



GENOFOND

Odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín

2/2023

Genofond liečivých rastlín

Veda a výskum



Kvalita odrôd pšeníc testovaných v pokusoch ECOBREED... Strana: 12

Genetické zdroje rastlín



Netradičná obilnina - Tritordeum... Strana: 14

Zaujalo nás



Networkingový seminár v Prahe... Strana: 26

**Ak skutočne milujete prírodu,
všade nájdete krásu.**

Vincent Van Gogh





PODPOLANEC

EDITORIÁL

Lubomír Mendel



Vážení čitatelia

V ostatnom období je poľnohospodárska produkcia stále častejšie konfrontovaná s kritickými následkami výkyvov počasia, ktorých následkom môžu byť horúčavy, dlho trvajúce periódy sucha s nedostatkom vody, neskôr privalové dažde a záplavy. Tieto nepriaznivé podmienky môžu poškodiť

rastliny a znížiť výnosy komodít. Vzhľadom na tieto skutočnosti je nepochybné, že naše poľnohospodárske systémy sa budú musieť zmeniť, tak aby produkovali plnohodnotné potraviny a zároveň zastavili a zvrátili tlak na miestnu biodiverzitu a prírodné zdroje. Diverzifikované poľnohospodárske systémy zvyšujú agrobiodiverzitu v priestorovom alebo časovom meradle. Postupy diverzifikácie môžu zahŕňať zvyšovanie množstva alebo rovnomernosť zastúpenia druhov alebo odrôd plodín na úrovni pozemku, poľa alebo farmy, napr. prostredníctvom striedania plodín, krycích plodín, medziplodín a agrolesníctva alebo lepšieho začlenenia prirodzenej alebo poloprirodzenej vegetácie do polí a fariem. Stále častejšie sa objavujú dôkazy, že diverzifikované poľnohospodárske systémy majú pozitívny vplyv na biodiverzitu a množstvo ekosystémových služieb a nemusia byť nevyhnutne na úkor výnosov alebo ziskovosti fariem. Diverzifikácia môže mať ekonomické výhody, pretože znižuje požiadavky na vstupy a zvyšuje alebo stabilizuje výnosy.

Genetické zdroje rastlín sú základnou súčasťou poľnohospodárskych systémov, zahŕňajú všetky druhy rastlín, ktoré sú alebo v minulosti boli využívané človekom v poľnohospodárstve. Takisto sú zdrojom genetickej variability, ktorá je nevyhnutná pre šľachtenie nových odrôd rastlín na zlepšenie výnosov, kvality potravín, odolnosti voči chorobám a škodcom alebo tolerancie k stresovým faktorom. Genetické zdroje rastlín v kombinácii s agronomickými faktormi - plodiny, odrodová skladba, obrábanie pôdy, používanie agrochemikálií v nadväznosti na riadenie fariem a krajinný kontext zvyšujú pravdepodobnosť, že diverzifikované poľnohospodárske systémy prinesú pozitívne výsledky pre biodiverzitu a výnosy. Práve táto úroveň informácií je však potrebná pre intervencie na úrovni polí a poľnohospodárskych podnikov.

Za redakciu Genofondu Vám prajeme príjemné čítanie.

Lubomír Mendel

Šéfredaktor:

Ing. Iveta Čičová, PhD.

Edičná rada:

Ing. Iveta Čičová, PhD.
Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.
Ing. René Hauptvogel, PhD.
Ing. Lubomír 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

Vydavateľ:

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

Tlač: DMC s.r.o.

J. Murgaša 100
940 64 Nové Zámky

Dostupný online:

<http://www.vurv.sk>

Rukopisy neprešli odbornou ani jazykovou úpravou. Za odborný obsah zodpovedajú autori.

Nepredajné, určené pre vlastnú potrebu.

Fotografie na titulnej strane:

Archív génovej banky SR

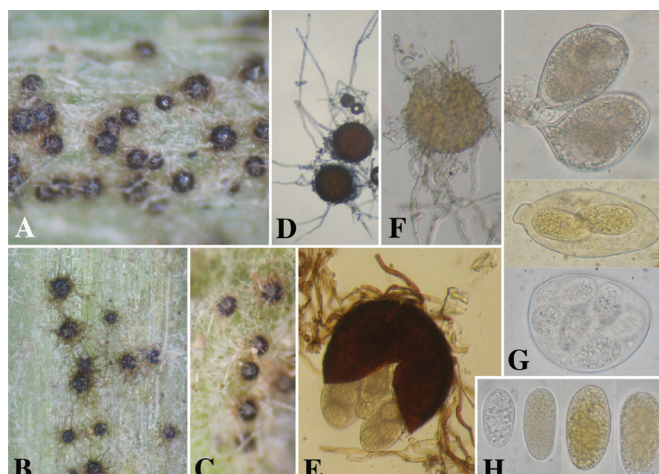
ISSN 1335-5848

OBSAH

GENOFOND – Odborný časopis Génovej banky SR

Veda a výskum

- 6 Kotlárová, K., Gubišová, M.: Prerušovanie dormancie semien ruže šírovej
- 9 Pastirčák, M., Pastirčáková, K.: Parazitické huby radu *Erysiphales* na liečivých rastlinách
- 12 Gavurníková, S., Apacsová-Fusková, M., Hendrichová, J., Hauptvogel, P.: Kvalita odrôd pšeníc testovaných v pokusoch ECOBREED



Genetické zdroje rastlín

- 14 Varga, M.: Netradičná obilnina – Tritordeum
- 16 Hauptvogel, R.: Vklad do zbierky semien slovenských rastlín na Špicbergoch v roku 2023
- 17 Zetočová, E.: Projekt ForEVA
- 18 Čičová, I., Hauptvogel, P.: Desiate zasadnutie riadiaceho výboru medzinárodnej zmluvy genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Ríme 20.–24. novembra 2023
- 20 Čičová, I., Hrdlicová, M.: Zberová expedícia Slovenský kras (SVKSKR2022)
- 22 Mendel, Ľ.: Ochrana genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Slovenskej republike – legislatívne aspekty



Zaujalo nás

- 26 Martincová, J., Schlesingerová, G.: Networkingový seminár v Prahe ako príležitosti nových partnerstiev
- 28 Mendel, Ľ.: Mapa rozmanitosti rastlín vo svete



Stav kolekcii v Génovej banke SR k 31.12.2023

- uchovávaných 26 769 semenných vzoriek genetických zdrojov rastlín (GZR)
- v aktívnej kolekcii 21 240 GZR
- v základnej kolekcii 5 529 GZR

Monitoring klíčivosti semenných vzoriek

- v aktívnej kolekcii 24 334
- v základnej kolekcii 4 900

GÉNOVÁ BANKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Prerušovanie dormancie semien ruže šírovej

¹Katarína Kotlárová, ²Mgr. Marcela Gubišová, PhD.

Dormancia je všeobecne definovaná ako obdobie kludu sprevádzané zastavením alebo obmedzením fyziologických procesov v živých organizmoch. Pri semenách je v štádiu dormancie inhibované klíčenie, čo ich chráni pred vyklíčením v nepriaznivých podmienkach, ale tiež poskytuje čas na šírenie semien v priestore a rast mladých rastlín v dlhodobom časovom horizonte. Dormancia je prirodzeným javom najmä pri divorastúcich rastlinách, čím sa v prírode zabezpečuje prežitie rastlinných druhov a ich potomstva. Ruža šírová je práve ukázkovým príkladom rastlín, kde sa vyskytuje kombinovaný typ hlbokkej dormancie semien, čo prináša problémy pri generatívnom množení tohto rastlinného druhu.

Ruža šírová (*Rosa canina* L.) patrí medzi liečivé rastliny. Jej plody sú bohaté na vitamín C, minerálne látky, aminokyseliny, esenciálne oleje, bioflavonoidy, polyfenoly a ďalšie zdravie prospešné látky. Popri využití v potravinárskom, farmaceutickom a kozmetickom priemysle sú rastliny vďaka svojej rezistencii proti chorobám a tolerancii na abiotické stresy (napr. sucho) využívané v záhradníctve ako podpníky pre šľachtené variety ruží (Hajzadeh, 2022).

Ruža šírová patrí do čeľade *Rosaceae* (ružovité). Rastliny sú považované za

kry s lianovitým charakterom, vysoké môžu byť 3–4 m. Ich konáre sú pokryté silnými ostňami, listy sú striedavé, nepárno-perovito zložené. Kvety sú päťpočetné, biele alebo bielo-ružové. Nepravý plod – šípka je oranžovej až tmavočervenej farby a obsahuje súbor nažiek (Blažkovičová, 2010). To, čo teda pri šípke laicky označujeme semenom je v skutočnosti plod (nažka) s tenkým osemením, ale veľmi tvrdým, drevnatým oplodím (Holeman, 2009). Dormancia semien ruže šírovej je spôsobená endogénnymi aj exogénnymi faktormi. Exogénny faktor predstavuje mechanická (fyzikálna) dormancia, t. j. tvrdý obal, ktorý bráni semenu napučať a klíčiť. Endogénny typ dormancie je naopak spôsobený fyziologickými faktormi a je sprostredkovaný chemickými látkami, ktoré sa tvoria v embryu, osemení alebo oplodí. V rámci fyziologickej dormancie má najvýznamnejší vplyv rastlinný hormón kyselina abscisová (ABA) (Hajzadeh, 2022).

Prerušenie dormancie pri ruži šírovej sa v záhradníckej praxi vykonáva tzv. stratifikáciou, kedy sa semená udržiavajú vo vlhkom substráte v chlade počas niekoľkých týždňov až mesiacov a následne nakličujú pri vyššej teplote. Prekonanie mechanickej bariéry klíčenia, t. j. tvrdého drevnatého oplodia – tzv. skarifikácia, môže byť realizovaná obrusovaním alebo máčaním semien



Ilustračné foto: Sadenica ruže šírovej z in vitro kultúry.

v kyseline (napr. kyseline sírovej). Na prerušenie fyziologickej dormancie sa najčastejšie aplikuje kyselina gibberelová, ktorá je typickým rastlinným hormónom využívaným pre prerušenie dormancie semien (Stoian-Dod a kol., 2023). Ďalšou možnosťou, pokiaľ sa ABA netvorí priamo v embryu, je odstránenie častí semien, ktoré ABA obsahujú a následná kultivácia izolovaných embryí na živných médiách (Holeman, 2009).

Materiál a metódy

V experimentoch sme používali semená ruže šírovej (*Rosa canina* L.), izolované zo zreľých plodstiev zozbieraných v lokalite Piešťany v októbri 2022. Nažky sme po vybratí premyli pod tečúcou vodou a nechali vysušiť.

V prvom experimente sme hľadali vhodnú metódu skarifikácie. Nažky ruže šírovej sme máčali v koncentrovanej kyseline sírovej po dobu 180 min. alebo v kyseline chlorovodíkovej, ktorá mala imitovať narušenie obalu v tráviacej sústave vtákov rozširujúcich semená, po dobu 1 hod. Čas skarifikácie sme predtým optimalizovali tak, aby embryá zostali nepoškodené, ale oplodie sa významne zredukovalo. Pri kontrolnom variante sme nažky máčali vo vode. Po skarifikácii sme ich niekoľkokrát opláchli vodou a cez noc máčali vo vode alebo v roztoku kyseliny gibberelovej (GA_3 ; 1000 mg/mL). Na



Ilustračné foto: Sadenica ruže šírovej.

druhý deň sme ich (2 × 15 ks/variant) uložili do 200 ml uzavretých nádob s vysterilizovaným pieskom, ktorý sme zaliali vodou alebo roztokom GA₃ (100 mg/L) a nechali stratifikovať v chlade (5 °C) 10 týždňov. Celkovo sme v tomto experimente založili 9 variantov pokusu (3 metódy skarifikácie: kontrola, HCl, H₂SO₄ × 3 metódy aplikácie GA₃: kontrola bez GA₃, máčanie semien v roztoku GA₃ cez noc alebo zálievka roztokom GA₃). Následne sme semená vysiali do záhradníckeho substrátu, kultivovali pri teplote 20 °C a sledovali klíčenie počas 12 týždňov.

V druhom experimente sme využili rovnaké metódy skarifikácie ako v predchádzajúcom. V tomto prípade sme ale nažky po skarifikácii vysterilizovali (2 min. v 97 % etanole, následne 10 min. v koncentrovanom komerčnom roztoku SAVO) a prepláchli 3-krát v sterilnej destilovanej vode. Vysterilizované sme ich ukladali na živné médiá s obsahom MS solí a vitamínov (Murashige a Skoog, 1962), 30 g/L sacharózy a spevnené 10 g/L agaru. Do polovice živných médií sme pridali GA₃ v koncentrácii 100 mg/L. Živné médiá boli sterilizované v autokláve (121 °C, 20 min.). Pre každý variant sme naložili 4 nádoby po 16 ks, celkovo bolo naložených 6 variantov pokusu (3 metódy skarifikácie × 2 typy živných médií – bez alebo s prídavkom GA₃). Nakličovanie sme monitorovali 8 týždňov v kultivačnej miestnosti pri 16 h osvetlení a teplote 20–24 °C.

Na základe výsledkov druhého experimentu sme založili experiment č. 3. Nažky sme skarifikovali v kyseline sírovej a sterilizovali, ako bolo uvedené vyššie s predĺžením doby sterilizácie v SAVO na 15 min. Následne sme ich nasádzali na sterilné živné médiá s polovičnou dávkou MS solí a vitamínov (Murashige a Skoog, 1962), 30 g/L sacharózy, 10 g/L agaru, s prídavkom 0, 10 alebo 100 mg/L GA₃. Nádoby sme kultivovali, ako bolo uvedené vyššie, avšak polovicu nádob z každého variantu sme predtým na 1 týždeň uložili do chladničky (5 °C). Pre každý variant sme naložili 6 nádob po 15 ks, ich klíč-

enie sme monitorovali počas 14 týždňov.

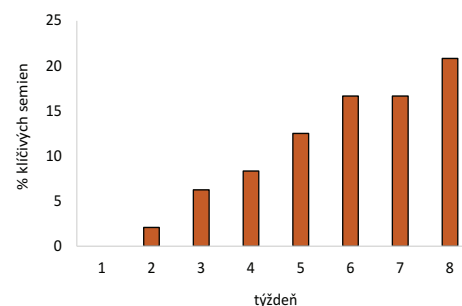
V experimentoch sme sledovali frekvenciu klíčivých semien, v experimente 3 aj frekvenciu vitálnych rastlín a index klíčenia (GI), ktorý berie do úvahy frekvenciu klíčivých semien a súčasne rýchlosť klíčenia. Vyšší GI teda poukazuje na vyššie percento aj rýchlosť klíčenia semien (Benech Arnold a kol., 1991). GI sme vypočítali podľa nasledovnej rovnice (upravenej pre naše podmienky):

$$GI = (14 \times n_1) + (13 \times n_2) + (12 \times n_3) + \dots + (1 \times n_{14})$$

pričom prvé číslo v zátvorke určuje váhu termínu hodnotenia (v našom prípade 14 pre 1. týždeň, 13 pre 2. týždeň · · · 1 pre 14. týždeň), n₁ · · · n₁₄ určuje počet semien vyklíčených v 1. až 14. týždni. Výsledky experimentu sme štatisticky vyhodnotili pomocou jednofaktorovej ANOVA a následným LSD testom definovali štatistické rozdiely medzi variantmi (program STATGRAPHICS Centurion XVI.II).

Výsledky a diskusia

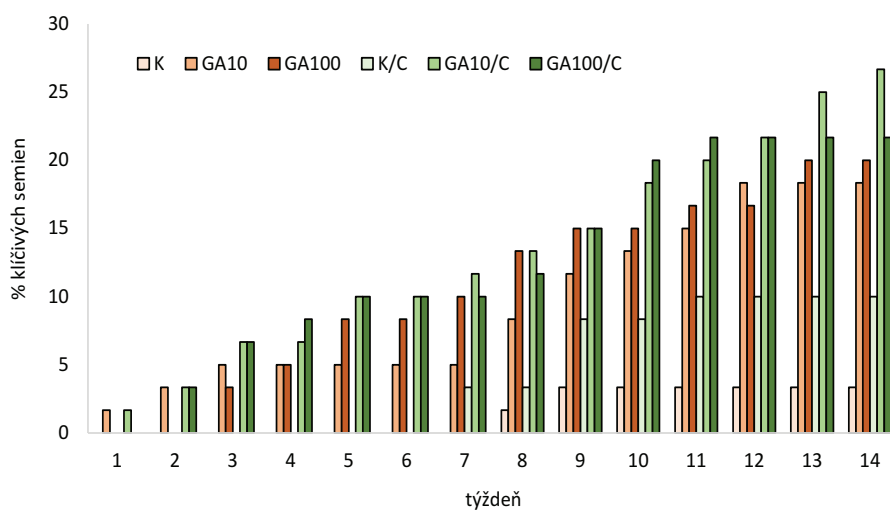
V experimente 1 sme nažky ruže šíповej ponechali bez skarifikácie alebo skarifikovali v kyseline sírovej alebo chlorovodíkovej a následne ich stratifikovali vo vlhkom piesku so zálievkou roztokom 100 mg/L GA₃ alebo vodou. Po 10 týždňovej stratifikácii v chladničke a následnom vysadení do pôdy sme



Obrázok 1: Frekvencia klíčivých semien ruže šíповej po skarifikácii v kyseline sírovej a kultivácii na živnom médiu s 100 mg/L GA₃.

počas 12 týždňov nezaznamenali žiadne vzídené rastliny.

V následnom experimente 2 sme preto opätovne snažili preveriť rovnaké spôsoby skarifikácie tvrdého obalu nažiek, pričom pre indukciu klíčenia sme využili *in vitro* kultiváciu. Z pozitívnych 6 variantov sme klíčenie zaznamenali len pri variante, kde boli nažky stratifikované v kyseline sírovej a nakličované na živnom médiu s 100 mg/L GA₃. Semená začali klíčiť už v 2. týždni s frekvenciou 2,1 % a klíčivosť rovnomerne stúpala na takmer 21 % v 8. týždni (Obrázok 1). Nakoľko bol tento jediný spôsob indukcie klíčenia efektívny, v experimente 3 sme pridali variant s 10 mg/L GA₃ a overili vplyv predkultivácie kultúr v chlade počas 1 týždňa. Frekvencia klíčivosti semien v rámci experimentu 3 je zobrazená v grafe (Obrázok 2). Semená kultivované na živnom médiu s 10 mg/L GA₃ začali



Obrázok 2: Frekvencia klíčivých semien ruže šíповej na živných médiách bez (K) alebo s prídavkom GA₃ (10 alebo 100 mg/L) pri týždňovom predchladení (C) alebo bez neho.

Tabuľka 1: Hodnotenie parametrov klíčenia semien ruže šípovej na živných médiách v *in vitro* podmienkach

Hodnotený parameter	K	GA10	GA100	K/C	GA10/C	GA100/C
% klíčivých semien*	3,33 ^b	18,33 ^{ab}	20,00 ^{ab}	10,00 ^{ab}	26,67 ^a	21,67 ^a
GI	13,00	80,00	91,00	35,00	103,00	109,00
% vitálnych rastlín**	0,00	5,00	1,67	0,00	6,67	1,67

K – živné médium bez GA₃, GA10 – 10 mg/L GA₃, GA100 – 100 mg/L GA₃; C – varianty s predchladením

*rozdielne písmená označujú štatistické významné rozdiely vypočítané LSD testom pri $\alpha = 0,05$; ** prepočítané na nasadené semená

klíčiť už v prvom týždni. Od tretieho týždňa sme pozorovali vyššiu frekvenciu klíčenia pri variantoch s predkultiváciou v chlade, čo sa udržalo až do konca experimentu. V prípade živného média s 10 mg/L GA₃ bola frekvencia klíčivých semien po predchladení 1,5-násobná v porovnaní s variantom bez predkultivácie v chlade. Efekt predchladenia bol celkovo štatisticky významný ($P = 0,0326$; ANOVA), štatistický významný rozdiel bol zaznamenaný aj medzi variantmi bez a s prídavkom GA₃. Tabuľka 1 ukazuje frekvenciu klíčivých semien na konci experimentu v 14. týždni, s označením štatistických rozdielov medzi variantmi a tiež frekvenciu vitálnych rastlín získaných zo semien, ktorá je zásadne nižšia (časť klíčiacych rastlín nekrotizovala, alebo sa ďalej nevyvíjala), pričom najlepšie výsledky boli v tomto parametri dosiahnuté na živných médiách s 10 mg/L GA₃ s predchladením alebo bez neho. Po vypočítaní indexu klíčenia GI boli pozorované najlepšie výsledky na živných médiách s prídavkom GA₃ s predchladením. Zohľadňujúc všetky hodnotené parametre, najvhodnejším variantom pre nakličovanie semien ruže šípovej bol variant s 10 mg/L GA₃

s predkultiváciou v chlade. Zároveň pri porovnaní výsledkov 2. a 3. experimentu sme pozorovali zníženie frekvencie klíčivých semien (variant so 100 mg GA₃ bez predchladenia), keď počas 2. experimentu vyklíčilo do 8. týždňa 20,83 % semien (použité semená boli 4 mesiace po zbere), kým v 3. experimente to bolo len 13,33 % (semená 6 mesiacov po zbere). To by mohlo naznačovať pokles klíčivosti semien počas skladovania, tento fakt by však bolo potrebné ešte overiť.

Podobne zamerané experimenty popisuje aj Hajzadeh (2022). Rovnako, ako v našom prípade zistil, že semená ruže šípovej, ktorých nažky neprešli skarifikáciou, neklíčili na živných médiách bez alebo s prídavkom GA₃ ani po predkultivácii v chlade. Po mechanickej skarifikácii semená klíčili s frekvenciou 45–55 %, pokiaľ boli predkultivované pri teplote 4 °C frekvencia klíčivých semien stúpala až na 85 %, avšak len na živnom médiu s GA₃ (5 mg/L). Týmto experimentom potvrdil nevyhnutnosť narušenia tvrdého oplodia, ako aj pozitívny vplyv chladovej predkultivácie a prídavku GA₃ na prekonanie dormancie semien ruže šípovej. Rovnaké výsledky sme pozorovali aj v našich experimentoch, hoci klíčivosť našich vzoriek semien bola podstatne nižšia. Shivakumar a kol. (2019) tiež potvrdili nevyhnutnosť skarifikácie, avšak pozitívny vplyv GA₃ potvrdili len pri jednej z 5 odrôd. Použili však len 2-dňové predmáčanie semien v roztoku 1000 mg/L GA₃ a semená stratifikovali 4 mesiace pri teplote 15 °C.

Záver

V rámci experimentov s nakličovaním semien ruže šípovej sa nepodarilo indukovať klíčenie klasickým spôsobom

stratifikácie v chlade vo vlhkom piesku z nažiek bez skarifikácie ani skarifikovaných. V *in vitro* kultúre sa nám podarilo indukovať klíčenie. Skarifikácia bola nevyhnutná pre klíčenie semien, pričom efektívne bolo len namáčanie semien v kyseline sírovej, aplikácia kyseliny chlorovodíkovej neprinesla pozitívne výsledky. Potvrdili sme pozitívny efekt prídavku kyseliny gibereľovej v optimálnej dávke 10 mg/L a tiež chladovej predkultivácie počas 7 dní na klíčivosť semien. V 7. týždni kultivácie začali klíčiť aj semená na živných médiách bez GA₃, ale frekvencia klíčivých semien bola veľmi nízka, najmä ak semená neprešli chladovou predkultiváciou. Pri najvhodnejšom variante (skarifikácia v H₂SO₄ + živné médium s 10 mg/L GA₃ + chladová predkultivácia) bola dosiahnutá klíčivosť semien 26,7 %, pričom zo štvrtiny z klíčivých semien sme získali vitálne rastliny, ktoré mohli byť presadené do pôdy.

Literatúra dostupná u autora článku

Podakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Udržateľné systémy inteligentného farmárstva zohľadňujúce výzvy budúcnosti, ITMS: 313011W112, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Experimenty boli vykonávané v rámci projektovej časti Biologickej olympiády študentky Gymnázia P. de Coubertina v Piešťanoch v šk. r. 2022/23 – 2023/24.

Kontakt:

¹Gymnázium P. de Coubertina v Piešťanoch

² Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby

(E-mail: marcela.gubisova@nppc.sk)



Ilustračné foto: Plody – nažky ruže šípovej.

Parazitické huby radu *Erysiphales* na liečivých rastlinách

Mgr. Martin Pastirčák¹, PhD., Mgr. Katarína Pastirčáková², PhD.

Rastliny existujúce v prirodzenom prostredí na našich lúkach a v lesoch svojím vonkajším vzhľadom počas dlhodobého poznávania očarili človeka nielen pestro sfarbenými kvetmi, ale aj látkami s prospešnými účinkami, ktoré tieto rastliny obsahujú a na dlhú dobu tak upevnili spoločné puto človeka s liečivými rastlinami. Poznatky o liečivých rastlinách sú v dnešnej dobe plne využívané a tvoria základ pre ich komerčné pestovanie pre produkciu primárnej rastlinnej suroviny so širokospektrálnym využitím v hospodárstve. Napriek rozsiahlym vedomostiam a dlhodobým skúsenostiam aplikovaných pri zabezpečovaní prosperujúcich produkčných polí je potrebné aj v súčasnej dobe stále rozširovať a aktualizovať informácie o vyskytujúcich sa nových škodcoch najmä zo skupiny hmyzu a parazitických mikroskopických húb (napr. rad *Erysiphales*), ktoré 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.

Liečivé rastliny predstavujú druhovo početnú a rozmanitú skupinu rastlín pestovaných hlavne pre obsah biologicky aktívnych látok využiteľných v ľudovom liečiteľstve alebo farmaceutickom priemysle. Okrem tohto využitia sú významne využívané v potravinárstve a ostatných špecializovaných odvetviach ako napr. kozmetika, liehovarníctvo alebo poľnohospodárstvo (Erdelská a kol., 2008). V súčasnej dobe sa častejšie stretávame s úvahami o využití účinných látok z liečivých rastlín pri nahradzovaní konzervantov v potravinárstve alebo nahradzovaní chemických látok v ochrane rastlín.

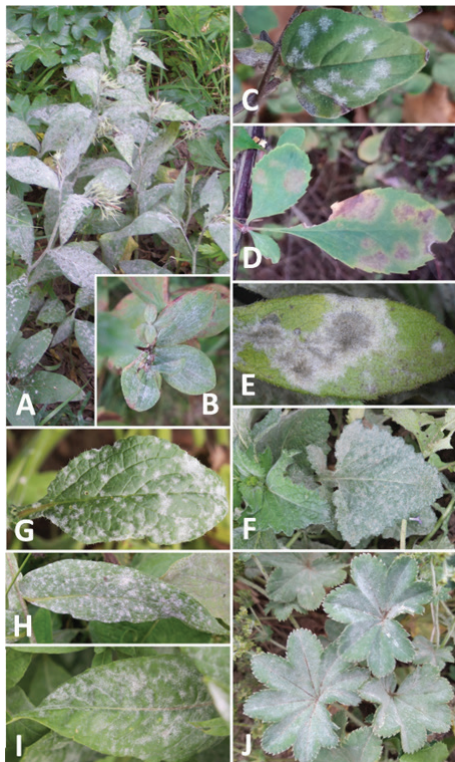
Zdrojom pre komerčné pestovanie liečivých rastlín je rastlinný materiál rastúci na lokalitách ich prirodzeného rozšírenia. Prenosom takéhoto materiálu do experimentálneho prostredia výskumných inštitúcií začína ich dôkladnejšie štúdium a samotné šľachtenie, čoho výsledkom sú odrody so želanými vlastnosťami využiteľné najmä pre človeka. Prenesením rastlín z ich prirodzeného prostredia často dochádza aj k prenosu ich škodcov. Podľa definície FAO (ISPM No. 5, 2022) je za škodcu (*pest*) považovaný akýkoľvek druh, kmeň alebo biotyp rastliny, živočicha alebo patogénnych agensov

škodlivých pre rastliny alebo rastlinné produkty – patogény (mikroorganizmy ako baktérie, vírusy a huby), ktoré spôsobujú ochorenia hostiteľa. Rastlinné patogény môžu byť prenášané vzduchom (vetrom), semenami alebo na samotnom rastlinnom materiáli a niekedy sú schopné meniť hostiteľské spektrum. Invázne šírenie rastlinných patogénov stále ostáva významným fenoménom a stojí za novo sa objavujúcich škodcov z iných kontinentov na území Európy (Palm, 2001; Kiss, 2005; Heluta a kol., 2009). Toto všetko poukazuje na potrebu dôsledne a systematicky sa venovať inventarizačnému výskumu škodcov skupiny liečivých rastlín, ktoré sú pestované v zmenených podmienkach.

Na produkčných plochách sú rastliny pestované pod silným tlakom rastlinných patogénov, ktorých výskyt a intenzita závisí často od pestovateľského regiónu a klimatických podmienok daného územia. Nerovnomerné rozloženie zrážok počas vegetačného obdobia spolu s vysokými teplotami a nesprávne používanie agrotechnických postupov predstavuje vhodné prostredie pre rast a rozvoj rastlinných patogénov najmä však parazitických húb, ktoré sa často významne podieľajú na redukcii rastlinnej

produkcie. Činnosť škodcov sa priamo odráža na zhoršení zdravotného stavu pestovaných rastlín, dochádza k znehodnoteniu produkovanej rastlinnej suroviny a v infikovaných rastlinách je často zaznamenaná produkcia sekundárnych toxických metabolitov. Spôsob diagnostiky hubových pôvodcov ochorení rastlín priamo závisí od pôvodcu, ktorý spôsobil odumieranie rastlín. Metóda klasickej identifikácie sa používa, ak je možné škodcu identifikovať na základe jeho reprodukčných orgánov vytvorených na samotnom hostiteľovi. Metóda kultivácie na umelých živných pôdach v *in vitro* podmienkach sa využívajú v prípadoch, ak patogén nesporeluje na hostiteľovi. Prítomnosť škodcov zo skupiny húb sa prejavuje symptómami na rôznych častiach rastliny, ktoré sú často charakteristické pre danú skupinu húb a sú identifikovateľné na základe makroskopických symptómov. Medzi takéto symptómy patrí napr. tvorba bielych povlakov na listoch a stonkách rastlín charakteristických pre skupinu múčnatkotvarých mikroskopických húb patriacich do radu *Erysiphales*. Múčnatkotvaré huby radu *Erysiphales* patria k druhovo početnej skupine mikroskopických parazitických húb s charakteristickými symptómami infekcie na hostiteľovi. Táto skupina húb tvorí na nadzemných častiach rastlín (listy, stonky, kvet, plod) biely múčnatý povlak (Obrázok 1 a 2). V agroekologických podmienkach Slovenska patria múčnatky k významným parazitickým hubám, ktoré negatívne ovplyvňujú zdravotný stav pestovaných rastlín.

V súčasnosti je známych viac ako 700 druhov múčnatiek na širokom spektre hostiteľských rastlín (Braun a Cook, 2012). Ide o intenzívne študovanú skupinu rastlinných patogénov ako na morfologickej, tak aj na molekulárnej úrovni a to z dôvodu druhovej rozmanitosti a špecifických vzťahov k hostiteľovi. Zvláštnosťou tejto skupiny parazitických húb je možnosť parazitácie viac ako jedného druhu múčnatky na tom istom infikovanom orgáne rastliny. Podľa údajov, ktoré vo svojej monografii spracoval Paulech (1995) sa na Slovensku vyskytuje 108 druhov radu



Obrázok 1: Symptómy infekcie listov rastlín hubami radu Erysiphales. A. *Pulmonaria officinalis*, B. *Hypericum perforatum*, C. *Origanum vulgare*, D. *Berberis vulgaris*, E. *Inula salicina*, F. *Salvia verticillata*, G. *Borago officinalis*, H. *Symphytum officinale*, I. *Oenothera biennis*, J. *Alchemilla vulgaris*.

múčnatkotvarých húb (*Erysiphales*), z ktorých 100 druhov vytvára v našich podmienkach nielen anamorfné, ale aj teleomorfné štádium. Avšak tieto údaje už v súčasnosti nie sú aktuálne nakoľko počet druhov stúpa v súvislosti s rýchle sa šíriacimi introdukovanými severoamerickými a ázijskými druhmi múčnatiek v dôsledku meniacich sa klimatických podmienok na území celej Európy. Z týchto dôvodov je potrebné opätovne realizovať výskum zameraný

Tabuľka 1: Zoznam hostiteľov a identifikovaných húb radu *Erysiphales* zaznamenaných počas terénnych zberov na území Slovenska v roku 2022

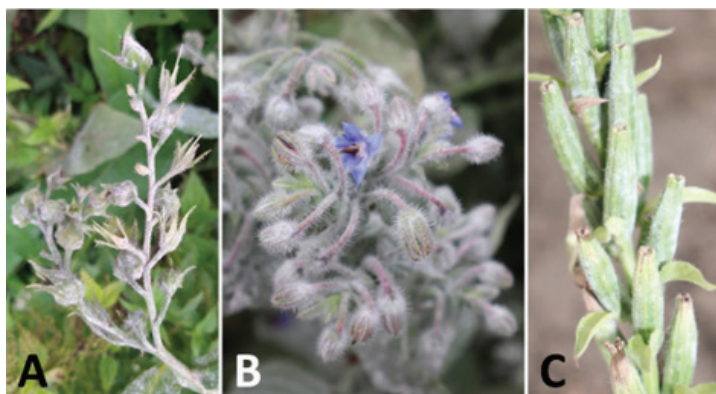
Hostiteľ	Lokalita zberu ¹	Druh huby	Štádium huby ²	Dátum zberu
<i>Agrimonia eupatoria</i>	S2, S5	<i>Podosphaera aphanis</i>	A/Aq	7.9.2022
<i>Achillea millefolium</i>	S3	<i>Golovinomyces macrocarpus</i>	A/T/Aq	7.9.2022
<i>Alchemilla vulgaris</i>	G, S2	<i>Podosphaera aphanis</i>	A/T/Aq	8.11.2022
<i>Berberis vulgaris</i>	S2	<i>Erysiphe berberidis</i>	A	7.9.2022
<i>Borago officinalis</i>	G	<i>Golovinomyces cynoglossi</i>	A/T/Aq	8.11.2022
<i>Calendula officinalis</i>	G, S1, S3	<i>Podosphaera xanthii</i>	A/T/Aq	25.11.2022
<i>Cichorium intybus</i>	S3	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	A/T/Aq	7.9.2022
<i>Hypericum perforatum</i>	S2, S5	<i>Erysiphe hyperici</i>	A/T/Aq	7.9.2022
<i>Chelidonium majus</i>	S1, S2	<i>Erysiphe macleayae</i>	A/Aq	25.11.2022
<i>Inula salicina</i>	G	<i>Golovinomyces inulae</i>	A/T/Aq	8.11.2022
<i>Oenothera biennis</i>	G, S1	<i>Erysiphe howeana</i>	A/Aq	8.11.2022
<i>Origanum vulgare</i>	S1	<i>Neoerysiphe galeopsidis</i>	A/Aq	25.11.2022
<i>Papaver rhoeas</i>	S1	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	A/T/Aq	7.9.2022
<i>Plantago lanceolata</i>	S1-S5	<i>Golovinomyces sordidus</i>	A/T/Aq	7.9.2022
		<i>Podosphaera plantaginis</i>	A/T/Aq	8.11.2022
<i>Pulmonaria officinalis</i>	S1, S5	<i>Golovinomyces cynoglossi</i>	A/T/Aq	7.9.2022
<i>Salvia verticillata</i>	G	<i>Golovinomyces biocellatus</i>	A/Aq	8.11.2022
<i>Symphytum officinale</i>	S2	<i>Golovinomyces cynoglossi</i>	A/T	7.9.2022
<i>Taraxacum officinale</i>	G, S1-S5	<i>Podosphaera erigerontis-canadensis</i>	A/T/Aq	25.11.2022
<i>Urtica dioica</i>	S4	<i>Erysiphe urticae</i>	A	7.9.2022
<i>Verbascum densiflorum</i>	S2	<i>Golovinomyces verbasci</i>	A	7.9.2022

¹ G – experimentálna plocha NPPC-VÚRV Piešťany, S – lokality na Slovensku: S1–Nitra, S2–Kostoľany pod Trábečom, S3–Leopoldov, S4–Jablonica, S5–Prašice; ² A – anamorfné štádium, T – teleomorfné štádium, Aq – *Ampelomyces quisqualis*

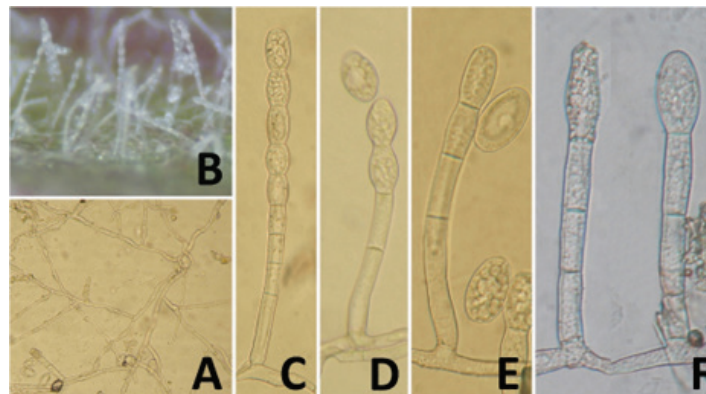
na druhovú rozmanitosť a štádium rozšírenia tejto skupiny parazitických húb na území Slovenska.

Morfologická stavba múčnatiek je v ríši húb unikátna a pozostáva z jedinečnej morfológicko-anatomickej stavby a striedaním nepohlavného (anamorfného) a pohlavného (teleomorfného) štádia v rámci ontogenetického vývinu. Infekčný proces začína na povrchu hostiteľa (list, stonka, kvet, plod), kde sa formuje mycélium charakteristickej

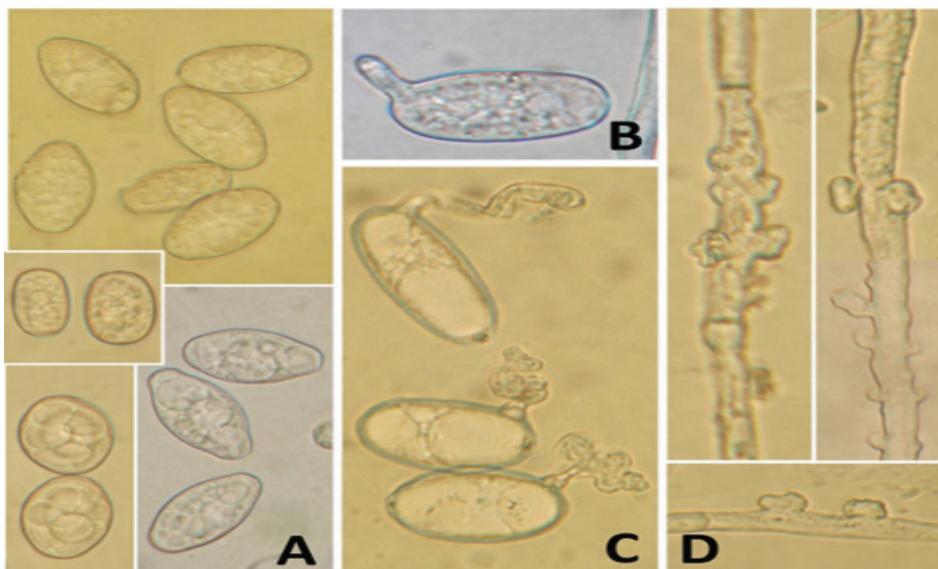
bielej farby pripomínajúce „posypanie múkou“. Ich životný cyklus pozostáva z dvoch vývinových štádií, a to nepohlavného (konidiofory) a pohlavného (chasmotécia). Obe tieto štádia sú charakteristické tvorbou vysoko špecializovaných fruktifikačných útvarov v závislosti na úzko vymedzenom časovom období počas vegetačného obdobia. Morfológická stavba a biometrika reprodukčných útvarov je základom pre ich identifikáciu. Z vytvoreného mycé-



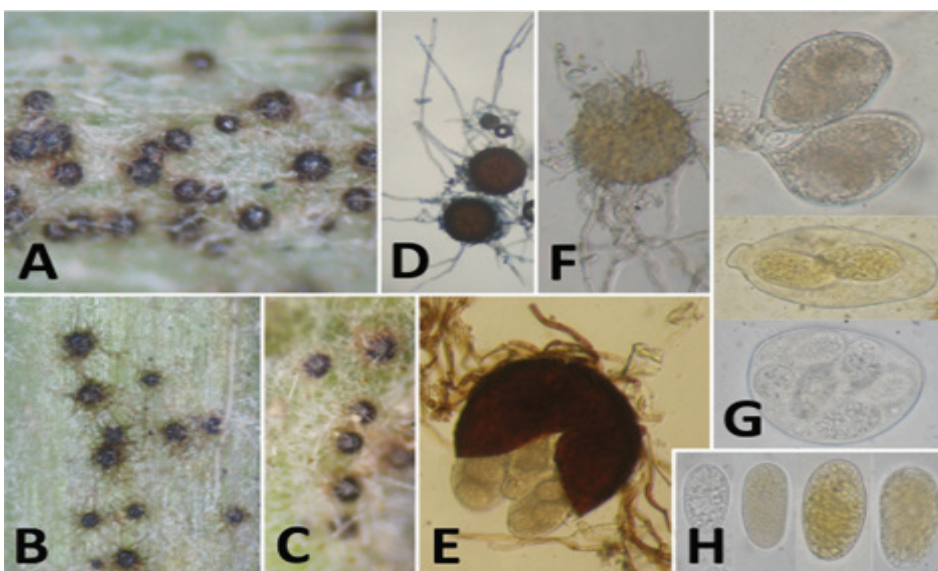
Obrázok 2: Symptómy infekcie súkvetí rastlín hubami radu Erysiphales. A. *Symphytum officinale*, B. *Borago officinalis*, C. *Oenothera biennis*.



Obrázok 3: Morfológická charakteristika húb (anamorfné štádium) radu Erysiphales. A. mycélium, B. konidiofory na liste, C-F. variabilná konidiofory.



Obrázok 4: Morfológická charakteristika húb (anamorfne štádium) radu *Erysiphales*. A. variabilita konídií, B. klíčenie konídií, C. klíčiace konídie, D. apresoriá na mycéliových vláknach.



Obrázok 5: Morfológická charakteristika húb (teleomorfné štádium) radu *Erysiphales*. A-C. Tvorba chasmotécií na liste: A. *Plantago lanceolata*, B. *Symphytum officinale*, C. *Borago officinalis*; D. zrelé chasmotéciá, E. prasknuté chasmotécium s vreckami a askospórami, F. nezrelé (mladé) chasmotécium, G. vrecká, H. askospóry.

lia vyrastajú rôzne dlhé konídiófor, na ktorých sa formujú konídie rôzneho tvaru a v rôznom počte - jednou alebo viacerou konídií usporiadaných v retiazke (Obrázok 3). Po odpadnutí zrelej konídií na povrch listu začína proces klíčenia a rastu nového mycélia (Obrázok 4B,C). Tento proces dozrievania a klíčenia nových konídií sa opakuje niekoľkokrát počas vegetačného obdobia dovtedy, kým sú na to vhodné klimatické podmienky. Ku koncu vegetačného obdobia sa na infikovanom rastlinnom materiáli začnú tvoriť rozmnožovacie útvary pohlavného štádia tzv. chasmotéciá. Chasmotéciá sú na

začiatku bielej až žltej farby a postupným dozrievaním sa mení ich sfarbenie a na ich povrchu sa tvoria prúsky rôzneho tvaru a veľkosti špecifické pre jednotlivé druhy múčnatiek. Vo vnútri chasmotécií sa tvoria vrecká v rôznom počte a rôzneho tvaru a veľkosti. Vo vnútri každého vrecka sa tvoria v rôznom počte askospóry rôzneho tvaru a veľkosti (Obrázok 5).

Múčnatkotvaré huby predstavujú významnú skupinu parazitických húb ovplyvňujúcich rast a rozmnožovanie liečivých rastlín pestovaných na experimentálnej ploche NPPC-VÚRV v Piešťanoch. Huby z radu *Erysiphales* para-

zitujúce na jednotlivých častiach rastlín sme identifikovali na základe mikroskopicko-analýzy (Olympus SZ61, Olympus BX51) reprodukčných útvarov na živom alebo suchom rastlinnom materiáli. Štúdium morfológie húb sme realizovali na základe metodického postupu, ktorý uvádza Ondřejová (1980). Huby tejto skupiny sa prejavujú tvorbou bieleho povlaku na infikovanom pletive hostiteľa. V ojedinelých prípadoch je možné pozorovať deformáciu listov a tvorbu nekrotických škvŕn. Prieskum výskytu múčnatkotvarých húb sme realizovali nielen na experimentálnej ploche Génovej banky SR NPPC-VÚRV v Piešťanoch, ale aj na vybraných lokalitách západného Slovenska (lokality: Nitra, Kostoľany pod Trábečom, Leopoldov, Jablonica, Prašice). V roku 2022 sme študovali rastlinný materiál rôznych druhov liečivých rastlín (Tabuľka 1) so symptómami infekcie múčnatkotvarých húb. Na získanom rastlinnom materiáli sme identifikovali 18 druhov múčnatkotvarých húb z rodov *Erysiphe*, *Golovinomyces*, *Neoerysiphe* a *Podosphaera*. Sumárne údaje o skúmaných hostiteľských rastlinách a identifikovaných múčnatkotvarých hubách, ako aj výskyte hyperparazitckej huby *Ampelomyces quisqualis* na daných múčnatkách sú uvedené v tabuľke 1. Vzorky jednotlivých zberov múčnatkotvarých húb sú uložené v herbárii NPPC-VÚRV v Piešťanoch a budú predmetom komplexnejšej vedecko-výskumnej činnosti zameranej na štúdium diverzity parazitických húb Slovenska.

Poďakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci riešenia ÚOP financovanej MPRV SR (kontrakt 342/2021/MPRV-SR-220): č. 22 „Molekulárno-biologické prístupy v riešení adaptácie rastlín na klimatickú zmenu a diagnostika fytopatogénov pre ekologicky prijateľné a udržateľné poľnohospodárstvo“.

Literatúra dostupná u autora článku.

Kontakt:

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

²Ústav ekológie lesa SAV, Odd. fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra (E-mail: katarina.pastircakova@ife.sk)

Kvalita odrôd pšeníc testovaných v pokusoch ECOBREED

Ing. Soňa Gavurníková, PhD., Ing. Miroslava Apacsová-Fusková, PhD., RNDr. Jana Hendrichová, Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.

Na to, aby sa mohlo ekologické poľnohospodárstvo rozvíjať, a aby dosiahlo pokrok v poskytovaní bio potravín, je dôležité zlepšiť dostupnosť odrôd a ich osív vhodných pre ekologické a low-input systémy hospodárenia. Práve touto problematikou sa zaoberá na medzinárodnej úrovni projekt ECOBREED. Medzinárodný tím tvorí 24 účastníkov z 14 krajín sveta a svoje zastúpenie v projekte má aj Slovenská republika v Národnom poľnohospodárskom a potravinárskom centre – Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch a spoločnosti Biomila SK, s.r.o. pod vedením Ing. Dušana Janovička.



Primárnym cieľom projektu je zlepšenie dostupnosti osív vhodných pre ekologické poľnohospodárstvo. A to predovšetkým pšenice (*Triticum aestivum* L., *Triticum durum* L.), zemiakov (*Solanum tuberosum* L.), sóje (*Glycine max* L.), a pohánky (*Fagopyrum esculentum* Moench). V systémoch ekologického poľnohospodárstva je výber odrôd kľúčovým faktorom. ECOBREED pri vývoji odrôd prihliada na ich odolnosť proti stresu, chorobám, ich efektívnosť a schopnosť priniesť vysokú a kvalitnú úrodu.

Metódy hodnotenia

Na Slovensku sa v rámci pokusu ECOBREED venujeme testovaniu a výberom odrôd pšeníc (*Triticum aestivum* L.) perspektívnych pre ďalšie šľachtenie a využitie v ekologickom systéme hospodárenia.

Do pokusu bolo vybratých spolu 140 odrôd pšeníc pôvodom z rôznych krajín a rozdelené boli na skorý a neskorý sortiment (Tabuľka 1). Výber odrôd bol vykonaný na základe ich vlastností, hlavne sa prihliadalo na dobrú koreniacu schopnosť, rýchly počiatkový rast, vysokú odnožovaciu schopnosť a na produktivnosť klasu.

Odrody boli vysiate na experimentálnom pracovisku NPPC-VÚRV v Borovciach v rokoch 2019/2020, 2020/2021 a 2021/2022. Príprava pôdy zahŕňala

podmiatku, predplodinou bola kukurica na zrno, výsevok bol na úrovni 300 klíčivých zŕn/m², veľkosť pokusného poľa bola 10 m². V experimente bolo použité hnojivo Rokohumin 5,0 l/ha (4% dusík, 9% fosfor, 14% draslík) a Lificio CuS (Cu 17%, S 20%). Odrody boli vysiate v dvoch opakovaníach.

Počas vegetácie sme hodnotili viacero agronomických a morfológických znakov, výskyt chorôb a následne výšku úrody a kvalitatívne parametre zrna. Z vybraných kvalitatívnych znakov sme hodnotili objemovú hmotnosť, výšku úrody úrody, obsah N-látok, obsah mokrého lepku, číslo poklesu, sedimentačný index.

Výsledky

Objemová hmotnosť zrna sa u hodno-



Ilustračné foto: Hodnotenie porastov pšenice pre projekt ECOBREED v lokalite VÚRV v Borovciach.

tených 140 odrôd pohybovala od 72,0 kg/hl u českej línie KM-72-15 do 85,6 kg/hl u rakúskej odrody Arnold (Tabuľka 2). Priemerne za 3 roky najvyššiu objemovú hmotnosť mali švajčiarske (82,5 kg/hl) a rakúske odrody (82,5 cm a 81 kg/hl). Naopak priemerne najnižšiu objemovú hmotnosť mali srbské (76,5 kg/hl) a francúzske odrody (77,1 kg/hl) (Obrázok 1). Objemová hmotnosť je základný parameter mlynárskej kvality, ktorý charakterizuje plné zrná s nízkym podielom obalových vrstiev. Pre štandardnú A kvalitu objemová hmotnosť by mala byť min. 77,0 kg/hl. Slovenské odrody mali priemerne objemovú hmotnosť na úrovni 79,1 kg/hl. Úroda zrna sa pohybovala od 1,84 t/ha (rumunská odroda Glosa) do 7,95 t/ha (francúzska odroda Sofru) (Tabuľka 2). Priemerne najvyššími úrodami sa vyznačovali francúzske odrody (5,18 t/ha), ďalej nasledovali české a srbské. Naopak

Tabuľka 1: Sortimenty a pôvod odrôd pšeníc v pokuse ECOBREED

Sortiment odrôd (počet)	Pôvod odrôd	Počet odrôd
Skoré odrody (80)	AT (rakúske)	6
	FR (francúzske)	8
	HR (chorvátske)	3
	HU (maďarské)	17
	RO (rumunské)	16
	RS (srbské)	7
	SI (slovenské)	4
	SK (slovenské)	19
	Neskoré odrody (60)	AT (rakúske)
CZ (české)		14
DE (nemecké)		27
CH (švajčiarske)		8

Tabuľka 2: Minimálne a maximálne hodnoty sledovaných kvalitatívnych parametrov pšeníc

	Min	Názov odrody (pôvod)(rok)	Max	Názov odrody (pôvod)(rok)
Objemová hmotnosť (kg/hl)	72,0	KM-72-18 (CZ) (2021)	85,6	Arnold (AT) (2022)
Úroda zrna (t/ha)	1,84	Glosa (RO) (2020)	7,95	Sofru (FR) (2022)
Obsah dusíkatých látok (N x 5,7) (%)	7,8	Elixer (DE) (2020)	13,3	Reska (SI) (2021)



Funded by European Union
Horizon 2020
Grant agreement No 771

po 13,3 % u slovenskej odrody Reska (Tabuľka 2).

Záver

Vzhľadom k tomu, že sa ekologický systém hospodárenia vyznačuje nízkymi vstupmi, toto sa odzrkadilo aj v našich výsledkoch. Predovšetkým z pohľadu kvantity a kvality produkcie sa nízke vstupy prejavili priemerne nižšími úrodami a nízkym obsahom N-látok. Avšak i napriek tomu, sa s týmito podmienkami niektoré odrody dokázali veľmi dobre vysporiadať. Ak hodnotíme pšenice podľa ich pôvodu, najlepšiu pekársku kvalitu mali švajčiarske odrody, avšak na druhej strane mali pomerne nízke úrody. Z tejto skupiny odrôd, najviac perspektívnou švajčiarskou odrodou vhodnou pre ekologické pestovanie môže byť odroda Tengri, ktorá okrem dobrej pekárskej kvality mala pomerne aj dobrú úrodu 4,15 t/ha. Okrem švajčiarskych odrôd, veľmi dobrú pekársku kvalitu mali i rakúske, maďarské a rumunské odrody.

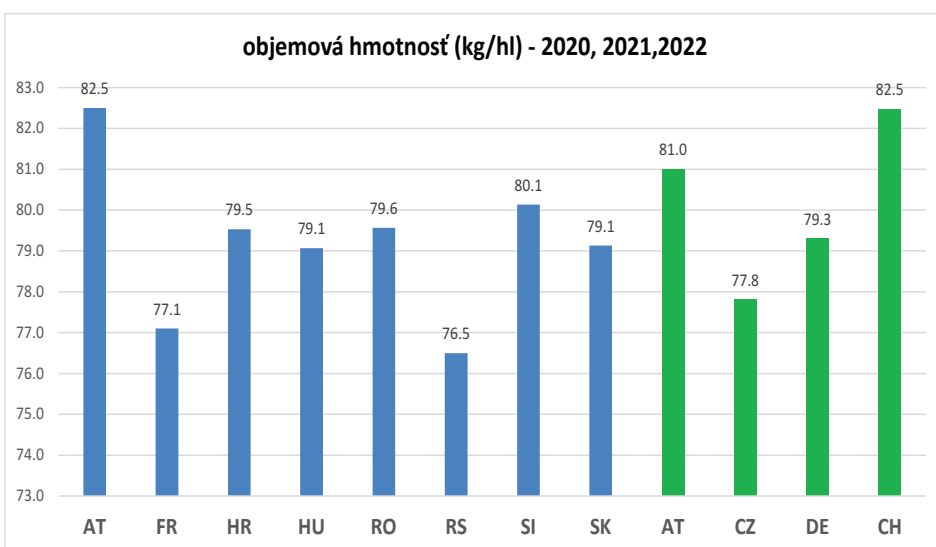
Ak z nich vyberieme konkrétne najperspektívnejšie odrody pre ekologické systémy pestovania z pohľadu kvality a takisto s dobrými úrodami tak to boli napr. odrody Tengri (CH), Arminius (AT), FDL Amurg (RO), MV Toborzó (HU), IS Escoria (SK). Avšak až po zhodnotení aj ostatných či už agronomických znakov alebo po zhodnotení ich rezistencie voči chorobám, budeme vedieť bližšie špecifikovať a vybrať tie najvhodnejšie odrody pre ekologický systém hospodárenia.

Podakovanie:

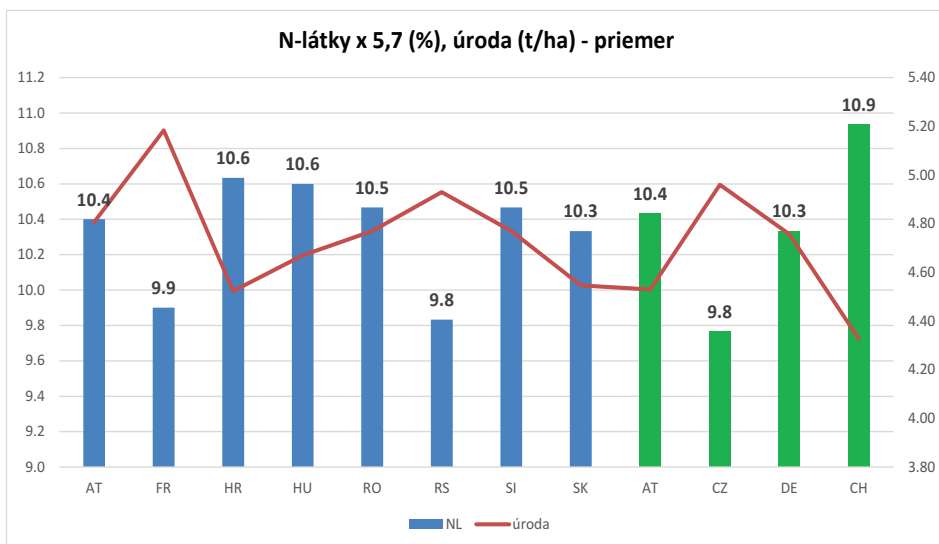
Projekt ECOBREED je financovaný z výskumného a inovačného programu Európskej únie Horizont 2020 na základe dohody o grante č. 771367. Obsah tohto dokumentu odráža iba názor autorov a Agentúra Európskej únie nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií, ktoré obsahuje.

Kontakt:

Národné poľnohospodárske a potravinové centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby (E-mail: sona.gavurnikova@nppc.sk)



Obrázok 1: Priemerné hodnoty objemovej hmotnosti odrôd pšeníc podľa krajiny pôvodu za roky 2020–2022.



Obrázok 2: Priemerné hodnoty výšky úrody a obsahu N-látok odrôd pšeníc podľa krajiny pôvodu za roky 2020–2022.

priemerne najnižšie úrody mali odrody švajčiarskeho pôvodu (4,33 t/ha) (Obrázok 2).

Je všeobecne známe, že výška úrody je v negatívnej korelácii s obsahom N-látok. Táto skutočnosť sa potvrdila aj nám, kedy odrody s najnižšími úro-

dami, mali naopak obsah N-látok najvyšší. Švajčiarske odrody priemerne mali obsah N-látok najvyšší (10,9 %), naopak najnižší srbské (9,8 %), české (9,8 %) a francúzske (9,9 %) (Obrázok 2). Obsah N-látok sa u pšeníc pohyboval od 7,8 % u nemeckej odrody Elixer

Netradičná obilnina – Tritordeum

Ing. Marek Varga

Obilniny ako pšenica a jačmeň tvoria celosvetovo najdôležitejšie základné potravinové plodiny. Získaná múka je kľúčovou zložkou pri príprave pekárskejších a cestovinových výrobkov, pričom predstavuje 20 % celkových kalórií a bielkovín v ľudskej strave. Prírodný výber a hybridizácia medzi rôznymi odrodami, zameraná na získanie druhov, ktoré sa ľahko zbierajú a majú vysoký výnos, viedli v priebehu času k vzniku nových genotypov a odrôd vrátane nových hybridov akým je aj Tritordeum, ktoré je výsledkom moderného šľachtenia.

Tritordeum (\times *Tritordeum martini* A. Pujadas) (Obrázok 1) je umelo vytvorená hexaploidná obilnina, ktorá vznikla obdobným spôsobom ako tritikale. Vytvorená bola krížením planého druhu jačmeňa (*Hordeum chilense* Roem. et Schultz) pochádzajúceho z oblasti Čile a Argentíny a kultúrnej tvrdej pšenice (*Triticum turgidum* ssp. *durum* Desf.). Prvú zmienku o tritordeu zverejnil Martín a Chapman v roku 1977 v publikácii „A hybrid between *Hordeum chilense* and *Triticum aestivum*“. *Hordeum chilense* bolo použité z dôvodu potenciálne užitočných vlastností pre šľachtenie, vrátane imunity voči škvrnitosti *Septoria tritici* a vysokého obsahu žltého pigmentu semien.

Vývoj Tritordea trval približne 30 ro-

kov. Je registrovaná v agentúre pre Spoločenstvo rastlín (CPVO) Európskej únie, ktorá poskytuje ochranu s právami duševného vlastníctva pre nové odrody rastlín. Tritordeum bolo podrobené testom nielen priamo v teréne, ale uskutočnili sa mnohé biochemické, nutričné a klinické štúdie. V rokoch 1989–1996 bolo vykonaných päť zberových expedícií do Čile a Argentíny, kde bolo pozbieraných 110 prírastkov planého druhu jačmeňa a génové banky poskytli 80 línií tvrdej pšenice za účelom dosiahnutia väčšej genetickej variability v šľachtiteľskom programe. Prvými kríženiami sa získalo 250 primárnych línií. V roku 2010 bola registrovaná prvá odroda Tritordea s názvom Aucan a v roku 2015 druhá



Ilustračné foto. Zdroj: <https://sourdoughsupplies.com/products/>

odroda s názvom Bulel.

V porovnaní so pšenicou obsahuje Tritordeum 10-krát viac luteínu, antioxidantného pigmentu zodpovedného za jej žltú farbu, ktorý je prospešný pre zdravie očí a ochranu pokožky pred UV žiarením a pomáha proti jej predčasnemu starnutiu. Obsahuje viac kyseliny olejovej, typickej pre stredomorskú stravu, ktorá pomáha znižovať riziko kardiovaskulárnych ochorení a má aj viac vlákniny ako pšenica s pozitívnymi účinkami na kardiovaskulárny systém (Ioana Oancea, 2017). Pokiaľ ide o výrobu chleba (Obrázok 2), pekári ho zvyčajne porovnávajú so štandardnou chlebovou pšenicou ako referenčnou obilninou a celosvetovo najrozšírenejšou obilninou používanou v pekárstve. Tritordeum však podľa autorov nie je novou odrodou pšenice, ale novou plodinou s vlastnými reologickými, nutričnými a organoleptickými vlastnosťami. Existuje však aspoň jeden aspekt, ktorý má Tritordeum spoločný so pšenicou: možno ho použiť v mnohých aplikáciách na báze obilnín a správa sa ako chlebová pšenica, ktorá obsahuje lepok, aj keď kvalita lepku je odlišná od iných obilnín obsahujúcich lepok a v porovnaní s jačmeňom (najmä sladovníckym) je možné Tritordeum použiť aj pri výrobe piva. Cesto z Tritordea má nízku elasticitu a vysokú rozťažnosť aj napriek tomu, že voda potrebuje na vstrebávanie viac času v porovnaní so pšeničnou múkou. S cestom sa ľahko manipuluje a môžeme s ním pracovať pri príprave všetkých druhoch pečiva vrátane výroby laminovaného cesta (lístkové cesto, croissant), koláčov a sušienok. Chlebopekárske výrobky z Tri-



Obrázok 1: Tritordeum. Zdroj: <https://www.foodingredientsfirst.com>.

Tabuľka 1: Zoznam uchovávaných vzoriek Tritordea v génovej banke SR

Acce Name	Crop Name-Common	Species Name	AcceNumb	Genus Name	ORIGCTY
HTC 1331	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00008	XTritordeum	ESP
HTC 1380	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00009	XTritordeum	ESP
HTC 1324	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00007	XTritordeum	ESP
HTC 1323	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00006	XTritordeum	ESP
HT 31-4	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00005	XTritordeum	ESP
HT 31-2	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00004	XTritordeum	ESP
HT 31-1	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00003	XTritordeum	ESP
HT 129	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00002	XTritordeum	ESP
HT 119	Tritordeum	spp.	SVK001 C52 00001	XTritordeum	ESP

Obrázok 2: Chlieb z Tritordea. Zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tritordeum>.

tordea majú príjemnú vôňu tradičného pšeničného chleba a môžu sa pochváliť intenzívnejšou chuťou a zároveň pevnejšou textúrou, ktorá má skôr koláčový nádych (Kristiana Lalou, 2018).

Z hľadiska udržateľnosti má Tritordeum nízky vplyv na životné prostredie z dôvodu vysokej odolnosti voči suchu, vysokým teplotám a chorobám a voči stresom spôsobených klimatickými zmenami.

V našej Génovej banke SR uchováваме v súčasnosti 9 vzoriek Tritordea, ktoré

sú všetky zaradené ako šľachtiteľský materiál (Tabuľka 1).

Podakovanie: Táto štúdia vznikla vďaka podpore MPRV SR v rámci úlohy odbornej pomoci „Manažment genetických zdrojov rastlín a prevádzka Génovej banky Slovenskej republiky“, kontrakt č. 2347/2022/NPPC

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



BONA

Obsah chamazulénu:
v technickej zrelosti 18,0 %
v plnej zrelosti 11,0 %.

Obsah α -bisablolu:
v technickej zrelosti 46,1 %
v plnej zrelosti 61,8 %.

e-mail: vilora.oravec@gmail.com

RUMANČEK KAMILKOVÝ

Vklad do zbierky semien na Špicbergoch v roku 2023

Ing. René Hauptvogel, PhD.

Úloha odbornej pomoci financovanej vďaka podpore MPRV SR pokračovala aj v roku 2023. Cieľom úlohy je pomôcť zachrániť a uchovať biodiverzitu pôvodne pestovaných rastlín SR pre budúce generácie a zabrániť tak genetickej erózii, ktorá je negatívnym dôsledkom rôznych okolností. V rámci úlohy pripravujeme vzorky semien rastlín pre zachovanie a uloženie v bezpečnostnej kolekcii vo svetovom úložisku Svalbard Global Seed Vault (SGSV) na Špicbergoch pri meste Longyearbyen.

SGSV ako globálny svetový trezor je špeciálne zariadenie pre uchovávanie a zálohu vzoriek semien kultúrnych plodín určených predovšetkým pre humanitárne účely. Je súčasťou medzinárodného systému na zachovanie genetickej rozmanitosti rastlín, ktorý riadi Organizácia OSN pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO). Vzorky sú v trezore 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 (k 24.11.2023) bolo v SGSV uložených celkovo 1 267 127 semených vzoriek rastlín, ktoré predstavujú 1 164 rodov, 6 143 druhov od 102 vkladateľov z celého sveta. Aktuálne je

v SGSV uložených spolu 1 232 vzoriek zo Slovenska, z ktorých 150 sme uložili 28.2.2023 v boxe s poradovým číslom 8. Zastúpenie jednotlivých plodín uvádzame v Tabuľke 1. Ďalší vklad plánujeme vykonať v roku 2024.

Depozit a odoslanie vzoriek zabezpečili pracovníci Génovej banky SR. Vzorky pred odoslaním sme vysušili na 7 % vlhkosť a vákuovo zabalili do špeciálne navrhnutých vzduchotesných trojvrstvových hliníkových vreciek. Každá vzorka obsahovala 500 životaschopných semien. Vzorky sme následne uložili do zapečateného vodotesného boxu odolného voči zmenám teplôt.

Po leteckom doručení na Špicbergy prešiel box so vzorkami bezpečnostnou kontrolou skenovaním na letisku v Longyearbyen v rámci povinných

postupov a následne bol privezený do administratívnej budovy SGSV. Pracovníci SGSV označili box samolepiacimi štítkami s čiarovým kódom a špeciálnym filmovým pásmom, ktorý obsahuje záznamy o identite semien a iné cenné informácie. Nakoniec boli vzorky za prítomnosti koordinátora SGSV Asdala a pomocného personálu prevezené do jednej z troch skladovacích hál a uložené na pripravené regálové systémy (Ilustračné foto). Monitoring potrebnej životaschopnosti, klíčivosti semien a prípadných plánov regenerácie zabezpečuje Génová banka SR, nakoľko vzorky uložené v trezore pochádzajú z rovnakých šarží, ktoré sú uložené a pravidelne monitorované v GB SR.

Poďakovanie: Táto štúdia vznikla vďaka podpore MPRV SR v rámci úlohy odbornej pomoci „Záchrana kultúrneho dedičstva pôvodne pestovaných rastlín a biodiverzity SR“, kontrakt č. 2347/2022/NPPC (1092/2022/MPRV-SR-930).

Kontakt:

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

Tabuľka 1: Zoznam plodín uložených v roku 2023

Skupina plodín	Druh plodiny (Lat.)	Druh plodiny	Počet vzoriek
Obilniny	<i>Zea Mays</i> L.	kukurica siata	2
	<i>Triticum durum</i> Desf.	pšenica tvrdá	1
	<i>Avena sativa</i> L.	ovos siaty	1
	<i>Triticum aestivum</i> L.	pšenica letná	130
	<i>XTriticosecale</i> Witt.	tritikale	5
Zeleniny	<i>Capsicum annuum</i> L.	paprika ročná	3
	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	rajčiak jedlý	3
Trávy	<i>Festuca rubra</i> L.	kostrava červená	1
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	mätanoh mnohokvetý	1
	<i>Lolium perenne</i> L.	mätanoh trváci	2
	<i>XFestulolium</i> Asch. & Graebn.	kostravec	1
Celkový počet vzoriek			150



Ilustračné foto. Foto: NordGen.

Projekt ForEVA

Ing. Erika Zetochová, PhD.

EVA

European Evaluation Network

Európska hodnotiaca sieť ECPGR (EVA) pre rastlinné genetické zdroje pre výživu a poľnohospodárstvo (PGRFA) je medzinárodný projekt zameraný na zvýšenie využívania genetickej diverzity plodín a diverzity zainteresovaných strán pri šľachtení rastlín. EVA má pre Európu strategický význam a poskytuje príležitosť na podporu trvalo udržateľného využívania PGRFA s cieľom uľahčiť adaptáciu európskeho poľnohospodárstva na zmenu klímy a prispieť k dosiahnutiu súvisiacich cieľov trvalo udržateľného rozvoja (SDG).

Predstavujeme Vám tak ďalší projekt ForEVA, do ktorého sa zapojila ako jeden z partnerov aj Génová banka SR v rámci kolekcie genetických zdrojov strukovín. V projektoch spolupráce zúčastnených partnerov z verejného a súkromného sektora a prostredníctvom participačných akcií v oblasti šľachtenia rastlín EVA generuje štandardizované hodnotiace údaje (fenotypové aj genotypové údaje) pre mnohé prírastky plodín a krajové populácie dostupné v európskych génových bankách. EVA sa implementuje prostredníctvom sietí špecifických pre plodiny, ktoré zahŕňajú obilniny aj zeleninu. Momentálne sú vytvorené siete pre šesť rôznych plodín (pšenicu a jačmeň z obilnín a pre mrkvu, šalát, kukuricu, koreniny zo zelenín). Od roku 2023 združuje EVA okolo 90 partnerov z viac ako 30 krajín, vrátane šľachtiteľských spoločností, génových bánk a výskumných ústavov. Gé-

nové banky prispievajú do sietí EVA ako poskytovatelia množiteľského materiálu. Poskytujú tiež základné informácie o jednotlivých položkách na uľahčenie ich výberu a zabezpečujú (v spolupráci s Národným kontaktným bodom), že existujúce údaje v Európskom vyhľadávacom katalógu rastlinných genetických zdrojov (EURISCO) sú aktuálne. Génové banky sa tiež aktívne podieľajú na navýšovaní počtu položiek, hodnotení a analýze údajov. Národné výskumné ústavy a univerzity zúčastnené v projekte EVA, prispievajú svojou vedeckou expertízou v oblastiach, ako je genotypizácia, vykonávanie laboratórnych testov chorôb a analýzy údajov, ako aj prispievanie k množeniu semien a terénnym skúškam. Partneri súkromného sektora v sieťach EVA špecifických pre plodiny zahŕňajú šľachtiteľské spoločnosti všetkých veľkostí, od malých družstiev až po veľké nadnárodné spoločnosti, pri-

čom všetky rovnako profitujú zo svojej účasti v projekte EVA. Šľachtiteľské spoločnosti zvyčajne poskytujú nepeňažné príspevky na množenia a hodnotenia a vykonávajú väčšinu hodnotení v teréne.

Aktivitu „forEVA“, ktorú predložila pracovná skupina pre strukoviny na financovanie v rámci šiestej výzvy grantovej schémy na činnosť ECPGR fázy X., vybral výkonný výbor a bola schválená v decembri 2022. V rámci tohto projektu sa konalo 10.-11. októbra 2023 v Bukurešti v Rumunsku medzinárodné pracovné stretnutie. Na stretnutí sa stretlo 33 projektových partnerov a zainteresovaných strán s približne 20 ďalšími zainteresovanými stranami, ktoré sa na stretnutie pripojili online. Účastníci preskúmali prebiehajúce iniciatívy týkajúce sa strukovín v celej Európe a spoločne diskutovali o možnostiach vytvorenia siete EVA pre strukoviny. Identifikovali sa prioritné plodiny strukovín a vytvorili sa podskupiny na vypracovanie návrhov pracovných plánov a návrhov rozpočtu. Predpokladá sa, že iniciatíva začne svoju činnosť v roku 2024.

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



Ilustračné foto: Zdroj: <https://www.ecpgr.cgiar.org/resources/ecpgr-publications/publication/eva-the-european-evaluation-network-2022>.



Ilustračné foto: Zdroj: Rozšírenie siete EVA v rámci európskych krajín. Zdroj: <https://www.ecpgr.cgiar.org/eva/about-eva>.

Desiate zasadnutie riadiaceho výboru medzinárodnej zmluvy genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Ríme 20.–24. novembra 2023

Ing. Iveta Čičová, PhD., Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.

Desiate zasadnutie Riadiaceho výboru Medzinárodnej zmluvy genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo sa konalo od 20. do 24. novembra 2023 v sídle Organizácie spojených národov (OSN) pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) v Ríme v Taliansku. Na zasadnutie sa zišlo približne 400 účastníkov zastupujúcich vlád, medzivládne organizácie, medzinárodné poľnohospodárske výskumné centrá, poľnohospodárske organizácie, občianske združenia a súkromný sektor.

Desiaty Riadiaci výbor Medzinárodnej zmluvy sa zaoberal nasledovnými témami: implementáciou multilaterálneho systému, stratégiou financovania medzinárodnej zmluvy, globálnym informačným systémom, ochranou a trvalo udržateľným využívaním genetických zdrojov rastlín, právami farmárov, spoluprácou organizácií, rozpočtom a návrhom na obnovenie funkčného obdobia tajomníka.

Medzinárodná zmluva o genetických

zdrojoch rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo (ITPGRFA - International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) združuje tvorcov politik, farmárov a šľachtiteľov rastlín a má za cieľ zachovať rozmanitosť plodín a zdieľať jej výhody pre blaho ľudí a planéty. Desiate zasadnutie jej riadiaceho výboru (GB 10 - The tenth session of its Governing Body) sa konalo na tému „Od semien k inovatívnym riešeniam, ochrana našej budúcnosti:

príspevok k implementácii globálneho rámca biodiverzity pre udržateľné potraviny systémy.“ Táto téma zdôraznila dôležitosť rozmanitosti plodín pre potravinovú bezpečnosť, udržateľnosť životného prostredia a sociálno-ekonomický blahobyt v súvislosti s globálnymi výzvami vrátane zmeny klímy. Zdôraznila príspevok poľnohospodárov k poľnohospodárskej biodiverzite a upozornila na prepojenie medzi Zmluvou a Dohovorom o biologickej diverzite (CBD - The Convention on Biological Diversity), keďže desiate zasadnutie riadiaceho výboru sa zišlo necelý rok po prijatí globálneho rámca pre biodiverzitu Kunming-Montreal (GBF - Global Biodiversity Framework) na konferencii zmluvných strán v decembri 2022. Prijatie GBF bol významný krok smerom k medzinárodnej spolupráci pri ochrane biodiverzity a to signalizuje kolektívny záväzok zvrátiť stratu biodiverzity a vybudovať udržateľnejšiu budúcnosť. Dohodou o vytvorení multilaterálneho mechanizmu z používania digitálnych sekvenčných informácií (DSI) sa ako súčasť GBF uzavreli dlhoročné diskusie o zabezpečení spravodlivého a rovnocenného zdieľania prínosov z používania DSI medzinárodným spoločenstvom. Vzhľadom k pokroku v genomike a bioinformatike existuje riziko, že nástroje prístupu a spoločného využívania prínosov (ABS) zastarajú, preto bude cieľom tejto dohody zabezpečiť, aby sa požiadavky na spoločné využívanie prínosov rozšírili aj na používanie informačného obsahu genetických zdrojov rastlín.

Potreba zabezpečiť úzku spoluprácu s Dohovorom o biologickej diverzite bola jedným z kľúčových posolstiev zasadnutia, najmä v súvislosti s rokovaniami o zlepšení fungovania multilaterálneho systému zmluvy (MLS – Multilateral System), pre prístup a zdieľanie výhod (ABS - access and benefit-sharing) a zaviesť multilaterálny mechanizmus na zdieľanie prínosov z používania digitálnych sekvenčných informácií (DSI - digital sequence information) o genetických zdrojoch. K dosiahnutiu pokroku boli na nasledujúce dvojročné obdobie



Obrázok 1: Zasadnutie 10. Riadiaceho výboru ITPGRFA. Foto: P. Hauptvogel.

naplánované štyri stretnutia pracovnej skupiny kde budú prerokované rozšírenie MLS so zameraním na tri identifikované „hotspoty“: DSI (digital sequence information)/údaje o genetickej sekvencii (GSD - Genetic Sequence Data); rozšírenie zoznamu plodín v prílohe I (plodiny, na ktoré sa vzťahuje MLS) a platobnú štruktúru a sadzby.

Po intenzívnych diskusiách o úlohe zmluvy pri presadzovaní vykonávania práv poľnohospodárov, ktoré pripomínajú predchádzajúce zasadnutia, riadiaci výbor znovu zvolal ad hoc skupinu technických expertov pre práva poľnohospodárov, ktorej úlohou bolo pokročiť v hodnotení vykonávania práv. V súhrne možno uviesť, že zasadnutie bolo pripomienkou, že zmluva je jadrom kolektívnej zodpovednosti medzinárodného spoločenstva za zachovanie poľnohospodárskej biodiverzity a spravodlivé zdieľanie jej výhod. GB 10 prijala viacero predložených rezolúcií. Rozhodnutia prijaté počas GB 10 zahŕňajú parametre a časový plán na dokončenie úlohy posilnenia MLS s cieľom podporiť zdieľanie výhod z používania PGRFA a upevniť pozíciu zmluvy ako kritického nástroja na ochranu, udržateľnosť používania a globálna výmena PGRFA, najmä rastlín, ktoré žijú v tvár kaskádovým globálnym výzvam.

Na záver zasadnutia 10. Riadiaceho výboru tajomník zmluvy Kent Nnadozie uviedol, že „Semienka inovácií boli zasiate a je našou zodpovednosťou premeniť ich na riešenia pre našu budúcnosť a budúcnosť našich detí.“

Za Slovenskú republiku sa zasadnutia zúčastnili Ing. Pavol Hauptvogel, PhD. a Ing. Iveta Čičová, PhD., pracovníci NPPC-VÚRV Piešťany.

Správa z 10. Riadiaceho výboru Medzinárodnej zmluvy genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo je v plnom znení prístupná na webovej stránke <https://www.fao.org/3/no-194en/no194en.pdf>

Kontakt:

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



Obrázok 2: Účastníci zasadnutia 10. Riadiaceho výboru ITPRGFA Ing. Pavol Hauptvogel, PhD. a Ing. Iveta Čičová, PhD., pracovníci NPPC-VÚRV Piešťany. Foto: P. Hauptvogel.



Obrázok 3: Zasadnutie členov Európskej regionálnej skupiny. Foto: P. Hauptvogel.



Obrázok 4: Účastníci zasadnutia 10. Riadiaceho výboru ITPRGFA Ing. Pavol Hauptvogel, PhD. a Ing. Iveta Čičová, PhD., pracovníci NPPC-VÚRV Piešťany. Foto: P. Hauptvogel.

Zberová expedícia Slovenský kras (SVKSKR2022)

Ing. Iveta Čičová, PhD, Mgr. Miroslava Hrdlicová, PhD.

Medzinárodná zberová expedícia zameraná na mapovanie a zber genetických zdrojov krmovín, tráv a liečivých rastlín sa konala 21 – 25. augusta 2023. Expedície sa zúčastnilo 10 pracovníkov z piatich pracovísk: NPPC -VÚRV Piešťany, Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko, OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří, Mendelova univerzita v Brně a Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Olomouc. Záujmová oblasť zberu bola orientovaná v najväčšom krajinnom celku Slovenskej republiky – Podunajskej pahorkatine.

Monitorovaná lokalita zaberá severnú a severovýchodnú časť krajinnej oblasti s veľmi členitým reliéfom pri dolnom toku riek Váh, Nitra, Hron a Ipeľ. Podľa všeobecnej charakteristiky prechádza cez hranice 15 okresov. Podunajská pahorkatina sa člení na 11 podcelkov: Trnavská pahorkatina, Dolnovážska niva, Nitrianska pahorkatina, Nitrianska niva, Žitavská pahorkatina, Žitavská niva, Hronská pahorkatina, Hronská niva, Cenkovská niva, Ipeľská pahorkatina a Ipeľská niva. Hranice jej územia tvoria na západe Malé Karpaty a na severe skupina pohorí Považské podolie, Považský Inovec, Strážovské vrchy, Tríbeč, Pohronský Inovec a Štiavnické vrchy. Na východe susedí s Krupinskou planinou, štátnou hranicou s Maďarskom a Burdou. Na juhu je to opäť so štátnou hranicou s Maďarskom a Podunajskou rovinou.

Z hľadiska geologickej stavby tvoria podložie Podunajskej pahorkatiny hlavne sedimenty – íly, piesky a štrky, miestami sa nachádzajú aj andezity. Povrchový kryt územia tvoria zasa spraše a sprašové hliny. Reliéf územia je prevažne hladký s plytkými a širokými dolinami oddelenými širokými plochými chrbtami. Klimaticky je tento krajinný celok mierne teplý a mierne suchý. Priemerná januárová teplota dosahuje -1 až -4 °C a júlová 18 – 20 °C. Ročný úhrn zrážok predstavuje 600 – 700 mm.

Flóra v Podunajskej pahorkatine je silne poznačená činnosťou človeka. Z pô-

vodnej lesnej pokrývky sa zachovali len nepatrné, prevažne dubové zvyšky v podobe drobných lesných enkláv a hájov. Hojný je agát biely (*Robinia pseudoacacia*), zo vzácných rastlín sa tu vyskytuje hlaváčik jarný, jasenec biely, iskerník ilýrsky, slezinník severský. K významnejším druhom vyskytujúcim sa na spraši patria: zvonček veľkoklasý (*Campanula macrostachya*), kavyľ chlpatý (*Stipa dasyphylla*) a južnejšie náš stepný bežec – katran tatársky (*Crambe tataria*). Bohatá teplomilná flóra je aj na vrchu Vápnik, kde v lesostepoch rastie aj hlaváčik jarný (*Adonis vernalis*), večernica smutná (*Hesperis tristis*), hlaváč sivastý (*Scabiosa canescens*), šalvia hájna (*Salvia nemorosa*). V hľbokej doline Sikenice pri obci Hruša je na južných svahoch hojná lucerna najmenšia (*Medicago minima*), suchokvet smradľavý (*Xeranthemum foetidum*), zriedkavejšie hadinec taliansky (*Echium italicum*), cesnak guľatohlavý (*Allium sphaerocephalum*) a ďalšie xerothermné druhy, ktoré prenikajú aj do severnejších častí pahorkatiny.

Výskumní pracovníci z piatich pracovísk ČR a SR vykonali botanický prieskum a zber zárodočnej plazmy genetických zdrojov rastlín, ktoré budú následne hodnotené v poľných podmienkach a uložené do Génovej banky Slovenskej a Českej republiky. Celkový počet zozbieraných semenných druhov rastlín je 69, do Génovej banky SR v Piešťanoch z toho pribudlo 34 genetických

zdrojov liečivých rastlín.

Podrobný zoznam navštívených lokalít: 21.8.2023

Santovka- okraj poľnej cesty,

22.8.2023

Sikenica, Malý Pesek, Kamenný most, rybníky Paríž – okraj poľnej cesty, lúky,

23.8.2023

Šudince, Lišov, Plášťovce, Sebechleby – Stará hora- xerothermné lúky,

24.8.2023

Beša, Čifáre, Kalná nad Hronom, Brhlovce- nekosené lúky, starý ovocný sad,

25.8.2023

Levické rybníky- nekosené lúky.

V čase zberovej expedície sme navštívili zaujímavú lokalitu v obci Brhlovce, ktorá je známa svojimi skalnými obydliami. Skalné obydliá v Brhlovciach sú slovenským unikátom a vzácnym klenotom. Ide o komplex skalných obydlií vytesaných do tufu. V minulosti tieto obydliá slúžili ako ochrana pred Turkami, neskôr ako domy pre chudobných. V súčasnosti sú tieto skalné obydliá pamiatkovou rezerváciou ľudovej architektúry. Ukrývajú v sebe jedinečnú vlastnosť – v lete chladia a v zime hrejú. Tieto mimoriadne vzácne obydliá sú dôkazom svojrázneho, ale zato i šikovného spôsobu života. Tekovské múzeum v Leviciach spravuje niekoľko domov v ktorých zriadilo expozíciu. Táto dokumentuje zvláštnu formu ľudového staviteľstva a bývania od konca 19. storočia po 50-te roky 20. storočia. Za nízke vstupné sa môžete ocitnúť v miestnosti vysekanej do tufovej skaly a zároveň si prezrieť rôzne kamenné nástroje, ľudový nábytok, hrnčiarске výrobky či kuchynský inventár. Mnohých návštevníkov určite prekvapí aj to, že niektoré skalné obydliá sú dodnes obývané. Iné sa zas využívajú ako vínne pivnice alebo hospodárske priestory. Ďalšou zaujímavou lokalitou, ktorú sme v rámci zberovej expedície mali možnosť navštíviť, bola vinohradnícka osada Staré Hory. Táto oblasť bola v roku 1981 zapísaná do zoznamu Pamiatkových rezervácií ľudovej architektúry na Slovensku. Lokalita sa nachádza 3 km od obce Sebechleby a ponúka unikátnu možnosť vychutnať víno miestnych

Akronym	Locality	Collection number	Date of collection	Species
SVKPOP2023	1	1	21.8.2023	<i>Trifolium ochroleucon</i>
SVKPOP2023	1	2	21.8.2023	<i>Bromus secalinus</i>
SVKPOP2023	1	3	21.8.2023	<i>Bromus sterilis</i>
SVKPOP2023	1	4	21.8.2023	<i>Verbascum densiflorum</i>
SVKPOP2023	1	5	21.8.2023	<i>Leonurus cardiaca</i>
SVKPOP2023	1	6	21.8.2023	<i>Achillea millefolium</i> agg.
SVKPOP2023	1	7	21.8.2023	<i>Daucus carota</i>
SVKPOP2023	2	8	22.8.2023	<i>Melilotus officinalis</i>
SVKPOP2023	2	9	22.8.2023	<i>Securigera varia</i>
SVKPOP2023	2	10	22.8.2023	<i>Astragalus glycyphyllos</i>
SVKPOP2023	2	11	22.8.2023	<i>Bromus secalinus</i>
SVKPOP2023	2	12	22.8.2023	<i>Linaria vulgaris</i>
SVKPOP2023	2	13	22.8.2023	<i>Senecio jacobaea</i>
SVKPOP2023	2	14	22.8.2023	<i>Tanacetum vulgare</i>
SVKPOP2023	2	15	22.8.2023	<i>Potentilla recta</i>
SVKPOP2023	2	16	22.8.2023	<i>Centaurium erythraea</i>
SVKPOP2023	2	17	22.8.2023	<i>Agrimonia eupatoria</i>
SVKPOP2023	2	18	22.8.2023	<i>Hypericum perforatum</i>
SVKPOP2023	2	19	22.8.2023	<i>Plantago lanceolata</i>
SVKPOP2023	2	20	22.8.2023	<i>Daucus carota</i>
SVKPOP2023	3	21	22.8.2023	<i>Bromus secalinus</i>
SVKPOP2023	3	22	22.8.2023	<i>Bromus sterilis</i>
SVKPOP2023	3	23	22.8.2023	<i>Hypericum perforatum</i>
SVKPOP2023	3	24	22.8.2023	<i>Senecio jacobaea</i>
SVKPOP2023	3	25	22.8.2023	<i>Daucus carota</i>
SVKPOP2023	4	26	22.8.2023	<i>Lythrum salicaria</i>
SVKPOP2023	4	27	22.8.2023	<i>Daucus carota</i>
SVKPOP2023	5	28	23.8.2023	<i>Melilotus officinalis</i>
SVKPOP2023	5	29	23.8.2023	<i>Lolium perenne</i>
SVKPOP2023	5	30	23.8.2023	<i>Leonurus cardiaca</i>
SVKPOP2023	5	31	23.8.2023	<i>Achillea millefolium</i> agg.
SVKPOP2023	5	32	23.8.2023	<i>Inula britannica</i>
SVKPOP2023	5	33	23.8.2023	<i>Tanacetum vulgare</i>
SVKPOP2023	5	34	23.8.2023	<i>Hypericum perforatum</i>
SVKPOP2023	6	35	23.8.2023	<i>Trifolium arvense</i>
SVKPOP2023	6	36	23.8.2023	<i>Vicia cracca</i>
SVKPOP2023	6	37	23.8.2023	<i>Poa nemoralis</i>
SVKPOP2023	6	38	23.8.2023	<i>Phleum phleoides</i>
SVKPOP2023	6	39	23.8.2023	<i>Verbena officinalis</i>
SVKPOP2023	6	40	23.8.2023	<i>Clinopodium vulgare</i>
SVKPOP2023	7	41	23.8.2023	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
SVKPOP2023	7	42	23.8.2023	<i>Hypericum hisrutum</i>
SVKPOP2023	7	43	23.8.2023	<i>Verbascum blattaria</i>
SVKPOP2023	7	44	23.8.2023	<i>Leonurus cardiaca</i>
SVKPOP2023	8	45	23.8.2023	<i>Vicia cassubica</i>
SVKPOP2023	8	46	23.8.2023	<i>Betonica officinalis</i>
SVKPOP2023	9	47	24.8.2023	<i>Trifolium repens</i>
SVKPOP2023	9	48	24.8.2023	<i>Lathyrus tuberosus</i>
SVKPOP2023	9	49	24.8.2023	<i>Verbascum blattaria</i>
SVKPOP2023	9	50	24.8.2023	<i>Plantago lanceolata</i>
SVKPOP2023	9	51	24.8.2023	<i>Inula salicina</i>
SVKPOP2023	9	52	24.8.2023	<i>Centaurium erythraea</i>
SVKPOP2023	9	53	24.8.2023	<i>Agrimonia eupatoria</i>
SVKPOP2023	9	54	24.8.2023	<i>Cichorium intybus</i>
SVKPOP2023	9	55	24.8.2023	<i>Achillea millefolium</i>
SVKPOP2023	9	69	24.8.2023	<i>Daucus carota</i>
SVKPOP2023	10	56	24.8.2023	<i>Trifolium medium</i>
SVKPOP2023	10	57	24.8.2023	<i>Vicia cracca</i>
SVKPOP2023	11	58	24.8.2023	<i>Melilotus albus</i>
SVKPOP2023	11	59	24.8.2023	<i>Verbascum nigrum</i>
SVKPOP2023	11	60	24.8.2023	<i>Oenothera pycnocarpa</i>
SVKPOP2023	12	61	24.8.2023	<i>Trifolium arvense</i>
SVKPOP2023	12	62	24.8.2023	<i>Prunella laciniata</i>
SVKPOP2023	12	63	24.8.2023	<i>Verbascum blattaria</i>
SVKPOP2023	13	64	24.8.2023	<i>Medicago falcata</i>
SVKPOP2023	13	65	24.8.2023	<i>Salvia nemorosa</i>
SVKPOP2023	14	66	25.8.2023	<i>Astragalus cicer</i>
SVKPOP2023	14	67	25.8.2023	<i>Ononis arvensis</i>
SVKPOP2023	14	68	25.8.2023	<i>Allium scorodoprasum</i>



Pamajorán obyčajný (*Origanum vulgare* L.). Foto: I. Čičová.

vinárov tzv „samoroďák“. Ide o špeciálne odrody, Concordia a Otello, ktoré sa vyznačujú vysokou rezistenciou voči chorobám, nie sú náročné na pôdu a vodu a sú tolerantné voči mrazu. Práve pestovanie samoroďého vína je v tomto regióne veľmi silná tradícia na ktorej môžu tunajší obyvatelia v rámci rozvoja agroturistiky stavať. Návštevníkom sa tak v objatí krásnej prírody a všadeprítomného pokoja ponúka jedinečná možnosť zažiť tradičné podujatia, ako napríklad „oberačka po sebeckebsky“.

Toutu cestou chcem poďakovať všetkým účastníkom zberovej expedície za spoluprácu, pracovné nasadenie i za priateľskú atmosféru počas zberovej expedície.

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

Ochrana genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Slovenskej republike – legislatívne aspekty

Ing. Ľubomír Mendel, PhD.



Genetické zdroje rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo sú zdrojom unikátnych a nenahraditeľných génov a génových komplexov pre ďalšie genetické zlepšovanie poľnohospodársky využiteľných druhov rastlín. Zachovanie a trvalo udržateľné využívanie genetických zdrojov rastlín je dôležité pre zaistenie potravinovej bezpečnosti, zlepšenie ľudskej výživy a podporu trvalo udržateľného poľnohospodárstva. Udržiavanie a využívanie biologickej rôznorodosti vytvára predpoklady na znižovanie vstupov, zlacňovanie poľnohospodárskej výroby a jej skvalitňovanie. Systém fyzickej a právnej ochrany a využívania genetických zdrojov rastlín sa v jednotlivých krajinách líši a je aktuálne formovaný medzinárodnými dohodami, ako sú „Dohovor o biologickej diverzite“, „Medzinárodná zmluva o genetických zdrojoch rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo“ a „Nagojský protokol“.

Medzinárodná legislatíva

Za základný pilier medzinárodne upravujúci prístup k genetickým zdrojom rastlín možno považovať ustanovenie „International Undertaking on Plant Genetic Resource“ komisiou FAO pre genetické zdroje rastlín z roku 1983. Cieľom tohto záväzku bolo zabezpečiť, aby rastlinné genetické zdroje súčasného alebo potenciálneho hospodárskeho a/alebo sociálneho významu, najmä pre poľnohospodárstvo, boli preskúmané, uchované, vyhodnotené a prístupné pre šľachtenie rastlín a ďalšie výskumné účely. Záväzok vychádzal z predpokladu, že rastlinné genetické zdroje sú spoločným dedičstvom ľudstva, a preto by mali byť dostupné bez obmedzenia. Medzinárodný záväzok bol dvomi rezolúciami z rokov 1989 a 1991 novelizovaný tak, aby rozptýlil obavy mnohých rozvojových krajín, ktoré mali pocit, že táto zásada znamená, že technologicky vyspelé semenárske spoločnosti môžu naďalej pokračovať v privlastňovaní si a využívaní prírodných zdrojov krajiny bez toho, aby krajinu pôvodu odškodnili alebo dokonca požiadali o jej súhlas s odstránením materiálov zo svojho portfólia. A naopak technologicky vyspelé krajiny vzniesli námiet-

ku voči záväzku, pretože uviedol, že okrem krajových odrôd, divo rastúcich druhov a voľne žijúcich príbuzných druhov genetických zdrojov rastlín by sa mali „bez obmedzenia“ sprístupniť aj „špeciálne genetické zdroje (vrátane elitných a súčasných šľachtiteľských línii)“. V dohodnutom výklade záväzku prijatom uznesením, komisia uviedla, že „práva šľachtiteľov rastlín ustanovené v UPOV ... nie sú nezlučiteľné s medzinárodným záväzkom“. Práva poľnohospodárov uvedené v uznesení sú svojou povahou „komunitné“ a nie sú analogické právam duševného vlastníctva západného štýlu. Rezolúcia z roku 1991 uznala zvrchované práva národov na ich genetické zdroje a stanovila, že práva poľnohospodárov sa budú vykonávať prostredníctvom medzinárodného fondu pre genetické zdroje rastlín.

V roku 1992 na konferencii OSN v Riu de Janeiro sa zrodil „Dohovor o biologickej diverzite“ (Convention on Biological Diversity - CBD), ktorý je zameraný hlavne na podporu trvalo udržateľného rozvoja. Dohovor je koncipovaný ako praktický nástroj na premenu zásad Agendy 21 na skutočnosť, že biologická diverzita sa netýka len rastlín, živočíchov a mikroorganizmov

a ich ekosystémov - týka sa ľudí a našej potreby potravinovej bezpečnosti, liekov, čerstvého vzduchu a vody, prístrešia a čistého a zdravého prostredia na život. Aktuálne Dohovor prijalo 196 štátov (168 signatárov) z celého sveta vrátane SR. Hlavným cieľom Dohovoru je ochrana biologickej diverzity, trvalo udržateľného využívania jej zložiek a spravodlivého a rovnocenného spoločného využívania prínosov. Tieto prínosy vyplývajú z používania genetických zdrojov vrátane primeraného prístupu a vhodného prenosu príslušných technológií, berúc do úvahy všetky práva na tieto zdroje a technológie, a to všetko prostredníctvom primeraného financovania. Jednotlivé štáty majú v súlade s Chartou OSN a zásadami medzinárodného práva zvrchované právo využívať svoje vlastné zdroje v súlade s vlastnou environmentálnou politikou a zodpovednosť zabezpečiť, aby činnosti v rámci ich jurisdikcie alebo kontroly nespôsobovali škody na životnom prostredí iných štátov alebo oblastí za hranicami národnej jurisdikcie. Dohovor predstavoval krok vpred, na ktorý plynulo nadviazala „Medzinárodná zmluva o rastlinných genetických zdrojoch pre výživu a poľnohospodárstvo“ (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture - ITPGRFA). Medzinárodná zmluva je právne záväzná dohoda, prijatá Organizáciou spojených národov pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) v roku 2001. Cieľom zmluvy je uznať prínos poľnohospodárov k rozmanitosti plodín, ktoré živí svet, vytvoriť globálny systém, ktorý poskytne poľnohospodárom, šľachtiteľom rastlín a vedcom prístup k rastlinnému genetickému materiálu, a zabezpečiť, aby sa príjemcovia podelili o prínosy, ktoré majú z používania takto získaného genetického materiálu s krajinami, v ktorých vznikli. Cieľom zmluvy je zachovanie a udržateľné využívanie všetkých rastlinných gene-

tických zdrojov pre výživu a poľnohospodárstvo a spravodlivé a rovnocenné rozdelenie prínosov vyplývajúcich z ich využívania v súlade s CBD pre udržateľné poľnohospodárstvo a potravinovú bezpečnosť. Jedným z kľúčových mechanizmov zmluvy je multilaterálny systém (MLS) prístupu a zdieľania prínosov, ktorého cieľom je uľahčiť prístup ku genetickým zdrojom rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo na účely výskumu, šľachtenia a odbornej prípravy a zároveň zabezpečiť, aby sa prínosy vyplývajúce z ich využívania rozdeľovali spravodlivo a rovnocenne prostredníctvom „Štandardnej dohody o prenose materiálu“ (Standard Material Transfer Agreement - SMTA). Zmluva takisto uznáva prínos poľnohospodárov vo všetkých regiónoch sveta, najmä v centrách pôvodu a rozmanitosti, pri zachovávaní, zlepšovaní a sprístupňovaní rastlinných genetických zdrojov a takisto uznáva práva poľnohospodárov a podporuje ich účasť na rozhodovacích procesoch týkajúcich sa zachovania a udržateľného využívania zdrojov. Medzi opatrenia, ktoré možno zaviesť na ochranu práv poľnohospodárov, patrí ochrana tradičných poznatkov týkajúcich sa rastlinných genetických zdrojov prostredníctvom existujúcich systémov duševného vlastníctva, ako sú patenty, ochranné známky a zemepisné označenia. Tradičné znalosti však často do týchto existujúcich systémov nezapadajú a mnohé krajiny ako napr.



Ilustračné foto. Zdroj: <https://www.mama-expert.com/posts/content-463>.



The International Treaty

ON PLANT GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE

India a Peru vypracovali osobitné právne predpisy na ochranu tradičných znalostí, ktoré uznávajú práva pôvodných obyvateľov a miestnych komunít na ich tradičné znalosti a genetické zdroje alebo práva poľnohospodárov na uchovávanie, používanie, výmenu a predaj semien zachovaných na farmách. Za zmienku stojí aj ďalší príklad ochrany práv duševného vlastníctva na tradičné znalosti z Indie, ktorá zostavila databázu tradičnej medicíny, v ktorej možno vyhľadávať, a ktorú môžu patentoví experti pri posudzovaní patentových prihlášok použiť ako dôkaz predchádzajúceho stavu poznatkov. Zmluvou sa tiež zriaďuje fond na spoločné využívanie prínosov, ktorého cieľom je podporovať projekty, ktoré podporujú zachovanie a trvalo udržateľné využívanie rastlinných genetických zdrojov v rozvojových krajinách. Fond je financovaný z dobrovoľných príspevkov členských krajín, ako aj z príspevkov na zdieľanie prínosov z komerčného využívania rastlinných genetických zdrojov, ku ktorým je umožnený prístup prostredníctvom MLS podľa zmluvy. Fond podporuje projekty, ktorých cieľom je pomôcť poľnohospodárom prispôbiť sa zmene klímy, zachovať rozmanitosť plodín a udržateľne využívať genetické zdroje rastlín.

„Nagojský protokol o prístupe ku genetickým zdrojom a spravodlivom a rovnocennom využívaní prínosov vyplývajúcich z ich využívania k Dohovoru o biologickej diverzite“ platný od roku 2014 je doplnková dohoda k „Dohovoru o biologickej diverzite“. Poskytuje transparentný právny rámec na účinné vykonávanie jedného z troch cieľov CBD: spravodlivé a rovnocenné rozdelenie prínosov vyplývajúcich z využívania genetických zdrojov so zmluvnou stranou, ktorá genetické zdroje poskytuje. Tým, že Nagojský protokol pomáha zabezpečiť rozdelenie prínosov, vytvára stimuly na zachovanie a udržateľné využívanie genetických zdrojov, a tak zvyšuje prínos biodiverzity k rozvoju a blahobytu ľudí. V Nagojskom protokole sa stanovujú základné povinnosti zmluvných strán, ktoré sa týkajú prijatia opatrení v súvislosti s prístupom ku genetickým zdrojom, rozdelenia prínosov a dodržiavania predpisov (viac Maňka, P.: Genofond, roč.23, č.2, 2019). Sprístupnením relevantných informácií týkajúcich sa prístupu a zdieľania prínosov pomáha klíringové centrum ABS (ABS Clearing-House - ABSCH) používateľom pri prístupe ku genetickým zdrojom a súvisiacim tradičným poznatkom a poskytovateľom spravodlivo a rovnocenne sa podieľať na prínosoch vyplývajúcich z ich využívania. Klíringové centrum je kľúčovým nástrojom na uľahčenie vykonávania Nagojského protokolu prostredníctvom zvýšenia právnej istoty, jasnosti a transparentnosti postupov prístupu a monitorovania využívania genetických zdrojov v rámci hodnotového reťazca. Aktuálne Nagojský protokol ratifikovalo 139 štátov sveta.

V poslednom desaťročí došlo k revolúcii v oblasti výskumu, manipulácie a syntézy biologických systémov prostredníctvom vývoja nových technológií, ktoré generujú, analyzujú a využívajú veľké množstvo údajov. Používatelia genetických zdrojov rastlín môžu potenciálne využiť tieto kapacity na výrazné zvýšenie účinnosti a efektívnosti svojho úsilia o zachovanie, objavovanie a využívanie nových vlastností genetických zdrojov rastlín a napomôcť tak dosiahnutie cieľov súvisiacich s trvalo udržateľným rozvojom. S týmito aktivitami je úzko previazaný „Kartáginický protokol o biologickej bezpečnosti“, ktorý nadobudol platnosť v septembri 2003, ako dodatková dohoda k „Dohovoru o biologickej diverzite“. „Kartáginický protokol“ je medzinárodná zmluva upravujúca pohyb živých modifikovaných organizmov (LMOs),



PS TECKO

Vysoký úrodový potenciál
Dobrá zimuvzdornosť
Stredne odolná voči
poliehanu

e-mail: peter.hozlar@nppc.sk

TRITIKALE OZIMNÉ

ktoré sú výsledkom modernej biotechnológie z jednej krajiny do druhej. Cieľom protokolu je chrániť biologickú diverzitu pred potenciálnymi rizikami, ktoré predstavujú živé modifikované organizmy pochádzajúce z modernej biotechnológie. Zavádza sa ním postup predbežnej informovanej dohody (AIA), ktorý má zabezpečiť, aby krajiny dostali informácie potrebné na prijatie informovaného rozhodnutia pred tým, ako súhlasia s dovozom takýchto organizmov na svoje územie. Protokol obsahuje odkaz na preventívny prístup a potvrdzuje formuláciu o preventívnych opatreniach. Protokolom sa tiež zriaďuje Informačné centrum pre biologickú bezpečnosť, ktoré má uľahčiť výmenu informácií o živých modifikovaných organizmoch a pomáhať krajinám pri vykonávaní protokolu. Aktuálne „Kartáginjský protokol“ podpísalo 173 zmluvných strán.

Národná legislatíva

Základným nástrojom koordinácie aktivít v oblasti genetických zdrojov v jednotlivých krajinách sú národné programy. Primárna úloha „Národného programu ochrany genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo“ sa zvýraznila po podpísaní a ratifikovaní „Dohovoru o biologickej diverzite“. Slovenská republika je týmto právne viazaná k akceptovaniu zodpovednosti za uchovávanie a trvalo udržateľné využívanie biologickej diverzity na vlastnom území. Národný program podporuje genetickú rôznorodosť a výmenu informácií vrátane úzkej spolupráce medzi členskými krajinami Európskeho spoločenstva. To tiež umožňuje koordináciu medzinárodnej spolupráce pri práci s genetickými zdrojmi. Národný program sa realizuje v súlade so zákonom NR SR č. 215/2001 Z. z. o ochrane genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo a jeho vykonávacou vyhláškou MP SR č. 283/2006 Z.z. Národný program je súhrn organizačných, právnych a ekonomických opatrení na zabezpečovanie komplexnej a sústavnej ochrany genetických zdrojov rastlín. Je to základný dokument v oblasti ochrany genetických zdrojov rastlín,

ktorý obstaráva a schvaľuje Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Úlohy Národného programu plnia jeho riešiteľské pracoviská. V zmysle zákona č. 215/2001 Z. z. sa upravujú podmienky ochrany genetických zdrojov rastlín, práva a povinnosti fyzických a právnických osôb pri ochrane genetických zdrojov rastlín, podmienky zhromažďovania, uchovávaní a trvalo udržateľného využívania genetických zdrojov rastlín. Takto sa vytvára komplexný systém ochrany genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Slovenskej republike, ustanovujú sa požiadavky na zriadenie riešiteľských pracovísk, kurátorov kolekcí a repositórií. V Národnom programe sa ďalej vymedzujú vzťahy a väzby medzinárodnej spolupráce, postavenie génovej banky a systém evidencie a dokumentácie genetických zdrojov rastlín prostredníctvom informačného systému. Základné ciele a strategické plány Národného programu vychádzajú z „Národnej stratégie ochrany biologickej diverzity na Slovensku“ schválenej uznesením vlády SR 231/1997. Národný program venuje pozornosť v prvom rade ochrane domáceho genofondu a v rámci pôvodného domáceho genofondu sa zvláštny dôraz kladie na ochranu ohrozeného genofondu.

Ochrana genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo na Slovensku vychádza z „Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku“, ktorá bola spracovaná podľa článku 6 „Dohovoru o biologickej diverzite“. Slovensko ako zmluvná krajina Dohovoru rozvíja týmto svoje stratégie, plány a programy na ochranu a trvalo udržateľné využívanie biologickej diverzity. V súlade s celosvetovým trendom aj v Slovenskej republike sa uskutočňuje systematická a cieľavedomá ochrana genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo, ktorá zároveň patrí k najvýznamnejším prioritám poľnohospodárskeho výskumu.

Kontakt:

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



pšenica špaldová

PN Mislina

- ozimná bezosinatá forma
- vysoký vzrast
- vysoká HTZ (48,5 g)
- stredný obsah lepku (32,2)
- vysoký obsah bielkovín (17,8 %)
- odolná voči klasovým chorobám a fuzariózam
- priemerná úroda 4,80 t.ha⁻¹ (ŠOS)



pšenica dvojzrnová

PN Zirnitra

- prvá slovenská osinitá odroda
- neskorá a s vyšším vzrastom
- priemerná odolnosť voči poliehaniu
- stredná odolnosť proti listovým a klasovým chorobám
- vysoký obsah N látok (15 %)
- nevyžaduje špeciálne pôdne a agrotechnické podmienky



pšenica dvojzrnová

PN Durgalova

- osinitá neskorá odroda
- vysoký vzrastu
- odolná proti listovým a klasovým chorobám
- vyšší obsah dusíkatých látok
- nevyžaduje špeciálne pôdne a agrotechnické podmienky



pšenica dvojzrnová

PN Badurka

- osinatá neskorá odroda
- veľmi vysoký vzrast
- stredne odolná proti listovým chorobám
- dobrá odolnosť proti klasovým chorobám
- vyšší obsah dusíkatých látok
- odporúča sa najmä pre menej výživné pôdy

Networkingový seminár v Prahe ako príležitosti nových partnerstiev

Ing. Janka Martinčová, PhD.¹, Ing. Gabriela Schlesingerová, PhD.²

V dňoch 21.-23.6.2023 sa 14 vedeckých pracovníkov z Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra-Výskumný ústav rastlinnej výroby (NPPC-VÚRV) zúčastnilo spoločného česko-slovenského networkingového seminára v partnerskom Výskumnom ústave rastlinnej výroby v.v.i. Praha-Ruzyně (VÚRV), kde prezentovali výsledky svojej výskumnej činnosti. Pracovné stretnutie sa uskutočnilo v rámci projektu „Posilnenie strategického riadenia vedy a výskumu vo VÚRV, v.v.i.“ podporovaného Ministerstvom školstva, mládeže a športu ČR vychádzajúceho z memoranda o vzájomnej spolupráci, ktoré dňa 26. apríla 2023 podpísali zástupcovia oboch významných inštitúcií. Cieľom seminára bolo rozvíjať existujúce formy spolupráce a aktívne vyhľadávať nové oblasti spolupráce a partnerstiev v spoločnom záujme.

Seminár bol organizovaný v rámci tvorby stratégie sieťovania (networking) a rozvoja medzinárodných partnerstiev vo VÚRV, ktorého cieľom je strategicky nastaviť riadenie organizácie v

súlade s princípmi Európskej charty výskumných pracovníkov a Kódexu správania sa pri prijímaní výskumných pracovníkov. Hlavným cieľom je však získanie ocenenia HR AWARD. Ocenenie HR Award je udeľované Európskou komisiou inštitúciám a organizáciám za ich vynikajúce výsledky v oblasti ľudských zdrojov, ktoré je založené na princípoch Charty a Kódexu ľudských zdrojov vo výskume a vývoji (HR Charter and Code). HR Award je významným ocenením, ktoré oceňuje inštitúcie a organizácie za ich úsilie o vytvorenie pozitívneho prostredia pre zamestnancov, stanovuje základné štandardy pre ľudské zdroje vo výskume a vývoji v EÚ. Medzi ďalšie ciele projektu možno spomenúť vytvorenie alebo aktualizovanie a implementáciu stratégie riadenia ľudských zdrojov a hodnotenia výskumnej organizácie, stratégie medzinárodnej a medzisektorovej spolupráce a transferu a popularizácie technológií, ako aj rozvoj personálnych kapacít, vedomostí a zručností v uvedených oblastiach. Stanovené ciele sú v súlade s dlhodobou

a strednodobou koncepciou rozvoja VÚRV.

História výskumu

Činnosť oboch výskumných inštitúcií nadväzuje na viac ako 70 ročnú históriu výskumu v oblasti rastlinnej výroby, šľachtenia rastlín, pestovateľských technológií a ochrany genetických zdrojov rastlín. Ich vznik sa datuje spoločne k roku 1951. Dňa 1.1.1951 vznikol VÚRV v Prahe a v tom istom roku 1.3.1951 bol zriadený Vyhláškou ministra pôdohospodárstva „Oblasťný rezortný výskumný ústav rastlinnej výroby“ v Borovciach pri Piešťanoch (od r. 1956 so sídlom ústavu Piešťany). Organizačne bol ústav v roku 1951 pobočkou Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Prahe-Ruzyně s pôsobnosťou pre Slovensko. V 70-ich rokoch bol VÚRV Piešťany začlenený do Výrobno-hospodárskej jednotky (VHJ) Slovosivo, združenia pre šľachtenie a semenárstvo. Súčasne bolo k ústavu pričlenených aj 9 šľachtiteľských staníc, a tak sa stal najväčšou inštitúciou pre výskum a šľachtenie na Slovensku. Obe inštitúcie však počas svojej existencie prešli viacerými organizačnými zmenami, ktoré viedli k ich súčasnej podobe.

Súčasný výskum

V Slovenskej republike vedecko-výskumnú činnosť v oblasti poľnohospodárskych vied od roku 2014 zastrešuje Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum (NPPC) so sídlom v Lužiankach, ktorého súčasťou je aj VÚRV Piešťany so svojimi výskumnými pracoviskami. Do jeho pôsobnosti patria aj Výskumno-šľachtiteľské stanice (VŠS) Víglaš-Pstruša a Malý Šariš, prednostne zamerané na šľachtenie obilnín a maku. V rámci reorganizácie NPPC od 1.9.2022 sa Výskumný ústav agroekológie Michalovce (VÚA) a Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva (VÚTPHP) Banská Bystrica (pôvodne Výskumný ústav lúk a pasienkov v Banskej Bystrici, zriadený



Obrázok 1: Prezentácia výstupov NPPC-VÚRV na Networkingovom seminári. Foto: P. Hauptvogel.



Obrázok 2: Na prehliadke pokusov na rezistenciu chorobám nás sprevádzala s Ing. Jana Chrpová, CSc., vedúca tímu Genetiky a šľachtiteľských metód. Foto: Š. Polák.

v roku 1962) stali súčasťou VÚRV Piešťany.

Priebeh seminára

Pracovného seminára v Prahe sa zúčastnilo 14 vedecko-výskumných pracovníkov z 3 pracovísk VÚRV: VÚRV Piešťany, VÚTPHP Banská Bystrica a VÚA Michalovce. Pozývajúca organizácia pripravila zaujímavý program, kde v jeho úvode vystúpili riaditelia oboch inštitúcií. Najskôr RNDr. Mikuláš Madaras, PhD., oboznámil zúčastnených s históriou a štruktúrou VÚRV v.v.i., Praha-Ruzyně a vyzdvihol dlhoročné kontakty a úzku spoluprácu medzi oboma výskumnými inštitúciami. Riaditeľ VÚRV Piešťany, Ing. Pavol Hauptvogel, PhD., v krátkom prejave všetkých oboznámil so stručnou históriou VÚRV Piešťany, kde neopomenul dlhoročnú plodnú spoluprácu v oblasti výskumu a ochrany genetických zdrojov rastlín, ktorú ešte v ére Československa začal Ing. Ivo Bareš, DrSc. a v súčasnosti v nej pokračuje Ing. Vojtěch Holubec, PhD. Program samotného seminára bol rozvrhnutý do dvoch sekcií. V 1. sekcii odzneli prednášky týkajúce sa výskumných aktivít v oblasti pestovateľských systémov, vrátane výživy a hnojenia rastlín, obrábania pôdy, pestovania energetických plodín na nepotravinárske účely, pestovania teplomilných plodín v oblasti Východoslovenskej nížiny, pestovania datelino-trávnnych miešaniek na ornej pôde v horskej oblasti a obnovy druhovo pestrých trávnych porastov. V 2. sekcii zazneli témy z odboru genetiky a šľachtenia rastlín zamerané



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

na výsledky výskumu z oblasti potravinárskej kvality pšenice, novošľachtenia obilnín a výskumu aromatických a liečivých rastlín. V rámci prezentácie činnosti Génovej banky Slovenskej republiky boli poskytnuté informácie o príprave a realizácii aktivít spojených s uložením časti bezpečnostnej kolekcie vzoriek semien najvýznamnejších pôvodných slovenských odrôd resp. šľachtiteľských materiálov do celosvetového trezoru semien "Svalbard Global Seed Vault" (SGSV).

Vedecko-výskumné aktivity VÚRV Praha-Ruzyně prezentovali: doc. RNDr. Jaroslava Ovesná, CSc., vedúca Odboru genetiky a šľachtenia rastlín, Ing. Eva Kunzová, CSc., vedúca Odboru systémov hospodárenia na pôde a Ing. Jan Lukáš, PhD., vedúci Odboru ochrany plodín a zdravia rastlín. Prezentovaná bola činnosť pracovísk a výskumných pracovníkov zameraných na genetické zdroje rastlín, fyziológiu a kryobiológiu rastlín, kvalitu rastlinných produktov, biotechnológie v šľachtení, genetiku a šľachtiteľské metódy, molekulárnu genetiku a fytochémiu. Súčasťou prezentácie činnosti odborov bola aj prehliadka zrekonštruovaných priestorov jednotlivých výskumných pracovísk a laboratórií, vrátane skladových priestorov génovej banky. Génová banka v ČR vykonáva aktivity vyplývajúce z riešenia „Národného programu konzervácie a využívania genetických zdrojov rastlín, zvierat a mikroorganizmov významných pre výživu a poľnohospodárstvo“. Národný program sa zameriava na ochranu genetickej diverzity rastlín, zvierat a mikroorganizmov, ktoré sú dôležité pre výživu a poľnohospodárstvo, čo predstavuje ochranu prirodzených populácií v ich prirodzenom prostredí, ako aj zber a dlhodobé uchovávanie genetických zdrojov generatívne množených druhov poľnohospodársky využívaných rastlín v semennej banke, in vitro a kryo kultúrach alebo vo forme poľných kolekcii vegetatívne množených druhov rastlín. Program takisto podporuje využíva-

nie genetických zdrojov na zlepšenie výživy, poľnohospodárskej produkcie a environmentálnej udržateľnosti prostredníctvom šľachtenia nových odrôd rastlín a zvierat, vývoja nových technológií a produktov a podporou trvalo udržateľného využívania genetických zdrojov.

V rámci seminára Výskumná stanica vinohradnícka (VSV) v Karlštejne usporiadala exkurziu technologických zariadení a vínnej pivnice s odborným výkladom Mgr. Zdeňka Beneša, vedúceho stanice. Stanica aktuálne obhospodaruje 10 ha vinohradov, uchováva poľnú a in vitro kolekciu genetických zdrojov viniča, ktorá zahŕňa viac ako 1 500 odrôd a takisto vykonáva novošľachtenie viniča, ako aj výskum nových metód ochrany genetických zdrojov viniča, ktoré sú odolné voči chorobám a škodcom a poskytujú vyššie výnosy s lepšou kvalitou vína.

Networkingový seminár vo VÚRV Praha-Ruzyně bol výnimočnou príležitosťou prezentácie aktivít a výsledkov vedecko-výskumných pracovníkov z oboch inštitúcií a nadväzovaní nových a posilnením už existujúcich partnerstiev, ktoré sú dôležitým krokom v tvorbe a rozvoji predovšetkým projektových partnerstiev v európskom výskumnom priestore. Cieľom seminára bolo tiež podporiť možnosti nadväzovania nových kontaktov a uľahčiť tak výmenu nápadov, ako aj Identifikovať potenciálne oblasti novej spolupráce. Poďakovanie: Táto práca bola podporená projektom Ministerstvom školstva, mládeže a športu ČR „Posílení strategického řízení vědy a výzkumu ve VÚRV, v.v.i.“ Poďakovanie patrí aj Márii Živčákovéj a Mgr. Lenke Svitákovéj, ktoré sa nemalou mierou pričínili o úspešný priebeh a skvelú organizáciu seminára.

Kontakt:
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby, Ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica
Výskumný ústav rastlinnej výroby, v. v. i., 161 06 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika (E-mail: janka.martincova@nppc.sk)

Mapa rozmanitosti rastlín vo svete

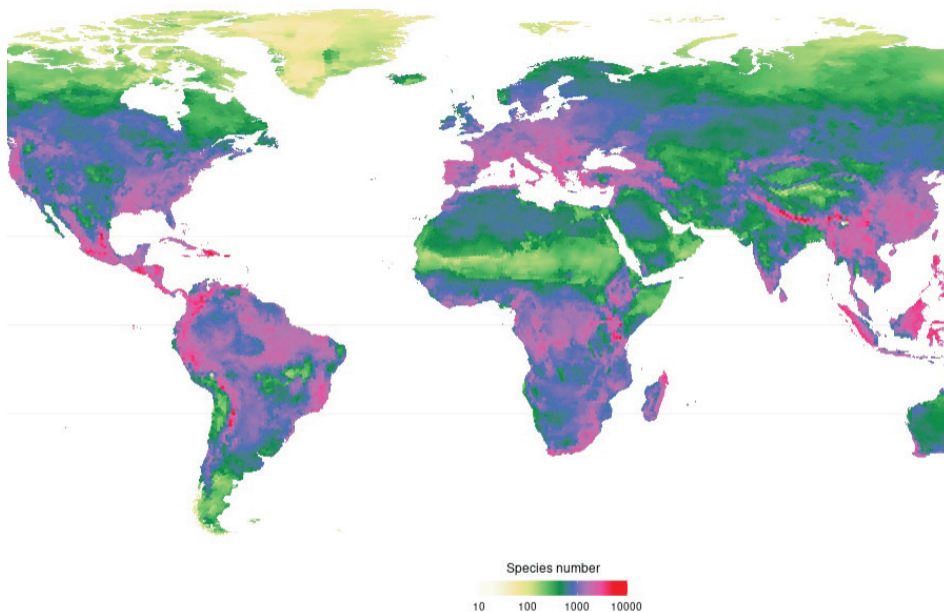
Ing. Ľubomír Mendel, PhD.

Prečo je na niektorých miestach planéty vyskytuje viac druhov rastlín ako na iných? Prečo je rozmanitosť najvyššia v trópoch? Aká je súvislosť medzi biodiverzitou a podmienkami životného prostredia? S cieľom nájsť odpovede na tieto otázky medzinárodný tím vedený výskumníkmi z univerzity v Göttingene zrekonštruoval rozloženie rozmanitosti rastlín po celom svete a vo vysokom rozlíšení predpovedal, kde a koľko rastlinných druhov sa vyskytuje. Takýto výskum prispieva k všeobecnému úsiliu o ochranu rozmanitosti rastlín, ale zároveň vytvára aj možnosti predikcie zmien v súvislosti s prebiehajúcou krízou biodiverzity a zmenami klímy.

Napriek tomu, že rozmanitosť rastlín zohráva mimoriadne dôležitú úlohu pre fungovanie ekosystémov, biogeochemické cykly a blahobyt ľudí, poznatky o jej globálnom rozšírení sú stále neúplné, čo bráni základnému výskumu a ochrane biodiverzity. Počas desiatich rokov na univerzite v Göttingene prebiehal jedinečný výskum zameraný na testovanie hypotéz súvisiacich s životným prostredím a na modelovanie a predpovedanie dvoch kľúčových as-

pektov rozmanitosti cievnatých rastlín, teda druhovej a fylogenetickje bohatosti, v celosvetovom meradle za použitia pokročilých štatistických modelových metód. Na základe jedinečného globálneho súboru údajov z 830 inventárov regionálnej flóry a distribúcií 300 000 druhov rastlín výskumníci modelovali vzťah medzi rozmanitosťou rastlín a podmienkami prostredia pomocou moderných techník strojového učenia. Začlenením príbuznosti druhov medzi sebou boli schopní zohľadniť evolučnú históriu rastlín vyskytujúcich sa v každej geografickej oblasti. Modely sa potom použili na nepretržité predpovedanie rozmanitosti rastlín na celom svete s ohľadom na minulé a súčasné geografické a klimatické podmienky. Strojové učenie preukázalo vynikajúcu výkonnosť, pričom vysvetlilo až 80,9 % druhovej bohatosti a 83,3 % fylogenetickje bohatosti, čo ilustruje veľký potenciál takýchto techník na rozpoznávanie komplexných a vzájomne sa ovplyvňujúcich súvislostí medzi prostredím a diverzitou rastlín. Súčasná klíma a heterogenita prostredia sa ukázali ako hlavné faktory, zatiaľ čo minulé

environmentálne podmienky zanechali na diverzite rastlín len malé, ale zistiteľné stopy. Modely zachytávajú, ako sa diverzita mení pozdĺž environmentálnych gradientov a pomáhajú identifikovať globálne centrá rozmanitosti rastlín. Súčasnú klimatické a ďalšie environmentálne faktory sa ukázali ako primárne hnacie sily rozmanitosti rastlín. Najvyššie koncentrácie diverzity rastlín sa predpovedajú v environmentálne heterogénnych tropických oblastiach, ako je Stredná Amerika, Andy a Amazónia, juhovýchodná Brazília, časť tropickej Afriky, Madagaskar, južná Čína, Vietnam a Malajské súostrovie, ako aj niektoré stredomorské oblasti, ako je Africký mys a lokality okolo Stredozemného mora. Výsledné globálne mapy rozmanitosti rastlín poskytujú pevný základ pre rozsiahle monitorovanie biodiverzity a výskum pôvodu rozmanitosti rastlín a podporujú budúce globálne hodnotenia biodiverzity a environmentálne politiky. Výskumníci z Göttingenu na ostatok zdôrazňujú význam globálnych predpovedí do budúcnosti, na základe ktorých je možné predikovať konkrétne rozloženie rozmanitosti rastlín po celej našej planéte, alebo kde možno očakávať určitý počet druhov v súčasných podmienkach, čo umožňuje výskumníkovi posúdiť budúce zmeny spôsobené zmenou klímy a využívaním pôdy, ako aj identifikovať vplyvy nadmerného využívania a introdukovaných invázijských druhov. Rôzne modely na predikciu diverzity rastlín (založené na databáze Global Inventory of Floras and Traits- GIFT) je možné zobrazovať na mape v rôznych rozlíšeniach. Výsledky je možné aj stiahnuť vo formáte bežne používanom na ukladanie geografických údajov, dostupné tu: <https://gift.uni-goettingen.de/shiny/predictions/>

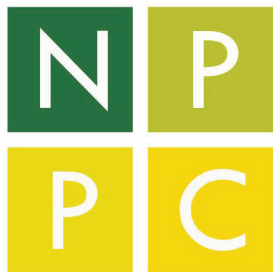


Ilustračné foto: Predikčná mapa s presným odhadom globálnej druhovej bohatosti s rozlíšením 7774 Km² relevantným pre ochranu prírody a makroekológiu skonštruovaná na základe neuronových sietí – ako jednej z použitých modelovacích techník vo výskume.

Spracované na základe: Cai, L., Kreft, H., Taylor, A., et al. (2023) Global models and predictions of plant diversity based on advanced machine learning techniques. *New Phytologist*, 237, 1432-1445. <https://doi.org/10.1111/nph.18533>



MS ZAFIR



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ
VÝROBY

MAK SIATY - potravinárska odroda



MS ZAFIR

Modrosemenná, stredne skorá odroda

Dosahuje vysoké a vyrovnané úrody semena

Semeno svetlomodrastej farby s dobrou farebnou vyrovnanosťou

Dobry zdravotny stav a velmi dobra odolnosť proti poliehaniu

Stredny obsah morfinu v suchej makovine