

# GENOFOND

INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA

ROČNÍK 22, 2018

1-2



**Šéfredaktor:**

Ing. Martin Gálik, PhD.

**Edičná rada:**

Ing. Martin Gálik, PhD.

Ing. Iveta Čičová, PhD.

Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.

Ing. René Hauptvogel, PhD.

Ing. Ľubomír Mendel, PhD.

prof. RNDr. Ján Kraic, PhD.

Ing. Erika Zetochová

Jarmila Ponišťová

**Textová a grafická úprava:**

Ing. Martin Gálik, PhD.

Jarmila Ponišťová

Dostupný online: <http://www.vurv.sk>

NPPC - Výskumný ústav rastlinnej výroby  
Bratislavská cesta 122  
921 68 Piešťany  
e-mail: [martin.galik@nppc.sk](mailto:martin.galik@nppc.sk), [genofond@vurv.sk](mailto:genofond@vurv.sk)

# OBSAH

<b>KOLEKTÍV AUTOROV:</b> Odborný seminár pri príležitosti 100. výročia vzniku ČSR-----	4
<b>ZETOCHOVÁ, E.:</b> Manažment genetických zdrojov rastlín a aktivity génovej banky v roku 2018-----	5
<b>GUBIŠOVÁ, M.:</b> Genetické zdroje ľuľka zemiakového - vplyv vybraných antibiotík na rast výhonkových kultúr-----	7
<b>GREGOVÁ, E., ŠLIKOVÁ, S., MUCHOVÁ, D., BREZINOVÁ, B.:</b> Analýza slovenských odrôd maku siateho ( <i>Papaver somniferum</i> L.) metódou LOC-----	9
<b>ŠLIKOVÁ, S.:</b> Testovanie genetických zdrojov <i>Solanum lycopersicum</i> L. proti <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. lycopersici-----	11
<b>GUBIŠOVÁ, M., ŽOFAJOVÁ, A., BOJNANSKÁ, K., GUBIŠ, J.:</b> Metódy množenia vybraných druhov energetických rastlín pre zakladanie porastov na produkciu biomasy-----	14
<b>HAUPTVOGEL, P., ŽOFAJOVÁ, A., HAVRENTOVÁ, M., JANOVIČEK, D.:</b> Projekt ECOBREED-----	16
<b>ŠLIKOVÁ, S.:</b> Projekt „Eliminácia toxicity avenínov pre zdravé, bezpečné i netradičné potravinové produkty“-----	18
<b>GREGOVÁ, E., ŠLIKOVÁ, S., DONGCHENG, L., FENGWU, Z.:</b> Bilaterálny projekt a charakterizácia genetických markerov spojených s pekárskou a pečivárenskou kvalitou pre molekulárne šľachtenie-----	20
<b>MATÚŠKOVÁ, K., HOZLÁR, P., ČEMANOVÁ, D., DVONČOVÁ, D., POHÁNKOVÁ, L., ORAVCOVÁ, L.:</b> Nové odrody jarného ovsu a ozimných pšeníc na NPPC-VÚRV-VŠS Víglaš-Pstruša-----	22
<b>MUCHOVÁ, D.:</b> MS Arlis a MS Maidis - novinky v sortimente <i>Triticum aestivum</i> L.-----	24
<b>BREZINOVÁ, B., MUCHOVÁ, D.:</b> MS Harlekyn - nová odroda v sortimente maku siateho-----	26
<b>ČIČOVÁ, I.:</b> Zberová expedícia Brdy 2018 (CZEBRD2018)-----	27
<b>ČIČOVÁ, I.:</b> Zberová expedícia Kremnické vrchy 2018 (SVKKRE2018)-----	30
<b>HAVRENTOVÁ, M., ŽOFAJOVÁ, A., BOJNANSKÁ, K., ČIČOVÁ, I.:</b> Tradície pre rozvoj detí-----	34
<b>MARTINCOVÁ, J.:</b> Výstava „Rastlinná ríša - tajuplná šperkovičnica, pôvabné plody a semená v tvorbe ozdôb“-----	35
<b>ZETOCHOVÁ, E., ČIČOVÁ, I., GÁLIK, M.:</b> Výstava genetických zdrojov marhúľ, broskýň a liečivých rastlín-----	38
<b>MENDEL, L.:</b> EURISCO - komplexný vyhľadávací katalóg pre genetické zdroje rastlín v Európe - II. časť popisné údaje-----	39

## ODBORNÝ SEMINÁR PRI PRÍLEŽITOSTI 100. VÝROČIA VZNIKU ČSR HISTÓRIA VÝSKUMU V RASTLINNEJ VÝROBE A ŠLACHTENIA V SPOLOČNOM ČESKOSLOVENSKU

V decembri sme si pripomenuli históriu československého šľachtenia a výskumu v rastlinnej výrobe v spoločnom štáte Čechov a Slovákov. Odborný seminár pri príležitosti 100. výročia vzniku ČSR zorganizovalo Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby v Piešťanoch. Podujatie otvorila riaditeľka odboru rastlinnej výroby MPRV SR Ing. Daniela Rudá, ktorá ocenila dlhoročnú spoluprácu oboch krajín. S krátkym vstupom prispeli aj Ing. Zuzana Nouzovská, generálna riaditeľka NPPC a doc. RNDr. Peter Siekel, CSc., zástupca generálnej riaditeľky pre výskum NPPC, či zástupcovia z poľnohospodárskej praxe.

V prvej časti prednášok vystúpil súčasný riaditeľ NPPC-VÚRV Ing. Pavol Hauptvogel, PhD. s prednáškou o prínose spoločného výskumu genetických zdrojov rastlín pre ich zachovanie a tvorbu nových odrôd. Ďalším hosťom, ktorý vystúpil s prednáškou „Jak se historie výzkumu rostlinné produkci a šlechtění projevuje dnes“, bol predseda predstavenstva českej Akademie zemědělských věd a riaditeľ Výskumného ústavu píceňářského Troubsko, RNDr. Jan Nedělník, Ph.D. S osobnými spomienkami na spoluprácu s českými poľnohospodárskymi odborníkmi sa podelil prof. Ing. Štefan Hraška, DrSc.

V druhej časti podujatia rozprával o slovenskom rastlinárskom výskume v spoločnom štáte bývalý riaditeľ Výskumného ústavu rastlinnej výroby, Ing. Timotej Miština, CSc. a česko-slovenskú spoluprácu vyzdvihol aj námestník riaditeľa Výskumného ústavu rastlinnej výroby Praha, RNDr. Mikuláš Madaras, Ph.D. Na záver odznela prednáška prof. RNDr. Jána Kraica, PhD., ktorý predstavil rastlinné biotechnológie vo výskumno-vývojových programoch.

V panelovej diskusii odzneli vstupy aj niektorých bývalých zamestnancov, zaslúžilých dôchodcov, ktorí túto akciu srdečne privítali. Odborného seminára sa zúčastnilo 71 účastníkov, ktorí diskutovali nielen na témy histórie, či súčasnosti, ale aj budúcnosti výskumu v rastlinnej výrobe na Slovensku. Pevne veríme, že na dosiahnuté úspechy v tomto odvetví úspešne nadviažeme spoločným úsilím aj v nasledujúcich rokoch.

Kolektív autorov z Génovej banky SR



## MANAGEMENT GENETIC RESOURCES OF PLANTS AND ACTIVITY OF GENE BANK IN 2018

### MANAŽMENT GENETICKÝCH ZDROJOV RASTLÍN A AKTIVITY GÉNOVEJ BANKY V ROKU 2018

Erika ZETOCHOVÁ, *Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, (e-mail: zetochova@vurv.sk)*

*During the year 2018 Gene Bank of Slovak Republic provided all its activities for biodiversity conservation and which make the germplasm more useful for scientists, breeders and education. The samples of genetic resources of various plant species are maintained in optimal conditions for their useful and for future generation according to National program of conservation of plant genetic resources for food and agriculture. The contribution describes all operations and activities performed in the Gene Bank of Slovak republic during the year 2018.*

Génová banka ako jediné špeciálne zariadenie tohto druhu na Slovensku, vytvorená pre uchovávanie genetických zdrojov rastlín plní úlohy ochrany týchto zdrojov v rámci Národného programu a národnej a medzinárodnej platnej legislatívy (Medzinárodná zmluva o rastlinných genetických zdrojoch, Dohovor o biologickej diverzite, Stratégia EÚ o ochrane biodiverzity do roku 2020). Hlavným cieľom je dlhodobé uchovávanie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo a zachovanie diverzity domácich genetických zdrojov ako súčasť kultúrneho dedičstva národa.

Riadne a správnym spôsobom vykonávané udržiavanie a následné využívanie GZR musí byť založené na trvalom, spoľahlivom a aktívnom uchovávaní kolekcí GZ jednotlivých rastlinných druhov v optimálnych podmienkach a to ako pri už zhromaždených kolekciách GZ, tak aj kolekciách prevzatých zo zaniknutých pracovísk. Dôležitou súčasťou procesu dlhodobého uchovávania je aj monitorovanie stavu, regenerácia a základné hodnotenie ohrozených kolekcí GZR. Viaceré, už dlhodobo udržiavané kolekcie, napr. krmovín, strukovín, technických a priemyselných plodín, ale aj časom prevzaté kolekcie (napr. kukurice, repy, zeleniny, trávy, zemiaky a niektoré ďalšie) sú v stave pasívneho udržiavania, t. j. sú bez kurátorstva a na limitovaný čas zakonzervované v Génovej banke SR. Zachraňovaná a regenerovaná je tiež kolekcia ľuľka zemiakového a genetické zdroje viniča hroznorodého, ktorá je v stave budovania od základu, pričom sa jedná o jedny z najnáročnejšie udržiavaných kolekcí *ex situ*. Ohrozené sú i kolekcie vybraných ovocných druhov, ktoré postupne zanikajú na pôvodných riešiteľských pracoviskách NPOGZR.

V súčasnosti v rámci celého Národného programu sme v Génovej banke SR zabezpečili uchovávanie 181 kolekcí genetických zdrojov rastlín. V centrálnej databáze GRISS je evidovaných 27085 pasportných údajov, pričom za rok 2018 sme zaevidovali 159 nových údajov. Údaje plodinových databáz boli aktualizované a priebežne doplňané a sú pripravené na export do novovytvoreného Informačného systému GRISS.

Ku koncu roka sa v kolekciách génovej banky nachádza 23056 položiek, pričom v aktívnej kolekcii je 18945 a v základnej kolekcii 4111 semenných vzoriek genetických zdrojov. Novo uložených bolo 378 vzoriek z toho do aktívnej kolekcie 199 vzoriek a do základnej kolekcie 179 vzoriek (Tabuľka1).

Kontrola klíčivosti uskladnených vzoriek – monitoring sa vykonal pri 1937 semenných vzorkách, z čoho bolo 1506 vzoriek po 5, 10, 15 a 20 rokoch uchovania v podmienkach pri +4°C v aktívnej kolekcii (z roku 1998, 2003, 2008, 2013) a 429 vzoriek v základnej kolekcii, ktoré boli uložené desať rokov pri -17 °C (z roku 1998, 2008). Z aktívnej kolekcie bolo vydaných na regeneráciu 129 vzoriek, ktoré budú regenerované kurátormi plodín v roku 2019.

Do bezpečnostnej kolekcie v Génovej banky Praha Ruzyňe sme doteraz uložili spolu 3932 genetických zdrojov. Česká bezpečnostná kolekcia z Génovej banky Praha Ruzyňe uchovávaná v Génovej banke

Tabuľka 1: Prehľad všetkých evidovaných vzoriek a prírastkov národného programu v *ex situ* kolekciiach genetických zdrojov rastlín v aktívnej a základnej kolekcii v Génovej banke SR v roku 2018

Kolekcia plodín	Aktívna kolekcia		Základná kolekcia	
	spolu	v r. 2018	spolu	v r. 2018
Arom. a liečivé rastliny	370	0	43	0
Repa	152	0	56	0
Obilniny	11299	185	1689	137
Kvety	28	0	62	0
Trávy	203	0	89	0
Zelenina	324	0	143	0
Strukoviny	3430	12	984	21
Olejniny	608	2	288	19
Krmoviny	960	0	83	0
Priem. a energ. plodiny	476	0	240	0
Kukurica	841	0	416	0
Pseudoobilniny	251	0	16	0
Vinič	3	0	0	0
Iné obiloviny				2
<b>Spolu</b>	<b>18945</b>	<b>199</b>	<b>4111</b>	<b>179</b>

SR tvorí 2520 vzoriek.

Na základe dohody medzi ÚKSÚP Bratislava a NPPC VÚRV Piešťany sú priebežne prijímané na uchovanie semenné vzorky odrôd na DUS testy. Doteraz je uchovaných spolu v aktívnej a základnej kolekcii 2781 kontajnerov.

V poľnej kolekcii je udržiavaných celkom 97 genetických zdrojov viniča, 106 genetických zdrojov marhúľ, 117 genetických zdrojov broskýň a 42 genetických zdrojov čerešní. V *in vitro* podmienkach je uchovávaných 75 klonov z 11 odrôd chmeľu obyčajného a 599 výhonkových kultúr ľufka zemiakového.

Za účelom výskumu, šľachtenia a vzdelávania bolo vydaných spolu 681 vzoriek, z čoho bolo 25 vzoriek vyexpedovaných do zahraničia.

Na všetkých činnostiach v génovej banke sa nepretržite pracuje, vzorky sú priebežne permanentne vydávané a monitorované. V rámci diseminácie poznatkov z práce s genetickými zdrojmi rastlín navštívilo Génovú banku SR 18 exkurzií zo škôl, univerzít a rôznych inštitúcií, spolu 298 účastníkov, medzi ktorými bolo 5 zahraničných.



Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Transfer, využitie a diseminácia výsledkov výskumu genofondu rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo (ITMS: 26220220058), spolu-financovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



## GENETICKÉ ZDROJE ĽUĽKA ZEMIAKOVÉHO – VPLYV VYBRANÝCH ANTIBIOTÍK NA RAST VÝHONKOVÝCH KULTÚR

### GENETIC RESOURCES OF POTATOES – THE EFFECT OF SELECTED ANTIBIOTICS ON THE GROWTH OF SHOOT CULTURES

Marcela GUBIŠOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby (e-mail: gubisova@vurv.sk)

Genetic resources of potato are stored in the Gene Bank of the Slovak Republic located in the Research Institute of Plant Production in Piešťany from the year 2015. Germplasm is stored in the form of shoot cultures on medium containing growth retardant. A serious problem of this shoot cultures are endogenous bacterial contaminations, which can be eliminated by selected antibiotics. We screened three antibiotics (Rifampicin, Gentamycin and Chloramphenicol) in doses 20 – 200 mg/l for their effect on the growth of potato plantlets. In terms of shoot growth and morphology, Gentamycin was selected as the most suitable for potato plantlets cultivation. Its effect on bacteria elimination has yet to be examined.

Ľuľok zemiakový (*Solanum tuberosum* L.) patrí medzi vegetatívne množené plodiny. Jeho genofond sa celosvetovo udržiava v génových bankách najmä vo forme explantátových kultúr. V Génovej banke SR pri NPPC-VÚRV v Piešťanoch sa genetické zdroje ľuľka zemiakového (*Solanum tuberosum* L.) uchovávajú od r. 2015, keď túto činnosť ukončil bývalý VSÚZ a.s. Veľká Lomnica. Počet uchovávaných položiek je 599. Kultúry sú médiu s prídavkom pre zabezpečenie spomaniu rizika straty jednotlivých dôvodu kontaminácie vaný v dvoch termínoch aj záložnú kultúru. Tieto uplatniteľné pri vizuálne mináciách, ktoré sú spôsobami. Významný predstavuje masívny výskyt ných kontaminácií. Pre ich užiť vybrané antibiotiká, likvidujú baktérie, avšak rast explantátových kultoch sme zvolili 3 druhy (odporúčaný predchádzajúcich zdrojov), rifampicín 20, 50, 100 a 200 (okrem ktoré boli jednotlivito alebo rifampicín (po 100 mg/l) pre výhonkové kultúry 10 typov, za účelom overiť ľuľka zemiakového. Najrast kultúr mal chloramfepoužitej dávke, pri dáv22,5 % explantátov, pri explantátov. Rifampicín



Obrázok 1: Rast výhonkov ľuľka zemiakového odr. „Linzer Delikates“ na médiách s antibiotikami. Zľava: kontrolný variant bez antibiotika, 200 mg/l gentamycín, 200 mg/l rifampicín a kombinácia rifampicínu a gentamycínu – po 100 mg/l

uchovávané na živnom rastového retardantu Alar leného rastu. Kvôli nižších genetických zdrojov je každý genotyp pasážo- a zbierka obsahuje vždy riešenia sú jednoducho detekovateľných kontasobené najmä vláknitými blém v zbierke však predendogénnych bakteriá-elimináciu je možné vyktoré v zvolených dávkach významne neovplyvňujú túr. V našich experimentantibiotík: chloramfenikol júcim kurátorom genetic- a gentamycín v dávkach chloramfenikolu) mg/l, v kombinácii gentamycín + pridané do živného média náhodne vybraných genoch vplyv na rast výhonkov silnejší negatívny vplyv na nikol, a to už pri najnižšej ke 50 mg/l znekrtozivalo dávke 100 mg/l až 50 % minimálne ovplyvňoval

rast výhonkov, čo sa týka ich dĺžky a počtu nodálnych segmentov, avšak po morfolologickej stránke boli rastliny odlišné od kontroly – tvorili sa drobné listy, pri jednom z genotypov sa navyše objavili vizuálne detekovateľné baktérie. Gentamycín čiastočne spomalil rast výhonkov, pri najvyššej dávke rastliny dosahovali v priemere 48 % výšky a 70 % počtu nodálnych segmentov oproti kontrole, rastliny vykazovali normálnu morfológiu (Obrázok 1). Reakcia iných genotypov na prídavok antibiotík však môže byť mierne odlišná. Po zvážení všetkých vyhodnotených parametrov bol ako antibiotikum prvej voľby pre výhonkové kultúry ľuľka zemiakového vybraný gentamycín v dávke 100 mg/l, prípadne jeho kombinácia s rifampicínom. Overenie vplyvu antibiotika na rast výhonkov je významný poznatok, ale dôležitý je aj fakt, či dané antibiotikum alebo kombinácie antibiotík dokážu v dávke nepoškodzujúcej rastliny eliminovať baktérie prítomné v pletivách a či budú mať v danej dávke baktericídny alebo len baktériostatický účinok. To je samozrejme ovplyvnené bakteriálnym druhom a rezistenciou jednotlivých kmeňov na používané antibiotikum.

*Výskum bol podporený MPRV SR v rámci úlohy odbornej pomoci „manažment genetických zdrojov rastlín a prevádzka Génovej banky Slovenskej Republiky“.*



## ANALÝZA SLOVENSKÝCH ODRÔD MAKU SIATEHO (*PAPAVER SOMNIFERUM L.*) METÓDOU LOC ANALYSIS OF THE SLOVAK POPPY *PAPAVER SOMNIFERUM L.*) CULTIVARS BY THE METHOD LOC

Edita GREGOVÁ<sup>1</sup>, Svetlana ŠLIKOVÁ<sup>1</sup>, Darina MUCHOVÁ<sup>2</sup>, Beáta BREZINOVÁ<sup>2</sup>, <sup>1</sup>NPPC - Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika; <sup>2</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Výskumno-šľachtiteľská stanica, Malý Šariš, 080 01 Prešov, Slovenská republika; (email: gregova@vurv.sk)

*The method LOC (Lab-on-a-chip capillary electrophoresis) was used to identify seven Slovak Poppy cultivars (Papaver somniferum L.). Each genotype was distinct from the other one, but certain bands were shared by several cultivars. Genetic similarity coefficients resulted from comparisons by protein pattern and they ranged from 0.250 to 0.818. Average similarity was the highest between varieties Albín and Gerlach, as well as Malsar and Maraton.*

Zásobné bielkoviny slovenských odrôd maku boli analyzované metódou LOC (Lab-on-a-chip capillary electrophoresis) za účelom zistiť polymorfizmus týchto bielkovín pre možné genotypovanie odrôd. Získané výsledky zo siedmich analyzovaných genotypov ukázali, že na ich identifikáciu je potrebné vyhodnotiť celý proteínový profil, ktorý je charakteristický pre danú odrodu.

### *Materiál:*

slovenské odrody maku siateho – Albín, Gerlach, Malsar, Maraton, Major, Opal a Bergam

### *Metodika:*

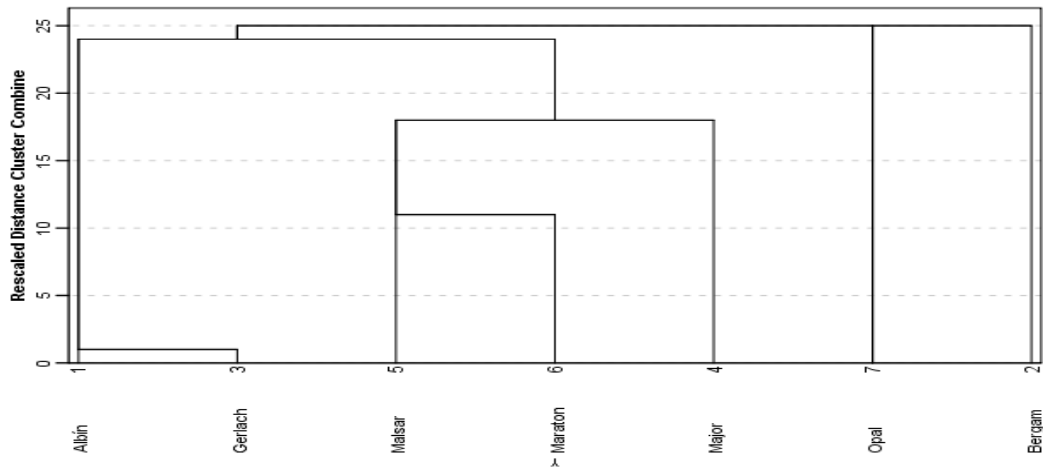
Extrakcia zásobných bielkovín zo zrna prebiehala v extrakčnom pufri 0.25 M Tris-HCl (pH 6.8), 5% (v/v) b-merkaptóetanol, 2% (w/v) SDS, 10% (v/v) glycerol a 0.02 (w/v) bromfenolová modrá s destilovanou vodou. Extrakty boli pripravované pri izbovej teplote a krátko povarené na 5 min., následne boli centrifugované 5000 x g na 5 min. Získaný extrakt v objeme 4 µL bol analyzovaný na prístroji 2100 Bioanalyzer (Agilent Technologies) pomocou kitu Protein 230. Ako štandard molekulej hmotnosti bol použitý Ladder od Agilent Technologies, ktorý bol súčasťou kitu. Podľa postupu popísaného výrobcom bol po analýze získaný virtuálny gél separovaných bielkovín jednotlivých odrôd maku siateho (*Papaver somniferum L.*) pomocou softvéru pre 2100 Bioanalyzer. Štatistické spracovanie variability vizualizovaných proteínov na základe ich molekulej hmotnosti bolo vyhodnotené štatistickým programom IBM SPSS Statistics 22.

### *Výsledky:*

Metódou Loc bolo získaných 7 simulovaných profilov zásobných bielkovín odrôd maku siateho. Celkovo bolo identifikovaných 32 bielkovinových fragmentov v rozsahu molekulej hmotnosti od 14,40 do 175,5 kDa. Niektoré fragmenty sa v géli vyskytli iba raz a pri niektorých sme zaznamenali viacnásobný výskyt. Na základe vyhodnotenia 32 polymorfných znakov elektroforetickej separácie zásobných bielkovín bolo možné vytvoriť dendrogram, ktorý naznačuje genetické vzťahy medzi odrodami. Výsledky ukázali, že koeficient genetickej podobnosti bielkovinových profilov analyzovaných odrôd sa pohyboval v rozpätí od 0,250 až po 0,818.

Odrody sa rozdelili do troch hlavných klastrov (Obrázok), pričom prvý klastre je rozdelený na 2 subklastre s ďalším členením, avšak celkovo sa tam zaradilo 5 odrôd (Albín, Gerlach, Malsar, Maraton a Major), ostatné klastre majú po jednej odrode (Opal a Bergam).

Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Prenos efektívnych postupov selekcie a identifikácie rastlín do šľachtenia ITMS: 26220220142, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Obrázok: Dendrogram zo zásobných bielkovín získaných zo semien slovenských odrôd maku siateho analyzovaných metódou LOC (Lab-on-a-chip)

## TESTOVANIE GENETICKÝCH ZDROJOV *SOLANUM LYCOPERSICUM* L. PROTI *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *LYCOPERSICI* TESTING GENETIC RESOURCES OF *SOLANUM LYCOPERSICUM* L. AGAINST *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *LYCOPERSICI*

Svetlana ŠLIKOVÁ, NPPC - Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika; (email: slikova@vurv.sk)

*The reaction of selected varieties of tomatoes (Marmande as a control, Geneva, Geneva 11, Moperou, Robura) was evaluated against Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici Snyder and Hans. (FOL) of FOL1 and FOL2 in order to optimize the plant testing procedure against FOL for breeders' use based on a practice order. Two methods of artificial infection of the plant with FOL inoculum and three different sterilized substrates for the production of infected and control plants without infection were used during the testing. The plants were evaluated by the 4-point scale symptoms and the reduction of roots and shoots was calculated. The plants exhibited higher susceptibility to FOL2 than FOL1. The Geneva, Robura, and Moperou varieties responded to the FOL1 infection by a significantly lower reduction in the root part than the other varieties tested. In the case of FOL2 infection only in the Monalbo variety, we found a significantly lower root reduction than in the other tested varieties.*

Rajčiak jedlý (*Solanum lycopersicum* L.) je významná plodina, ktorej sa každoročne vo svete dopesuje približne 159 mil. t. plodov ako vyplýva z údajov Food Agriculture organization. Z čerstvých plodov sú pripravované rôzne omáčky, kečupy, uplatnenie nachádza ako čerstvá zelenina, konzervovaná i sušená v mnohých jedlách či už v domácnostiach alebo reštauráciách. Okrem toho plody rajčiaka sú k dispozícii konzumentom celoročne kvôli sezónnej produkcii na rôznych miestach na celom svete. Na Slovensku sa táto plodina pestuje vo veľkoplošných skleníkoch s modernou technológiou, ktorá umožňuje celoročnú produkciu, a tiež v záhradách či záhradkách ako jedna z najčastejšie pestovaných plodín.

Úrodu a kvalitu plodov rajčiaka ohrozujú patogény, ktoré napádajú rastliny počas rastu. Medzi takéto patogény patria i huby *Fusarium* sp., ktoré sú schopné infikovať rastliny cez korene alebo nadzemnú časť. Niektoré štúdie popisujú široké spektrum *Fusarium* sp., ktoré napádajú rajčiak napr. *Fusarium incarnatum-equiseti* druhový komplex (FIESC), *F. graminearum*, *F. acuminatum* a *F. solani* (Akbar a kol., 2018) i druhy *F. oxysporum*, *F. redolens*, *F. proliferatum* a *F. verticillioides* (Chehri, 2016). Nebezpečným patogénom pre rajčiak je *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* Snyder et Hans. (*FOL*), ktorý je viazaný na pôdne prostredie a preniká do rastliny cez korene, kde kolonizuje cievne zväzky a spôsobuje vädnutie rastlín. Prvé symptómy, ktoré sa objavujú na nadzemnej časti rastliny sú žlté spodné listy. Žltnutie postupuje pomaly pozdĺž žilnatiny listov, následne dochádza k spomaleniu rastu celej rastliny, ktoré napokon môže viesť k tomu, že rastliny hnednú, usychajú až odumierajú, alebo zaostávajú v raste, sú oslabené a produkujú nekvalitné plody. Doteraz boli identifikované tri rasy *FOL* s génmi *AVR1*, *AVR2* a *AVR3* neskôr opísané ako *SIX* gény (Booth, 1971; Alexander a Tucker, 1945; Grattidge a O'Brien, 1982), ktoré boli nájdené na základe ich patogenity ku rajčiakom s rasovo-špecifickými génmi rezistencie. V súčasnosti sú známe 4 gény rezistencie, ktoré zabezpečujú odolnosť rajčín voči *FOL*. Gény rezistencie *I-1*, *I-2* boli objavené v *S. pimpinellifolium* a gény *I-3* a *I-7* v *S. pennelli* (Huang a Lindhout, 1997; Scott a Jones, 1989; Catanzariti a kol., 2015). Ochoreniu rajčín sa dá zabrániť v prvom rade pestovaním odolných rastlín. Z dôvodu výskytu a významného negatívneho vplyvu ochorenia na úrodu a kvalitu plodov rajčiaka sú pri registrácii odrôd vykonávané testy na odolnosť proti obom rasám (*FOL1* a *FOL2*) a postupne budú vykonávané aj voči rase *FOL3* aby sa do pestovateľskej praxe dostávali odrody s odolnosťou.

Na pracovisku NPPC-VURV bola hodnotená reakcia vybraných odrôd rajčiaka jedlého proti *FOL* za účelom optimalizovať postup testovania rastlín proti rasám *FOL1* a *FOL2* pre šľachtiteľské využitie.

Materiál: Odrody rajčiaka jedlého: Marmande ako kontrola, Geneva, Geneva 11, Moperou, Robura.

Metodika: Na infikovanie rastlín rasami *FOL1* a *FOL2* boli použité dva postupy: 1. rastliny boli vysiate do pripraveného sterilizovaného substrátu a po vytvorení koreňového systému boli korene poškodené kolíkom a zaliate inokulom formou zálievky. Rovnaký postup bol aplikovaný aj pri kontrole, kde poškodené korene boli zaliate destilovanou vodou. 2. rastlinám po vytvorení 2 listov boli korene poškodené a ponorené do 50 ml inokula na 5 min. ( $5 \times 10^6$  mikrokonídií/ml), pri kontrole boli ponorené do destilovanej vody. Takto infikované rastliny a kontrolné rastliny boli vysadené do troch rôznych sterilizovaných substrátov (hlina, piesok a perlit). Rastliny boli pestované vo fitotróne s reguláciou striedania deň/noc, teploty 25 °C, rel. vlh. 80 %. Hodnotenie napadnutia rastlín bolo robené na 21. deň po inokulácii stupnicou: 0- žiadne príznaky vädnutia alebo žltnutia, 1- bez rastovej redukcie, zmeny sfarbenia koreňa, 2- výrazná rastová redukcia, zmeny na koreni, 3- uhynutá rastlina. Rastová redukcia bola stanovená z nadzemnej a koreňovej časti infikovaných a kontrolných rastlín.

Výsledky: Z realizovaných postupov umelej infekcie bol efektívnejší postup, pri ktorom poškodené korene rajčiaka jedlého boli ponorené do inokula na 5 min. s koncentráciou  $5 \times 10^6$  mikrokonídií/ml. Z použitých substrátov sa nám osvedčil perlit, pri ktorom bola možnosť koreňovú časť úplne oddeliť od substrátu, čo uľahčilo hodnotenie symptómov a zistenie redukcií. Z celkového hodnotenia symptómov sa ukázalo, že napadnutie rastlín rasou *FOL2* bolo vyššie ako rasou *FOL1*. Celková redukcia analyzovaných komponentov u rajčiakov bola vyššia po umelej infekcii rasou *FOL2* o 5.07 % ako po inokulácii rasou *FOL1*. Redukcia nadzemnej časti infikovaných odrôd rasou *FOL1* bola 28.91 % a po infekcii *FOL2* to bolo 35.46%. V prípade koreňov boli priemerné redukcie po infekcii *FOL1* 36.46% a *FOL2* až 42.14 % čo je viac ako pri nadzemnej časti. Reakcia jednotlivých testovaných odrôd na *FOL1* a *FOL2* bola rozdielna (Tabuľka). Z analyzovania redukcií koreňovej časti odrôd metódou ANOVA preukazuje vyššiu redukciu mali Mobalbo, Marmande a Geneva1 po infekcii rasou *FOL1*. V prípade infekcie rasou *FOL2* iba pri Monalbo bola zistená významne nízka redukcia koreňov oproti ostatným testovaným odrodám.

Tabuľka: Odolnosť vybraných odrôd rajčiaka jedlého proti *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

Odroda rajčiaka jedlého	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> (FOL rasa)	
	<i>FOL1</i>	<i>FOL2</i>
Geneva11	S	S
<b>Marmande - kontrola</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Monalbo	S	MR
Geneva	MR	S
Robura	MR	S
Moperou	MR	S

S: náchylná odroda; MR: mierne rezistentná odroda



Obrázok 1: F2 - rastliny rajčiaka jedlého infikované hubou *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* rasou 2; K - rastliny bez infekcie. Na pestovanie rastlín použitý ako substrát sterilizovaná hlina



Obrázok 2: F1 - rastliny rajčiaka jedlého infikované hubou *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* rasa 1; F2 – rastliny infikované rasou 2; K - rastliny bez infekcie. Na pestovanie rastlín bol použitý ako substrát sterilizovaný perlit

Literatúra:

- Akbar A, Hussain S, Ullah K, Fahim M, Ali GS (2018) Detection, virulence and genetic diversity of *Fusarium* species infecting tomato in Northern Pakistan. PLoS ONE 13(9): e0203613.
- Booth, C. 1971. The Genus *Fusarium*. ISBN-10: 851980465, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 237 PP. Alexander LJ, Tucker CM. 1945. Physiologic specialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. J Agric Res 70:303–313.
- Grattidge R, O'Brien RG. 1982. Occurrence of a 3rd race of *Fusarium*-wilt of tomatoes in Queensland. Plant Dis 66:165–166. doi:10.1094/PD-66-165.
- Huang CC, Lindhout P. 1997. Screening for resistance in wild *Lycopersicon* species to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 1 and race 2. Euphytica 93:145–153.
- Scott JW, Jones JP. 1989. Monogenic resistance in tomato to *Fusarium-oxysporum* f. sp. *lycopersici* race-3. Euphytica 40:49–53.
- Chehri K. 2016. Molecular identification of pathogenic *Fusarium* species, the causal agents of tomato wilt in western Iran. Journal of Plant Protection Research 56 (2): 143-148.
- Catanzariti A.M., Lim G.T.T., Jones D.A. 2015. The tomato I-3 gene: a novel gene for resistance to *Fusarium* wilt disease. New Phytologist 20: 106–118.

*Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Prenos efektívnych postupov selekcie a identifikácie rastlín do šľachtenia ITMS: 26220220142, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

## METÓDY MNOŽENIA VYBRANÝCH DRUHOV ENERGETICKÝCH RASTLÍN PRE ZAKLADANIE PORASTOV NA PRODUKCIU BIOMASY PROPAGATION METHODS FOR SELECTED SPECIES OF ENERGY PLANTS FOR BIOMASS PLANTATION ESTABLISHMENT

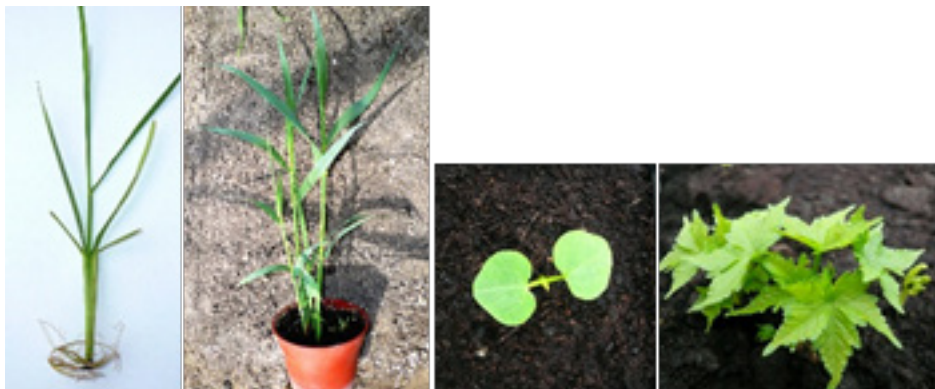
Marcela GUBIŠOVÁ, Alžbeta ŽOFAJOVÁ, Katarína BOJNANSKÁ, Jozef GUBIŠ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby  
(e-mail: gubisova@vurv.sk)

*Methods of plant propagation of three species of energy plants – Miscanthus x giganteus Greef et Deu (miscanthus grass), Arundo donax L. (giant reed) and Sida hermaphrodita (L.) Rusby (Virginia fanpetal) were investigated in the years 2010 – 2018. In vitro propagation methods were optimized for gigantic grasses A. donax and M. giganteus as an effective alternative to classical multiplication by rhizomes. For Virginia fanpetal, methods of scarification of hard seed coat and optimization of plant regeneration from rhizome segments were performed.*

Výskum energetických rastlín sa v NPPC-VÚRV začal od r. 2010 a bol zameraný najmä na problematiku množenia vybraných druhov. Pozornosť sme spočiatku venovali druhu *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu (ozdobnica obrovská; triploidný hybrid *M. sinensis* a *M. sacchariflorus*) a následne *Arundo donax* L. (trsteník obyčajný). Oba tieto rastlinné druhy patria medzi introdukované rastliny z čeľade *Poaceae* množiace sa výhradne vegetatívnym spôsobom. Rastliny aj v našich klimatických podmienkach dosahujú vysoké úrody biomasy, 15 – 25 t/ha v prípade ozdobnice a 40 – 60 t/ha v prípade trsteníka. Bežný spôsob ich množenia je pomocou segmentov rizómov, ktoré je však práčne a náročné na priestor a čas, pri *A. donax* je možná aj regenerácia zo stonkových odrezkov. V rámci našich úloh sme vypracovali metodiky pre alternatívny spôsob množenia týchto rastlinných druhov v *in vitro* kultúre. Optimalizovali sme spôsob založenia kultúry a zloženie živného média pre regeneráciu východiskových explantátov, multiplikáciu a zakoreňovanie výhonov, ako aj ich uchovávanie v *in vitro* kultúre. Takýto spôsob množenia umožňuje z jedného východiskového explantátu pripraviť v priebehu roka 200 – 700 sadeníc v závislosti od druhu a metodiky množenia. Namnožené rastliny sme napokon presadili do pôdy a v poľných podmienkach porovnali s rastlinami z klasického množenia. V prípade *M. giganteus* sme pri hodnotení rastových parametrov a úrody biomasy získali porovnateľné výsledky klasicky (zo segmentov rizómov) a *in vitro* množeních rastlín, v prípade *A. donax* dosahovali *in vitro* rastliny 75 % úrody biomasy v porovnaní s rastlinami zo stonkových odrezkov. V r. 2012 sme sa začali venovať aj ďalšej energetickej rastline z čeľade *Malvaceae* - *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby (sida obojpohlavná). Tento rastlinný druh sa môže rozmnožovať semenami, odrezkami podzemkov, prípadne stoniek. Pri priamom výseve semien sidy do pôdy je závažným problémom nízka klíčivosť spôsobená vysokým zastúpením tvrdých semien. Narušenie tvrdého semenného obalu je nutné riešiť skarifikáciou. V našich podmienkach sme overili dva spôsoby skarifikácie – horúcou vodou (fyzikálna skarifikácia) a kyselinou sírovou (chemická skarifikácia). Po chemickej skarifikácii v koncentrovanej kyseline sírovej po dobu 10 minút bolo vo vzorkách 23 % tvrdých semien, po 20-minútovej skarifikácii iba do 8 %. Zo skarifikovaných semien nakličovalo 94 % semien. Pri skarifikácii horúcou vodou, čo je bežný spôsob skarifikácie pri side, nakličovalo 50 – 75 % semien. Po skarifikácii semien a ich následnom osušení tieto nie je nutné vysievať ihneď, nakoľko zostávajú vitálne minimálne po dobu niekoľkých týždňov. Taktiež sme študovali aj regeneráciu rastlín z odrezkov rizómov, kde sme zistili, že na regeneráciu z odrezkov vplyva ako ich hrúbka, tak aj dĺžka. Koreňové odrezky z rizómov by mali byť hrubé 1 cm a viac, dĺžka odrezku postačuje 5 cm, optimálne aspoň s jedným viditeľným regeneračným očkom. Regenerácia z koreňových odrezkov dosahuje takmer 100 % pri predpestovaní priesad vegetatívnym spôsobom. Pri priamej výsadbe koreňových odrezkov do pôdy je úspešnosť regenerácie rastlín približne 70 %.



Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-15-0098 a projektmi MPRV SR „Vývoj a inovácie primárnej rastlinnej produkcie pre zabezpečenie bezpečnosti potravín, udržateľného poľnohospodárstva a zníženia zaťaženia životného prostredia“ a „Zdokonalenie pestovateľských systémov pre trvalú udržateľnosť a kvalitu primárnej rastlinnej produkcie zohľadňujúcich zmeny klímy, ochranu životného prostredia a rozvoj vidieka“.



Obrázok (zľava): *In vitro* sadenica *M. giganteus*, aklimatizovaná sadenica *A. donax*, rastlina sidy so semena a z koreňového odrezku

## PROJEKT ECOBREED ECOBREED PROJECT

Pavol HAUPTVOGEL<sup>1</sup>, Alžbeta ŽOFAJOVÁ<sup>1</sup>, Michaela HAVRELETOVÁ<sup>1</sup>, Dušan JANOVIČEK<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika (e-mail:hauptvogel@vurv.sk), <sup>2</sup>Biomila s r.o., 906 23 Rudník 428, Slovenská republika (e-mail:janovicek@biomila.sk)

*The ECOBREED project (Increasing the efficiency and competitiveness of organic crop breeding, Grant agreement 771367) will during the 5-years duration develop (a) methods, strategies and infrastructures for organic breeding, (b) varieties with improved stress resistance, resource use efficiency and quality and (c) improved methods for the production of high quality organic seed. Activities will focus on four crop species i.e. wheat (*Triticum aestivum* L. and *T. durum* Desf.), potato (*Solanum tuberosum* L.), soybean (*Glycine max* (L.) Merr), and common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). The project is coordinated by Agricultural Institute of Slovenia and carried out in collaboration with 24 partner organisations representing 15 countries: AT, CN, CZ, DE, ES, GR, HU, IT, PL, RO, RS, SI, SK, UK and USA. From the Slovak Republic the National Agricultural and Research Centre – Research Institute of Plant Production in Piešťany and Biomila Ltd. Rudník are involved in the project.*

Od vzniku prvotných ekologicky hospodáriacich fariem zaradených do systému ekologického poľnohospodárstva v SR uplynulo 20 rokov a v súčasnosti (k 31.12.2017) Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave registruje do 500 subjektov v systéme ekologickej poľnohospodárskej výroby. Celková výmera činí 197 tis. ha poľnohospodárskej pôdy, čo predstavuje cca 9 % poľnohospodárskej pôdy SR (ekotrend.sk).

V zahraničí sa pestuje len niekoľko odrôd, ktoré boli v rozvinutých krajinách špeciálne vyšľachtené pre ekologické a low input systémy. Odhaduje sa, že vo viac ako 95 % ekologického poľnohospodárstva sú využívané odrody, ktoré boli vyšľachtené pre konvenčné pestovanie s vysokými vstupmi a boli selektované v konvenčných šľachtiteľských programoch. Výskumy ukázali, že takéto odrody postrádajú dôležité znaky požadované v ekologických a low input podmienkach. Odporúča sa tiež pestovanie starých a krajových odrôd, ktoré majú často vysokú nutričnú kvalitu, lepší príjem živín a konkurencieschopnosť voči burinám. Sú však menej produktívne a majú niektoré nepriaznivé vlastnosti, napr. poliehanie pri obilninách. Môžu však byť s úspechom pestované pokiaľ sú využívané ako krajové špeciality.

Rozvoju organického poľnohospodárstva nielen u nás, ale v mnohých krajinách Európy by malo napomôcť riešenie projektu s akronymom ECOBREED (Zvýšenie efektívnosti a konkurencieschopnosti organického šľachtenia plodín, Dohoda o grante 771367). V termíne 26.-28. júna 2018 sa v Ľubľane v Slovinsku uskutočnil „Kick-off meeting“ riešiteľov projektu, čím bolo oficiálne začaté päťročné riešenie. Na projekte spolupracuje 24 subjektov z 15 krajín Európy, vrátane Číny a USA. Zo Slovenskej republiky je do riešenia projektu zapojené Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby v Piešťanoch a spoločnosť Biomila s r.o. Rudník. Projekt je koordinovaný dr. Vladimírom Megličom zo Slovinského poľnohospodárskeho ústavu v Ljubljane a lídrom pracovnej etapy (WP O1) je Ing. Pavol Hauptvogel, PhD z NPPC-VÚRV.

Cieľom projektu je vytvoriť a) metódy, stratégie a infraštruktúru pre organické šľachtenie, b) odrody so zlepšenou rezistenciou voči stresu, efektívne využívajúce zdroje a so zlepšenou kvalitou a c) zlepšené metódy pre produkciu vysoko kvalitného organického semena. Aktivity budú zamerané na štyri plodiny – pšenica (p. letná f. ozimná, p. tvrdá), ľuľok zemiakový, sója fazuľová a pohánka jedlá.

V priebehu riešenia, riešitelia projektu budú: identifikovať genetickú a fenotypickú variabilitu v morfológických znakoch, v znakoch tolerancie/rezistencie voči abiotickým a biotickým vplyvom, a v znakoch nutričnej kvality, ktorá môže byť využitá v organickom šľachtení; hodnotiť potenciál genetickej variability pre zlepšený príjem živín; hodnotiť potenciál pre zvýšenú konkurencieschopnosť voči burinám a ich

reguláciu; optimalizovať produkciu/množenie semien prostredníctvom spresnených agronomických a semenárskych ošetrení; vyvíjať účinné systémy participatívneho šľachtenia, ktoré budú pripravené pre použitie farmármi; vytvárať „pre-breeding“ elitné odrody so zlepšenými agronomickými vlastnosťami, rezistenciou/toleranciou voči biotickým/abiotickým stresom a s nutričnou kvalitou; rozvíjať tréningové programy v oblasti genomických nástrojov/techník, participatívneho šľachtenia za účasti farmárov, použitia a aplikácie zlepšených schopností fenotypovania; zabezpečiť optimálne a rýchle využitie výsledkov a inovácií projektu v adekvátnom odvetví a iných užívateľských a ďalších zainteresovaných skupín.

*Táto práca bola podporená finančnými prostriedkami z programu Horizon2020 v rámci Dohody o grante 771367 projektu ECOBREED: [www.ecobreed.eu](http://www.ecobreed.eu), [facebook.com/ecobreed/](https://facebook.com/ecobreed/)*



**PROJEKT „ELIMINÁCIA TOXICITY AVENÍNŮV PRE ZDRAVÉ, BEZPEČNÉ  
I NETRADIČNÉ POTRAVINOVÉ PRODUKTY“  
PROJECT „ELIMINATION OF AVENIN TOXICITY FOR HEALTHY, SAFE AND  
UNCONVENTIONAL FOOD PRODUCTS“**

*Svetlana ŠLIKOVÁ, NPPC - Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav  
rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika;  
(email: slikova@vurv.sk)*

*The project „Elimination of avenin toxicity for healthy, safe and unconventional food products“ started in 09/2018. The aim of the project will be to search in oat genotypes usable as a non-traditional product and genotypes with a higher content of substances beneficial to health for those with a low content of toxic peptides. Toxicity will also be detected in hybrid populations with high diversity and variability of traits obtained by hybridization between donor of resistance to the accumulation of *Avena byzantina fusarium* mycotoxin and *A. sativa* high-production genotypes. Results will be represented by the genotypes of oats, where the new added value will be presented by traits that will contribute to the increase of substances beneficial to health in grains, pathogen resistance, grain safety as well as to traits which will enable to use crops for such a purpose for which oats have not yet been used in the food industry.*

Na riešení projektu „Eliminácia toxicity avenínov pre zdravé, bezpečné i netradičné potravinové produkty“, ktorý bol schválený vedeckou agentúrou APVV v rámci verejnej výzvy VV 2017 sa podieľajú výskumní pracovníci z NPPC-VÚRV, Výskumno-šľachtiteľskej stanici Vígľaš-Pstruša a Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave.

Projekt je orientovaný na tvorbu nových odrôd ovsa využiteľných v ľudskej výžive. Počas riešenia projektu sa bude vykonávať selekcia genotypov ovsa vhodných pre ľudí trpiacich celiakiou. Ovos má vynikajúcu vlastnosť, že aveníny nevyvolávajú také alergické prejavy u ľudí ako ostatné prolamíny a z týchto dôvodov napr. Kanadská asociácia celiakií navrhuje, že dospelí môžu konzumovať až 70 g ovsa denne a deti do 25 g. Mnoho článkov bolo publikovaných o ovsených avenínoch a zistilo sa, že niektoré skupiny ľudí trpiacich celiakiou ich môžu konzumovať a u niektorých existuje intolerancia na ovos. Často je diskutovaná téma začlenenia ovsa do bezlepkovej diéty, pričom v posledných rokoch bolo zistené, že intolerancia významne závisí od použitej odrody ovsa (Giménez a kol. 2017).

Rovnako sa bude vykonávať i selekcia genotypov so zvýšeným obsahom zdraviu prospešných látok v zrnách. Prítomnosť zdraviu prospešných látok v zrne ovsa potvrdili mnohé vedecké práce a stále pribúdajú nové informácie. Medzi najvýznamnejšie výsledky výskumu patrilo odhalenie, že beta-glukán prítomný v zrnách ovsa prispieva k zníženiu kardiovaskulárnych ochorení, kontroluje glykémiu, prispieva k skvalitneniu črevnej mikrobioty. Významné autority v roku 1997 FDA (Food and Drug Administration) a v roku 2006 EFSA (European Food Safety Authority) vydali niekoľko odborných stanovísk na potraviny vyrobené z ovsa. Na základe týchto poznatkov boli prijaté EK povolené zdravotné tvrdenia o potravinách (napr. beta-D-glukány prispievajú k udržaniu normálnej hladiny cholesterolu v krvi, beta-glukán prispieva k zníženiu nárastu glukózy v krvi, vláknina z ovseného zrna prispieva k zväčšeniu objemu stolice). Novšie výskumy upresňujú, že príjem 3 g beta-D-glukánu z ovsa denne môže znižovať celkovú hladinu cholesterolu o 5 % a o 7 % LDL cholesterolu u človeka (Othman a Moghadasian 2011). V súčasnosti sú známe ďalšie pozitívne vynikajúce účinky ovsa dané vysokým obsahom bielkovín, minerálnych látok, má pomaly sa uvoľňujúce sacharidy, obsahuje i tuky s nenasýtenými masnými kyselinami (myristová, palmitová, stearová, olejová, linolová, linolénová, arachová), rozpustnú vlákninu, unikátne avenantramidy so silnou antioxidačnou aktivitou.

Na súbore genotypov ovsa, ktorý bude pozostávať z genetických zdrojov a novošľachtencov budú hodnotené agromorfologické znaky, odolnosť voči chorobám a zrnové vzorky z jednotlivých genoty-

pov budú analyzované na obsah beta-glukánu, lipidov, vlákniny a polyfenolov. Cieľom bude tiež zistiť imunogénny profil zásobných bielkovín u vysokoprodukčných genotypoch ovsá. Pri tvorbe nových genotypov ovsá bude do hybridizácie s *Avena sativa* použitý i genetický zdroj príbuzného druhu ovsá (*A. byzantina*), u ktorého sme zistili odolnosť voči kumulácii mykotoxínu deoxynivalenolu (DON). Odolnosť *A. byzantina* voči kumulácii DON bola zistená v rámci našich infekčných testov, kde bolo testovaných 11 druhov *Avena* spp. proti *Fusarium graminearum* a *F. culmorum*. Zabudovanie zvýšenej odolnosti voči uvedeným fuzáriam do nových genotypov ovsá bude mať význam z pohľadu uplatnenia sa našich budúcich odrôd na medzinárodných odrodových trhoch.

#### Literatúra

Giménez, MJ. a kol. 2017. Characterization of celiac disease related oat proteins: bases for the development of high quality oat varieties suitable for celiac patients. *Scientific Reports*. 7, 42588.

Othman RA. a Moghadasian MH. 2011. Cholesterol-lowering effects of oat  $\beta$ -glucan. *Nutr Rev*. 69, 6, 299-309.

*Táto štúdia vznikla vďaka podpore APVV v rámci riešenia projektu: Eliminácia toxicity avenínov pre zdravé, bezpečné i netradičné potravinové produkty, č. projektu APVV-17-0113.*



**BILATERÁLNY PROJEKT A CHARAKTERIZÁCIA GENETICKÝCH MARKEROV  
SPOJENÝCH S PEKÁRSKOU A PEČIVÁRENSKOU KVALITOU PRE  
MOLEKULÁRNE ŠLACHTENIE**  
**BILATERAL PROJECT AND CHARACTERIZATION OF GENETIC MARKERS  
CORRELATED WITH BREAD MAKING AND BISCUIT QUALITY AND ITS  
APPLICATION IN MOLECULAR WHEAT BREEDING**

*Edita GREGOVÁ<sup>1</sup>, Svetlana ŠLIKOVÁ<sup>1</sup>, Dongcheng LIU<sup>2</sup>, Fengwu ZHAO<sup>3</sup>, <sup>1</sup>NPPC - Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika, <sup>2</sup>Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences, No.1 West Beichen Road, Chaoyang District, Beijing, 100101 China, <sup>3</sup>Dry Farming Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shenglidonglu 1966, Hengshui City 053000 China (e-mail:gregova@vurv.sk)*

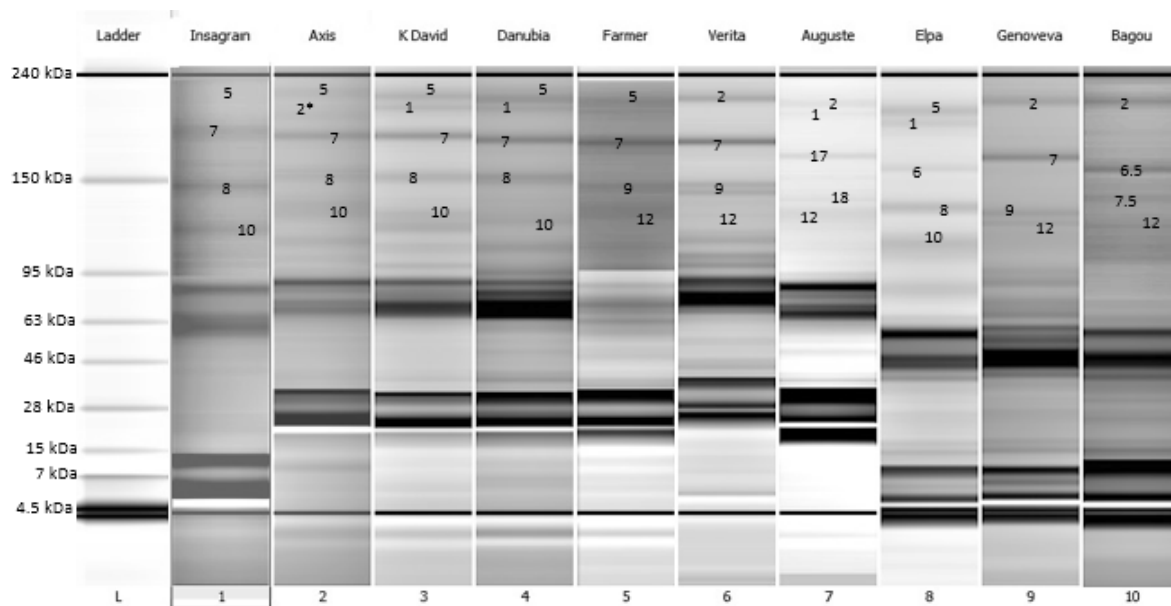
*The bilateral project "Characterization of genetic markers correlated with bread making and biscuit quality and its application in molecular wheat breeding". The project will be intended on characterization of genetic markers correlated with bread making and biscuit quality and its application in molecular wheat breeding. Emphasis will be laid on generating and using genotypes with untraditional glutenin alleles Glu-1B 6.5+7.5, which are not present in the Slovak and Chinese varieties, as well as with Glu-1D 5+10 and Glu-1D 2+12. In vitro androgenesis in anther culture is one of the most effective systems of homozygote (doubled haploid=DH) production, and the DH population derived from the cross between varieties with bread making and biscuit quality played a requisite for molecular dissection. The DH lines used in wheat breeding also contribute to shortage of breeding process and increasing efficiency of selection. Bilateral coordinated approach adds value to both participants to form the pre-condition of producing new, quality genotypes, which are a key point of the future wheat production.*

V roku 2017, na pracovisku NPPC-VÚRV Piešťany, začali práce na projekte, ktorý bol schválený na základe verejnej výzvy APVV "Bilaterálny projekt a Charakterizácia genetických markerov spojených s pekárskou a pečivárenskou kvalitou pre molekulárne šľachtenie určenej na riešenie spoločných projektov výskumu a vývoja (VaV) podporujúcich spoluprácu medzi organizáciami v Slovenskej republike a v Čínskej ľudovej republike. Na bilaterálnom projekte spolupracujeme s pracoviskom, ktoré patrí pod Čínsku akadémiu vied. Projekt bude zameraný na využitie genetických markerov v molekulárnom šľachtení pšenice letnej f. ozimnej, ktoré sú v úzkej korelácii s dobrou pekárskou alebo pečivárenskou kvalitou. Dôraz bude kladený na tvorbu a využitie genotypu Bagou s netradičnými glutenínovými alelami Glu-1B 6.5 + 7.5 (Obr.1), ktoré sa nevyskytujú v slovenských a čínskych odrodách v kombinácii s Glu-1D 5+10 aj Glu-1D 2+12.

Tvorba dihaploidných línií pomocou *in vitro* androgenézy z peľnicových kultúr predstavuje efektívny systém z hľadiska tvorby homozygotných línií a jeho využitie v šľachtení pšenice umožní urýchlenie šľachtiteľského procesu a zvýšenie účinnosti selekcie na pekársku a pečivárensku kvalitu. DH línie boli tvorené priamo z F<sub>1</sub> generácie, nakoľko tento postup je z časového hľadiska najúspornejší. Pre tvorbu DH línií boli vybrané 2 hybridné kombinácie a vytvorených 46 DH línií. Regenerované DH línie sme analyzovali pomocou SDS-PAGE vo VÚRV Piešťany. Z každej DH línie bolo analyzovaných 5 zrn. Na základe analýz profilov HMW-GS boli DH línie následne selektované, pričom sme vybrali línie, ktoré vlastnili nové doteraz nepopísané vysokomolekulové glutenínové podjednotky.

*Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SK-CN-2017-0012.*





Obrázok 1: Virtuálny gél genotypov pšenice vytvorený programom 2100 Expert pre Lab on Chip

## NOVÉ ODRODY JARNÉHO OVSA A OZIMNÝCH PŠENÍC NA NPPC-VÚRV-VŠS VÍGLAŠ-PSTRUŠA NEW SPRING OAT VARIETIES AND WINTER WHEATS VARIETIES IN NPPC- VÚRV-VŠS VÍGLAŠ-PSTRUŠA

Katarína MATÚŠKOVÁ, Peter HOZLÁR, Daniela ČEMANOVÁ, Daniela DVONČOVÁ, Lenka POHÁNKOVÁ,  
Ľubica ORAVCOVÁ, NPPC-VÚRV-VŠS-Víglaš-Pstruša; (e-mail:matuskova@vurv.sk)

National Agricultural and Food Centre, Research Institute of Plant Production, and the Research and Breeding Station Víglaš-Pstruša brings successfully lot of winter and spring cereals varieties on the Slovak and foreign markets every year. In 2018 were registered two new varieties of winter wheats and one variety of spring naked oat.



Obrázok 1: Odroda pšenice letnej f. ozimnej PS Dobromila

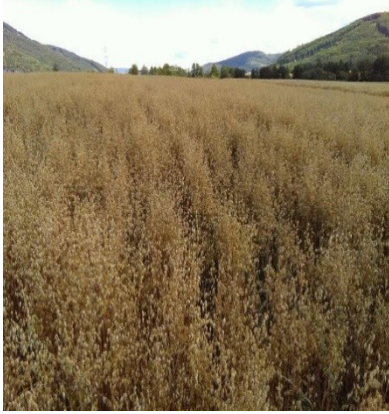


Obrázok 2: Odroda pšenice letnej f. ozimnej PS Luana

V roku 2018 boli na NPPC-VÚRV-VŠS Víglaš-Pstruša registrované dve nové odrody ozimnej pšenice, a to PS Dobromila a PS Luana. PS Dobromila je osinatá, stredne skorá odroda, vysokého vzrastu. Klas má tvar pyramidálny, stredne hustý a stredne dlhý s výskytom stredne dlhých ostí na vrchole klasu. Farba klasu je biela. Má vysokú hmotnosť tisíc zŕn (47,3 g). Dosahuje vysokú a stabilnú objemovú hmotnosť. Odroda je vhodná pre pestovanie najmä v kukuričnej a v repnej výrobní oblasti. Odolnosť proti vyzimovaniu a poliehaniu má odroda približne na úrovni kontrolných odrôd. Odolnosť proti múčnatke trávovej a proti listovým škvrnitostiam má lepšiu. Odolnosť proti hrdzi pšenicovej má približne na úrovni kontrolných odrôd. Odolnosť proti hrdzi plevovej mala v čase skúšok vyššiu ako kontrolné odrody. Hodnotenie potravinárskej kvality je 8-9. Väznosť vody múkou má odroda vysokú. Farinografické hodnotenie má silné. Objem pečiva má odroda približne na úrovni kontroly, kľučenie pečiva je však nižšie.

Druhou odrodou pšenice ozimnej, registrovanej v roku 2018 na NPPC-VÚRV-VŠS Víglaš-Pstruša, je odroda PS Luana. Odroda je bezosinatá, stredne skorá, stredne vysokého vzrastu. Dosahuje priemernú hmotnosť tisíc zŕn (43,2 g). PS Luana počas skúšok v ŠOS dosahovala vysokú objemovú hmotnosť. Hodnoty základných rozborov dosiahla vysoké. Pre hodnotené parametre: obsah lepku, väznosť vody múkou a objem pečiva má odroda vysoké hodnoty. Hodnotenie potravinárskej kvality odrody je 8-9. Počas ŠOS v rokoch 2015 až 2017 dosiahla priemernú úrodu 117,9 % na úrodu kontrolných odrôd. Je vhodná pre pestovanie vo všetkých výrobných oblastiach. Odolnosť proti múčnatke trávovej a listovým škvrnitostiam má lepšiu ako kontrolné odrody. Odolnosť proti hrdzi pšenicovej má približne na úrovni kontrolných odrôd. Odolnosť proti hrdzi plevovej mala v čase skúšok vyššiu.

V roku 2018 bola na NPPC-VÚRV-VŠS Víglaš-Pstruša registrovaná nová odroda jarného nahého ovsa Podpolanec. Podpolanec je skorá až stredne skorá odroda ovsa nahého, je stredného až vysokého vzrastu, krátko až stredne plevnatá a silne osrienená. Počas dvojročného skúšania v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) dosiahla priemernú úrodu 5,52 t.ha<sup>-1</sup>, hmotnosť tisícich zŕn (27,94 g). V



Obrázok 3: Odroda ovsa jarného nahého Podpolanec

porovnaní na kontrolnú odrodu Tatran je odroda Podpolanec úrodnejšia o 6,8 %. Nadpriemerné úrody zrna dosiahla v ŠOS aj v zemiakarskej (107,0 %) a horskej (106,4 %) pestovateľskej oblasti. Odroda Podpolanec dosahuje vysokú objemovú hmotnosť (65,5 kg.hl<sup>-1</sup>). Odolnosť na poliehanie má strednú až dobrú. Zdravotný stav má tiež dobrý. Má veľmi dobrú odolnosť na hrdzu trávovú, septóriu ovsovú a hnedú škvrnitosť. Dobrú odolnosť na hrdzu ovsovú a múčnatku trávovú.

## **MS ARLIS A MS MAIDIS – NOVINKY V SORTIMENTE TRITICUM AESTIVUM L.**

### **MS ARLIS A MS MAIDIS – NOVELTIES IN THE ASSORTMENT OF TRITICUM AESTIVUM L.**

*Darina MUCHOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Výskumná šľachtiteľská stanica, Malý Šariš, 080 01 Prešov, Slovenská republika;  
(e-mail: darina.muchova@nppc.sk)*

*New wheat cultivars MS Arlis and MS Maidis, bred in the NPPC – Research and breeding station Malý Šariš, were registered in Slovak Republic in 2018. Both cultivars are good quality bread-making wheats (E) with excellent qualitative characteristics. They produced good grain yields during the official tests in 2015-2017. They outyielded control cultivars by more than 10 %.*

V roku 2018 boli registrované dve nové odrody pšenice letnej f. ozimnej - MS Arlis a MS Maidis. Odrody vznikli hybridizačným spôsobom s cieľenou selekciou v štiepiacich potomstvách a následnou homogenizáciou línií. Odrody sú výsledkom šľachtiteľského programu, ktorý bol prioritne zameraný na vysokú potravinársku kvalitu, dobrú produkciu zrna a adaptabilitu. Celý proces novošľachtenia od kríženia až po registráciu odrôd trval 12 rokov a prebiehal vo Výskumnej šľachtiteľskej stanici v Malom Šariši.

**MS Arlis** pochádza z kríženia odrôd Ilias / Nirvana. Je to ostinatá odroda s potravinárskou kvalitou E (8). Odroda počas štátnych odrodových skúšok (ŠOS) dosahovala vysokú objemovú hmotnosť (805 g.l<sup>-1</sup>) a vysoké hodnoty pádového čísla (399 s v šrote). Obsah bielkovín (13,9 %) aj obsah mokrého lepku (32,4 %) mala odroda vysoký. Farinografické hodnotenie kvality bolo dobré. Sedimentačná hodnota podľa Zelenyho (47,7 ml) a väznosť vody múkou bola vyššia oproti kontrole Ilona. Objem pečiva, aj kľutenie pečiva bolo nižšie ako pri kontrole.

MS Arlis je odroda s veľmi dobrou úrodnosťou. Počas ŠOS v rokoch 2015 až 2017 dosiahla úrodu zrna 8,30 t.ha<sup>-1</sup>, čo predstavuje 110,2 % na priemernú úrodu kontrolných odrôd. Odroda je vhodná pre pestovanie vo všetkých výrobných oblastiach.

MS Arlis je stredne skorá odroda, stredne vysokého vzrastu, s veľmi dobrou odolnosťou proti poľhaniu. Odolnosť proti vyzimovaniu má odroda strednú, o niečo slabšiu ako kontrola Torysa. Rastliny majú dobrú odnožovaciu schopnosť. Zrno je stredne veľké s HTZ 41,4 g.

Z hľadiska zdravotného stavu má odroda dobrú odolnosť proti hrdzi plevovej, múčnatke trávovej aj listovým škvrnitostiam. Odolnosť proti hrdzi pšenicovej je stredná. Odroda vykazuje veľmi dobrú odolnosť proti klasovým chorobám, najmä proti fuzariózam a septoriózam.

**MS Maidis** vznikla z kríženia odrôd Bazilika / Bohemia. Je to bezostinatá odroda so špičkovou potravinárskou kvalitou E (8-9). Odroda počas štátnych odrodových skúšok dosahovala vysokú objemovú hmotnosť (824 g.l<sup>-1</sup>), vysoké a stabilné hodnoty pádového čísla (417 s v šrote), ako aj vysoké hodnoty základných kvalitatívnych parametrov – obsah bielkovín 13,9 %, obsah mokrého lepku 29,8 %, sedimentačný index 51,7. Farinografické hodnotenie kvality bolo veľmi dobré. V porovnaní s kontrolnou odrodou Ilona vykazovala odroda MS Maidis vyššiu väznosť vody múkou a nižší objem pečiva.

Uvedená novinka poskytuje vyššiu a stabilnejšiu úrodu zrna pri väčšej odolnosti voči stresu bez straty kvality. Počas ŠOS v rokoch 2015 až 2017 dosiahla úrodu zrna 8,69 t.ha<sup>-1</sup>, čo predstavuje 112,3 % na priemernú úrodu kontrolných odrôd. Vyššie úrody zrna dosiahla odroda v kukuričnej a repnej výrobní oblasti.

MS Maidis je výnimočná odroda, ktorá skoro klasí aj skoro dozrieva. Prezимуje veľmi dobre. Uvedenú vlastnosť zdedila po rodičovskej odrode Bohemia, ktorá sa zaraďuje medzi genetické zdroje pše-



nice s vysokou mrazuvzdornosťou. Aj keď je odroda MS Maidis vyššieho vŕzstu, nie je náchylná na poliehanie a preto z pohľadu ochrany porastu proti poliehaniu postačujú nižšie dávky morforegulátorov. Rastliny majú strednú až dobrú odnožovacíu schopnosť. Zrno je stredne veľké až veľké, s priemernou HTZ 44,7 g.

Celkový zdravotný stav odrody je dobrý, s veľmi dobrou odolnosťou proti hrdzi plebovej, múčnatke trávovej a listovým škvrnitostiam. Odolnosť proti hrdzi pšenicovej je stredná. Odroda vykazuje nadpriemernú odolnosť proti chorobám klasov.



Obrázok 1: MS Arlis – prvá ostinatá odroda pšenice z VŠS Malý Šariš



Obrázok 2: MS Maidis – odroda so špičkovou potravinárskou kvalitou

## MS HARLEKYN – NOVÁ ODRODA V SORTIMENTE MAKU SIATEHO MS HARLEKYN – NEW CULTIVAR IN THE POPPY ASSORTMENT

Beáta BREZINOVÁ, Darina MUCHOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum,  
Výskumný ústav rastlinnej výroby, Výskumná šľachtiteľská stanica, Malý Šariš, 080 01 Prešov,  
Slovenská republika; (e-mail: beata.brezinova@nppc.sk)

*New poppy cultivar MS Harlekyn, bred in the NPPC – Research and breeding station Malý Šariš, was registered in Czech Republic in 2018. It is a mid-early blue-seeded cultivar, primarily intended for the production of seeds for food purposes, with the possibility of using poppy straw for pharmaceutical purposes. The utility value of the cultivar is mainly due to the high seed yield.*

Mak siaty MS Harlekyn bol vyšľachtený v NPPC – Výskumná šľachtiteľská stanica Malý Šariš. Odroda bola skúšaná v Českej republike v registračných odrodových pokusoch v rokoch 2015-2017 pod označením MS 521 a registrovaná v roku 2018. Je to stredne skorá modrosemenná odroda primárne určená na produkciu semena pre potravinárske účely, s možnosťou využitia makoviny na farmaceutické účely. Úžitková hodnota odrody je daná predovšetkým vysokou úrodou semena, a preto je MS Harlekyn v porovnaní s doteraz registrovanými odrodami významným prínosom v sortimente odrôd maku siateho.

*Popis odrody:* Základné charakteristiky listov odrody MS Harlekyn sú zelená farba, stredne silný voskový povlak a stredne hlboké zárezy na okraji listov. Rastliny sú stredne vysoké (1,05-1,21 m), so stredne štetinatou stonkou. Charakteristickým znakom odrody v čase háčkovania je antokyánovo sfarbený prstenec na báze púčikov. Korunné lupienky sú biele, bez zárezov, s celistvou, stredne fialovou bazálnou škvrnou. Tobolky sú stredne veľké, vajcovitého tvaru, so silným voskovým povlakom a stredne silným rebrovaním. Typickým znakom odrody je preliačenie toboliek na báze. Tobolky sú neotváravé. Odroda sa vyznačuje stredným až vysokým počtom bliznových lúčov a tým aj lamiel v tobolke (Obrázok 1). Tvar blizny je vodorovný. Farba semena je stredne namodralá.

*Hospodárska hodnota odrody:* V rámci sortimentu modrosemenných odrôd je úroda semena vysoká (107 % na priemer kontrol), úroda makoviny stredne vysoká (101 %) a úroda morfínu vysoká (129 %). Hmotnosť tisíc semien je stredne vysoká až vysoká (0,54 g), obsah oleja v semene stredný (46 %), obsah morfínu v makovine stredne vysoký až vysoký (0,90 %).

*Odolnosť proti abiotickým a biotickým faktorom prostredia:* Odroda sa vyznačuje dobrou odolnosťou proti poliehaniu pred zberom (8,4 b.) a má nízky výskyt otvorených toboliek – hľadákov (3 %). Z hľadiska zdravotného stavu je stredne odolná až odolná proti napadnutiu plesňou makovou (7,8 b.), stredne odolná proti napadnutiu helmintosporiózou na listoch (5,4 b.) a stredne odolná až odolná proti napadnutiu touto chorobou na tobolkách (7,2 b).

Odroda MS Harlekyn je primerane uniformná, stála, zreteľne odlišiteľná od známych odrôd. Určená je pre všetky výrobné oblasti pestovania. Pri vhodných pôdno-klimatických podmienkach a optimálnej hustote porastu dosahuje špičkové úrody tvorbou väčšieho počtu semien v tobolkách a vysokou HTS. Vysoká produktivita semien z každej tobolky, dobrý zdravotný stav a vyvážená chuť semena sú benefitmi odrody MS Harlekyn z hľadiska poskytnutia kvalitnej suroviny pre potravinársky priemysel. Otázka využitia makoviny odrody MS Harlekyn na priemyselné účely je zatiaľ otvorená, nakoľko v súčasnosti prebiehajú analýzy na stanovenie obsahu jednotlivých alkaloidov vo farmaceutickej spoločnosti zaoberajúcej sa spracovaním makoviny.



Obrázok 1. Väčší počet lamiel v tobolke je predpokladom pre tvorbu väčšieho počtu semien



## ZBEROVÁ EXPEDÍCIA BRDY 2018 (CZEBRD2018) THE COLLECTING EXPEDITION OF BRDY 2018

Iveta ČIČOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, (email: [cicova@vurv.sk](mailto:cicova@vurv.sk))

The international collection expedition in the Czech Republic was organized on 21.8.2017 - 23.8.2017, with 14 scientific staff from different research centres. Plant monitoring and harvesting in Brdy had focused on mapping and harvesting of forage, grass and medicinal plants, their subsequent reproduction and rescue for Gene banks and their using in research and breeding. The researchers from different departments of the Czech Republic and the Slovak Republic carried out botanical research and collection of plant genetic resources, which then will have evaluated for 3 years in field conditions and stored in Gene Bank in the Czech Republic and Slovakia. 19 genetic sources of medicinal plants added into the Gene Bank of Slovakia this year.

Brdy je členitá vrchovina v Čechách a geomorfologickým podcelkom širšieho celku Brdská vrchovina, ktorý celý (spolu s Hřebený a Příbramskou pahorkatinou) sa taktiež nazýva Brdy. V užšom význame sa za Brdy označujú iba Střední Brdy a Jižní Brdy. Najvyšším bodom je Tok s výškou 865 m n. m. Priemerná výška pohoria je 600,6 m n. m. <https://sk.wikipedia.org/wiki/Brdy>

V roku 1926 bol na území stredných Brd zriadený vojenský výcvikový priestor, ktorý sa v roku 1950 stal vojenským územím. Tým bola príroda na 65 rokov takmer zakonzervovaná. Až v roku 2007 boli pre verejnosť sprístupnené niektoré okrajové časti vojenského územia cez víkendy a sviatky, ktorý k 1. 1. 2016 prestal de facto existovať (až na malé časti) a jeho územie sa spolu s príslušnými prírodnými zaujímavými oblasťami stalo **Chránenou krajinou oblasťou**. Dnes Brdy ponúkajú mnoho desiatok kilometrov cyklistických chodníkov aj pre peších turistov. <http://www.kudyznudy.cz/aktivity-a-akce/aktivita/brdy---nejvyssi-ryze-ceske-pohori-v-ceske-republic.aspx>

### Základné údaje o CHKO Brdy:

Rok vyhlásenia	2015
Rozloha	345 km <sup>2</sup>
Maloplošné zvlášť chránené územia v CHKO	5 prírodných rezervácií 3 prírodné pamiatky 16 európsky významných lokalít
Iné údaje	CHKO Brdy sa rozkladá na území Stredočeského a Plzeňského kraja, územie CHKO sa člení do 4 zón odstupňovanej ochrany prírody <a href="http://brdy.ochranaprirody.cz/">http://brdy.ochranaprirody.cz/</a>

Pre vegetáciu Brd sú kľúčovými hlavne oligotrofné horninové podložie a klimatické pomery. Pre Brdy sú typické skupiny druhov, ktoré sú migrujúce z Álp, najznámejšia *Soldanella montana* a subatlantické prvky ako *Chrysosplenium oppositifolium*. Pre brdské oreofytikum sú typické niektoré spoločenstvá, ktoré sa v mezofytiku nevyskytujú (Sofron 1998). Sú to najmä trstinové smrečiny (*Calamagrostio villosae-Piceetum*), rašeliniskové smrečiny (*Sphagno-Piceetum*) a rašeliniskové breziny (*Betuletum pubescentis*). Horská kvetena sa tu však nerozvíja na vrcholoch a hrebeňoch, pretože tieto stanovištia sú príliš suché, ale v humózných lesoch, na rašeliniskách, pri potokoch a v chladných údoliach sa často stretávame s fenoménom inverzie vegetačných stupňov. Brdy od okolitej krajiny odlišujú hlavne chladnomilné druhy a biotopy, ale miestami sú nečakane prítomné i druhy typické pro ďaleko teplejšie oblasti. Prenikanie teplomilných prvkov do územia je dobre viditeľné napr. v lokalite na Křešíně, kde rastú druhy ako *Pulsatilla pratensis* či *Avenula pratensis*. Zvrat vegetačných pásem v Brdoch sa uplatňuje napr. na vrchu Koniček, kde sa zachovali najnižšie bučiny, vyššie suťové lesy a okolo vrcholu dubovo-borovicový reliktný porast. Vrcholový fenomén sa uplatňuje na najvyšších kopcoch a hrebeňoch. <http://brdy.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/vegetace-brd-vyznacne-biotopy-a-druhy/>

Monitoring a zber rastlín v Brdoch sa konal za účelom mapovania a zberu krmovín, tráv a liečivých

rastlín, ich následného premnoženia v Génových bankách a následné využitie vo výskume a šľachtení.

Medzinárodnej zberovej expedície konanej 27.8.2018 – 31.8.2018, sa zúčastnilo 14 výskumných pracovníkov z pracovísk: Výskumný ústav pícninársky, spol. s r. o. Troubsko, NPPC - VÚRV Piešťany, OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří, Výskumný ústav rastlinné výroby, v. v. i, Olomouc, Vlastivědné muzeum v Olomouci.

V rámci zberovej expedície bolo zmapovaných 15 lokalít genetických zdrojov rastlín zameraných hlavne na krmoviny, trávny a liečivé rastliny. Výskumní pracovníci z rôznych pracovísk ČR a SR vykonali botanický prieskum a zber rastlín - genetických zdrojov, ktoré budú následne hodnotené v poľných podmienkach a uložené do Génovej banky ČR a SR. Do Génovej banky SR v Piešťanoch pribudlo 19 genetických zdrojov prevažne liečivých rastlín. Podrobný zoznam prinesených liečivých rastlín:

Lokalita Teslíny - *Digitalis purpurea*, *Filipendula ulmaria*, *Verbascum thapsus*, *Tanacetum vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Thymus pulegioides*

Lokalita Rožmitál - *Plantago lanceolata*, *Betonica officinalis*, *Sanguisorba minor*

Lokalita Planiny - *Achillea millefolium*, *Hypericum maculatum*, *Mentha villosa*

Lokalita Chynín - *Betonica officinalis*

Lokalita Nové Mitrovice - *Achillea millefolium*

Lokalita Míšov - *Filipendula ulmaria*

Lokalita Podlesí - *Tanacetum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*

Lokalita Strašice - *Sanguisorba minor*

V rámci zberovej expedície sme navštívili rodinnú firmu Hemp, ktorá sa zaoberá výrobou českých konopných produktov, potravín, kozmetiky a lakov pod značkou HEMP PRODUCTION CZ. V diskusii s majiteľmi firmy sme mali možnosť porovnať legislatívu ako i dostupnosť produktov z konope na trhu v Čechách a na Slovensku. Majitelia firmy ochotne odpovedali na otázky týkajúce sa osiva, pestovateľskej technológie, zberu a podmienok skladovania, rovnako sa podelili o skúsenosti evidencie receptúr a uvádzanie výrobkov na trh. Zaujímavé bolo rozprávanie na tému výskum a spolupráca s univerzitami a pracoviskami excelentnosti. Všetkých účastníkov téma veľmi zaujala. Zberová expedícia bola veľmi zaujímavá, počasie nám prišlo a všetci účastníci odišli spokojní s novými prírastkami do svojich kolekcii genetických zdrojov.

Touto cestou by sme chceli poďakovať pracovníkom Výskumného ústavu pícninárskeho, spol. s r. o. Troubsko, Mgr. Tomášovi Vymyslickému a kolegom, ktorí zberovú expedíciu odborne a organizačne zabezpečili.

Táto práca bola podporovaná v rámci Operačného programu Výskum a vývoj z projektov: Transfer, využitie a diseminácia výsledkov výskumu genofondu rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo (ITMS:26220220194) spolufinancovaných zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Obrázok 1: Fotografia z areálu vojenského výcvikového priestoru Teslíny



Obrázok 2: Padrťské rybníky v lokalite Teslíny

Tabuľka: Zoznam zozbieraných vzoriek zo zberovej expedície Brdy2018 (CZEBRD2018)

Označenie vzorky	Latinský názov	Miesto zberu	Popis zberovej lokality		
CZEBRD2018-1	<i>Digitalis purpurea</i>	Orlov, východné úbočie vrchu Třemošná, asi 500 m V od vrcholu	Lúka		
CZEBRD2018-2	<i>Hypericum perforatum</i>				
CZEBRD2018-3	<i>Trifolium medium</i>				
CZEBRD2018-4	<i>Daucus carota ssp. sylvestris</i>	Orlov, asi 500 m V od kaplnky v obci	Nekosená medza pri ceste		
CZEBRD2018-5	<i>Digitalis purpurea</i>	Teslíny, bývalý kláštor, asi 2 km S od obce	Lúka		
CZEBRD2018-6	<i>Plantago lanceolata</i>				
CZEBRD2018-7	<i>Lathyrus pratensis</i>				
CZEBRD2018-8	<i>Poa nemoralis</i>				
CZEBRD2018-9	<i>Achillea ptarmica</i>				
CZEBRD2018-10	<i>Filipendula ulmaria</i>				
CZEBRD2018-11	<i>Verbascum thapsus</i>				
CZEBRD2018-12	<i>Tanacetum vulgare</i>				
CZEBRD2018-13	<i>Iris sibirica</i>				
CZEBRD2018-14	<i>Linaria vulgaris</i>				
CZEBRD2018-15	<i>Thymus pulegioides</i>	Teslíny, Z okraj Dolejšiho Padrťského rybníka, asi 4 km S od obce	Vlhká nekosená louka		
CZEBRD2018-16	<i>Verbascum nigrum</i>				
CZEBRD2018-17	<i>Agrostis capillaris</i>				
CZEBRD2018-18	<i>Trifolium hybridum</i>				
CZEBRD2018-19	<i>Lathyrus pratensis</i>				
CZEBRD2018-20	<i>Dactylis glomerata</i>				
CZEBRD2018-21	<i>Deschampsia cespitosa</i>				
CZEBRD2018-22	<i>Plantago lanceolata</i>				
CZEBRD2018-23	<i>Sanquisorba officinalis</i>				
CZEBRD2018-24	<i>Filipendula ulmaria</i>				
CZEBRD2018-25	<i>Hypericum perforatum</i>	Mýta, asi 1.3 km S od obce	Okraj lesnej cesty		
CZEBRD2018-26	<i>Betonica officinalis</i>				
CZEBRD2018-27	<i>Avenella flexulosa</i>				
CZEBRD2018-28	<i>Genista tinctoria</i>				
CZEBRD2018-29	<i>Trifolium medium</i>				
CZEBRD2018-30	<i>Lolium perenne</i>				
CZEBRD2018-31	<i>Phleum pratense</i>				
CZEBRD2018-32	<i>Achillea millefolium agg.</i>				
CZEBRD2018-33	<i>Plantago lanceolata</i>				
CZEBRD2018-34	<i>Hypericum maculatum</i>				
CZEBRD2018-35	<i>Mentha villosa</i>	Planiny, asi 300 m JZ od kaplnky v obci	Suchá nekosená lúka		
CZEBRD2018-36	<i>Vicia cracca</i>				
CZEBRD2018-37	<i>Molinia caerulea</i>				
CZEBRD2018-38	<i>Filipendula ulmaria</i>				
CZEBRD2018-39	<i>Betonica officinalis</i>				
CZEBRD2018-40	<i>Mentha longifolia</i>				
CZEBRD2018-41	<i>Achillea ptarmica</i>				
CZEBRD2018-42	<i>Vicia cracca</i>				
CZEBRD2018-43	<i>Lathyrus pratensis</i>				
CZEBRD2018-44	<i>Arrhenatherum elatius</i>				
CZEBRD2018-45	<i>Achillea millefolium agg.</i>	Nové Mitrovice, asi 1 km VJV od kostola v obci	Nekosené okraje lúk		
CZEBRD2018-46	<i>Lotus uliginosus</i>				
CZEBRD2018-47	<i>Dactylis glomerata</i>				
CZEBRD2018-48	<i>Phleum pratense</i>				
CZEBRD2018-49	<i>Betonica officinalis</i>				
CZEBRD2018-50	<i>Hypericum maculatum</i>				
CZEBRD2018-51	<i>Filipendula ulmaria</i>				
CZEBRD2018-52	<i>Iris sibirica</i>				
CZEBRD2018-53	<i>Achillea ptarmica</i>				
CZEBRD2018-54	<i>Melilotus albus</i>				
CZEBRD2018-55	<i>Tanacetum vulgare</i>	Podlesí, Pivovar Podlesí, asi 100 m J od kaplnky v obci	Zarastená lúka		
CZEBRD2018-56	<i>Hypericum perforatum</i>				
CZEBRD2018-57	<i>Achillea millefolium agg.</i>				
CZEBRD2018-58	<i>Daucus carota ssp. sylvestris</i>				
CZEBRD2018-59	<i>Pastinaca sativa</i>				
CZEBRD2018-60	<i>Armoracia rusticana</i>				
CZEBRD2018-61	<i>Sanquisorba officinalis</i>				
CZEBRD2018-62	<i>Plantago lanceolata</i>				
CZEBRD2018-63	<i>Armoracia rusticana</i>			Příbram-Háje, Z okraj bývalého uránovej bane, šachta č. 9, asi 1.3 km ZJZ od	Okraj cesty

## ZBEROVÁ EXPEDÍCIA KREMNICKÉ VRCHY 2018 (SVKKRE2018) THE COLLECTING EXPEDITION OF KREMNICKÉ VRCHY 2018

Iveta ČIČOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, (e-mail: cicova@vurv.sk)

*The Gene bank of Slovakia organized an international collection expedition in the Kremnica from 13.8. – 17.8.2018. The acronym of collecting mission is SVKKRE2018. 10 researchers from Slovakia and the Czech Republic to participated in the expedition. In frame of the expedition were collected 100 samples of genetic resources mainly medicinal plants, forage legumes, grasses, vegetables, landraces and wild plant species.*

Kremnické vrchy vznikli sopečnou činnosťou, základom geologickej stavby sú lávové telesá. Pôvodný porast tvorili na väčšine územia jedľa-bučiny, dnes sa na mnohých miestach lesnaté porasty striedajú s trávnatými plochami. Z ďalších drevín sa vyskytuje javor a brest, v nižších polohách sa objavujú porasty tisu. Ďalšia vegetácia je pomerne jednotvárna, pestrejšia kvetena je len v okrajových častiach, horské druhy bylín sa objavujú pravidelnejšie len pod hlavným hrebeňom. V súvislých lesných porastoch môžete naraziť na medveďa hnedého, mačku divú alebo kunu lesnú. Jediným veľkým vodným tokom je rieka Hron, ktorá priberá zo svahov Kremnických vrchov množstvo drobných riekok a potokov. Kremnické vrchy patria podnebné k mierne teplým oblastiam. Teploty v zimných mesiacoch sa pohybujú okolo -2 až -5 °C, v letnom období dosahujú cca 16 - 18 °C. Počet dní so snehovou pokrývkou je približne 60 - 100, počet letných dní je cca 30 - 50. [https://sk.wikipedia.org/wiki/Kremnick%C3%A9\\_vrchy](https://sk.wikipedia.org/wiki/Kremnick%C3%A9_vrchy)

Z chránených druhov sa tu vyskytujú napr. aj ľalia zlatohlavá a cibulkonosná. V Kremnických vrchoch je aj niekoľko chránených stromov, napríklad lipa v Kremnici - Staré Piargy, tis, dub a sekvoja obrovská v Kremnici, dub pri Lutile.

V rámci zberovej expedície 13 - 17.8. 2018 bolo pozberaných 100 vzoriek genetických zdrojov liečivých rastlín, krmovín, tráv, zelenín, krajových odrôd a divorastúcich druhov rastlín. V rámci zberovej expedície boli monitorované tieto lokality: Krahule, Sklené, Turček, Lúčky, Remata, Janova Lehota, Trnavá Hora, Jastrabá, Nevoľné. Do Génovej Banky pribudlo 41 genetických zdrojov liečivých rastlín, ktoré budeme v nasledovnom období multiplikovať a hodnotiť v súlade s Národným programom ochrany genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo v Slovenskej republike. Zberovej expedície sa zúčastnilo 10 vedeckých a výskumných pracovníkov. Zo zaujímavých lokalít, ktoré sme navštívili bola botanicky aj vedecky najzaujímavejšia lokalita Turček, resp. okolie vodnej nádrže. Podarilo sa nám navštíviť aj ekologickú farmu v Kremnických baniach ako i salaš v obci Krahule.

V tomto roku sme mali výborné počasie ako i podmienky na monitoring a zber genetických zdrojov liečivých rastlín, krmovín, tráv a zelenín. Touto cestou chcem poďakovať všetkým členom zberovej expedície za účasť, prístup ako i pomoc na monitoring a zberoch.

*Táto práca bola podporovaná v rámci Operačného programu Výskum a vývoj z projektov: Transfer, využitie a diseminácia výsledkov výskumu genofondu rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo (ITMS:26220220194) spolufinancovaných zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*



Tabuľka: Zoznam zozbieraných vzoriek zo zberovej expedície Kremnické vrchy 2018 (SVKKRE2018)

Označenie vzorky	Latinský názov	Miesto zberu	Popis zberovej lokality
SVKKRE2018-1	<i>Trifolium montanum</i>	Krahule cca 1,1 km V od kostola v obci	mezofilná nekosená lúka
SVKKRE2018-2	<i>Trifolium repens</i>		
SVKKRE2018-3	<i>Briza media</i>		
SVKKRE2018-4	<i>Danthonia decumbens</i>		
SVKKRE2018-5	<i>Festuca pratensis</i>		
SVKKRE2018-6	<i>Phleum pratense</i>		
SVKKRE2018-7	<i>Verbascum nigrum</i>		
SVKKRE2018-8	<i>Digitalis grandiflora</i>		
SVKKRE2018-9	<i>Thymus pulegioides</i>		
SVKKRE2018-10	<i>Solidago virgaurea</i>		
SVKKRE2018-11	<i>Betonica officinalis</i>		
SVKKRE2018-12	<i>Bromus inermis</i>	Krahule cca 400 m S od kostola v obci	okraj cesty
SVKKRE2018-13	<i>Pastinaca sativa</i>		
SVKKRE2018-14	<i>Papaver somniferum</i>	Krahule obec	súkromná záhrada
SVKKRE2018-15	<i>Trifolium medium</i>	Turček cca 1,8 km SV od kostola v obci	nekosené lúky, okolie vodnej nádrže, okraj cesty
SVKKRE2018-16	<i>Trifolium montanum</i>		
SVKKRE2018-17	<i>Anthyllis vulneraria</i>		
SVKKRE2018-18	<i>Trifolium aureum</i>		
SVKKRE2018-19	<i>Melilotus albus</i>		
SVKKRE2018-20	<i>Briza media</i>		
SVKKRE2018-21	<i>Dactylis glomerata</i>		
SVKKRE2018-22	<i>Deschampsia cespitosa</i>		
SVKKRE2018-23	<i>Verbascum nigrum</i>		
SVKKRE2018-24	<i>Achillea millefolium agg.</i>		
SVKKRE2018-25	<i>Valeriana officinalis</i>		
SVKKRE2018-26	<i>Betonica officinalis</i>		
SVKKRE2018-27	<i>Salvia glutinosa</i>		
SVKKRE2018-28	<i>Thymus pulegioides</i>		
SVKKRE2018-29	<i>Pastinaca sativa</i>		
SVKKRE2018-30	<i>Lotus corniculatus</i>	Lúčky cca 1,2 km J od kostola v obci	nekosená lúka v okolí vysieláča
SVKKRE2018-31	<i>Lembotropis nigricans</i>		
SVKKRE2018-32	<i>Agrostis capilaris</i>		
SVKKRE2018-33	<i>Betonica officinalis</i>		
SVKKRE2018-34	<i>Solidago virgaurea</i>		
SVKKRE2018-35	<i>Galium verum</i>		
SVKKRE2018-36	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-37	<i>Poa pratensis</i>	Lúčky cca 1,2 km JZ od kostola v obci	okraj cesty
SVKKRE2018-38	<i>Linaria vulgaris</i>		
SVKKRE2018-39	<i>Tanacetum vulgare</i>		
SVKKRE2018-40	<i>Origanum vulgare</i>		
SVKKRE2018-41	<i>Achillea millefolium agg.</i>		



Označenie vzorky	Latinský názov	Miesto zberu	Popis zberovej lokality
SVKKRE2018-42	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Sklené cca 3 km Z, JZ od kostola v obci	nekosené xerothermné lúky na vápenci
SVKKRE2018-43	<i>Melilotus albus</i>		
SVKKRE2018-44	<i>Trifolium medium</i>		
SVKKRE2018-45	<i>Lathyrus sylvestris</i>		
SVKKRE2018-46	<i>Bromus erectus</i>		
SVKKRE2018-47	<i>Phleum pratense</i>		
SVKKRE2018-48	<i>Betonica officinalis</i>		
SVKKRE2018-49	<i>Cichorium intybus</i>		
SVKKRE2018-50	<i>Achillea millefolium agg.</i>		
SVKKRE2018-51	<i>Tanacetum vulgare</i>		
SVKKRE2018-52	<i>Primula veris</i>		
SVKKRE2018-53	<i>Salvia verticillata</i>		
SVKKRE2018-54	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-55	<i>Pastinaca sativa</i>		
SVKKRE2018-56	<i>Astragalus glycyphyllos</i>		
SVKKRE2018-57	<i>Poa compressa</i>		
SVKKRE2018-58	<i>Salvia verticillata</i>		
SVKKRE2018-59	<i>Origanum vulgare</i>		
SVKKRE2018-60	<i>Lathyrus pratensis</i>	Handlová cca 1,5 km J,JZ od kostola v obci	nekosené lúky nad rybníkom
SVKKRE2018-61	<i>Vicia cracca</i>		
SVKKRE2018-62	<i>Vicia sepium</i>		
SVKKRE2018-63	<i>Festuca rubra agg.</i>		
SVKKRE2018-64	<i>Valeriana officinalis</i>		
SVKKRE2018-65	<i>Galium verum</i>		
SVKKRE2018-66	<i>Geranium pratense</i>		
SVKKRE2018-67	<i>Pastinaca sativa</i>		
SVKKRE2018-68	<i>Trifolium arvense</i>	Janova Lehota cca 2 km JZ od kostola v obci	xerothermné lúky, okraj cesty
SVKKRE2018-69	<i>Lathyrus tuberosus</i>		
SVKKRE2018-70	<i>Lolium perenne</i>		
SVKKRE2018-71	<i>Salvia verticillata</i>		
SVKKRE2018-72	<i>Centaurium erythraea</i>		
SVKKRE2018-73	<i>Achillea millefolium agg.</i>		
SVKKRE2018-74	<i>Agrimonia eupatoria</i>		
SVKKRE2018-75	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-76	<i>Pastinaca sativa</i>		
SVKKRE2018-77	<i>Papaver rhoeas</i>	Krahule obec	súkromná záhrada
SVKKRE2018-78	<i>Plantago lanceolata</i>	Trnavá Hora cca 1,2 km S od železničnej zastávky v obci	nekosená aluviálna lúka
SVKKRE2018-79	<i>Agrimonia eupatoria</i>		
SVKKRE2018-80	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-81	<i>Trifolium medium</i>	Jastrabá cca 1,5 km V, JV od kostola v obci	xerothermné lúky
SVKKRE2018-82	<i>Bromus erectus</i>		
SVKKRE2018-83	<i>Achillea millefolium agg.</i>		
SVKKRE2018-84	<i>Hypericum perforatum</i>		
SVKKRE2018-85	<i>Thymus pulegioides</i>		
SVKKRE2018-86	<i>Agrimonia eupatoria</i>		
SVKKRE2018-87	<i>Oenothera sp.</i>		
SVKKRE2018-88	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-89	<i>Pastinaca sativa</i>		

Označenie vzorky	Latinský názov	Miesto zberu	Popis zberovej lokality
SVKKRE2018-90	<i>Trifolium aureum</i>	Nevoľné cca 500 m SZ od kostola v obci	mezofilná lúka, okraj cesty
SVKKRE2018-91	<i>Melilotus albus</i>		
SVKKRE2018-92	<i>Dactylis glomerata</i>		
SVKKRE2018-93	<i>Lolium perenne</i>		
SVKKRE2018-94	<i>Armoracia rusticana</i>	Krahule cca 300 m JV od kostola v obci	medza v centre obce pri reštaurácii Krahule
SVKKRE2018-95	<i>Trifolium repens</i>	Janova Lehota cca 2 km S, SZ od kostola v obci	nekosená mezofilná lúka
SVKKRE2018-96	<i>Brachypodium sylvaticum</i>		
SVKKRE2018-97	<i>Origanum vulgare</i>		
SVKKRE2018-98	<i>Agrimonia eupatoria</i>		
SVKKRE2018-99	<i>Daucus carota subsp. silvestris</i>		
SVKKRE2018-100	<i>Helianthus tuberosus</i>	Veľká Čausa cca 800m Z, SZ od kostola v obci	breh rieky Handlovka



Obrázok 1: Lúky v blízkosti vodnej nádrže Turček



Obrázok 2: Monitoring a zber pri obci Lúčky



## TRADÍCIE PRE ROZVOJ DETÍ TRADITIONS FOR DEVELOPMENT OF CHILDREN

Michaela HAVRENTOVÁ, Alžbeta ŽOFAJOVÁ, Katarína BOJNANSKÁ, Iveta ČIČOVÁ  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská  
cesta 122, 921 68 Piešťany, tel: ++421 33 7947 124; fax: ++421 33 77 26 306;  
(e-mail: havrentova@vurv.sk )

*Pupils of the Associated school in Piestany were discovering in the project "Traditions for development of children" traditional crops of the Slovak agriculture such as cereals, pseudocereals, legume crops or herbs. The project was implemented in the year 2018 with financial support from the Volkswagen Foundation and under the professional auspices of the National Agricultural and Food Centre - Research Institute of Plant Production in Piešťany.*

Spojená škola Piešťany sa spolu s NPPC-VÚRV v Piešťanoch zapojila v máji 2018 do riešenia projektu s názvom „Tradície pre rozvoj našich detí“. Projekt reaguje na vyhlásenie roku 2018 Európskym rokom kultúrneho dedičstva a nadväzuje na tri spoločne riešené projekty v období október 2014 až december 2017 s názvami „Zdravie z prírody - elektronický herbár“, „Zdravé plodiny – elektronická kuchárska kniha“ a „Zdravie ukryté v strukoch“. Cieľom projektu „Tradície pre rozvoj našich detí“, ktorý Nadácia Volkswagen podporila sumou 1000 Euro, je ukázať deťom význam tradícií v živote človeka. V spolupráci s VÚRV v Piešťanoch sa žiaci zoznámia s tradičnými slovenskými plodinami využívanými v slovenskej kuchyni kedysi a dnes. Na spoločnom stretnutí s deťmi pracovníci VÚRV oboznámia deti s rôznymi plodinami (obilniny, pseudoobilniny, strukoviny a byliny) pestovanými v minulosti na slovenských poliach, predstavia im ukážky semien a spôsoby využívania plodín pri príprave pokrmov. Rastliny budú žiaci Spojenej školy pozorovať aj na pokusných poličkách v priestoroch NPPC-VÚRV v Piešťanoch a zabezpečovať obrazovú dokumentáciu hlavne jedlých častí rastlín. Spolu s pedagógmi a rodičmi využijú žiaci jedlé časti rastlín na prípravu pokrmov. Žiaci zapojení sa do projektu získajú poznatky o tradičných slovenských plodinách a ich využití v jedálničku ľudí kedysi a dnes a zároveň sa naučia komunikáciou s pracovníkmi VÚRV integrovať v živote a pracovať s modernými technológiami.

Ľudové zvyky a tradície oddávna ovplyvňovali život našich predkov a stále viac sa dostávajú aj do povedomia dnešnej modernej spoločnosti. Strach z neznáma, narodenie a smrť človeka alebo snaha vysvetliť si prírodné javy boli hlavnou príčinou vzniku povier, legiend a mýtov. Aby si ľudia spríjemnili ťažké chvíle chudoby a náročnej práce na poli, z generácie na generáciu si odovzdávali krásne piesne, ľudové tance a iné zvyky. Tradičné potraviny boli súčasťou ich jedálnička s cieľom priniesť do rodiny zdravie, šťastie a krásu.



Poznať aspoň časť zvykov, tradičných plodín v jedálničku alebo krásu pestrých krojov môže obohatiť človeka aj dnes. Môže mu pomôcť pochopiť, kde sú jeho korene a kam patrí. Žiaci zapojení sa do projektu získavajú poznatky o vybraných zdravých plodinách a ich využívaní v zlepšovaní vlastného zdravia a zároveň sa naučia pracovať s modernými technológiami a integrovať sa v živote.

*Projekt vznikol s finančnou podporou nadácie Volkswagen. Poďakovanie za požičanie krojov patrí folklórnemu súboru Striebornica v Piešťanoch a Lusk Krakovany.*

**VÝSTAVA „RASTLINNÁ RÍŠA - TAJUPLNÁ ŠPERKOVNICA, PÔVABNÉ PLODY  
A SEMENÁ V TVORBE OZDÔB“  
EXHIBITION „PLANT KINGDOM - MYSTICAL JEWEL-CASE, CHARMING  
FRUITS AND SEED USED INTO ORNAMENT CREATION”**

*Janka MARTINCOVÁ, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica (e-mail:martincova@vutphp.sk)*

*On 08.11.2018, the opening of the exhibition „Plant Kingdom - Mystical Jewel-Case, Charming Fruits and Seed Used into Ornament Creation” was held in the beautiful premises of the Tihanyovsky Manor House in Banská Bystrica. The exhibition was realized by the Central Slovak Museum in Banská Bystrica in cooperation with other institutions. The exhibition shows a wide sample of ornaments from different cultures around the world. The Gene Bank of Slovakia in Piešťany participated in the exhibition organization and presented a seed collection of plant genetic resources, especially cereals, legumes and medicinal herbs.*

Dňa 8.11.2018 sa v krásnych priestoroch Tihányiovského kaštieľa v Banskej Bystrici konala vernisáž výstavy „Rastlinná ríša - Tajuplná šperkovnica, Pôvabné plody a semená v tvorbe ozdôb“. Už názov napovedá, že ide o výnimočnú výstavu ozvláštnenú umeleckými artefaktami z plodov a semien rastlín. Výstavu zrealizovalo Stredoslovenské múzeum v Banskej Bystrici v spolupráci s Gemologickým ústavom Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom - Výskumným ústavom rastlinnej výroby v Piešťanoch, Slovenským národným múzeom- Prírodovedným múzeom Bratislava a Slovenským národným múzeom - Etnografickým múzeom Martin.

Na vernisáži prítomných privítala námestníčka riaditeľa pre prezentačný úsek Mgr. Iveta Babjaková. Súčasťou vernisáže bol aj kultúrny program, v ktorom účinkovali žiaci základnej umeleckej školy hrou na gitare a Mgr. Sylvia Havelková predniesla báseň od banskobystrického básnika Mikuláša Kováča „Táto krajina“ z básnickej zbierky Rodinná pošta.

Výstavu otvorila riaditeľka Stredoslovenského múzea RNDr. Elena Martincová. V príhovore k otvoreniu výstavy poukázala na to, že ide o netradičnú výstavu využitia rastlinného materiálu pri tvorbe ozdobných exponátov a netradičných šperkov. Návštevníci múzea sa môžu zoznámiť so vzácnymi zbierkami rastlinného materiálu, čo všetko poskytuje naša príroda a aké pôvabné umelecké diela sa dokážu vytvoriť z plodov a semien rastlín.

Výstava „Rastlinná ríša - Tajuplná šperkovnica“ približuje nádherné šperky zhotovené z prírodných materiálov a potrvá do 24. februára 2019. Autorkami výstavy sú sestry doc. RNDr. Ľudmila Illášová, PhD. a RNDr. Helena Šípošová, CSc., ktoré okrem námetu výstavy predstavujú verejnosti aj svoje súkromné zbierky ozdôb. Obe autorky sa dlhoročne zaoberajú štúdiom, zberom a prezentáciou šperkov a ozdôb z rastlinných materiálov.

Zberateľstvo a archivovanie akýchkoľvek zbierok má svoj historický význam a nosenie šperkov vystihovalo osobnosť človeka. Ozdobné exponáty z rastlín, ktoré dokumentujú pestrú škálu používania a výroby skrášľovacích predmetov a ozdôb, majú v zbierkach mnohé svetové múzeá, botanické záhrady, či súkromní zberatelia. Z nich je svojou zbierkou najvzácnejšia Kráľovská botanická záhrada v Kew v Anglicku rozkladajúca sa na ploche 121 ha a Herbár Štátnej university v Doweri v USA, kde sa nachádza aj vzácna zbierka ozdôb Ruth Smith - najvzácnejšia zberateľka ozdôb z rastlinného materiálu, ktorá zberateľstvo ozdôb chápala ako významný doplnok etnografického štúdia života obyvateľov rôznych etníc a národností. Vzácné predmety ázijských, afrických a amerických kultúr vlastní aj Náprstkovo múzeum v Prahe, ktoré priniesli zo svojich ciest cestovatelia a výskumníci. Na Slovensku cenné zbierky vlastní SNM-Etnografické múzeum v Martine (hlavne exponáty, ktoré si priniesol zo svojich ciest Milan Rastislav Štefánik), ako aj Balneologické múzeum Imricha Wintera v Piešťanoch, Múzeum národov a kultúr

v Nitre a Múzeum Jána Thaina v Nových Zámkoch. Výstava prezentuje originálne prírodné šperky nielen z depozitov múzeí, ale aj z tvorby súčasných autorov.

Výstavná ponuka je aj napriek obmedzeným priestorovým možnostiam veľmi pestrá. V expozičných vitrínach sa nájdu plody a semená v sakrálnej symbolike (rôzne ružence, koráliky). Jedny z najstarších prírodných materiálov využívaných v ázijských modlitbových šnúrach sú kôstky rôznych druhov rastlín, napr. olejníka, lotosu indického, u nás to bol najmä klokoč, rohovník (svätójánsky chlieb Jána Krstiteľa). Názov svätójánsky chlieb dostali plody rohovníka podľa povesti, že vďaka ním svätý Ján Krstiteľ prežil na púšti, keď sa s nimi živil.

Svojou krásou očaria prírodné šperky z plodov a semien jedovatých druhov rastlín (za najjedovatejšie sa považujú semená ružencovca obyčajného), či šperky z bežne sa vyskytujúcich plodov v každej domácnosti (fazuľa, cícer, kukurica, sója, šošovica, tekvica), alebo aj plody z našich záhrad (jablká, hrušky, slivky, marhule, broskyne, orechy, napr. náhrdelník z jadierok jablka alebo z kôstok broskýň), ale aj rôzne koreniny (badyán, čierne korenie, nové korenie).

Na výstave je prezentovaná aj veľmi vzácna časť zbierky generála Milana Rastislava Štefánika, ktorú si priniesol zo svojich výpravných ciest. Je súčasťou zbierkového fondu SNM - Etnografického múzea Martin. Balneologické múzeum Imricha Wintera v Piešťanoch má v zbierke vzácny starý náhrdelník pochádzajúci z Indie a symbolizuje všetko s čím sa v minulosti obchodovalo, najmä koreniny (klinčeky, kardamón, muškátový orech a iné). Druhou zberateľskou osobnosťou rastlinného a etnografického materiálu bol Andrej Kmeť, z jeho zbierky je vzácny herbár.

Výstava prezentuje širokú ukážku ozdôb z rozličných kultúr z celého sveta. Vernisáž výstavy bola spojená s komentovanou prehliadkou doc. RNDr. Ľudmily Illášovej, PhD. a RNDr. Heleny Šípošovej, CSc., vďaka ktorým sa návštevníci dozvedeli veľa nových informácií. Ich rozprávanie bolo obohatené o vedomosti a skúsenosti, čo ľudia ocenili potleskom. Druhá komentovaná prehliadka sa uskutoční 24.1.2019. Na príprave výstavy sa podieľali aj pracovníci Stredoslovenského múzea a Génovej banky Slovenska, ktorí pripravili ukážky genetických zdrojov rastlín, najmä obilnín, strukovín a liečivých rastlín formou panelových posterov ako aj naaranžovanými vystavovanými exponátmi. Expozíciu Génovej banky SR pripravila Ing. Katarína Bojnanská.

Génová banka SR v Piešťanoch zabezpečuje strednodobé a dlhodobé uchovávanie semien genetických zdrojov rastlín v podmienkach *ex situ*, *in situ*, *in vitro* a *on farm*. Ich zhromažďovanie, štúdium a uchovávanie je jednou z prioritných úloh pre zachovanie existujúcej biodiverzity.

Že príroda sama o sebe je prekrásna šperkovnica a z plodov dokáže vyčarovať umelecké výtvy sa mohli presvedčiť aj pracovníci NPPC - VÚTPHP Banská Bystrica a *ostatní* návštevníci múzea. Keď sa k tomu pridá fantázia a kumšt výrobcu, tak vznikne doslova umelecké dielo hodné obdivu. Ak chcete vidieť aké šperky z rastlín sa dajú vyrobiť, ak sa chcete nechať podmaniť krásou a rozmanitosťou prírody a inšpirovať pôvabnými originálnymi šperkami, tak určite túto kreatívnu výstavu by ste si nemali nechať ujsť.





**Mikuláš Kováč: Táto krajina**

Táto krajina  
pripomína babkinu truhlu:

Otvoríš ju a zrazu ti v srdci zavonia  
materina dúška  
suchý kvet lipy a majorán

Táto krajina  
pripomína chrám:

Chorál o človeku  
znie v nej bez prestania

Studničky na jej medziach  
sú plné chladnej svätej vody  
vysoko na horských lúčach  
v gotických vežiach zelených katedrál  
nežné spieže oviec zvonia  
a vôňa rumančeka  
ľahučká ako závoj svadobný  
potichu klesá do údolia

Táto krajina  
pripomína chrám

V pásiku modrých dymov nad dedinu  
vonia živica –  
vrchársky tymian

Keď vchádzaš do tejto krajiny  
chcel by si pokľaknúť ukloniť sa po pás  
a srdcom zabúchať na dubové dvere  
ale je to darmo: dvere sú otvorené  
a spoza nich ťa víta ľudských hlas:

Nekľakaj! Veď si jeden z nás! A nie si v kostole!  
Chlieb a soľ ťa čaká na stole.



## VÝSTAVA GENETICKÝCH ZDROJOV MARHÚĽ, BROSKÝŇ A LIEČIVÝCH RASTLÍN EXHIBITION OF GENETIC RESOURCES APRICOTS, PEACHES AND MEDICINAL PLANTS

Erika ZETOCHOVÁ, Iveta ČIČOVÁ, Martin GÁLIK, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum -  
Výskumný ústav rastlinnej výroby; (e-mail: zetochova@vurv.sk)

*The National Agricultural and Food Center - the Research Institute of Plant Production in Piešťany organized on July 19, 2018, an exhibition of genetic resources for apricots, peaches and medicinal plants. The collection of genetic resources of apricots and peaches consists of 106 genotypes of apricots and 117 genotypes of peaches. During the exhibition, 74 genotypes of apricots and 31 peaches genotypes were exhibited. The collection of medicinal plants consisted of 100 medicinal plant exhibits, including herbal drugs and medicinal herb seeds. The organizers of the exhibition ensured tours of the fruit orchard and the field collection of healing plants. The exhibition also included expert advice to the public on the cultivation of fruit trees and medicinal plants as well as the fight against diseases and pests of the crops exhibited.*

Dňa 19. júla 2018 sa v priestoroch NPPC – Výskumného ústavu rastlinnej výroby Piešťany uskutočnila výstava genetických zdrojov marhúľ, broskýň a liečivých rastlín, na ktorú zavítali odborníci z výskumu, praxe a tiež laická verejnosť.

Výstavu spoločne otvorili Ing. Pavol Hauptvogel, PhD., riaditeľ NPPC VÚRV v Piešťanoch a Ing. Marián Varga, predseda Ovocinárskej únie Slovenska. Podujatie s prehliadkou experimentálnych parceliek liečivých rastlín a genetických zdrojov ovocných druhov zorganizovali a zabezpečili Ing. Erika Zetochová, Ing. Iveta Čičová, PhD., a Ing. Martin Gálik, PhD., z Génovej banky SR, ktorá patrí pod Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum (NPPC) – VÚRV Piešťany.

Kolekciu genetických zdrojov marhúľ a broskýň tvorí 106 genotypov marhúľ a 117 genotypov broskýň. V rámci podujatia bolo vystavených 74 genotypov marhúľ a 31 genotypov broskýň. Kolekciu liečivých rastlín tvorilo 100 exponátov liečivých rastlín vrátane drog a semien liečivých rastlín. Návštevníci mohli degustovať pripravené ovocie a bylinné čaje z mäty piepornej, medovky lekárskej a pamajoránu obyčajného. Rovnako mohli ochutnať pripravené pagáčiky s príchuťou saturejky.

Organizátori výstavy tiež zabezpečili prehliadku experimentálnych parceliek liečivých rastlín a zbierkového sadu genetických zdrojov marhúľ a broskýň. Súčasťou výstavy bolo aj odborné poradenstvo v oblasti pestovania marhúľ, broskýň a liečivých rastlín, ako i boj s chorobami a škodcami vystavovaných plodín. Reportáže o výstave pripravili a odvysielali televízie Markíza, JOJ, TA3 a internetová televízia Agro TV. Výstava bola mimoriadne pestrá a úspešná, nakoľko sa nám podarilo zozbierať širokú paletu odrôd marhúľ, broskýň a liečivých rastlín, k čomu prispelo aj tohoročné horúce jarné počasie.

*Podakovanie: Tento príspevok vznikol v rámci úlohy odbornej pomoci MPRV SR „Manažment genetických zdrojov rastlín a prevádzka Génovej banky Slovenskej republiky“.*





## EURISCO - KOMPLEXNÝ VYHĽADÁVACÍ KATALÓG PRE GENETICKÉ ZDROJE RASTLÍN V EURÓPE - II. ČASŤ POPISNÉ ÚDAJE EURISCO - A COMPREHENSIVE SEARCH CATALOG FOR PLANT GENETIC RESOURCES IN EUROPE - PART II. C&E DATA

Lubomír MENDEL, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, (e-mail: mendel@vurv.sk)

EURISCO - sústreďuje na jednej spoločnej webovej lokalite informácie o pôvode, stave a zemepisnom rozložení vzoriek, ako aj o úrovni konzervácie *ex situ* genetických zdrojov rastlín udržiavaných v Európe, čím prispieva k lepšiemu pochopeniu predmetu a rozsahu ochrany rastlinných genetických zdrojov, ktorou sa zároveň rozširuje vedomostná základňa o význame rastlinných genetických zdrojov v udržaní celosvetovej potravinovej bezpečnosti. EURISCO je web portál a zároveň aj vzdelávací nástroj, ktorý sprístupňuje a zdieľa informácie o zárodnočnej plazme v *ex situ* kolekciami udržiavaných v európskych inštitúciách. Tento katalóg poskytuje informácie o rastlinách, ktoré možno nájsť v konkrétnej krajine alebo dokonca v domovskom meste. Služba EURISCO poskytuje verejnosti ľahký prístup k informáciám o ochrane biodiverzity formou sprievodcu, tak aby každý záujemca našiel požadovanú informáciu pretavenú do biologického materiálu. Webové stránky ako EURISCO podporujú a poskytujú prístup k informáciám potrebným na lepšie pochopenie distribúcie, ochrany a postavenia genetických zdrojov rastlín definovaním pestovaných odrôd, šľachtiteľských línií, krajových odrôd a divorastúcich a im príbuzných druhov a vymedzením úrovne ľudskej angažovanosti pri ochrane a distribúcii týchto druhov na celom svete.

EURISCO okrem základných pasportných deskriptorov dotýkajúcich sa taxonomickej nomenklatúry, pôvodu alebo genetiky poskytujú prvý kľúč tým užívateľom, ktorí hľadajú materiál - konkrétny druh alebo skupinu druhov na využitie v ich vedeckých alebo šľachtiteľských programoch teda aj informácie týkajúce sa bližšej charakterizácie a popisu jednotlivých položiek. Informácie týkajúce sa charakterizácie a hodnotenia položiek zahŕňajú popisné charakteristiky, ktoré bližšie špecifikujú položky v jednotlivých génových bankách.

V roku 2018 v celkový počet záznamov v EURISCO katalógu týkajúcich sa charakterizácie a hodnotenia položiek (C&E) dosiahol spolu 2 293 141 údajov pre 81 818 hodnotených položiek, kde medziročne bol pozorovaný nárast o 1 668 178 záznamov. Popisné charakteristiky boli poskytnuté zatiaľ len siedmimi európskymi krajinami, zvyšných 36 participujúcich inventárov národných kolekcii sa momentálne nachádza vo fáze prípravy kompatibilnej infraštruktúry podľa propozícii z augusta 2015 schválených pracovnou skupinou ECPGR Doc&Info.

### Webové rozhranie a práca s ním

V EURISCO katalógu <https://eurisco.ipk-gatersleben.de> na záložke (C & E data) sú už pre 81 818 položiek v génových bankách dostupné aj popisné fenotypové údaje, ktoré sú komplementárne k pasportným údajom. Vyhľadávacie prostredie je veľmi variabilné a pre užívateľa intuitívne. Na záložke (Filter C&E data by species and traits) je možné vyhľadávanie prostredníctvom výberu 3-kombinácie Rodu (Genera), Druhov (Species) a Znakov (Traits). Výsledok vyhľadávania je pomerne „surový“ v tom zmysle, že databázový stroj vyhledá všetky vzorky spĺňajúce zadané kritérium, teda kombinácie vybraných druhov a znakov z rôznych experimentov. Teda výsledok vyhľadávania je možné aj ďalej filtrovať podľa stratégie, ktorú sme si zvolili a to na 2 záložkách: (Scores for selected species and traits) a (Experiments with selected species and traits). Scores for selected species and traits - klikom na Lupu je potrebné vybrať zo zoznamu požadovaný názov stĺpca v databáze, v ktorom chceme ďalej hľadať už len konkrétnu hodnotu/údaj. Hodnotu/údaj je treba zadať do vyhľadávacieho poľa vpravo od lupy a tlačidlom Go spustiť vyhľadávanie. Nakoniec cez tlačidlo Actions je možné vyberať ako už názov napovedá

z niekoľkých akcií: Select columns - odstrániť z reportu/výpisu neželané (prebytočné) stĺpce, Filter - hlbšie filtrovať výpis cez logické operátory, Rows Per Page - meniť počet zobrazených položiek vo výpise na stranu, Format - výpis triediť, pivotovať, zoskupovať podľa určitého poľa, agregovať, spočítavať ... (využívajú sa bežné databázové operácie), Flashback - umožňuje zobraziť údaje naspäť v čase, pred napr. ešte pred nechcenou filtráciou (pripomína funkciu Back z Windows), Reset, Help a Download - výpis uložiť vo formátoch .CSV, HTML alebo .PDF podľa preferencií užívateľa. Experiments with selected species and traits - záložka ponúka užívateľovi na výber parametre experimentu, kde klikom na Lupu je potrebné vybrať zo zoznamu požadovaný parameter/názov stĺpca v databáze cez ktorý chceme výpis ďalej filtrovať. Možnosti vyhľadávania, zobrazovania výpisu a ďalšej práce sú identické s postupom komentovaným v príspevku z roku 2017. Podrobnejšie informácie o konkrétnej vzorke sú uvedené v prepojení (Accession details), v ktorom je možné užitočné informácie prostredníctvom záložiek v záhlaví okna zobrazovať kompletne celé (Show all) alebo výpis zobraziť len čiastočne... (Taxonomy), (Donor), (Breeder) ... výsledná zobrazená informácia zodpovedá názvu záložky. Zostávajúce 3 záložky (Filter by genus, Filter by experiment, Filter by trait) ponúkajú vyhľadávanie cez botanický rod, experiment a znak samostatne, je povolené do vyhľadávania zadať aj viacero prvkov z ponuky naraz. Všetky tri spomínané vyhľadávania majú spoločnú filozofiu, ak napr. vyhľadáme konkrétny rod, výpis bude obsahovať všetky položky (genotypy) za príslušný rod naprieč všetkým aj vzájomne si odporujúcim experimentom (design experimentu, ročník, lokalita, varianty ...) pre všetky dostupné znaky v konkrétnom experimente. Pre užívateľa je výhodnejšie jemnejšie triedenie, aj keď takáto forma vyhľadávania „na slepo“ má svoje opodstatnenie, predovšetkým v úvodných fázach hľadania, keď sa ešte len formuje vyhľadávacia stratégia. Dôležitou súčasťou katalógu EURISCO je možnosť si všetky výsledky hľadania - výpisy nechať vyexportovať t.z. uložiť vo formátoch .CSV, HTML alebo .PDF podľa preferencií užívateľa, vrátane úplného výpisu.

Slovenská republika vo svojom Informačnom systéme pre genetické zdroje rastlín Slovenska - GRISS <http://griss.vurv.sk> aktualizuje štruktúru popisných formulárov pre jednotlivé rastlinné druhy. Štruktúra plodínových-druhových formulárov vychádza zo štandardizovaných klasifikátorov pre jednotlivé druhy <https://griss.vurv.sk/GB/AccessionAdvancedFilter/CharacteristicsFilter>.

*Táto práca bola podporovaná v rámci Operačného programu Výskum a vývoj z projektov: Transfer, využitie a diseminácia výsledkov výskumu genofondu rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo (ITMS:26220220194) spolufinancovaných zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

#### **Použitie zdroje:**

EURISCO: <https://eurisco.ipk-gatersleben.de>

GRISS: <http://griss.vurv.sk>

Weise, S., Oppermann, M., Maggioni, L., van Hintum, T., Knüpfner, H. EURISCO: The European search catalogue for plant genetic resources, Nucleic Acids Research, Volume 45, Issue D1, 4 January 2017, Pages D1003–D1008, <https://doi.org/10.1093/nar/gkw755>

Weise, S., Oppermann, M., Report of the EURISCO Training Workshop 2017. National Focal Points Regional Training Workshop for Central Europe 12-14 September 2017, Gatersleben, Germany, 2017, 11 p. [http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/EURISCO\\_workshop\\_2017\\_final\\_web.pdf](http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/EURISCO_workshop_2017_final_web.pdf)

VYDAVATEĽ: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby,  
Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Číslo publikácie: ročník 22, číslo 1-2

Rok vydania: 2018

Počet strán: 40

Tlač: NPPC - Výskumný ústav rastlinnej výroby

Formát A4

Náklad: 30 ks

Dostupný online: <http://www.vurv.sk>

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

ISSN 1335-5848