NPPC

GENOFOND

Odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín

2/2020

Genetické zdroje maku siateho (*Papaver somniferum* L.)

Veda a výskum

S. Šliková, Gregová, E.: Proteínový profil a kvantifikácia avenínov genetických zdrojov ovsa metódou LOC... Strana: 16

Genetické zdroje rastlín

I. Čičová: Ochrana rastlín, ochrana života – Medzinárodný rok zdravia rastlín... Strana: 24

Zaujalo nás

R. Hauptvogel: Vo Veľkej Británii budujú mikrobiálnu kryobanku... Strana: 38

Príroda nerobí nič bezdôvodne.

Aristoteles

www.nppc.sk

NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ
VÝROBY

MS LUNETA

PŠENICA OZIMNÁ

Stredne skorá bezosinatá odroda s dobrou a stabilnou potravinárskou kvalitou A

Vyšľachtená vo Výskumno-šľachtiteľskej stanici Malý Šariš,
registrovaná v roku 2014

EDITORIÁL

Ľubomír Mendel

Vážení čitatelia,

informácie, predovšetkým tie odborné, sa považujú za charakteristický znak súčasného ponímania sveta. Získavame ich vlastne neustále, nielen prostredníctvom vyhľadávačov a webových stránok. Dôležitejšie než množstvo informácií je ich význam pre nás samotných, k nadobudnutiu našich poznatkov, znalostí, ale aj rozhodnutí. Aby pre nás mali význam, musia byť relevantné a kvalitné. Relevantná informácia je taká, ktorá zodpovedá našej aktuálnej potrebe, je pre nás dôležitá a umožňuje nám správne rozhodnutie. Všeobecne sa uznáva, že nové možnosti v získavaní, skladovaní, v samotnom spracovaní a prenose informácií vedú k progresu vo všetkých oblastiach hospodárskeho a spoločenského života. Masívne nasadenie a využívanie internetu spolu s rozvojom bioinformačných nástrojov a pokročilých databázových technológií dramaticky zlepšili dostupnosť informácii pre každého aj v oblasti ochrany a využívania diverzity genetických zdrojov rastlín. Pre vedecko-výskumnú komunitu sa ponúka množstvo veľkých generických databáz, ktoré obsahujú špecifické typy údajov pre širokú škálu druhov, až po starostlivo integrované a spravované databázy, ktoré slúžia ako zdroj na zlepšenie konkrétnych plodín. Tieto špecializované databázy sa budujú a udržiavajú po celom svete, zväčša v pôsobnosti génových bánk a medzinárodných inštitúcii a slúžia ako východisková informačná základňa o uchovávanej genetickej diverzite rastlín. Zvládnuť éru enormných informačných tokov, dešifrovať a interpelovať poznatky tak, aby boli nám všetkým na prospech, predstavuje skutočné výzvy pre nás všetkých.

K tomu Vám želá veľa energie celá redakcia časopisu Genofond

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 Poništová

Textová a grafická úprava:
Ing. Martin Gálik, PhD.
Ing. Erika Zetochová
Jarmila Poništová

Vydavateľ:
NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby
Bratislavská cesta 122
921 68 Piešťany
e-mail: martin.galik@nppc.sk,
erika.zetochova@nppc.sk

Dostupný online:
http://www.vurv.sk

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

Fotografie na titulnej strane:
Archív Génovej banky SR

ISSN 1335-5848

OBSAH

GENOFOND – Odborný časopis Génovej banky SR

Veda a výskum

6 Šliková, S., Gregová, E.: Identifikácia ražnej translokácie s génom odolnosti Sr31 voči hrdzi trávovej v slovenských odrodách

9 Mendelová, A., Mendel, Ľ., Mareček, J.: Hodnotenie kvality vybraných odrôd a genotypov rajčiaka jedlého (*Lycopersicon esculentum* Mill.) podľa smeru ich využitia

13 Gregová, E., Šliková, S., Bojnanská, K.: Odolnosť odrôd pšenice letnej f. ozimnej na hrdze

16 Šliková, S., Gregová, E.: Proteínový profil a kvantifikácia avenínov genetických zdrojov ovsa metódou LOC

Genetické zdroje rastlín

18 Brezinová, B.: Krajové odrody maku vysiate v škôlke základného hodnotenia v roku 2020

20 Beňušová, E.: Tradičné postupy zachovávané pri pestovaní kapusty v minulosti

23 Gálik, M.: Agrolesnícke systémy a ich rozmanitosť I.

24 Čičová, I.: Ochrana rastlín, ochrana života – Medzinárodný rok zdravia rastlín

25 Dufalová, P.: Regenerácia genetických zdrojov maku siateho z Génovej banky SR v roku 2020

27 Bolvanský, M., Pažitný, J.: Doterajšie poznatky o pôvode gaštana jedlého u nás

30 Zetochová, E., Gálik, M.: Marhuľa obyčajná *Prunus armeniaca* L. – charakteristika vybraných slovenských odrôd

32 Fejér, J., Havrlentová, M.: Odroda maku siateho (*Papaver somniferum* L.) Azurit

33 Čičová, I.: Zaujímavé rastliny v kolekcii liečivých rastlín

35 Gálik, M.: Jablone – ´Antonovka´ a ´Jadernička moravská´

36 Matúškova, K., Hozlár, P., Čemanová, D., Dvončová, D., Pohánková, L.: Nová odroda jarnej pšenice na NPPC-VÚRV-VŠS Vígľaš-Pstruša

Zaujalo nás

37 Hodnotenie peľa a jahniad liesky obyčajnej (*Corylus avellana* L.) na genotypoch z vybraných lokalít západného Slovenska (predstavenie publikovanej monografie)

38 Hauptvogel, R.: Vo Veľkej Británii budujú mikrobiálnu kryobanku

Génová banka Slovenskej republiky

Počet genetických zdrojov rastlín (GZR) v roku 2020:

- vysiatych 1 560 GZR
- hodnotených 117 GZR
- uchovávaných 24 236 semenných GZR

Rastislav Čenščák a Marek Šintál (vpravo)

Identifikácia ražnej translokácie s génom odolnosti Sr31 voči hrdzi trávovej v slovenských odrodách

Ing. Svetlana Šliková, PHD., Ing Edita Gregová, PhD.

Medzi choroby listov pšenice patria hrdze, ktorých výskyt v porastoch závisí od klimatických podmienok a odolnosti pestovaných odrôd. V našich podmienkach sa vyskytuje hrdza plevová spôsobená patogénom *Puccinia striiformis* Westend, hrdza trávová (*P. graminis* f.sp. tritici) a najviac rozšírená hrdza pšenicová (*P. triticina* Eriks.).

Medzi najškodlivejšie patrí hrdza trávová, pretože patogén sa z listov rozšíri na steblo, čo vedie k prerušenie transportu vody a výživných látok do celej rastliny. Z uvedených troch hrdzí je hrdza trávová najnáročnejšia na teplé podmienky, vyhovuje jej veľmi teplé a suché leto t.j. minimálne teploty 15–20 °C (Hanzalová, 2008). V posledných rokoch sa počet prirodzených výskytov hrdze trávovej v Európe zvýšil, čo zrejme súvisí s vyššími priemernými teplotami v letnom období. Pomerne dlhý čas hrdza trávová neohrozovala úrodu pšenice, avšak v roku 2013 bol zaznamenaný vyšší výskyt v Nemecku spôsobený rasou TKTTF (Olivera Firpo a kol., 2017), výskyt tejto rasy bol potvrdený i v Anglicku (Lewis a kol., 2018). V rokoch 2016 a 2017 sa rozšírila hrdza trávová v Taliansku pričom vysoké napadnutie spôsobila rasa TTRTF („sicílska rasa“), výskyt tejto rasy bol zistený i v Maďarsku (GRRC, 2018). Rasa TKKTF sa v roku 2018 vyskytla v Poľsku (GRRC, 2018). V roku 2018 sme v našich pokusoch (VÚRV v Piešťanoch) zaznamenali vysoké napadnutie odrody Amalka rasou RFCNC. Môžeme predpokladať, že význam ochorenia v nasledujúcich rokoch môže stúpať v závislosti od klimatických podmienok a rasového spektra patogéna. Ukazuje sa, že mnoho pestovaných odrôd je citlivých voči agresívnym rasám TKTTF a TTRTF, ktoré sa šíria Európou. Virulenčné analýzy potvrdili, že tieto rasy sú avirulentné voči génu *Sr31* (Hovmøller a kol., 2020). Gén *Sr31* pochádza z raže a do pšenice sa dostal cestou vzdialenej hybridizácie medzi pšenicou a ražou ako ražná translokácia 1BL/1RS. Ražná translokácia okrem génu rezistencie *Sr31* (odolnosť voči hrdzi trávovej) nesie ďalšie gény ako *Yr9* (odolnosť voči hrdzi plevovej), *Pm8* (odolnosť voči múčnatke trávovej) a gén *Lr26* (odolnosť voči hrdzi pšenicovej). Uvedená translokácia bola hlavne v minulosti zabudovaná do mnohých odrôd vyšľachtených vo svete a uplatnila sa i v starších odrodách, ktoré boli vyšľachtené v ČSSR ako Iris (registrovaná v roku 1983), Danubia (1984), Sparta (1988), Sofia (1990), Lívia (1991), Sida (1993) (Bartoš a Stuchlíková, 1998). Neskorší znížený záujem šľachtiteľov o zabudovanie translokácie do nových perspektívnych genotypov bol ovplyvnený tým, že sa objavila vysoko agresívna rasa *Ug99,* ktorá prekonala gén *Sr31,* a tiež bol zistený negatívny vplyv translokácie na technologickú kvalitu pšenice. Ukazuje sa, že agresívna rasa *Ug99* zistená v Ugande v roku 1999 sa šíri hlavne v Afrike a Ázii, pričom doteraz nebol potvrdený jej výskyt v Európe. Pre európskych pestovateľov sa zatiaľ javia ako nebezpečné rasy TKTTF i TTRTF a v prípade ich plošného rozšírenia by mohli odrody s génom *Sr31* i v kombinácii s ostatnými génmi rezistencie zabrániť epidemickému výskytu hrdze trávovej. Ražná translokácia, ktorá nesie gén *Sr31* tiež pozitívne ovplyvňuje úrodový potenciál odrôd pšenice, tvorbu koreňov i dĺžku klasov. Známy je aj negatívny vplyv translokácie na technologickú kvalitu pšenice, avšak bolo zistené, že negatívne dopady je možné ovplyvňovať výberom vhodných glutenínových podjednotiek HMW, ktoré predikujú kvalitu pšenice (Lee a kol., 1995).

Obrázok 1: Hrdza trávová na pšenici, lokalita Piešťany, 2020, foto: autor

Registrované slovenské odrody pšenice boli analyzované metódou A-PAGE (polyakrylamidová gélová elektroforéza v kyslom prostredí) aby sa zistila prítomnosť ražnej translokácie, ktorá nesie gén *Sr31* účinný voči rasám TKTTF i TTRTF hrdze trávovej. Pomocou metódy SDS-PAGE (polyakrylamidová gélová elektroforéza v prítomnosti dodecylsulfátu sodného) boli odrody pšenice analyzované za účelom predikcie ich technologickej kvality.

Materiál a metódy

Detekcia gliadínového a glutenínového spektra bola uskutočnená metódou A-PAGE a SDS-PAGE (Tabuľka 1). Zásobné semenné bielkoviny boli izolované z endospermu celých, suchých, zrelých zŕn. Extrakcia glutelínov bola urobená podľa štandardnej metódy ISTA (Wrigley, 1992). Pre extrakciu v alkohole rozpustných bielkovín – prolamínov bola použitá štandardná referenčná metóda ISTA v kyslom prostredí (A-PAGE) (Draper, 1987). Bodová hodnota alel pre HMW-GS *(Glu-skóre)* bola stanovená podľa publikovaných výsledkov (PAYNE a LAWRENCE, 1983).

Výsledky

Pomocou bielkovinových markerov – glutenínov a gliadínov metódami A-PAGE a SDS-PAGE bolo diferencovaných a charakterizovaných 14 slovenských odrôd. Pri pšenici tieto analýzy elektroforetických profilov zásobných bielkovín vykazujú dostatočný polymorfizmus a preto sú používané pre účely diferenciácie odrôd, analýzy ich genetickej homogenity a v šľachtení na predikciu niektorých vlastností. Na identifikáciu génu *Sr31* v genóme pšenice bol použitý bielkovinový marker gliadinový blok *Gli-1B3.* Gliadínový blok identifikuje prítomnosť 1BL/1RS translokácie v genóme pšenice a je vhodným genetickým markerom pre gén *Sr31* proti hrdzi trávovej. Prítomnosť *Gli-1B3* bola zistená v 2 odrodách (Bučanka línia A a PS Agneska línia A), ktoré sú v danom znaku dvojlínové t.j. reakcia línií na hrdzu trávovú môže byť rozdielna. Pomocou metódy SDS-PAGE boli separované gluteníny jednotlivých genotypov a identifikované HMW-GS, resp. gény lokusov *Glu-1A, Glu-1B, Glu-1D.* Na základe identifikácie HMW-GS bola stanovená bodová hodnota alel podľa Payne a Lawrence (1983) a vypočítané *Glu skóre* pre jednotlivé odrody (Graf 1). Najvyššie *Glu skóre* dosiahli odrody PS Jeldka a PS Kvalitas, pričom najnižší počet bodov dosiahla odroda PS Karkulka (Graf 1). Na základe prítomnosti resp. neprítomnosti hospodársky významného gliadínového bloku *Gli-1B3* v bielkovinovom profile jednotlivých odrôd boli vypočítané hodnoty *Ražného skóre* (Graf 2). Hodnoty *Glu* a *Ražného skóre* korelujú s chlebopekárskou kvalitou pšeničnej múky a môžu byť použité na predikciu technologickej kvality pšenice (Payne a Lawrence 1983). Maximálne hodnoty *Glu* a *Ražného skóre,* predikujúce vysokú technologickú kvalitu, dosiahli dve odrody PS Jeldka a PS Kvalitas. Línie odrôd Bučanka (línia A) a PS Agneska (Línia A) s génom rezistencie *Sr31* dosiahli *Glu skóre* hodnotu 7a *Ražného skóre* hodnotu 5 (Graf 2).

Literatúra

BARTOŠ a STUCHLÍKOVÁ (1998). Wheat leaf rust races/pathotypes in the Czech Republic in 1997–1998. Plant Protection Sci., 2, 51–56.

GRRC – Global Rust Reference Center (2018). Aarhus University, Denmark. www.wheatrust.org.

HANZALOVÁ A. (2008). Možnosti snížení ztrát působených rzemi na pšenici. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, ISBN 978–80–87011–66–9.

HOVMØLLER a kol. (2020). GRRC annual report 2019: Stem– and yellow rust genotyping and race analyses. Report of stem and yellow rust genotyping 2019: GRRC, Aarhus University, Denmark, https://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathotype_YR_results/GRRC_annual_report_2019.pdf.

LEE a kol. (1995). Quality and to the loss

Tabuľka 1: Súbor registrovaných odrôd pšenice letnej f. ozimnej vyšľachtených na Slovensku v rokoch 2014–2017 analyzovaný metódami A-PAGE a SDS-PAGE

P.č.	Názov odrody	Dátum registrácie	Šľachtiteľská stanica
1	BUČANKA	2014	Selekt Výskumný A Šľachtiteľský Ústav A.S., Bučany 591, 919 28, Sk
2	ELINOR	2014	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
3	MS LUNETA	2014	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
4	PS KARKULKA	2014	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
5	IS LAUDIS	2015	Istropol Solary A.S., 930 13 Horné Mýto 267, Sk
6	PS JELDKA	2015	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
7	PS PUQA	2015	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
8	RAJKA	2015	Selekt Výskumný A Šľachtiteľský Ústav A.S., Bučany 591, 919 28, Sk
9	IS SOLARIS	2016	Istropol Solary A.S., 930 13 Horné Mýto 267, Sk
10	MS JANUSKA	2016	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
11	PS AMYLKA	2016	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
12	IS AGILIS	2017	Istropol Solary A.S., 930 13 Horné Mýto 267, Sk
13	IS DANUBIUS	2017	Istropol Solary A.S., 930 13 Horné Mýto 267, Sk
14	IS SIGNUM	2017	Istropol Solary A.S., 930 13 Horné Mýto 267, Sk
15	PS AGNESKA	2017	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk
16	PS KVALITAS	2017	NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská Cesta 122, 921 68 Piešťany, Sk

of the 1S arms of wheat and biochemical effects of a 1RS.1BLwheat–rye translocation in wheat. Theor. Appl. Genet., 90, 105–112.
LEWIS a kol. (2018). Potential for re–emergence of wheat stem rust in the United Kingdom. Communications Biology, 1, 13.
OLIVERA FIRPO a kol. (2017). Characterization of Puccinia graminis f. sp. tritici isolates derived from an unusual wheat stem rust outbreak in Germany in 2013. Plant Pathol., 66:1258–1266.
DRAPER, S.R. (1987). ISTA variety committee. report of the working group for biochemical tests for cultivar identification 1983–1986. Seed Sci. Technol., 15, 431–434.
PAYNE, P. I. a kol. (1983). Catalogue of alleles for the complex gene loci, Glu–A1, Glu–B1, Glu–D1, which code for high molecular weight subunits of glutenin in hexaploid wheat. Cereal Res. Commun., 11, 29–35.
WRIGLEY, C. W. (1992). Identification of cereal varieties by gel electrophoresis of the grain proteins. Heidelberg, Springer–Verlag, 17–41.

Táto práca bola podporená finančnými prostriedkami z programu Európskej únie Horizon 2020 v rámci Dohody o grante 773311 projektu RUSTWATCH.

Kontakt:
NPPC – Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika
(e-mail: svetlana.slikova@nppc.sk)

Graf 1: Stanovenie Glu skóre 14 slovenských odrôd na základe elektroforetickej separácie glutenínov metódou SDS-PAGE

Graf 2: Stanovenie Ražného skóre 14 slovenských odrôd na základe elektoforetickej separácie gliadínov a glutenínov

Abstract

In addition to leaves and spikes, the stem rust on wheat mainly attacks the stalk, which leads to the interruption of the transport of water and nutrients throughout the plant. It is a devastating disease caused by the pathogen *Puccinia graminis* f.sp. *tritici.* Since 2013, several isolated outbreaks have been recorded in western Europe, probably due to more favorable climatic conditions for infection. In Europe, the occurrence of aggressive races that are avirulent to the *Sr31* resistance gene has been confirmed. This gene was transferred to wheat from rye as a part of the 1BL/1RS translocation. The presence or absence of 1BL/1RS translocation with *Sr31* resistance gene in the genome of 14 analyzed Slovak varieties was detected using the A-PAGE method. Analyses of wheat grain storage proteins by SDS-PAGE were also performed to identify HMW-GS and to determine the point value of alleles to calculate the *Glu score.* The maximum values of *Glu* and *Rye score,* predicting high technological quality, were reached in two varieties, PS Jeldka and PS Kvalitas respectively. One line of variety Bučanka and one line of PS Agneska with the resistance gene d a *Glu score* of 7 and a *Rye score* 5.

Hodnotenie kvality vybraných odrôd a genotypov rajčiaka jedlého (*Lycopersicon esculentum* Mill.) podľa smeru ich využitia

doc. Ing. Andrea Mendelová, PhD.[1], Ing. Ľubomír Mendel, PhD.[2], doc. Ing. Ján Mareček, PhD.[1]

Rajčiak jedlý (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je po kukurici, ryži, pšenici, zemiakoch, sóji a manioku siedmy najpestovanejší druh kultúrnych plodín na svete. Plody rajčiaka nachádzajú široké využitie na priamy konzum alebo priemyselné spracovanie. Ukazovatele základného zloženia plodov, predovšetkým obsah rozpustnej sušiny, organických kyselín a sacharidov sú často najdôležitejšími ukazovateľmi, ktoré rozhodujú o spôsobe využitia plodov. Viacerí autori uvádzajú, že chutnosť rajčiakov je určená prítomnosťou cukrov, organických kyselín, minerálnych látok a tiež prchavých látok, ktoré sa podieľajú na vytváraní vôni plodov. Pre vnímanie celkovej prijateľnosti plodov majú spolurozhodujúci význam chuť i vôňa plodov. Priaznivé účinky rajčiakov na zdravie konzumentov sú primárne spájané s bohatým a širokospektrálnym zastúpením bioaktívnych zlúčenín.

Za najdôležitejšie antioxidanty rajčiakov sú považované karotenoidy. Dominantnými karotenoidmi rajčiakov sú lykopén 80–90 % a β-karotén 5–7 % z podielu celkových karotenoidov. Okrem týchto základných karotenoidov sa v plodoch nachádzajú luteín, α-karotén, γ-karotén α-kryptoxantín, β-kryptoxantín a mnohé ďalšie. Polyfenolové látky rajčiaka sa zaraďujú do troch tried. Najpočetnejšia je trieda hydroxyškoricových kyselín, kde patria kyseliny chlorogenová, kávová, ferulová a kumarová. Druhou triedou je skupina flavonoidov, kde patria rutín a kvercetín a poslednou je trieda flavanonov, kde patrí naringenín.

Pri výbere odrôd rajčiakov na priemyselné spracovanie sa okrem dobrých pestovateľských vlastnosti odrody, ako je úrodnosť, odolnosť voči chorobám, rovnomernosť dozrievania čoraz viac venuje pozornosť aj vlastnostiam chemického zloženia plodov; vyšší obsah sacharidov je základom pre zabezpečenie požadovanej výťažnosti pri výrobe, vyšší obsah farbív rozhoduje o farebnosti finálneho produktu a rovnako vysoký obsah všetkých fytonutrientov je základom pre výrobu nutrične bohatých potravín.

Materiál a metódy

V práci boli použité plody rajčiakov priemyselného typu, dopestované v BZ SPU v Nitre (Uno Rosso F1, Pavlína, Mobil, Zömök a Denár). Druhá skupina odrôd pochádzala zo Šľachtiteľskej stanice Zelseed s.r.o. v Hornej Potôni. Odrodové spektrum z tejto lokality zahŕňalo odrody a genotypy určené na priamy konzum (Niki Zel F1, Ady Zel F1, Ambros F1, Žofka, F1, Jerguš F1, Tomanova, 987/17, 1037/17, 1018/17) a na priemyselné spracovanie (Bovita, Danuša, Salus). Genotypy 1037/17 a 1018/17 patrili k typu drobnoplodých čerešňových rajčiakov. Plody rajčiakov do pokusu boli zberané v štádiu optimálnej zrelosti na priemyselné spracovanie alebo priamy konzum. Zrelosť plodov bola charakteristická intenzívnou sýtou farbou, plnou charakteristickou rajčiakovou chuťou a vôňou a minimálnou hodnotou rozpustnej sušiny 4,5 °Brix. Stanovenie obsahu glukózy, fruktózy a sacharózy vo vzorkách sa uskutočnilo metódou vysokoúčinnej kvapalinovej chromatografie HPLC-RID (Refractive Index Detector). Na analýzu bol použitý kvapalinový chromatograf SHIMADZU LC-20 AD PROMINENCE s kolónou Agilent Zorbax a aminopropylovou stacionárnou fázou, ako mobilná fáza bola použitá zmes acetonitril a voda v pomere 80:20 s prietokom 1,6 $ml.min^{-1}$. Stanovenie obsahu celkových kyselín sa uskutočnilo titračnou metódou podľa metodiky STN 560240-5. Princíp metódy spočíva v neutralizácii organických kyselín za použitia vhodného indikátora. Stanovenie obsahu celkových karotenoidov a polyfenolov sa uskutočnilo spektrofotometricky. Celkové karotenoidy sa stanovovali po ich extrakcii acetónom a následnom izolovaní v petroléteri. Stanovenie celkového obsahu polyfenolov sa uskutočnilo Folin-Ciocalteau metódou. Na spektrofotometrické stanovenia bol použitý spektrofotometer JENWAY 6405 UV/Visible. Výsledky analýz boli spracované štatistickým programom Statistica. Rozdiely medzi genotypmi boli počítané na základe Tukeyho HSD testu.

Cieľom práce bolo porovnanie kvality plodov dvoch kvalitatívne rozdielnych skupín genotypov rajčiaka jedlého určených na priamy konzum a priemyselné spracovanie z pohľadu obsahu základných zložiek sušiny – glukózy, fruktózy, sacharózy, celkových kyselín, ako aj ukazovateľov prítomnosti bioaktívnych látok – obsahu karotenoidov a polyfenolov.

Výsledky

Všeobecne je známe, že hlavnou zložkou sušiny ovocia a zeleniny sú predovšetkým sacharidy. Prevažujúcim sacharidom bola v sledovaných vzorkách rajčiakov fruktóza, ktorá sa v plodoch nachádzala v množstve od 11,10 $g.kg^{-1}$ do 22,27 $g.kg^{-1}$. V nižších hodnotách bola v plodoch zastúpená glukóza, ktorá v jednotlivých odrodách dosahovala hodnoty 4,50–15,93 $g.kg^{-1}$ a najnižšie obsahové zastúpenie vykazovala sacharóza, ktorá bola stanovená v množstvách od 0,07 do 1,73 $g.kg^{-1}$ (Tabuľka 1). Na základe mnohonásobného porovnávania priemerných hodnôt HSD Tukeyho testom v obsahu glukózy boli sledované genotypy rozdelené do 6 homogénnych skupín. Štatisticky významne najvyšší ($P<0,05$) obsah glukózy bol zistený v odrode Tomanova (15,93 $g.kg^{-1}$). Vyššie hodnoty boli tiež v odrodách Bovita (15,10 $g.kg^{-1}$) a Pavlína (14,37 $g.kg^{-1}$). Naproti tomu štatisticky významne najnižšie hodnoty boli v odrodách určených na priamy konzum Niki Zel F1 (4,5 $g.kg^{-1}$), Ady Zel F1 (5,0 $g.kg^{-1}$), 987/17 (5,07 $g.kg^{-1}$), 1018/17 (5,17 $g.kg^{-1}$) a tiež v odrode na priemyselné spracovanie Salus (4,87 $g.kg^{-1}$). Tieto odrody patrili aj v prípade

fruktózy k odrodám s nízkym obsahom. Odroda Salus a genotyp 1018/17 mali štatisticky významne (P<0,05) najnižší obsah fruktózy (homogénna skupina a). V prípade odrôd určených na priamy konzum môže nízky obsah jednoduchých cukrov spôsobiť horšiu chuťovú atraktivitu pre konzumenta a v prípade odrody Salus určenej na priemyselné spracovanie môže nižší obsah cukrov znamenať pri výrobe pretlaku nižšiu výťažnosť produktu.

Podľa priemerného obsahu fruktózy sa odrody rozdelili do 9 homogénnych skupín (Tabuľka 1). Štatisticky významne najvyšší (P<0,05) obsah fruktózy bol stanovený v odrode Bovita (22,27 g.kg^{-1}), vysoký obsah vykazovala aj odroda Tomanova (20,83 g.kg^{-1}). Obe odrody sa vyznačovali okrem výrazne vyššieho obsahu fruktózy aj vysokým obsahom glukózy. Najväčšou homogénnou skupinou v obsahu glukózy bola skupina s obsahom 15,9–17,0 g.kg^{-1}, do ktorej patrilo 6 odrôd a to 4 odrody určené na priemyselné spracovanie Denár (15,93 g.kg^{-1}), Mobil (16,10 g.kg^{-1}), Pavlína (16,83 g.kg^{-1}) a Danuša (17,0 g.kg^{-1}) a 2 odrody určené na priamy konzum 1037/17 a Žofka F1, ktoré mali zhodný priemerný obsah fruktózy 16,53 g.kg^{-1}. Na základe štatistických výsledkov nie je možné jednoznačne konštatovať, že by sa odrody určené na priamy konzum v porovnaní s odrodami určenými na spracovanie vyznačovali vyšším alebo nižším obsahom jednoduchých sacharidov.

Na základe výsledkov z mnohonásobného porovnania priemerných hodnôt obsahu sacharózy Tukeyho HSD testom boli odrody rozdelené len do 2 homogénnych skupín (Tabuľka 1). Ako už bolo uvedené, sacharóza nepatrí medzi dominantné sacharidy v rajčiakoch, je zastúpená v najmenšom množstve a väčšina sledovaných odrôd vykazovala v danom parametri hodnoty nižšie ako 1 g.dm^{-3} a práve tieto odrody vytvorili samostatnú homogénnu skupinu, v ktorej bolo až 15 odrôd. Odroda Pavlína s priemerným obsahom sacharózy 0,83 g.kg^{-1} bola odrodou, ktorá sa štatisticky významne nelíšila od skupiny odrôd s veľmi nízkym obsahom sacharózy, ale ani od odrody Tomanova (1,73 g.kg^{-1}), ktorá mala štatisticky preukazne najvyšší obsah sacharózy.

Podľa priemerného obsahu celkových kyselín sa odrody rozdelili do 8 homogénnych skupín (Tabuľka 1). Štatisticky významne (P<0,05) najvyšší priemerný obsah bol zaznamenaný v odrodách Niki Zel F1 (5,33 g.kg^{-1}) a Mobil (5,26 g.kg^{-1}), medzi ktorými sme nezistili štatisticky významný rozdiel (P>0,05). Najnižší obsah celkových kyselín bol stanovený v odrodách Zömök (2,74 g.kg^{-1}) a Tomanova (2,61 g.kg^{-1}).

Podľa priemerného obsahu celkových karotenoidov z výsledkov mnohonásobného porovnávania Tukeyho HSD testom sa odrody rozdelili až do 13 homogénnych skupín. Porovnaním odrôd na priamy konzum a na spracovanie, ktoré boli v práci analyzované, možno skonštatovať, že štatisticky významne vyššie hodnoty celkových karotenoidov dosahovali odrody určené na priemyselné spracovanie Zömök (212,69 mg.100 g^{-1} SH), Uno Rosso F1 (184,88 mg.100 g^{-1} SH), Bovita (173,42 mg.100 g^{-1} SH), Salus (164,35 mg.100 g^{-1} SH), Denár (159,19 mg.100 g^{-1} SH), Danuša (157,71 mg.100 g^{-1} SH) a Mobil (153,08 mg.100 g^{-1} SH). Nižší obsah celkových karotenoidov z odrôd určených na spracovanie vykazovala odroda Pavlína (146,03 mg.100 g^{-1} SH). Obsah celkových karotenoidov v prepočte na sušinu rajčiakov sa pohyboval v hodnotách 90,60–212,68 mg.100 g^{-1} SH. Štatisticky významne (P<0,05) najvyšší priemerný obsah celkových karotenoidov bol zistený pri odrode Zömök (212,69 mg.100 g^{-1} SH), naproti tomu štatisticky významne (P<0,05) najnižší obsah dosahovala odroda Tomanova (90,60 mg.100 g^{-1} SH). Rozdiel medzi priemernými hodnotami obsahu celkových karotenoidov medzi týmito odrodami bol 122,09 mg.100 g^{-1} SH. Odrody určené na priamy konzum sa celkovo vyznačovali nižším obsahom celkových karotenoidov ako odrody určené na priemyselné spracovanie. Z tejto skupiny odrôd mala štatisticky významne (P<0,05) najnižší obsah celkových karotenoidov odroda Tomanova (90,60 mg.100 g^{-1} SH). Pomerne nízke hodnoty vykazovali aj odroda

Tabuľka 1: Priemerné hodnoty v obsahu rozpustnej sušiny, glukózy, fruktózy a sacharózy a homogénne skupiny na základe výsledkov mnohonásobného porovnávania Tukeyho HSD testom

Odroda/ Genotyp	Glukóza (g.kg^{-1} ČH)	Fruktóza (g.kg^{-1} ČH)	Sacharóza (g.kg^{-1} ČH)	Celkové kyseliny (g.kg^{-1} ČH)
Uno Rosso F1	10,13±0,06^{cd}	13,43±0,23^{de}	0,07±0,02^{a}	3,00±0,31^{ab}
Pavlína	14,37±0,35^{e}	16,83±0,56^{g}	0,83±0,05^{ab}	4,35±0,47^{defg}
Mobil	9,90±0,20^{cd}	16,10±0,36^{g}	0,77±0,15^{a}	5,26±0,21^{h}
Zömök	6,33±0,41^{b}	12,60±0,17^{cd}	0,17±0,01^{a}	2,74±0,06^{a}
Denár	9,93±0,21^{cd}	15,93±0,23^{g}	0,33±0,02^{a}	4,59±0,06^{fg}
Bovita	15,10±0,10^{ef}	22,27±0,38^{i}	0,53±0,12^{a}	2,85±0,21^{ab}
Salus	4,87±0,38^{a}	11,43±0,06^{a}	0,60±0,20^{a}	4,47±0,25^{efg}
Danuša	10,27±0,12^{d}	17,00±0,17^{g}	0,67±0,15^{a}	4,72±0,06^{fgh}
Niki Zel F1	4,50±0,13^{a}	11,93±0,25^{abc}	0,27±0,06^{a}	2,61±0,06^{a}
Tomanova	15,93±0,12^{f}	20,83±0,15^{h}	1,73±0,32^{b}	5,33±0,06^{h}
Ady Zel F1	5,00±0,11^{a}	12,57±0,12^{bcd}	0,10±0,00^{a}	4,76±0,06^{gh}
Ambros F1	9,10±0,22^{c}	14,57±0,12^{f}	0,63±0,06^{a}	3,90±0,06^{cde}
Žofka F1	9,10±0,36^{c}	16,53±0,06^{g}	0,33±0,03^{a}	3,36±0,23^{bc}
Jerguš F1	6,80±0,10^{b}	14,13±0,21^{ef}	0,17±0,01^{a}	4,12±0,15^{def}
987/17	5,07±0,25^{a}	11,47±0,12^{ab}	0,37±0,11^{a}	4,90±0,10^{gh}
1037/17	10,93±0,2^{f}	16,53±0,21^{g}	0,17±0,06^{a}	3,77±0,12^{cd}
1018/17	5,17±0,40^{a}	11,10±0,1^{a}	0,20±0,10^{a}	3,38±0,01^{bc}

ČH - priemerná hodnota v čerstvej hmote; ± štandardná odchýlka; rozdielne písmená pri priemeroch predstavujú štatisticky významné rozdiely medzi odrodami (P<0,05)

Ady Zel F1 (99,10 mg.100 g^{-1} SH) a genotypy 1037/17 (105,70 mg.100 g^{-1} SH) a 987/17 (121,43 mg.100 g^{-1} SH). Z odrôd určených na priamy konzum dosahovala najvyššie hodnoty celkových karotenoidov odroda Jerguš F1 (146,53 mg.100 g^{-1} SH), ktorá bola v obsahu celkových karotenoidov porovnateľná s odrodami určenými na priemyselné spracovanie s nižším obsahom karotenoidov ako napr. Pavlína alebo Mobil. Odroda Jerguš F1 dosahovala zaujímavé hodnoty aj v obsahu jednoduchých sacharidov, patrila k odrodám s vyššími hodnotami sacharidov a mala aj priemerný obsah organických kyselín, čo môže predpovedať jej dobré senzorické vlastnosti a zaujímavé nutričné kvality pre konzumentov. Zo sledovaných drobnoplodých čerešňových genotypov (1018/17 a 1037/17) vyšší obsah celkových karotenoidov dosahoval genotyp 1018/17.

Na základe výsledkov mnohonásobného porovnávania priemerov obsahu celkových polyfenolov Tukeyho HSD testom sa odrody rozdelili do 5 homogénnych skupín. Najnižší obsah celkových polyfenolov bol zistený v genotype 987/17 (186,14 mg GAE.100 g^{-1} SH). Štatisticky významne (P<0,05) najvyšší obsah celkových polyfenolov bol zistený v odrode Zömök (424,02 mg GAE.100 g^{-1} SH), ktorá sa vyznačovala aj najvyšším obsahom celkových karotenoidov. Rozdiel v obsahu celkových polyfenolov medzi týmito odrodami bol 237,88 mg GAE.100 g^{-1} SH. Ako odrody s vyšším obsahom celkových polyfenolov môžeme uviesť aj odrodu na priemyselné spracovanie Salus (417,70 mg GAE.100 g^{-1} SH) a odrodu na priamy konzum Niki Zel F1 (141,66 mg GAE.100 g^{-1} SH).

Okrem genotypu 987/17 bol nízky obsah celkových polyfenolov stanovený aj v odrode na priemyselné spracovanie Denár (247,46 mg GAE.100 g^{-1} SH), ktorá nevykazovala štatisticky významný (P<0,05) rozdiel v obsahu celkových polyfenolov s odrodou Ambros F1 (252,52 mg GAE.100 g^{-1} SH), ktorá je určená na priamy konzum. Vyrovnanou skupinou v obsahu celkových polyfenolov bola skupina do ktorej patrili odrody na priemyselné spracovanie Uno Rosso F1 (338,15 mg GAE.100 g^{-1} SH), Pavlína (335,49 mg GAE.100 g^{-1} SH), Mobil (328,91 mg GAE.100 g^{-1} SH) a Bovita (352,12 mg GAE.100 g^{-1} SH).

Záver

Hodnotením obsahu sacharidov bolo zistené, že v plodoch rajčiaka sú dominantnými sacharidmi glukóza a fruktóza, ktorých obsah bol v plodoch v prípade glukózy 4,87–15,9 g.kg^{-1} a v prípade fruktózy 11,10–22,27 g.kg^{-1}. Sacharózu môžeme na základe získaných výsledkov považovať za minoritný sacharid rajčiakov. Obsah sacharózy bol v plodoch v rozmedzí 0,07–1,73 g.kg^{-1}. Porovnaním obsahu glukózy sa priemerne vyšší obsah nachádzal v odrodách určených na priemyselné spracovanie (10,10 g.kg^{-1}) ako v odrodách na priamy konzum (7,96 g.kg^{-1}). V oboch skupinách odrôd boli výnimky, pre ktoré tvrdenie o obsahu glukózy neplatilo. Nízke hodnoty glukózy boli zistené v skupine odrôd na priemyselné spracovanie v odrodách Salus a Zömök a naopak výrazne vyššiu hodnotu glukózy v skupine odrôd na priamy konzum bola zistená v odrode Tomanova. Pri porovnaní obsahu fruktózy bol zistený vyšší priemerný obsah v plodoch odrôd určených na priemyselné spracovanie (15,70 g.kg^{-1}) ako v odrodách na priamy konzum (14,40 g.kg^{-1}). V práci bol zistený výrazne vyšší obsah fruktózy v odrodách Bovita (22,27 g.kg^{-1}) a Tomanova (20,83 g.kg^{-1}). Vo väčšine odrôd boli zistené štatisticky nevýznamné rozdiely v obsahu sacharózy, výnimkou bola odroda s najvyšším obsahom sacharózy Tomanova (1,73 g.kg^{-1}). Obsah celkových kyselín bol v sledovaných odrodách v hodnotách 2,61–5,33 g.kg^{-1}. Priemerný obsah celkových kyselín v odrodách určených na priemyselné spracovanie (3,99 g.kg^{-1}) bol nižší ako v odrodách určených na priamy konzum (4,31 g.kg^{-1}).

Obsah celkových karotenoidov bol v hodnotených vzorkách rajčiakov v rozsahu 90,60–212,68 mg.100 g^{-1} SH. Pri porovnaní skupiny odrôd na priemyselné spracovanie a priamy konzum sme štatisticky významne vyššie hodnoty detegovali v odrodách určených na priemyselné spracovanie. Odrody určené na priemyselné spracovanie obsahovali viac ako 146 mg.100 g^{-1} SH celkových karotenoidov. Odrody určené na priamy konzum obsahovali do 146 mg.100 g^{-1} SH celkových karotenoidov, iba odroda Jerguš F1 sa obsahom 146,53 mg.100 g^{-1} SH celkových karo-

Tabuľka 2: Priemerné hodnoty obsahu celkových karotenoidov a celkového obsahu polyfenolov v plodoch rajčiaka jedlého a homogénne skupiny na základe výsledkov mnohonásobného porovnávania Tukeyho HSD testom

Odroda/Genotyp	celkové karotenoidy (mg.100 g^{-1} SH)	celkové polyfenoly (mg GAE.100 g^{-1} SH)
Uno Rosso F1	154,88±5,81^{l}	338,15±10,38^{bcde}
Pavlína	146,03±3,29^{g}	335,49±15,42^{bcde}
Mobil	153,08±2,42^{hi}	328,91±13,48^{bcde}
Zömök	212,69±1,85^{m}	424,02±15,61^{e}
Denár	159,19±1,66^{ij}	247,46±5,29^{ab}
Bovita	173,42±6,77^{k}	352,12±16,43^{bcde}
Salus	164,35±3,19^{j}	417,70±20,26^{de}
Danuša	157,71±3,12^{ij}	292,28±19,18^{cde}
Tomanova	90,60±4,41^{a}	365,97±19,86^{cde}
Niki Zel F1	127,02±2,47^{d}	141,66±11,26^{de}
Ady Zel F1	99,10±1,56^{b}	383,79±28,51^{cde}
Ambros F1	134,17±2,20^{e}	252,52±23,23^{ab}
Žofka F1	135,66±3,10^{ef}	292,85±23,94^{abc}
Jerguš F1	146,53±2,22^{gh}	303,49±7,99^{bc}
987/17	121,43±4,69^{d}	186,14±12,38^{a}
1037/17	105,70±2,31^{c}	312,30±17,64^{bcd}
1018/17	141,21±2,20^{fg}	374,42±10,38^{cde}

SH – priemerná hodnota v sušine; ± štandardná odchýlka; GAE – ekvivalent kyseliny galovej, rozdielne písmená pri priemeroch predstavujú štatisticky významné rozdiely medzi odrodami (P<0,05)

tenoidov priblížila skupine odrôd na priemyselné spracovanie.

Celkový obsah polyfenolov v sledovaných čerstvých plodoch rajčiaka bol 186,14–424,02 mg GAE.100 g^{-1} SH. Pri porovnaní obsahu celkových polyfenolov v jednotlivých hodnotených vzorkách neboli zistené štatisticky významne rozdiely medzi sledovanými skupinami odrôd podľa smeru využitia. Homogénna skupina s najvyšším obsahom celkových polyfenolov obsahovala odrody na priemyselné spracovanie (Zömök, Salus, Bovita, Uno Rosso F1, Pavlína a Mobil) a rovnako aj odrody a genotypy na priamy konzum (Niki Zel F1, Ady Zel F1, Tomanova a 1018/17). Naproti tomu v homogénnej skupine s najnižším obsahom celkových polyfenolov boli zastúpené odrody a genotypy na priamy konzum (Ambros F1, Žofka F1 a 987/17) a tiež na spracovanie (Denár a Danuša). Priemerný obsah celkových polyfenolov v skupine odrôd na priemyselné spracovanie bol 342,02 mg GAE.100 g^{-1} SH a v skupine odrôd na priamy konzum 320,69 mg GAE.100 g^{-1} SH.

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

*Salus (CL-100/2; Merit*Linia-23/73) skorá, kríčková odroda rajčiaka na priemyselné spracovanie, rok registrácie 1986, šľachtiteľ Semo a.s. Smržice, CZE, foto: autor*

Tomanova (HP-RA/2) veľmi skorá kríčková odroda rajčiaka na priamy konzum, rok registrácie 2001, šľachtiteľ Zelseed s.r.o., Horná Potôň, SVK, foto: autor

Abstract

Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is one of the most cultivated, consumed and canned vegetables in Slovakia. The aim of the work was to compare the quality of fruits of two qualitatively different groups of genotypes of edible tomatoes intended for direct consumption and industrial processing in terms of content of basic dry matter - glucose, fructose, sucrose, total acids and indicators of the presence of bioactive substances - carotenoids and polyphenols. The assumption that the main carbohydrates of tomatoes are fructose and glucose has been confirmed. Higher average contents of glucose (10.10 g.kg-^{1}) and fructose (15.70 g.kg^{-1}) were found in varieties intended for industrial processing. By comparing the average values of organic acid content between the individual groups of varieties, no statistically significant difference was found. The content of total carotenoids in the evaluated samples of tomatoes was 90.60-212.68 mg.100 g^{-1} DM, statistically significant (P <0.05) higher values were detected in varieties intended for industrial processing. The total content of polyphenols in the monitored varieties was 186.14-424.02 mg GAE.100 g^{-1} DM, no statistically significant difference was found between the monitored groups of varieties for direct consumption and processing.

Kontakt:
[1]Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra technológie a kvality rastlinných produktov
[2]Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby,
(e-mail: lubomir.mendel@nppc.sk)

Odolnosť odrôd pšenice letnej f. ozimnej na hrdze

Ing. Edita Gregová, PhD., Ing. Svetlana Šliková, PhD., Ing. Katarína Bojnanská

Na jeseň v roku 2019 boli na pokusných parcelách VÚRV v Piešťanoch vysiate odrody pšenice letnej f. ozimnej. Extrémne teplá zima umožnila rastlinám veľmi dobre prezimovať. Spodné listy počas zimy neodumreli a vytvorili vhodné podmienky na prezimovanie patogénov. Vyšší infekčný potenciál vytvoril predpoklad na skorý nástup chorôb, avšak jar bola pomerne suchá s nízkym množstvom zrážok a chladným počasím s nočnými teplotami pod bodom mrazu. Tieto podmienky boli príčinou, že ochorenie spôsobené hrdzami sa spočiatku takmer nevyskytovalo v porastoch. Tento trend sme zaznamenali v Piešťanoch, kde hrdza pšenicová sa začala objavovať na listoch ozimnej pšenice až v druhej polovici júna, pričom od 24.6.2020 bol pozorovaný veľmi rýchly rozvoj ochorenia spôsobený hrdzou pšenicovou a trávovou.

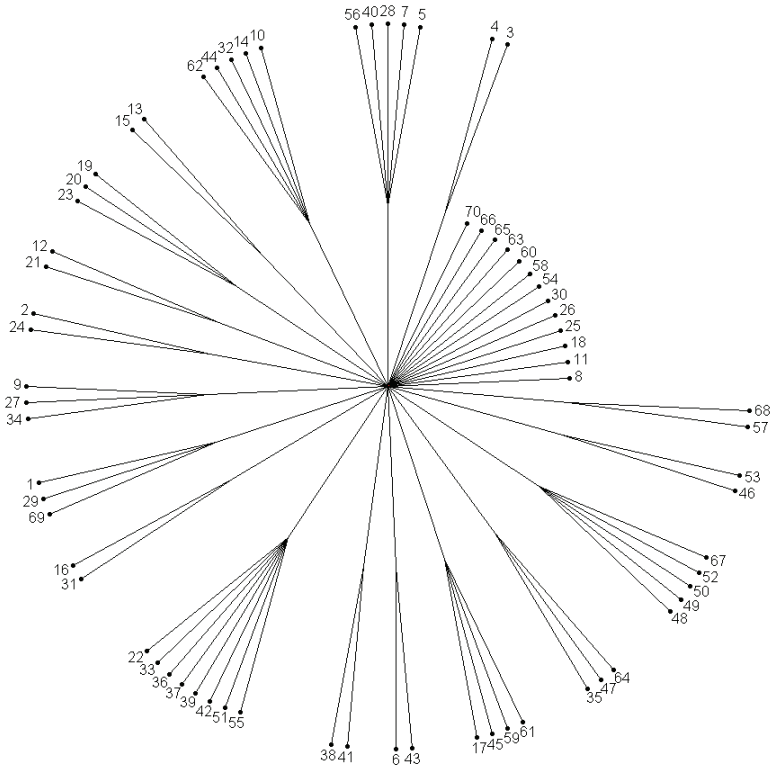
Hrdza pšenicová (*Puccinia tritici*) sa v porastoch pšenice zvykne vyskytovať v druhej polovici vegetácie. Počas vegetácie sa šíri pomocou letných výtrusov (uredospór). Spóry po dopadnutí na list klíčia a cez prieduchy rastlín sa dostávajú do pletiva listu, kde sa vytvárajú kôpky s novými spórami. Počas vegetácie tento kolobeh klíčenia a tvorby spór prebieha viackrát. K šíreniu ochorenia v poraste prispievajú vyššie teploty. Koncom vegetácie sa na spodnej strane listu vytvárajú zimné výtrusy (teleutospóry). Škodlivosť hrdzi pšenicovej sa zvyšuje vplyvom vyšších teplôt počas vegetácie.

Hrdza trávová sa vyznačuje vysokou škodlivosťou, pretože okrem listov i klasov napadá steblo, čo vedie k prerušeniu transportu vody a výživných látok do celej rastliny. Vyhovujú jej vyššie teploty a suché počasie, na pšenici sa objavuje ako posledná z troch hrdzí. K infekcii listov dochádza v závislosti od počasia zväčša koncom mája a postupne napáda steblo i klas. Pri silnom infekčnom tlaku boli zaznamenané na náchylných odrodách až 80 % straty. V roku 2013 sa objavila v Nemecku a v ďalších rokoch boli postupne hlásené ohniská výskytu i v iných európskych krajinách (GRRC, 2018; Hovmøller a kol., 2020). Tieto zvýšené lokálne výskyty môžu naznačovať zvýšenú škodlivosť tejto choroby aj v nasledujúcich ročníkoch.

Počas vegetácie v roku 2020 bol sledovaný výskyt a úroveň napadnutia odrôd pšenice letnej f. ozimnej hrdzami (hrdza pšenicová=*Puccinia tritici* a hrdza trávová=*P. graminis*). Hodnotenie napadnutia listovej plochy zástavovitého listu a stebla po prirodzenej infekcii hubami bolo vykonané na 68 odrodách pšenice a 2 odrodách tritikale, ktoré do súboru boli zaradené ako kontrolné genotypy.

Materiál a metódy

Poľný pokus bol založený na jeseň v roku 2019 na pokusných parcelách vo VÚRV Piešťany. Každá odroda bola vysiata v 2 opakovaniach a počas vegetácie sa robili 3 hodnotenia pre každú hrdzu. Celkovo bolo vysiatych a hodnotených 68 odrôd pšenice letnej f. ozimnej a 2 odrody tritikale. Hodnotenie napadnutia listovej plochy zástavovitého listu a stebla hrdzami bolo vyjadrené v percentách. Hodnoty AURPC (plocha pod krivkou priebehu ochorenia hrdzou pšenicovou) boli vypočítané z 3 termínov hodnotenia napadnutia zástavovitého listu hrdzou pšenicovou, na stanovenie úrovne odolnosti odrôd boli použité hodnoty FRS (final rust severity %), ktoré sa získali z napadnutia listovej plochy zástavovitého listu v poslednom termíne a z napadnutia stebla v poslednom termíne hodnotenia. Pre odolnosť odrôd boli zvolené kategórie (K): N=žiadne viditeľné symptómy (odolná), R=odolná, MR=mierne odolná, MS=mierne náchylná, S=náchylná, VS=veľmi náchylná odroda. Podľa kate-



Obrázok 1: Klastrovanie odrôd podľa odolnosti voči hrdzi pšenicovej a trávovej po prirodzenej infekcii hubami počas vegetácie v roku 2020, lokalita Piešťany (čísla v grafe zodpovedajú názvu odrody v Tabuľke 1)

górií pre odolnosť pšenice voči hrdzi pšenicovej a trávovej bol vytvorený radiálny klaster pomocou Darwin6.

Výsledky

Prirodzený vysoký infekčný tlak patogénov *Puccinia tritici* a *graminis* počas vegetácie v roku 2020, v lokalite Piešťany, umožnil zistiť kumulatívnu odolnosť odrôd pšenice letnej f. ozimnej voči hrdziam. Na napadnutie hrdzami bolo celkovo hodnotených 68 odrôd pšenice letnej f. ozimnej. Celková priemerná hodnota FRS bola pri hrdzi pšenicovej vyššia (33,53 %) ako pri hrdzi trávovej (15,47 %).

Prvé hodnotenie napadnutia zástavovitého listu hrdzou pšenicovou bolo urobené 22.6.2020. Napadnutie v danom termíne sa pohybovalo v rozsahu od 0 % do 50 %, najvyššie napadnutie bolo zaznamenané pri odrode PS Pinnta (50 %). Z celkového počtu hodnotených odrôd (68) takmer 30 ešte počas prvého hodnotenia nemalo napadnutý zástavovitý list. Závažnosť ochorenia odrôd sa zvyšovala pričom 30.6.2020 bolo urobené posledné hodnotenie napadnutia listovej plochy hrdzou pšenicovou (FRS v %). Priemerné hodnoty FRS pri jednotlivých odrodách sa pohybovali od 0 % do 90 % s maximálnou hodnotou napadnutia 90 % pri odrode PS Pinnta. Pri odrodách Bona Vita, Bučanka, Ilona, Stanislava a IS Leticia nebolo zaznamenané žiadne napadnutie (K=N, Tabuľka 1). Priebeh napadnutia odrôd hrdzou pšenicovou naznačujú vypočítané hodnoty AURPC uvedené v Tabuľke 1. Najrýchlejší rozvoj ochorenia z hodnotených 68 odrôd bol zistený pri odrode IS Patinas, pomalý rozvoj pri odrodách Juno, IS Mandala, Eva, Irma, IS Ezopus a IS Signum.

Obrázok 2: Hrdza trávová na pšenici, lokalita Piešťany, 2020, foto: K. Bojnanská

Výskyt hrdze trávovej na steblách bol po prvýkrát zaznamenaný u odrôd PS Sunanka, Venistar a IS Mandala 24.6.2020. Posledné hodnotenie bolo urobené 6.7.2020. Priemerné hodnoty FRS pri jednotlivých odrodách sa pohybovali od 0 % do 70 % s maximálnou hodnotou napadnutia pri odrodách Viglanka a Filemon. Žiadne napadnutie bolo zistené u odrôd Rupert, IS Conditor, PS Zaira, PS Agneska a Rajka (K=N, Tabuľka 1).

Klastrovaním jednotlivých kategórií vytvorených na základe napadnutia hrdzou pšenicovou a trávovou sa vyčlenilo viacero skupín s odrodami s rôznou úrovňou odolnosti voči hrdziam (Graf 1). Z daných údajov vyplýva, že 18 klastrov má vetvenie a bez ďalšieho členenia sa vytvorilo 13 samostatných vetví. Najpočetnejšiu skupinu tvoria odrody s K=VS (veľmi náchylná) pre hrdzu pšenicovú a pre hrdzu trávovú MR (mierna odolnosť). Medzi veľmi náchylné (K=VS) voči hrdzi pšenicovej i trávovej sa zaradili odrody Viglanka a PS Sunanka. Kombináciu K=N (odolná) pre hrdzu pšenicovú a súčasne i trávovú sme pri pšeniciach nenašli táto kombinácia bola nájdená iba pri kontrolnej odrode tritikale PS Tecko. Medzi odolné odrody voči obom hrdziam sa zaradili Bona Vita a Bučanka s K=N pre hrdzu pšenicovú a s K=R hrdzu trávovú, avšak opačnú kombináciu kategórií sme medzi odrodami nenašli. Odroda IS Signum je odolná voči hrdzi pšenicovej a trávovej s K=R a R (Tabuľka 1, Graf 1).

Literatúra:

GRRC – Global Rust Reference Center (2018). Aarhus University, Denmark. www.wheatrust.org.

HOVMØLLER a kol. (2020). GRRC annual report 2019: Stem– and yellow rust genotyping and race analyses. Report of stem and yellow rust genotyping 2019: GRRC, Aarhus University, Denmark, https://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathotype_YR_results/GRRC_annual_report_2019.pdf.

Abstract

The resistance of winter wheat varieties to rusts

In 2019, a total of 68 varieties of winter wheat and two triticale were sown on experimental plots in the locality Piešťany. The assessment of wheat varieties to rusts was done in three terms. In the varieties Bona Vita, Bučanka, Ilona, Stanislav and IS Leticia, no infestation by Puccinia triticina was recorded. The fastest development of the disease was found in the variety IS Patinas, slow development in the varieties Juno, IS Mandala, Eva, Irma, IS Esopus and IS Signum. Varieties Rupert, IS Conditor, PS Zaira, PS Agneska and Rajka showed resistance to *P. graminis* and highest infestation was recorded in Viglanka and Filemon. Viglanka and PS Sunanka varieties are very susceptible to *Puccinia triticina* and *graminis.* Bona Vita, Bučanka and IS Signum showed resistance to both rusts.

Táto práca bola podporená finančnými prostriedkami z programu Európskej únie Horizon 2020 v rámci Dohody o grante 773311 projektu RUSTWATCH.

Kontakt:
NPPC – Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika
(e-mail: edita.gregova@nppc.sk; svetlana.slikova@nppc.sk)

Tabuľka 1: Priemerné hodnoty AURPC a kategorizácia (K) odrôd pšenice letnej f. ozimnej podľa úrovne napadnutia hrdzou pšenicovou a trávovou po prirodzenej infekcii v roku 2020, lokalita Piešťany

P. č.	Odroda	Hrdza pšenicová		Hrdza trávová
		AURPC	K	K
1	Bertold	165.00	S	S
2	Bona Dea	51.25	MS	S
3	Bona Vita	0.00	N	R
4	Bučanka	0.00	N	R
5	Elinor	217.50	VS	R
6	Eva	6.25	R	MS
7	Fidelius	340.00	VS	R
8	Filemon	20.00	R	VS
9	Genoveva	85.75	MS	R
10	Ignis	18.50	MR	R
11	Ilona	0.00	N	MS
12	Irma	6.25	R	MR
13	IS Agape	51.25	MS	MR
14	IS Agilis	26.25	MR	R
15	IS Bonet	31.25	MS	MR
16	IS Carnea	56.00	MS	MS
17	IS Conditor	405.00	VS	N
18	IS Corvinus	18.50	MR	MR
19	IS Danubius	37.00	MR	MS
20	IS Escoria	32.25	MR	MS
21	IS Ezopus	6.25	R	MR
22	IS Gordius	336.25	VS	MR
23	IS Karpatia	16.25	MR	MS
24	IS Laudis	197.50	MS	S
25	IS Leticia	0.00	N	S
26	IS Mandala	7.50	R	S
27	IS Median	88.75	MS	R
28	IS Patinas	492.50	VS	R
29	IS Questor	159.75	S	S
30	IS Signum	3.75	R	R
31	IS Solaris	68.25	MS	MS
32	Juno	12.50	MR	R
33	Kalman	307.50	VS	MR
34	Limbora	23,75	MS	R
35	Madejka	134.50	S	MS
36	MS Arlis	207.50	VS	MR
37	MS Januska	398.75	VS	MR
38	MS Julieta	248.75	VS	MS
39	MS Luneta	243.75	VS	MR
40	MS Maidis	371.25	VS	R
41	Natanael	363.75	VS	MS
42	Paulína	320.00	VS	MR
43	Pingpong triti-kale	13.50	R	MS
44	Pletomax	16.25	MR	R
45	PS Agneska	176.25	VS	N
46	PS Amylka	157.00	S	VS
47	PS Borna	107.00	S	MS
48	PS Dobromila	102.50	S	R
49	PS Endka	200.00	S	R
50	PS Jeldka	206.00	S	R
51	PS Karkulka	385.00	VS	MR
52	PS Kvalitas	222.50	S	R
53	PS Luana	206.25	S	VS
54	PS Lubica	60.00	MS	VS
55	PS Pinnta	472.50	VS	MR
56	PS Puqa	492.50	VS	R
57	PS Sunanka	377.50	VS	VS
58	PS Tecko tritikale	0.00	N	N
59	PS Zaira	305.00	VS	N
60	Rajka	176.25	S	N
61	Rupert	362.50	VS	N
62	Silvanus	51.00	MR	R
63	Stanislava	0.00	N	MR
64	Stelarka	226.25	S	MS
65	Torysa	356.25	VS	S
66	Venistar	38.75	MR	VS
67	Verita	177.50	S	R
68	Viglanka	161.25	VS	VS
69	Viola	137.50	S	S
70	Vladarka	150.00	S	MR

Proteínový profil a kvantifikácia avenínov genetických zdrojov ovsa metódou LOC

Ing. Svetlana Šliková, PhD., Ing. Edita Gregová, PhD.

V zrnách ovsa, tak ako aj v ostatných obilninách, sú prítomné zásobné proteíny, ktoré sú rozdelené na albumíny, globulíny, glutelíny a prolamíny. Celkový obsah prolamínov (avenínov) v zrnách ovsa tvorí iba cca 2 % z celkovej hmotnosti zrna a cca 15 % z celkového obsahu proteínov v zrne, avšak v pšenici (gliadíny), raži (sekalíny), jačmeni (hordeíny) je obsah týchto prolamínov podstatne vyšší (až do 50 %). Z pohľadu bezpečnosti potravín pre celiatikov je ovos považovaný za bezpečný, pretože jeho aveníny nevyvolávajú také alergické prejavy u ľudí ako ostatné prolamíny obilnín.

Kanadská asociácia celiatikov navrhuje, že dospelí môžu konzumovať až 70 g ovsa denne a deti do 25 g. Z hľadiska bezpečnosti potravín pre celiakiu bol EU stanovený limit pre obsah glutenu 20 ppm v tkz. bezlepkových potravinách. Sú však niektoré krajiny ako Austrália a Nový Zéland, ktoré nepovažujú ovos za potravinu bezpečnú pre celiatikov. Tieto rozdielne postoje súvisia s tým, že sa vyskytli prípady imunologickej reakcie ľudí na potraviny vyrobené z ovsa. Vedecké štúdie odhalili odrodovú variabilitu v imunoreaktivite rôznych genetických zdrojov ovsa, kde pri niektorých odrodách boli hodnoty gluten-free pod limitom 20 ppm a pri niektorých bol limit viacnásobne prekročený.

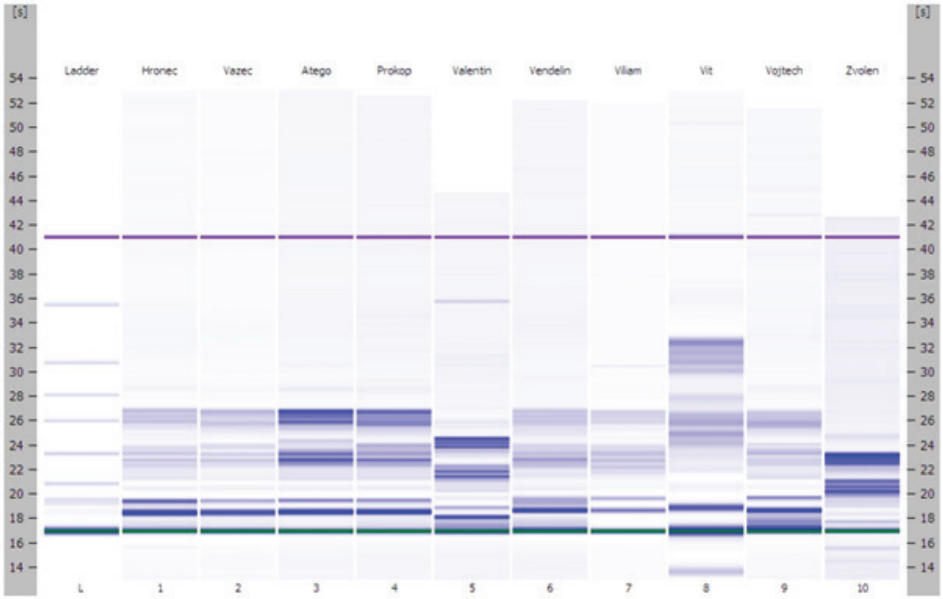
Rozdiely medzi odrodami v kvantite, variabilite a molekulovej hmotnosti avenínov je možné zistiť pomocou automatizovanej čipovej elektroforézy „Lab-on-chip“ (LOC), ktorá integruje viacero experimentálnych postupov, do jedného procesu. Pomocou čipovej elektroforézy sa získajú virtuálne dáta vo forme virtuálneho gélu, grafu s kvantifikáciou molekulovej hmotnosti a relatívnou koncentráciou jednotlivých separovaných avenínov, a tiež ich percentuálnym podielom v analyzovanej vzorke.

Materiál a metódy

Pomocou čipovej elektroforézy bolo celkovo analyzovaných 10 registrovaných odrôd z *Avena nuda* L. (Hronec, Važec) a z *Avena sativa* L. (Atego, Prokop, Valentin, Vendelin, Viliam, Vit, Vojtech, Zvolen). Extrakcia zásobných bielkovín zo zrna prebiehala v extrakčnom pufri 0.25 M Tris–HCl (pH 6.8), 5 % (v/v) b-merkaptoetanol, 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 xg na 5 min. Získaný extrakt v objeme 4 µL bol analyzovaný Agilent 2100 Bioanalyzer systémom, ktorý vyvinula firma Agilent Technologies, v prítomnosti Agilent Protein 230 kit. Ako štandard bol použitý Ladder od Agilent Technologies, ktorý bol súčasťou kitu. Podľa postupu popísaného výrobcom bol po analýze získaný virtuálny gél separovaných bielkovín jednotlivých odrôd ovsa pomocou softvéru pre 2100 Bioanalyzer. Na analyzovanie získaných dát o relatívnej koncentrácii (RC) avenínov bol použitý štatistický program IBM SPSS Statistics 22.

Výsledky

Výstupom automatickej čipovej elektroforézy je virtuálny gél, na ktorom sú viditeľné simulované proteínové profily 10 analyzovaných odrôd ovsa (Obr. 1). Zo všetkých získaných simulovaných profilov bolo celkovo separovaných 103 bielkovinových fragmentov, ktorých molekulová hmotnosť sa pohybovala v rozpätí od cca 13,6 kDa do 230,9 kDa. Bielkovinové fragmenty o mol. hmotnosti 17,1; 25,4; 27,8; 28,0; 38,5 kDa sa vyskytli v analyzovanom súbore u dvoch odrôd a fragment s 45,2 kDa sa vyskytol pri troch odrodách. Variabilita avenínov v počte a pozícii umožňuje jednoznačne rozlíšiť medzi sebou analyzované odrody. Získali sa informácie o RC avenínov v analyzovaných vzorkách (Graf 1). Celková najvyššia RC avenínov bola zistená pri odrode Valentin (ovos plevnatý) a najnižšia RC pri

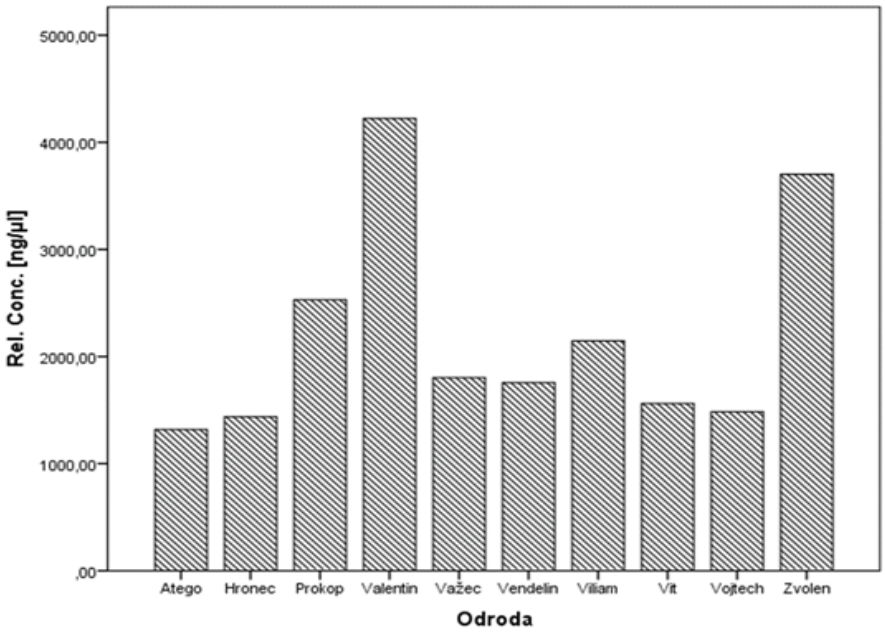


Ladder – marker; rebrík molekulových hmotností

Obrázok 1: Lab-on-a-Chip virtuálny gél zásobných bielkovín separovaných podľa molekulovej hmotnosti zo zrna odrôd ovsa pomocou čipovej elektroforézy

odrode Hronec (ovos nahý). U odrody Vojtech (ovos plevnatý) bola RC iba o 3,13 % vyššia ako u odrody Hronec. Pri odrodách Važec, Vendelin a Vit sa pohybovala RC v rozpätí od 1560 ng/µl do 1801,7 ng/µl. Nízky rozdiel v RC bol zistený medzi odrodami Prokop (2528,3 ng/µl) a Viliam (2146,5 ng/µl), a tiež i medzi RC odrôd Atego (3608,5 ng/µl) a Zvolen (3701,3 ng/µl). Jednotlivé separované aveníny v rámci genotypov mali rozdielne RC. Pri odrode Hronec zo 14 separovaných avenínov najvyššia RC (199,5 ng/µl) bola zistená o molekulovej hmotnosti 45,7 kDa. Pri odrode s najvyššou celkovou RC (Valentin) a počtom 15 separovaných avenínov bola najvyššia RC 956,2 ng/µl o molekulovej hmotnosti 18,1 kDa. Z analyzovaného súboru najvyššiu RC (607,1kDa) mal proteín o molekulovej hmotnosti 42,9 kDa pri odrode Vojtech s percentuálnym podielom 40,9 %. V analyzovanom súbore odrôd sa percentuálny podiel proteínu s najvyšším RC pohyboval v rozpätí od 13,9 % do 40,9 %.

Výhodou LOC metódy je automatizácia, ktorá pomáha významne znížiť čas potrebný k analyzovaniu vzoriek, znižujú sa nároky na laboratórne vybavenie, na spotrebu elektrolytov a činidiel, nepracuje sa s toxickým akrylamidom čo zvyšuje bezpečnosť pri práci, analýza umožňuje získať podrobné dáta o jednotlivých separovaných proteínov.



Graf 1: Relatívna koncentrácia avenínov v odrodách Avena sativa L. stanovená metódou LOC

Obrázok 2: Prokop – ovos plevnatý registrovaná slovenská odroda, zdroj: archív NPPC-VÚRV

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.

Abstract

The Lab-on-a-Chip (LOC) allows the rapid, automated electrophoretic separation of proteins and the integration of multiple experimental procedures, such as sample handling, separation, staining, destaining, detection, and analysis into a single process. The seed proteins of registered oat cultivars (Hronec, Važec, Atego, Prokop, Valentin, Vendelin, Viliam, Vit, Vojtech, Zvolen) were analysed by the system LOC with the Protein 200 Plus LabChip kit. The result of this analysis indicated that the oat avenin fragments could be separated effectively differentiated on the basis of polymorphism, detected between protein patterns. Automatic diagnoses using LOC will greatly reduce the risk of human error compared with classical analytical processes done in laboratories.

Kontakt:
NPPC – Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika; (e-mail: edita.gregova@nppc.sk; svetlana.slikova@nppc.sk)

Krajové odrody maku vysiate v škôlke základného hodnotenia v roku 2020

Ing. Beáta Brezinová

Podobne, ako si chránime kultúrne pamiatky, mali by sme chrániť aj pamiatky v podobe dedičstva, ktoré vzniklo súhrou človeka s prírodou. Výsledkom takejto súhry je množstvo krajových odrôd rôznych rastlinných druhov, ktoré sa vyskytujú na území tej ktorej krajiny. Pri krajových odrodách má práve ich zber a ochrana veľký význam, nakoľko je to najcennejší biologický materiál v každej krajine.

V roku 2019 sa nám na našom pracovisku podarilo zhromaždiť vzorky semenného materiálu maku siateho krajových odrôd z niekoľkých lokalít – 4 vzorky z obce Vyšný Žipov, po 3 vzorky z obcí Komarany a Olšov, dve vzorky zo Srbska a po jednej vzorke z obcí Preseľany, Torysa, Mokroluh, Červenica a Banka pri Piešťanoch. Z tohto súboru bolo vybratých 10 krajových odrôd a tieto boli na jar 2020 vysiate v rámci pokusov novošľachtenia. Pokus Genetické zdroje – škôlka základného hodnotenia bol založený v 4 opakovaniach s náhodným usporiadaním pokusných členov v jednotlivých blokoch. Plocha jednej pokusnej parcelky bola 5 m^2, v rámci nej bolo vysiatych 5 riadkov s medziriadkovou vzdialenosťou 0,25 m. Porast bol v štádiu 4–6 pravých listov vyjednotený na vzdialenosť 10 cm medzi jednotlivými rastlinami v riadku. Počas vegetácie bol pokus ošetrovaný v rámci herbicídneho, fungicídneho a insekticídneho ošetrovania celej plochy novošľachtenia. Na hodnotenie prejavov jednotlivých znakov bol použitý klasifikátor UPOV pre mak siaty. Stav pokusných členov bol poznačený nedostatkom vlahy v štádiu vzchádzania, čo ovplyvnilo kompletnosť parceliek. Ďalší vývoj jednotlivých parceliek značne poznamenalo poškodenie krupobitím, ktoré zasiahlo 13.6.2020 celú oblasť Malého Šariša. Toto malo za následok znehodnotenie, až celkový úhyn časti rastlín (Obrázok 1). Počas vegetácie boli na rastlinách hodnotené a zaznamenané kvalitatívne znaky. Výber niektorých znakov je uvedený v tabuľke 2. V štádiu plnej zrelosti boli z každej parcelky pozbierané všetky rastliny, ktoré neboli mechanicky poškodené krupobitím, alebo znehodnotené chorobami do takej miery, že ich ďalšie spracovanie nebolo možné. Z pozbieraných rastlín bolo vybratých 15 s typickými znakmi pre daný GZ s čo najmenším poškodením a tie boli analyzované a boli zaznamenané prejavy ďalších kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov. Výber niektorých znakov je uvedený v tabuľkách 1 a 3. Po následnom vyčistení jednotlivých vzoriek semena a zaznamenaní všetkých analyzovaných a pasportných údajov budú vzorky s kompletnou dokumentáciou zaslané do Génovej banky VÚRV v Piešťanoch. Časť semenného materiálu bude ponechaná na pracovisku a po celkovom vyhodnotení vzoriek môže byť následne využitá ako potenciálny východiskový materiál pre kombinačné kríženie v šľachtiteľskom procese.

Obrázok 1: Rastliny poškodené krupobitím, foto: autor

Čím väčšia je diverzita, tým väčšia je aj odolnosť voči škodcom, chorobám a vplyvom počasia. S meniacimi sa klimatickými podmienkami sa budú meniť aj podmienky pre pestovanie. Zachovanie výberu zo širokej plejády odrôd s rozmanitými vlastnosťami je preto veľmi dôležitá a záslužná činnosť.

Tabuľka 1: Prejav niektorých znakov hodnotených počas rozborov rastlín

P.č.	GZ/znak	Výška R	Rozpätie T	Počet T 1R	HMT 1R	HMS 1R	HMS 1T	HMS z HMT
		cm	cm	ks	g	g	g	%
1	Srbsko 1	107.30	7.5	2.4	9.1	5.8	2.57	63.5
2	Komarany 1	111.20	1.9	1.3	8.2	4.9	3.80	60.0
3	Beňa	109.60	4.4	1.9	9.4	6.1	3.37	64.4
4	Torysa	107.90	5.0	1.6	9.1	6.2	3.97	67.6
5	Olšov 2	98.80	0.0	1.0	5.1	3.0	2.98	58.6
6	Srbsko 2	86.50	4.3	1.5	5.1	2.9	1.85	56.5

Vysvetlivky: R – rastlina, T – tobolka, HMT – hmotnosť toboliek, HMS – hmotnosť semena

Kontakt:
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumná šľachtiteľská stanica Malý Šariš
(e-mail: beata.brezinova@nppc.sk)

Tabuľka 2: Prejav niektorých znakov hodnotených počas vegetácie

P.č.	GZ/znak	Listy farba	Listy povlak	Púčik antokyán	Kvitnutie dátum	Kvet farba KL	Kvet farba BŠ
1	Srbsko 1	modrozelená	silný	chýba	25.6.2020	biela	tmavofialová
2	Komarany 1	modrozelená	silný	prsteň na báze a aj na púčiku	22.6.2020	biela	svetlofialová
3	Beňa	modrozelená	stredný	prsteň na báze	25.6.2020	biela	tmavofialová
4	Torysa	modrozelená	silný	chýba	22.6.2020	biela	svetlofialová
5	Olšov 2	zelená	stredný	chýba	20.6.2020	zmes farieb	svetlofialová
6	Srbsko 2	modrozelená	silný	chýba	15.6.2020	tmavofialová	tmavofialová

Vysvetlivky: KL – korunný lupienok, BŠ – bazálna škvrna na KL

Tabuľka 3: Prejav niektorých znakov hodnotených počas rozborov rastlín

P.č.	GZ/znak	Stonka štetinatosť	Tobolka povlak	Tobolka tvar	Tobolka tvar bázy	Tobolka tvar blizny	Semeno farba
1	Srbsko 1	silná	silný	eliptický	zašpicatený	polovzpriamený	sivá
2	Komarany 1	silná	stredný	eliptický	zašpicatený	polovzpriamený	sivá
3	Beňa	zmes	slabý	vajcovitý	rovný	vodorovný	zmes farieb
4	Torysa	silná	silný	eliptický	zašpicatený	pagodovitý	sivá
5	Olšov 2	silná	silný	vajcovitý	rovný	vzpriamený	sivá
6	Srbsko 2	silná	silný	cylindrický	rovný	vodorovný	sivá

Krajová odroda Beňa 2020, foto: autor

Krajová odroda Srbsko 2 2020, foto: autor

Tradičné postupy zachovávané pri pestovaní kapusty z minulosti

(Voľné pokračovanie zaujímavostí z oblasti ochrany a uchovávania genetických zdrojov rastlín)

PhDr. Elena Beňušová

Pestovateľkami pôvodnej oravskej kapusty na Orave v minulosti boli už tradične ženy, ktoré si poznatky a skúsenosti z pestovania, spracovania a využívania tejto starej odrody kapusty odovzdávali z generácie na generáciu. Každú jar jej semiačka rozdávali na požiadanie aj iným záujemcom nielen vo svojej obci, ale aj po okolí. Takýmto spôsobom zabezpečili pomerne dlhodobo jej pestovanie.

Situácia sa začala dosť výrazne meniť koncom druhej polovice 20. storočia, kedy značne klesol počet pestovateliek vplyvom dosiahnutia staršieho veku, čo spôsobilo, že začiatkom 21. storočia sa už v niektorých uvádzaných oravských lokalitách (Jasenová, Oravská Poruba) pôvodná odroda oravskej kapusty úplne prestala pestovať. Táto nepriaznivá skutočnosť vyvoláva obavy, že v blízkej budúcnosti sa z našich polí a záhrad úplne vytratí. Preto príspevok apeluje na zachovanie pestovania tejto starej odrody s dôrazom na jej kvality a prednosti, s prihliadnutím nielen na minulosť a súčasnosť, ale najmä na jej využitie v budúcnosti.

Semiačka kapusty si ženy dodnes každoročne samé dopestujú z odložených kapustných hlúbov z jesene po zbere kapusty. Pri ich výbere dbajú na to, aby boli zdravé a nepoškodené. Hlúby prezimujú v pivnici, uložené v hrnci a sčasti zasypané sennou mrvou a zeminou. Neskoro na jar, podľa počasia, približne od polovice mája, keď už nie je predpoklad mrazov, gazdiné hlúby zasadia do záhradky pred domom alebo na pole za dedinou, *„hrädu“*. Pritom ale musia prihliadať na to, aby tieto nerástli v blízkosti iných, na takýto účel zasadených druhov zeleniny (kaleráb, kel, karfiol) z dôvodu, aby ich včely opeľovaním neznehodnotili - *„zbastardili“*. Keď už kvet kapusty začne belieť, koncom augusta – začiatkom septembra, gazdiné ho aj s koreňom vytiahnu zo zeme a niekde zavesený nechajú uschnúť. Následne vo voľnom čase semiačko mrvením odoberú - *„omädlia“* a uložia do plátenného alebo papierového vrecka. A práve zabezpečenie semiačka tejto domácej odrody kapusty je jedným z dôvodov, prečo sa znižuje počet jej pestovateľov. Nie vždy sa takto podomácky podarí dopestovať potrebné množstvo semiačok a len skúsená a trpezlivá pestovateľka ich dokáže takýmto spôsobom obstarať. A tiež svoju úlohu zohráva pohodlnosť, keď si pestovatelia radšej kúpia už hotové semiačka kapusty v obchodnej sieti. Rovnako si ženy zo získaných semiačok samé dopestujú aj kapustné priesady. Zachovávajúc tradičné postupy, na jar, podľa počasia, obyčajne ku koncu marca – na Jozefa, alebo vo Veľkonočný týždeň, gazdiné siali kapustné semeno - *„semä“* na priedomí v záhradke do pripravenej teplej hriadky s kyprou pôdou, obitou doskami. Hriadku potom zakryli chvojinou, na ochranu pred jarnými mrazmi. Mladší, súčasní pestovatelia pôvodnej oravskej kapusty, podobne dodržiavajú agrotechnické termíny, ale zároveň už využívajú moderné fóliovníky a skleníky. Kapustné semiačka vyklíčili približne do týždňa, prípadne do desiatich dní. Ak potom nasledovali slnečné dni, gazdiné ich cez deň odkryli, aby na ne zasvietilo slnko a večer ich opäť zakryli, aby boli chránené pred mrazom. Keď priesady viac vyrástli, ženy pri zakrývaní museli dávať pozor, aby im nezamedzili rast, v dôsledku čoho by mohlo dôjsť k ich deformácii a zakriveniu. Približne po 5 týždňoch, (koncom apríla, začiatkom mája), obyčajne na Turíčny pondelok (40 dní po Veľkej noci), v prípade zlého počasia aj neskôr, na Žofiu, keď už narástli dostatočne veľké priesady, začali ich vysádzať na polia alebo do záhrad. Dôležitým faktorom pri sadení kapustných priesad bolo vhodné počasie, nesmelo byť ani príliš teplo, ale ani prípadné silnejšie mrazy. Bohaté gazdiné zasadili až dve *„hrädy“* kapusty, s rozlohou cca 30 árov. Pôda bola zoraná a obyčajne už v jeseni povezená preležaným hnojom, najlepšie ovčím. Neodporúčali hnojiť čerstvým hnojom, lebo za ním idú mušky, ktoré kapuste škodia. Na sadenie bolo najideálnejšie mierne daždivé počasie, ktoré zaručovalo, že sa kapusta rýchlejšie prijme a nebude potrebné ju polievať. Gazdiné z hriadky povyťahovali len tie najkrajšie priesady kapusty, tenšie nechali dorásť, aby ostalo aj na podsádzanie. Stávalo sa totiž, že niektoré priesady sa neprijali a uschli. Ženy na kapustnisku najskôr vykopali jamky pod kapustu, do sponu približne 50 × 50 cm a poliali ich vodou z blízkeho vodného zdroja – potoka alebo jarka, aby sa kapusta dobre ujala. Až potom keď mali jamky takto pripravené, išli domov po priesady. Nebrali ich skôr so sebou, lebo by boli zatiaľ zvädli. Priesady následne postupne posadili a zvrchu prihrnuli suchými hrudkami, ktoré mali zadržiavať vlahu. Viac kapustu nepolievali, iba v krajnom prípade príliš suchého počasia.

Pri sadení kapusty do radov gazdiné dodržiavali aj estetickú stránku, pričom dôsledne dbali, aby sa rady kapusty navzájom kryli. Keď išli ženy popri hradách a obzerali si svoje kapustniská, zvykli podotknúť: *„Už stojí, rädkuje sä“*. To znamenalo, že sa sadenice prijali. Proti škodcom, muškám a húseniciam, gazdiné posýpali kapustu popolom alebo drevenými pilinami. Tieto prostriedky zabránili viacerým škodcom prístup na priesady tým spôsobom, že sa na ne popol alebo piliny nalepili.

So sadením kapusty sa viazali tiež určité dôležité momenty, ktoré mali zabezpečiť jej dobrú úrodu. Keď ženy išli sadiť kapustu, museli mať na hlavách uviazané biele šatky, aby aj kapusta bola pekná biela, teda zdravá, bez škodcov a hniloby. Gazdiné nezabudli vtedy ešte naviac poučiť svoje dievky: *„Pamätaj, nikdy nezasaď kapustu v hociktorý deň v týždni. Kapustu treba sadiť len v tie dni, ktoré sú ženského rodu, v stredu alebo v sobotu. Len potom narastú veľké hlavy!“* V tejto súvislosti sa hovorilo: *„Tá streda, alebo tá sobota, teda aj tá kapusta“*. Dni mužského rodu, ako pondelok, utorok, štvrtok boli nepriaznivé pre sadenie kapusty, lebo sa hovorilo: *„Ten utorok, štvrtok alebo piatok, teda ten hlúb“*. Podľa toho totiž predpovedali, že z kapusty budú len hlúby a namiesto hláv *„chriašte“* – malé riedke hlavy. Aby narástli veľké kapustné hlavy, pri sadení kapusty bola vítaná účasť tehotnej ženy.

Keď sa kapusta už dobre prijala, asi po 2 týždňoch, ženy išli *„presekať“*- pokopať kapustnisko, lebo už začínala vyrastať tráva. Úkon po určitom čase zopakovali a neskôr, obyčajne koncom júna alebo začiatkom júla kapustu okopali, ohrnuli. Túto prácu urobili ešte pred kosením lúk a sušením sena, v prípade zlého počasia na Jakuba (25. júl) alebo na Anny (26. júl). Pri okopávaní kapusty zvykli ženy ešte v prvej polovici 20. storočia zariekať: *„Dneská bolo Jakuba, zajtrá bude Anny, viažte že sa, viažte, vy kapustné hlavy.“* Bola tu uplatnená viera v magickú silu vypovedaného slova, ktorá mala zabezpečiť dobrú úrodu kapusty. Potom už kapusta rástla a ženy len niekedy, k večeru cestou z poľa, úchytkom skontrolovali, ako sa kapuste darí. Kapusta dorastala až neskoro v jeseni.

Zber kapusty

Kapusta sa zberala z poľa ako posledná plodina. Jej zber závisel aj od toho, aká bola jeseň a kedy prišli mrazy. Kapustu vysekávali a vozili domov obyčajne v októbri, a na všetkých svätých (1. november) bola už natlačená v sude. Pri nepriaznivom počasí sa stávalo, že sa posunul zber zemiakov na november a tým aj zber kapusty často až na Martina (11. november). V tomto čase už niekedy napadol aj sneh a tak kapustu museli vysekávať spod neho. Ale kapuste neublížil. Cez deň kopali spod snehu aj zemiaky a večer v humnách čistili burgyňu a kapustu. Keď bol dobrý rok, urodila sa aj dobrá kapusta. Veľké hlavy vážili okolo 8–10 kg. Ak bol rok horší, aj úroda kapusty bola slabšia. Aj v súčasnosti dopestovaná „oravská“ kapusta, v porovnaní s inými odrodami, ostáva na poliach najdlhšie. Hlavy sa viažu keď začínajú padať jesenné hmly. Keď už iné, nové odrody od konca augusta, prípadne začiatku septembra kysnú v sudoch, ona ešte dozrieva. Pôvodná oravská kapusta zatiaľ všetkému najviac odoláva a udržuje si svoje kvality favoritky. U mladších generácií sa stretávame s postrehom, že uprednostňujú pestovanie plodín i zeleniny novšími, jednoduchšími spôsobmi, aby nemuseli vynakladať veľa fyzickej práce. Preto sa zameriavajú na pestovanie takých odrôd, pri ktorých sa doslova menej narobia. A je to tak aj s kapustou. Pôvodná kapusta je oproti novým odrodám pomerne vysoká a preto je náročnejšia na ohŕňanie. Nižšie odrody stačí len okopať. Na Orave je totiž dodnes pestovanie kapusty spojené len s fyzicky namáhavou ručnou prácou.

Tlačenie kapusty

V dobe, keď ľudia na Orave ešte nevedeli kapustu konzervovať, jedli len jej čerstvé listy. Postupne sa naučili tlačiť kapustu do sudov. Očistenú kapustu deň pred tlačením doniesli do kuchyne, prípadne komory, aby sa trocha ohriala a potom ju rezali na kapustných nožoch a v komore alebo pitvore tlačili do rozmerných sudov. V malých dreveniciach nebolo dostatok miesta na presúvanie rozmerných drevených sudov a tak v mnohých prípadoch debnári rovno v komore zbili sud a opásali obručami. Tlačenie kapusty bolo veľkou rodinnou udalosťou a podieľali sa na nej všetci dospelí rodinní príslušníci, v niektorých prípadoch aj väčšie deti. Z tejto príležitosti gazdiné uvarili aj lepšie jedlo, upiekli kysnuté koláče, vypražili šišky alebo fánky a v niektorých rodinách nechýbal aj pohárik pálenky. Pred samotným tlačením kapusty sud najskôr zaparili vriacou vodou, aby v prípade, ak bol rozsušený netiekol, aby sa upchali medzery a odstránila sa z neho nečistota. Potom ho dobre vyumývali. Na dno suda položili kapustné listy a následne po častiach pridávali nastrúhanú kapustu, striedavo spolu s „prípravou“, v každej domácnosti podľa zvyku zaužívanými prísadami, na ktoré dbala gazdiná. Okrem soli, rasce a bobkového listu, niekde kôpru, drobných jabĺk, nenahraditeľnou prísadou kvôli farbe bola *„cvikľa“* – červená repa. Niektoré gazdiné kvôli farbe pestovali červenú kapustu, ktorú zvlášť spracovávali na čalamádu. V sude kapustu bosými nohami tlačili zväčša dospelí muži, no výnimkou neboli ani ženy, všetci čisto umytí a oblečení. Po natlačení, vrch kapusty v sude zakryli kapustnými listami, preložili drevenými doskami, zaťažili ťažkým kameňom *„zvaräkom“* a nechali kysnúť. Pod ústím suda bola navŕtaná dierka, ktorou zo suda vytekala nadbytočná voda. Sud prikryli kúskom plátna. Za teplého počasia kapusta vykysla asi za dva týždne a bolo potrebné pozberať z nej penu. Po každom odbere kapustnej vody a časti kapusty zo suda, priliali opäť čistú vodu a zároveň umyli dosky aj skaly. Keď sa stávalo, že v zime počas veľkých mrazov voda s kapustou v sude, umiestnenom v komore, pitvore alebo špajzy zamrzla, gazdiná často iba sekerou rozrúbala ľad, aby zobrala kapustu na varenie. Mráz kapuste neublížil. Tento postup konzervovania kapusty je dodnes zaužívaný na celej Orave. Drevené sudy však už majú menšie rozmery a často sú nahrádzané sudmi kameninovými. Aj recepty na konzervovanie kapusty v súčasnosti sa rôznia a na Orave sú prebraté z iných regiónov Slovenska, podľa roz-

Obrázok: Dva druhy pôvodne oravskej kapusty – okrúhla biela a červená podlhovastá, Medzibrodie, foto: autor

Obrázok: Kapustné hlúby uložené na prezimovanie, Jasenová, foto: autor

ličných nových návodov. Len časť staršej generácie v jednotlivých lokalitách ostáva v tomto smere konzervatívna a drží sa svojej pôvodnej receptúry.

Pestovanie pôvodnej odrody oravskej kapusty v súčasnosti

Hoci trh v súčasnosti ponúka rôzne nové šľachtené druhy a odrody kapusty, tradičné pestovateľky naďalej zachovávajú tradíciu a uprednostňujú tú starú oravskú, ktorú si z roka na rok sami dopestujú od semiačka, cez priesadu, po kvalitné veľké a tvrdé kapustné hlavy. Okrem tvrdosti a hustoty hlávok kladú dôraz aj na chuťové vlastnosti kapusty, ale tiež odolnosť voči mäknutiu, hnilobe a škodcom. Z týchto dôvodov, pri porovnaní s inými, pomerne rozšírenými odrodami, ktoré vyskúšali pestovať, nepripúšťajú možnosť výmeny. Aj napriek tomu, že dosahujú pomerne dobrú úrodu kapusty, pestovateľkám prekáža hlúb, ktorý siaha príliš hlboko do hlávky kapusty a musí sa vykrajovať, kým u oravskej siaha len po hlávku. Nové odrody kapusty pri konzervovaní kysnutím, natlačené v sude veľmi skoro začínajú mäknúť, oravská vydrží dobrá, tvrdá až do neskorej jesene, pokiaľ nie je nová. Pôvodná oravská kapusta sa počas stáročného pestovania prispôsobila tunajším pôdnym i klimatickým podmienkam a stala sa odolnou aj voči rôznym nepriaznivým vplyvom. Nové, cudzie odrody kapusty nie vždy a všade spĺňajú všetky požadované kritériá spojené s ich pestovaním a konzervovaním. Lepšie sa im darí snáď len v určitých oblastiach Slovenska, kde im vyhovuje pôdne zloženie a klíma. A naviac sú vhodné viac menej na rýchlu konzumáciu. Preto v súvislosti s pestovaním pomaly už zabudnutej oravskej kapusty je veľmi dôležité a potrebné prehodnotiť jej spomínané prednosti, ktoré v mnohom predchádzajú vlastnosti nových šľachtených odrôd. Kým ešte pred 10 rokmi dopestovali pôvodnú odrodu oravskej kapusty viacerí pestovatelia, prevažne zo staršej, menej zo strednej generácie, v súčasnosti sa ich počty výrazne zredukovali. Pestovanie pôvodnej krajovej odrody kapusty na Orave, pomenovanej podľa názvu regiónu „oravská“, alebo podľa lokality pestovania „jasenovská“, s rozvitým prívlastkom „stará“, či „naša“, v tomto roku 2020 pretrvalo už len v dvoch dolnooravských obciach – Revišnom – súčasť obce Veličná a v Medzibrodí. V Revišnom sa pestovaniu pôvodnej odrody kapusty nepretržite venuje Elena Pavolková a v Medzibrodí rodina Krúpová, v ktorej bola ešte začiatkom 21. storočia veľkou pestovateľkou kapusty Anna Krúpová. Jej syn Ján Krúpa už dlhodobo farmárči a po matkinej smrti (r. 2008) na čas upustili od pestovania tradičnej odrody kapusty a manželka Anastázia sa viac zamerala na neskorú odrodu „Kamenná hlava“, ktorej semiačka si kupovala v obchodnej sieti. Pestovanie tejto odrody sa však v posledných rokoch nie veľmi osvedčilo, urodili sa len malé hlavy, a preto sa obrátili, tak ako mnoho obyvateľov nielen z Oravy, na poľských pestovateľov. Tí ponúkajú kapustu viacerých odrôd a v rôznej úprave predovšetkým na trhoch v Jablonke, s ktorou sú zákazníci spokojní. V tejto súvislosti Krúpovci prehodnotili súčasnú situáciu, spojenú s uzatvorením hraníc s Poľskom pre hrozbu šírenia ochorenia COVID-19, a z obavy pred nedostatkom kapusty v tomto roku, siahla nevesta Anastázia Krúpová po starých zásobách semiačka, ktoré zanechala testiná. Najskôr dala na skúšku pár semiačok spukať – naklíčiť, a keď sa osvedčili, ostatné zasiala deň po Jozefovi (19. marec) do skleníka. Semiačka vzišli a po šiestich týždňoch dorástli na pekné, v priemere 10 cm priesady. Nakoľko sa 29. apríla ukázalo vhodné počasie, pomerne dobre popršalo, už tradične na pole za domom Krúpovci vysadili 80 ks priesad. Anna Krúpová zvykla približne v rovnakom čase na poli za humnom, kde dlhšie pretrvávala kopa snehu, túto rozkopať a sneh rovnomerne rozhádzať, aby sa rýchlejšie roztopil. Takýmto spôsobom sa pôde dostalo aj potrebné množstvo vlahy. Následne na toto miesto rozhodila, tak ako sa seje obilné zrno, kapustné semiačka a len po povrchu porozhrabovala hrabľami. Keď semiačka vzišli, priesady pred veľkým mrazom prekryla iba smrekovými konármi. Ak už boli dostatočne silné a k tomu bolo aj príhodné počasie, že popršalo, priesady vysadila. V prípade, že prišli silnejšie mrazy, priesady len očerveneli, ale časom sa dali do poriadku. Pri pestovaní kapusty dodržiavala zaužívané tradičné postupy. V rovnakom termíne na Jozefa (19. marec) zasiala semiačka pôvodnej odrody oravskej kapusty do teplej hriadky, prekrytej sklom, aj jej ďalšia pestovateľka Elena Pavolková. Priesady kapusty k uvádzanému termínu (29. apríl) dorástli do rovnakej veľkosti ako u Anastázie Krúpovej. Elena Pavolková pri ich vysádzaní dodržiava už rokmi zaužívaný termín po 1. máji, pri priaznivom počasí s dostatkom vlahy. Počas rastu priesady v teplej hriadke pri peknom slnečnom počasí cez deň odkrýva, aby sa nezaparili a na večer zakrýva, aby boli chránené pred chladom a prípadnými mrazmi. V tomto roku priesady vysadila 1. mája.

Touto cestou by som chcela poďakovať všetkým pestovateľom pôvodnej kvalitnej odrody kapusty na Orave, ktorí prispeli k jej uchovaniu až do súčasnosti a ktorých snahou je aj naďalej pokračovať v tejto, už niekoľko storočí, pretrvávajúcej tradícii. Práve vďaka ich úsiliu pri zabezpečení semiačok a následne poskytnutím dopestovaných priesad, aj v tomto roku rozšírili okruh záujemcov o jej pestovanie na dolnej Orave, konkrétne v obci Jasenová a Medzibrodie, kde už niekoľko rokov od jej pestovania upustili. Táto skutočnosť je dôkazom toho, že dlhoročná tradícia pestovania pôvodnej odrody oravskej kapusty je spojená predovšetkým s jej kvalitatívnymi vlastnosťami, z ktorých u jej pestovateľov dominuje najmä vysoká úžitková hodnota, ktorú podľa nich nové šľachtené druhy nedosahujú. Výskum a monitoring zameraný na pestovanie pôvodnej odrody kapusty na Orave sa vykonáva od roku 2006 až do súčasnosti. V záujme zachovania pôvodnej odrody oravskej kapusty budeme následne monitorovať ďalší priebeh jej pestovania až po samotný zber, ako aj zabezpečenie nových semiačok z vhodných hlúbov, za účelom jej pestovania aj v budúcich rokoch.

Informátori v abecednom poradí:
Forgáčová Žofia, nar. 1936, Dolná Lehota č. 291; Hrašková Zuzana, nar. 1955, Žaškov, č. 497; Kokošková Mária, nar. 1924, Zázrivá - Kozinská, č. 36; Kondelová Jozefína, nar. 1933, Novoť, č. 33; Kordiaková Margita, nar. 1931, Štefanov n/ Oravou, č. 107; Krúpa Ján, nar. 1956, Medzibrodie; Krúpová Anastázia, nar. 1957, Medzibrodie; Krúpová Anna, nar. 1923, Medzibrodie; Matláková Emília, nar. 1936, Oravský Biely Potok, č. 84; Pavolková Elena, nar. 1948, Veličná - Revišné; Pikulová Helena, nar. 1928, Suchá Hora č. 109; Poláčiková Margita, nar. 1931, Bziny, č. 92; Tuturová Žofia, nar. 1923, Jasenová, č. 60; Žúborová Katarína, nar. 1919, Zázrivá - Ústredie č. 11; Žuffová Margita, nar. 1920, Zemianska Dedina, č. 31

Kontakt:
Oravské múzeum P.O. Hviezdoslava v Dolnom Kubíne, Hviezdoslavovo námestie 7, 026 01 Dolný Kubín
(e-mail: etnografia@oravskemuzeum.sk)

Agrolesnícke systémy a ich rozmanitosť I.

Ing. Martin Gálik, PhD.

V predošlých vydaniach časopisu Genofond sme vysvetlili základné princípy Agrolesníctva a predstavili sme si Alley cropping – jeden z najdôležitejších a najperspektívnejších typov použiteľných na ornej pôde v bežnej poľnohospodárskej praxi. V tomto článku chceme predstaviť aj ďalšie možnosti, ktoré agrolesnícke systémy ponúkajú a ktoré je možné s úspechom využiť aj pri uchovávaní genetických zdrojov rastlín.

Agrolesníctvo má určité princípy, ktoré vychádzajú z kombinácie drevín s poľnými plodinami alebo kombinácie drevín s chovom zvierat. Táto definícia umožňuje široké množstvo variácií a podporuje nápaditosť a slobodu pri ich aplikácii v praxi. Každý farmár si môže vypracovať vlastný systém agrolesníckeho hospodárstva, ktorý mu najviac vyhovuje a je zároveň najvhodnejší pre podmienky daného prostredia. V nasledujúcich riadkoch sa môžete zoznámiť s niektorými z nich, ktoré zároveň prinášajú nielen diverzifikáciu v hospodárení poľnohospodára, ale aj vyššiu biodiverzitu na poliach.

Pollarding

Pollarding je tradičná technika získavania biomasy a teda nejde o žiadnu novinku. Tento spôsob sa bežne aplikoval v Európe od stredoveku a dnes sa vykonáva predovšetkým ako spôsob udržiavania stromov v okrasných mestských výsadbách v požadovanej výške. Inovatívnosť v rámci agrolesníctva spočíva v kombinovaní tohto systému s pestovaním poľných plodín alebo pasením zvierat v medziradiach alejovej výsadby drevín. Princíp Pollarding znamená pravidelné orezávanie konárov v hornej časti stromu. To má za následok bohatý a hustý rast nových konárov po reze za vzniku tzv. hláv. Rez býva vykonávaný spravidla každých 6 až 12 rokov v závislosti od sily rastu danej dreviny. Najvhodnejším termínom rezu je zimné obdobie, kedy získavame drevnú hmotu hlavne ako palivové drevo. Takáto produkcia biomasy je často oveľa vyššia ako pri bežnom spôsobe pestovania drevín. Niektoré štúdie uvádzajú 5 až 20 násobne väčšiu produkciu biomasy. Rezať ale môžeme aj v lete za účelom získania čerstvého krmiva pre zvieratá. To je vhodné najmä v obdobiach sucha pri nedostatku klasickej zelenej pastvy. Stromy pestované v systéme Pollarding majú dlhšiu vegetačnú dobu. Tri roky po reze produkujú stromy mladé listy v neskorších mesiacoch sezóny, ktoré sú bohatšie na dusík a sú zároveň lepšie stráviteľné v porovnaní s nerezanými stromami. Kmene a korene stromov v systéme Pollarding sú navyše ideálnym životným prostredím pre mnohé rastliny a živočíchy, čím napomáhajú zvyšovaniu biodivezity.

Coppicing – rýchlorastúca vŕba v kombinácii so slnečnicou (Slovensko)

Pollariding – orechy pestované na drevnú hmotu v kombinácii s hrachom (Francúzsko)

Coppicing

Tak ako vyššie popisovaný systém Pollarding, aj Coppicing je spôsob pestovania drevín pre produkciu palivového dreva. Oba tieto systémy sú vhodné pre kombináciu s pestovaním poľných plodín v rámci agrolesníctva. Coppicing, po slovensky prekladáme ako kopicovanie alebo aj výmladkové hospodárenie. Rovnako, ako v prvom prípade, ide o starodávny spôsob pestovania stromov pre produkciu drevnej hmoty, ktorý so sebou prináša mnoho výhod.

V tomto prípade sa stromy zrezávajú nie vo výške, ale niekoľko centimetrov nad zemou. Pri prvom zrezaní sa ponecháva asi 30 cm vysoký pník, ktorý je schopný regenerovať. Z neho v ďalších rokoch vyrastá niekoľko bočných výhonov. Interval zrezávania je rôzny podľa druhu dreviny, najčastejšie sa tento cyklus opakuje po troch až siedmych, prípadne aj viacerých rokoch. Takéto stromy majú vďaka neustálemu zmladzovaniu dlhšiu životnosť než bez zásahu rastúce. Drevná hmota preto pribúda mnohonásobne rýchlejšie než v lese, pretože využíva už existujúci veľký koreňový systém pôvodného stromu. Z tohto dôvodu logicky odpadá potreba výsadby nových stromov po zbere produkcie drevnej hmoty, čo má tiež za následok nespočetné výhody aj z ekologického hľadiska. Pravidelným presvetľovaním tak kopicovaním dosiahneme pestrejšie zloženie podrastovej vegetácie, ale aj živočíchov.

Kontakt:
NPPC, VÚRV, Génová banka SR
(e-mail: martin.galik@nppc.sk)
Foto autor. Literárne zdroje: www.agforward.eu, www.ekozahrady.cz

Ochrana rastlín, ochrana života - Medzinárodný rok zdravia rastlín

(International Year of Plant Health – IYPH)

Ing. Iveta Čičová, PhD.

V decembri 2018 prijalo Valné zhromaždenie Organizácie Spojených národov rezolúciu vyhlasujúcu rok 2020 za Medzinárodný rok zdravia rastlín – International Year of Plant Health (IYPH). Tento rok je príležitosťou zvýšiť globálne povedomie o tom, ako môže ochrana zdravia rastlín pomôcť ukončiť hlad, znížiť chudobu, chrániť životné prostredie a podporiť hospodársky rozvoj. Na podporu vyhlásenia IYPH zriadila Komisia pre fytosanitárne opatrenia v roku 2016 riadiaci výbor IPPC IYPH, ktorý slúži v súčasnosti ako technický poradný výbor IYPH (IYPH TAB).

Rastliny sú zdrojom vzduchu, ktorý dýchame a potravy, ktorú konzumujeme. Napriek tomu nemyslíme na to, ako by sme ich udržali zdravé. To môže mať fatálne následky. FAO odhaduje, že ročne sa zničí až 40 % potravinárskych plodín v dôsledku poškodenia rastlín chorobami a škodcami. To spôsobuje, že milióny ľudí sú bez dostatočného množstva jedla, čo vážne poškodzuje poľnohospodárstvo – hlavný zdroj príjmu pre vidiecke chudobné komunity.

Zdravie rastlín je čoraz viac ohrozené. Zmena podnebia a ľudské činnosti zmenili ekosystémy, znížili biodiverzitu a vytvorili nové oblasti, kde sa škodcom darí. Medzinárodné cestovanie a obchod sa za posledné desaťročie zároveň strojnásobili a môžu rýchlo šíriť škodcov a choroby po celom svete a spôsobiť veľké škody pôvodným rastlinám a životnému prostrediu.

Ochrana rastlín pred škodcami a chorobami je nákladovo efektívnejšia ako riešenie mimoriadnych situácií v oblasti zdravia rastlín. Škodcov a choroby rastlín nie je možné zlikvidovať. Prevencia je rozhodujúca na to, aby sa zabránilo devastačným dopadom škodcov a chorôb na poľnohospodárstvo, živobytie a potravinovú bezpečnosť, a preto mnohí z nás majú dôležitú úlohu v ochrane rastlín.

http://www.fao.org/plant-health-2020/about/en/

Môžeme jednak predchádzať škodcom a chorobám rastlín, jednak proti nim bojovať ekologickými spôsobmi – napríklad integrovanou ochranou proti škodcom. Tento ekosystémový prístup kombinuje rôzne stratégie riadenia a postupy na pestovanie zdravých plodín pri minimálnom použití pesticídov. Vyhýbanie sa jedovatým látkam pri zaobchádzaní so škodcami chráni nielen životné prostredie, ale tiež chráni opeľovače, prirodzených nepriateľov škodcov, užitočné organizmy, ľudí a zvieratá závislé od rastlín.

FAO pripomína, že všetci sa musíme správať zodpovedne a predchádzať rozširovaniu škodlivých organizmov, či už rastlinných alebo živočíšnych škodcov. Každý človek pri cestovaní do zahraničia si nesmie so sebou brať rastliny a rastlinné produkty bez certifikátu. Ľudia v dopravnom priemysle musia zabezpečiť, aby lode, lietadlá, nákladné autá a vlaky neniesli škodcov a choroby rastlín do nových záujmových oblastí. Vlády musia viac podporovať národné a regionálne organizácie na ochranu rastlín, ktoré sú prvou obrannou líniou.

Čo môžeme urobiť na podporu zdravia rastlín?

- Vlády môžu chrániť zdravie rastlín mnohými legislatívnymi spôsobmi, a tým zvyšovať potravinovú bezpečnosť, chrániť životné prostredie a uľahčovať obchod.
- Podporovať kampane na zvyšovanie povedomia verejnosti o dôležitosti zdravia rastlín a o tom, čo môže každý urobiť na ochranu rastlín.
- Investovať do organizácií na ochranu rastlín a zaistiť im dostatočné ľudské a finančné zdroje.
- Investovať viac do výskumu týkajúceho sa zdravia rastlín a do inovatívnych postupov a technológií a poskytnúť stimuly aj pre súkromný sektor a poľnohospodárov.
- Zaistiť, aby fytosanitárne dovozné požiadavky vychádzali z noriem IPPC a boli technicky opodstatnené, v súlade s príslušným rizikom škodcov.
- Presadzovať normy v oblasti zdravia rastlín a posilňovať kapacity na ochranu rastlín, okrem iného aj prostredníctvom hodnotenia fytosanitárnej kapacity (PCE) v spolupráci so sekretariátom IPPC.
- Posilniť systémy monitorovania a včasného varovania na ochranu rastlín a zdravia rastlín.
- Zosúladiť politiky a činnosti s cieľmi trvalo udržateľného rozvoja v oblasti zdravia rastlín, najmä s cieľmi zameranými na elimináciu hladu a podvýživy a znižovanie chudoby a ohrozenie životného prostredia.

Tento rok je príležitosťou zamyslieť sa a pomôcť vytvoriť pre rastliny čo najlepšie podmienky pre rast a rozvoj s účinnosťou do budúcich rokov.

International Year of Plant Health 2020 | FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations

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

Foto: autor

Regenerácia genetických zdrojov maku siateho z Génovej banky SR v roku 2020

Mgr. Petra Dufalová

Génová banka Slovenskej republiky ukrýva bohatstvo v podobe rozmanitej kolekcie semien. Širokú škálu tvoria aj olejniny, ku ktorým patrí vzácna plodina mak siaty. Cieľom génovej banky je strednodobé a dlhodobé uchovávanie semien genetických zdrojov rastlín v životaschopnom stave. Uskutočňuje sa to monitorovaním, hodnotením a regeneráciou jednotlivých druhov. Aby semená mohli byť uchovávané dlhodobo, sú uskladnené pri optimálnych teplotách, ktoré zabezpečujú bezpečné uchovanie vzoriek bez poškodenia vnútornej časti semien. Semená sú teda aj po niekoľkých rokoch schopné opätovne vyklíčiť. Monitoring klíčivosti semien sa v génovej banke uskutočňuje každých 5 až 10 rokov.

Kolekciu genetických zdrojov maku siateho uloženú v génovej banke tvorí spolu 327 vzoriek. Časť je v základnej a časť v aktívnej kolekcii. V základnej kolekcii génovej banky, z ktorej sa vzorky nevydávajú, sú dlhodobo uložené semená pri teplote –17 ˚C až –18 ˚C. Aktívnu kolekciu tvoria vzorky uchovávané pri teplote 0 až 2 ˚C. Všetky vzorky uskladnené v génovej banke sú zdokumentované pasportnými a popisnými údajmi. Pasportné údaje zahŕňajú všetky dostupné informácie o vzorkách s dôrazom na vznik a pôvod daného genotypu. Popisné údaje sa hodnotia podľa klasifikátorov a patria k nim informácie o biológii, morfológii a hospodárskych vlastnostiach genetických zdrojov. Aktuálny stav genetickej kolekcie maku siateho k 08.10.2020 zobrazuje tabuľka 1.

Tabuľka 1: Prehľad aktuálneho stavu genetickej kolekcie maku siateho v Génovej banke

Druh	Prehľad stavu genetickej kolekcie				
Mak siaty	základná kolekcia	aktívna kolekcia	celkový počet GZ bez duplicít	passportné údaje	popisné údaje
	296	333	327	343	328

Zdroj: GRISS

V roku 2020 boli na VŠS Malý Šariš založené pokusné políčka genetických zdrojov maku siateho. Hlavným cieľom bolo premnoženie týchto genetických zdrojov na ich dlhodobé uchovanie.

Pokusné plochy boli na dvoch miestach. Spolu bolo vysiatych 39 vzoriek (Tabuľka 3), ktoré sme rozdelili na 13 a 26 členov. Rozdelenie na tieto dve skupiny sa riadilo množstvom dodaného osiva z génovej banky. Vzorky s nižšou hmotnosťou (pod 1,0 g) boli vysiate v záhrade v blízkosti VŠS, ostatné v rámci plochy novošľachtenia. Podľa poskytnutého množstva osiva bol z každého genotypu vysiaty určitý počet riadkov, na jeden riadok sa navážilo od 0,2 g do 0,3 g osiva. Celková vysiata plocha bola 160,65 m^2.

Začiatok vegetačného obdobia v roku 2020 bol pre mak siaty z hľadiska vplyvu počasia špecifický. Pokus bol zasiaty včas, v agrotechnickom termíne: 12.3.2020 a 17.3.2020. Po sejbe pokusov prevládalo teplé počasie s nedostatkom zrážok pre vzchádzanie. Marec a apríl sa vyznačovali prízemnými mrazmi v ranných hodinách a nedostatkom zrážok, teploty presiahli dlhodobý priemer. V dôsledku toho mak vzchádzal oneskorene a nekompletne. V polovici apríla sa vyskytlo sneženie a druhá májová dekáda bola typická daždivým počasím. Júnové krupobitie

Tabuľka 2: Prejav niektorých znakov vybraných genotypov v priebehu vegetácie

Genotyp	Listy			Stonka	Kvet		Púčik	Tobolka
	biele škvrny	farba	vosková vrstva	štetinatosť	farba korunných lupienkov	farba bazálnej škvrny	antokyánové sfarbenie	antokyánové sfarbenie
Bernburg	áno	modrozelená	slabá	silná	biela	biela	chýba	vyskytuje sa
Azur	nie	zelená	slabá	silná	biela	biela	kruh len na báze	chýba
Nobel	nie	modrozelená	silná	silná	biela	biela	na púčiku a kruh na báze	chýba
Franco Pavot	nie	zelená	slabá	silná	biela	svetlofialová	chýba	chýba
K 140	nie	zelená	stredná	silná	biela	svetlofialová	kruh len na báze	chýba
K 188 (129/1)	áno	zelená	slabá	chýba	biela	červená	chýba	chýba
Yonne	nie	modrozelená	stredná	silná	biela	biela	kruh len na báze	chýba
Tatarstan	nie	zelená	slabá	silná	biela	červená	chýba	vyskytuje sa
SL 131	nie	modrozelená	silná	silná	stredneružová	biela	chýba	chýba
Opiferum Turci	nie	zelená	stredná	silná	biela	svetlofialová	chýba	chýba
Peragis	nie	modrozelená	silná	silná	biela	biela	chýba	vyskytuje sa
Vilar 2	nie	zelená	slabá	silná	biela	biela	chýba	vyskytuje sa

Tabuľka 3: Súbor genotypov prijatých z génovej banky na premnoženie v roku 2020

P.č.	Genotyp	Množstvo prijaté z GB (g)	Počet vysiatych riadkov	Farba semena
1.	124/96	1,8	7	strednenamodralá
2.	162/96	1,8	7	sivá
3.	Blausamiger Schliessmohn	1,0	5	strednenamodralá
4.	De Sognale	1,8	7	svetlonamodralá
5.	Edelrot	1,8	7	strednenamodralá
6.	FR-77-2	1,8	7	svetlonamodralá
7.	Hatvani Zartoku Kek	1,1	5	svetlonamodralá
8.	K 186	1,4	6	strednenamodralá
9.	K 187 [66/3]	1,4	6	strednenamodralá
10.	KM 29	1,2	5	strednenamodralá
11.	KM 43	3,5	12	svetlonamodralá
12.	Mansholt	1,6	6	strednenamodralá
13.	Marianne	1,0	5	svetlonamodralá
14.	Modran	1,3	5	svetlonamodralá
15.	MS 8	2,2	7	svetlonamodralá
16.	N30-M	2,0	7	svetlonamodralá
17.	N7-MS	2,0	7	svetlonamodralá
18.	Parmo	1,5	5	strednenamodralá
19.	R3	1,2	5	sivá
20.	R6	1,0	5	sivá
21.	R8	3,1	10	strednenamodralá
22.	Richetnikuv Dubsky	2,5	8	svetlonamodralá
23.	SD morfin	1,0	5	strednenamodralá
24.	Svalofs Flora	1,5	5	biela
25.	Svalofs Soma	1,5	5	strednenamodralá
26.	Tasmansky	1,0	5	strednenamodralá
27.	Bernburg	0,4	2	svetlonamodralá
28.	Azur	0,9	4	strednenamodralá
29.	Nobel	0,9	4	strednenamodralá
30.	Franco Pavot	0,5	2	strednenamodralá
31.	K 140	0,4	2	strednenamodralá
32.	Kek Duna	0,3	2	svetlonamodralá
33.	K 188 [129/1]	0,7	3	strednenamodralá
34.	Yonne	0,6	3	svetlonamodralá
35.	Tatarstan	0,4	2	strednenamodralá
36.	SL 131	0,5	2	ružová, svetlonamodralá
37.	Opiferum Turci	0,5	2	strednenamodralá
38.	Peragis	0,8	4	svetlonamodralá
39.	Vilar 2	0,8	4	strednenamodralá

Obrázok 1: Porast genetických zdrojov maku siateho v rámci plochy novošľachtenia, VŠS Malý Šariš, foto: autor

Obrázok 2: Porast genetických zdrojov maku siateho v záhrade VŠS Malý Šariš v štádiu kvitnutia, foto: autor

výrazne poškodilo rastliny. Celkovo bol jún v roku 2020 daždivý, spadlo až 118,3 mm zrážok. Mesiac júl bol teplotne aj zrážkovo nad dlhodobým priemerom. V prvom augustovom týždni sa uskutočnil zber genetických zdrojov, zozbieraním všetkých nepoškodených toboliek z každej vzorky zo všetkých riadkov.

V priebehu vegetácie boli hodnotené popisné znaky podľa klasifikátora ÚPOV (Tabuľka 2). Osivo získané z jednotlivých vzoriek bude po spracovaní odoslané do Génovej banky SR. Rastliny zo vzorky č. 32 Kek Duna boli poškodené do takej miery, že sa nám nepodarilo získať semenný materiál. Popisné údaje vysiatych genetických zdrojov maku siateho v informačnom systéme GRISS sme konfrontovali s našimi zisteniami počas hodnotenia v priebehu vegetácie. Zistené prejavy znakov zodpovedali popisu v systéme.

Pre zaistenie prežitia, zachovanie rozmanitosti a uchovanie genetických zdrojov maku siateho je aj v budúcnosti veľmi dôležité udržiavanie a následné premnožovanie uskladnených vzoriek genetických zdrojov pod dohľadom pracovníkov Génovej banky VÚRV v Piešťanoch.

Kontakt:
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby, VŠS Malý Šariš, (e-mail: petra.dufalova@nppc.sk)

Doterajšie poznatky o pôvode gaštana jedlého u nás

RNDr. Milan Bolvanský, CSc.[1], Ing. Jozef Pažitný, PhD.[2]

V predchádzajúcom vydaní Genofondu sme v príspevku poukázali na to, ako poznatky o fenotypovej rozdielnosti a genetickej diverzifikácii gaštanových porastov môžu pomôcť pri objasnení pôvodu gaštana jedlého na našom území. V tomto čísle budeme pokračovať a priblížime čitateľom doterajšie poznatky o výskyte a pôvode gaštana jedlého na Slovensku.

Na Slovensku sa vyskytuje iba jeden druh gaštana – gaštan jedlý (*Castanea sativa* Mill.), ktorý má svoj areál v južnej a juhovýchodnej Európe, v Turecku a Zakaukazsku. Ďalšie druhy rodu *Castanea,* ktoré majú tiež jedlé plody, sú rozšírené na rôznych častiach severnej pologule. V Japonsku a Kórei gaštan japonský (*Castanea crenata* Sieb. and Zucc.), v Číne, najmä v jej JZ časti, gaštan čínsky (*Castanea mollissima* Blume), gaštan Seguiniho (*Castanea sequini* Dode) a gaštan Davidov (*Castanea Davidii* Dode), v severnej Amerike, na východnom pobreží USA gaštan americký (*Castanea dentata* Borkh) a juhovýchode USA gaštan trpasličí *Castanea pumila* Mill., ktorý bol pôvodne rozdelený na 6 samostatných druhov. Podľa poslednej revízie boli tieto druhy zredukované na jeden, rozdelený na dve botanické variety *pumila* a *ozarkensis* (Johnson, 1988).

Napriek geografickej izolácii sú jednotlivé druhy medzi sebou kríživateľné a v oblastiach, kde rastú vedľa seba dva rôzne druhy sa často vyskytujú prirodzené hybridy. Táto skutočnosť mnohokrát komplikuje ich taxonomické zatriedenie sťažované navyše aj vysokou fenotypovou variabilitou jednotlivých druhov, ktorá sa týka rôznych znakov rastlinných orgánov. Napriek tomu alebo práve preto variabilita morfologických znakov je využívaná pri rozlišovaní alebo hľadaní podobnosti medzi populáciami jedincov v rámci druhu.

Gaštan jedlý (*C. sativa* Mill.), je drevinou stredomorskej – mediteránnej klímy, preto sa u nás vyskytuje v oblastiach s teplejšou klímou. Ťažiskom jeho výskytu sú pahorkatiny južného a juhozápadného Slovenska, kde rastie prevažne na svahoch s miernym, občas aj strmým sklonom, nad 10° (Modrý Kameň, Stredné Plachtince, Jur a i.) v nadmorských výškach 200 až 500 m. n. m. Len miestami, ojedinelými exemplármi prechádza až do oblasti vrchovín (nad 500 m. n. m.). Roviny južného Slovenska mu nevyhovujú z toho dôvodu, že tu dochádza k veľkým výkyvom teploty vzduchu v priebehu roka, ale aj dňa a k veľkému vysušovaniu pôdy a vzduchu počas letných horúčav. Naproti tomu reliéfy pahorkatín vytvárajú podmienky na zmierňovanie rozdielov medzi ročnými, ale aj dennými výkyvmi teplôt a preto tu gaštan je menej vystavený nepriaznivému vplyvu nízkych zimných teplôt a letného sucha.

Severný okraj rozšírenia možno zhruba ohraničiť zemepisnými súradnicami 49° severnej z. š. na západnom a východnom Slovensku a 48° 30’ sev. z. š. na strednom Slovensku. Počas výskumu gaštana v 50-tych rokoch minulého storočia bola oblasť rozšírenia gaštana na našom území rozdelená do piatich podoblastí podľa geografického členenia Slovenska a súčasne podľa hlavných a najstarších lokalít, ktoré mali význam ako centrá šírenia gaštana v príslušnej podoblasti (Benčať 1960): podoblasť malokarpatsko-dolnopovažská (bratislavská), podoblasť Inovecko-tríbečských hôr (horno-nitrianska), podoblasť Štiavnicko-Krupinských hôr (modrokamenská), podoblasť Slovenského Rudohoria, podoblasť východoslovenská.

Obrázok 1a: Pohľad na gaštanové sady pri hrade Modrý Kameň v čase kvitnutia v r. 2009 (stromy so žltými korunami je gaštan jedlý, Castanea sativa Mill.), foto: autor

Obrázok 1b: Likvidácia jedinca gaštana jedlého na lokalite Modrý Kameň – Ravné, vyschnutého po napadnutí rakovinou kôry gaštana. V pozadí ďalšie stromy napadnuté touto chorobou, foto: autor

Obrázok 2a: Pohľad na gaštanový porast z hradu Gýmeš, lokalita Jelenec. Medzi žlto kvitnúcimi korunami sú už viditeľné prvé vyschnuté stromy po napadnutí rakovinou kôry gaštana, jún 2008, foto: autor

V rámci spomínaných podoblastí sa koncom 50-tych rokov minulého storočia evidovalo spolu 128 lokalít s výskytom gaštana. Do tohto počtu boli zahrnuté lokality čo i len s jedným jedincom, ale aj lokality, kde gaštan rástol iba v minulosti. Po odčítaní spomínaných lokalít sa gaštan v tej dobe vyskytoval na 115 lokalitách, na ktorých rástlo spolu 8 134 stromov. Najviac stromov bolo evidovaných v hornonitrianskej podoblasti (3 372), potom nasledovala modrokamenská podoblasť (2 508) a bratislavská podoblasť (1 738). Neuvádzala sa však výmera, na ktorej v tej dobe gaštan rástol. Je to vcelku pochopiteľné vzhľadom na roztrúsený a väčšinou ojedinelý výskyt gaštana u nás.

Dnes sa všeobecne uznáva, že gaštan jedlý je na území Slovenska nepôvodnou drevinou. V minulosti však viacero autorov kládlo severnú hranicu pôvodnosti gaštana cez územie Slovenska (Bel a Korabinsky, 1735, Zahbruckner, 1905, a iní), ktorí hovoria o prapôvodných lesoch gaštana pri Bratislave, Kostolných Moravciach, Modrom Kameni a Nagybányi. Neskôr Blattný (1911) a Domin (1924) vyvracajú názory spomínaných autorov hovoriac, že si zamenili pojem pôvodného výskytu so splaneným. Pôvodnosť gaštana na južnom Slovensku a Maďarsku začal znovu obhajovať Rapaics (1940), ktorý tvrdil, že „gaštan je prapôvodným stromom maďarských lesov až po líniu, ktorú tvorí hranica rozšírenia cera a duba plstnatého“. Vyslovuje sa proti názorom autorov zastávajúcich rímsku alebo tureckú introdukciu, lebo vraj z tej doby niet o tom záznamov a gaštany rastú aj na takých miestach, kde nikdy nechodil Riman ani Turek. Argumentuje aj bohatosťou foriem a neprítomnosťou pravých marónov.

Jeho fytogeografické a historické argumenty sú však nepodložené. Spomínané druhy duba sa síce nachádzajú hojne v submediteránnej oblasti, no rastú na podstatne odlišných stanovištiach (vápencový až skeletový podklad), často až za líniou severnej hranice rozšírenie gaštana a nevstupujú do spoločenstiev s gaštanom jedlým. Aj historická argumentácia Rapaicsa je povrchná, pretože prítomnosť gaštana tam, kde nesídlili Rimania alebo Turci nie je ešte dôkazom pôvodnosti. Veď v priebehu takmer 1500 resp. 400 rokov, ktoré uplynuli od stiahnutia sa Rimanov alebo Turkov mohli ľudia vysadiť gaštany aj na iných miestach. Nakoniec množstvo foriem a „sort“ gaštana na malých lokalitách nasvedčuje iba tomu, že drevina bola rozširovaná na rôzne lokality podľa záľuby pestovateľov.

Historicky je dokázaná prítomnosť Rimanov po celej dĺžke slovenského úseku Dunaja a sú dôkazy o ich pobyte v Bratislave, Stupave a Trenčíne. Vplyv Rimanov na šírenie kultúry a civilizácie do strednej Európy sa nedá poprieť. Všeobecne sa uznáva, že Rimania zaviedli do strednej Európy aj vínnu révu a keďže už vtedy sa gaštan používal ako najlepší materiál pre koly a sudy, je viac ako pravdepodobné, že gaštan prišiel spolu s vinnou révou. Aj dnes ho nachádzame prevažne vo vinohradníckych oblastiach a v malokarpatskej oblasti je viazaný iba na vinohrady.

Ani vplyv Turkov na rozširovanie gaštana na Slovensku nemožno zavrhnúť. Z

historických prameňov je všeobecne známe, že Turci svojimi výbojmi viackrát zasahovali na územie Slovenska, hlavne koncom 16. storočia a usadili sa tu na dlhšiu dobu. Tak je tomu aj s Modrým Kameňom, kde Turci sídlili na tamojšom hrade vyše 20 rokov. Staré gaštany dodnes rastú práve pod týmto hradom ako aj na okolitých svahoch okolo obce Modrý Kameň (Obr. 1a, 1b). Aj medzi tamojším ľudom je všeobecne vžitý názor, že gaštany sem priniesli Turci a o najmohutnejších stromoch (v súčasnosti už len o ich zvyškoch) sa hovorí, že pochádzajú z pôvodných výsadieb.

Obrázok 2b: Pohľad do gaštanového porastu pod hradom Gýmeš, lokalita Jelenec. V popredí starý prirodzene odumierajúci jedinec s novým jedincom výmladkového pôvodu, jún 2008, foto: autor

Napriek historickými údajmi dokázanej prítomnosti starých Rimanov ako aj starých Turkov v oblastiach s výskytom starých výsadieb gaštana, neexistujú žiadne archívne dokumenty z tých období, kde by sa spomínala výsadba gaštana v bratislavskej alebo modrokamenskej oblasti. Naproti tomu existuje archívny dokument rodiny Forgach z roku 1240–1241, v ktorom sa píše o založení gaštanice pod hradom Gýmeš, neďaleko obce Jelenec (Benčať 1960, cit. Blattny, 1911). Pôvodne boli gaštany vysadené po oboch stranách hradu (zvyšky starých pňov na juhovýchodnej strane) no zostal len „gaštanový les“ na severozápadnej strane hradu, ktorý vznikol v priebehu stáročí z pôvodnej ovocnej gaštanovej záhrady, vysadenej zrejme po vyklčovaní pôvodného dubového porastu (Obr. 2a,2b). Gaštany tu rastú na ploche cca 3,5 ha a najstaršie jedince dosahujú cca 300 rokov. Aj tieto sú však najmenej druhou až treťou generáciou pôvodných jedincov. Gaštanica má v súčasnosti charakter pralesa a je to jediná lokalita v rámci Slovenska, kde sa gaštan jedlý prirodzene zmladzuje. Pre svoju unikátnosť bola Jelenecká gaštanica už v roku 1952 vyhlásená za Štátnu prírodnú rezerváciu a zákonom o ochrane prírody a krajiny z roku 1994 bola zmenená na chránený prírodný areál so štvrtým stupňom ochrany.

Na základe uvedených historických skutočností a na základe analýzy súčasného výskytu gaštana na Slovensku sa predpokladajú tri hlavné centrá rozširovania gaštana: 1. Bratislava a okolie a časť Malých Karpát, 2. Jelenec (hrad Gýmeš) a 3. Modrý Kameň. Štúdiá vnútrodruhovej variability gaštana jedlého na Slovensku, ktoré sa uskutočňovali už od 70-tych rokov minulého storočia boli vo veľkej miere zamerané aj na potvrdenie týchto predpokladov.

Kontakt:
[1]Dunajská 16, 949 11 Nitra (e-mail: m.bolvansky@gmail.com), [2]Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra

Marhuľa obyčajná *Prunus armeniaca* L. – charakteristika vybraných slovenských odrôd

Ing. Erika Zetochová, Ing. Martin Gálik, PhD.

Marhule patria k jedným z najstarších ovocných druhov. Krajinou pôvodu marhúľ sa považuje oblasť severnej Číny, odkiaľ sa cez strednú a severnú Áziu dostali do Európy. Marhule sú typickým teplomilným ovocným druhom, pestujú sa predovšetkým v južných, teplejších regiónoch okolo Stredozemného mora, v Rakúsku, Maďarsku, Bulharsku, Rumunsku, Slovensku, ale aj v Severnej Amerike.

Marhule patria k najnáročnejším ovocným stromom, v záhradách sa s nimi stretávame čoraz častejšie. Lahodná chuť ovocia láka nejedného záhradkára či ovocinára, aby sa pokúsili o ich vlastné dopestovanie tam, kde sú na to podmienky. Plody marhúľ sú tak cenným ovocím, ktoré môžeme konzumovať v čerstvom stave, spracované na kompóty, džemy, šťavy, ale i sušené. Marhuľa sa vyznačuje cennými biologickými vlastnosťami. Rýchlo rastie, skoro, pravidelne a bohato rodí.

Nutričné a výživové vlastnosti

Marhule obsahujú karotény a antokyanáty, mimoriadne veľa vitamínu B3-niacínu, B9-kyseliny listovej, kyseliny pantoténovej-B5 a vitamínu C, E, K a množstvo minerálnych látok. V množstve marhúľ 100 g sa nachádza 11 % sacharidov, 1% proteínu, menej ako 1 % tuku a 86 % vody. Marhule zlepšujú náladu, brzdia proces starnutia, regenerujú a tvoria nové bunky. Regenerujú vlasy, nechty a kožu, udržujú dobrý stav zraku. Preventívne pôsobia proti Alzheimerovej chorobe, podporujú imunitný a srdcovo – cievny systém, regulujú krvný tlak. Priaznivo vplývajú na sliznicu pľúc a hltana, zmierňujú astmatické ťažkosti, zápaly prínosových dutín a ekzémy. Marhule sú zdrojom železa a podporujú tvorbu červených krviniek.

Požiadavky na prostredie a výber stanovišťa

Marhule potrebujú teplo a slnko, najlepšie sa im darí na slnečných svahoch, otvorených vzdušných polohách s nadmorskou výškou 250–300 m. Marhule potrebujú priemernú ročnú teplotu 7–8 °C a ročné zrážky okolo 600 mm. Dajú sa pestovať aj v nadmorskej výške 400 m – ak sú chránené svahmi. Kvety sa na marhuliach objavujú skoro na jar a tak ich často ohrozuje mráz. Proti mrazu sú najodolnejšie v štádiu ružových pukov, odolajú teplote aj –6 °C. Pri plnom rozkvete ich mráz poškodzuje už od –3,5 °C. Najviac citlivé na nízke teploty sú mladé plody. Mráz ich poškodzuje už pri –1 °C. Vhodnými pôdami pre pestovanie marhúľ sú ľahké, hlinitopiesočnaté a prevzdušnené pôdy s dostatkom humusu a vlahy. Pôdy nesmú byť ťažké a studené.

Slovenská odroda Barbora, foto: archív GB

Génová banka SR vo svojej poľnej kolekcii uchováva na ploche 0,79 ha 108 genotypov marhúľ nielen domáceho ale i zahraničného pôvodu. Kolekcia slovenských gentoypov je zastúpená 12 odrodami: Vesna, Velbora, Veselka, Veharda, Vegama, Rakovského, Vemina, Velita, Vesprima, Vestar, Barbora a Sabinovská, ktoré si postupne predstavíme.

Barbora

Odroda vznikla krížením odrody Maďarská a odrôd Achroni, Arzami a Zard. Registrovaná bola v roku 1997. Strom je bujnejšieho vzrastu, kvet je stredne veľký až veľký. Odroda sa vyznačuje skorým začiatkom kvitnutia. Plody sú veľké, vajcovitého tvaru s hladkým povrchom. Základná farba šupky je bledooranžová. Dužina je oranžovej farby, stredne tuhá, stredne šťavnatá, pomerne aromatická, dobrej chuti, voľne oddeliteľná od kôstky.

Odroda dozrieva v rovnakom termíne ako odroda Veľkopavlovická. Barbora patrí medzi stredne skoré odrody. Vhodná je pre teplé až stredne teplé pestovateľské oblasti. Plody sú pestované na priamy konzum a konzervárenské spracovanie.

Rakovského

Odroda registrovaná v roku 1954 a reštringovaná v roku 1997. Vznikla ako náhodný semenáč, pochádza z Kočoviec pri Trenčíne. Plody sú stredne veľké až veľké, kužeľovité, niektoré až hrotité. Súmernosť plodu je porušená slabším vyvinutím jednej polovice. Citrónová až oranžovožltá šupka je stredne hrubá, hladká, pokrytá chĺpkami a temenná časť je zelenkastá. Krycia farba je červená, na oslnenej strane až fialovočervená. Dužina je oranžovožltá, dosť pevná, šťavnatá, s obsahom hrubšej vlákniny. Má výrazne aromatickú chuť. Počas daždivého obdobia sú plody citlivé na praskanie a

následné napadnutie moniliózou. Dozrieva 7 dní po odrode Veľkopavlovická. Odporúča sa na pestovanie v okrajových marhuliarskych oblastiach.

Sabinovská

Slovenská krajová odroda pochádzajúca z okolia Sabinova, vznikla ako náhodný semenáč. Registrovaná v roku 1954 a reštringovaná v roku 1998. Veľmi podobná odrodám 'Veľkopavlovická' a 'Maďarská'. Plody má stredne veľké až veľké, dosť variabilné, na báze širšie. Sýtožltá šupka je stredne hrubá, mierne plstnatá, na oslnenej strane oranžovožltá, červenkastá alebo červeno bodkovaná. Oranžovožltá dužina je šťavnatá, pomerne tuhá, jemná, riedko vláknitá, veľmi dobrej sladkokyslastej, aromatickej chuti. Plody dozrievajú koncom júla až začiatkom augusta. Je to odroda vynikajúcej kvality, citlivá na neskoré jarné mrazíky. Vhodná na pestovanie v najteplejších oblastiach na chránených stanovištiach. Odroda odporúčaná pre priamy konzum a aj na spracovanie.

Vegama

Odroda registrovaná v roku 1991, vznikla z voľného opelenia odrody Maďarská. Stredne rastúci rozložitý habitus stromu. Kvet je veľký až veľmi veľký, neskorá doba kvitnutia. Plody sú malé až stredne veľké, prevažne asymetrické. Povrch plodov je hrboľatý. Šupka je jemne ochlpená oranžovej farby s červeným líčkom prevažne na slnečnej strane. Dužina pevná, oranžovej farby, málo až stredne šťavnatá, mierne aromatická, nevhodná pre priamy konzum, len na konzervárenské spracovanie. Plody sú voľne oddeliteľné od kôstky. Dozrieva 4 dni po odrode Veľkopavlovická. Pestuje sa hlavne v chladnejších oblastiach.

Pokračovanie v nasledujúcom čísle Genofondu.

Zdroj: Tomáš Jan, Peckoviny

Poďakovanie:
Práca bola podporená projektom „Identifikácia a autentifikácia regionálnej produkcie ovocia (IDARPO)“ z Programu spolupráce (CP) Interreg V-A Slovenská republika – Rakúsko financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, ITMS kód projektu: 305011X831.

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

Slovenská odroda Rakovského, foto: archív GB

Slovenská odroda Sabinovská, foto: archív GB

Slovenská odroda Vegama, foto: archív GB

Odroda maku siateho (*Papaver somniferum* L.) Azurit

doc. Ing. Jozef Fejér, PhD[1]., RNDr. Michaela Havrlentová, PhD.[2]

Niekoľkoročná spolupráca medzi Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom, Výskumným ústavom rastlinnej výroby Piešťany a Prešovskou univerzitou v Prešove v rámci projektu APVV 0248 – 10: „Rastliny maku siateho produkujúce semeno s lepšími vlastnosťami pre potravinársky priemysel“ bola úspešne zavŕšená registráciou odrody maku siateho s názvom AZURIT.

V rámci tohto projektu bol uskutočnený monitoring a zber vzoriek osív maku siateho na lokalitách, kde pretrváva tradícia pestovania tejto plodiny v záhradkách. Išlo predovšetkým o región severovýchodného Slovenska. Získaná kolekcia bola následne podrobená hodnoteniu v zmysle metodiky vychádzajúcej z Národného programu ochrany genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo. Vyselektovaný genotyp, ktorý preukázal vyššiu úrodu semena v porovnaní s kontrolnými odrodami (Opal a Major) a vykazoval peknú svetlo modrú farbu semena, bol prihlásený do Štátnych odrodových pokusov (ŠOP) pod označením PU-01. Hodnotenie prebiehalo rokoch 2016–2018. V roku 2019 bola na základe rozhodnutia o registrácii zo dňa 7.2.2019 registrovaná nová odroda maku siateho (*Papaver somniferum* L.) s názvom Azurit určená predovšetkým na potravinárske využitie kvalitného makového semena.

Odroda sa vyznačuje vyššou úrodou semena v porovnaní s priemerom kontrolných odrôd Opal a Major. Úroda v priemere troch rokov skúšania dosiahla 1,77 t.ha^{-1}. Lepšie výsledky úrody makového semena dosahovala odroda predovšetkým v zemiakarskej pestovateľskej oblasti (2,03 t.ha^{-1}) v porovnaní s repárskou pestovateľskou oblasťou (1,37 t.ha^{-1}). Prednosťou tejto odrody je veľmi dobrá kvalita makového semena. Má vyrovnanú svetlomodrú farbu. Hmotnosť tisíc semien je 0,60 g, čo je viac v porovnaní s kontrolami. Vyšší obsah oleja v semene (47,6 %), viac v porovnaní s priemerom kontrol, ako aj v porovnaní s jednotlivými kontrolným odrodami svedčí v prospech vysokej kvality s dobrými chuťovými vlastnosťami makového semena. Dominantná mastná kyselina oleja kyselina linolová bola zistená v množstve 70,59 %, čo je asi o 1,5 % menej ako v kontrolných odrodách (71,71 %). Druhou mastnou kyselinou oleja vo väčšom zastúpení je kyselina olejová, ktorej obsah dosiahol 17,49 % a bol vyšší ako v kontrolách (16,76 %). Azurit je o jeden deň neskorší (dĺžka vegetačnej doby 117 dní) ako odrody Opal a Major. Odroda má veľmi dobrú odolnosť voči nežiaducemu otváraniu toboliek. Odolnosť voči abiotickým a biotickým stresom je na úrovni kontrolných odrôd.

Vyšľachtená a registrovaná nová odroda maku siateho s názvom Azurit, foto: TASR https://www.tvnoviny.sk/zaujimavosti/1988160_po-desatroci-vyslachtili-v-presove-unikatny-mak

Kontakt:
[1]Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, 17. Novembra 1, 081 16 Prešov, Slovenská republika,
(e-mail: jozef.fejer@unipo.sk)
[2]Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika,
(e-mail: michaela.havrlentova@nppc.sk)

Porast Azurit – kvitnutie, foto: autor

Porast Azurit – dozrievanie, foto: autor

Zaujímavé rastliny v kolekcii liečivých rastlín

Ing. Iveta Čičová, PhD.

Kolekcia liečivých rastlín v Génovej banke Slovenskej republiky má 265 vzoriek liečivých rastlín v aktívnej a 283 vzoriek v pracovnej kolekcii. V rámci kolekcie sa nachádzajú druhy bežné, ale i málo známe druhy. V tomto čísle časopisu Genofond by som chcela predstaviť dve liečivé rastliny, ktoré nie sú bežné a nie všetci ich poznajú. Sú to ránhoj horský a ibiš lekársky, oba druhy rastú aj na Slovensku.

Ránhoj horský – *Sideritis montana* L. (syn. *Hesiodia montana*) – Mursalský čaj

V Bulharsku patrí k tradičným liečivým čajom s lahodnou chuťou. Upadol do zabudnutia po triumfálnom postupe čierneho čaju v Turecku počas posledných 60–70 rokov. V súčasnosti však zažíva renesanciu.

Botanická charakteristika: Jednoročná 15–30 cm vysoká rastlina, byľ priama alebo vystúpavá, husto ochlpená. Listy sú sediace, podlhovasto obrátené kopijovité. Súkvetie je paklas zložený z 5–6 kvetov, 10–35 cm dlhý. Listene obrátené kopijovité až široko elipsovité, dlhšie ako kvety. Kalich nitkovito zvončekovitý, slabo dvojpyskový, 6–8 mm dlhý. Koruna drobná, dvojpysková, žltá, za sucha hnedá. Tyčinky 4, kratšie ako korunná rúrka. Tvrdky 4, trojhranné, semená bez endospermu s priamym zárodkom. Väčšina rastlín je premenlivá najmä v tvare listeňov a dĺžke paklasu. Taxonomická hodnota týchto znakov je nízka. Na rastlinnom materiáli zo Slovenska nesúhlasí korelácia medzi znakmi uvedenými v literatúre. Opísalo sa mnoho foriem (napr. f. *angustifolia,* f. *latifolia*).

Rastlina rastie na výslnných kamenistých stráňach, piesčinách, na lesných okrajoch, úhoroch, vždy na teplých a suchých stanovištiach a piesčito-ílovitých pôdach s rôznym geologickým podkladom, najradšej na vápenatom podklade. Na Slovensku je rozšírená v panónskej oblasti roztrúsene vo všetkých okresoch, v karpatskej oblasti vzácne a len v teplejších častiach južných Bielych Karpát, Malých Karpát, Tribeča, Strážovských vrchov, Štiavnických vrchov, Muránskej planiny a Nízkych Tatier (Flóra Slovenska, 1993). V rámci zberovej expedície v CHKO Cerová vrchovina sme našli genetický zdroj (Obr. 1.) pre našu Génovú banku.

Účinky ránhoja horského: Tento výnimočný bylinný čaj sa pre svoje liečive účinky odporúča piť pri nasledovných ochoreniach:

- Alzheimerova choroba
- Srdcovo-cievne ochorenia
- Choroby zraku
- Choroby obličiek
- Choroby močových ciest

V ľudovom liečiteľstve sa používa pre jeho protizápalové účinky a podporu hojenia rán. Pre vysoký obsah selénu je čaj silný antioxidant a preto je vhodný piť na očistu organizmu, neobsahuje teín, môže sa piť aj vo väčšom množstve. Niektoré účinky tohto čaju podporujú i vedecké štúdie, napr. (Radojevic et al., 2012, Antioxidative and antimicrobial properties of different extracts from *Sideritis montana* L., Hofrichter et al., 2016, Sideritis spp. Extracts Enhance Memory and Learning in Alzheimer's β-Amyloidosis Mouse Models and Aged C57Bl/6 Mice; Abeshi et al., 2017, Pharmacologically active fractions of Sideritis spp. and their use in inherited eye diseases).

Príprava čaju:

Pre zachovanie všetkých liečivých a chuťových účinkov čaju sa odporúča nasledovný postup pri príprave Mursalského čaju: Celé 1 steblo ránhoja horského vložiť do 250 ml vody, nechať zovrieť a 5 minúť variť na miernom ohni. Čaj sa pije bez ďalšej úpravy. V prípade potreby je možné čaj dosladiť medom.

Ibiš lekársky *Althaea officinalis* L.

Trváca, 60–150 cm vysoká bylina, s vretenovitým koreňom z čeľade *Malvaceae.* Stonka je priama, jednoduchá, len trochu rozkonárená, husto plstnatá. Listy celistvé, trojuholníkovito vajcovité, na okraji vrúbkovano pílkovité, často trochu zriasnené. Kvety jednotlivé alebo v pazušných alebo terminálnych strapcoch. Podporný list dlhší ako stopka pazušné-

Obrázok 1: Ránhoj horský z Cerovej vrchoviny SVKCER2016-64, foto: autor

Obrázok 2: Detail rastliny ránhoj horský, foto: autor

ho súkvetia. Kališné lístky vajcovité, končisté, listene kališteka čiarkovito kopijovité. Lupienky 1,5–2 cm dlhé, trojuholníkovito obrátene srdcovité, plytko vykrojené, biele alebo bledo ružové. Peľnice fialovočervené (Flóra Slovenska III., 1982).

Kvitne od začiatku júla do polovice septembra. Rastie na vlhkejších, na živiny bohatých, často aj na slaných pôdach. Vyskytuje sa v krovinách, na vlhkých lúkach a pasienkoch, popri cestách v priekopách. Na Slovensku sa hojne vyskytuje v západnej časti územia a pozdĺž južných hraníc. Nám sa podarilo objaviť tento druh v rámci zberovej expedície opäť v CHKO Cerová vrchovina.

Ďalšie druhy v rámci rodu, ktoré sa vyskytujú na našom území sú: ibiš chlpatý *Althaea hirsuta* L. , ibiš konopný *Althaea cannabina* L., ibiš taurský *Althaea taurinensis* D C., ibiš bledý *Althaea pallida* Willd., ibiš ružový *Althaea rosea* (L.) Cav.

V našej Génovej banke sa nachádza odroda ´Robusta´, povolená v roku 1976. Táto odroda bola vyšľachtená krížením veľkolistého typu s ibišom arménskym (*Althaea armeniaca*). Najvýkonnejší klon sa ďalej vegetatívne rozmnožoval. V skúškach bol pod označením VÚZ-103/2. Vyšľachtený je len na vegetatívne rozmnožovanie. Vegetačné vrcholky (puky) vyrastajúce z hlavy koreňa pred zberom má menšie. Vyžaduje jarnú výsadbu. Od začiatku vegetácie až do konca júna má pomalý rast, koncom leta a na jeseň vyrastá v mohutné, až 140 cm vysoké rastliny. Pri výsadbe vyžaduje spon 60 × 60 cm (povolená odroda Moravský 60 × 30 cm). V dobrých humóznych a dostatočne vlhkých pôdach dáva vysokú úrodu silných nerozvetvených koreňov vhodných na lúpanie a zaradených do I. akostnej triedy. Uchovávame ju v Génovej banke zatiaľ iba v pracovnej kolekcii.

Oficiálna droga je koreň, latinský názov drogy: *Radix althaeae,* list *Folium althaeae,* kvet *Flos althaeae* a vňať *Herba althaeae.*

Korene *Althaea officinalis* L. a obsahujú slizovité polysacharidy (6,2–11,6 %) škrob (25–35 %), flavonoidy, glykozidy, cukry (10 % sacharóza), amíny (až do 12 % asparagínov), tuk (1,7 %), oxalát vápenatý, kumaríny, kyselina fenolová a steroly. V koreňoch sa tiež môže nachádzať scopoletín, quercitín, kaempferol, kyselina chlórogénna, kyselina kofeínová a kyselina p-kumarová. Koreň má vysoký obsah hliníka, železa, horčíka, selénu, cínu a značné množstvo vápnika. Má tiež vysoký obsah pektínu, ktorý môže znižovať koncentráciu glukózy v krvi. Obsah slizu v koreňoch, listoch a kvetoch je najvyšší na konci jesene (približne 11 %) a najnižší na jar a v lete (5–6 %). Vzhľadom na vysoký obsah slizu patrí ibiš lekársky k mulcilaginóznym drogám. Slizovité látky pôsobia ako prirodzené tlmivé látky a chránia poškodenú alebo podráždenú sliznicu pred škodlivými vplyvmi, zmierňujú dráždivý kašeľ horných dýchacích ciest. Prípravky z ibišových koreňov sa používajú na kloktanie pri zápaloch ústnej dutiny, pri ľahkých zápaloch slizníc žalúdka a čriev, rozdrvené listy možno použiť pri zápaloch kože. Pripravuje sa vo forme macerátu. Koreň je súčasťou liekopisnej čajoviny, napríklad Pectosan.

Poďakovanie: „Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-17-0281“.

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

Obrázok 3: Detail kvetu Althaea officinalis L., foto: autor

Obrázok 4: Kvitnúca rastlina Althaea officinalis L., foto: autor

Jablone – ´Antonovka´ a ´Jadernička moravská´

Ing. Martin Gálik, PhD.

V našom seriáli o starých odrodách ovocných drevín pokračujeme charakteristikou ďalších dvoch zaujímavých odrôd jabloní, ktoré sú vysadené v genofondovom sade pri Génovej banke SR v Piešťanoch. Semenáče oboch uvedených odrôd sa v minulosti používali, ale aj stále používajú ako vhodné podpníky pre množenie dlhovekých, bujne rastúcich vysokokmenných stromov jabloní.

´Antonovka´

Ide o prastarú ruskú odrodu, ktorá má viacero typov. I. V. Mičurin z nej vypestoval odrodu ´Antonovku ťažkú´ (šesťstogramovú), ktorá svojho času patrila k vynikajúcim kuchynským a priemyselným odrodám. Antonovka vyniká aj v porovnaní s inými pôvodnými ruskými odrodami výbornou odolnosťou stromu voči mrazu. Pre túto vlastnosť je aj vhodná ako podpníková kmeňotvorná odroda. Je tiež odolná voči chorobám. V daždivých rokoch však môže trpieť chrastavitosťou. Nie je náročná ani na polohu a kvalitu pôdy. Preto dosahuje vysokú a pravidelnú úrodnosť aj v drsných a studených oblastiach. Stromy rastú síce zdravo, ale skôr slabšie, nie príliš mohutne. Veľké plody (160 – 170 g, niekedy aj viac ako 200 g) sú pekného vzhľadu, hranatého tvaru. V dobe zrelosti veľmi výrazne a príjemne voňajú a sú kyslastej chuti. Dozrievajú od polovice septembra až do polovice októbra. Skladovateľné sú do konca decembra, ale postupne môžu múčnatieť. Antonovka je dobrým opeľovačom pre iné odrody. Aj keď je chuťovo pri priamom konzume kyslejšia, hodí sa pre všestranné využitie v kuchyni – na varenie, na výrobu kompótov, marmelád, vína a ovocných štiav.

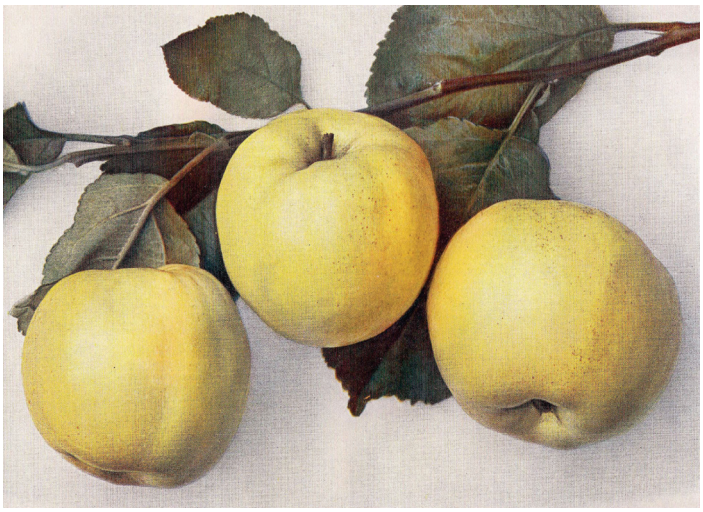
´Jadernička moravská´

Prvé zmienky o tejto odrode sa podľa dostupnej literatúry datujú do roku 1764. Jej výskyt je hojný v moravských krajoch, predovšetkým na Valašsku a Slovácku, ale nájdeme ju aj na Slovensku v oblasti Bielych Karpát. Ide o významnú odrodu používanú na produkciu semenných podpníkov. Má výborné vlastnosti z pohľadu tvorby kmeňov stromov iných odrôd naštepených na tento semenáč. Semenáče si zachovávajú pôvodné charakteristické vlastnosti, ale zároveň sa táto odroda vyskytuje v mnohých typoch a variantoch. Základná farba plodov je žltá rôznych odtieňov. Niektoré typy majú na slnečnej strane výraznejšie červenkasté líčko, iné typy však môžu byť bez líčka. Je náchylná na chrastavitosť a v teplejších podmienkach trpí aj múčnatkou. Ovocie tejto odrody má všestranné využitie, je vhodné na priamy konzum, výrobu muštov, sušenie, výrobu lekváru, ovocného vína a destilátov.

Stromy tejto odrody rastú zdravo, stredne až bujne. Staré stromy vytvárajú guľovité a husté koruny s previsnutými konármi. Chuť plodov je sladko kyslastá, vyvážená s typickou príchuťou pre túto odrodu. Dozrieva v polovici októbra, pričom najlepšiu chuť má v novembri až decembri. V sklade vydrží až do apríla, ale dlhším skladovaním stráca na kvalite.

Foto a literárne zdroje:
Karel Kamenický: České ovoce československé, ovocné odrůdy lokální, Ministerstvo zemědělství Republiky Československé, 1926.
Karel Kamenický: České ovoce, Československá ovocnická společnost Praha, 1924.
Václav Tetera a kol.: Ovoce Bílých Karpat, ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2006.

Kontakt:
NPPC, VÚRV, Génová banka SR
(e-mail: martin.galik@nppc.sk)



Antonovka

Jadernička moravská

Nová odroda jarnej pšenice na NPPC-VURV-VŠS Vígľaš-Pstruša

Ing. Katarína Matúšková, PhD., Ing. Peter Hozlár, PhD., Ing. Daniela Čemanová, Ing. Daniela Dvončová, PhD., Ing. Lenka Pohánková

V roku 2020 bola na pracovisku Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra, Výskumného ústavu rastlinnej výroby a Výskumno-šľachtiteľskej stanici Vígľaš Pstruša zaregistrovaná nová odroda jarnej pšenice s názvom PS Vejana.

Odroda dosahuje potravinársku kvalitu 7 s dobrou úrodnosťou a dobrým zdravotným stavom. V štátnych odrodových skúškach bola skúšaná v rokoch 2017–2019. PS Vejana je skorá odroda, stredne vysokého vzrastu, osinatá. Priemerná hmotnosť tisíc zŕn počas skúšok bola u odrody 41,7 g (Tabuľka 1). Odroda počas skúšok dosahovala vysokú objemovú hmotnosť. Hodnoty základných parametrov mala na úrovni kontrolnej odrody. Odroda mala vyšší obsah mokrého lepku. Väznosť vody múkou a farinografické hodnotenie mala na úrovni kontrolnej odrody (Tabuľka 3). Senzorické hodnotenie mala odroda dobré. Hodnotenie potravinárskej kvality je 7.

Odroda počas troch rokov skúšania dosiahla úrodu 103 % na priemernú úrodu kontrolnej odrody (Tabuľka 1). Odolnosť proti poliehaniu mala počas skúšok lepšiu. Odolnosť proti múčnatke trávovej mala približne na úrovni kontrolnej odrody až lepšiu. Odolnosť proti škvrnitostiam na listoch, hrdzi pšenicovej, hrdzi plevovej a fuzariózam má odroda približne na úrovni kontrolnej odrody (Tabuľka 2). Odroda je vhodná na pestovanie vo všetkých výrobných oblastiach.

Tabuľka 1: Priemerné hodnoty hospodárskych vlastností v ŠOS (priemer rokov 2017, 2018, 2019)

Odroda	Úroda zrna v % na (K)	Hmotnosť tisíc zŕn (g)	Dĺžka rastlín (cm)	Počet produktívnych stebiel na 1 m^2	Doba do klasenia (dni)
PS Vejana	103	41.7	100	694	74
Aranka (K)	100	38.7	86	656	72

Tabuľka 2: Priemerné hodnoty výskytu chorôb (1-9b.) počas ŠOS (priemer rokov 2017, 2018, 2019)

Odroda	Múčnatka trávová-list	Komplex listových škvrnitostí pšenice	Hrdza pšenicová	Hrdza plevová	Fuzariózy
PS Vejana	5.1	5.5	6.3	7.6	7.9
Aranka (K)	5.4	5.6	6.5	7.8	7.7

Tabuľka 3: Výsledky rozborov potravinárskej kvality v ŠOS (priemer rokov 2017, 2018, 2019)

Odroda	Objemová hmotnosť v g/hl	Obsah NL v %	Obsah mokrého lepku v %	Číslo farinog. kvality	Väznosť vody múkou
PS Vejana	787	14.2	32.2	158	61.1
Aranka (K)	756	14.6	30.5	167	60.6

Kontakt:
NPPC-VURV-VŠS-Vígľaš-Pstruša
(e-mail: katarina.matuskova@nppc.sk)

Obrázok: Pšenica jarná
Zdroj: Archív NPPC-VÚRV Piešťany

Hodnotenie peľu a jahniad liesky obyčajnej (*Corylus avellana* L.) na genotypoch z vybraných lokalít západného Slovenska

Predstavenie publikovanej monografie

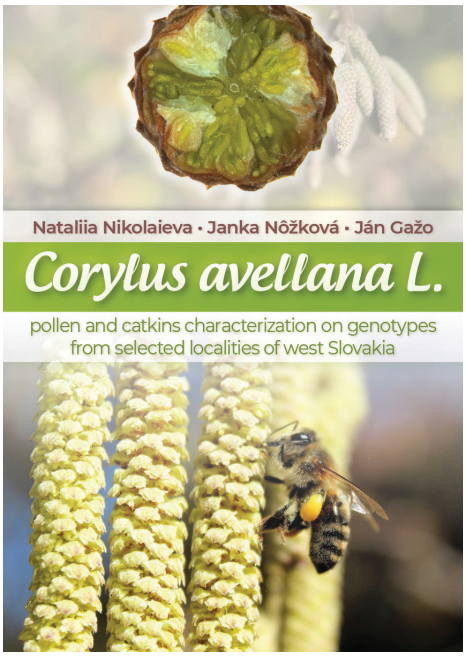
Lieska obyčajná (*Corylus avellana* L.) má mimoriadnu schopnosť prispôsobovať sa extrémnym ekologickým podmienkam čo umožňuje jej rozšírenie na celom území Slovenska. Rozdielne environmentálne podmienky ovplyvňujú nielen habitus krov, ale zároveň aj tvar a veľkosť listov, plodov či jahniad. V súčasnosti sa lieska pestuje aj ako kultúrna rastlina. Vďaka cudzoopelivosti sa mnohé znaky kultúrnych foriem liesky prenášajú na voľne rastúce jedince. Široká genetická rozmanitosť liesky prispieva k vysokej adaptabilite na rôzne podmienky prostredia.

Publikovaná monografia pozostáva zo 71 strán textu, 19 tabuliek a 23 obrázkov. Vnútorne sa člení na 4 kapitoly, závery, odporúčania pre prax, zoznam zdrojov (82 bibliografických odkazov) a prílohy. V prvej kapitole sú zhrnuté informácie o taxonomickom zaradení liesky, rozšírení a využití vo svete. Ďalej sú prezentované informácie o rastových fázach a nárokoch na klimatické podmienky. Podrobne sú spracované morfologickej charakteristike jahniad a peľových zŕn.

Hlavným cieľom práce bola morfologická charakterizácia a hodnotenie genotypov *C. avellana* L. z rôznych lokalít západného Slovenska (prírodných, mestských, priemyselných). Objektom výskumu boli samčie reprodukčné orgány (jahňady a peľové zrná), ktoré v kombinácii s inovatívnymi prístupmi nástrojov na obrazovú analýzu môžu poskytnúť celistvejší a exaktnejší nástroj na identifikáciu vhodných genotypov pre ďalšie využitie v oblasti šľachtenia rastlín a ekológie.

V kapitole Materiál a metódy sú uvedené podrobné charakteristiky 14 genotypov a vybraných lokalít západného Slovenska (dodatočné informácie sú aj v prílohách). Podrobne sú opísané použité metódy a prístrojové vybavenie. Inovatívnou metódou hodnotenia morfologických znakov peľových zŕn bolo použitie nástrojov pre obrazovú analýzu. Bol použitý Open Source softvér CellProfiler a CellProfiler Analyst. Hlavným dôvodom použitia tohto nástroja bola automatická selekcia 27 286 objektov (peľové zrná) zo 760 obrázkov. V ďalšom kroku boli segmentované objekty (peľové zrná) klasifikovali. CellProfiler Analyst zahŕňa kontrolovaný systém strojového učenia (machine learning), ktorý je možné trénovať na rozpoznávanie komplikovaných a jemných fenotypov pre automatické vyhodnocovanie miliónov objektov. S týmto spôsobom bol nastavený systém klasifikácie na peľové zrná zobrazené v polárnej osi. Na vyhodnotenie všetkých získaných údajov sme použili štatistický program StatSoft STATISTICA 10.

Výsledky analýz sú podrobne uvedené v kapitole Výsledky a diskusia. Variačný koeficient nižší ako 10 % sme zistili pri všetkých genotypoch v znakoch dĺžka polárnej a ekvatoriálnej osi peľového zrna (µm), ktoré sme merali klasickou metódou (100 peľových zŕn – manuálne). V znaku priemer apertúry (µm) bol variačný koeficient vyšší ako 10 %, čo si môžeme vysvetliť aj nepresnosťou manuálneho merania. Výsledky z hodnotenia plochy peľového zrna, už uvedeným automatizovaným meraním prostredníctvom softvéru pre obrazovú analýzu, nám tiež potvrdilo nízky variačný koeficient (< 10 %), avšak v tomto prípade sme hodnotili oveľa väčšie množstvo peľových zŕn (v jednom z hodnotených genotypov až 1271 peľových zŕn). Hodnotením kvantitatívnych parametrov na jahňadách sa nám potvrdila vyššia variabilita v rámci genotypu (variačný koeficient > 10 %). Vo väčšine prípadov sa nám medzi genotypmi vo všetkých sledovaných znakoch potvrdili preukazné rozdiely. Údaje získané z morfologickej analýzy boli hodnotené analýzou hlavných komponentov. Parameter priemer apertúry mal veľkú pozitívnu záťaž na Faktor 1 a dĺžka jahniad mala veľkú negatívnu záťaž na Faktor 1 a 2. Uvedené znaky nám naznačujú, že nie sú v tesnom vzťahu s ostatnými znakmi. Výberom znakov z rôznych faktorov je



možné určiť preukazné rozdiely medzi hodnotenými vzorkami.

V záverečných kapitolách sú podrobne zhrnuté najdôležitejšie výsledky a navrhnuté odporúčania pre prax. Rozšírenie teoretických poznatkov o niektoré biologické vlastnosti *C. avellana* L. (morfológia peľu a jahniad) doplňuje druhovú charakteristiku v Slovenskej republike. Nový spôsob charakterizácie morfológie peľu automatizovaným systémom softvéru pre obrazovú analýzu prinieslo ďalšie výhody – rýchlym spôsobom bolo analyzovaných viac ako 100 peľových zŕn, nové kvantitatívne a exaktné dáta sú prínosom pre hodnotenie morfológie peľu a jeho identifikáciu. Spájaním empirických poznatkov získaných rôznymi metódami hodnotenia sme prispeli k identifikácii vhodných genotypov pre ďalšie šľachtenie a využitie.

Citácia:
Nikolaieva, N., Nôžková, J., Gažo, J. Corylus avellana L. pollen and catkins characterization on genotypes from selected localities of west Slovakia. Nitra: Slovak University of Agriculture In Nitra, 2020, 71 p. ISBN: 8055221991

Monografia na stiahnutie: https://vydavatelstvo.uniag.sk/index.php?controller=attachment&id_attachment=1360

Vo Veľkej Británii budujú mikrobiálnu kryobanku

Ing. René Hauptvogel, PhD.

V súčasnosti krajiny na celom svete riešia potravinovú bezpečnosť a aj to, ako nasýtiť stále zväčšujúcu sa populáciu ľudí. Z dôvodu genetickej erózie sa kladie dôraz na zachovanie biodiverzity a rozmanitosti plodín, k čomu prispieva aj 1700 génových bánk, ktoré uchovávajú semená kultúrnych plodín. Celosvetovou globálnou nadstavbou týchto génových bánk je celosvetový trezor Svalbard Global Seed Vault (SGSV), ktorý uchováva vo svojom interiéri duplicitné vzorky semien rastlín získaných z génových bánk z rôznych krajín sveta. Veľká Británia chce tiež prispieť k ochrane biodiverzity a preto sa rozhodla využiť kryotechnológie a vytvoriť špeciálnu kryobanku s názvom UK Crop Microbiome Cryobank (UK-CMCB). Celý projekt koordinuje medzinárodná nezisková organizácia CABI, ktorej hlavným cieľom je výskum a zlepšovanie možností týkajúcich sa pestovania plodín. Na projekte budú spolupracovať aj so Scotland Rural College a John Innes Center. Podľa portálu Science Times bude v kryobanke uskladnených niekoľko základných potravín, medzi nimi jačmeň, pšenica, ovos, zemiaky, cukrová repa a repka olejná, ktoré tvoria hlavné potravinárske plodiny v Spojenom kráľovstve. Cieľom je vytvoriť mikrobiálnu potravinovú verziu Noemovej archy vrátane vzoriek zeminy, ktoré budú uchovávané za pomoci tekutého dusíka. Súčasťou výskumu majú byť aj DNA analýzy a genetické sekvenovanie plodín, ktoré okrem iného umožnia vedcom zistiť napríklad aj to, ktoré huby, baktérie, vírusy či iné organizmy sa podieľajú na raste jednotlivých plodín. Kryobanka bude všetky informácie ukladať do databázy, kde bude možné nájsť informácie týkajúce sa plodiny, zeminy a množstvo ďalších mikrobiologických údajov. Získané údaje tak budú dostupné aj pre ďalších odborníkov. Ambíciou tohto projektu je poskytnúť komplexný zdroj, ktorý sa použije na optimalizáciu systémov rastlinnej výroby. Bude tiež platformou, na ktorej môžu vedci nájsť údaje o optimalizácii výnosu rastlín a poskytovaní udržateľných alternatív k agrochemikáliám poškodzujúcich životné prostredie. Je dôležité, aby sa plodiny pestovali čo najviac biologickým a udržateľným spôsobom bez použitia množstva pesticídov a chemických hnojív. Od začiatku 20. storočia sa CABI inšpirovala cieľmi OSN v oblasti trvalo udržateľného rozvoja. Pri súčasnej populácii chýba viac ako 800 miliónom ľudí potravinová bezpečnosť a správna výživa. Do roku 2050, keď bude mať svet ďalšie dve miliardy ľudí, je potrebné zvýšiť udržateľnosť potravinových systémov.

https://www.sciencetimes.com/articles/27673/20201012/microbiome-cryobank-uk-food-crop-security.htm

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

Ilustračné foto: https://www.interez.sk/britania-otvara-kryobanku-ktora-nas-ma-zachranit-v-pripade-katastrofy-budu-v-nej-uskladnene-zakladne-plodiny/

Zbierka kultúr v CABI, ktoré budú súčasťou UK Crop Microbiome Cryobank (Autor: Tom Swindley, CABI). Zdroj: https://www.sciencetimes.com/articles/27673/20201012/microbiome-cryobank-uk-food-crop-security.htm

MS JANUSKA

rajonizácia: KVO, RVO, ZVO

odnožovacia schopnosť: dobrá

potravinárska kvalita: 4

skorosť: stredne skorá

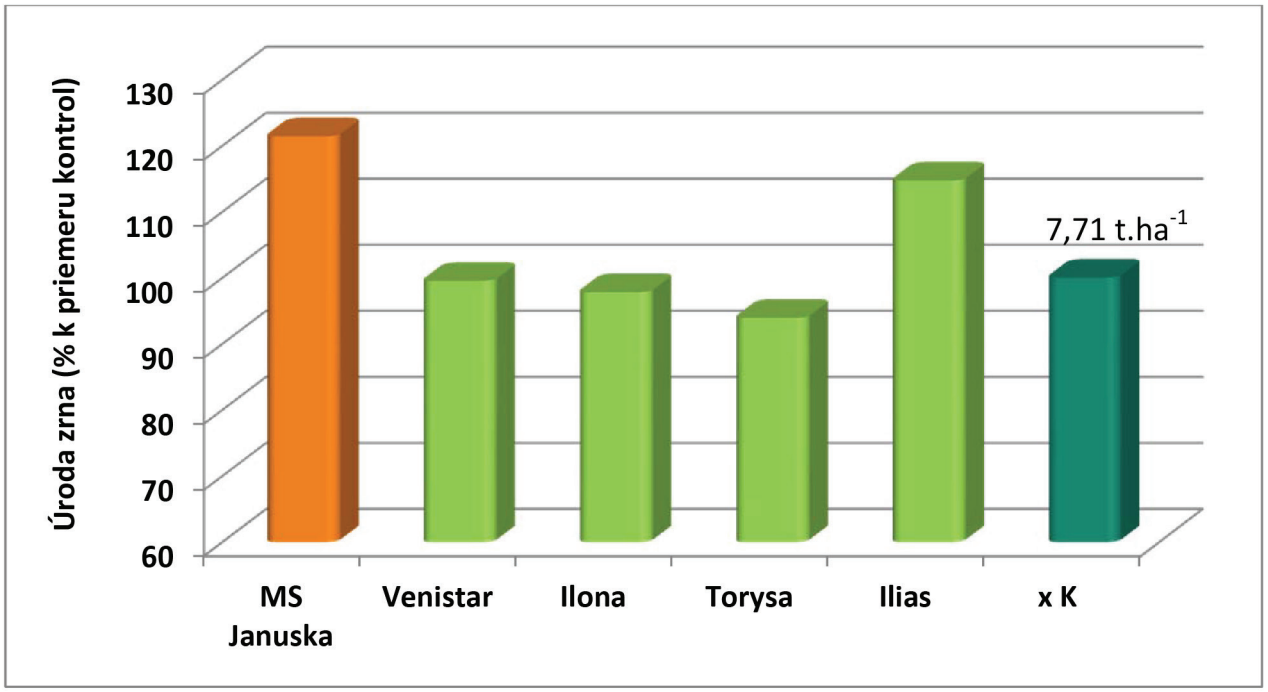
HTZ: 41 - 43 g

výška rastlín: 85 - 90 cm

úroda zrna: veľmi vysoká (v ŠOS prekonala kontrolné odrody o 21%)

- odolnosť proti poliehaniu: veľmi dobrá
- odolnosť proti chorobám:
  - hrdza plevová – veľmi dobrá,
  - múčnatka a listové škvrnitosti – dobrá,
  - hrdza pšenicová a fuzariózy – stredná
- výsevok: 4,5 MKS/ha v ZVO,
  5,0 MKS/ha v RVO a KVO
- termín sejby: 25.9.-15.10.
  väčšiu pestovateľskú istotu poskytujú výsevy realizované v prvej polovici agrotechnického termínu, neskorá sejba sa neodporúča

Úroda zrna v štátnych odrodových pokusoch (ÚKSÚP 2013-2015)



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ VÝROBY

Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš, 080 01 Prešov
tel.: 051/7711 674, fax: 051/7711 760, mobil: 0911 442 795

NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ VÝROBY

PŠENICA OZIMNÁ

MS JANUSKA

Stredne skorá, veľmi úrodná, nepoliehavá odroda s krátkym steblom

Vyšľachtená vo Výskumno-šľachtiteľskej stanici Malý Šariš, registrovaná v 2016