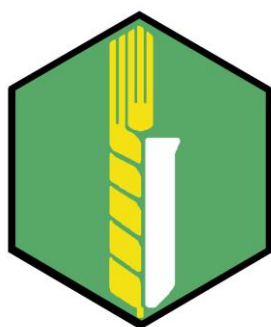


Rada genetických zdrojů rostlin

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně



Racionální rozšiřování kolekcí v rámci Národního programu rostlin



VÚRV, v.v.i. Praha, 2016

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha – Ruzyně
Rada genetických zdrojů rostlin



Sborník referátů ze seminářů

Sběry krajových odrůd a planých příbuzných druhů v rámci Národního programu a jejich využití

pořádaného

4. prosince 2014

**Výzkumným ústavem Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i.
v Průhonicích**



a

Racionální rozšiřování kolekcí, potřeba nových materiálů, donorů žádoucích znaků, rozšiřování spektra kulturních druhů

pořádaného

3. prosince 2015

**AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.
ve Velkých Losínách**



© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně
„Genetické zdroje č.104“, VÚRV, v.v.i. Praha 2016
Editor: Ludmila Papoušková

ISBN 978-80-7427-202-8

Obsah:

Vzpomínka na Mgr.Ivu Faberovou.....	1
Dokoupil L., Řezníček V.: Pěstování a využití kdoulí.....	2
Hermuth J.: Čirok a bér – potenciál rostlin v rámci klimatických změn v České republice.....	10
Holubec V., Vymyslický T.: Sběry planých příbuzných druhů od roku 1990 po současnost.....	15
Knotová D., Pelikán J., Vicha D., Vymyslický T.: Rozšiřování spektra motýlokvětvých píceň.....	24
Lošák M., Ševčíková M., Chovančíková E.: Sběry planých populací trav a jejich význam pro rozšiřování kolekce genetických zdrojů.....	30
Macháčková M., Caspers Z., Sekerka P.: Nová kolekce genofondu <i>Hemerocallis</i>	39
Nesvadba V., Ůrgeová, E., Charvátová J., Štefanová L.: Variabilita planých chmelů a jejich využití ve šlechtění chmele	47
Nesvadba Z., Hermuth J.: Kolekce genetických zdrojů tritikale ve VÚRV Praha – Ruzyně.....	52
Papoušková L.: Současný stav dokumentace genetických zdrojů rostlin v České republice.....	60
Petrželová I., Doležalová I., Dušková E., Hýbl M., Kopecký P., Stavělíková H., Dušek K.: Sběry krajových odrůd zelenin a planých ekotypů léčivých, aromatických a kořeninových rostlin (LAKR).....	65
Rychlá A., Hilgert-Delgado A.: Rozšíření genové diverzity v kolekcích ozimých řep.....	77
Sekerka P., Faloutová Z., Macháčková M., Caspers Z., Blažek M., Blažková U.: Pivoňky jako genetický zdroj.....	83
Střalková R., Mýlová P.: Výnosy hroznů vybraných bílých a modrých moštových odrůd pěstovaných v genofondu révy vinné v Karlštejně v roce 2015.....	88
Vymyslický T., Knotová D.: Sběry planých ekotypů píceň čeledi <i>Fabacea</i> a možnosti jejich praktického využití.....	94

Vzpomínka na Mgr. Ivu Faberovou

V červenci 2015 nás navždy opustila dlouholetá pracovnice Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni, významná osobnost a uznávaný odborník v oblasti genetických zdrojů rostlin, vážená kolegyně a milá kamarádka Mgr. Iva Faberová. Chceme na této stránce Sborníku Rady genetických zdrojů rostlin, který sama dlouhá léta redigovala, připomenout její odborný i lidský přínos pro českou Genovou banku a celou komunitu pracovníků s genetickými zdroji rostlin v ČR.



Mgr. Iva Faberová nastoupila do oddělení Genetických zdrojů ve VÚRV Praha v roce 1992 a problematice genetických zdrojů se z větší části věnovala po celou svou odbornou kariéru. Po zahájení provozu Genové banky převzala v roce 1993 odpovědnost za český informační systém genetických zdrojů rostlin EVIGEZ a později též za provoz genové banky semen. Její práce zahrnovala nejen rozvoj, zajištění provozu a služeb databázového systému genetických zdrojů v ČR, ale rovněž se významně účastnila na národní koordinaci práce s genetickými zdroji rostlin. Odborné a organizační zajištění provozu skladu genové banky semen a služeb uživatelům genetických zdrojů rostlin bylo dalším důležitým úsekem její práce. Významně se podílela na přípravě Národního programu pro genetické zdroje rostlin a od roku 1993 též na evidenci a koordinaci činností programu. S tím souvisely úzké pracovní a osobní kontakty s kurátory jednotlivých plodinových kolekcí a dalšími kolegy, kteří se na řešení tohoto projektu podíleli. Zvláště v začátcích Národního programu nebylo vždy snadné jednotlivá pracoviště metodicky sjednotit a zavést pravidla koordinace a metodické standardy. Mgr. Iva Faberová svým přátelským přístupem, ale také erudicí a důsledností, významně přispěla k formování Národního programu do jeho dnešní podoby. Stejnými vlastnostmi se brzy prosadila i v mezinárodní spolupráci, zejména v rámci Evropského programu spolupráce pro genetické zdroje rostlin, kde patřila k úzkému kroužku osobností, které inspirovaly Evropskou a mezinárodní spolupráci při rozvoji informačních systémů a metodologie genových bank. S tím ovšem souvisela i řada pracovně náročných úkolů a funkcí, ve kterých si vesměs získala respekt a domácí i mezinárodní uznání.

Svou prací a osobními vlastnostmi se Mgr. Iva Faberová stala jednou z klíčových osobností českého Národního programu a jeho významným reprezentantem v zahraničí. Mnohým z nás pomáhala nejen odbornou radou, ale i lidským přístupem a empatií.

Za to vše Ivo děkujeme.

Budeš nám scházet!

Kolegové z týmu Genové banky, VÚRV Praha-Ruzyně

PĚSTOVÁNÍ A VYUŽITÍ KDOULÍ *Cultivation and utilization of quinces* **Dokoupil L., Řezníček V.**

Mendelova univerzita v Brně

Abstrakt

V souboru netradičních ovocných druhů v rámci genofondu jsou významným druhem kdouloně - *Cydonia oblonga* Mill. Výsadba byla založena v roce 2000 na pokusném a demonstračním pozemku Mendelu v Brně na ŠZP v Žabčicích. Ve výsadbě byly zahrnuty zástupci domácích, zahraničních odrůd, klonů a ekotypů. Každoročně bylo hodnoceno 29 položek, které byly vysazeny pásovým způsobem ve tvaru volně rostoucího zákrsku. Hodnoceny byly vybrané růstové, fenologické, zdravotní i sklizňové parametry. Uvedené sklizňové údaje hodnotily tříleté období, roky 2011, 2013, 2015 a parametry hmotnost sklizně, počet plodů a jejich průměrnou hmotnost. Nejvyšší hmotnost sklizně byla zaznamenána u odrůdy Seleny (66 kg.strom⁻¹), dále následují odrůdy Hemus 1 (64 kg.strom⁻¹), Blanar (60 kg.strom⁻¹). Shodně nejvyšší počet plodů byl zjištěn u odrůdy Seleny (477 ks.strom⁻¹), nevyšší hmotnost plodu dosáhla odrůda Asenica (375 g.plod⁻¹), naopak nejnižší hodnotou se vyznačovala odrůda Juranská (116 g.plod⁻¹).

Klíčová slova: netradiční ovocné druhy, kdouloň obecná, *Cydonia oblonga* Mill., odrůdy, sklizňové údaje

Abstract

In the group of non-traditional fruit species within the gene pool is an important kind of quince - *Cydonia oblonga* Mill. Planting was founded in 2000 on an experimental and demonstration plot Mendel University in Brno in Žabčice. By planting included representatives of domestic, foreign varieties, clones and ecotypes. Every year was assessed 29 items that have been planted in the shape of a freely growing tree. Selected parameters were growth, phenology, health and harvest parameters. Evaluated harvesting period was three years: 2011, 2013, 2015, and the parameters were mass harvesting of fruits and their average weight. Maximum weight of the harvest was recorded in the variety Seleny (66 kg. Tree⁻¹), followed by a variety Hemus 1 (64 kg.Tree⁻¹), Blanar (60 kg.Tree⁻¹). Correspondingly the highest number of fruits was found in the variety of Seleny (477 pcs. Tree⁻¹), highest fruit weight reached variety Asenica (375 g.Fruit⁻¹), while the lowest value characterizing variety Juranská (116 g.Fruit⁻¹).

Keywords: non-traditional fruit species, quince, *Cydonia oblonga* Mill, varieties, harvesting data

Úvod

Ve středověku byly kdoule pěstovány v klášterních a později zámeckých zahradách. Původní pravlastí je Irán, Zakavkazí a střední část Asie. Později se pěstování rozšířilo do Malé Asie, Persie, Armenie. Oblíbenost kdouloňového keře ve starověku dokazují nejen nástěnné malby, ale i řada doporučení ve významných lékopisech zvyšujících životní sílu. Jako lék byla oblíbena i semena, která mají i dodnes využití v léčebné kosmetice.

Kdouloně jsou nepostradatelnou podnoží k pěstování nízkých tvarů kulturních odrůd hrušní, jsou známé jako podnože se selektivním afinitním vztahem k hrušňovým odrůdám. Špatnou afinitu mají s hrušňovými odrůdami Boscova, Clappova, Červencová, Charneuská, Drouardova, Lucasova, Williamsova. Ve školkařské praxi je tedy využíváno mezištěpování se srůstajícími odrůdami Hardyho a Konference. Nejvíce využívané podnože kdouloní mají původ ze skupiny angerská MA a MC a z české skupiny K-TE-B (Vachůn, 1999).

Kdouloň obecná nejčastěji roste ve tvaru keře, může dorůstat i v nižší strom s výškou 6 - 7 m. Koruna bývá rozložitá, nepravidelně kulovitá. Mladé letorosty jsou bělavé pokryté hustou plstí, která u dvouletých výhonů se ztrácí. Starší větévky jsou lysé, jejich kůra je tmavě hnědá lesklá s řadou červenohnědých lenticel. Pupeny jsou střídavě postavené kuželovité s obalnými rezavě plstnatými šupinami.

Čepel listu je široce vejčitá až eliptická s krátkou osinatou špičkou, k bázi zaokrouhlená až mělce srdčitá. Okraj čepele je celokrajný až jemně pilovitý. Horní strana listu je temně zelená, lysá, spodní řídce plstnatá, řapík je tenký, pokrytý hustě nažloutlými chlupy. Tvar a velikost listu může být dle odrůd rozdílná. Na podzim se listy zbarvují výrazně žlutě.

Květy se tvoří na jednoletých výhonech, které se na jaře vyvíjejí ze smíšených pupenů. Jakmile dosáhnou délky 40 - 50 mm objevují se na jejich koncích oválná špičatá poupata. Se zvýšením jejich délky se zmenšuje počet květních pupenů a zvyšuje se množství pupenů růstových. Květy jsou velké vonné široce pětičetné, vyrůstají zpravidla po jednom na krátkých silně chlupatých stopkách, jejich barva je bílá až růžová, řadí se mezi samosprašné. Po odkvětu stopka plodu zesílí a mění se ve spodní část plodu nebo zůstává stopkou plodu v podobě masitého výrůstku. Kvetení je pozdní, zpravidla ke konci května, kdy již nehrozí nebezpečí poklesu teplot.

Plody jsou žebnaté na krátkých stopkách s velkým zeleným kalichem. V době zrání plodů plst' mizí, povrch se pokrývá mastnou vrstvičkou a plody dostávají citronově žlutou barvu. Některé plody zůstávají zelené. Dužnina plodů je tuhá, aromatická natrpklá s výskytem četných sklereidů, zvláště v blízkosti jadřince. Jadřinec bývá různého tvaru a velikosti, je zřetelně oddělen a ohraničen od dužniny množstvím kaménčitých buněk. Semena jsou červenohnědá, zploštělá, mezi sebou bývají spojena slizem.

Podle tvaru plodu se odrůdy rozdělují na jablkovité (Maliformis) a hruškovité (Pyriformis). Plody jablkovité se vyznačují aromatickou, tuhou a suchou dužninou, hruškovité bývají měkčí, méně zrnité, jemnější (Hričovský a kol., 2003). Podle hmotnosti dělí Klímenko (1993) odrůdy kulturních forem na drobné (do 100 g), střední (100 - 250 g), velké (250 - 400 g), velmi velké (400 - 1000 g).

Nutriční hodnota plodů kdoulí je následující (Kopecký, 1998):

Základní složky	Množství g . kg ⁻¹
voda	860,0
sušina	140,0
bílkoviny	4,0
lipidy	4,2
sacharidy	124,0
popeloviny	3,7
vlákniny	16,0

Kdoule obsahují z celkového množství 8 - 11 % cukrů 5,6 - 6,6 % fruktózy, 2,0 - 2,4 % glukózy, 0,4 - 1,6 % sacharózy (Blažek a kol., 1998).

Požadavky na stanoviště

Nejvhodnějším prostředím pro pěstování je teplé, chráněné a světlé stanoviště s nadmořskou výškou do 250 m, s průměrnou roční teplotou 7 - 10 °C a srážkami do 600 mm. Vyžaduje lehčí až středně těžké hlinitopísčité záhřevné půdy s dobrou zásobou živin. Nevhodné jsou půdy těžké a studené. V půdách nad 10 % CaCO₃ se objevuje z jeho nadbytku kalcióza.

Výsadba a ošetřování

Pro kmenné tvary (zákrsek, čtvrtkmen) je vhodný spon výsadby 5 x 5 - 6 m. Výsadba a následné ošetřování je téměř shodné s ostatními druhy jaderovin. V prvních letech po výsadbě výchovným řezem založíme pěstitelský tvar, pevné kosterní a polokosterní větve. Později korunu udržovacím řezem prosvětlujeme. Starší stromy i keře dobře snášejí zmlazovací řez, tedy v době kdy se snižují přírůstky a výrazně klesá plodnost. V dobrých podmínkách se kdouloně dožívají i více jak 25 roků v závislosti na vhodnosti stanoviště a stupni agrotechniky.

U kdouloní se vyskytuje poměrně málo chorob a škůdců. K nejvýznamnějším patří:

- bakteriální spála růžovitých (*Erwinia amylovora*), způsobuje vadnutí a černání listů, květů i plodů. Napadené letorosty se nápadně hákovitě ohýbají. Na kůře větví i kmenů se tvoří různě velká nekrotická poškození
- moniliová hniloba (*Monilinia fructigena*). Napadá plody v době dozrávání. Vytváří hnědé skvrny na plodech, které postupně splývají, až zachvátí celý plod či skupinu plodů
- kaménčitost plodů, je virovým onemocněním. Plody nemocného stromu se vyznačují pomalejším růstem, deformovaným povrchem plodů a vytvářením sklerenchymatických útvarů v dužnině plodů, nižší jsou i úrody. Listy nemocného stromu jsou užší s náznaky chlorotického páskování. Kůra větví je drsná rozpučená
- kdouloň nemá specializované živočišné škůdce, může se však vyskytovat obaleč jablečný (*Cydia pomonella*), mera hrušňová (*Psylla pyricola*) i řada dalších

Množení

Kdouloň umožňuje využití řady způsobů generativního i vegetativního množení. Generativní - semenné množení poskytuje potomstvo převážně nevyrovnaných vlastností, zpravidla přináší drobné plody s tvrdou kaménčitou dužninou. Příznačné je vysoké aroma, které plody množením neztrácejí. Lze tímto jednoduchým způsobem získat výsadbový materiál pro sadovnické účely, nebo podnože pro další pěstování a také pro šlechtění a získání nových odrůd.

Z vegetativních způsobů se nejčastěji pro získání podnoží používá množení oddělkou, kdy z matečné rostliny vyrůstají ze spících pupenů mladé letorosty, které během vegetace několikrát přikrnujeme zeminou za účelem tvorby kořenů. Následně se pak na podzim oddělují od matečné rostliny. Dalšími způsoby je řízkování bylinnými nebo dřevitými řízkou. Zakořeněné řízkovance slouží za podnože, na které se štěpují (očkují či roubují) požadované odrůdy. Během 3 roků tradičními školkařskými postupy se dosáhne standardního výsadbového materiálu ve tvaru zákrsku nebo čtvrtkmene.

Možnosti využití

Kdouloň nachází uplatnění jako okrasný keř do zahrad a parků. Keře působí dekorativně již na jaře svými velkými růžovými květy, později v období sklizně nápadnými žlutými plody i podzimním zbarvením listu, ale i celkovým habitem. Pro sadovnické účely jako solitéry nebo do menších skupin lze využít odrůdy s jehlancovitým růstem ('pyramidalis'), se žlutobílými panašovanými listy ('marmorata').

Plody většiny odrůd nejsou vhodné pro přímou konzumaci v syrovém stavu, především pro tuhou konzistenci, malou šťavnatost a často přítomnou trpkou a svíravou chuť. Jsou však významnou konzervářskou surovinou. Obsahují značné množství pektinů, hodí se pro přípravu džemů, marmelád, rosolů, želé. Z plodů lze připravit chutné kdoulové kompoty, mohou být přidány do jablečných i hruškových kompotů pro zvýraznění vůně a chuti. V minulosti se z kdoulí připravovalo trvanlivé cukrové pečivo. Ke staré české kuchyni patřila příprava „kdoulových mazů“ (zahřátá směs rozsekaného ovoce smíchaná s medem a kořením. Oblíbené byly i „varmuže“ (kaše se směsí rýže a ovoce). Z kdoulí se připravovala aromatická

hořčice, pasta, kdoulový sýr, přídavek do masitých pokrmů. Plody lze kandovat, lisovat pro mošt, kdoulové víno, lze je zpracovat na pálenku nebo sušením na „křížaly“ (Dolejší a kol., 1991).

Semena kdouloní nabízí řadu možného využití, obsahují až 22 % slizu, který je účinnou složkou osemení. Slizovité látky chrání sliznici, snižují místní dráždivost a podporují její hojení. Slouží také k regulaci trávení při nemocech žaludečních, střevních, ale i při popáleninách a proleženinách jako mírná nedráždící přísada.

V kosmetice se slizový nálev semen používá k léčení zánětů, otoků i jako přídavek do pleťových krémů. Mimo celé řady možností využití plodů, je známo, že plody se od pradávna ukládaly do prádelníků a skříní mezi šatstvo, které přejímalo jejich příjemnou vůni. Údajně byl i touto metodou odpuzován mol šatní.

Materiál a metody

Výsadba odrůd a genotypů kdouloní byla založena standardním výsadbovým materiálem na podzim v roce 2000. Celkový počet odrůd a genotypů představoval 29 položek, kde každá byla zastoupena 3 ks stromků. Bylo použito pásového způsobu výsadby volně rostoucích zákrsků vysazených ve sponu 4,0 x 2,5 m. Meziřadí bylo každoročně udržováno způsobem černého úhoru s pravidelnou 4 - 6 násobnou kultivací. Příkmený pás byl nastýlán slámou a obnovován po čtyřletém období novou vrstvou slámy.

Po výsadbě byla koruna tvarována výchovným řezem většinou na dutý tvar koruny se čtyřmi kosterními větvemi a dvojnásobným počtem polokosterních větví. U bujně rostoucích odrůd byl ponechán střední terminální výhon jako pokračování kmene. Řezové práce od výsadby sledovaly zachování růstové charakteristiky vysazených odrůd a ekotypů.

Udržovací řez byl zaměřen na odstranění zaschlých polámaných a nevhodně rostoucích i zahušťujících partií. Po zjištění výskytu bakteriálního onemocnění spály růžokvětých v roce 2011 byly každoročně odstraňovány napadené partie a řez se celkově vyznačoval stupněm mírného zmlazení.

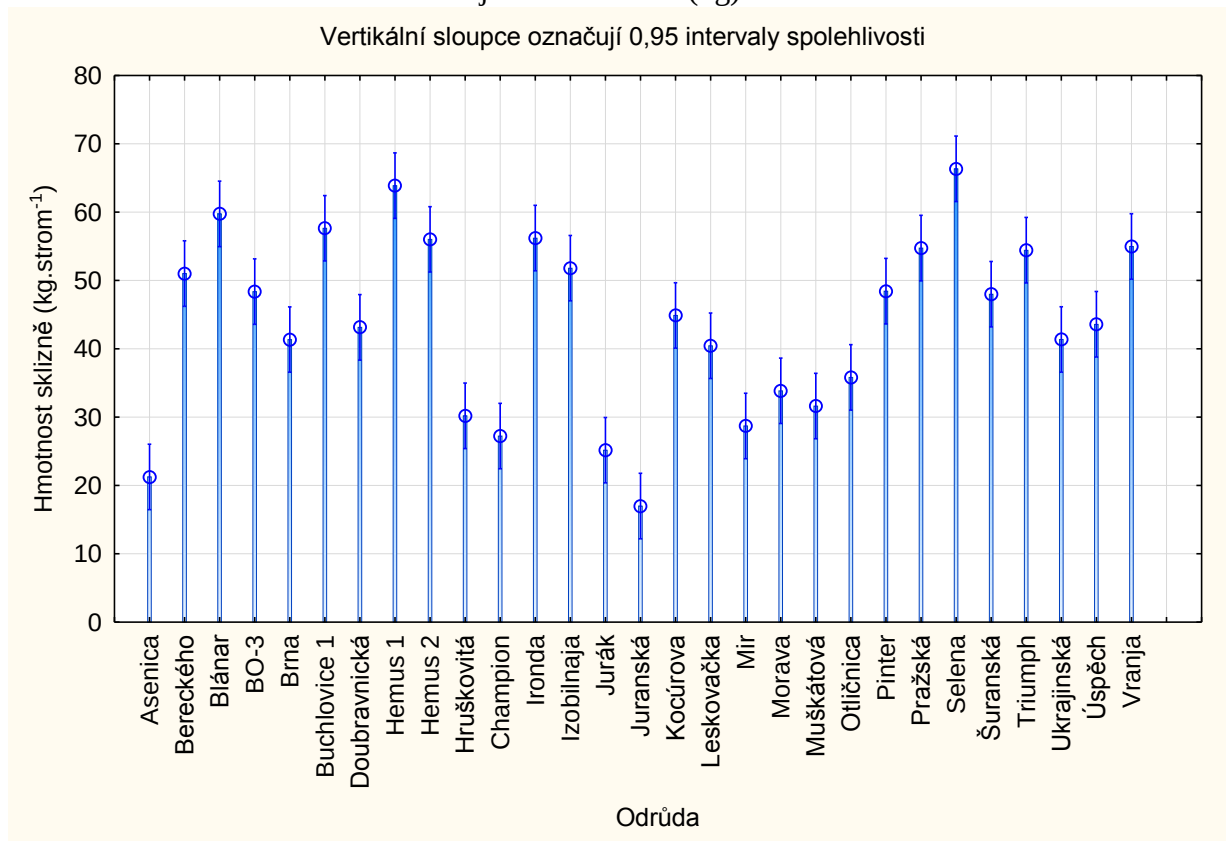
Ochrana celého porostu kdouloní byla převážně zaměřena na ošetření vůči bakteriální spále růžovitých rostlin mědnatými přípravky. První ošetření bylo od doby výskytu každoročně uskutečněno krátce po odkvětu a další dva po dvoutýdenních intervalech.

Výživa spočívala v podzimním a jarním dodání živin. Na podzim každoročně bylo použito kombinované hnojivo NPK (7:20:28) v dávce 35 g.m⁻². V jarním období byl použit Cererit Z v dávce 40 g.m⁻².

Výsledky a diskuze

Nejvyšší **hmotnost sklizně** přesahující 50 kg plodů z jednoho stromu byla zjištěna u odrůd Slena (66 kg.strom⁻¹), Hemus 1 (64 kg.strom⁻¹), Blanár (60 kg.strom⁻¹), Buchlovice 1 (58 kg.strom⁻¹), Ironda, Hemus (56 kg.strom⁻¹), Vranja (55 kg.strom⁻¹), Pražská, Triumph (54 kg.strom⁻¹) a Bereckého (51 kg.strom⁻¹). Průkazně nižší plodnost byla zaznamenána u odrůd Juranská (17 kg.strom⁻¹), Asenica (21 kg.strom⁻¹), Jurák (25 kg.strom⁻¹), Champion (27 kg.strom⁻¹), Mir (29 kg.strom⁻¹), Hruškovitá (30 kg.strom⁻¹), Muškátová (32 kg.strom⁻¹), Morava (34 kg.strom⁻¹) a Otličnica (36 kg.strom⁻¹), graf 1. Rozdíl mezi nejplodnější odrůdou Slena (66 kg.strom⁻¹) a nejméně plodnou odrůdou Juranská (17 kg.strom⁻¹), činí 49 kg.strom⁻¹ a odpovídá 25 % hodnoty nejvyšší sklizně (Graf 1).

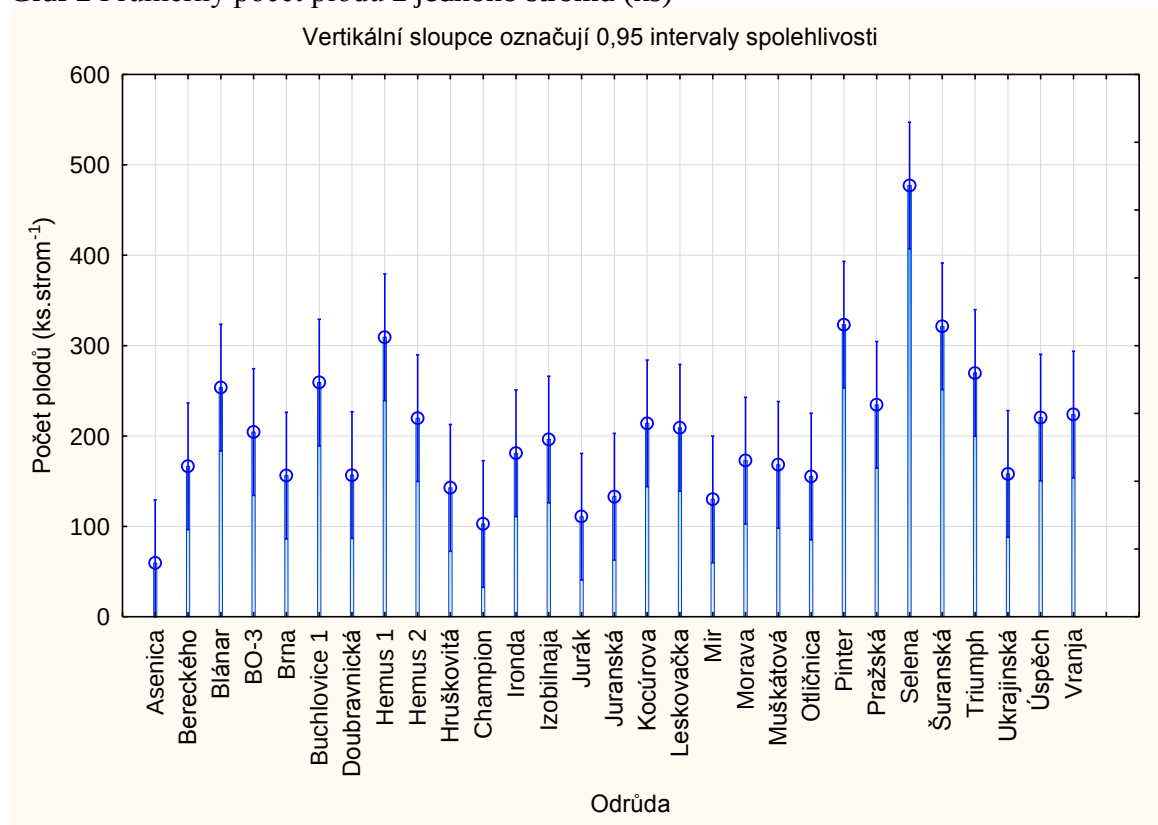
Graf 1 Průměrná hmotnost sklizně z jednoho stromu (kg)



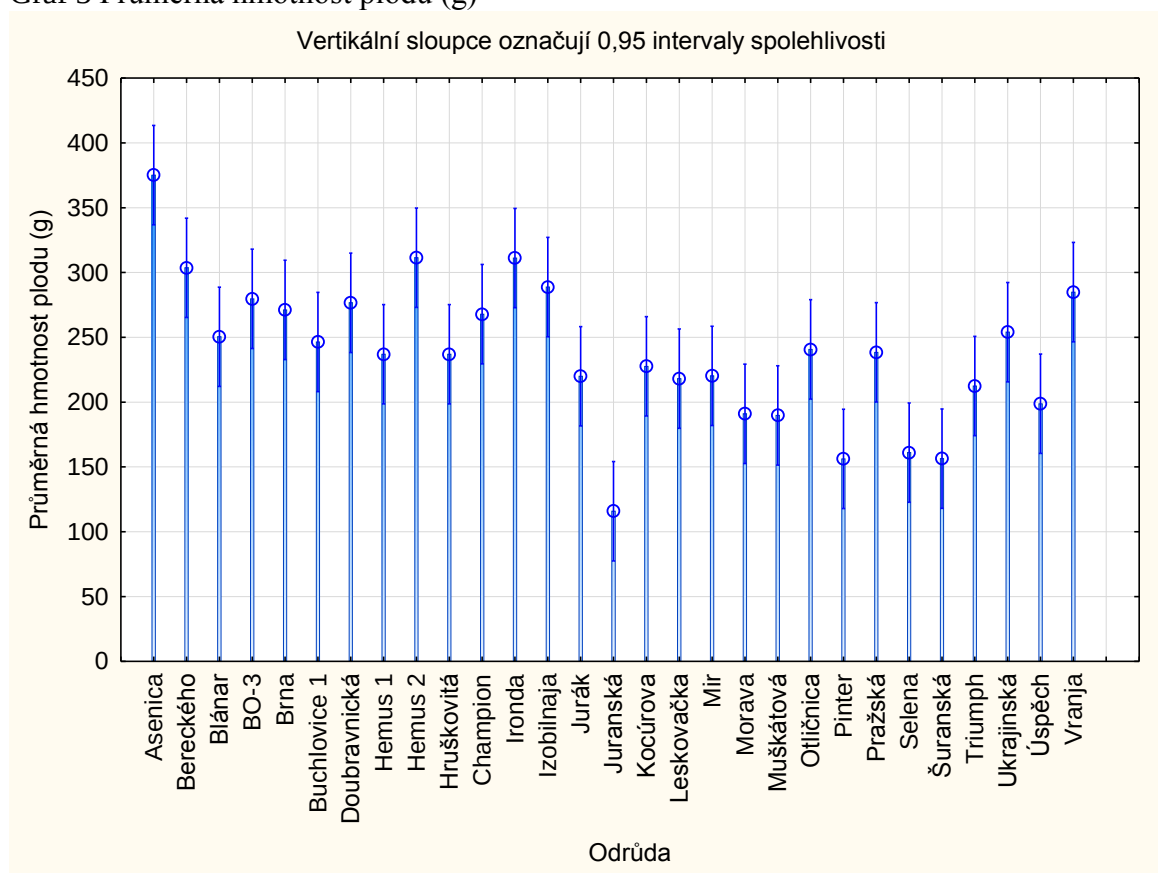
Prokazatelně nejvyšší **počet plodů** dosahující 477 plodů z jednoho stromu byla zjištěna u odrůdy Selena. Následovaly odrůdy Pinter (323 plodů.strom⁻¹), Šuranská (321 plodů.strom⁻¹), Hemus 1 (309 plodů.strom⁻¹), Triumph (270 plodů.strom⁻¹), Buchlovice 1 (259 plodů.strom⁻¹), Blánár (254 plodů.strom⁻¹), Pražská (235 plodů.strom⁻¹), Úspěch, Hemus 2 (220 plodů.strom⁻¹) a Kocúrova (214 plodů.strom⁻¹). Nižší počet plodů byl zaznamenán u odrůd Asenica (59 plodů.strom⁻¹), Champion (103 plodů.strom⁻¹), Jurák (111 plodů.strom⁻¹), Mir (130 plodů.strom⁻¹), Juranská (133 plodů.strom⁻¹) a Hruškovitá (143 plodů.strom⁻¹) (Graf 2).

Průkazně nejvyšší **hmotnost plodu** dosahující 375 g byla zjištěna u odrůdy Asenica. Následují odrůdy Hemus 2 (311 g.plod⁻¹), Ironda (311 g.plod⁻¹), Bereckého (304 g.plod⁻¹), Izobilnaja (288 g.plod⁻¹), Vranja (285 g.plod⁻¹), BO-3 (280 g.plod⁻¹), Doubavnická (277 g.plod⁻¹) a Brna (271 g.plod⁻¹). Nižší hmotnost plodu byla zaznamenána u odrůd Juranská (116 g.plod⁻¹), Pinter (156 g.plod⁻¹), Šuranská (156 g.plod⁻¹), Selena (161 g.plod⁻¹), Muškátová, Morava (190 g.plod⁻¹) a Úspěch (199 g.plod⁻¹) všechny s hmotností plodu nižší než 200 g. Rozdíl mezi nejvyšší průměrnou hmotností jednoho plodu u odrůdy Asenica (375 g) a nejmenší průměrnou hmotností jednoho plodu u odrůdy Juranská (116 g), činí 259 g a odpovídá 31 % hodnoty plodu s nejvyšší hmotností (Graf 3). Podle hmotnosti dělí Klimenko (1993) odrůdy kulturních forem na drobné (do 100 g), střední (100 - 250 g), velké (250 - 400 g), velmi velké (400 - 1000 g).

Graf 2 Průměrný počet plodů z jednoho stromu (ks)



Graf 3 Průměrná hmotnost plodu (g)



Závěr

Kdouloň obecná nejčastěji roste ve tvaru keře, může dorůst i v nižší strom s výškou 6 - 7 m. Koruna bývá rozložitá, nepravidelně kulovitá. Mladé letorosty jsou bělavé pokryté hustou plstí, která u dvouletých výhonů se ztrácí.

Plody jsou žebernaté na krátkých stopkách s velkým zeleným kalichem. V době zrání plodů plst' mizí, povrch se pokrývá mastnou vrstvičkou a plody dostávají citronově žlutou barvu. Podle tvaru plodu se odrůdy rozdělují na jablkovité (Maliformis) a hruškovité (Pyriformis).

Nejvhodnějším prostředím pro pěstování je teplé, chráněné a světlé stanoviště s nadmořskou výškou do 250 m, s průměrnou roční teplotou 7 - 10 °C a srážkami do 600 mm.

Kdouloň nachází uplatnění jako okrasný keř do zahrad a parků. Keře působí dekorativně již na jaře svými velkými růžovými květy, ale i celkovým habitem.

Plody většiny odrůd nejsou vhodné pro přímou konzumaci v syrovém stavu, především pro tuhou konzistenci, malou šťavnatost a často přítomnou trpkou a svíravou chuť. Jsou však významnou konzervářskou surovinou. Obsahují značné množství pektinů, hodí se pro přípravu džemů, marmelád, rosolů, želé.

Výsadba odrůd a genotypů kdouloní byla založena na podzim v roce 2000. Celkový počet odrůd a genotypů představoval 29 položek. Nejvyšší **hmotnost sklizně** přes 60 kg plodu ze stromu byla zjištěna u odrůd Selená (66 kg.strom⁻¹), Hemus 1 (64 kg.strom⁻¹) a Blanár (60 kg.strom⁻¹). Nižší plodnost byla zaznamenána u odrůd Juranská (17 kg.strom⁻¹), Asenica (21 kg.strom⁻¹), Jurák (25 kg.strom⁻¹), Champion (27 kg.strom⁻¹) a Mir (29 kg.strom⁻¹). Nejvyšší **počet plodů** dosahující 477 plodů z jednoho stromu byla zjištěna u odrůdy Selená. Následovaly odrůdy Pinter (323 plodů.strom⁻¹), Šuranská (321 plodů.strom⁻¹) a Hemus 1 (309 plodů.strom⁻¹). Nižší počet plodů byla zaznamenána u odrůd Asenica (59 plodů.strom⁻¹), Champion (103 plodů.strom⁻¹), Jurák (111 plodů.strom⁻¹) a Mir (130 plodů.strom⁻¹). Nejvyšší **hmotnost plodu** dosahující 375 g byla zjištěna u odrůdy Asenica. Následují odrůdy Hemus 2 (311 g.plod⁻¹), Irona (311 g.plod⁻¹) a Bereckého (304 g.plod⁻¹). Nižší hmotnost plodu byla zaznamenána u odrůd Juranská (116 g.plod⁻¹), Pinter (156 g.plod⁻¹) a Šuranská (156 g.plod⁻¹).

Dedikace

Práce vznikla na základě řešeného úkolu MZe ČR Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č.j. 206553/2011-MZE-17253.

Použitá literatura

- Blažek, J. a kol., 1998: Ovocnictví, Nakladatelství Český zahrádkářský svaz, nakladatelství Květ, s.383, ISBN 80-85362-33-3.
- Dolejší, A., Kott, V., Šenk, L., 1991: Méně známé ovoce. Zemědělské nakladatelství Brázda Praha, s. 149, ISBN 80-209-0188-4.
- Hričovský, I., Řezníček, V., Sus, J., 2003: Jabloně a hrušně, kdouloně, mišpule. L. vyd. Bratislava, Příroda, s.53- 54, ISBN 80-07-1123-5.
- Klimenko, S., V., 1993: Ajva obyčejná. Kiev, Akademiya nauk Ikrajiny, Centralnyj botaničeskij sad im. I.I. Griško, s.285.

- Kopec, K., 1998: Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny. 1.vyd. Praha ÚZPI, s.72, ISBN 80-86153-64-9.
- Vachůn, Z., 1999: Ovocnictví. Podnože ovocných dřevin. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s.67, ISBN 80-7157-217-9.

Kontaktní adresa: Ing. Libor Dokoupil, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: libor.dokoupil@mendelu.cz

ČIROK A BÉR – POTENCIÁL ROSTLIN V RÁMCI KLIMATICKÝCH ZMĚN V ČESKÉ REPUBLICE

Sorghum and Foxtail millet – potential plants in terms of climatic changes in the Czech Republic

Hermuth J.

Tým genové banky, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha

Abstrakt

Změny klimatu s sebou přinášejí řadu nežádoucích projevů, které budou do budoucna stále častěji ovlivňovat i zemědělskou produkci v ČR. Problémy se suchem a jeho dopadem na zemědělskou produkci se už začínají silně projevovat. Jedním z hlavních řešení se uvádí šlechtění a výběr odolnějších druhů a odrůd, které se lépe přizpůsobí dostupnosti vody a které jsou odolnější vůči novým klimatickým podmínkám.

Čirok je jednou z nejdéle pěstovaných plodin. V současné době se ve světě řadí mezi pět nejvíce pěstovaných obilnin pro lidskou výživu. Čirok je dále vhodný jako kvalitní krmná plodina pro vysoký obsah cukrů, velmi dobrou stravitelnost a vysoký výnos zelené silážní hmoty.

Bér vlašský nabízí vhodnou alternativu obilnin jako zdroj suroviny pro bezlepkovou dietu, ale i vhodný materiál pro výrobu biomasy nebo krmiva v aridnějších oblastech naší republiky.

Klíčová slova: čirok, bér, biomasa, potravinářství, odrůda RUZROK, odrůda RUBERIT

Abstract

The global climate changes bring a lot of undesirable impacts which will influence the agricultural production in the Czech Republic in the future. Nowadays the drought risks and its impact on the agricultural production have begun to show up very strongly. One of the main solutions might be the breeding and selection of more resistant species and varieties which are more adaptable to lesser water availability and which are more resistant to the new climate.

Sorghum is one of the oldest used crops. Presently, it is one of the five most cultivated cereals in the world for human nutrition. Sorghum is further fit like high - quality feeding product for high content sugars, very good digestibility and high decree green silage masses.

Foxtail millet as a cereal might be a valuable alternative for grain production as well as for biomass production in less favourable arid areas of our country.

Key words: sorghum, foxtail millet, biomass production, food industry, variety RUZROK, variety RUBERIT

Úvod

Globální změny klimatu se projevují zejména tím, že dochází k vysušování půdy, mění se rozložení srážek během roku a tím dochází ke zvyšování půdní eroze (Singh and Olsen, 2011). Jedním ze způsobů, jak řešit tyto změny a nezvyšovat negativní dopady, je pěstování méně náročných plodin. V současné době je i trend na zvyšování biodiverzity v zemědělském systému a hledání nových nebo opomíjených plodin pro zvýšení konkurenceschopnosti českých hospodářů. Jednou z možností může být pěstování čiroků a bérů, jejichž biomasa může být využita jako zdroj krmiva pro polygastry, ale také jako vhodný materiál pro bioplynové stanice. Zrnové formy čiroků a bérů mají budoucnost ve využití v potravinářském sektoru jako komoditní zdroje pro bezlepkovou dietu.

Čirok (*Sorghum bicolor* L. Moench.) je jedna z celosvětově nejvýznamnějších obilnin, která se pěstuje po celém světě, zejména ale v aridnějších oblastech. Pěstuje se pro zrno, ale i

jako kvalitní píce a poslední dobou i jako surovina pro výrobu bioplynu. Čiroky jsou tropické jednoleté trávy, které využívají C4 systém při fotosyntéze, což jim zaručuje lepší využití vláhy v průběhu růstu s vyšším nárůstem biomasy (Smith and Frederiksen, 2001)

Bér vlašský (*Setaria italica* L. Beauv.) je jednoletá tráva s C4 cyklem, původem z Číny, kde se stala jednou z prvních domestikovaných plodin na světě (Devos et al., 1998).

Výstupem práce bylo zhodnocení několika komerčních materiálů čiroku z pohledu suroviny pro siláž a senáž, které mohou být dobrou alternativou pro neustále se zvyšující poptávku po biomase pro výrobu bioplynu. Do hodnoceného souboru byly zařazeny i vybrané materiály bér vlašského, který by mohl být využitelný stejným způsobem.

Materiál a Metody

V opakovaném pokusu bylo vyseto 6 komerčních odrůd čiroku na základě doporučení osivářských firem. Tři vybrané genotypy bér vlašského byly položky vybrané na základě předběžných polních hodnocení z kolekce bér v Genové bance VÚRV, v.v.i. U jednotlivých položek byla odebírána nadzemní hmota, byla hodnocena hmotnost zelené biomasy a obsah vybraných základních živin (N, P, K, Ca a Mg) v sušině.

Výsledky

Výsledné průměrné hodnoty plodin jsou uvedené v tabulce. Z ní je patrné, že výnos biomasy čiroku byl dvojnásobný v porovnání s biomasou bér. Ta však dosahovala cílovou sušinu pro potřebu bioplynových stanic v dřívějším termínu než čiroky. U čiroků byly patrné rozdíly v rámci odrůd. U všech odrůd čiroku nebyl nalezený statisticky průkazný rozdíl v obsahu základních živin, rozdíly byly pouze v obsahu Ca a Mg. V případě bér byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl pouze u výšky porostu, u ostatní parametrů rozdíl nebyl průkazný.

Plodina	Výška (cm)	Biomasa (kg/m ²)	Obsah základních živin v % sušiny				
			N	P	K	Ca	Mg
Čirok	200,53±27,43	7,69±2,46	1,86±0,42	0,25±0,07	3,25±1,13	0,71±0,11	0,24±0,04
Bér	133,94±11,10	3,80±1,45	1,55±0,47	0,25±0,06	3,75±0,99	0,69±0,16	0,28±0,03

Závěr

Výnos biomasy byl výrazně ovlivněn výškou porostu a jeho habitem, což koresponduje s druhovou vlastností. Rostliny čiroku byly robustnější a delší dobu si zachovávaly fotosyntetickou aktivitu listového aparátu, čímž se prodlužovala doba vegetace. Na základě dosažených výsledků můžeme konstatovat, že z hlediska tvorby biomasy je vhodnější čirok. Běry pak jsou vzhledem ke kratší vegetační době vhodnější do oblastí, kde je limitována vegetační doba. Propojením pěstování těchto dvou plodin by se dala vytvořit kontinuita plynulé dodávky kvalitní biomasy pro bioplynové stanice.

Prvním slibným šlechtitelským výsledkem pracoviště Genové banky Praha - Ruzyně je získání ochranných práv k odrůdám čiroku a bér, které byly vyšlechtěny na základě řady pozitivních a negativních výběrů z populací.

Představení genetického zdroje

Číslo šlechtitelského osvědčení: 57/2014

Čirok, odrůda **RUZROK** (*Sorghum bicolor* L. Moench.) – první odrůda české provenience typu populace. Využití – energetická plodina, krmivo, potravinář (jak pro konvenční zemědělství – energie, tak i pro ekologické zemědělství – potravinář a krmivo).

**Zapojený porost čiroku „RUZROK“
(vhodná biomasa)**



**Ozrnění laty čiroku „RUZROK“
(vhodná potravinář pro celiaky)**



**Výrobek – čiroková mouka z odrůdy
zrnového čiroku „RUZROK“**



Představení genetického zdroje

Číslo šlechtitelského osvědčení: 47/2014

Ochranná práva k odrůdě bérů italského (*Setaria italica* (L.) P. Beauv), schválený název **RUBERIT**. Právní ochrana odrůdy bérů vlašského vyselektována z kolekce genetických zdrojů bérů. Tato perspektivní odrůda bérů vlašského rozšiřuje portfolio pěstovaných plodin pro zemědělskou praxi k využití pro tvorbu biomasy. Nabízí se také využít zrnové formy pro potravinářský průmysl. Tato plodina je cenná zvl. proto, že produkty ze zrna (mouka) mohou využívat lidé, kteří trpí celiakií. Je to vhodná plodina pro lidskou výživu, ale i pro krmení zvířat.

**Hodnocení porostu bérů vlašského
odrůda „RUBERIT“**



Dedikace

Příspěvek vznikl v rámci řešení institucionálního příspěvku MZe RO0416 a Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č.j. 206553/2011-MZE-17253.

Použitá literatura

- Devos, K. M., Wang, Z. M., Beatles, J., Sasaki, T., Gale, M. D., 1998: Comparative genetic map of foxtail millet (*Setaria italica*) and rice (*Oryza sativa*). *Tudor Appl Genet.* 96: 63-68.
- Singh, A., Olsen, S. I., 2011: A critical review of biochemical conversion, sustainability and life cycle assessment of algal biofuels. *Applied Energy. Special Issue of Energy from algae: Current status and future trends.* 88(10): 3548-3555,
- Smith, C. W., Frederiksen, R. A., 2001: Sorghum: Origin, History, Technology and Production. *Wiley Series of Crop Science*, p 840.
- Hermuth, J., 2014: Odrůda bérů italského (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.) „RUBERIT“, k odrůdám jsou udělena národní ochranná práva podle zákona č. 408/2000 sb. 2014, šlechtitelské osvědčení č. 47/2014.
- Hermuth, J., 2014: Odrůda čiroku obecného (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) „RUZROK“, k odrůdám jsou udělena národní ochranná práva podle zákona č. 408/2000 sb. 2014, šlechtitelské osvědčení č. 57/2014.

Kontaktní adresa: Ing. Jiří Hermuth, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, Praha 6 – Ruzyně, 161 06, e-mail: hermuth@vurv.cz

SBĚRY PLANÝCH PŘÍBUZNÝCH DRUHŮ OD ROKU 1990 PO SOUČASNOST

Collecting of crop wild relatives from 1990 up to the present

Holubec V.¹, Vymyslický T.²

¹Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně

²Zemědělský výzkum, spol. s r. o., zahradní 1, 664 41 Třebíč

Abstrakt

Plané druhy příbuzné pěstovaným plodinám a krajové odrůdy starých pěstovaných plodin představují důležité přírodní i kulturní dědictví daného regionu nebo národa. Jejich uchování je významné pro budoucí generace a pro konzervaci typické regionálně specifické venkovské krajiny. Jsou důležité pro šlechtění a pro demonstraci našich kulturních tradic. Tyto materiály jsou negativně ovlivňovány lidskými aktivitami, ničením přírodních lokalit, nepříjemnými změnami podmínek biotopů a erozí genetického materiálu u malých nebo fragmentovaných populací. Během posledních 25 let bylo sebráno 5129 položek semenných a vegetativních vzorků genetických zdrojů na expedicích v ČR a v pohraničních regionech sousedních zemí. Po zhodnocení se sebrané materiály staly součástí národní kolekce genofondu. Výskyt planých příbuzných druhů a krajových odrůd v krajině byl monitorován s cílem jejich aktivní konzervace *in situ*.

Klíčová slova: sběrové expedice, plané druhy, krajové odrůdy, šlechtění, genofondové kolekce, konzervace

Abstract

Crop wild relatives of cultivated crops and landraces represent important natural and cultural heritage of a region or nation. Their conservation is important for future generations and for conservation of typical regional specific rural landscape. They are important for breeding and for demonstration of our cultural traditions. These materials are negatively affected by human activities, impoverishment of natural sites, negative changes of growing conditions of habitats and germplasm erosion of small and fragmented populations. During the past 25 years 5129 accessions of seed/vegetative samples of genetic resources have been collected during expeditions in the Czech Republic and in border regions within Central Europe. Collected materials were evaluated and became a part of national germplasm collection. Occurrence of crop wild relatives and landraces in the countryside was monitored with the aim to conserve them actively *in situ*.

Keywords: collecting expeditions, crop wild relatives, landraces, plant breeding, genebank collections, conservation

Úvod

Plané genetické zdroje jsou součástí flóry, jejíž bohatství je vázáno na jednotlivé regiony a závisí na komplexu především geografických, klimatických a pedologických podmínek. Pro zemědělství jsou zajímavé ty rody a druhy plané flóry, které jsou křížitelné s kulturními plodinami, a které mají ve svém genomu šlechtitelsky využitelné geny. Jsou to především předchůdci současných plodin a druhy příbuzné kulturním plodinám. V poslední době nabývá na významu další kategorie planých druhů a to využitelných přímo jako nové kultury pro nejrůznější účely – zejména jako pícniny, léčivky, druhy pro krajinnotvorné,

meliorační, okrasné a jiné speciální použití (Guarino et al., 1995; Iriondo et al., 2008). Tím se okruh zájmových druhů pro zemědělství a krajinu významně zvětšuje a diversifikuje.

Místní flóra byla podrobována silnému antropickému tlaku od doby neolitu. Člověk sbíral plody, semena, hlízy, rostliny, kácel stromy, přenášel diaspory a tím rozšiřoval jemu prospěšné rostliny. Řada introdukovaných druhů zdomácněla v krajině. Druhy poskytující užitek byly pěstovány a prošly procesem domestikace, došlo u nich ke změnám v genetické výbavě hromaděním prospěšných mutací z hlediska jejich kultivace. Krajské formy tak vznikaly od počátku zemědělství výběrem z planých ekotypů a jejich pěstováním farmáři v domácím regionu (Guarino et al., 1995; Iriondo et al., 2008). Krajské odrůdy jsou ceněny jako místní specialita (Kühn, 1974) a vyjadřují národní identitu země a identitu regionu.

Genetické zdroje domácího původu, jak z plané flóry, tak krajské formy jsou přizpůsobené místním podmínkám, vitální, s dobře vybalancovanou genetickou výbavou a mají zpravidla dobře vyvinutý kořenový systém, který onu dobrou vitalitu zajišťuje. Planá flóra i genofond kulturních rostlin nejsou neměnné, ale jsou ovlivňovány lidskou činností, nebo naopak nečinností. Průmyslová, stavební ale i zemědělská činnost způsobuje likvidaci nebo poškozování přírodních stanovišť, a to i nepřímo vlivem imisí, nadměrným užíváním pesticidů a hnojiv. Příkladem nečinnosti člověka je absence tradičních typů managementu, což vede k přirozené sukcesi - zarůstání ploch expanzivními bylinnými druhy, a později i dřevinnou vegetací. Výsledkem je, že dochází k ochuzování druhové diversity, mizí citlivé druhy a naopak agresivní druhy vytlačují druhy méně konkurenčně silné. Společným výsledkem pak je ztráta genetické diversity, kterou označujeme jako eroze genofondu. Na genetické úrovni genová eroze a genový drift v malých populacích druhů způsobují ztrátu genů, což zase vede k další erozi genofondu.

Přijetím Konvence o biologické rozmanitosti (CBD 1992) se zásadně změnil přístup ke konzervaci rostlin v zemědělství, uchování diverzifikované zemědělské krajiny, byla zdůrazněna potřeba *in situ* konzervace, jako vhodné metody uchování přírodní rozmanitosti ekosystémů, druhů a genetické variability. Dále byla zdůrazněna přímá vazba konzervace a využití genetických zdrojů (Kell et al., 2007; Maxted et al. 2007, 2008).

Sběrové aktivity krajských odrůd lze sledovat od 60. let, kdy Kühn a Tempír sbírali staré tradiční plodiny zvláště v Karpatské oblasti (Kühn, 1974). Na tyto sběry navázaly expedice pracovníků genové banky v Gaterslebenu, které vedl prof. Kühn (Kühn et al. 1976, 1980, 1982). Na počátku devadesátých let v genové bance VÚRV Praha-Ruzyně prakticky neexistovaly plané genetické zdroje domácího původu. U trav a píce ale existovala řada kultivarů, které měly původ v domácích ekotypech, často sbíraných v okolí mateřských pracovišť (Brada, 1967). Nevyužívání materiálů z jiných oblastí republiky pramenilo z nedostupnosti sběrů. V roce 1990 byly započaty nové sběrové aktivity v ČR a SR k zabezpečení sběru planých příbuzných druhů a krajských forem s cílem zlepšit neutěšený stav konzervovaného genofondu (Holubec et al., 2010, 2012). Následovalo období 25 let intenzivních sběrů genofondů, regenerací na řešitelských pracovištích Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity a postupné naplňování Genové banky.

Materiál a metody

Na počátku devadesátých let byla v genové bance VÚRV Praha-Ruzyně provedena inventarizace planých položek v databázích informačního systému EVIGEZ a byla navržena sběrová činnost. Při plánování sběrových expedic byly upřednostňovány regiony, ve kterých nebyly ještě nikdy sběry prováděny. Lokality byly voleny přednostně do příhraničních oblastí

a regionů vzdálených od měst a intenzivního zemědělství. Zde byly větší šance nalézt krajové materiály. Pro sběr planých druhů byly vybírány botanicky bohaté lokality. Pro sběr bylinných druhů byla preferována stanoviště s co nejpůvodnějšími porosty, které nebyly uměle zakládány a nebyly po dlouhou dobu orány. V rámci plánovaných území pro sběrovou aktivitu byly potenciální lokality vhodné ke sběru vyhledány na mapách, v terénu a dle možností byly konzultovány s regionálními botaniky ze správy chráněné oblasti. Sběry v chráněných oblastech byly dělány se souhlasem nebo s doprovodem pracovníků správ NP/CHKO.

Sběrové expedice probíhají v období zralosti semen většiny druhů, tj. od konce července v nejteplejších a nejsušších regionech ČR až po konec září v horských oblastech. Expedice obvykle trvají jeden týden, výjimečně i déle. Každý den se navštíví v průměru kolem 5-6 lokalit a na každé lokalitě se provedou následující činnosti: 1) co nejpřesnější lokalizace za použití turistické mapy, 2) přesné zaměření zeměpisných souřadnic a nadmořské výšky přístrojem pro satelitní navigaci GPS, 3) vyhledání a případná determinace vhodných druhů ke sběru a 4) vlastní sběr generativních nebo vegetativních vzorků. Sběry se provádí tak, aby byla zachycena co možná největší část populace zájmového druhu, ale zároveň tak, aby v případě chráněných nebo vzácných druhů nebyla sebrána všechna semena nebo rostliny v populaci.

Každý den večer se pak provede soupis vzorků získaných na jednotlivých lokalitách, včetně vyznačení držitele vzorku a jedinečného čísla, pod kterým je pak vzorek veden ve všech přehledech.

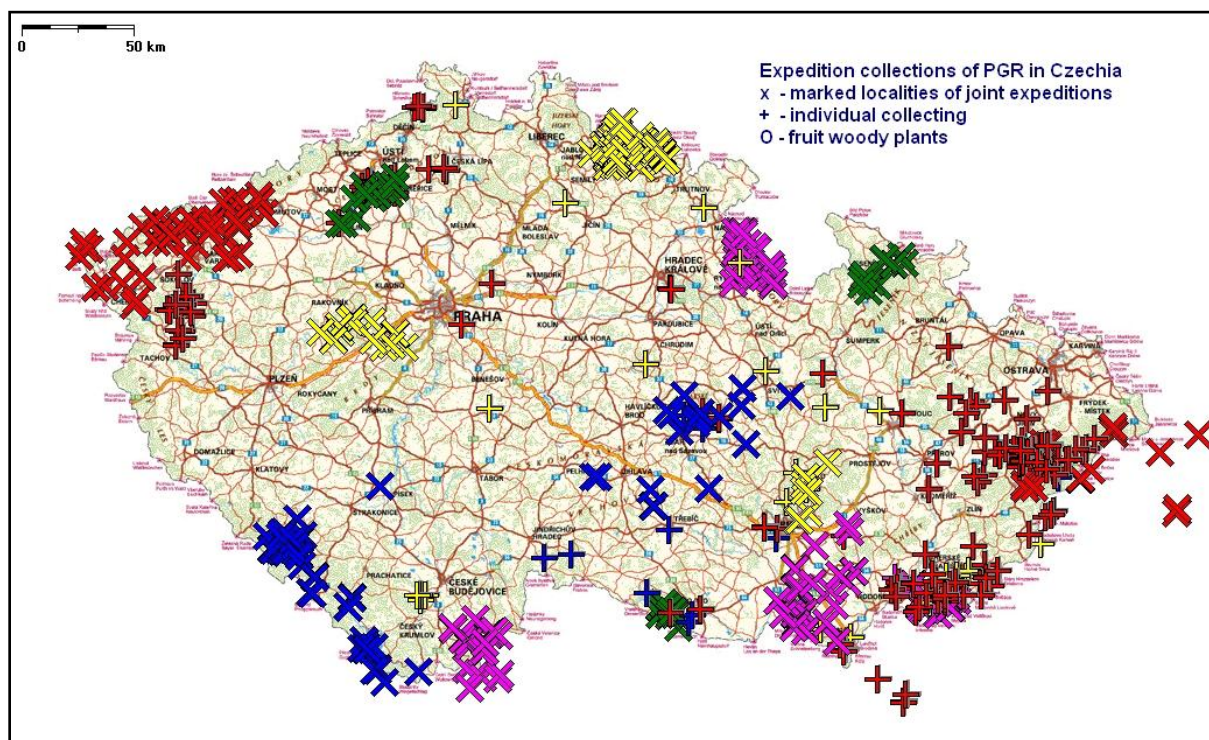
Po návratu z expedice jsou vzorky dosušeny, vyčištěny, semena jsou podrobena testům klíčivosti, je spočítáno jejich množství a jsou buďto uložena v genové bance nebo jsou v následujících letech regenerována.

Výsledky a diskuze

Výsledky sběrové a expediční činnosti

Od počátku 90. let byla sběrová činnost organizována kolektivem Genové banky Praha-Ruzyně v ČR a Piešťany v SR s účastí dalších specialistů - obilnářů, pícninářů, travinářů a ovocnářů – z důvodu zabezpečení sběrů planých příbuzných druhů kulturním rostlinám a krajových odrůd (Holubec et al., 2010). V ČR bylo celkem uskutečněno 25 společných sběrových expedic a mnoho individuálních cest do oblastí botanicky bohatých a zároveň s potenciálním výskytem krajových materiálů. Navštívené lokality poměrně dobře pokrývají území České republiky (Obr. 1).

Obr. 1 Mapa lokalit sběrů genetických zdrojů – planých druhů a krajových forem v ČR



Celkem bylo sebráno 5129 vzorků (Tab. 1), z toho největší podíl tvoří trávy (1920 položek) a druhy z čeledi *Fabaceae* (1354 položek). Významnou položku tvoří luční dvouděložné druhy jako komponenty bohatých luk, včetně léčivých a aromatických druhů a dalších genetických zdrojů pro bylinné kulturní druhy (1005 položek). Sběr krajových materiálů byl úspěšný jen částečně na jihovýchodní a severovýchodní Moravě, semenné plodiny se dochovaly regionálně (207 položek). Na jižní Moravě v roce 2007 byl zajímavý nález na poli pěstované staré kulturní plodiny pocházející z Blízkého východu – černuchy seté (*Nigella sativa*), která se používala spolu se sezamem na posyp bílého pečiva. Zajímavým materiálem byla několikrát na jižní Moravě nalezená planá višň (*Cerasus x eminens*), spontánní hybrid višně křovité (*C. fruticosa*) a kulturní višně (*C. vulgaris*). Tento hybrid vytváří hybridní roje, zpětně hybridizuje s oběma rodiči a genofond ohroženého druhu *C. fruticosa* je tím pádem výrazně erodován introgresí genů kulturních višně. Na druhé straně má tento hybrid podstatně větší potenciál využití jako genetický zdroj v ovocnářství.

Sběry v příhraničních oblastech a v zahraničí byly mnohem bohatší na krajové materiály. Nejvíce vzorků sebráno na Slovensku, v Polsku a v Maďarsku. V Rakousku je eroze genofundu krajových materiálů mnohem intenzivnější. Mezi nejceněnější sebrané krajové odrůdy patří pšenice dvouzrnka (*Triticum dicoccon*) a hrachor setý (*Lathyrus sativus*) z Bílých Karpat a černý hrách (*Pisum sativum* var. *medullare*) z Piekelníku ve Slezských Beskydech. Ze semenných krajových odrůd tvoří největší položku fazole (*Phaseolus vulgaris* a *P. coccineus*). Významným nálezem byl fazol měsíční (*Phaseolus lunatus*) v Maďarsku.

Tab. 1 Přehled sebraných genetických zdrojů rostlin při expedicích v letech 1990-2014 organizovaných Genovou bankou VÚRV (V. Holubec) a VÚP Troubsko (T. Vymyslický)

Region	Kulturní krajové	Trávy	Bobovité	Luční dvouděložné	Ovocné	Chráněné	Ostatní	Celkem
Bílé Karpaty 1990	73	12	7	0	10	0	1	103
Bílé Karpaty 1993	6	53	54	85	8	3	41	250
Šumava 1994	7	238	142	47	53	0	0	487
Krkonoše 1995	2	202	54	49	38	33	0	378
Orlické hory 1996	2	131	69	53	8	4	2	269
Podyjí 1997	0	106	64	48	10	0	0	228
Krušné hory 1998	2	151	149	6	6	0	74	388
Beskydy 1999	16	258	158	128	0	0	90	650
Jeseníky 2000	0	158	61	18	0	4	43	284
Krkonoše 2001	0	35	30	22	0	2	0	89
Moravský kras 2001	1	56	40	75	1	4	4	181
Pálava 2003	0	85	39	35	0	33	47	239
České Středohoří 2004	0	32	48	54	0	11	11	156
Křivoklátsko 2005	0	49	35	54	1	0	12	151
Novohradské hory 2006	0	38	25	13	0	0	7	83
Jihomoravské Panonikum 2007	3	33	62	47	1	9	8	163
Českomoravská vrchovina 2008	2	46	41	42	0	0	6	137
Bílé Karpaty 2009	76	9	32	11	4	0	8	140
Jizerské hory 2009	9	41	28	26	0	3	5	112
Český les 2010	0	50	17	38	0	1	12	118
Jihomoravské Panonikum 2010	0	26	46	40	0	4	10	126
Polabí 2011	2	25	21	31	0	0	2	81
Doupovské hory 2012	3	16	60	27	0	0	1	107
Nízký Jeseník 2013	3	30	32	29	0	2	0	96
Třeboňsko 2014	0	40	40	27	0	3	3	113
Celkem	207	1920	1354	1005	140	116	387	5129

V příhraničních oblastech sousedních států a ve Slovinsku a v Srbsku bylo sebráno celkem 2725 položek na 342 lokalitách (Tab. 2). Tyto sběry byly vždy dělány ve spolupráci se zahraničními ústavy nebo genovými bankami v rámci recipročních projektů a výměn. Sběrový materiál byl rozdělen mezi zúčastněné instituce.

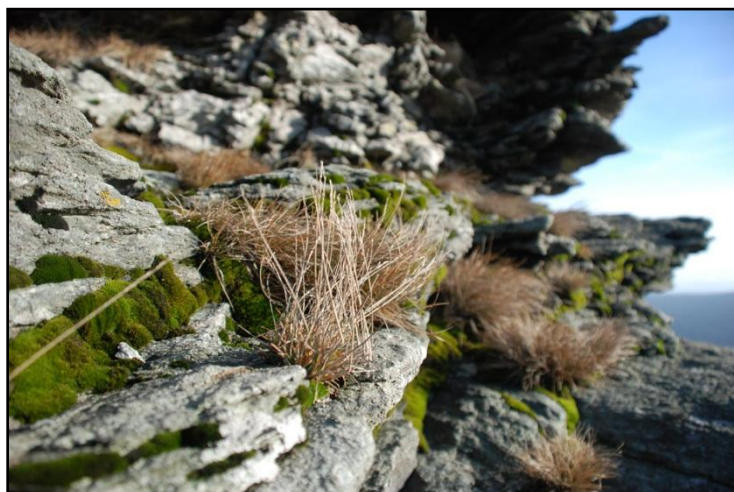
Tab. 2 Expediční sběry v přeshraničních regionech organizované Genovou bankou VÚRV (V. Holubec) a VÚP Troubsko (T. Vymyslický)

Země	Počet lokalit	Počet vzorků
Slovensko	65	710
Polsko	20	205
Rakousko	24	183
Maďarsko	42	190
Slovinsko	130	1163
Srbsko	61	274
Celkem	342	2725

Se souhlasem správ CHKO a NP bylo sebráno a uloženo v genové bance 116 položek chráněných druhů ČR. Některé vzorky chráněných druhů jsou paralelně ukládány v Bance semen ohrožených druhů při Vlastivědném muzeu v Olomouci. Nejcennějším materiálem je endemická lipnice jesenická (*Poa riphaea*), kriticky ohrožený druh Hrubého Jeseníku, rostoucí na ploše jen několika metrů čtverečních na vrcholové skále Petrovy kameny (Obr. 2). Semena tohoto přísně chráněného druhu byla odebrána ve spolupráci se Správou CHKO Jeseníky. Nyní je tento druh úspěšně pěstován ve Výzkumné stanici travinářské v Zubří.

Kromě *ex situ* kolekcí uložených v genové bance je mnoho položek sledováno na přírodních lokalitách s cílem navržení a monitoringu jejich *in situ* uchování. Probíhá dlouhodobé monitorování výskytu zájmových druhů (Obr. 3) a je posuzována jejich ohroženost. Na lokalitách bylinných druhů jsou zapisovány fytocenologické snímky a je zaznamenávána podrobná charakteristika biotopů.

Obr. 2 Kriticky ohrožený druh lipnice jesenické (*Poa riphaea*) Petrovy kameny, Jeseníky



Obr. 3 Monitorovaný druh pažitka pobřežní (*Allium schoenoprasum*), Zbraslav u Prahy

Význam a konzervace sebraných materiálů

Vzorky semen v terénu jsou sbírány v množství, které je požadováno na uložení do genové banky, tj. minimálně 4 000 semen u samosprašných druhů a 12 000 u cizosprašných druhů. Z každé sběrové expedice je vyhotovena a archivována sběrová databáze zahrnující sběrová čísla lokalit a vzorků, geografické souřadnice, lokalizace, nadmořské výšky a ekologické a vegetační údaje. Vzorky jsou předány do plodinových kolekcí řešitelům příslušné skupiny plodin. Originální vzorky jsou uloženy do klimatizovaného skladu, část vzorku a množstevně podlimitní vzorky jsou převedeny k regeneraci a následně k pořízení základních popisných údajů. Kurátor kolekce provede posouzení vzorku a rozhodne o jeho definitivním zařazení do národní kolekce. Každý vzorek v národní kolekci dostane přidělené národní evidenční číslo a soubor pasportních údajů ze sběrové databáze. Po zhodnocení materiálu jsou doplněny popisné údaje. Všechny tyto informace jsou součástí národního informačního systému genetických zdrojů EVIGEZ a od roku 2015 GRIN CZECH. Většina údajů je k dispozici on line na stránce <https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>.

Význam takto shromážděných materiálů tkví především v jejich podchycení a udržení, jakožto národního genofondového bohatství pro následující generace, dříve než z přírody nebo z kultury vymizí. Shromážděný materiál je cenným výchozím materiálem pro šlechtění a výzkum. Dostatek materiálu umožňuje provádět testování na žádoucí agronomické znaky, zejména resistance vůči biotickým a abiotickým stresům.

Řada rostlinných druhů, které nejsou uvedeny v Druhovém seznamu ÚKZUZ, může být využita jako nové materiály pro rozšíření spektra kulturních rostlin. Je-li dostatek materiálu v kolekci, je z čeho vybírat, materiály jsou podrobeny opakovanému srovnávacímu hodnocení a po selekci mohou být přihlášeny k registraci jako nové odrůdy.

V návaznosti na mezinárodní projekt PGR Secure byla vytvořena strategie konzervace CWR (Crop Wild Relatives = planých příbuzných druhů), jakožto genetických zdrojů potravinových a pécích plodin. V navržené databázi je 207 CWR, které byly prohlášeny za prioritní pro uchování v ČR. Bylo odhaleno mnoho mezer v systému ochrany této biodiversity a byly identifikovány oblasti s největší koncentrací prioritizovaných CWR, tzv. „hot spots“.

V navržených 16 oblastech pro *in situ* konzervaci je soustředěno 87 % všech prioritizovaných CWR. Do *ex situ* kolekcí je třeba shromáždit přes 70 % chybějícího materiálu, zejména z navržených „hot spots“.

Závěr

Území České republiky není v celosvětovém srovnání příliš bohaté na výskyt planých předchůdců a planých příbuzných druhů hlavních kulturních plodin, jako jsou obilniny nebo luskoviny. Přesto naše území skýtá obrovské bohatství planého i historického genofundu kulturních rostlin. Jedná se o široké spektrum druhů a rodů trav, bobovitých píceň, léčivých a aromatických druhů. Z hlediska kulturního genofundu je naše území pokladnicí historických krajových odrůd ovocných dřevin, léčivých a kořeninových druhů, které se stále ještě v terénu nacházejí a lze je podchytit i nyní ještě dříve, nežli vymizí docela. Tyto materiály jsou postupně shromažďovány do specializovaných genofondových kolekcí a zařazovány jako genetické zdroje do „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“. V pestré krajině polí, mezí, alejí, remízků a solitérních stromů je uchování biodiverzity mnohem nadějnější a snadnější, než v industriálně-agrární pustině.

Dedikace

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity, za institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace VÚRV v.v.i. (RO01414) a „Zemědělský výzkum, spol. s r. o.“

Použitá literatura:

- Brada, L., 1967: Založení a rozvoj travinářské tradice v Rožnově pod Radhoštěm. Vědecké práce VST Rožnov p.R., 15-17.
- CBD, 1992: <http://www.cbd.int/convention/text/>
- Guarino, L., Ramanantha, Rao V., Reid, R., 1995: Collecting plant genetic diversity. Technical guidelines. IGRI Rome, pp. 748.
- Holubec, V., Hauptvogel, P., Paprštein, F., Podyma, W., Ševčíková, M., Vymyslický, T., 2010: Results of projects on collecting, mapping, monitoring and conservation of plant genetic resources 1990-2008. 2nd International Seminar, Prague, 3.12.2008, Czech J. Genet. Plant Breeding, Special Issue, 46, S2-S8.
- Holubec, V., Paprštein, F., Řezníček, V., Dušek, K., 2012: Záchrana a konzervace kulturního dědictví historických českých a moravských odrůd ovoce a dalších tradičních a zapomenutých plodin, VÚRV Praha, Genové zdroje Vol. 100, 20-26.
- Iriondo, J.M., Maxted, N., Dulloo, M.E., 2008: Conserving plant genetic diversity in protected areas: Population management of crop wild relatives. CABI, Wallingford, pp. 212.
- Kell, S.P., Knüpffer, H., Jury, S.L., Ford-Lloyd, B.V., Maxted, N., 2007: Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue. In: Maxted N., Ford-Lloyd B.V., Kell S.P., Iriondo J.M., Dulloo M.E., Turok J (eds). Crop Wild Relative Conservation and Use. CAB International, Wallingford, UK, pp. 720.
- Kühn, F., 1974: Genové zdroje místních plodin v Československu. In: Genetické zdroje ve šlechtění rostlin. Sbor. věd. prací celost. konf. Praha, 685-694.

- Kühn, F., Hammer, K., Hanelt, P., 1976: Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1974 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze, Vol. 24, 283-347.
- Kühn, F., Hammer, K., Hanelt, P., 1980: Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1977 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze Vol. 28, 183-226.
- Kühn, F., Ohle, H., Pistrick, K., 1982: Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1981 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze, Vol. 30, 245-254.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Kell, S.P., Iriondo, J.M., Dulloo, M.E., Turok, J (eds)., 2007: Crop Wild Relative Conservation and Use. CAB International, Wallingford, UK 720, 720 pp.
- Maxted, N., Iriondo, J.M., Dulloo, M.E., 2008: Introduction: the integration of PGR conservation with protected area management. In: Iriondo J.M., Maxted N., Dulloo M.E. (eds.): Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas: Population Management of Crop Wild Relatives. CABI, Wallingford, 1–22.

Kontaktní adresa: Ing. Vojtěch Holubec, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně, e-mail: holubec@vurv.cz

ROZŠIŘOVÁNÍ SPEKTRA MOTÝLOKVĚTÝCH PÍCNIN

Expanding of the collection of Fabaceae fodder crops

Knotová D.¹, Pelikán J.², Vícha D.¹, Vymyslický T.²

¹Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o., Zahradní 1, 664 41 Troubsko

²Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Zahradní 1, 664 41 Troubsko

Abstrakt

V příspěvku jsou představeny nové druhy z čeledi *Fabaceae*, které nebyly doposud zemědělsky využívány a jsou v poslední době v ČR šlechtěny a přihlašovány do Státních odrůdových zkoušek, případně do zkoušek pro udělení právní ochrany. Je uveden stručný popis druhu a možnosti jeho použití.

Klíčová slova: čeleď *Fabaceae*, okrajové a netradiční druhy, možnosti využití.

Abstract

The paper presents a new species of the family *Fabaceae*, which have not been used agriculturally and which are breeding in that time in the Czech Republic and which are register to the State varietal testing or to test for granting legal protection. The paper gives their description and possibilities of using.

Key words: family *Fabaceae*, minor and non-traditional species, possibilities of using

Úvod

Úloha motýlokvětých píceňin v zemědělské výrobě je nezastupitelná ve dvou oblastech. První je jejich schopnost fixovat vzdušný dusík a přispívat tak k optimalizaci dusíkové bilance zemědělské produkce. Schopnost, na motýlokvěte rostliny navázaných, symbiotických bakterií fixovat dusík je vysoce sofistikovaný biotechnologický proces, který dnes při redukci ploch motýlokvětých rostlin se spíše omezuje a není plně využíván. Druhou oblastí je jejich využívání ke zlepšení a sanaci vlastností půdy od lepších fyzikálních až po biologické vlastnosti, včetně obsahu organické hmoty v půdě. Tato oblast je všeobecně známa a uznávána, avšak mnohdy aktuální krátkodobá ekonomika výroby limituje zařazování motýlokvětých plodin do osevních sledů. Jen půda v optimální kondici spolu s odpovídajícím rostlinným pokryvem je schopna čelit působení erozních vlivů, jen taková půda může i do budoucna poskytnout přiměřeně kvalitní produkci v dostatečném množství. Motýlokvěte rostliny ať už využívané jako pícniny nebo luskoviny by měly být mnohem častější a četnější součástí naší krajiny – zemědělské i té zemědělsky nevyužívané. Je proto snahou našeho pracoviště šlechtit a zkoušet nové druhy motýlokvětých plodin za účelem nejen zvýšení druhové diverzity trvalých a dočasných jetelotravních společenstev, ale v mnoha případech i jako monokultury.

Materiál a metody

V rámci studia genetických zdrojů pícnin jsou soustavně vyhledávány, shromažďovány, přezkušovány a popisovány plané formy zájmových druhů pícnin získané sběrovými expedicemi. Tyto materiály jsou ukládány do centrální genové banky ve VÚRV, v.v.i. Praha-Ruzyně, kde jsou k dispozici zájemcům z řad šlechtitelů a výzkumníků (v případě dostatečného množství osiva). Navíc slouží k zabezpečení šlechtitelského programu pracoviště a většina z představovaných nových českých odrůd a novošlechtění má původ právě z těchto materiálů. Řada materiálů uložených v genové bance slouží také při řešení výzkumných projektů na pracovišti.

Představení jednotlivých druhů

Jetel panonský (*Trifolium pannonicum* L.)

Vytrvalý druh jetele s hlavním areálem rozšíření v Maďarsku, zasahuje i na Ukrajinu, do Itálie, na Balkán a také na naše území, kde se tento druh vyskytuje na suchých stepních loukách a křovinách a dále na výslunných stráních, především v oblasti Karpat. Má hluboký řepovitý kořen a krátce plazivý oddenek. Lodyhy jsou přímé nebo vystoupavé, vysoké 50 a více cm. Květní hlávky mají vejcovitý nebo válcovitý tvar, dlouhé 5 až 8 cm. Barva květů je žlutobílá. Semena jsou nesouměrně srdcovitá až elipsovitá a barvu mají světle žlutou až pískově hnědou. Ve starší literatuře se uvádí jeho dobrá pícní kvalita. Poskytuje vyrovnané výnosy po dobu sedmi let a v každém roce dává dvě seče. Dobytek jej přijímá o něco hůře než jetel luční. Od roku 2009 je právně chráněna odrůda Panon.

Hrachor setý (*Lathyrus sativus* L.)

Jednoletá stará kulturní rostlina. Má poléhavé, nebo popínavé lodyhy dorůstající 50 – 120 cm, bohatě větvené. Kulovité kořeny dorůstají do hloubky 170 cm a jsou silně větvené. Květy jsou velké, až 20 mm dlouhé, soustředěny jsou v květenství, které je na dlouhé stopce. Květy jsou převážně samosprašné, ale často dochází k cizosprašení. Podle barvy květu, tvaru a barvy semene se hrachor setý dělí na několik skupin. První skupinu tvoří typy s bílou barvou květu a žlutavě bílou barvou semen, druhou skupinu tvoří typy s bílou barvou květu a modrými křídélky a žilkami na pavěze a semeny žlutobílými s tmavším proužkem kolem pupku a třetí skupina je tvořena typy s tmavě zbarvenými, modravě fialovými, řidčeji červenými květy a tmavou barvou semen. Semena jsou bohatá bílkovinami a škrobem. Jedná se o luskovinu náročnou na teplo a odolnou suchu a živočišným škůdcům. V mnohých státech v oblasti Středomořího moře je tento druh pěstován místo hrachu k potravinářským účelům a jako pícniny. Jako pícniny jej lze zkrmovat v čerstvém stavu, ale častěji se doporučují směsky s obilovinami. Otázky tzv. lathyrismu, tj. onemocnění zvířat (i lidí) po konzumaci semen tohoto druhu není zcela objasněna. Na půdu nemá vyhraněné požadavky, vyžaduje však půdy zásobené vápnem. Nesnáší půdy zamokřené a s vysokou hladinou podzemní vody. Je suchovzdorný. Od roku 2011 je právně chráněna odrůda Radim.

Jetel jahodnatý (*Trifolium fragiferum* L.)

Vytrvalý druh, rozšířený téměř v celé Evropě. U nás roste na půdách zasolených, na bahnitých loukách, mezích, cestách a březích, ale snáší i půdy suché. V České republice patří k ohroženým druhům. Ve sterilním stavu se v porostech snadno přehlédne, protože se velmi podobá jeteli plazivému. Má poléhavé, až 40 cm dlouhé lodyhy, které jsou schopny zakořeňovat. Květní hlávky mají kulovitý tvar, barva květů je světle růžová až bílá. Nápadný je až nafouklým plodenstvím, které připomíná špinavě hnědou, krátce chlupatou malinu. Semena jsou elipsovitého až nesouměrně srdčitého tvaru. Barva semen je pískově hnědá, někdy s tmavšími skvrnami. V řadě zemí je pěstován v kultuře a ve světě jsou registrovány odrůdy tohoto druhu. Z pícninářského hlediska je ceněna jeho schopnost snášet spásání a po něm dobré obrůstání, jeho vytrvalost (5 – 6 let), schopnost vegetativního rozmnožování zakořeňováním poléhavých lodyh, dobré olistění a vysoký obsah dusíkatých látek. Výhodou druhu je také to, že snáší zaplavení až po dobu 2 měsíců. Je ceněn i po stránce nezemědělské, protože je schopen zpevňovat příkré svahy. Od roku 2012 je právně chráněna odrůda Fragan.

Jetel bleděžlutý (*Trifolium ochroleucon* Huds.)

Vytrvalá bylina s tenkým a často větveným kořenem a plazivým oddenkem. Lodyhy má přímé nebo vystoupavé, jednoduché nebo chudě větvené a dosahují výšky 60 cm. Květní hlávky jsou kulovité až elipsoidní, barva květů je žlutá. Roste na mírně suchých, nebo mírně

vlhkých loukách, pastvinách a lesních lemech. Preferuje půdy vápenité, nebo jílovité. Od roku 2012 je právně chráněna odrůda Helian.

Kozinec cizrnovitý (*Astragalus cicer* L.)

Vytrvalý druh, který u nás roste na výslunných křovinatých stráních a na mezích, na sušších loukách a v lesních lemech. V USA a Kanadě je využíván k pastvě ovcí a je zde registrováno několik odrůd. Rostliny vytvářejí podzemní výběžky, kterými se druhotně množí. Jedná se o mohutně rozvětvenou rostlinu, odolnou proti suchu a vymrzání. Lze je sklízet ve dvou sečích v roce a poskytuje dobré výnosy semene. Obsahuje vysoké procento tvrdých semen a je nutno je před výsevem skarifikovat. Barva květů je světle žlutá až nazelenalá. Lusky jsou vejcovité, šedočerné a nafouklé. Semena mají barvu pískově hnědou, světle hnědou až žlutohnědou. Vedle pícního využití lze tento druh využívat také jako plodinu ke zpevňování náspů a svahů. Od roku 2013 je právně chráněna odrůda Astra.

Mezidruhový hybrid

Mezidruhový hybrid vyšlechtěný na základě mezidruhového křížení jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) cv. Tatra ($2n = 4x = 28$) a jetele prostředního (*T. medium* L.) ($2n = 8x = 64$). Jedná se o víceletou jetelovinu, která je vhodná jako náhrada jetele lučního. Výška rostlin, doba kvetení a kvalita píce je u této odrůdy srovnatelná se standardními odrůdami tetraploidního jetele lučního. U rostlin hybridní populace jsou pozorovány krátké podzemní výběžky a vyšší vytrvalost. HTS je 2,8 g. Odrůdu lze využít jako pícninu na orné půdě v čisté kultuře nebo ve směsích s travami, především s pozdnějšími druhy trav (jílky, festulolii jílkového typu a pozdní kostřavou luční), k přímému zkrmování nebo konzervaci, jako komponentu jetelotravních směsí pro zakládání či obnovu TTP a jako zdroj pastvy pro opylovače. Agrotechnika u této odrůdy je stejná jako u odrůd jetele lučního, při pěstování na píci se vysévá $15\text{--}20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, při pěstování na semeno pak $10\text{--}15 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Od roku 2013 je registrována a právně chráněna odrůda Pramedi.

Jetel šípovitý (*Trifolium vesiculosum* Savi)

Jednoletý druh, s dlouhým křovitým kořenem, málo větveným. Lodyhy jsou vzpřímené až poléhavé a duté. Listy jsou poměrně velké, eliptického až kopinatého tvaru. Rostlina svým habitem připomíná vojtěšku. Květní hlávky jsou kulovitě vejčitého tvaru a vyrůstají na dlouhých stopkách. Květy jsou bílé až růzobílé. Pěstuje se v čisté kultuře jako hlavní plodina nebo meziplodina, případně ve směsce jednoletým jílkem. V důsledku pomalého počátečního vývoje se snadno zapleveluje, proto je vhodné provést časnou první seč. Při pěstování na píci poskytuje pravidelně dvě seče. Semenařské porosty jsou ponechávány z 1. seče. Vysévá se do řádků 12,5 cm při hloubce výsevu do 2 cm, brzy na jaře do dobře připravené půdy, při výsevu $12\text{--}15 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Od roku 2014 je právně chráněna odrůda Vasil.

Jestřabina východní (*Galega orientalis* L.)

Vytrvalý druh, který je původní v oblasti Kavkazu, Zakavkazí a Arménie. Rozšířena je v pobaltských zemích, ve Skandinávii a na severozápadě Ruska. Výška rostliny je 120 – 130 cm. Lodyhy jsou přímé, nevětvené nebo dole větvené, lysé, jemně a mělce rýhované. Listy mají 5 až 9 párů lístků, které jsou kopinaté, podlouhlé až čárkovité, špičaté, celokrajné, lysé, přisedlé až krátce řapíkaté. Květy jsou uspořádány v hroznech, rostou na koncích větví a jsou namodralé, běložluté nebo bílé. Kvetení nastává až v prvním užitkovém roce. Rostliny jsou cizosprašné, opylované včelami a čmeláky. Jsou dobrými zdroji nektaru a pylu pro opylovače. Plodem je mnohosemenný lusk, obsahující 5 až 8 ledvinovitých semen, žlutavě zelených, ale

později světle hnědých. Kvete v červnu až srpnu. Odnožuje kořenovými výhony. Vytrvalost je 7 až 10, i více let. Preferuje půdy mírně vlhké až vlhké, na živiny bohaté, hlinité až jílovité s pH 6,0 – 7,5. Je odolná k zimě a k suchu. Při prvním použití je vhodné použít očkování přípravkem obsahující bakterie *Rhizobium galegae*. Zpočátku se vyvíjí pomalu, vrcholu dosahuje po pěti až sedmi letech a pak postupně ustupuje. Píce je vhodná pro hospodářská zvířata ve formě siláže, sena či moučky. Není vhodná pro pastvu. Od roku 2014 je registrována a právně chráněna odrůda Lena.

Jetel prostřední (*Trifolium medium* L.)

Vytrvalý druh, který je v přírodě rozšířený téměř v celé Evropě. Má dlouhý kulový kořen a bohatě větvené plazivé oddenky. Lodyhy jsou poléhavé nebo vystoupavé, až 50 cm vysoké a větvené. Květní hlávky jsou kulovité až vejcovité, obvykle jednotlivé, přisedlé nebo krátce stopkaté. Květy jsou purpurově červené až fialové, intenzivně voní. Semena nesouměrně srdcovitá, pískově žlutá až hnědá. U nás se vyskytuje hojně ve světlých lesích a křovinách, v lesních lemech, na pastvinách, kamenitých a travnatých stráních. Půdy snáší vlhké i sušší, humózní, písčitohlinité, kamenité i hluboké. V mladém stavu je dobrou pícninou, později stonky rychle dřevnatí. Vytváří podzemní výběžky, kterými se sekundárně množí. Z hlediska pícninářského patří tento druh k hodnotnějším, protože je dobře olistěný a rychle obrůstá. Oproti jeteli lučnímu je vytrvalejší, odolnější poškození a je rezistentní proti virovým chorobám. Od roku 2014 je právně chráněna odrůda Melot.

Jetel alpský (*Trifolium alpestre* L.)

Vytrvalá bylina, která roztroušeně roste téměř v celé Evropě. U nás je v přírodě poměrně hojný. Má hluboký kulový kořen s rozvětvenými plazivými oddenky. Lodyhy jsou přímé nebo vystoupavé, vysoké 50 cm. Květní hlávky jsou kulovité nebo vejčité, barva květů je purpurová, vzácně růžová nebo bílá. Semena nesouměrně srdčitá, pískově žlutá až světle hnědá. Roste na výslunných travnatých nebo křovinatých stráních, na mezích, na sušších loukách a pastvinách a ve světlých lesích. Kvete v červnu a červenci a semena dozrávají v srpnu. Zvířata jej na pastvinách dobře přijímají až do doby květu, kdy se jeho lodyhy stávají dosti tvrdými. Je dobrou medonosnou rostlinou. Do zkoušek na udělení právní ochrany je zařazena odrůda Alpin.

Jetel načervenalý (*Trifolium rubens* L.)

Je někdy označován jako jetel válcovitý. Jedná se o vytrvalý druh roztroušený ve střední a jižní Evropě, u nás se vyskytuje v Bílých Karpatech. Má dlouhé a silné kořeny s plazivými oddenky. Lodyhy jsou přímé, jednoduché nebo chudě větvené, dorůstající do výšky 60 i více cm. Květní hlávky bývají z počátku kulovité, později válcovitě protažené. Barva květů je tmavě purpurová, vzácně bývá bílá. Semena mají elipsoidní tvar, jsou pískově žlutá až žlutozelená. V přírodě roste ve světlých a suchých listnatých lesích a křovinách, v lesních lemech a na výslunných stráních. Preferuje půdy výhřevné, vysychavé, často vápenité, humózní, kamenité, písčité i hlinité. Jeho předností je, že odolává suchu a poskytuje pícní seč již v roce zásevu. V mladém stavu poskytuje dobrou píci, v době začátku kvetení začínají lodyhy rychle dřevnatět. Jako pícnina je vhodný pro skot a koně, ale pouze v mladém stavu. Při stárnutí lodyhy rychle dřevnatí. Je uveden v červeném seznamu cévnatých rostlin ČR jako ohrožený druh. Do zkoušek na udělení právní ochrany je zařazena odrůda Rudolf.

Jetel horský (*Trifolium montanum* L.)

Vytrvalý druh s hlubokým kulovým kořenem, přímými lodyhami, v horní části řídce větvenými. Květní hlávky jsou vejcovité nebo kulovité, barva květů je bílá nebo nažloutlá.

Semena mají elipsoidní až ledvinovitý tvar, jsou hnědožlutá, hnědá až olivově zelená. Je rozšířený ve střední a severní Evropě, v jihozápadní Evropě a na Balkáně. U nás roste hojně na celém území. V mladém stavu je pro zvířata přijatelný, se stářím porostu jeho lodyhy tvrdnou. Roste na loukách, pastvinách na okrajích lesů a ve světlých lesích. Vyhledává výslunné polohy, ale snáší i mírné zastínění. Do zkoušek na udělení právní ochrany je zařazena odrůda Guru.

Vojtěška srpovitá (*Medicago sativa* L. subsp. *falcata*)

Vytrvalá bylina rostoucí na suchých, písčivých, jílovitých i štěrkovitých půdách, zejména bohatých na vápno. Je rozšířena téměř v celé Evropě s výjimkou vyšších poloh. U nás je dosti rozšířená na pastvinách, mezích a suchých loukách. I když je mnohem skromnější, vytrvalejší a vhodnější pro pastvu než vojtěška setá, v samostatných porostech se nepěstuje, protože dává nízké výnosy píce a také její kvalita nedosahuje kvality vojtěšky seté. Má význam pro speciální a lokální využívání tam, kde se jiným jetelovinám nedaří. Zvláště cenná je pro pastevní směsky na chudších sušších půdách. Má kulový kořen, který se značně větví. Kořenový krček je uspořádán tak, že ze spodních pupenů, které jsou asi 10 cm pod povrchem půdy, vyrůstají horizontálně až 30 cm dlouhé podzemní výběžky, na jejichž konci se vytváří sekundární kořenový krček. Lodyhy jsou rozvětvené, převážně polovystoupavé, ale i zcela položené. Květy jsou sestaveny do krátkých hroznů, jejich barva je žlutá. Plodem je vícesemenný lusk, srpovitě prohnutý, šavlovitý nebo někdy zcela rovný. Tolice srpovitá je nenáročná na půdu, nehodí se ale pro vlhké půdy. Nemá zvláštní požadavky na klimatické podmínky. Při pěstování na píci se vysévá 16 – 18 kg.ha⁻¹. Po vysetí se vyvíjí pomaleji než vojtěška setá a plného vývinu dosahuje teprve ve třetím až čtvrtém užitkovém roce. Vzhledem k možnosti vegetativního rozmnožování má mnohem větší vytrvalost než vojtěška setá. Do zkoušek na udělení právní ochrany je zařazena odrůda Manon.

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky chemických rozborů některých uvedených druhů ve srovnání s diploidním jetelem lučním. Vzorky pro stanovení byly odebrány na počátku kvetení, usušeny při 60° C a po pomletí byly stanovovány popel, vláknina, ADF (acid detergentní vláknina), NDF (neutrálně detergentní vláknina) a dusíkaté látky (NL).

Tab. 1 Výsledky chemických rozborů

	popel (%)	vláknina (%)	ADF (%)	NDF (%)	NL (%)
Jetel luční (2n)	8,30	26,01	34,94	53,57	17,53
Jetel panonský	9,87	27,11	32,89	42,92	18,04
Jetel jahodnatý	9,04	16,76	24,43	34,98	19,74
Jetel bleděžlutý	7,43	28,56	35,36	52,58	16,19
Jetel prostřední	7,70	22,49	31,78	45,65	15,61
Hrachor setý	7,07	21,46	30,00	40,65	18,60
Kozinec cizrnovitý	8,08	22,56	30,33	34,25	17,20
Mezidruhový hybrid	9,16	18,56	27,39	36,55	22,04
Jestřabina východní	8,13	23,96	32,87	55,94	13,68

Dedikace

Výsledky byly dosaženy za podpory Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů kulturních rostlin a biodiverzity, č.j. 206553/2011-MZE-17253, financovaného MZe ČR a institucionálních prostředků na rozvoj výzkumné organizace.

Kontaktní adresa: Ing. Daniela Knotová, Ph.D., Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o., Zahradní 1, 66441, Troubsko, e-mail: knotova@vupt.cz

**SBĚRY PLANÝCH POPULACÍ TRAV A JEJICH VÝZNAM PRO
ROZŠÍŘOVÁNÍ KOLEKCE GENETICKÝCH ZDROJŮ**
*Collecting of wild grasses populations and their meaning for propagation of germplasm
collection*

Lošák M.¹, Ševčíková M.², Chovančíková E.¹

¹ OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Rožnov – Zubří

² OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.

Abstrakt

Sběrové expedice jsou důležitým prostředkem k získání a uchování rostlinných genetických zdrojů z volné přírody. V letech 2004-2013 bylo v rámci 13 sběrových expedic v České republice shromážděno celkem 391 vzorků travin (360 semenných a 31 vegetativních vzorků) 89 druhů. Z toho bylo 152 položek zařazeno do kolekce Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity. Během sledovaného období došlo ke zvýšení podílu planých materiálů v kolekci genetických zdrojů trav z 25 % v roce 2004 na 32 % v roce 2013.

Klíčová slova: kolekce genetických zdrojů, sběrové expedice, plané položky, trávy

Abstract

Collecting missions are an important tool in conservation of germplasm from nature. Altogether 391 samples of 89 grass species have been collected in the years 2004-2013 on the 13 collecting missions in the Czech Republic, from that 360 seed samples and 31 vegetative samples. In to germplasm collection of National programme on conservation and utilisation of plant genetic resources and agro-biodiversity were included 152 accessions. During the reporting period there was an increase percentage of wild accessions in national germplasm collection of grasses, namely from 25 % in 2004 to 32 % in 2013.

Key words: germplasm collection, collecting missions, wild accessions, grasses

Úvod

Domácí sběrové expedice jsou významným zdrojem genetické diverzity a významně se podílejí na rozšiřování kolekce genetických zdrojů travin. Rozšiřováním kolekce dochází ke zvyšování vnitrodruhové i druhové diverzity kolekce. Ztráta genetické diverzity je v současnosti považována za závažný ekologický problém a lze jí předcházet konzervací genetických zdrojů *in situ* nebo *ex situ*, tj. v genových bankách (Chloupek, 2008). Plané druhy a zvláště příbuzné plané druhy zemědělských plodin představují zdroj genů především pro rezistenci k chorobám, škůdcům a pro toleranci k nepříznivým podmínkám prostředí. Význam těchto druhů v současnosti stoupá s rostoucí potřebou využití nové genetické diverzity ve šlechtění a s technologickým pokrokem, který umožňuje cílený přenos cenných genů (Dotlačil et al., 2011). Široká genetická diverzita rostlin může přispět ke zmírnění predikovaných klimatických změn. Důležitá je také důsledná ochrana genetických zdrojů před klimatickými změnami, které nejvíce ohrožují genetickou diverzitu uchovávanou *in situ* (Roudná a Dotlačil, 2007).

OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Rožnov – Zubří je kurátorem národní kolekce genetických zdrojů travin a garantuje práci s kolekcí ve smyslu zákona č. 148/2003 Sb. Strategie shromažďování genetických zdrojů travin byla na pracovišti v minulosti orientována více na získávání moderních zahraničních odrůd. Jak uvádí

Ševčíková et al. (2007), v roce 1991 zastoupení planých materiálů v kolekci činilo pouze 1,5 %. Přijetím Úmluvy o biologické rozmanitosti v roce 1992 a následně Mezinárodní smlouvy o rostlinných genetických zdrojích pro výživu a zemědělství v roce 2001 byl posílen význam shromažďování a uchovávání planých genetických zdrojů domácího původu, kdy každý stát nese odpovědnost za genetické zdroje na vlastním území. Podstatou sběrů planých populací trav je podchytit přirozenou diverzitu travinných ekosystémů tak, aby byl v kolekci reprezentativně zastoupen genofond všech fytogeografických oblastí v ČR. Současná strategie shromažďování genetických zdrojů travin je zaměřena na pravidelnou účast na společných sběrových expedicích v ČR, které jsou zaměřeny na širokou škálu plodin. Je kladen důraz na shromažďování planých populací trav kulturních druhů. Příspěvek shrnuje výsledky sběrové činnosti v České republice v období 2004-2013 a navazuje na dříve publikované výsledky.

Materiál a metody

Sběry planých populací travin probíhaly v souladu s Rámcovou metodikou Národního programu (Dotlačil et al., 2009). Shromažďovány byly kulturní a plané druhy převážně z čeledi *Poaceae*, doplňkově také z čeledí *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Typhaceae*. Prostřednictvím *in situ* sběrů jsou získávány druhy, které mají současný nebo budoucí potenciál využití ve šlechtění, výzkumu, nebo se jedná o druhy okrasně či krajinářsky využitelné, případně s využitím jako komponenty druhově bohatých luk. Důraz je kladen na shromažďování genetických zdrojů domácího původu, neboť se jedná o nejvýznamnější část genofondu každého státu.

Během deseti let 2004-2013 se v ČR uskutečnilo celkem 13 sběrových expedic, jejichž přehled je uveden v tabulce 1. Vlastní sběry probíhaly na celkem 168 stanovištně rozdílných lokalitách. Jedná se převážně o lokality s co nejpůvodnější vegetací, tedy nejčastěji louky vzniklé samovolnou sukcesí, porosty vyskytující se v odlehlých oblastech, v podhorských a horských regionech apod. Cenným zdrojem planých druhů travin však mohou být také ruderalní stanoviště v intravilánu nebo extravilánu měst a obcí. Pevážně byly sbírány diaspory (plodenství, klásky, semena aj.) a v případě nepřítomnosti generativních orgánů nebo zralých obilek byly sbírány vegetativní části rostlin (odnože) nebo celé rostliny. Po sběrových expedicích byly vzorky dále ošetřovány – v případě semenných vzorků probíhalo jejich dosoušení, výmlat, čištění a stanovení kvalitativních a kvantitativních parametrů osiva, u vegetativních vzorků následovala výsadba a klonování pro získání většího množství jedinců. Množství každého sbíraného vzorku by mělo dostatečně reprezentovat variabilitu dané populace a zároveň by mělo poskytnout dostatečnou zásobu semen pro uložení v Genové bance VÚRV Praha, v.v.i. Místní podmínky sběrových lokalit však často neumožňují získání dostatečně velkých sběrových vzorků, a proto se před jejich konzervací provádí namnožení (regenerace) vzorku s cílem získání dostatečného množství kvalitního osiva při zachování genetické integrity vzorku. U cizosprašných druhů trav je v současnosti nejvíce využíván systém regenerace v technické izolaci, kdy jednu položku reprezentuje minimálně 30 rodičovských rostlin.

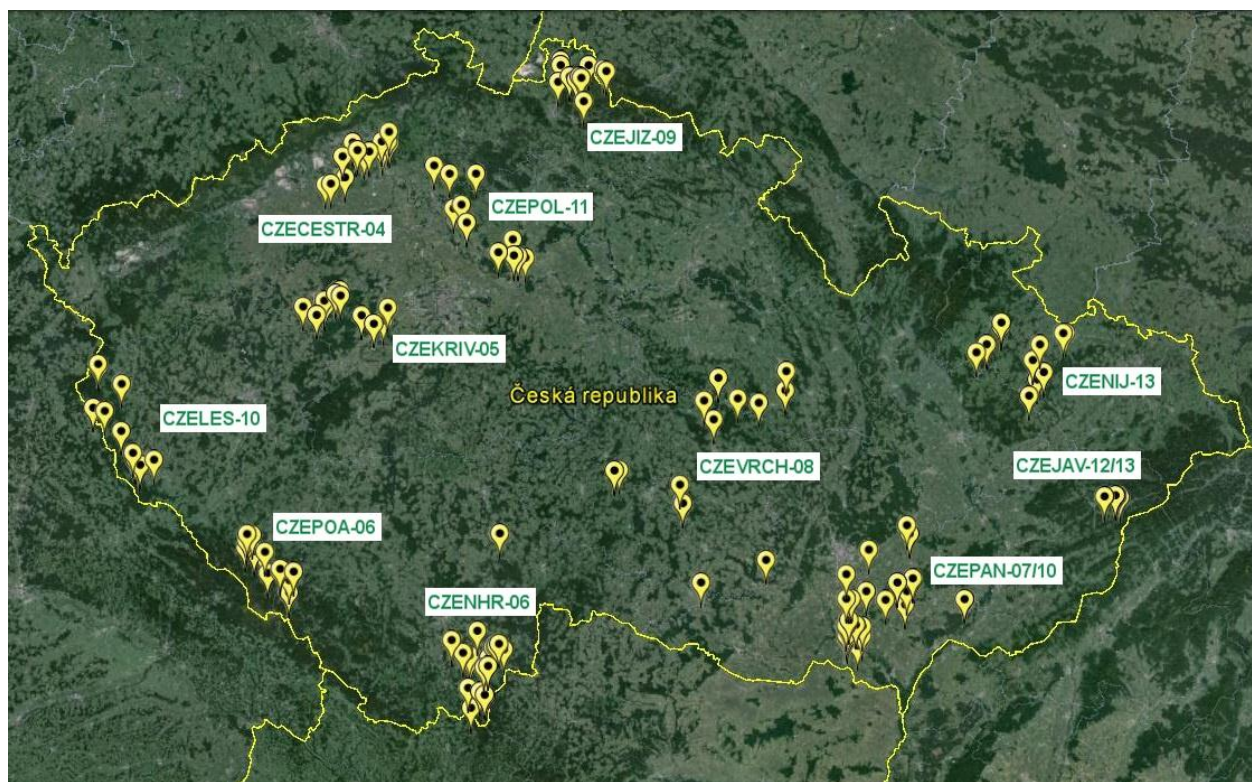
Při sběrových expedicích byla průběžně prováděna dokumentace sbíraného materiálu do sběrového deníku. Zaznamenávány byly informace o sběrových položkách (sběrové číslo, rostlinný druh), datum sběru, místo sběru a stanovištní podmínky (geologický podklad, půda, vegetace, vlhkostní poměry aj.). Nezbytné je zaznamenání zeměpisných souřadnic a nadmořské výšky přístrojem GPS, což zajišťuje přesnou lokalizaci místa sběru. Po připojení přístroje GPS k počítači se souřadnice nahrávají do digitální mapy – v minulosti v programu GeoBáze, v současnosti je využíván program MapSource společnosti Garmin (Obr. 1). Údaje

ze sběrových deníků byly převáděny pro další využití do tabulkové databáze nejčastěji ve formátu xls (resp.xlsx).

Tab. 1 Přehled sběrových expedic v ČR v rámci shromažďování travin (2004-2013)

Akronym	Oblast sběrů	Termín sběrů	Počet sběrových lokalit
CZECESTR-04	České středohoří	19. – 23. 7. 2004	16
CZEKRIV-05	Křivoklátsko	15. – 19. 8. 2005	17
CZEPOA-06	Česká republika (lipnice)	21. – 26. 6. 2006	25
CZENHR-06	Novohradské hory	21. – 25. 8. 2006	20
CZEPAN-07	Jihomoravské Panonikum	16. – 20. 7. 2007	12
CZEVRC-08	Českomoravská vrchovina	11. – 15. 8. 2008	12
CZEJIZ-09	Jizerské hory	24. – 28. 8. 2009	13
CZEPAN-10	Jižní Morava	19. – 22. 7. 2010	9
CZELES-10	Český les	23. – 26. 8. 2010	12
CZEPOL-11	Polabí	1. – 4. 8. 2011	11
CZEJAV-12	Javorníky	4. 7. – 5. 9. 2012	6
CZEJAV-13	Javorníky	3. – 26. 7. 2013	3
CZENIJ-13	Nízký Jeseník	26. – 30. 8. 2013	12

Obr. 1 Mapa lokalit společných sběrových expedic v ČR v letech 2004-2013 nahraná z přístroje GPS do programu MapSource a převedená do Google Earth (vyznačeny pouze lokality se sběrem trav)



Výsledky a diskuze

V průběhu deseti let sběrové expediční činnosti v rámci ČR v období 2004-2013 bylo shromážděno celkem 391 genetických zdrojů travin a některých příbuzných druhů. Shromážděné položky byly z botanického hlediska tvořeny 42 rody a 89 druhy, z čehož 4 rostlinné druhy, nepatřící do kolekce VST Zubří byly předány do kolekcí jiných řešitelů, nebo byly z důvodu nereprezentativního množství semen z pracovní kolekce přímo vyřazeny (*Avena fatua*, *Elymus caninus*, *Elytrigia intermedia*, *Hordylemus europaeus*). Výrazně převažovalo shromažďování semenných vzorků (360) nad vegetativními vzorky (31), což v procentním vyjádření znamená, že 92 % všech získaných vzorků bylo semenných. Podle výškových stupňů (Kubát et al., 2002) bylo vzhledem k lokalizaci sběrových oblastí nejvíce vzorků získáno v podhůří (138 vzorků), dále v pahorkatinách (110), horách (107) a nejméně vzorků bylo získáno v nížinách (36).

Detailní posouzení přínosu jednotlivých sběrových expedic pro kolekci genetických zdrojů travin přináší tabulka 2. Důležitějším ukazatelem než počet posbíraných vzorků je počet sběrových položek, které byly úspěšně konzervovány a uloženy v Genové bance (případně konzervovány vegetativně v polní genové bance v Zubří). Alespoň 50 % sběrových položek bylo úspěšně konzervováno ze sběrových expedic na jižní Moravě v roce 2007 (67 %) a v roce 2010 (57 %), v Českém středohoří v roce 2004 (54 %), v Novohradských horách v roce 2006 (54 %) a v Javornících v roce 2012 (50 %). Nejméně úspěšná byla druhově specifická sběrová expedice CZEPOA-2006 zaměřená především na shromažďování druhů trav z rodu lipnice (*Poa* spp.), z níž bylo konzervováno pouze 17 % sběrových položek, 69 % vzorků bylo vyřazeno a v pracovní kolekci v současnosti zůstává 13 % vzorků. Malý počet konzervovaných vzorků pochází také ze sběrové expedice na Českomoravské vrchovině v roce 2008 (16 %), zde je ale doposud s 59 % vzorků v pracovní kolekci dále pracováno, probíhá regenerace apod. Z celkem shromážděných 391 sběrových položek bylo do řádné kolekce Národního programu zařazeno a úspěšně konzervováno 152 vzorků (tj. 39 %), dalších 137 vzorků (35 %) doposud zůstává v pracovní kolekci a 100 vzorků (26 %) bylo vyřazeno, ať již z důvodu nereprezentativní velikosti sběrového vzorku, z důvodu neklíčivého osiva nebo z důvodu neúspěšné regenerace. Dlouhotrvajícím problémem zůstává hromadění sběrových vzorků v pracovní kolekci z důvodu omezené kapacity regeneračního procesu. V tomto směru bylo přes finanční náročnost tohoto opatření v poslední době ve VST Zubří přistoupeno ke zvyšování kapacity regeneračního procesu výrobou a používáním dalších technických izolátorů. Dalším opatřením je zvyšování racionalizace sběrové činnosti, tzn. důsledné posuzování velikosti populací sbíraných druhů travin na sběrových lokalitách, zjišťování zralosti a přítomnosti semen v plodenstvích. Neméně důležité je stanovení prioritních druhů vhodných ke sběru a nutnost soustředit se na získání druhů, které jsou v rámci sběrové činnosti reprezentovány dostatečným množstvím semen.

Tab. 2 Vyhodnocení úspěšnosti a přínosu sběrových expedic v ČR (2004-2013) pro kolekci genetických zdrojů travin

Akronym	Shromážděno	Konzervováno	%	Pracovní kolekce	%	Vyřazeno	%
CZECESTR-04	28	15	54	1	4	11	39
CZEKRIV-05	45	17	38	15	33	13	29
CZENHR-06	35	19	54	8	23	8	23
CZEPOA-06	52	9	17	7	13	36	69
CZEPAN-07	33	22	67	7	21	4	12
CZEVRC-08	37	6	16	22	59	9	24
CZEJIZ-09	33	12	36	18	55	3	9
CZEPAN-10	14	8	57	3	21	3	21
CZELES-10	28	10	36	13	46	4	14
CZEPOL-11	22	8	36	8	36	6	27
CZEJAV-12	30	15	50	14	47	1	3
CZEJAV-13	10	4	40	6	60	0	0
CZENIJ-13	24	7	29	15	63	2	8
Celkem	391	152	-	137	-	100	-

V tabulce 3 uvádíme deset nejčastěji shromažďovaných travních druhů, které byly získávány na sběrových expedicích ve sledovaném období. Z uvedených druhů je zřejmé, že strategie sběrové činnosti je zaměřena na shromažďování převážně planých populací kulturních druhů trav, které jsou nebo v minulosti byly předmětem šlechtění – srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*), lipnice luční (*Poa pratensis*), jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), kostřavy červené (*Festuca rubra*), bojínku lučního (*Phleum pratense*), chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), psinečku obecného (*Agrostis capillaris*) a metlice trsnaté (*Deschampsia cespitosa*). K představitelům typicky planých druhů trav patří třeslice prostřední (*Briza media*) a válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), které druhové spektrum nejčastěji shromažďovaných trav vhodně rozšiřují a jsou využitelné v souvislosti s potřebami rozšiřování biodiverzity (Ševčíková et al., 2007; Scotton et al., 2012). V tabulce je uvedeno také množství osiva, klíčivost, hmotnost tisíce semen (HTS) a následný přepočet klíčivých semen u průměrného vzorku uvedených travních druhů. Z uvedeného vyplývá, že k druhům, u nichž je počet získaných klíčivých semen v průměrném sběrovém vzorku největší patří psineček obecný (166 tisíc klíčivých semen), bojínek luční (32 tis.), metlice trsnatá (26 tis.), kostřava červená (21 tis.) a srha laločnatá (19 tis.). V případě planých druhů trav třeslice prostřední a válečky prapořité je průměrné množství klíčivých semen 7 tisíc a v případě chrastice rákosovité pouze 6 tisíc. Na to má do značné míry vliv také zjišťovaná malá klíčivost zpracovaného osiva, která je u některých travních druhů sledována dlouhodobě. Přesto jsou hledány možnosti ověření životaschopnosti osiva těchto problematických druhů za pomoci jiných metod než pouze standardními zkouškami klíčivosti – skarifikace či stratifikace semen, použití substrátů apod.

Mezi méně zastoupené kulturní druhy trav, které byly v rámci sběrové činnosti shromážděny patří se 7 sběrovými položkami ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a sveřep bezbranný (*Bromus inermis*), 6 sběrových položek bylo získáno v případě trojštětu žlutavého (*Trisetum flavescens*), 5 položek psárky luční (*Alopecurus pratensis*), 3 položky kostřavy luční (*Festuca pratensis*), po 2 sběrových položkách bylo získáno od kostřavy ovčí (*Festuca ovina*) a psinečku výběžkatého (*Agrostis stolonifera*) a pouze jedna položka byla

získána u druhů bojínek hlíznatý (*Phleum bertolonii*), kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*), lipnice bahenní (*Poa palustris*) a psineček veliký (*Agrostis gigantea*). Řada z těchto druhů se na sběrových lokalitách vyskytovala ve vyšší míře, avšak z různých důvodů získání reprezentativního vzorku nebylo možné – management využívaný na lokalitě neumožňoval získání semenného materiálu, termín sběru vzhledem k ranosti některých travních druhů neumožnil získání kvantitativně dostačujícího vzorku nebo naopak v případě později zrajících druhů v dřívějším termínu nebyla zralost dostačující aj. Možným řešením u těchto travních druhů jsou cílené opakované sběry (tzv. resampling) ve vhodnějším termínu (Brown a Marshall, 1995), kde lze s výhodou využít dříve získané znalosti vegetace a přírodních poměrů již navštívených lokalit vhodných ke sběru. Tyto cílené opakované sběry se při postupném zmapování většiny významných oblastí ČR prostřednictvím společných sběrových expedic ukazují jako nezbytná podmínka k co nejúplnějšímu shromáždění domácí druhové diverzity všech důležitých travních druhů.

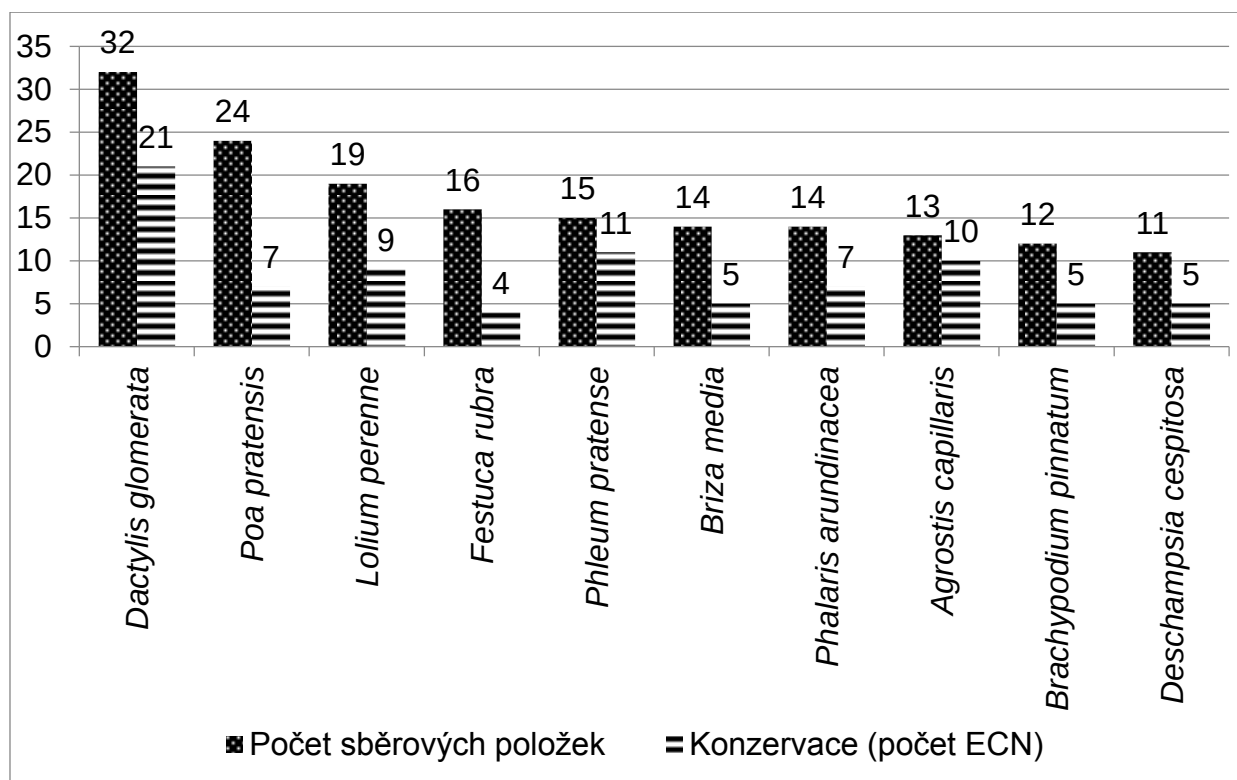
Významnější než počet vzorků jednotlivých travních druhů je počet položek, které byly začleněny do řádné kolekce Národního programu a u nichž bylo osivo konzervováno v Genové bance (Obr. 2). Z tohoto pohledu k nejúspěšnějším travním druhům patří psineček obecný (77 % sběrových položek bylo konzervováno), bojínka luční (73 %) a srha laločnatá (66 %). Relativní úspěšnost psinečku obecného a bojínku lučního přikládáme skutečnosti, že se jedná o semenářsky pozdní travní druhy, jejichž shromažďování je vzhledem k termínům společných sběrových expedic snadnější než u ranějších travních druhů. V případě srhy laločnaté je podstatné, že přestože se jedná o raný travní druh, semena často zůstávají v latě nevypadaná (Macháč, 2010). U těchto tří druhů se tak úspěšně daří získávat originální sběrové položky dostatečné velikosti.

Tab. 3 Kvalitativní parametry originálních vzorků nejčastěji sbíraných druhů trav na sběrových expedicích v ČR (2004-2013)

Druh	Počet sběrových položek	Průměrné množství osiva (g)*	Průměrná klíčivost (%)*	Průměrná HTS (g)*	Průměrný počet klíčivých semen (tis.)*
<i>Dactylis glomerata</i>	32	24	77	0,989	19
<i>Poa pratensis</i>	24	4	58	0,227	10
<i>Lolium perenne</i>	19	16	80	1,390	9
<i>Festuca rubra</i>	16	23	94	1,036	21
<i>Phleum pratense</i>	15	20	94	0,593	32
<i>Briza media</i>	14	6	81	0,732	7
<i>Phalaris arundinacea</i>	14	10	43	0,687	6
<i>Agrostis capillaris</i>	13	14	84	0,071	166
<i>Brachypodium pinnatum</i>	12	46	51	3,389	7
<i>Deschampsia cespitosa</i>	11	10	73	0,281	26

* vypočteny průměry na jednu sběrovou položku

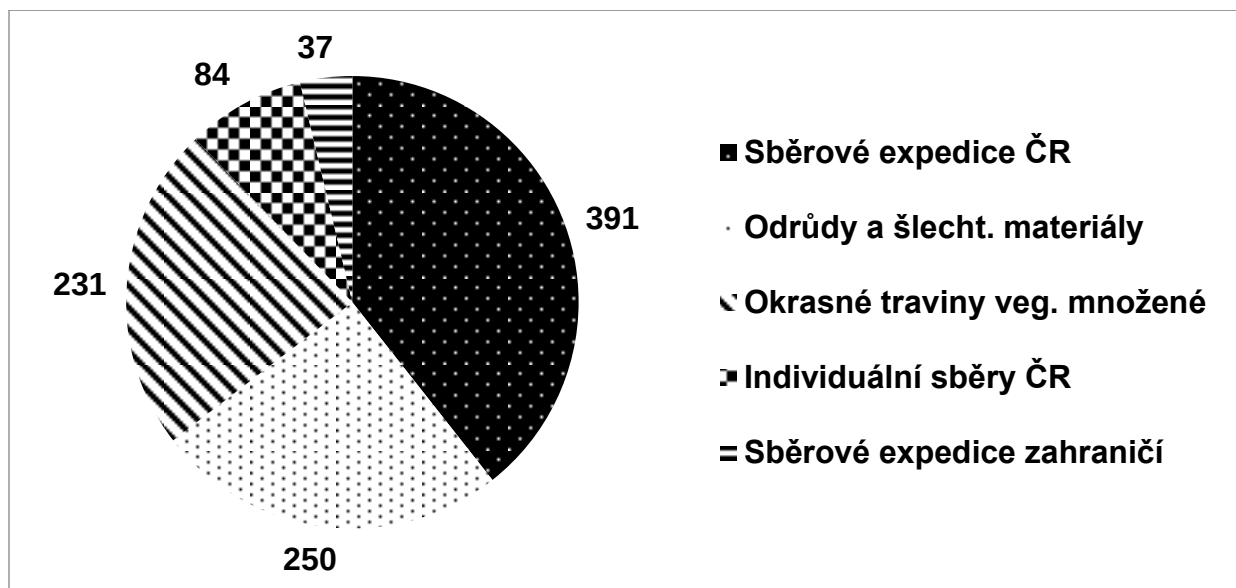
Obr. 2 Porovnání počtu sběrových položek a konzervace deseti nejčastěji sbíraných druhů trav



Význam sběrů planých populací travin pro rozšiřování kolekce genetických zdrojů je značný (Obr. 3). Ve sledovaném období 2004-2013 se sběrové expedice v ČR podílely na celkovém shromažďování z 39 %, společně s individuálními sběry v ČR (84 položek, 9 %) a sběrovými expedicemi v zahraničí (37 položek, 4 %) tak prostřednictvím sběrové činnosti byla shromážděna více než polovina všech genetických zdrojů. Odrůd a šlechtitelských materiálů bylo získáno celkem 250 (25 %) a vegetativně množených okrasných travin 231 (23 %). Celkem bylo v průběhu deseti let shromážděno 993 genetických zdrojů travin. V případě položek zařazených do kolekce Národního programu byly plané materiály využívány ve šlechtění, ve výzkumných projektech (zaměřených na biodiverzitu, fytopatologii, alternativní využití planých druhů aj.), ve vzdělávání (střední a vysoké školy, veřejnost) a v praxi formou tvorby regionální kolekce v Bílých Karpatech.

Během deseti let došlo v uživatelům dostupné části kolekce genetických zdrojů travin ke zvýšení podílu planých materiálů z 25 % v roce 2004 na 32 % na konci roku 2013. Z celkem 771 dostupných genetických zdrojů planého původu převažovaly materiály českého původu (74 %) před položkami původem ze Slovenska (5 %), Slovinska (4 %), Polska (4 %), Ruska (3 %), Německa (3 %), Chorvatska (1 %) a ostatních zemí (6 %). Zřejmá je také převaha semenných položek (97 %) nad planými položkami uchovávanými vegetativně (3 %).

Obr. 3 Celkové shromažďování genetických zdrojů travin v letech 2004-2013



Závěr

Na základě výsledků získaných v rámci sběrové činnosti lze formulovat následující závěry:

- Sběry planých populací trav formou společných sběrových expedic v České republice se výrazně podílejí na zvyšování podílu planých materiálů v kolekci genetických zdrojů travin (během let 2004-2013 zvýšení podílu o 7 %).
- Z hlediska počtu vzorků převedených do kolekce byly ve sledovaném období nejúspěšnější expedice v oblasti jižní Moravy, Českého středohoří, Novohradských hor a Javorníků.
- Mezi nejúspěšnější sbírané druhy trav podle počtu vzorků zařazených do kolekce patří *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* a *Agrostis capillaris*.
- Při sběrech jsou méně zastoupeny vegetativní vzorky a převažují semenné vzorky.
- Sběrová činnost slouží ke zmapování fytogeograficky významných oblastí ČR, a proto by tato činnost měla nadále pokračovat. Zaměření na domácí genofond zůstává prioritou.
- Bude nezbytné využívat individuální a cílené opakované sběry (resampling) ve vhodnějším termínu pro získání významných travních druhů, které v rámci sběrových expedic nebyly získány nebo musely být z pracovní kolekce vyřazeny.
- Pokračovat a nadále vylepšovat racionalizaci sběrové činnosti (sběr reprezentativních vzorků významných travních druhů) a hledat možnosti zvýšení efektivity a kapacity regeneračního procesu.
- Využívání planých materiálů ze strany uživatelů ve šlechtění, výzkumu, vzdělávání i v praxi ukazuje na potřebu shromažďování populací travin planého původu.

Dedikace

Práce vznikla za finanční podpory MZe ČR (Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity) č.j. 206553/2011-MZE-17253 a za částečné institucionální podpory na rozvoj výzkumné organizace.

Použitá literatura

- Brown, A. H. D., Marshall, D. R., 1995: A basic sampling strategy: theory and practice. In: Guarino, L., Rao, V. R., Reid, R. (Eds.). *Collecting Plant Diversity: Technical Guidelines*. Cambridge: University Press, 75-91 s. ISBN 0-85198-964-0.
- Dotlačil, L. et al., 2009: Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity. Praha: VÚRV, 296 s.
- Dotlačil, L., Stehno, Z., Faberová, I., 2011: Využití genetických zdrojů rostlin ve šlechtění. Úroda, vědecká příloha, roč. 59, č. 12, 11-19 s. ISSN 0139-6013.
- Chloupek, O., 2008: Genetická diverzita, šlechtění a semenářství. 3. vyd. Praha: Academia, 312 s. ISBN 978-80-200-1566-2.
- Kubát, K. et al., 2002: Klíč ke květeně České republiky. Praha: Academia, 928 s, ISBN 80-200-0836-5.
- Macháč, J., 2010: Pěstované rody a druhy trav. In: Cagaš, B. et al.: *Trávy pěstované na semeno*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, kapitola 5, 145-187 s. ISBN 978-80-87091-11-1.
- Roudná, M., Dotlačil, L., 2007: Genetické zdroje – význam, využívání a ochrana. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 28 s. ISBN 978-80-7212-469-5.
- Scotton, M. et al., 2012: *Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands*. Padova: Cooperativa Libreria Editrice Università di Padova, 116 s. ISBN: 978-88-6129-800-2.
- Ševčíková, M., Šrámek, P., Chovančíková, E., 2007: Sběry a zpracování genetických zdrojů trav – úspěchy a úskalí. In: Faberová, I. (Ed.). *Aktuální problémy práce s genofondy rostlin v ČR. Sborník referátů ze seminářů pořádaných 23. listopadu 2005 v Hradci Králové a 22. listopadu 2006 v Kostelanech*. Praha: VÚRV, 18-22 s. ISBN 978-80-87011-04-1.

Kontaktní adresa: Ing. Martin Lošák, OSEVA PRO s.r.o., o. z. Výzkumná stanice travinářská Rožnov – Zubří, Hamerská 698, 756 54 Zubří, email: losak@oseva.cz

NOVÁ KOLEKCE GENOFONDU *HEMEROCALLIS*

New gene pool collection of Hemerocallis (Daylily)

Macháčková M., Caspers Z., Sekerka P.

Botanický ústav Akademie věd České Republiky v.v.i.

Abstrakt

Hemerocallis, česky denivka, je především okrasnou rostlinou. Genofondová sbírka denivek v Průhonické botanické zahradě AV ČR je od roku 2015 součástí Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství. Tento příspěvek uvádí stručnou botanickou charakteristiku celého rodu a historii pěstování rostlin v kultuře. Dále je nastíněno jiné než okrasné využití rostlin, je zběžně uveden vývoj šlechtění od přírodních druhů po moderní kultivary ve vztahu k průhonické sbírce a Národnímu programu.

Klíčová slova: *Hemerocallis*, denivka, genofond, šlechtění, Národní program pro konzervaci genofondů

Abstract

Hemerocallis, English common name is a daylily, is known mostly as an ornamental plant. Pruhonice Botanic Garden and its gene pool collection of daylilies participates since 2015 in The Czech National Program on Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources and Agro-biodiversity. This article deals shortly with botanical introduction of the whole genus and its cultural history. It is followed by a hint of other than ornamental uses, breeding progress from natural species to modern cultivars in relations to daylily collection in Pruhonice and Czech National program.

Key words: *Hemerocallis*, Daylily, gene pool, breeding, Czech National Program on Conservation

Botanická charakteristika rodu *Hemerocallis*

Čeleď : *Xanthorrhoeaceae* (dříve *Liliaceae*)

Podčeleď : *Hemerocallidaceae*

Rozšíření : Východní Asie (Čína, Japonsko, Korea, Rusko – Sachalin) zdomácnělá v Evropě

Seznam druhů a synonym rodu *Hemerocallis*

(podle „The World Checklist of Selected Plant Families“, září 2014)

Hemerocallis citrina Baroni (syn. *H. altissima* Stout, *H. coreana* Nakai)

Hemerocallis darrowiana S.Y.Hu

Hemerocallis dumortieri E.Morren

Hemerocallis esculenta Koidz. (syn. *H. pedicellata* Nakai)

Hemerocallis forrestii Diels

Hemerocallis fulva (L.) L.

Hemerocallis hakuunensis Nakai (syn. *H. micrantha* Nakai)

Hemerocallis hongdoensis M.G.Chung & S.S.Kang

Hemerocallis lilioasphodelus L. (syn. *H. flava* (L.) L.)

Hemerocallis littorea Makino

Hemerocallis middendorffii Trautv. & C.A.Mey. (includes *H. exaltata* Stout as *H. m.* var. *exaltata*)

Hemerocallis minor Mill. (syn. *H. sulphurea* Nakai)

Hemerocallis multiflora Stout

Hemerocallis nana W.W.Sm. & Forrest

Hemerocallis plicata Stapf

Hemerocallis taeanensis S.S.Kang & M.G.Chung

Hemerocallis thunbergii Barr (syn. *H. serotina* Focke, *H. vespertina* Hara)

Hemerocallis yezoensis H.Hara

V Evropě rostou volně dva druhy, s největší pravděpodobností zplanělé: denivka plavá, *Hemerocallis fulva* a denivka žlutá, *Hemerocallis lilioasphodelus*. Denivka plavá dosahuje výšky 90 cm, stonek je větvený a může nést i více než 20 květních poupat, květ má barvu červeno-oranžovou, v průměru 5 až 12 cm. Rostlina může být v příhodných podmínkách silně odnožující a proto je v USA a Kanadě považována za invazní druh. Pravděpodobně nejvíce rozšířený je její klon *H. fulva* 'Europa' (Stout, 1929) s výrazným tmavě červeným žilkováním a oranžovým hrdlem, který je triploidní ($3n = 33$), tedy není vhodný pro hybridizaci. Tato denivka jako jediná z přírodních druhů může mít plné květy jako např. *H. fulva* 'Kwanzo', který je také triploidní (Peat & Petit 2004). Denivka žlutá *Hemerocallis lilioasphodelus* měří 75 cm, květy má citrónově žluté, o velikosti 7,5 až 10 cm, které slabě voní, otevírají se v noci a mohou vydržet i dva dny. Na jihu Evropy v SV Itálii a ve Slovinsku roste volně podél řek a ve vlhkých loukách, ale zdomácněla také v amerických Skalistých horách.

Do počátků šlechtění zasáhla i denivka Middendorfova, *Hemerocallis middendorffii*, rostoucí původně na Sachalinu, v Japonsku, Koreji a severovýchodní Číně. Dorůstá rovněž 90cm, stonek nevětvený, květy sytě oranžové 7,5cm, v květenství po třech až pěti, může remontovat (opakovat kvetení) v září.

Průhonická botanická zahrada má ve svých sbírkách celkem 10 botanických druhů *Hemerocallis* (Sekerka & kol., 2013)

Historie pěstování denivek

Pěstování denivek je záležitost stará několik tisíc let, staří Číňané je používali jako léčivé rostliny a zeleninu a až později obdivovali jejich krásu.

Do Evropy se pravděpodobně jako první dostala denivka žlutá (*Hemerocallis lilioasphodelus*), později denivka plavá (*H. fulva*), které popsal botanik Clusius již kolem roku 1590. Některé prameny (Plodeck, 2006) připisují první zmínky belgickému lékaři a botanikovi jménem Rembert Dodoens (Cruydeboeck, 1554), který denivku žlutou jmenuje jako *Lilium luteum*. Dnes lze tyto druhy nalézt i volně v přírodě, mnohdy se uvádějí jako druhy v Evropě původní. Jméno *Hemerocallis* dal denivce Carl von Linne rodu roku 1753 ve své knize *Systema Naturae*, kdy vycházel z řeckého „*hemera*“ – den a „*kallos*“ – krása. Evropští botanici přiváželi během let z Asie různé přírodní a pěstované druhy a shromažďovali je v botanických zahradách. Tak byla roku 1869 z Číny dovezena i dnes oblíbená *H. fulva* 'Flore Pleno' a z Japonska plnokvětá odrůda *H. fulva* 'Kwanzo' (1712) nebo panašovaná *H. fulva* 'Kwanzo Variegata' (1784). Introdukované rostliny se později podílely na hybridizaci a tvorbě nových kultivarů.

Vývoj šlechtění

Výsledkem prvního doloženého křížení denivek je kultivar 'Apricot'. Jedná se o selekci z F1 generace *H. lilioasphodelus* x *H. middendorffii*. Toto křížení provedl v roce 1893 anglický učitel a nadšený šlechtitel George Yeld (1845 – 1938). Z výsledků jeho práce jsou

v Průhoncích zastoupeny kultivary Gold Dust (1905), J.S.Gayner (1928) a Radiant (1931). Druhým centrem šlechtění byl americký New York. Zdejší ředitel botanické zahrady Arlow Burdette Stout (1876 – 1957) představil v roce 1929 kultivar ‘Mikado’. Rodiči této rostliny, která byla získána selektivním výběrem z 3. generace, byli *H. aurantiaca* a *H. fulva* ‘Europa’. Stout byl také autorem prvního a možná stále ještě nejucelenějšího díla o druzích denivek: „Daylilies: The Wild Species and Garden Clones, Both Old and New, of the Genus *Hemerocallis*“. Od roku 1950 uděluje American Hemerocallis Society (AHS) tzv. „Stout Silver Medal“, která je nejvyšším oceněním, jež může kultivar denivek získat. Ukázkami šlechtění A.B.Stouta v Průhoncích jsou již zmiňované ‘Mikado’, dále odrůdy ‘Rajah’ (1935), ‘Brunette’ (1941) a ‘Caballero’ (1941). Další velmi starou ukázkou šlechtění, která je součástí průhonické sbírky, je kultivar ‘Luteola Pallens’ (Lemoine, 1907) vzniklá křížením druhu *Hemerocallis citrina* s hybridem názvu ‘Luteola’ (Wallace-R., 1900) = (*H. aurantiaca* Major $\times$ *H. thunbergii*).

Důležitým milníkem ve šlechtění denivek, podobně jako u jiných rostlin, je vznik tetraploidů. Obyčejné denivky mají v buněčném jádru 2 sady chromozomů ($2n = 22$). Dále se přirozeně vyskytují rostliny triploidní ($3n = 33$), avšak rostliny se zdvojenou sadou chromozomů ($4n = 44$) vznikly rukou člověka. Jak uvádí PEAT (1998), šlechtění tetraploidů začalo v padesátých letech, kdy byl použit alkaloid kolchicin, o kterém se vědělo, že způsobuje mutace. Semena kolchicinovaných rostlin však neklíčila, prvním úspěchem byla až klíčivá odrůda ‘Crestwood Ann’ (Fay-Griesbach, 1961). Úspěch šlechtění $4n$ denivek byl ale potvrzen mnohem později. Teprve v roce 1978 získala „Stout Silver Medal“, tetraploidní žlutá odrůda ‘Mary Todd’ (Fay, 1967) vycházející z křížení (sdlg $\times$ Crestwood Ann). Výhody těchto rostlin vychází z toho, že mají větší buněčné jádro, buňky mají silnější turgor, což umožňuje mohutnější vzrůst a pevnější květy. Ve sbírce Průhonické botanické zahrady je ke zhlédnutí právě odrůda ‘Mary Todd’ (Sekerka & kol., 2013).

Soustavnou prací šlechtitelů se mnohonásobně zvýraznili vlastnosti květů, které u botanických druhů, ani prvních kříženců, nebyli příliš patrné. Tak lze na květech moderních hybridů pozorovat nové barvy a barevné znaky jako jsou paprsky, žilkování, prstence a oka, přechody barev a barevná rozhraní v různých formách. Struktura květu se obohatila o netradiční vlastnosti jako je například kaskádovitý tvar květu, dále tzv. „Spider“ (poměr délky okvětního plátku k šířce je větší než 4:1), okraje zkadeřené, zoubkované či plisované, okvěti může mít tvar lžičkovitý nebo jinak zvláště modelovaný (AHS, 1978). Jako příklad lze uvést moderní denivku ‘The Band Played On’ (Stamile, 2005).

Doklady o tom, jak se vyvíjelo šlechtění denivek na našem území, nejsou ucelené. Všeobecně se má za to, že se začalo rozvíjet až po roce 1990, kdy již nebyl problém dovážet nové kultivary z USA. Právě Spojené Státy se během desetiletí staly mekou šlechtění denivek. V naší sbírce je nejstarší českou odrůdou ‘Anre Margaret’ od Antonína Ressela z roku 1991.

		
<i>H. fulva</i> 'Kwanzo Variegata' (Kaempfer, 1712)	'Caballero' (Stout, 1941)	'Luteola Pallens' (Lemoine, 1907)
		
'Marry Todd' (Fay, 1967)	'Anre Margaret' (Ressel, 1991)	'The Band Payed On' (Stamile, 2007)

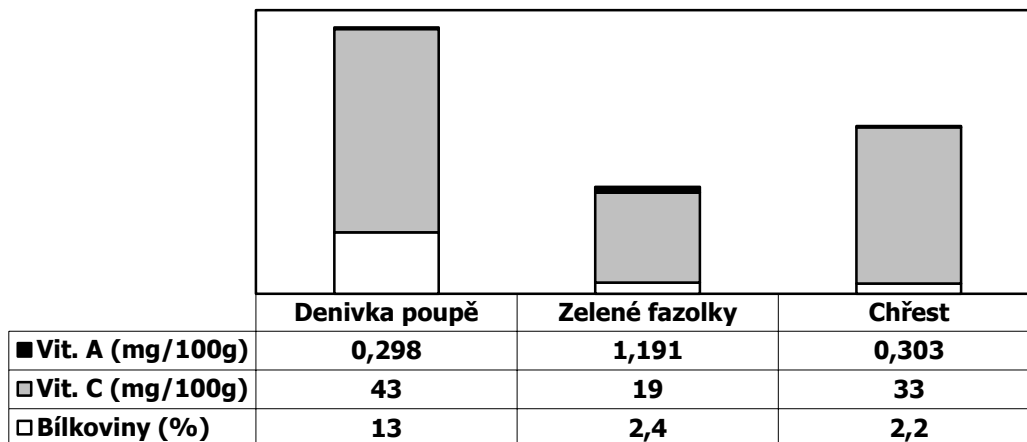
Šlechtěním denivek se dosáhlo mnohých morfologických změn květu. (Foto autor)

Využití denivek

Denivky známe především jako okrasnou rostlinu. Jejich nesporná krása a poměrně malá náročnost na podmínky stanoviště z nich dělá oblíbenou zahradní trvalku. Existují ale i jiné způsoby použití této rostliny. V knize Garden Books of Beijing Botanical Garden (2014) se denivka uvádí jako léčivá rostlina, která je zobrazována na malbách a v herbářích, zmiňuje se o nich již Confucius (551 – 479 před n.l.). V Číně se např. *Hemerocallis fulva* používal pro zklidnění pozůstalých při smutečních obřadech.

Konzumovat lze v podstatě celou rostlinu. A proč vlastně ne, květák je také od slova květ. Mladé výhonky chutnají trochu jako hrášek a dají se používat podobně jako chřest. Hlízy, ale pouze nové s bílou kutikulou, lze používat syrové (připomínají ředkvičku) a při vaření mohou nahradit bambusové výhonky. Nejvíce používanou částí jsou ale květní pupeny. Především na Taiwanu je sběr a sušení poupat druhu *Hemerocallis citrina* významnou součástí zemědělství. Poupata této nočně kvetoucí denivky nejlépe chutnají sebrané den před otevřením květu. Po usušení se tzv. „golden needles“ používají jako přísada do polévek a jiných asijských jídel. Poupata se tedy většinou varí, dají se také nakládat po vzoru okurek nebo jíst syrová, stejně jako celé květy. Ty se používají hlavně ke zdobení jídel a do salátů.

Srovnání obsahu vitamínů a bílkovin denivek proti běžné zelenině vypadá následovně:



Sbírka *Hemerocallis* v Průhonické botanické zahradě

Struktura sbírky je následující:

botanické druhy denivek: 77 položek

kultivary zahraniční: 403 položek

kultivary české: 130 položek

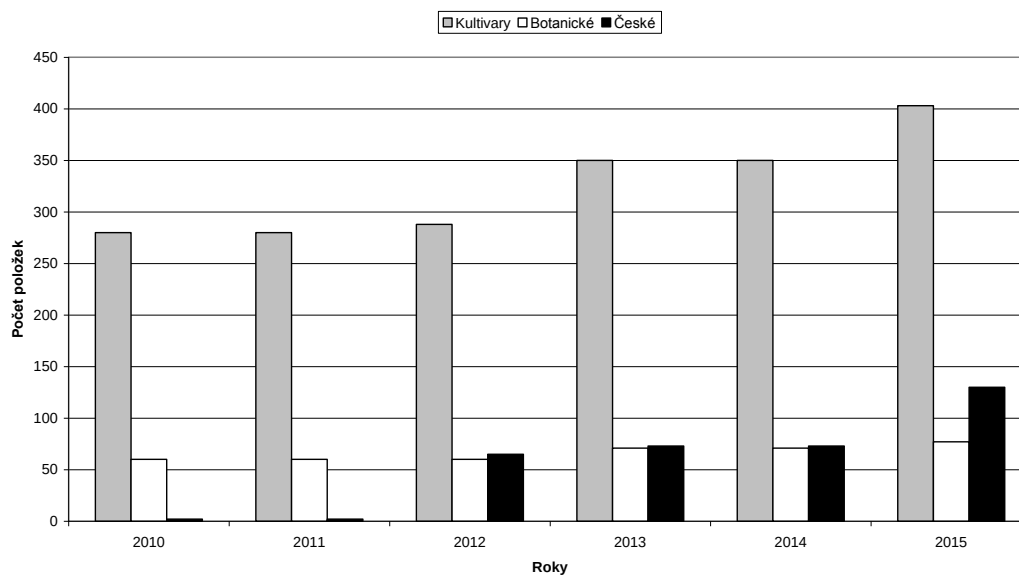
Sbírka byla založena v sedmdesátých letech dvacátého století Mgr. Milanem Blažkem. Rostliny mapují historický vývoj šlechtění od přírodních rostlin a počátků pěstování až do současnosti, tedy pokrývají období od roku 1784 – 2012 (www.ibotky.cz).

Část sbírky věnovaná českým kultivarům denivek se začala intenzivně rozvíjet v roce 2012, kdy jsme oslovili vybrané české šlechtitele s prosbou o spolupráci. Dostalo se nám darů ze čtyř hybridizačních center a byl položen základ české sbírky v podobě 65 rostlin vysazených v expoziční části zahrady. Postupem času je kladem důraz na rozšiřování sbírky směrem tuzemského šlechtění, hledání nových šlechtitelů a ucelení již pěstovaného sortimentu.

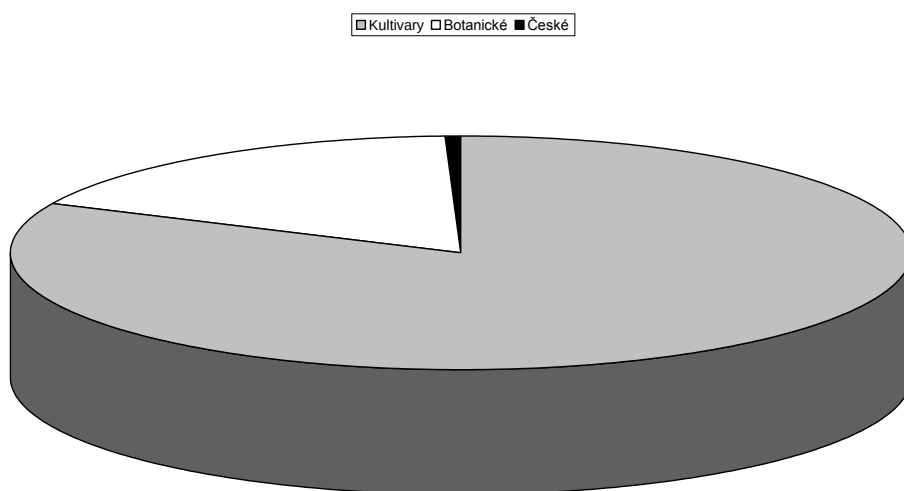
Vývoj ve struktuře sbírky denivek ukazují tabulka a grafy:

Vývoj sbírky <i>Hemerocallis</i>			
Rok	Kultivary	Botanické	České
2010	280	60	2
2011	280	60	2
2012	288	60	65
2013	350	71	73
2014	350	71	73
2015	403	77	130

Vývoj sbírky Hemerocallis

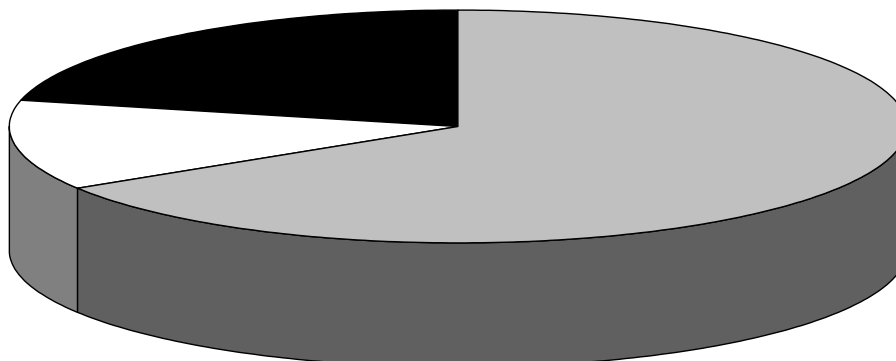


Struktura sbírky 2010



Struktura sbírky 2015

■ Kultivary □ Botanické ■ České



Národní program a klasifikátor pro rod *Hemerocallis*

V roce 2015 byly kolekce rodů *Hemerocallis* a *Paeonia* v Průhonické botanické zahradě zařazeny do „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství“. Díky tomu jsme mohli získat dalších 57 kultivarů českého šlechtění, z čehož v případě 29 kultivarů se jednalo o záchranu sortimentu, protože jejich šlechtitel již v práci nepokračuje ani rostliny neudržuje. Lze tedy předpokládat, že sortiment daného šlechtění je ve sbírce téměř kompletní. Dalším cílem zůstává nacházení nových šlechtitelů s jinými přístupy k hybridizaci a jiným výchozím materiálem, aby se naše sbírka rozvíjela kontinuálně v několika směrech.

Prioritou pro příští období bude vytvoření klasifikátoru pro rod *Hemerocallis*. Botanická zahrada proto rozšířila v loňském roce svou spolupráci se zahradnickou katedrou Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské university v Praze (FAPPZ ČZU). Výsledkem by měla být diplomová práce na vytvoření klasifikátoru pro zahradní odrůdy rodu *Hemerocallis* zpracovaná Bc. Dominikou Štědrovou. První popisná data by měla být k dispozici v roce 2017. Tvorba popisných dat se bude řídit vzorem podle správce mezinárodní databáze kultivarů American Hemerocallis Society (AHS) a již existujícím klasifikátorem pro rod *Iris*. AHS je, dle vlastních stanov, nezisková organizace založená roku 1946, která slouží výhradně pro vzdělávání a vědu za účelem propagace, podpory, rozvoje a zlepšování rodu *Hemerocallis* k veřejnému prospěchu. Protože tematika popisu denivek je značně obsáhlá, uvedme jen, že podrobné informace o ukazatelích popisovaných kultivarů denivek lze nalézt v článku „Terminology and Abbreviations used in Describing Clones Prior to July 1, 1957“. Ten lze prostudovat na stránkách AHS: <http://www.daylilies.org/DaylilyDB/info.php>. Například pro registraci nového kultivaru je nutné popsat rostlinu pomocí čtrnácti znaků, jako je ploidie, doba kvetení (denní či noční), větvení stonku a počet pupat, výška stonku, velikost květu, barva květu a barevné vzory, vitalita, plodnost, sezóna kvetení, remontování, vůně, dormance olistění, tvar květu. Jak je patrné, denivky mohou být velmi rozmanité a úkolem genofondové sbírky je tuto rozmanitost podchytit.

Dedikace

Příspěvek vznikl v rámci řešení Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č.j. 206553/2011-MZE-17253

Použitá literatura:

- American Hemerocallis Society, 1978 : Beginner's Handbook.
Botanický ústav AV ČR v.v.i., <http://www.ibotky.cz/clanky/denivky/47-informacni-tabule-denivky.html>
Garden Books of Beijing Botanical Garden., 2014: Hemerocallis. ISBN 978-7-5038-7500-7.
Peat, J.P., Petit, T.L., 1998: The Color Encyclopedia of Daylilies. Timber Press, Portland, Oregon.
Peat, J.P., Petit, T.L., 2004: The Daylily, A guide for Gardeners. Timber Press, Portland, Oregon. ISBN 0-88192-666-3.
Plodeck, J.: <http://www-hemerocallis-species.com/>
Sekerka a kol., 2013: Průvodce po sbírkách Průhonické botanické zahrady. Botanický ústav AV ČR, v.v.i. ISBN 978-80-86188-40-9.
The American Hemerocallis Society, <http://www.daylilies.org/>

Kontaktní adresa: Ing. Markéta Macháčková, Botanický ústav AV ČR, v.v.i.,
Zámek 1, 252 43, Průhonice, e-mail: marketa.machackova@ibot.cas.cz

VARIABILITA PLANÝCH CHMELŮ A JEJICH VYUŽITÍ VE ŠLECHTĚNÍ CHMELE

Variability of wild hops and their utilization in hop breeding

Nesvadba V.¹, Üргеová E.², Charvátová J.¹, Štefanová L.¹

¹Hop Research Institute, Co., Ltd., Kadanska 2525, Zatec, Czech Republic.

²UCM Trnava, FPV, Slovenská republika

Abstrakt

Plané chmele nalezené v Evropě, Kavkazu, Severní Americe, Altaje a Kamčatky, byly přeneseny do polní kolekce genetických zdrojů chmele. V letech 2007 až 2014 bylo hodnoceno celkem 249 planých chmelů. Průměrný obsah alfa kyselin je 2,39 % a beta kyselin 3,43 %. Plané chmele jsou charakteristické vyšším obsahem beta kyselin. Evropské a kavkazské plané chmele nemají podíl kohumulonu nad 40 % rel., naopak plané chmele ze Severní Ameriky mají podíl kohumulonu 43 – 63 % rel. Obsah silic je pouze v rozpětí 0,4 – 1,03 % hm. Od roku 2005 se plané chmele pravidelně využívají ve šlechtitelském programu Chmelařského institutu s.r.o. Žatec.

Klíčová slova: chmel, *Humulus lupulus* L., planý chmel, alfa a beta kyseliny, chmelové silice

Abstract

Wild hops sampled in Europe, Caucasus, North America, Altai and Kamchatka, were brought into the field collection of genetic resources. Since 2007 till 2014 we evaluated 249 wild hops. The average content of alpha acids is 2.39 % and beta acids 3.43 %. Wild hops are typical by higher contents of beta acids. Hops from Europe and Caucasus do not have ratio of cohumulone over 40 % rel. On the contrary wild hops from North America have this ratio between 43 % and 63 % rel. Contents of essential oils are only in the range of 0.4 – 1.03 % w/w. Since 2005, wild hops are regularly used in the breeding program of the Hop Research Institute Ltd. Zatec.

Key words: hop, *Humulus lupulus* L., wild hops, alpha and bitter acids, hop essential oils

Úvod

Plané chmele mají velký význam ve šlechtění chmele. Jsou charakteristické širokou genetickou variabilitou a tím se výrazně rozšiřuje kolekce genetických zdrojů chmele. Řada planých chmelů byla vyselektována přírodním výběrem a tím získala důležité znaky. Tyto znaky jsou dále využívány pro šlechtění na odolnost k houbovým chorobám, škůdcům a v posledních letech k suchu. Řada současného šlechtitelského materiálu je prošlechtěna a je u něho patrná deprese. Plané chmele používané ve šlechtění chmele výrazně rozštěpí potomstvo, které vykazuje vysokou vitalitu (Nesvadba et al., 2013).

Plané chmele vykazují genetickou, chemickou i fenotypovou variabilitu. Je nutné vybrané plané chmele přenést do polních podmínek, aby se ověřilo, že požadované znaky jsou geneticky založeny a nikoliv ovlivněny prostředím. Velká problematika je u hodnocení odolnosti, protože v přírodě není vysoký infekční tlak jako ve chmelařských oblastech. Chmelařský institut Žatec provádí každý rok expedici sběru planých chmelů. V genofondu jsou plané chmele z Evropy (ČR, Slovensko Švýcarsko, Francie, Belgie, Španělsko atd.), Kavkazu (Nesvadba et al., 2007) a Severní Ameriky (USA a Kanada). V roce 2008 jsme získali první vzorky planých chmelů z Asie ze státu Kyrgyzie, v dalších letech z Altaje a Kamčatky.

Plané chmele jsou testovány z finančních prostředků Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a biodiversity (MZe 33083/03-300 6.2.1. – MZe ČR).

Dále se podařilo získat 2 mezinárodní projekty. V rámci projektu ME832 Průzkum výskytu planých chmelů v oblasti Severní Osetie, stanovení jejich genetické hodnoty s cílem jejich uplatnění jako donorů cílených vlastností v šlechtitelském procesu českého chmele a stanovení vhodnosti místních podmínek pro pěstování chmele, který byl v letech 2006 až 2010, byly prováděny každoročně expedice na sběry planých chmelů. V letech 2012 a 2013 byl proveden podrobný průzkum výskytu planých chmelů na území Slovenska v rámci projektu MOBILITY 7AMB12SK184 „Nové aspekty využití chmele pro zemědělské, agroekologické a fytomedicinské aplikace“.

Obr 1. Planý chmel Kavkaz, Vladikavkaz, řeka Těrek



Obr 2. Planý chmel Česká republika, Jižní Morava, Přibice



Obr 3. Planý chmel USA, Denver, Rocky Mountain



Metodika

Každý rok se provádí průzkum výskytu planých chmelů. Na jaře se hledají nové lokality a odeberou se listy pro DNA analýzy. V srpnu až říjnu se hodnotí plané chmele (popisy, odolnost) a u nadějných planých chmelů se odeberou chmelové hlávky pro chemické analýzy. Po zpracování výsledků se vyberou perspektivní plané chmele, od kterých se na jaře následného roku odeberou sádky a plané chmele jsou vysazeny do chmelnice. Zde jsou prováděny popisy a chemické analýzy hlávek. Cílem je ověření znaků, pro které byly plané chmele vybrány. Hodnocení planých chmelů bylo provedeno v letech 2007 a 2014. Celkem bylo hodnoceno 249 planých chmelů.

Každá rostlina planého chmele byla očištěna na malém česacím stroji Wolf. Získané chmelové hlávky byly před analýzami sušeny při konstantní teplotě 55 °C po dobu 8 hodin. Chemické analýzy pro stanovení obsahu i složení chmelových pryskyřic v chmelových hlávkách byly provedeny HPLC metodou – kapalinová chromatografie /EBC 7.7/, (Analytica, 1997). Obsah a složení chmelových silic bylo stanoveno plynovou chromatografií (Krofta, 2003). Získané hodnoty chemických analýz jsou uvedeny ve 100% sušině.

Ve šlechtění chmele jsou využívány plané chmele a to jako výchozí rodičovské komponenty pro křížení nebo semena z planých chmelů. Křížení chmele je prováděno podle metodiky šlechtění chmele. Získaná semena jsou vyseta do zeminy v únoru. V březnu se vnesou do skleníku a výsadby potomstev do šlechtitelské chmelnice jsou provedeny ve druhé polovině května.

Výsledky

Průměrný obsah alfa kyselin je 2,39 % a beta kyselin 3,43 %. Nejvyšší obsah alfa kyselin má palný chmel z Kavkazu (8,87 %) Plané chmele jsou charakteristické vyšším obsahem beta kyselin. Nejvyšší obsah beta kyselin vykazují plané chmele ze Severní Ameriky (Kanada 8,23 %) a jeden chmel z Holandska. Podíl kohumulonu je charakteristický pro identifikaci původu planého chmele. Evropské a kavkazské plané chmele nemají podíl kohumulonu nad 40 % rel., naopak plané chmele ze Severní Ameriky mají podíl kohumulonu 43 – 63 % rel.

Tab. 1 Variabilita obsahu a složení chmelových pryskyřic

Parametr	Alfa kys. (% hm.)	Beta kys. (% hm.)	Poměr alfa/beta	Kohumulon (% rel.)	Kolupulon (% rel.)
Min.	0,11	0,14	0,11	13,3	31,7
Max.	8,87	8,23	1,99	68,7	84,2
Průměr	2,22	3,41	0,72	35,35	54,22

Nejnižší obsah silic 0,04 % má planý chmel z Kavkazu, naopak nejvyšší obsah (1,03 % hm.) má planý chmel z Kanady (15 planých chmelů ze Severní Ameriky má obsah silic nad 0,6 %). Nejnižší podíl myrcenu má planý chmel z Francie (8,7 % rel.). Nad hranicí 40 % rel. jsou pouze plané chmele ze Severní Ameriky. Evropské plané chmele nemají podíl myrcenu nad 30 % rel. Vysokou variabilitu podílu karyofylenu vykazují plané chmele z Kavkazu. Kavkaz 93 má nejnižší podíl karyofylenu. Pouze z této oblasti jsou plané chmele podílem karyofylenu nad 20 % rel. Nejnižší podíl humulenu má planý chmel z USA (0,9 % rel.) a nejvyšší má planý chmel z České republiky (46,6 % rel.). Variabilita není ovlivněna původem. Nejnižší podíly farnesenu vykazují plané chmele ze Severní Ameriky a podíl nad 15 % rel. farnesenu mají pouze plané chmele z České republiky a Kavkazu (Kavkaz No. 34 = 27,4 % rel.). Širokou variabilitu podílu selinenů zahrnují plané chmele z Kavkazu. Je zajímavé, že plané chmele ze Severní Ameriky nemají podíl selinenů nad 16 % rel.

Tab. 2 Variabilita obsahu a složení chmelových silic

Parametr	Obsah (% hm)	Myrcen (% rel.)	Karyofylen (% rel.)	Humulen (% rel.)	Fernesen (% rel.)	Selineny (% rel.)
Min.	0,04	6,4	3,0	0,9	< 0,1	< 0,1
Max.	1,26	70,6	45,2	46,6	28,7	23,8
Průměr	0,37	29,71	11,08	13,42	5,38	9,32

Široká variabilita kvantitativních a kvalitativních znaků u planých chmelů se využívá ve šlechtění chmele. Každý rok jsou plané chmele zakomponovány do šlechtitelského programu v České republice. Cílem je získat odolné genotypy k biotickým i abiotickým vlivům. V posledních letech se plané chmele začaly využívat i pro šlechtění nových odrůd se specifickými vůněmi pro speciální piva. Od roku 2005 se plané chmele pravidelně využívají ve šlechtitelském programu Chmelařského institutu s.r.o. Žatec. Byla použita semena z planých chmelů, nalezených při expedicích na Kavkaze a Belgii. Ze vzorku hlávek planého chmele z Kyrgyzie byla též získána semena. Pro křížení v letech 2009 až 2013 byly použity pyly samčích planých chmelů z Francie, Kanady, Kavkazu, Čuvaše a Altaje. Nejvíce perspektivních genotypů bylo získáno po křížení Kazbek x planý z Kanady. Z tohoto potomstva 410 rostlin bylo vybráno 26 nadějných genotypů se specifickou vůní. Z pohledu šlechtění chmele se jedná o velmi vysoké procento pozitivních výběrů.

Závěr

Dosažené výsledky chemických analýz poukazují na vysokou variabilitu chemického složení chmelových hlávek z planých chmelů z Evropy, Kavkazu a Severní Ameriky. Je nutné konstatovat, že se jedná o dílčí výsledky, které budou předmětem dalšího výzkumu. Z praktického využití je patrné, že plané chmele se začínají velmi dobře uplatňovat ve šlechtitelském programu.

Dedikace

Tento příspěvek byl zpracován v rámci polní kolekce GZ chmele (MZe 33083/03-300 6.2.1.), kterou financuje MZe. Další vzorky byly získány v rámci projektů MOBILITY ME 832, 7AMB12SK184, které podporuje MŠMT a projektu SK-CZ-0087-11 „Nové aspekty využití chmelu obyčejného pro polnohospodářské, agroekologické a fytomedicínské aplikace“ podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoje.

Použitá literatura

- Analytica EBC, Method 7.7. 1997: European Brewery Convention, Getränke Fachverlang.
- Krofta, K., 2003: Comparison of quality parameters of Czech and foreign hop varieties. - Plant Soil Environ. 49: 261-268.
- Nesvadba, V., Brynda, M., Hencychova, A., Ježek, J., Kořen, J., Krofta, K., Malířová, I., Patzak, J., Polončíková, Z., Svoboda, P., Valeš, V., Vostřel, J., 2013: Development and Tradition of Czech Hop Varieties, Hop Research Institute, Co., Ltd., Žatec (Saaz), Czech Republic. Raise.
- Nesvadba, V., Marzoev, A., Kopecky, J., 2007: Wild Hops from Northern Parts of Caucasus. International Scientific meeting Use Genetic Resource of Cultivated Plant. Žatec: 127-128.

Kontaktní adresa: Ing. Vladimír Nesvadba, Ph.D., Chmelařský institut, s.r.o., Kadaňská 2525, Žatec, e-mail: nesvadba@chizatec.cz

KOLEKCE GENETICKÝCH ZDROJŮ TRITIKALE VE VÚRV PRAHA – RUZYNĚ

Collection of triticales genetic resources in CRI Praha – Ruzyně
Nesvadba Z., Hermuth J.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha – Ruzyně

Abstrakt

Genofond tritikale byl v bývalém Československu založen v 80. letech ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Piešťanoch. Od roku 1993 byl činností spojenou s konzervací a využíváním genetických zdrojů tritikale v rámci Národního programu pověřen VÚRV Praha – Ruzyně. V kolekci bylo k datu 29. 2. 2016 shromážděno 588 položek ozimého tritikale a 268 položek jarních forem. Kolekce jsou doplňovány o nově získané genetické zdroje, které se hodnotí v polních a laboratorních testech. Hodnocení se zaměřuje na hospodářsky významné znaky a výběr donorů nové genetické diverzity. Jsou dostupné pro výzkum, šlechtění a vzdělávání a poskytují se především šlechtitelům, výzkumným pracovištím a univerzitám. Vzorky jsou poskytovány i řadě zahraničních uživatelů. Informace o genetických zdrojích tritikale jsou součástí informačního systému GRIN Czech.

Klíčová slova: genetické zdroje, tritikale, hodnocení, popis a uchování, krmné využití, biomasa, pekařská kvalita

Abstract

Genetic resources of triticales have been studied in Czechoslovakia since 1980s in Research Institute of Plant Production in Piešťany. Since 1993 in the framework of the National Programme CRI Praha – Ruzyně was authorized for the activity with triticales genetic resources conservation and use in the Czech Republic. By February 29, 2016 the collection comprised 588 accessions of winter triticales and 268 accessions of spring growth habit. The collections are regularly supplemented by new genetic resources that need to be firstly tested and evaluated within the field and laboratory conditions. The evaluation is aimed at economically important characters and donors of new genetic diversity. They are accessible to research, breeding and education and are especially supplied to breeders, research institutions and universities. The accessions are also provided to foreign users. Data about triticales genetic resources are involved in the database of genetic resources GRIN Czech.

Key words: genetic resources, triticales, evaluation, descriptions and preservation, feed quality, biomass production, baking quality

Úvod

Každá kulturní zemědělská plodina se vyvinula z původně planých forem neuvědomělým nebo uvědomělým domestikačním působením člověka. Tritikale je umělá, člověkem vytvořená plodina pocházející z křížení pšenice a žito prováděného v laboratořích na konci 19. století. Slovo „tritikale“ vzniklo spojením latinského slova *Triticum* (pšenice) a *Secale* (žito), pokud je pšenice použita jako mateřský genotyp (donor cytoplasmy) a žito jako otcovský genotyp (donor pylu). Produkt křížení mezi pšenicí (*Triticum* sp.) a žitem (*Secale cereale* L., $2n = 2x = 14$; RR) tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) byl poprvé zaznamenán ve Skotsku v roce 1875 biologem A. S. Wilsonem, kdy byly získány dvě rostliny se znaky obou rodičů, avšak obě rostliny byly kompletně sterilní a produkovaly nefunkční pylová zrna. Zcela

zásadní vliv pro vznik tritikale měla šlechtitelská práce německého badatele Wilhelma Rimpaua, který v roce 1888 provedl úspěšné křížení pšenice (Saské červenozrnné – Roter Sächsischer Landweizen) a žita (Schlanstedter Roggen), což vedlo v následujícím roce k získání plně fertilní rostliny, jež se stala historickým počátkem vzniku tritikale. V roce 1890 Rimpau zopakoval křížení a získal 25 hybridních zrn. Oproti předchozím pokusům jeho předchůdců se Rimpauovi podařilo vytvořit hybrid vykazující znaky mateřské a otcovské rostliny, které byly uniformní po řadu následujících generací. Šlechtění prvních odrůd tritikale probíhalo na různých místech ve světě, především v USA, SSSR, Kanadě, Maďarsku, Německu, Mexiku a Polsku. K významnému šlechtitelskému úspěchu došlo až počátkem 80. let v Polsku, kde ve firmě DANKO byla vyšlechtěna první odrůda Lasko, která se vyznačovala, v porovnání s ostatními odrůdami, o 20 cm kratším stéblem a vzhledem k výrazně větší odolnosti k poléhání a dobrým výnosovým výsledkům našla široké uplatnění v zemědělské praxi a byla registrována v 8 zemích v Evropě a na Novém Zélandu. Současné odrůdy tritikale jsou výhradně sekundární hexaploidní formy ($2n = 6x = 42$; BBAARR), které vznikly křížením primárních oktoploidních ($2n = 8x = 56$; BBAADDDR) a primárních hexaploidních forem ($2n = 6x = 42$; BBAARR). Dosud nejpoužívanějším názvem je triticales, který zavedl v roce 1926 Erich von Tschermak a rodové označení *X Triticosecale* určil Wittmack. Byl navržen i český název „žitovec“ jenž se ale příliš neujal, takže převažuje počeštěné tritikale. V mnoha zemích však existují místní názvy podobně složené, jako například v polštině „pšenžito“ nebo v ruštině či bulharštině „pšero“. (Martinek, 2014).

Foto 1 Kolekce genetických zdrojů ozimého tritikale z National Small Grain Collection, USDA-ARS, Aberdeen, Idaho (USA)



Šlechtění tritikale v Československu a v ČR

První naší odrůdou představující křížence pšenice a žita byla odrůda Kelčanská secalobastard, které byla přiznána originalita již v roce 1935. Další kříženci byli získáni například Fadrhonsem v Semčicích v roce 1947. Systematické šlechtění této plodiny začalo u nás až v 60. letech minulého století a to na více pracovištích. Po roce 1972 dochází k soustředění šlechtění této plodiny do Šlechtitelské stanice Úhřetice, kde byly v letech 1972 – 1991 vyšlechtěny a registrovány 3 naše odrůdy ozimého tritikale - Korm (1988 - 1998), Ring (1991 – 2002) a Kolor (1996 – dosud). Šlechtitelským cílem byla tvorba primárních forem tritikale různé úrovně plodnosti s kratší délkou slámy, s lepší kvalitou zrna a lepku, s lepší zimovzdorností a odolností proti chorobám a šlechtění sekundárních hexaploidních odrůd krmného a potravinářského typu (Němec et al., 2000).

Z úhřetického šlechtění pochází i odrůdy Nazaret (2004 – dosud) a Kinerit (2012 – dosud). Tyto odrůdy jsou rovněž registrovány na Slovensku. Program šlechtění tritikale byl ve firmě Selgen, a.s. postupně ukončen a v současnosti probíhá pouze udržovací šlechtění registrovaných odrůd. V současné době se šlechtěním tritikale zabývá firma Agrotest fyto, s.r.o. a firma Agrogen, s.r.o. – ŠS Želešice, kde byla vyšlechtěna a v roce 2014 zaregistrována odrůda Kvido. Vzhledem k relativně malému pěstebnímu rozšíření tritikale, ve srovnání s pšenicí, silné konkurenci zahraničních odrůd a stále nízké spotřebě tritikale pro krmné účely způsobené poklesem produkce živočišné výroby, přetrvává o tuto plodinu malý zájem a je to rovněž hlavní důvod, proč se jejímu šlechtění věnuje malá pozornost (Martinek, 2014). Ve Státní odrůdové knize bylo ke dni 15. 6. 2015 zapsáno celkem 19 odrůd ozimého a 2 odrůdy jarního tritikale. Jedná se především o odrůdy polské a německé provenience.

Různé směry využití tritikale

Ve většině zemí EU tritikale dosahuje vysokých a stabilních výnosů a výhodou je, že vysokou produktivitu dosahuje i v méně příznivých půdních a klimatických podmínkách. U tritikale narůstá hospodářský význam díky významným šlechtitelským úspěchům, které vedly k vyšlechtění odrůd s podstatně kratším stéblem a větším podílem zrna na nadzemní biomase.

Významné jsou některé pěstitelsky výhodné vlastnosti, pocházející od obou rodičů, především nižší náročnost na pěstební podmínky zděděná do určité míry po žitu a v průměru lepší zdravotní stav oproti pšenici. K negativním vlastnostem patří vyšší riziko porůstání a v některých případech i vyšší náchylnost k poléhání. Předností tritikale je jeho krmná hodnota, daná příznivějším složením esenciálních aminokyselin než u pšenice. Lze ho využít do krmných směsí pro výkrm monogastrů i mladého skotu, případně i jako zelené krmení. Význam má také pro výrobu bioetanolu vzhledem k vysokému obsahu škrobu v zrna. Vysoká hydrolytická aktivita enzymů umožňuje snadnější štěpení škrobu při výrobě lihu (Martinek, 2014).

Foto 2 Diverzita genetických zdrojů ozimého tritikale ve znaku délka rostlin – linie M86-6032 (USA) – 77 cm



Další možností energetického využití tritikale může být i produkce biomasy a následně pak výroba bioplynu. K tomuto účelu se volí odrůdy s vysokou produkcí nadzemní biomasy. Důležitá je volba doby sklizně, která leží mezi mléčnou a voskovou zralostí obilí (Petr et al., 2008). Bioplyn slouží jako zdroj elektrické energie, tepla nebo jako palivo v dopravě. Zbylým produktem při výrobě bioplynu je navíc ekologicky nezávadná látka, tzv. digestát, která se používá v zemědělství jako vysoce kvalitní hnojivo. V Německu byla v roce 2012 registrována první odrůda tritikale pod názvem Balu PZO, která je určena na výrobu biomasy a v současné době prochází i registračním řízením v ČR. Jedná se o nejvzrůstnější tritikale žitného typu, s velmi rychlým a bujným jarním vývojem.

V některých, zejména asijských zemích, je využití tritikale zaměřeno na výrobu různých druhů nekvašených výrobků (chapatties, bulgur), vyráběných většinou z celozrnné mouky. Ve vyspělých zemích není o využití tritikale pro výrobu chleba a pečiva zájem (Prugar et al., 2008). Je to díky tomu, že současné odrůdy tritikale mají v převážné většině vlastnosti zrna, které neumožňují pekařské zpracování. Tento nedostatek se ale do určité míry daří překonat cíleným šlechtěním na zlepšenou technologickou jakost bílkovinné složky zrna. Tyto nástroje spočívají především ve využití nejnovějších vícenásobných typů translokací chromozomu 1R (zvláště těch, které obsahují alelu Glu-D1d a současně, které neobsahují lokus Sec-1) a donorů nízké aktivity alfa-amylázy. Problematikou genetického řešení zlepšování pekařské kvality zrna se zabývá profesor A. Lukaszewski z University of California v USA. Nadějně výsledky ve šlechtění pekařského tritikale má Dr. H. Wos z Hodowla Roslin Strzelce, šlechtitelské stanice Borowo v Polsku (Martinek et al., 2014).

Historie kolekce tritikale

Kolekce genetických zdrojů tritikale byla v bývalém Československu založena v 80 letech 20. století ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Piešťanoch, který se stal garantem kolekcí. Patří tak k těm mladším kolekcím, které jsou shromažďovány, hodnoceny a uchovávány. Vzhledem k pokročilosti šlechtění a významu pro pěstování ve střední Evropě tvořily převážnou většinu ze soustředěných odrůd formy ozimé. Po rozdělení společného státu v roce 1992 a vzniku dvou samostatných republik – České a Slovenské došlo k rozdělení stávající kolekce genetických zdrojů tritikale na obě řešitelská pracoviště. Přestože jsou jarní formy obilovin v podmínkách střední Evropy méně výnosné než formy ozimé, mají velký význam v těch částech světa, kde nejsou vhodné podmínky pro jarovizaci nebo velmi tuhé zimy, které způsobují silné vyzimování porostů. Kolekce jarních forem se začala rozvíjet ve VÚRV Praha – Ruzyně od roku 1992. Základ nově získaných genetických zdrojů tvořily materiály z programu šlechtitelského pracoviště Mezinárodního centra pro šlechtění kukuřice a pšenice CIMMYT v Mexiku (Stehno a Manev, 1994). Genetické zdroje tritikale byly zpočátku studovány na pracovišti Praha – Ruzyně. Později pak byl výsev a hodnocení hospodářských vlastností materiálů kolekce prováděn na pokusné stanici v Humpolci. V současné době opět dochází k postupnému přesunu do školek základního hodnocení na lokalitu Praha – Ruzyně.

Současný stav kolekce tritikale

V kolekci tritikale převládají šlechtěné odrůdy a genetické linie, reprezentované zejména šlechtitelskými materiály. Vzhledem k relativně krátké historii šlechtění a pěstování tritikale u nás je zastoupení historických a starších materiálů relativně nízké. Aktuální počet v řádné kolekci NP k datu 29. 2. 2016 je 588 položek ozimého tritikale a 268 položek jarních forem.

Kolekce ozimého tritikale zahrnuje materiály z celkem 20 zemí Evropy, Severní a Jižní Ameriky. Nejpočetnější jsou subkolekce z bývalého Československa, respektive České republiky (150 položek, tj. 25,5 %), Polska (111 položek, tj. 18,9 %), Německa (69 položek, tj. 11,7 %), USA (50 položek, tj. 8,5 %), Francie (40 položek, tj. 6,8 %). Kolekce obsahuje také genetické zdroje ze zemí bývalého Sovětského svazu, Bulharska, Švýcarska, Rumunska, Slovenska, Kanady nebo Chile. Ze 44,2 % je kolekce tvořena pokročilými kultivary (260 položek), z 54,4 % šlechtitelskými liniemi (320 položek). U zbytku vzorků není jejich původ přesně znám.

V současné době eviduje kolekce jarního tritikale genetické zdroje z celkem 18 zemí Evropy, Severní a Jižní Ameriky, Afriky a Austrálie. Nejobsáhlejší jsou subkolekce z Mexika (150 položek, tj. 60 %), Španělska (17 položek, tj. 6,3 %), Polska (14 položek, tj. 5,2 %), Ukrajiny (12 položek, tj. 4,5 %), Francie (13 položek, tj. 4,9 %). Kolekce obsahuje i materiály z Portugalska, Jihoafrické republiky, Brazílie, Austrálie, Nového Zélandu nebo Kanady. Převážnou většinu položek (89,2 %) tvoří pokročilé kultivary, z 6 % šlechtitelské materiály a u téměř 5 % materiálů není původ uveden. Chybějící údaje jsou postupně dohledávány a doplňovány.

Foto 3 Linie M86-6032 (USA) – detail klasů v porostu



Hodnocení kolekce tritikale

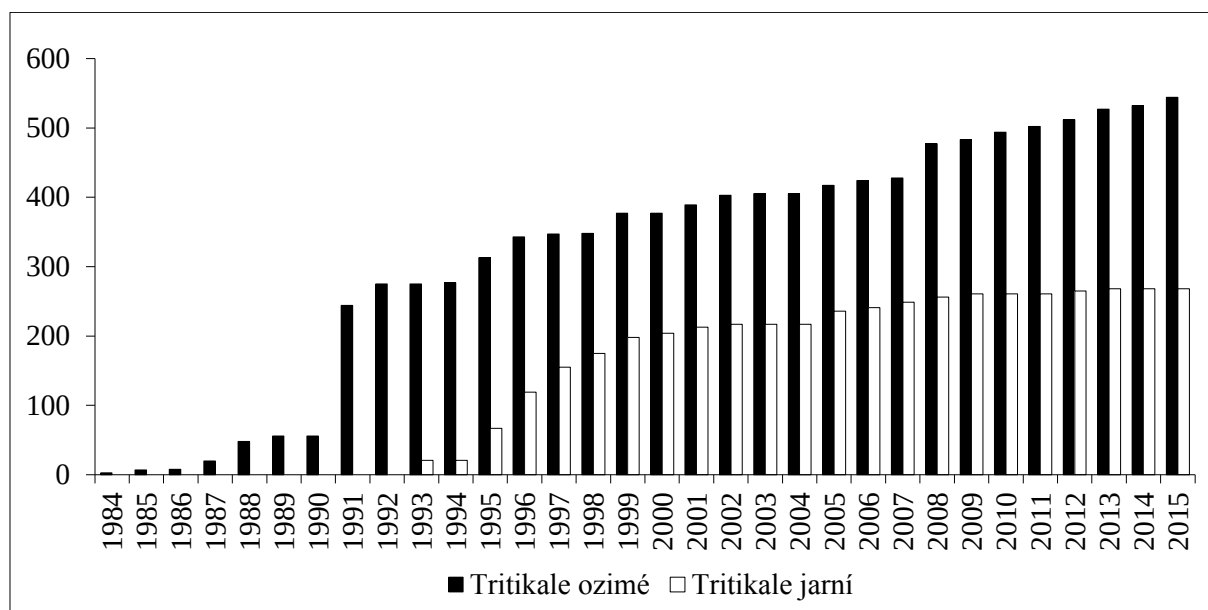
Hodnocení genetických zdrojů tritikale probíhá podle inovované Metodiky práce s kolekcemi genetických zdrojů drobnosemenných obilnin (Holubec, et al. 2015). Každý z genetických zdrojů je hodnocen tři roky. K hodnocení jsou tradičně využívány publikované klasifikátory nebo sestavené seznamy deskriptorů.

Souběžně s hodnocením je zabezpečována též potřebná regenerace vzorků GZ v případě, že je snížena zásoba semen v genové bance k limitní hranici nebo dochází k poklesu jejich klíivosti. Regenerace probíhá podle množství osiva, které je k dispozici, buď na malých parcelách (2 m²), nebo při malém množství osiva v řádcích a teprve následně na malých parcelách.

Výsev a sklizeň pokusných parcel se provádí maloparcelovou mechanizací, řádkové výsevy jsou vysévány a sklizeny ručně. Hodnocení probíhá na parcelách o velikosti 10 m² (lokalita Humpolec) nebo 4,5 m² (lokalita Praha – Ruzyně). Testované genetické zdroje jsou standardně srovnávány ke kontrolním odrůdám. Parcely jsou v době po vzejití členěny na vlastní sklizňovou plochu a na okrajové ochranné části. Během vegetace jsou porosty obilnin ošetřovány proti plevelům. Záznamy vegetačních charakteristik jsou prováděny podle příslušných klasifikátorů. Před kombajnovou sklizní je z parcely odebrán vzorek rostlin k posklizňovým rozborům. Osivo pro uložení do genové banky je získáváno ostříháním potřebného množství klasů typických pro danou položku v prvním roce hodnocení, aby byla zachována originalita semenného vzorku v co nejvyšším stupni. V posklizňovém období jsou prováděny analýzy ke stanovení výnosových prvků a k určení jakostních parametrů u získaného produktu.

Prioritou v práci s kolekcemi je nejen jejich hodnocení a regenerace, ale také rozšiřování o nové genetické zdroje. Trend rozšiřování obou forem tritikale, ozimé i jarní, je znázorněn v Grafu 1.

Graf 1 Rozšiřování kolekce genetických zdrojů ozimého a jarního tritikale (VÚRV Praha – Ruzyně) 1984 – 2015



Získaná data během dlouholetých hodnocení kolekcí tritikale jsou dostupná zájemcům na webových stránkách. V minulosti k tomuto účelu sloužil informační systém EVIGEZ, který byl v roce 2015 nahrazen moderním informačním systémem GRIN Czech 1.9.1, který je dostupný na adrese:

<https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>

Pro potřeby šlechtění, výzkumu a vzdělávání je možno zájemcům o osivo poskytnout z kolekce bezplatně, na základě Zákona č. 148/2003 a mezinárodních dohod, vzorek o hmotnosti 5 g. Objednávky jednotlivých položek z kolekcí je možno realizovat přímo v aplikaci informačního systému GRIN Czech.

Dedikace

Článek byl zpracován s podporou Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č.j. 206553/2011-MZE-17253 Podprogram 1: Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Kolekce tritikale.

Použitá literatura

- Holubec, V., Papoušková, L., Faberová, I., Zedek, V., Dotlačil, L., 2015: Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. VÚRV Praha – Ruzyně: 386 s.
- Martinek, P., 2014: Oslavme 125. výročí vzniku tritikale. Zemědělec v regionu, 6: 7-8.
- Martinek, P., Vyhnánek, T., Rysová, J., Kadlíková, M., 2014: Kvalita zrna tritikale a možnost jeho zlepšování. Farmář, 20(11): 32-34.
- Němec, V. et al., 2000: Almanach českého a moravského šlechtění rostlin. ČMŠSA: 220 s.
- Petr, J. et al., 2008: Žito a tritikale – biologie, pěstování, kvalita a využití. Profi Press, Praha: 192 s.
- Prugar, J. et al., 2008: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS, Praha: 327 s.
- Stehno, Z., Manev, M., 1994: Kolekce genetických zdrojů jarního tritikale. Genetické zdroje rostlin, ročenka 1993-1994. Ed. Brindza, J., Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre: 110-111.

Kontaktní adresa: Ing. Zdeněk Nesvadba, Ph.D., Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně; e-mail: nesvadba@vurv.cz

SOUČASNÝ STAV DOKUMENTACE GENETICKÝCH ZDROJŮ ROSTLIN V ČESKÉ REPUBLICE

Current state of documentation of plant genetic resources in the Czech Republic
Papoušková L.

Tým Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha

Abstrakt

Genová banka VÚRV, v.v.i je zodpovědná za vedení Národního informačního systému pro dokumentaci genetických zdrojů rostlin České republiky. Tento systém je používán nejen kurátory kolekcí genetických zdrojů rostlin v rámci Národního programu rostlin, ale prostřednictvím webové aplikace i uživateli těchto genetických zdrojů (šlechtitelé, výzkumní pracovníci, univerzity a další). Vzhledem k tomu, že stávající dokumentační systém EVIGEZ již nevyhovoval požadavkům moderní výpočetní techniky, byl v roce 2015 nahrazen novým dokumentačním systémem GRIN Czech (GRIN Global).

Klíčová slova: dokumentace, genetické zdroje rostlin, EVIGEZ, GRIN Global, GRIN Czech

Abstract:

Gene bank in CRI is responsible for the providing of the National Information System for documentation of plant genetic resources Czech Republic. This system is used not only by curators of collections of plant genetic resources within the National Programme for plants, but through web applications to users of these genetic resources (plant breeders, researchers, universities and others) as well. Given that the existing documentation system EVIGEZ did not fulfil the requirements of modern computing, it was in 2015 replaced by a new documentation system GRIN Czech (GRIN Global).

Key words: documentation, plant genetic resources, EVIGEZ, GRIN Global, GRIN Czech

Úvod

Genová banka VÚRV, v.v.i Praha je koordinační pracoviště v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity. Tento Národní program rostlin (NPR), který byl zahájen v roce 1993, je dlouhodobým programem Ministerstva zemědělství. Genová banka je zodpovědná nejen za metodické vedení NPR a koordinaci mezinárodní spolupráce, ale i za dokumentaci genetických zdrojů rostlin (GZR) formou Národního informačního systému (Zákon č. 148/2003 Sb, 2003; Prováděcí vyhláška č.458/2003 Sb, 2003). Dokumentační systém je využíván v síti 12 spolupracujících institucí lokalizovaných na 15 pracovištích, administrace databáze je vedena z VÚRV, v.v.i. Praha.

Používaný dokumentační systém EVIGEZ, který byl vytvořen na konci 80. let na DOS platformě software FoxPro 2.5, umožňoval pouze off-line komunikaci a již nevyhovoval nárokům současné výpočetní techniky. Hrozila zde ztráta informací, systém nebylo možné aktualizovat ani dále rozvíjet (nemožnost začlenění obrazové a další doprovodné dokumentace). Proto v roce 2015 došlo k ukončení činnosti stávajícího systému EVIGEZ a zahájení provozu nového dokumentačního systému s názvem GRIN Czech.

Materiál a metody

Dokumentační systém EVIGEZ

V roce 1995 byl vytvořen ve VÚRV, v.v.i. uživatelský program EVIGEZ použitelný pouze off-line pro síť spolupracujících institucí NPR a zároveň pro dokumentaci skladu semenné genové banky. Struktura celého systému byla vytvořena pro dokumentaci kolekcí

GZR v podmínkách České republiky. Struktura dat odpovídala mezinárodním standardům, používaným v dokumentaci kolekcí a genových bank v Evropě.

Systém zahrnoval tři základní oblasti činností (Dotlačil et al., 2009):

1. pasport, tj. data, odpovídající standardu MCPD (Multi-crop Passport Descriptors, 2001 a doplněk 2012) a obsahující základní informaci o plodinách – jednoznačný identifikátor, taxon, název genetického zdroje, dále informace o jeho původu, statutu, atd. Součástí pasportu jsou standardní kódovací tabulky, které jsou platné obecně pro všechny plodiny a odkazy na ně jsou obsaženy v dokumentu MCPD. Systém standardů pasportní dokumentace je využíván též v Evropském katalogu genetických zdrojů rostlin EURISCO, jehož součástí jsou české kolekce genetických zdrojů rostlin (<http://eurisco.ecpgr.org/>).
2. popis a charakterizace, tj. oblast informací, která je plodinově nebo druhově specifická a týká se vlastností rostlinného materiálu. Standardem jsou seznamy plodinových deskriptorů, tj. znaků, které jsou charakteristické a jimiž lze rozlišit jednotlivé genetické zdroje v rámci kolekce. Jedná se o znaky morfologické, fenologické, způsob reakce na biotické a abiotické stresy, znaky obsahové a výnosové. Všechny znaky mají popsanou metodu, jak je hodnotit, aby byly srovnatelné v rámci kolekce. Zde existují jednak standardy mezinárodní a standardy národní tzv. klasifikátory. Všechny používané klasifikátory pro české kolekce jsou stále dostupné na webové stránce: <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>. Popisná data byla vázána na pasportní část.
3. sklad semenné genové banky – tj. veškerou dokumentaci týkající se osiv ukládaných do genové banky a distribuovaných uživatelům, včetně doprovodné textové dokumentace. Tato oblast činností byla specifická pro genovou banku VÚRV, v.v.i. Praha. Skladová data byla také vázána na pasportní část systému.

Uživatelský systém EVIGEZ propojoval všechny tři pracovní oblasti a byl provozován centrálně ve VÚRV, v.v.i. Praha. Každý řešitel měl k dispozici svou aplikaci s daty, která se týkala jen kolekce, za níž má zodpovědnost v rámci NPR. Pasportní a popisná data byla aktualizována na jednotlivých spolupracujících ústavech, data týkající se skladu genové banky semen byla zaznamenávána ve VÚRV, v.v.i. Praha. Data byla v průběhu roku několikrát offline obousměrně vyměňována mezi plodinovými ústavami a centrální databází. Data byla ve formátu dbf a aplikace využívala prostředí FoxPro 2.5.

Práce s GZR podléhá mezinárodním pravidlům a dohodám (dokumenty FAO, International Treaty on Plant Genetic Resources, ITPGR ap.), jejichž součástí je i administrativní spojení s distribucí vzorků uživatelům. Tato evidence byla vedena paralelně s dokumentačním systémem, ale vzhledem k omezeným technickým možnostem systému nebyla jeho součástí. Od roku 1996 byla v provozu i webová stránka EVIGEZ, která obsahovala pasportní a popisné informace o dostupných genetických zdrojích. Vlastní objednávky rostlinného materiálu z plodinových kolekcí NPR však probíhaly prostřednictvím e-mailů.

Téměř 20 let používaný dokumentační systém již nesplňoval požadavky moderní technické úrovně.

GRIN Global

V letech 2008-2010 proběhl v USA na pracovišti United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDA/ARS), Database Management Unit, Beltsville, projekt GRIN Global, jehož cílem bylo vytvoření komplexního programového

vybavení zahrnujícího veškeré činnosti s GZR aplikovatelné v genových bankách. Základem jsou běžně používané software a především open source produkty. Výsledná aplikace GRIN Global je volně k dispozici a součástí je i bezplatný přístup ke zdrojovému kódu s možností dalšího vlastního rozvoje. Projekt GRIN Global byl financován z americké strany USDA ARS a z významných mezinárodních institucí Global Crop Diversity Trust a Bioversity International. Výchozí projekt sice skončil v roce 2010, ale jeho pokračování, tj. vlastní aplikace programového vybavení i další rozvoj GRIN Global v USA a jinde ve světě vyžaduje další intenzivní činnost a odpovídající prostředky. V současnosti je tento projekt dále rozvíjen prostřednictvím Global Crop Diversity Trust ve spolupráci s USDA ARS.

Pracoviště genové banky VÚRV, v.v.i Praha mělo v průběhu projektu GRIN Global možnost účastnit se jako pozorovatel na procesu hodnocení vyvíjené aplikace a několika kurzů pro uživatele a administrátory. GRIN Global obsahuje všechny moduly potřebné pro práci s genovými zdroji rostlin, byl vytvořen na základě dlouhodobé zkušenosti a poskytuje možnosti dalšího rozvoje. Součástí je aplikace určená pro administraci systému a pro kurátory kolekcí. Pro širší veřejnost je určena vlastní webová stránka, která umožňuje vyhledávání i on-line objednávky rostlinného materiálu. Aplikace je použitelná pro všechny typy genových bank, tj. kromě semenných i pro polní a *in-vitro* banky a umožňuje záznam obrazové dokumentace. Splňuje všechny současné požadavky na moderní provoz dokumentačního systému GZR.

Struktura systému GRIN Global je zcela odlišná od systému EVIGEZ, i když pracovní oblasti pasport, popis a sklad zde pod jinými názvy existují také. Jejich vzájemná provázanost je však jiná než v evropských systémech. Základem je i zde pasportní informace (tzv. *accession area*) a sklad (*inventory area*). Popisná část je navázána přímo na skladovou dokumentaci, nikoliv na pasport jako v případě EVIGEZ. Rovněž všechny kódovací tabulky mají jiný obsah a jejich zapojení do systému má trochu jinou filozofii.

Přechod na nový systém

Jednou z možností řešení potřeby nového dokumentačního systému byl nákup nového databázového systému, což by však vyžadovalo okamžitou nákladnou investici.

Další z možností bylo využití dokumentačního systému GRIN Global, který je poskytován zdarma pracovištěm USDA/ARS a převedení dat ze stávající databáze do struktury nového systému.

Systém EVIGEZ byl postaven na evropských standardech, proto struktura jeho dat neodpovídala struktuře GRIN Global. Pro konverzi dat na nový systém bylo nutné provést analýzu obou systémů a postupovat dle přesných pravidel při transformaci dat, aby nedošlo k žádné ztrátě informací. Součástí transformace byly i překlady všech anglických názvů, doprovodných textů a vysvětlivek.

Systém je rozdělen na tři části:

- kurátorská část určená pro vlastní práci s pasportními, popisnými a skladovými daty
- administrátorská část pro administraci vlastního systému
- webová aplikace, kde jsou uveřejněny všechny dostupné informace o GZR ČR, které jsou zadány kurátory a také je zde pro uživatele možnost objednávat GZR on-line formou tzv. nákupního košíku

Při zavedení nového systému a migraci dat se jako nezbytná ukázala podpůrná programátorská činnost realizovaná externí IT firmou. Protože se jedná o velice komplexní systém, který má vyhovět požadavkům genových bank v celosvětovém měřítku, je v některých případech potřeba přizpůsobit kurátorskou část specifickým požadavkům individuálních genových bank. Vzhledem k tomu, že systém GRIN Global se dále vyvíjí, bylo

potřeba, aby tyto úpravy nezasáhly do změny struktury systému a nezabránilly budoucímu přechodu na vyšší verzi.

Největší rozdíl mezi původním systémem EVIGEZ a systémem GRIN Global se ukázal v části, která se týkala taxonomie, protože původní taxonomie používaná v Národním programu pro klasifikaci GZR byla podrobnější (určovány i variety GZR), než je používána v taxonomii GRIN Global. Tento problém byl vyřešen jednak pomocí synonym a také tím, že pracoviště USDA/ARS postupně zařazuje chybějící ověřené variety do taxonomického systému GRIN Global.

Před spuštěním nového systému bylo potřeba instalovat systém na všech pracovištích NPR a také provést školení primárních uživatelů – kurátorů kolekcí GZR, které proběhly za vedení koordinačního pracoviště a pracovníka externí IT firmy. V období března – června 2015 probíhalo testování celého systému kurátory v připravené on-line testovací verzi.

Začátkem července 2015 byl nový systém GRIN Global, se souhlasem USDA/ARS přejmenovaný v ČR na GRIN Czech, spuštěn do ostrého provozu. Koordinační pracoviště – genová banka VÚRV, v.v.i. Praha (tj. pověřená osoba NPR) provozuje na svém serveru centrální databázi a plní funkci administrátora systému.

Systém GRIN Czech se dále vyvíjí podle požadavků primárních uživatelů – kurátorů a je zde také umožněna efektivnější okamžitá kontrola dat administrátorem systému. V nejbližší době je plánováno přidávání obrazové dokumentace viditelné i uživatelům GZR na webových stránkách: <https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>.

Závěr

Očekávaným dopadem aplikace GRIN Czech je celkové zvýšení kvality dokumentace genetických zdrojů rostlin v ČR, kdy kurátorům umožňuje nový systém efektivnější správu kolekcí GZR.

Na mezinárodní úrovni se zvýšila kompatibilita se systémy využívajícími k dokumentaci prostředí GRIN Global a zjednodušilo se objednávání rostlinného materiálu poskytovaných z genové banky pro domácí i zahraniční uživatele.

Na úrovni uživatelů genetických zdrojů se významně zlepšila efektivita výběru nejvhodnějších zdrojů pro předpokládaný účel využití (cílený výběr výchozích šlechtitelských materiálů či experimentálních materiálů pro výzkum aj.) a je velmi oceňována možnost on-line objednávání vzorků.

Systém rovněž usnadnil získávání informací o GZR pro potřeby státní správy - v souvislosti s národní evidencí genetických zdrojů (Zákon 148/2003 Sb., 2003), evidencí a statistikami zpracovávanými pro mezinárodní organizace (FAO, 1996) a dokumentací vyžadovanou uzavřenými mezinárodními dohodami pro transfer GZR (Standard Material Transfer Agreement).

Vzhledem k otevřenosti systému a jeho orientaci lze předpokládat, že jeho uživateli budou i nevládní organizace a veřejnost, zajímající se o biodiverzitu, genetické zdroje, historii šlechtění a pěstování plodin a další.

Dedikace

Příspěvek vznikl v rámci řešení institucionálního příspěvku MZe RO0416 a Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č.j. 206553/2011-MZE-17253.

Použitá literatura

- Dotlačil, L. et al., 2009: Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity. Praha: VÚRV, v.v.i.
- FAO, 1996: Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (GPA), Leipzig, Germany.
- Prováděcí vyhláška k zákonu o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství 458/2003 Sb, 2003.
- Zákon o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství 148/2003 Sb, 2003.

Kontaktní adresa: Ing. Ludmila Papoušková, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, Praha 6 – Ruzyně, 161 06, e-mail: papouskova@vurv.cz

SBĚRY KRAJOVÝCH ODRŮD ZELENIN A PLANÝCH EKOTYPŮ LÉČIVÝCH, AROMATICKÝCH A KOŘENINOVÝCH ROSTLIN (LAKR)

Collection of landraces of vegetables and wild ecotypes of medicinal, aromatic and culinary plants (MAPs)

**Petrželová I., Doležalová I., Dušková E., Hýbl M., Kopecký P.,
Stavělková H., Dušek K.**

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Šlechtitelů 29, 783 71 Olomouc, Česká republika

Abstrakt

Práce uvádí přehled sběrových aktivit za účelem získání krajových odrůd zelenin, jejich planých příbuzných druhů a planých ekotypů LAKR v letech 1989-2014, včetně následného zpracování a zařazování vzorků do kolekcí. V informačním systému genetických zdrojů rostlin České republiky (IS) je evidováno celkem 214 položek genetických zdrojů krajových odrůd zelenin pocházejících ze sběrových expedic. Největší podíl z tohoto počtu představují položky česneku kuchyňského, šalotky, fazolu obecného, zelí a rajčete. V období 1998-2014 bylo sesbíráno celkem 1018 vzorků 202 druhů LAKR. Celkem 38,1 % všech sběrových vzorků LAKR bylo úspěšně regenerováno, ale z důvodu nedostatečného množství osiva je zatím součástí pracovní kolekce. V IS je evidováno 11,3 % sběrových vzorků LAKR. Téměř polovina sběrových vzorků je na pracovišti uložena pouze v podobě originálního semenného vzorku.

Klíčová slova: plané ekotypy, expedice, krajové odrůdy, LAKR (léčivé, aromatické a kořeninové rostliny), položky genetických zdrojů, sběrové vzorky, zeleniny

Abstract

The article summarizes collection activities aimed at acquisition of landraces and wild relatives of vegetables and wild ecotypes of MAPs in the period 1989-2014, including subsequent procedure and inclusion of samples in collections. Totally 214 germplasm accessions of vegetable landraces originating from collection missions are included in the information system of plant genetic resources of the Czech Republic. The majority of them are represented by garlic, shallot, common bean, cabbage, and tomato accessions. During the period 1998-2014, totally 1018 samples of 202 MAPs species were collected. Out of that, only 11.3 % of samples have been included in IS. Totally 38.1 % of all MAPs collection samples were regenerated, however, majority of them has been included to the working collection only, due to insufficient amount of seed. Nearly half of MAPs collection samples are maintained as originals.

Key words: wild ecotypes, collection missions, landraces, MAPs (medicinal, aromatic and culinary plants), accessions of genetic resources, collection samples, vegetables

Úvod

Jednou z hlavních priorit Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin je shromažďování a uchování genetických zdrojů domácího původu a rozšiřování kolekcí o zdroje nové genetické diverzity pro potřeby výzkumu a šlechtění (Dotlačil et al., 2014). Důraz je kladen na soustředění a záchranu všech tradičně pěstovaných starých domácích odrůd a krajových odrůd resp. forem a rozšíření kolekcí o sběry příbuzných druhů planě rostoucích na území České republiky, v Evropě i ve světě. Krajové odrůdy

představují 7,4 % položek v českých kolekcích genetických zdrojů rostlin (Dotlačil et al., 2013). Krajské odrůdy resp. formy vznikaly od počátku zemědělství výběrem z planých ekotypů pěstováním farmáři v jejich domácím regionu a jsou nositeli vlastností, které odrážejí jedinečné místní podmínky, v nichž vznikaly. Tyto materiály vzniklé a po generace udržované na historickém území českých zemí představují kulturní bohatství regionu a národa (Holubec et al., 2012a,b). Krajské odrůdy obecně nedosahují výnosových a hospodářských vlastností špičkových komerčních odrůd, vyznačují se však potřebnou plasticitou k půdním a klimatickým podmínkám prostředí, a proto jsou cennou součástí kolekcí genetických zdrojů kulturních rostlin a významnými donory genetické diverzity pro šlechtění. U nás krajské odrůdy zelenin vznikaly převážně v průběhu 19. století a pěstovaly se až do poloviny 20. století (Holubec et al., 2012b). Pravých krajských materiálů se však dochovalo málo a je o nich mnohem méně informací než o starých šlechtěných odrůdách (Holubec et al., 2012a).

Kolekce genetických zdrojů zelenin a LAKR jsou v současné době rozšiřovány introdukcí nebo výměnou vzorků od šlechtitelů a šlechtitelských firem, z botanických zahrad, zahraničních genových bank, výzkumných ústavů a od soukromých subjektů. Významným zdrojem nových položek genetických zdrojů jsou však také sběry na území ČR i v zahraničí. Získání starých původních odrůd či krajských forem zelenin sběrem je dnes bohužel téměř nemožné, neboť tyto jsou většinou nahrazeny odrůdami komerčních semenářských firem a tradiční odrůdy zcela vymizely a jsou nenávratně ztraceny (Holubec et al., 2012b). V informačním systému genetických zdrojů rostlin České republiky (IS) je v současnosti evidováno 993 položek zelenin místních nebo primitivních odrůd zelenin (IS, 2014). Velká část krajských odrůd resp. forem v kolekci zelenin pochází ze sběrů v 80. a první polovině 90. let minulého století. V současnosti je stále ještě možné získat krajské odrůdy od drobných pěstitelů např. u rodu *Allium* (Stavělíková, osobní sdělení). Domácí položky, které v kolekci zelenin již byly, jsou u nich k dispozici pasportní data, ale nepodařilo se zachovat klíčivá semena, lze získat repatriací z kolekcí genových bank v zahraničí, kam byly v minulosti zaslány v rámci výměny genetických zdrojů (Holubec et al., 2012a). Sběrovými expedicemi lze ovšem kolekce zelenin rozšířit o plané příbuzné druhy křížitelné s kulturní plodinou, které jsou také potenciálními donory významných znaků a vlastností důležitých pro další šlechtění. U LAKR je zcela jiná situace. Kořeninové a léčivé rostliny byly odpradávná získávány především sběrem v přírodě (Holubec et al., 2012b). Odhaduje se, že cca 90 % z téměř 2 000 druhů rostlin obchodovaných na evropském trhu pochází z volné přírody (Tošovská a Buchtová, 2012). Současný český odrůdový sortiment obsahuje pouze tři odrůdy kmínu registrované v letech 1978-2014, jednu registrovanou odrůdu fenyklu, 9 právně chráněných odrůd 5 druhů a 27 registrovaných odrůd 25 druhů léčivých a aromatických rostlin vyšlechtěných v letech 1941-2008 (ÚKZÚZ, 2015a,b). Pouze čtyři z těchto materiálů jsou uváděny jako krajské odrůdy a byly registrované v roce 1952 [benedykt lékařský (čubet) „Krajský“, levandule lékařská „Krajská“, sléz maurský „Krajský“, tymián obecný „Krajský“]. Rozšiřování kolekcí LAKR je tedy založeno především na sběrech planých ekotypů těchto druhů v přírodě. Mezi vzorky planě rostoucích druhů LAKR pocházejících ze sběrových aktivit je možné najít množství zajímavých a komerčně využitelných genotypů.

Materiál a Metodika

Sběrové expedice byly cíleny především do příhraničních podhorských a horských oblastí, kde byla vysoká pravděpodobnost nalezení krajských forem a starých odrůd zemědělských plodin (odlehle vesnice a samoty, kde byly krajské formy zelenin sbírány ze zahrad, polí a záhadenků drobných zemědělců, vojenské prostory) a/nebo do oblastí s vysokou diverzitou rostlinných druhů (extenzivně využívané louky a pastviny, stanoviště s co nejpůvodnějšími neobhospodařovanými porosty většinou na území CHKO a druhotná ruderalní stanoviště) (Holubec et al., 2003). Bližší charakteristiku některých oblastí sběrů

uvádí např. Holubec et al. (2003) a Vymyslický et al. (2007). Většinou se jednalo o společné multiploidinově zaměřené sběrové expedice několika pracovišť (Dušek et al., 2007; Ševčíková et al., 2007; Vymyslický et al., 2007). Pracovníci olomouckého pracoviště VÚRV se zúčastnili následujících expedic na území ČR: Krušné Hory (1998), Beskydy (i na polském a slovenském území, 1999), Jeseníky (2000), Moravský kras (2001), Pálava (2003), České středohoří (2004), Křivoklátsko (2005), Novohradské hory (2006), Jihomoravské panonikum (2007 a 2010), Českomoravská vrchovina (2008), Jizerské hory (2009), Český les (2010), Polabí (2011), Doupovské hory (2012), Nízký Jeseník (2013) a Třeboňsko (2014) a zahraničních expedic: Slovensko – Roháče (2000), Nízké Tatry (2001) a Pieniny (2005), Slovinsko – Julské Alpy (1999) a Piran (2001), Chorvatsko – Istra (2002). Menší část sběrových vzorků zelenin a LAKR pochází z individuálních sběrů nebo z tuzemských a zahraničních expedic jiných pracovišť (ve většině případů do oblasti východní a jihovýchodní Asie a také Slovinska a Maďarska).

Metodika sběru a následného zpracování sběrových vzorků byla podrobněji popsána dříve (např. Dušek et al., 2007; Holubec, 2007; Holubec et al., 2003; Holubec a Vymyslický, 2014; Ševčíková et al., 2007). Sběrové expedice probíhají v období zralosti semen většiny druhů. Při sběru planých druhů je především důležité zachování populace sbíraného rostlinného druhu v přírodě (Tošovská a Buchtová, 2012). Rostlinný materiál planých druhů byl na expedicích sbírán v souladu s mezinárodně uznávanými metodikami, v množství únosném pro populace, aby nedocházelo k ochuzení a poškození lokalit (Guarino et al., 1995), a zároveň tak, aby byla co nejvíce podchycena genetická variabilita populace daných druhů. Sesbírat množství semen doporučené pro uchování samosprašných (4000 semen) a cizosprašných druhů (12000 semen) se tak dařilo jen zřídka. U některých druhů byly odebrány vegetativní části rostlin, nebo byly sbírány celé rostliny.

U sesbíraných vzorků byla pořizována pasportní databáze obsahující údaje týkající se označení vzorku, identifikace sběratele, přesného označení lokality, případně dalších okolností sběru. Sesbírané materiály, které dosahovaly požadovaného množství a klíčivosti semen, byly po dosušení a vyčištění odeslány do Genové banky v Praze-Ruzyni. Menší vzorky byly uloženy na pracovišti a postupně, v závislosti na technických možnostech, regenerovány. Cizosprašné a hmyzosnubné druhy zelenin a LAKR jsou z důvodu zabránění nechtěnému cizosprašení a zachování genetické integrity jednotlivých genotypů regenerovány v technické izolaci s řízeným opylováním (Dušek et al., 2010). Vegetativní vzorky byly ihned po návratu z expedic vysázeny do polní kolekce. V průběhu regenerace jsou jednotlivé vzorky popisovány a hodnoceny a je u nich pořizována fotodokumentace. Pasportní a popisná data položek druhů, u nichž existují popisné formáty pro popisné deskriptory, jsou vkládána do IS. U plodin, u nichž popisné formáty deskriptorů dosud v IS nejsou, jsou popisná data uchovávána v polních denících a protokolech.

Výsledky a diskuse

Sběry krajových odrůd zelenin

Přehled sběrových expedic a individuálních sběrů za účelem získání krajových odrůd zelenin a jejich planých příbuzných druhů je uveden v Tab. 1 a 2. V kolekcích zelenin je celkem 214 položek genetických zdrojů krajových odrůd získaných sběrovými aktivitami v průběhu let 1989–2014, které jsou v současnosti evidovány v IS. Největší podíl z tohoto počtu představují položky česneku kuchyňského a šalotky (*Allium sativum* a *A. ascalonicum*), fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris* L.), zelí (*Brassica oleracea* L. em. DC. var. *capitata*) a rajčete (*Lycopersicon* Mill.) (Tab. 3). Dalších 21 položek česneku kuchyňského, zelí a fazolu bylo sice do IS zaevidováno, ale nepodařilo se je zachovat. Na olomouckém pracovišti je v současné době uchováváno celkem 32 originálních sběrových vzorků zelenin. Ostatní sběrové vzorky se nepodařilo úspěšně regenerovat, a tudíž nemohly být do kolekcí zařazeny.

Tab. 1 Sběry genetických zdrojů krajových odrůd zelenin (1989-2014)

Rok sběru	Akronym expedice/ státu	Sběrová expedice/ individuální sběr	Počet sběrových vzorků				
			EV	EVX	PK	OR	NEZ
1989	CSK	Orava	31	5			
	CSK	Jižní a východní Slovensko	35				
	CSK	Individuální sběr	1				
1990	RUS	Západní Sibiř	15				
	CHN	Individuální sběry Tibet	1	8			
1991	TUR	Individuální sběr	1				
1994	CZESUM	Šumava					3
	SVK	Individuální sběr	1				
1995	BKARP95	Jižní Morava, Bílé Karpaty	21	1			
	ALB-95	Albánie	3				
	TUR	Individuální sběr	1				
	SVK	Orava	14	1			
1996	CSK	Individuální sběry	2				
1997	FRA	Individuální sběr	1				
1998	SVK	Bílé Karpaty	20	1			
	MAR	Individuální sběry	8				
1999	KGZHOL-99	Kyrgyzstán	3				
	SVKBES99	Beskydy - slovenské území	3				1
	POLBES99	Beskydy - polské území	1	1			
	SVNJULALP 99	Slovinsko - Julské Alpy					3
	CZE	Individuální sběry	3				
2000	KGZ	Kyrgyzstán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)					5
	CZE	Individuální sběr	1				
2001	CZEMKRAS01	Moravský Kras	1				
	SVNPIR01	Slovinsko - Piran	1			3	
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1				3
	VEN	Individuální sběr				1	
2003	IND	Indie (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	3	2			8
2004	IRN	Individuální sběr	1				
	ITA	Individuální sběr		1			
2005	SVKPIEN 2005	Slovensko - Pieniny	1				
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1				2
	SVNGOR 2005	Slovinsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)	6			3	
2006	SVNKOR 2006	Slovinsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)	3			2	1
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	6				
	TJK	Tádžikistán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	3				
2007	SVKPOL 2007	Slovensko	1			9	
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	4	1			1
2009	CZEBKARP 2009	Bílé Karpaty				2	
	HUNBAL 2009	Maďarsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)	5			3	
	HUNPAN 2009	Maďarsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)				6	
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)					1
	UKR	Individuální sběr				1	
2010	CZEPAN 2010	Pálava	1				
	HUNBAL 2010	Maďarsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)	6			1	1
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1				2
2011	KAZ, CHN	Kazachstán, Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)				1	
2012	CZEJAV-12	Javorníky (Ing. Lošák, OSEVA PRO, Zubří)			1		
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)			2		
	CZE	Individuální sběr	1				
2013	SRBIST	Srbsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)			1		
	CZE	Individuální sběry	2				
2014	GRC	Individuální sběr			1		
Celkem			214	21	5	32	31

Vysvětlivky:

EV – sběrové vzorky evidované v IS; EVX – sběrové vzorky evidované v IS, které se nezachovaly; PK – sběrové vzorky zařazené do pracovní kolekce; OR – pouze originální sběrové vzorky; NEZ – sesbírané, ale nezařazené sběrové vzorky (nepodařilo se je úspěšně regenerovat)

V kolekci genetických zdrojů česneku kuchyňského představují staré a krajové odrůdy 69,4 % všech položek. V letech 1989-2014 bylo do kolekce zařazeno 96 sběrových položek krajových odrůd, přičemž nejvíce jsou zastoupeny odrůdy z regionů jižní Morava, Bílé Karpaty a z jižního a východního Slovenska. Dalších 13 položek evidovaných v IS se nezachovalo, celkem 3 sběrové položky jsou zařazeny do pracovní kolekce. V kolekci jsou zastoupeny krajové odrůdy dvou základních morfotypů česneku: paličák (tvořící květní stvol) a nepaličák (netvořící květní stvol). V kolekci šalotky představují staré a krajové odrůdy 74,6 % všech položek. V letech 1989-2014 bylo do kolekce zařazeno 12 položek krajových odrůd z území České republiky, Maďarska, Číny a Indie. Vzhledem k tomu, že některé sběrové vzorky pocházejí z jiných ekogeografických podmínek, a/nebo kvůli špatnému zdravotnímu stavu sesbíraných rostlin se některé materiály nepodařilo převést do polní kolekce. Na sběrových expedicích bylo rovněž sesbíráno téměř 170 vzorků planých druhů rodu česnek (*Allium*). Většina z nich však nebyla do kolekce zařazena, protože rostliny nebyly schopné růst v našich klimatických podmínkách. V současné době je v pracovní kolekci udržováno 30 vzorků planých druhů rodu *Allium* pocházejících ze sběrových expedic (Tab. 2).

V kolekci zelenin rodu brukev (*Brassica* L.) tvoří staré a krajové odrůdy 17,2 % všech položek. Celkem 20 položek genetických zdrojů hlávkového zelí (*Brassica oleracea* L. em. DC. var. *capitata*) bylo sesbíráno na sběrových expedicích na Slovensko (Orava) v letech 1989 a 1995 a je evidováno v IS, ovšem 5 položek se nezachovalo (Tab. 3). Dále byla kolekce rozšířena o jednu položku tuřinu (*Brassica napus* L. subsp. *rapifera*) ze sběrů v roce 1996.

Kolekce kořenových zelenin byla ve sledovaném období sběry rozšířena o dvě položky genetických zdrojů petržele (*Petroselinum crispum* Mill.) a mrkve (*Daucus carota* subsp. *carota*). Ostatní sesbírané semenné vzorky mrkve a pastináku (*Pastinaca sativa* L.) se nepodařilo přemnožit, a proto nebyly do kolekce zařazeny.

V kolekci lociky salátové (*Lactuca sativa* L.) tvoří staré a krajové odrůdy v současné době 4,9 % všech položek. Většina (celkem 17) položek byla do kolekce zařazena v letech 1955-1988. Další tři položky krajových odrůd salátu pocházejí ze sběrových expedic v letech 1989, 1994 a 1995. Některé původní domácí a krajové odrůdy se v kolekci genetických zdrojů salátu nedochovaly, ale jsou uchovávány v zahraničních genových bankách, kam byly v minulosti zaslány. Repatriaci z CGN Wageningen v Holandsku byly v roce 1996 získány 4 položky krajových odrůd salátu, které byly regenerovány a opětovně zařazeny do kolekce. Několik položek *L. sativa* je uchováno na pracovišti jako originální vzorky (Tab. 3). V průběhu let 1989-2014 byla pozornost věnována sběru planých druhů rodu *Lactuca* L., které jsou již přibližně 50 let intenzivně využívány ve šlechtění salátu. Podstatná část těchto materiálů pochází z expedic organizovaných jinými pracovišti a z individuálních sběrů. Více než 270 položek planých druhů locik bylo regenerováno a je evidováno v IS. U většiny z nich však není dostatečná zásoba osiva, a proto je bude nutné, stejně jako několik originálních vzorků (Tab. 3), v nejbližších letech regenerovat.

V kolekci rajčete (*Lycopersicon* Mill.) tvoří staré a krajové odrůdy rajčete jedlého (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 5,8 % všech položek. Kolekce byla v letech 1989, 1995 a 1998 doplněna o 15 krajových odrůd tyčkových rajčat, pocházející ze sběrových expedic na jižní Moravu a na Slovensko. Sesbírané genetické zdroje se vyznačují variabilitou ve tvaru a povrchu listů a ve velikosti, tvaru a barvě plodů. Jejich předností je vyrovnaná plodnost v průběhu vegetační doby a naopak nedostatkem nižší odolnost k plísni bramborové (*Phytophthora infestans*). Cenným přírůstkem byl sběr jedné položky rodu mochyně (*Physalis* L.) získané v roce 1995 v průběhu sběrové expedice na jižní Moravu.

Podíl starých a krajových odrůd činí 12,7 % z celkového počtu genetických zdrojů rodu fazol (*Phaseolus* L.). Převážně z expedic na jižní Moravu a Slovensko bylo v letech 1988-2014 do kolekce zařazeno celkem 102 položek krajových odrůd fazolu obecného

(*Phaseolus vulgaris* L.), 3 další položky evidované v IS se nezachovaly a jeden sběrový vzorek je součástí pracovní kolekce. Ostatní položky pocházejí ze zahraničních sběrových expedic v Maďarsku, Slovinsku, Tádžikistánu, Číně a Íránu. Většinou se jedná o popínavé formy fazolu, vyznačující se dobrým zdravotním stavem, atraktivní kresbou osemení a uspokojivým výnosem zelených lusků a suchých semen. Problematickou byla u některých vzorků příliš dlouhá délka vegetační doby, pro kterou nemohly být zařazeny do české národní kolekce fazolu a/nebo citlivost na délku dne, pro kterou musí být množeny ve speciálním režimu ve skleníkových podmínkách.

Staré krajové odrůdy tvoří 1 % všech položek kolekce hrachu. Kolekce hrachu setého (*Pisum sativum* L.) byla v letech 1990 a 2014 rozšířena o 6 položek krajových odrůd získaných v průběhu sběrových expedic na Slovensko. Získané položky významně rozšiřují genetickou diverzitu rodu, vyznačují se listovým habitem, velmi dobrým zdravotním stavem a vysokým množitelským koeficientem.

Z tykvovitých zelenin (Cucurbitaceae) byly v rámci zahraničních sběrových expedic (zvláště v Maďarsku a Slovinsku) sesbírány krajové odrůdy rodu okurka (*Cucumis* L.) a tykev (*Cucurbita* L.), které jsou v současnosti uloženy na pracovišti jako originální vzorky (Tab. 3).

Tab. 2 Sběry genetických zdrojů planých příbuzných zelenin (1989-2014)

Rok sběru	Akronym expedice/státu	Sběrová expedice, individuální sběr	Sesbíráno/zachováno		
			<i>Allium</i> spp.	<i>Beta maritima</i>	<i>Lactuca</i> spp.
1999	CZEBES99	Beskydy - české území	1/0		
	SVKBES99	Beskydy - slovenské území	3/0		
	POLBES99	Beskydy - polské území	1/0		
	SVNJULALP 99	Slovinsko - Julské Alpy		1/0	
2000	SVNTRG00	Slovinsko - Travna Gora	8/2*		2/0
	KGZ	Kyrgyzstán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	14/0		
2001	CZEMKRAS01	Moravský Kras	1/0		
	SVKNTAT01	Slovinsko - Nízké Tatry			1/0
	SVNPIR01	Slovinsko - Piran	3/0	1/1**	
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	12/0		
2002	HRVistra02	Chorvatsko - Istra	7/0		
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	5/0		
2003	CZEPAL 2003	Pálava	10/5*		3/3***
	IND	Indie (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1/0		
	CZE, LTU	Individuální sběry			6/6***
2004	CZECESTR 2004	České středohoří	12/9*		2/1***
	IRN	Írán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	17/0		
2005	CZEKRIV 2005	Křivoklátsko	10/5*		2/0
	SVKPIEN 2005	Slovinsko - Pieniny	13/0		
2006	CZENHR 2006	Novohradské Hory	1/0		
	TJK	Tádžikistán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	9/0		
2007	CZEPAN 2007	Jihomoravské panonikum	8/0		
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	14/0		
2008	CZEVRCH 2008	Českomoravská vrchovina	2/0		
2010	CZEPAN 2010	Pálava	4/2*		1/1***
	CZELES 2010	Český les			1/1***
	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	4/2*		
2011	CZEPOL 2011	Polabí	2/0		2/2***
	KAZ, CHN	Kazachs., Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	4/0		
	RUS	Sachalin (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1/0		
2012	CHN	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	8/5*		
Celkem			168/30*	2/1**	20/14***

* v pracovní kolekci; ** evidováno v IS; *** originální vzorek

Pozn.: Dalších více než 270 sběrových položek planých druhů rodu *Lactuca* bylo regenerováno, je evidováno v IS, ale není u nich dostatečné množství osiva

Tab. 3 Počet sběrových položek krajových odrůd v kolekcích genetických zdrojů zelenin (1989-2014)

Druh	EV	EVX	PK	OR	NEZ
<i>Allium ascalonicum</i>	12				3
<i>Allium sativum</i>	96	13	3		6
<i>Atriplex hortensis</i>					1
<i>Brassica oleracea</i> L. em. DC. var. <i>capitata</i>	15	5			
<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> convar. <i>cicla</i>	1				
<i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>rapifera</i>	1				
<i>Citrulus lanatus</i>				1	
<i>Cucumis sativus</i>				4	
<i>Cucumis melo</i>				3	
<i>Cucurbita moschata</i>				1	
<i>Cucurbita maxima</i>				1	
<i>Cucurbita pepo</i>				11	2
<i>Cyclanthera pedata</i>				1	
<i>Daucus carota</i>	2		1		4
<i>Lactuca sativa</i>	3			9	
<i>Lufa</i> sp.				1	
<i>Lycopersicon esculentum</i>	15				
<i>Pastinaca sativa</i>					2
<i>Petroselinum crispum</i>	1				
<i>Phaseolus coccineus</i>	1				4
<i>Phaseolus vulgaris</i>	60	3	1		5
<i>Physalis</i>	1				
<i>Pisum sativum</i>	6				1
<i>Raphanus</i> sp.					1
Celkem	214	21	5	32	29

Vysvětlivky:

EV – sběrové vzorky evidované v IS; EVX – sběrové vzorky evidované v IS, které se nezachovaly; PK – sběrové vzorky zařazené do pracovní kolekce; OR – pouze originální sběrové vzorky; NEZ – sesbírané, ale nezařazené sběrové vzorky (nepodařilo se je úspěšně regenerovat)

Sběry planých ekotypů LAKR

V období 1998-2014 bylo sesbíráno celkem 1018 sběrových vzorků 202 druhů LAKR. Přehled všech sběrových aktivit včetně informací o oblastech sběru, počtu a současném statusu sběrových vzorků LAKR získaných na jednotlivých sběrových expedicích je uveden v Tab. 4. Převážná většina (82 %) vzorků byla získána v průběhu společných sběrových expedic (Tab. 5). V rámci expedic na území ČR bylo soustředěno celkem 520 vzorků 132 druhů, v zahraničí bylo sesbíráno 315 vzorků 88 druhů LAKR. V roce 2004 ve spolupráci s CHKO České středohoří, Jizerské hory, Moravský kras, Bílé Karpaty a Šumava v rámci projektu zaměřeného na monitorování, sběr, hodnocení biologických charakteristik a stanovení obsahových látek léčivých rostlin byly na 27 vybraných lokalitách CHKO prováděny sběry 6 druhů LAKR [řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), bukvice lékařská (*Betonica officinalis*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), jitrocel prostřední (*Plantago media*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), šalvěj přeslenitá (*Salvia verticillata*)] (Dušek et al., 2007). Z těchto sběrů byly získány vzorky z celkem 66 populací výše jmenovaných druhů rostlin. Malá část sběrových vzorků pochází od donorů z jiných pracovišť (Genová banka VÚRV, v.v.i. v Praze; OSEVA PRO, s.r.o., Zubří; VÚP, spol. s.r.o. Troubsko) a z individuálních tuzemských nebo zahraničních sběrových aktivit pracovníků olomouckého pracoviště VÚRV (Tab. 4). Celkově bylo během tuzemských sběrů v letech 1998-2014 získáno 634 (62,3 %) a během zahraničních sběrů 384 (37,7 %) vzorků (Tab. 6).

Tab. 4 Sběry planých ekotypů LAKR na olomouckém pracovišti (1998-2014)

Rok sběru	Akronym expedice/ státu	Typ	Sběrová expedice/ oblast sběru	Počet sběrových vzorků LAKR				
				EV	PK	OR	NEZ	Celk.
1998	KRUH98	SSE	Krušné Hory	5	7	48	0	60
	CZE	ISB	OL, NA, PV, SY, CR, BN	6	0	0	0	6
1999	CZEBES99	SSE	Beskydy - české území	1	10	30	0	41
	CZE	ISB	CK, JC, SM, KM, BK, BI, BV, BE, DC	12	0	0	0	12
	SVKBES99	SSE	Beskydy - slovenské území	0	6	14	0	20
	POLBES99	SSE	Beskydy - polské území	0	5	14	0	19
	SVNJULALP99	SSE	Slovinsko - Julské Alpy	0	1	51	12	64
2000	CZEJES00	SSE	Jeseníky	0	7	33	0	40
	CZE	ISB	VS, FM, KV, RO	7	0	0	0	7
	SLOROH00	SSE	Slovinsko - Roháče	0	9	26	0	35
	SVNTRG00	SSE	Slovinsko - Travna Gora	0	0	63	14	77
	KGZ	EJP	Kyrgyzstán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	0	1	0	1
2001	CZEMKRAS01	SSE	Moravský Kras	1	4	29	0	34
	CZE	ISB	ME, PY, ZN, BI	2	5	0	0	7
	SVKNTAT01	SSE	Slovinsko - Nízké Tatry	2	4	19	2	27
	SVNPIR01	SSE	Slovinsko	0	0	10	0	10
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1	0	5	2	8
2002	CZE	ISB	PZ, BR, PV, HO	5	1	0	0	6
	HRVistra02	SSE	Chorvatsko - Istra	0	6	33	0	39
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	7	0	0	7
2003	CZEPAL 2003	SSE	Pálava	1	4	53	0	58
	LTU	ISB	Litva	4	2	0	0	6
	SVK	ISB	Slovinsko	0	1	0	0	1
	IND	EJP	Indie (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	0	10	0	10
2004	CZECESTR 2004	SSE	České středohoří	6	29	4	0	39
	CZE	CHKO	Čes. středoh., Jiz. hory, Mor. kras, Bí. Karp., Šum.	29	37	0	0	66
	IRN	EJP	Írán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	3	0	0	3
	LTU	ISB	Litva	1	0	0	0	1
	HRV	ISB	Chorvatsko	1	2	0	0	3
2005	CZEKRIV 2005	SSE	Křivoklátsko	3	24	0	0	27
	CZE	ISB	MB, LT, UL, CHKO Bílé Karpaty	0	5	0	0	5
	SVKPIEN 2005	SSE	Slovinsko - Pieniny	3	18	1	2	24
2006	CZENHR 2006	SSE	Novohradské hory	5	4	3	0	12
	SVNKOR 2006	EJP	Slovinsko (Mgr. Vymyslický, VÚP, Troubsko)	2	0	0	0	2
	TJK	EJP	Tádžikistán (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	0	3	0	3
2007	CZEPAN 2007	SSE	Jihomoravské panonikum	6	32	1	0	39
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1	2	10	1	14
2008	CZEVARCH 2008	SSE	Českomoravská vrchovina	0	30	0	0	30
2009	CZEJIZ 2009	SSE	Jizerské hory	4	11	0	1	16
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	1	0	0	1	2
2010	CZEPAN 2010	SSE	Jihomoravské panonikum	0	20	0	1	21
	CZELES 2010	SSE	Český les	0	5	7	0	12
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	2	0	0	2
2011	CZEPOL 2011	SSE	Polabí	3	24	0	2	29
	KAZ-CHN	EJP	Kazachstán-Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	2	3	0	0	5
2012	CZEDOU 2012	SSE	Doupovské hory	0	17	4	0	21
	CZEJAV-12	EJP	Javorníky (Ing. Lošák, OSEVA PRO, Zubří)	0	0	5	0	5
	CHN	EJP	Čína (Ing. Holubec, VÚRV-Praha)	0	1	0	0	1
2013	CZENIJ 2013	SSE	Nízký Jeseník	1	17	0	0	18
2014	CZETRE 2014	SSE	Třeboňsko	0	23	0	0	23
Celkem sběry LAKR VÚRV Olomouc (1998-2014)				115	388	477	38	1018

Vysvětlivky:

SSE – společná sběrová expedice, ISB – individuální sběry pracovníků olomouckého pracoviště VÚRV, v.v.i., EJP – sběrové vzorky z expedice jiného pracoviště, EV – sběrové vzorky evidované v IS, PK – sběrové vzorky regenerované v rámci pracovní kolekce, OR – pouze originální sběrové vzorky, NEZ – sběrové vzorky se nezachovaly, Celk. – Celkem, BE – okres Beroun, BI – Brno-venkov, BK – Blansko, BN – Benešov, BR – Bruntál, BV – Břeclav, CK – Český Krumlov, CR – Chrudim, DC – Děčín, FM – Frýdek-Místek, HO – Hodonín, JC – Jičín, KM – Kroměříž, KV – Karlovy Vary, LT – Litoměřice, MB – Mladá Boleslav, ME – Mělník, NA – Náchod, OL – Olomouc, PV – Prostějov, PY – Praha-východ, PZ – Praha-západ, RO – Rokycany, SM – Semily, SY – Svitavy, VS – Vsetín, UL – Ústí nad Labem, ZN – Znojmo

Tab. 5 Sběry planých ekotypů LAKR na olomouckém pracovišti (souhrn)

Typ sběrů	Počet druhů	Počet sběr. vzorků	% sběr. vzorků
Společné sběrové expedice	176	835	82,0
Sběry v rámci projektu s CHKO	6	66	6,5
Sběrové expedice jiných pracovišť	35	63	6,2
Individuální sběry pracovníků	21	54	5,3
Celkem	204	1018	100,0

Tab. 6 Sběrové vzorky LAKR podle původu (souhrn)

Rok sběru	Počet sběrových vzorků LAKR		
	Tuzemsko	Zahraničí	Celkem
1998	66	0	66
1999	53	103	156
2000	47	113	160
2001	41	45	86
2002	6	46	52
2003	58	17	75
2004	105	7	112
2005	32	24	56
2006	12	5	17
2007	39	14	53
2008	30	0	30
2009	16	2	18
2010	33	2	35
2011	29	5	34
2012	26	1	27
2013	18	0	18
2014	23	0	23
Celkem vzorků	634	384	1018
Celkem v %	62,3	37,7	100

Nejčastěji sbírané byly druhy rodů třezalka (*Hypericum*) [především t. tečkovaná a t. skvrnitá (*H. maculatum*)], mateřídouška (*Thymus*) [především m. vejčitá (*T. pulegioides*)], šalvěj (*Salvia*) (především š. luční a š. přeslenitá), jitrocel (*Plantago*) [především j. prostřední a j. kopinatý (*P. lanceolata*)] a dalších rodů uvedených v Tab. 7. U většiny druhů LAKR byly odebírány generativní části (tj. semena resp. plody) (Tab. 8). Celkem bylo získáno 832 semenných vzorků 187 druhů LAKR, z toho 7 vzorků se z důvodu neklíčivosti semen nezachovalo. U některých druhů [především z rodů mateřídouška, pelyněk (*Artemisia*), máta (*Mentha*), šalvěj a dále u druhů puškvorec obecný (*Acorus calamus*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), dobromysl obecná (*Origanum vulgare*), aj.] byly odebírány vegetativní části rostlin nebo celé rostliny. Celkově bylo sesbíráno 276 vegetativních vzorků 37 druhů, z toho u 90 vzorků 15 druhů byla odebrána rovněž semena, resp. plody (Tab. 8). Celkem 31 vegetativních vzorků (především druhů rodu mateřídouška a dobromysli obecné) se nepodařilo převést do kolekce.

Velikost originálních semenných vzorků LAKR často nesplňovala požadavky pro jejich přímé uložení do Genové banky v Praze-Ruzyni, takže bylo nutné vzorky nejprve regenerovat. Důležitým faktorem často omezujícím možnosti regenerace je špatná klíčivost semen (resp. plodů) řady vzorků ovlivněná dalšími faktory charakteristickými pro mnohé druhy LAKR, jako jsou přeléhavost semen, tvrdosemennost, postupné klíčení, aj. Namnožení dostatečného množství osiva a uložení vzorků v genové bance je však také silně limitováno

technickými možnostmi pracoviště (tj. kapacitou technických izolátorů). Téměř polovina sběrových vzorků (především z let 1998-2003) je na pracovišti dosud uložena pouze v podobě originálního semenného vzorku. Poměrně velká část (38,1 %) všech sběrových vzorků LAKR byla úspěšně regenerována, ale z důvodu nedostatečného množství osiva je zatím pouze součástí pracovní kolekce. V IS je dosud evidováno 115 (11,3 %) sběrových vzorků z let 1998-2014 (Tab. 9). Sběrové vzorky LAKR evidované v IS jsou představovány následujícími 31 druhy: puškovec obecný (27 položek), řepík lékařský (8 pol.), koukol polní (*Agrostemma githago*, 1 pol.), kopr vonný (*Anethum graveolens*, 1 pol.), bukvice lékařská (9 pol.), kmín kořený (*Carum carvi*, 3 pol.), náprstník červený (*Digitalis purpurea*, 3 pol.), fenykl obecný (*Foeniculum vulgare*, 1 pol.), třezalka tečkovaná (2 pol.), černucha damažská (*Nigella damascena*, 1 pol.), černucha setá (*Nigella sativa*, 3 pol.), pupalka dvouletá (*Oenothera biennis*, 1 pol.), dobromysl obecná (2 pol.), jitrocel písečný (*Plantago arenaria*, 1 pol.), jitrocel kopinatý (4 pol.), jitrocel větší (*Plantago major*, 3 pol.), jitrocel prostřední (3 pol.), jirnice modrá (*Polemonium caeruleum*, 2 pol.), mochna stříbrná (*Potentilla argentea*, 3 pol.), mochna nátržník (*Potentilla erecta*, 3 pol.), mochna přímá (*Potentilla recta*, 1 pol.), šalvěj hajní (*Salvia nemorosa*, 4 pol.), šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*, 1 pol.), šalvěj luční (8 pol.), šalvěj přeslenitá (11 pol.), mydlice lékařská (*Saponaria officinalis*, 2 pol.), saturejka zahradní (*Satureja hortensis*, 2 pol.), zlatobýl obecný (*Solidago virgaurea*, 1 pol.), divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum*, 1 pol.), divizna černá (*Verbascum nigrum*, 2 pol.) a divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*, 1 pol.).

Tab. 7 Druhy/rody s největším počtem sběrových položek v kolekci LAKR (EV, PK, OR)

Druh/rod	Rok sběru/ počet položek																	Celk.
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
<i>Acorus calamus</i>	6	12	7	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	3	2	3	0	2	9	2	0	1	1	0	0	2	4	0	1	31
<i>Artemisia</i> (7 druhů)	0	3	0	1	0	3	2	3	0	6	0	0	1	0	0	0	0	19
<i>Betonica</i> (2 druhy)	0	6	2	1	0	0	10	0	0	2	0	0	2	2	3	2	2	32
z toho <i>B. officinalis</i>	0	4	2	1	0	0	10	0	0	2	0	0	2	2	3	2	2	30
<i>Carum carvi</i>	0	6	5	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	19
<i>Centaurea</i> (8 druhů)	0	10	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
<i>Euphrasia</i> (min. 1 druh)	5	5	11	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Hypericum</i> (4 druhy)	10	17	29	6	6	0	25	6	3	1	2	1	3	0	2	1	0	112
z toho <i>H. maculatum</i>	6	11	8	0	0	0	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	32
z toho <i>H. perforatum</i>	4	5	14	6	6	0	20	5	0	1	2	0	1	0	2	1	0	67
<i>Mentha</i> (6 druhů)	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	3	1	2	5	1	2	1	21
<i>Origanum vulgare</i>	1	6	0	4	2	5	3	4	0	2	2	0	0	2	2	1	0	34
<i>Plantago</i> (6 druhů)	12	1	7	3	7	2	19	6	2	3	2	1	0	0	4	0	1	70
z toho <i>P. lanceolata</i>	4	1	7	0	2	0	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	1	23
z toho <i>P. media</i>	2	0	0	2	0	1	19	4	0	2	1	0	0	0	2	0	0	33
<i>Potentilla</i> (3 druhy)	0	0	0	4	4	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	15
<i>Rhodiola</i> (8 druhů)	0	2	0	0	2	7	0	0	1	5	0	0	2	0	0	0	0	19
<i>Salvia</i> (7 druhů)	0	6	6	4	7	9	30	4	0	5	2	0	8	3	0	0	0	84
z toho <i>S. pratensis</i>	0	1	2	2	6	4	16	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	35
z toho <i>S. verticillata</i>	0	2	3	1	0	1	10	4	0	3	2	0	3	2	0	0	0	31
<i>Thymus</i> (6 druhů)	6	18	14	6	5	1	3	9	1	2	6	2	3	2	1	3	3	85
z toho <i>T. pulegioides</i>	5	13	0	2	0	0	0	0	1	0	6	2	2	1	1	3	2	38
<i>Verbascum</i> (5 druhů)	2	2	6	3	2	4	2	1	3	1	0	0	2	1	1	1	4	35

Tab. 8 Sběrové vzorky LAKR (1998-2014)
podle sbíraných částí rostlin

Sbírané části rostlin	Počet druhů	Počet sběr. vzorků	% sběr. vzorků
Pouze generativní	186	742	72,9
Pouze vegetativní	28	186	18,3
Generativ. i vegetativ.	15	90	8,8
Celkem	204	1018	100

Tab. 9 Status sběrových vzorků LAKR
(souhrn)

Status sběrových vzorků	Počet druhů	Počet sběr. vzorků	% sběr. vzorků
EV	31	115	11,3
PK	90	388	38,1
OR	153	477	46,9
NEZACHOV.	12	38	3,7
Celkem	204	1018	100

Vysvětlivky k Tab. 7-9: EV – sběrové vzorky evidované v IS, PK – sběrové vzorky regenerované v rámci pracovní kolekce, OR – pouze originální sběrové vzorky

Závěr

Jak již bylo mnohokrát zdůrazněno, v současné době se staré domácí a krajové odrůdy zelenin na našem území pěstují pouze ve velmi omezeném rozsahu (malopěstíteli nebo ekologickými zemědělci) a v celé střední Evropě je situace obdobná. Z uvedeného přehledu je patrné, že položky starých domácích a krajových odrůd zelenin byly získávány na sběrových expedicích hlavně v 80. a na začátku 90. let minulého století. Dnes je možné krajové odrůdy zelenin pocházející z našeho území získat repatriací z kolekcí jiných genových bank, pokud tyto materiály mají ve svých kolekcích. V rámci Evropy by mohla být potenciální šance nalézt staré krajové odrůdy kulturních plodin v zapadlých vesničkách některých států, např. Ukrajiny nebo Rumunska, kde žijí izolované etnické skupiny obyvatelstva udržující tradiční způsob zemědělství a využívající místní genetické zdroje (Boček, 2014). Na sběrových expedicích je v současné době možné získat pouze genetické zdroje planých druhů příbuzných pěstovaným zeleninám. U LAKR sběrové expedice významně přispívají k rozšiřování kolekce. Mnohdy je ale obtížné sesbírat resp. namnožit dostatečné množství osiva (technické možnosti, špatná klíčivost planých druhů) k dlouhodobému uchování v genové bance či dalšímu využití, např. k repatriaci zpět do volné přírody. Proto je dosud jen malá část sběrových vzorků LAKR evidována v IS a většina je regenerována v pracovní kolekci, nebo jsou uloženy originální sběrové vzorky.

Dedikace

Výsledky vznikly s podporou Národního programu MZe ČR č.j. 206553/2011-MZe-17253, projektu LO1204 – Udržitelný rozvoj výzkumu Centrum regionu Haná z Národního programu udržitelnosti I (MŠMT) a projektu DF11P01OVV006 – Záchrana a konzervace kulturního dědictví historických českých a moravských odrůd ovoce a dalších tradičních a zapomenutých plodin (MK).

Použitá literatura

- Boček, S., 2014: *On farm* konzervace genetických zdrojů starých a krajových odrůd ovocných dřevin v českých vesnicích rumunského Banátu. Věd. příl. Úroda 12: 11-19.
- Dotlačil, L., Holubec, V., Papoušková, L., 2014: Genetické zdroje rostlin v ČR – historie a současnost. In: Papoušková, L. (Ed). Genetické zdroje č. 102: 10-19. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-7427-152-6.

- Dotlačil, L., Zedek, V., Papoušková, L., Faberová, I., Holubec, V. (Eds), 2013: 20 let Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity. MZe, Praha.
- Dušek, K., Dušková, E., Karlová, K., 2007: Sběry genetických zdrojů zelenin, léčivých a aromatických rostlin, jejich monitoring a konzervace. In: Faberová, I. (Ed). Genetické zdroje č. 95: 26-31. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87011-04-1.
- Dušek, K., Krieg, P., Dušková, E., 2010: Metodika použití hmyzích opylovačů u cizosprašných druhů zelenin, léčivých, aromatických a kořeninových rostlin pěstovaných v technické izolaci. Metodika pro praxi. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, Výzkumný ústav včelařský s.r.o., Dol, 34 s. ISBN 978-80-7427-037-6.
- Guarino, L., Ramanatha Rao, V., Reid, R. (Eds), 1995: Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. IPGRI, Rome, Italy.
- Holubec, V., Hauptvogel, P., Ševčíková, M., Šrámek, P., Vymyslický, T., Zapletalová, I., Schubertová, V., 2003: Výsledky sběrové expediční činnosti 1990-2001. In: Holubec, V. (Ed). Genetické zdroje č. 88: 15-23. VÚRV, Praha-Ruzyně. ISBN 80-86555-23-2.
- Holubec, V., 2007: Strategie a metodika sběrů s ohledem na efektivnost a využití materiálů. In: Faberová, I. (Ed). Genetické zdroje č. 95: 5-11. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87011-04-1.
- Holubec, V., Paprštejn, F., Řezníček, V., Dušek, K., 2012a: Záchrana a konzervace kulturního dědictví historických českých a moravských odrůd ovoce a dalších tradičních a zapomenutých plodin. In: Papoušková, L. (Ed). Genetické zdroje č. 100: 20-26. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-7427-094-9.
- Holubec, V., Paprštejn, F., Řezníček, V., Dušek, K., 2012b: Krajské odrůdy rostlin jako kulturní dědictví národa. Věd. příl. Úroda 12: 109-114.
- Holubec, V., Vymyslický, T., 2014: Sběry planých druhů, krajských odrůd a možnosti jejich využití ve šlechtění. Věd. příl. Úroda 12: 27-34.
- Ševčíková, M., Šrámek, P., Chovančíková, E., 2007: Sběry a zpracování genetických zdrojů trav – úspěchy a úskalí. In: Faberová, I. (Ed). Genetické zdroje č. 95: 18-22. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87011-04-1.
- Tošovská, M., Buchtová, I., 2012: Situační a výhledová zpráva Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny. MZe, Praha.
- Vymyslický, T., Holubec, V., Pelikán, J., Gottwaldová, P., Nedělník, J., 2007: Sběrové expedice v roce 2005. In: Faberová, I. (Ed). Genetické zdroje č. 95: 23-25. VÚRV, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-87011-04-1.
- IS, 2014: Informační systém genetických zdrojů rostlin. On-line:
<http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>
- ÚKZÚZ, 2015a: Seznam chráněných odrůd ke dni 1. října 2015. Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, roč. XIV, č. 7. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/426304/72015.pdf>.
- ÚKZÚZ, 2015b: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2015. Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, roč. XIV, č. 3. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/408086/SO_NL_2015.pdf.

Kontaktní adresa: RNDr. Irena Petřelová, Ph.D., Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Šlechtitelů 29, 783 71 Olomouc, Česká republika, e-mail: petrzelova@genobanka.cz

ROZŠÍŘENÍ GENOVÉ DIVERZITY V KOLEKCI OZIMÝCH ŘEPEK

Enlargement genetic diversity inside collection winter rape

Rychlá A.¹, Hilgert-Delgado A.²

¹OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejin Opava

²Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.

Abstrakt

Brukev řepka olejka patří v současné době mezi nejvýznamnější olejné plodiny. Pěstitelům jsou k dispozici jak odrůdy liniové, tak hybridní. V Evropě je každoročně vyšlechtěna řada moderních materiálů. Přesto se genetická vzdálenost mezi nimi stále zmenšuje. Je třeba hledat a šlechtitelům nabízet perspektivní rodičovské komponenty, které poskytnou vyšší genetickou diverzitu. Řešitelé kolekce jsou odpovědní za vyhledávání a uchovávání těchto materiálů.

Klíčová slova: řepka ozimá, genový zdroj, agrobiodiverzita, genetická vzdálenost, rezistence, tolerance, resyntéza

Abstract

Oilseed rape is currently one of the most important oilseed crops. Growers have access to regular and hybrid varieties. In Europe, annually, new advanced materials are bred. Yet the genetic distance between them continues to shrink. Therefore, it is necessary to look for, and offer to breeders, prospective parental components that provide higher genetic diversity. Curators of genetic collections are responsible for finding and storing these materials.

Key words: winter rape, genetic resources, agrobiodiversity, genetic distance, resistance, tolerance, resynthesis

Úvod

V celosvětové produkci oleje zaujímá řepka olejka se svým odhadem produkce 71,87mil.t pro rok 2015 třetí místo po oleji palmovém a sójovém (MZe, 2014). V našem zemědělství má bezesporu prioritní postavení. Zaměříme-li se na formu ozimou, její produkce představuje 93% produkce všech olejnin v ČR, osevní plocha v posledních letech atakuje výměru 400 000 ha a také výnos díky vstupu moderních odrůd vzrůstá, v příznivých letech se celorepublikový průměr pohybuje kolem 3,5 t/ha. Z ekonomického hlediska je to tedy plodina vysoce rentabilní, lze proto očekávat zájem o její pěstování i v dalších letech. Z pohledu uchování GZ je třeba zdůraznit významný posun od starých krajových kultivarů až k moderním odrůdám a to především v kvalitě složení mastných kyselin řepkového oleje a obsahu nežádoucích glukosinolátů. Zároveň ale s rychlým tempem tvorby nových liniových a hybridních odrůd dochází k zúžení genetické diverzity a tedy k ohrožení stability plodiny.



Obr. 1 Maloparcelní pokus s GZ ozimých řepk

Materiál a Metody

Kolekce GZ ozimých řepok začala vznikat spontánně se vznikem Výzkumného ústavu olejnin v Opavě v roce 1921. Nejdříve byly uchovávány materiály pouze pro potřeby opavského šlechtění, teprve se vznikem Národního programu dochází k volnému zpřístupnění materiálů uživatelům domácím i zahraničním. Z tohoto důvodu kolekce obsahuje materiály starého krajového původu, nejstarší odrůdy s ještě neuspokojivou kvalitou, odrůdy typu „0“, nejstarší materiály typu „00“. Protože je těmito genovými zdroji podchycen nejdůležitější šlechtitelský posun u řepok ozimých, mají tyto materiály velkou důležitost pro hodnotu kolekce. Zároveň lze konstatovat existenci větší genetické diverzity u těchto materiálů danou jejich geografickým původem. U těchto materiálů je také snáze dohledatelný původ i použitá šlechtitelská metoda, lze tedy přesněji stanovit jejich genetickou vzdálenost. S postupným nástupem moderních metod šlechtění od výběru ke křížení rodičovských komponentů a využívání moderních metod na bázi DNA charakterizace či tvorbou dihaploidních linií dochází v evropském prostředí k produkci velkého množství odrůd, které mají ale ve velké míře nižší genetickou diverzitu. Klasický šlechtitel, odkázaný pouze na data morfologická a fenologická má ztíženou možnost výběru rodičů pro liniové křížení. Pokud má ale k dispozici data z charakterizací genových zdrojů na úrovni DNA, může objektivně posoudit jejich vhodnost i cíl, kterého může při jejich použití dosáhnout. Ještě přínosnější je determinace přítomnosti požadovaných genů kvality a odolnosti v genomu rodičovského materiálu, která se v zahraničí používá, a doufejme, že bude v brzké budoucnosti dostupná i pro potřeby českého šlechtění. I na tyto nové směry musí kolekce reagovat. Jde především o snahy o získání cenných liniových odrůd domácího původu a zahraničních materiálů. Také je třeba se zaměřit na molekulární charakterizace položek řádné kolekce a tím zvýšit využitelnost pro potřeby šlechtění. Dalším krokem pro rozšiřování genetické diverzity kolekce je získávání genových zdrojů s prokázaným stupněm odolnosti k biotickým a abiotickým stresům. Řešitelé kolekce sledují aktuální problémy pěstitelů a snaží se na ně reagovat získáváním vhodných GZ, které by mohly být šlechtěním použity k řešení dané problematiky. Je třeba zdůraznit nezastupitelnost spolupráce řešitelů kolekce s řešiteli výzkumných projektů, zpracovávání a využívání výsledků při řešení dosažených. Pracovní kolekce ozimých řepok byla v posledních letech rozšířena díky těmto výstupům o řadu cenných GZ, které procházejí víceletým hodnocením a potenciálně obohatí řádnou kolekci GZ.

Jak již bylo zmíněno, genetická diverzita moderních liniových odrůd ozimé řepky se stále zužuje. Šlechtitelským procesem je využíván jen úzký okruh prakticky příbuzných materiálů, které v kombinaci poskytnou potomstvo s progresem výnosu. I sami šlechtitelé si uvědomují rizika s tímto spojená a nedostatečnou nabídku GZ s predikcí heterozního efektu. Je třeba se zaměřit na možnost resyntézy genomu řepok (Girke et al., 2012). Jedná se o řízené křížení druhu *Brassica oleracea* a *Brassica rapa*, jehož výsledkem by měl být amfidiploid *Brassica napus*. Výzkumníci zde vlastně simulují přirozený vznik řepky, neboť planý příbuzný tohoto rodu neexistuje. Metoda je v dnešní době poměrně dobře realizovatelná a vzniknou při ní materiály geneticky různorodé (Chen & Heneen, 1989; Seyis et al., 2003). Je třeba zdůraznit, že se jedná o materiály se špatnou kvalitou oleje (kyselina eruková a obsah glukosinolátů) a jsou srovnatelné s nejstaršími položkami kolekce. Musí tedy znovu projít procesem zušlechtění. Přesto mohou být velmi přínosné pro rozšíření genetické diverzity. Kolekci NP obohatí jak přímé produkty resyntézy, tak materiály z nich odvozené v různých fázích šlechtitelského procesu.

Výsledky a diskuze

Řádná kolekce ozimých řepok, která čítá k dnešnímu dni 619 GZ, je v posledních letech každoročně rozšiřována o 3-10 nových GZ. Materiály zařazované do kolekce jsou pečlivě vybírány na základě výsledků z víceletých základních polních hodnocení

v maloparcelkových pokusech. Při výběru nových položek jsou sledována tato kritéria: nové liniové odrůdy domácího původu, získané zahraniční odrůdy registrované na území ČR, odrůdy z Evropského katalogu, jež nesou odlišitelné morfologické či fenologické znaky, materiály původem z jiných geografických oblastí, materiály nesoucí geny odolnosti vůči biotickým a abiotickým stresům a nově plánované zařazování materiálů z uměle řízených resyntéz.

Na našem území působí 3 organizace, které realizují praktické šlechtění ozimých řepok. Jedná se o OSEVA PRO s.r.o., o.z., VÚO v Opavě (spolu s dceřinou organizací OSEVA v. a v.), SELGEN a.s. a Sempra Praha a.s.. Dvě nové odrůdy byly v posledních letech vytvořeny firmou SELGEN a.s. - Cortes a Rescator, firma OSEVA bude v nejbližší době registrovat odrůdu Orex. Všechny tyto materiály byly zařazeny do pracovní kolekce a některé již přeraženy do řádné kolekce.

Řešitel kolekce olejnin každoročně oslovuje řadu majitelů odrůd zařazených do Společného evropského katalogu s žádostí o poskytnutí nových liniových odrůd. Materiály musí být vybírány zodpovědně, aby nedocházelo k nadbytečnému a neefektivnímu rozšiřování kolekce o četné sesterské linie. Snahou pracoviště je s ohledem na tento fakt získat snadný přístup k analýzám genových zdrojů na molekulární úrovni. Jedná se v současnosti o prioritní zájem řešitele s významným přínosem pro kolekci ozimých řepok.

Efektivní cestou získání zdrojů s dostatečnou genetickou diverzitou je resyntéza řepky olejky. V rámci projektů QJ1510172 a RO 0415 je tato problematika úspěšně řešena na pracovišti VÚRV v Praze týmem specializovaných řešitelů. Jako mateřské komponenty byly použity různorodé genotypy jarních a ozimých řepic a jeden šlechtitelský materiál vodnice. Mezi otcovskými komponenty byly použity genotypy zelí a kadeřávků dle Tab 1.

Tab. 1 Použité rodičovské komponenty

	<i>Brassica rapa</i>	<i>Brassica oleracea</i>
Ozimé	<i>ssp. oleifera f. biennis</i>	<i>var. Sabellica</i>
	Arktus	Frosty
	Evvisa	Kapral
	Izumrudnaja k 193	Scarlet
	Bulharska	Vates
	Svalöfs Duro	Kad. Zelený
	Brachina	
	Grubers Winterrübsen	
Jarní	<i>ssp. rapa</i>	<i>convar. capitata</i>
	Vodnice V17	Vysocké
	<i>ssp. oleifera f. praecox</i>	Zakamenné
	Jumbuck	
	Ante	

Resyntéza řepky probíhala podle optimalizovaného postupu kultivace izolovaných, nezralých vajíček a regenerace embryí a celistvých rostlin (Hilgert-Delgado et al., 2015a), kde: donorové rostliny byly pěstovány ve skleníku; ozimé typy byly jarovizovány dva měsíce (4°C, 12h fotoperioda, intenzita 20.4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Donory byly poté udržovány v řízených podmínkách (světelná intenzita 84 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 17/15 °C den/noc, fotoperioda 16/8 hod). U každé vybrané kombinace genotypů byly provedeny tři cykly opylování po 20-ti poupatech. Vajíčka byla izolována 11. den po opylení. Zdvojení chromozómové sádky pomocí 0,05% vodného roztoku kolchicinu (w/v) po dobu 24 hodin u regenerantů před převedením do

nesterilních podmínkách proběhlo dle standardního postupu. Jedinci byli zhodnoceni z hlediska morfologie, fertility a ploidie pomocí cytologických a flow-cytometrických analýz.

Z vyhodnocení výsledků lze vyvodit, že kolchicinace byla průměrně úspěšná a porovnatelná s jinými výsledky. Průtoková cytometrie se ukázala na ověření ploidie u resyntetizovaných genotypů řepky vhodná a efektivní (Hilgert-Delgado et al., 2015a). Výsledky potvrdily použitelnost metody resyntézy s využitím biotechnologií pro produkci a přemnožení regenerantů řepky i u širšího spektra kříženců, kde řepice byla použita jako mateřská komponenta.



Obr.2 Resystetizované rostliny

V současnosti se kultivuje 21 resyntetizovaných genotypů na přemnožení semen (Tab 2.), u kterých byl nalezen vysoký výskyt autoinkompatibility (genotypů a/nebo jedinců v rámci genotypů), což je důvod, proč některé genotypy lze přemnožit jen velmi obtížně, ale nejsou vyloučené i další genetické bariéry. Kromě samoopylení v poupěti se materiály kříží s výkonnými donory kvality (např. odrůda Ladoga). Zároveň jsou připraveny donorové rostliny – dva žlutosemenné genotypy řepice (*B. rapa*) a jeden genotyp žlutosemenné kapusty (*B. oleracea*) pro tvorbu nových resyntetizovaných genotypů.

Tab. 2 Rodičovské komponenty a křížence

	Mateřský komponent	Otcovský k.	Název
1	Brachina	Zakamenné	Brazak
2	Izumrudnaja k 193	Scarlet	Izusca
3	Bulharska	Scarlet	Buscar
4	Arktus	Scarlet	Ascar
5	Svalöfs Duro	Kad. Zelený	Svakaz
6	Grubers Winterrübsen	Kad. Zelený	Gruzel
7	Brachina	Kad. Zelený	Brazel
8	Izumrudnaja k 193	Kapral	Izuka
9	Bulharska	Kapral	Bulka
10	Brachina	Kapral	Brapral
11	Grubers Winterrübsen	Frosty	Grusty
12	Brachina	Frosty	Brasty
13	Arktus	Frosty	Arkty
14	Brachina	Vates	Brates
15	Svalöfs Duro	Zakamenné	Svazak
16	Ante	Zakamenné	Antezak
17	Evvisa	Zakamenné	Evizak
18	Ante	Vysocké	Antvys
19	Jumbuck	Vysocké	Jumvys
20	Jumbuck	Zakamenné	Jumzak
21	V17	Vysocké	Vodvys

Dalšími významnými směry v rozšiřování kolekce jsou vyhledávání a determinace materiálů s různým stupněm tolerance, rezistence k vybraným biotickým a abiotickým stresům. Převážně se jedná o materiály získané při řešení výzkumných úkolů se specifickým

zaměřením a jde jak o materiály z různých klimaticky odlišných částí světa, tak o rozpracovaný šlechtitelský materiál s danými vlastnostmi. Do pracovní kolekce tak byly zařazeny a v současnosti jsou testovány materiály s různým stupněm odolnosti k suchu, napadení houbovými chorobami, jsou realizovány testy odolnosti genových zdrojů k napadení významnými škůdci v kontextu k morfologii jejich rostlinného těla. V neposlední řadě je třeba zdůraznit snahu o získání materiálů s odlišnými kvalitativními parametry. Způsob získání těchto položek je prakticky shodný, jedná se o šlechtitelský materiál se změněnou skladbou mastných kyselin v oleji či sníženým obsahem vlákniny v semeni. Také tyto materiály jsou aktuálně zařazeny do pracovní kolekce a procházejí cyklem polních hodnocení a laboratorních analýz.

Závěr

Prioritou řešitele kolekce musí být získání a uchování všech dostupných materiálů domácího původu. Je ale žádoucí souběžné získávání cenných materiálů zahraničních, pouze ale s ohledem na jejich dostatečnou genetickou vzdálenost. Velmi přínosným se jeví využití možnosti řízené resyntézy řepky olejky. Vzniklé materiály totiž vynikají značnou genetickou vzdáleností a mohou být potenciálním zdrojem specifického složení mastných kyselin v oleji, které by bylo možné přenést křížením do konvenční řepky. Na základě kvality semen rodičovských komponent se ukázal vysoký obsah antinutričních látek odpovídající předpokladům (Hilgert-Delgado et al., 2015b). Přesto se jedná o unikátní materiály se specifickými agronomickými charakteristikami, využitelné ve šlechtitelském procesu pro rozšíření genetické diverzity. Například následným křížením s odrůdou Ladoga byl získán nový zdroj řepky se zvýšeným zastoupením kys. linolenové (16 %) než mají konvenční odrůdy (7 %) (Hilgert-Delgado et al., 2015c). Kromě parametrů kvality semen je snaha ohodnotit kvalitu resyntetizovaných materiálů (ve mrazuvzdornosti, suchovzdornosti, rezistenci na choroby, patogeny, apod.) a přenést žádoucí vlastnosti do elitních řepok pomocí mikrosporových kultur. Šlechtitelský materiál získaný z řešení tohoto a podobných projektů může v budoucnosti výrazně přispět k efektivnímu rozšíření kolekce ozimých řepok. Bude tak splněn předpoklad možnosti efektivního využití kolekce ze strany uživatelů- tedy šlechtitelů a výzkumných pracovníků pro řešení podobných nebo navazujících projektů a uchování genových zdrojů této plodiny s dostatečnou diverzitou.

Dedikace

Príspevek vznikl díky řešení Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity MZe ČR č. j. 206553/2011-MZe-17253 a díky projektu QJ1510172 a RO 0415.

Použitá literatura

- Chen, B.Y., Heneen, W.K., 1989: Resynthesized *Brassica napus* L.: a review of its potential in breeding and genetic analysis. *Hereditas* 111: 255–263.
- Girke, A., Schierholt, A., Becker, H.C., 2012: Extending the rapeseed genepool with resynthesized *Brassica napus* L. I: Genetic diversity. *Genet Resour Crop Ev* 59:1441–1447.
- Hilgert-Delgado, A. A., Klíma, M., Viehmannová, I., Urban, M., Cusimamani, E., Vyvadilová, M., 2015a: Efficient resynthesis of oilseed rape (*Brassica napus* L.) from crosses of winter types *B. rapa* x *B. oleracea* via simple ovule culture and early hybrid verification. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* , 120(1): 191-201.

- Hilgert-Delgado, A., Vrbovský, V., Endlová, L., Klíma, M., 2015b: Parametry kvality semen u vybraných resyntetizovaných řepok a donorů kvality stanovené pomocí NIRS. Sborník abstraktů 14. Konference experimentální biologie rostlin P10–1: 92.
- Hilgert-Delgado, A. Vrbovský V, Endlová L, Urban MO, Klíma M., 2015c: Tvorba nových genotypů a hodnocení vybraných parametrů kvality semene resyntetizované řepky. Úroda 13/15, vědecká příloha.
- Seyis, F, Snowdon, R.J., Luhs, W., Friedt, W., 2003: Molecular characterization of novel resynthesized rapeseed (*Brassica napus*) lines and analysis of their genetic diversity in comparison with spring rapeseed cultivars. Plant Breeding 122:473–478.
- Ministerstvo zemědělství, 2014: Situační a výhledová zpráva Olejnin: 26-27.

Kontaktní adresa: Ing. Andrea Rychlá, OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejin;
Purkyňova 10, 764 01 Opava; e-mail: rychla@oseva.cz

PIVOŇKY JAKO GENETICKÝ ZDROJ

Peonies as a genetic source

Sekerka P., Faloutová Z., Macháčková M., Caspers Z., Blažek M., Blažková U.

Botanický ústav AV ČR, v.v.i.

Abstrakt

Pivoňky jsou staré okrasné a užitkové rostliny. Práce představuje zahradnické dělení odrůd a jejich historii. Sběrka pivoňek v Průhonické botanické zahradě byla založena v roce 1968, od osmdesátých let se zabývá také jejich šlechtěním. Pivoňky byly v roce 2015 zařazeny do Národního programu, nyní připravujeme jejich klasifikátor.

Klíčová slova: pivoňka, *Paeonia*, Průhonice, taxonomie, historie šlechtění

Abstract

Peonies are old ornamental and utilitarian plants. This contribution represents horticultural division of varieties and their history. The collection of peonies in Pruhonice Botanic Garden was founded in 1968, since the eighties it is also engaged in their breeding. Peonies were in 2015 included in the National Program, we are now preparing their classifier.

Key words: peony, *Paeonia*, Pruhonice, taxonomy, breeding history

Úvod

Pivoňky patří plným právem k nejvýznamnějším zahradním rostlinám ozdobným květem. Tradice jejich pěstování a šlechtění sahá do starověku a vznikala nezávisle na sobě ve Středozeří a Číně. Za dobu, co jsou v kultuře, vzniklo bezpočet hybridních kombinací a dnešní sortiment čítá několik tisíc kultivarů. Pivoňky jsou i významné užitkové rostliny, pěstované jako léčivky, čajovina a v současné době se studuje možnost využití esenciálních olejů obsažených v semenech jako doplněk výživy.

Dělení zahradních odrůd pivoňek

Zahradnické dělení pivoňek koresponduje s jejich taxonomickým členěním. Základním členěním je na pivoňky dřevité s dřevnatějícími stonky a pupeny nad zemí a pivoňky bylinné s jednoletými stonky a pupeny pod zemí (Halda, 1997; Sekerka, 2004; De-Yuan, 2010).

A) Dřevité pivoňky

1) Botanické druhy dřevitých pivoňek

Plané dřevité pivoňky se dělí do dvou skupin. V první skupině (podsektce *Delavayanae*) jsou rostliny s malými, většinou skloněnými květy v barvě obvykle tmavě červené či žluté. Protože nejsou příliš nápadné, pěstují se poměrně zřídka, ale přesto se v kultuře setkáme s *P. delavayi* a *P. lutea*.

Druhá skupina (podsektce *Vaginatae*) má asi 5 druhů. Mají velké, jednoduché vzpřímené květy v barvách od bílé přes růžovou po tmavě červenou. Plané druhy jsou v kultuře jen zcela výjimečně (*P. rockii* a *P. ostii*), mnohem častěji se pěstuje jejich vzájemný hybrid pivoňka keřovitá – *Paeonia suffruticosa* (Lianying et al., 1998).

2) Zahradní dřevité pivoňky

Pivoňka keřovitá

První záznamy o pěstování dřevitých pivoňek jako léčivých rostlin pocházejí z Číny z východní dynastie Han (kolem roku 250 n.l.). Do Japonska byly dřevité pivoňky dovezené v 8. století. První Evropané se seznámili s dřevitými pivoňkami v Pekingu v roce 1656. V roce 1789 do botanické zahrady v Kew dorazil první import dřevitých pivoňek, který zajistil Alexandr Duncan, další rostliny jsou přivezeny až v roce 1794. V roce 1802 byly dovezené první hybridy s tmavou skvrnou na bázi korunních lístků ('Rock's Variety'). V letech 1860 – 1890 se stávají dřevité pivoňky módní rostlinou a na jejich pěstování se specializují zahradnické školky po celé Evropě. Do USA jsou dovezené kolem roku 1920 z Evropy.

Skupina Lemoineových hybridů dřevitých pivoňek

Pivoňka keřovitá kvete bíle přes růžovou po tmavě fialovou. Žlutá barva se vyskytuje u *P. lutea*. Tento druh byl postupně zkřížen se zahradními dřevitými pivoňkami. První hybridy vznikaly počátkem 20. století a byly pojmenovány *Paeonia x lemoinei* na počest Viktora a Emile Lemoine, kteří provedli první hybridizaci spolu s profesorem Louisem Henrym. Dodnes se pěstuje celá řada jejich odrůd, jako 'Souvenir de Maxime Cornu' či 'Chromatella', v křížení pokračoval A.P. Saunders ve 40- tých letech. Použil pro křížení nejen pivoňku žlutou ale také *P. delavayi*. Získal tak kultivary sice s jednoduchými květy ale velice neobvyklých barev, od žluté (jedním z nejhezčích je kultivar 'Goldfinch'), přes meruňkovou po velmi tmavě červenou (např. 'Black Pirate').

Meziskupinové hybridy

V roce 1948 se Japonci Toichi Itohu podařilo zkřížit žlutokvětý kultivar ze skupiny lemoineových pivoňek 'Alice Harding' s bylinnou pivoňkou 'Kakoden' a vznikly tak první meziskupinové (Itoh nebo též Itoh - Smirnovovy) hybridy.

Rostliny při zemi v okolí pupenů dřevnatí nebo vytvářejí krátké větvené kmínky výšky do 10 cm, takže velikostí odpovídají bylinným pivoňkám. Tvar listů připomíná listy dřevitých pivoňek skupiny *P. delavayi*, jsou tmavěji zelené, kožovité. Květy jsou jednoduché, poloplné až plné podobné květům dřevitých pivoňek v barvě žluté, ale i růžové či červené.

B) Bylinné pivoňky

1) Botanické bylinné pivoňky

Systematika botanických druhů pivoňek je poměrně složitá a stále se vyvíjí. Mnohé taxony jsou endemity malých území, v přírodě jsou ohrožené či kriticky ohrožené. Přehled taxonomie podáváme v tabulce.

Pro zahradní kulturu mají kromě tradičně pěstovaných druhů význam především rostliny nápadně morfologicky odlišné, které se pěstují jako okrasné ale současně slouží jako zdroj genetického materiálu pro šlechtění. Mnoho planých rostlin dovezli nadšení skalničkáři a zahradníci ze svých cest po světě. Bohužel rostliny se mezi sebou snadno kříží, a protože množení semeny je výkonnější než dělení trsů, dochází k jejich hybridizaci a v nabídkách jsou často místo původních druhů hybridní roje. Platí to především pro skupinu nažloutle kvetoucích kavkazských pivoňek.

K nejčastěji pěstovaným botanickým druhům patří *P. tenuifolia*, *P. mlokosewitschii*, *P. macrophylla* a *P. peregrina* (Grabowska a Kubala, 2011).

2) Zahradní bylinné pivoňky

Vývoj šlechtění zahradních bylinných pivoňek probíhal nezávisle na sobě ve východní Asii a s jistým zpožděním ve Středomoří a Evropě. V Evropě se jednalo o kultivary odvozené

od pivoňky lékařské, v Číně a později i Japonsku o kultivary pivoňky čínské (Blažková, 1988).

Odrůdy pivoňky lékařské - *Paeonia officinalis* agg.

Rostliny této skupiny byly po řadu let pěstovány ve středověku jako okrasná a léčivá rostlina především v klášterních zahradách. Matthioli ve svém herbáři (kolem r. 1554) píše, že plnokvětá tmavě červená pivoňka lékařská byla do Německa dovezena ze Španělska a nyní „jsou ji téměř všechny správné zahrady plny“. Do 19. století byla získána celá řada zahradních kultivarů. Dnes se ale prakticky setkáme pouze se čtyřmi kultivary - bílé ('Alba Plena') růžově ('Rosea Plena', 'Mutabilis Plena') a tmavě červeně ('Rubra Plena') kvetoucí plnou odrůdou. Tyto odrůdy pivoňky lékařské se však jen málo podobají původnímu planému druhu a nejspíše vznikly dávnou hybridizací *P. officinalis* s *P. peregrina* (někdy označované jako *P. „festiva“*).

Rozdílné rostliny, které tvarem a oděním listů více upomínají na *P. officinalis* (*P. „mollis“*, *P. „humilis“* "Flore Plena", *P. „anemoniflora“*) se pěstují především ve Skandinávii.

Odrůdy pivoňky čínské – *Paeonia lactiflora*

Původní botanický druh se vyskytuje v severní a střední Číně, Mongolsku a na Sibiři. První záznamy o pěstování pivoňky čínské jsou nejspíše z roku 536 n.l. Ke konci 16. století čínské školkařské soupisy uváděly přes 30 kultivarů. V Japonsku je známo v období Edo (17. – 19. století) kolem 100 kultivarů. Evropané se poprvé seznámili s odrůdami pivoňky čínské v Číně v druhé polovině 17. století, do Evropy byly dovezeny nejspíše v roce 1784. První v Evropě pěstované odrůdy se rázem staly hitem - kultivary pivoňky čínské totiž výrazně rozšířily barevnou škálu pěstovaných rostlin (především o různé odstíny růžové) a navíc byly také velice tvarově variabilní. Začátkem 19. století se mnoho školek ve Francii, Belgii, Holandsku i Anglii začalo věnovat šlechtění pivoňky čínské a dokonce se své renesance dočkala také pivoňka lékařská. Nabídka kultivarů pivoňky čínské je i dnes poměrně konzervativní a drží se sortimentu starého 30 a více let. Jako novinky se objevují rostliny s monstrózními květy – s úzkými a roztřepenými korunními lístky.

Mezidruhovové hybridy pivoňek

Pro ještě větší zvýšení variability byly již kolem roku 1840 zahájeny první pokusy o křížení kultivarů pivoňky čínské s jinými druhy pivoňek. První úspěšné pokusy byly s pivoňkou tenkolistou - hybrid 'Smouthi' vyšlechtěný Smouthem a Malinesem se pěstuje dodnes.

Hybridní bylinné pivoňky lze dělit podle mateřských rostlin na následující skupiny (Blažková, 1989):

a) Pivoňky odvozené od kulturních forem pivoňky lékařské a pivoňky čínské

Hybridy pivoňky lékařské s pivoňkou čínskou získaly od pivoňky lékařské tmavě červenou barvu. Jsou především jednoduché nebo poloplné kultivary s výraznými žlutými prašníky, vzácněji plné v barvách tmavě červených nebo růžových.

b) Pivoňky vzniklé křížením s pivoňkou tenkolistou

Získávají od pivoňky tenkolisté nízký, kompaktnější vzrůst a více dělené, úzké listy. Většinou mají jednoduché tmavě červené květy. Hodí se na obruby či do popředí záhonů. Kvetou časně začátkem května.

c) Pivoňky vzniklé křížením kavkazských žlutokvětých pivoňek a pivoňky čínské

Bývají poměrně vysoké, vzpřímeně rostoucí se světleji zelenými listy s velkými oválnými či okrouhlými lístky. Květy bývají jednoduché, velké bílé, krémové, nažloutlé nebo světle růžové, někdy žilkované nebo měnící barvu. Jsou velmi časně, rozkvétají začátkem května.

d) Hybridy ostatních botanických druhů

Většinou jednoduché květy, časně. Vlastnosti jsou kombinací vlastností obou rodičů.

Pivoňky v Průhonicích

Pivoňky, jak dřevité tak bylinné byly použité ve výsadbách při zakládání Průhonického parku. Podle dochovaných zpráv rostlo v parku na přelomu století 600 trsů bylinných pivoňek. Větší sortiment pivoňek byl pěstován také v zahradě Dendrologické společnosti. Katalog Spolkových zahrad Průhonických nabízí v roce 1927 celkem 42 taxonů a kultonů bylinných pivoňek. Ve Výzkumném ústavu okrasného zahradnictví ing. Milada Opatrná soustředila sortiment bylinných pivoňek v 60. letech. Po jejich zhodnocení však byla sbírka z části převedena vybraným zahradnickým podnikům a z části zrušena (Opatrná, M., 1975). Sbírkou pivoňek Botanického ústavu založil doc. J. Hofman, tehdejší vedoucí zahrady, v letech 1968 - 1969. Získal rostliny z našich zahradních školek a výzkumných institucí. Provedl též prvotní ověřování pravosti sortimentu již v průběhu získávání rostlin, protože tam byla spousta omylů, záměn a neurčitelných položek.

V 70. letech je uváděno ve sbírce 180 taxonů a kultonů. V roce 1981 sbírku převzala Ing. Uljana Blažková. Udělala celkovou revizi na základě popisů a dalších materiálů získávaných materiálů od Staudengärtnerei Gräfin von Zeppelin (Check Listy, srovnávací a doplňkové rostliny, katalogy). Položky, které se nedaly ověřit, byly vyřazeny, ale ne vyhozeny, pro případ, že by se podařilo dodatečně najít jména. Ing. U. Blažková sbírku doplnila především o mezidruhově hybridy bylinných pivoňek (Blažková, 1996).

Sbírkové rostliny jsou vysazené jednak na zásobním poli a dále na expoziční ploše určené pro návštěvníky.

České šlechtění pivoňek

Šlechtění pivoňek se v Čechách věnovalo několik zahradníků v období První republiky, např. Horák v Bystřici pod Hostýnem. Většina materiálu z této doby však je již nenávratně ztracena. Po válce se šlechtění pivoňek nikdo hlouběji nevěnoval. Až ing. Uljana Blažková v osmdesátých a devadesátých letech prováděla experimentální výsevy především hybridních pivoňek, odrůdy 'Gedenken' s kvalitním jednoduchým květem a odrůd *P. lactiflora* s „japonským“ tvarem květů. Některé získané semenáče byly velice kvalitní. Výběr první etapy představoval kolem 50 rostlin, v druhé etapě (2011) jsme udělali selekci 31 semenáčů, které jsme dále namnožili, abychom mohli hodnotit více rostlin. V současné době (2015) probíhá ve spolupráci s firmou Green Works hodnocení 8 vybraných semenáčů v Holandsku s možností jejich registrace jako nové odrůdy.

Druhé pracoviště, které se šlechtěním pivoňek zabývalo, je Botanická zahrada HLMP v Praze - Troji. Z ní pochází zajímavý, velmi ranně kvetoucí semenáč z okruhu *P. dahurica* (*P. mlokosewitschii*), který je šířen pod provizorním jménem 'Early Caucasian'. Dále byla provedena selekce semenáčů pocházejících z výsevů semen sbíraných v zahradě z odrůd získaných od firmy Heze East Flower Co. Semena byla sbírána a vyseta v roce 2000, rostliny poprvé vykvetly kolem roku 2005. Selekcí odrůd provedl Martin Lemon z firmy Okrasné dřeviny Řež u Prahy. V současné době udržují a prodávají 13 semenáčů, z nich 2 jsou pojmenované ('Trojan Primabalerina', 'Trojan Gypsy Princess').

Po roce 2010 v Průhonické botanické zahradě jsou vyseta semena z rostlin křížených v Troji i z nového křížení v Průhonících. Jedná se jednak o pokusné mezidruhovému křížení a dále o výsev semen z volného sprášení odrůd *P. lactiflora* s monstrózním květem. Z mezidruhových kříženců se jako perspektivní jeví *P. obovata* x *tenuifolia* 'Erotikon' a skupina velmi časně kvetoucích hybridů *P. rossii* x 'Early Caucasian'. Kromě nich se zaměřujeme na semenáče hybridních *P. officinalis* s chlupatou horní stranou listu (stříbrný vzhled při rašení) a *P. lactiflora* s purpurovým stonkem a mladými listy.

Popisná data

Popis pivoňek vzhledem k velké variabilitě květů i složité stavbě listů je hodně složitý. Na jedné rostlině mohou být květy v různém stupni plnosti a o různé petalizované prašníky, navíc plnost květů se mění i podle stáří výsadby na stanovišti.

Registr odrůd vede American Peony Society (založena 1904), která má vypracovaný jednoduchý klasifikátor odrůd, založený především na slovním popisu. Popisem pěstovaných odrůd se u nás zabývala ing. M. Opatrná v letech 1956 – 1975 a ing. Uljana Blažková v letech osmdesátých a devadesátých. Obě publikace jsou založeny na strukturovaném slovním popise.

Po přijetí kolekce pivoňek do Národního programu genetických zdrojů jsme začali s přípravou standardního klasifikátoru. Téma bylo zadáno jako diplomová práce na katedře zahradnictví ČZU, řešitelem je Bc. Zdena Faloutová. V současnosti probíhá kompletace dat a popisných položek. Práce bude obhajována v roce 2016.

Dedikace

Tato práce vznikla za podpory MZe ČR „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů kulturních rostlin a agro-biodiverzity“, č.j. 206553/2011-Mze-17253 a s podporou institucionálního projektu RVO 67985939.

Použitá literatura

- Blažková, U., 1988: Základy zahradních pivoňek. Živa 36 (6), 213 – 214.
 Blažková, U., 1989: Genofond bylinných pivoňek a jeho využití. Živa 37 (1) 5 – 8.
 Blažková, U., 1996: Sbírka bylinných pivoňek v Botanické zahradě Botanického ústavu AV ČR v Průhonících. Botanický Ústav AV ČR.
 Grabowska, B., Kubala, T., 2011: Piwonie. Zysk i S-ka Wydawnictwo. ISBN 978-83-7506-765-1.
 Halda, J., 1997: Systematické třídění rodu *Paeonia* s některými nomenklatorickými změnami. Acta Mus. Richnov. Sec. Natur. 4(2), 25–32.
 De -Yuan, H., 2010: Peonies of the World, Taxonomy and Phytogeography. Royal Botanic Garden, Kew. ISBN 978-1-84246-392-5.
 Opatrná, M., 1975: Informační zpráva o sortimentu čínských pivoňek. VÚKOZ.
 Sekerka, P., 2004: Pivoňky. Grada. ISBN: 80-247-0819-1.
 Lianying, W. et al., 1998: Chinese Tree Peony. China Forestry Publishing House, Beijing.

Kontaktní adresa: RNDr. Pavel Sekerka, Průhonická botanická zahrada, Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Zámek 1, 252 43 Průhonice, e-mail: pavel.sekerka@ibot.cas.cz

VÝNOSY HROZNŮ VYBRANÝCH BÍLÝCH A MODRÝCH MOŠTOVÝCH ODRŮD PĚSTOVANÝCH V GENOFONDU RÉVY VINNÉ V KARLŠTEJNĚ V ROCE 2015

*The yield of selected white and red grape varieties grown in the field genebank in Karlstejn
in 2015*

Střalková R., Mýlová P.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Výzkumná stanice vinařská Karlštejn

Abstrakt

V roce 2015 byla kromě výnosů hroznů také hodnocena charakteristika ročníku z pohledu průměrné teploty vzduchu, sumy srážek, distribuce srážek, počtu period sucha a počtu tropických dní ve Výzkumné stanici vinařské v Karlštejně. Z pohledu průměrné denní teploty byl ročník 2015 hodnocený jako mimořádně nadnormální. Z pohledu sumy srážek byl ročník 2015 hodnocený jako srážkově silně podnormální. Celkově v roce 2015 bylo zaznamenáno 34 tropických dní, které významným způsobem ovlivnily v lokalitě Karlštejn výšku výnosů hroznů, která se pohybovala v rozmezí 1,2-7,4 t.ha⁻¹.

Klíčová slova: réva vinná, genofond, průměrná teplota vzduchu, suma srážek, distribuce srážek, počet tropických dní, výnos hroznů, Karlštejn

Abstract

In 2015 in Research Station of Viticulture in Karlstejn, the average air temperature, amount of rainfall, rainfall distribution, the number of drought periods and the number of tropical days were evaluated. In compare with normal condition for Karlstejn, the average daily temperature was extremely higher and amount of rainfall extremely lower. Overall, in 2015 there were 34 tropical days in Karlstejn, which significantly influenced yield of grapes, which ranged from 1.2 to 7.4 t ha⁻¹.

Key words: grapevine, genebank, the average air temperature, amount of rainfall, rainfall distribution, the number of tropical days, yield of grapes, Karlstejn

Úvod

Ročník 2015 přinesl do Česka mimořádné sucho. Mimořádné sucho postihlo i vinice v Karlštejně. Na druhé straně ale výše úrody hroznů v roce 2015 byla od roku 2011 vyhodnocena jako nejvyšší. Statisticky toto tvrzení sice nemůžeme podpořit, protože vzhledem k dosavadnímu systému hodnocení genofondu k tomu nemáme potřebná data z předešlých let, ale rádi bychom touto zkušeností zahájili novou etapu hodnocení genofondu révy vinné tak, abychom svými dalšími výsledky mohli oslovit nejen výzkumníky, ale i vinařskou praxi.

Materiál a metody

Popis lokality

Sledování průběhu počasí, růstu a vývoje révy vinné probíhalo na vinicích ve Výzkumné stanici vinařské v Karlštejně. Vinice v Karlštejně se nacházejí v Chráněné krajinné oblasti Český kras a rozkládají se na terasách různé velikosti. Z vinařského zařazení patří vinice do vinařské oblasti Čechy, Mělnické vinařské podoblasti, vinařské obci Karlštejn, na viniční trati Vrše I., Vrše II. a Plešivec (Vyhláška č.254/2010 Sb.) ve výšce 284 m n.m. Sklon pozemku je 9,2°, expozice pozemku je jiho-jihozápad (LPIS).

Vinice genofondu byla postupně vysazována v letech 1989-1995. Rostliny jsou pěstovány ve sponu 300x100 cm, rýnsko-hessenské vedení, Guyotův způsob řezu na jeden tažen (zatížení max 8-10 oček) a jeden čípek (2 očka), výška kmínku 70-90 cm, řady jsou vedeny po spádnici. Zatížení keřů plodnými očky je u všech odrůd stejné z důvodů dlouhodobého hodnocení genofondu a možnosti vzájemného porovnávání. Příkmený pás je herbicidně ošetřován, meziřadí vinice je zatrávněno a pravidelně mulčováno. Vinice je udržována v integrovaném systému ochrany rostlin.

Meteorologická charakteristika ročníku

Meteorologické údaje, které byly použity k hodnocení charakteristiky ročníku 2015, byly získány z vlastní automatické meteorologické stanice, která je umístěna na kopci Plešivec, v areálu Výzkumné stanice vinařské v Karlštejně, ve které se měří meteorologická data kontinuálně již od roku 1954. Pro hodnocení průběhu počasí v roce 2015 byly použity měsíční normály z let 1961-1990.

Hodnocení sklizně

Sklizeň hroznů probíhala ručně. Odrůdy byly sklizeny ve fázi sklizňové zralosti postupně v době 3.9.-21.10.2015. Hmotnost sklizně byla zvážena na mechanických vahách s přesností na 1 kg a výnos byl přepočítán podle počtu produkčních keřů jednotlivých odrůd v tunách na hektar. Polní kolekce genových zdrojů révy vinné v Karlštejně počítá celkem 178 odrůd mimo klony. Pro účely této publikace však bylo vybráno 10 bílých a 10 modrých moštových odrůd, které v roce 2015 dosáhly nejvyššího výnosu hroznů a jsou zapsány ve Státní odrůdové knize ke dni 15.června 2015. Záměrně byly vybrány odrůdy ze Státní odrůdové knihy, aby výsledky byly zajímavé i pro vinařskou praxi.

K hodnocení výnosu hroznů v roce 2015 byly vybrány následující bílé moštové odrůdy: Veltlínské červené rané, Aurelius, Děvín, Neuburské, Ryzlink vlašský, Pálava, Kerner, Auxerrois, Ryzlink rýnský, Veritas a modré moštové odrůdy: André, Fratava, Dornfelder, Alibernet, Zweigeltrebe, Blauburger, Modrý Portugal, Rulandské modré, Neronet a Jakubské. Hodnocení uvedených odrůd révy vinné včetně jejich výnosového potenciálu jsou uvedeny v Přehledu odrůd révy (Sedlo et al., 2011).

Výzkumná stanice vinařská Karlštejn byla v roce 1919 zřízena jako tzv. karanténní vinice, a z toho titulu se i nachází mimo hlavní viniční oblasti. Její půdně-klimatické podmínky jsou specifické právě kvůli poloze umístění vinic. Výsledky našeho výzkumu se tak stávají tímto výjimečnými a v mnohém zajímavými i z hlediska využití potenciálu zkoumaných odrůd.

Výsledky a diskuze

Charakteristiku ročníku 2015 z pohledu průměrné teploty vzduchu a sumy srážek v jednotlivých měsících dokumentuje Tab.1.

Z pohledu průměrné denní teploty byly měsíce leden, červenec, srpen, listopad a prosinec nadnormální, ročník 2015 pak byl hodnocen jako mimořádně nadnormální. Z pohledu sumy srážek byly měsíce únor, duben, květen, červen, září a prosinec podnormální, ročník 2015 pak byl hodnocen jako srážkově silně podnormální.

V období červen, červenec a srpen byl průběh počasí nestandardní a to zejména z důvodů vysokého výskytu tropických dní, a velikosti a distribuce dešťových srážek.

Měsíc červen byl teplotně normální 16,9 °C a srážkově podnormální/suchý 53,8 mm, červenec byl teplotně mimořádně nadnormální 21,1 °C a srážkově normální 66,6 mm, měsíc srpen byl rovněž teplotně mimořádně nadnormální 22,6 °C a srážkově normální 67,4 mm (Tab.1).

Tab.1 Charakteristika počasí v roce 2015

měsíc	Suma srážek (mm)			
	Normál 1961-1990	Rok 2015	% normálu	charakteristika
leden	21,0	22,4	106,7	normální
únor	19,0	2,0	10,5	mimořádně podnormální
březen	24,1	32,8	136,1	normální
duben	32,4	6,6	20,4	silně podnormální
květen	68,4	16,0	23,4	silně podnormální
červen	72,9	53,8	73,8	podnormální
červenec	60,9	66,6	109,4	normální
srpen	71,3	67,4	94,5	normální
září	44,3	17,6	39,7	podnormální
říjen	29,3	22,6	77,1	normální
listopad	27,9	33,2	119,0	normální
prosinec	21,7	12,8	59,0	podnormální
rok 2015	493,2	353,8	71,7	silně podnormální

měsíc	Průměrná teplota vzduchu ve 2m (°C)			
	Normál 1961-1990	Rok 2015	odchylka od normálu (°C)	charakteristika
leden	-0,9	2,6	3,5	nadnormální
únor	0,2	0,9	0,7	normální
březen	4,1	5,5	1,4	normální
duben	8,3	7,2	-1,1	normální
květen	13,3	13,9	0,6	normální
červen	16,3	16,9	0,6	normální
červenec	18,0	21,1	3,1	mimořádně nadnormální
srpen	17,2	22,6	5,4	mimořádně nadnormální
září	13,7	14,3	0,6	normální
říjen	8,8	8,7	-0,1	normální
listopad	3,8	7,2	3,4	mimořádně nadnormální
prosinec	0,3	5,7	5,4	mimořádně nadnormální
rok 2015	8,6	10,6	2,0	mimořádně nadnormální

Dešťové srážky, periody sucha a tropické dny

Z pohledu distribuce dešťových srážek (Tab.2) bylo sledované období charakteristické nízkými srážkami s malou četností. V červnu bylo celkem 12 srážkových dnů, které ale nastoupily ve druhé a třetí dekádě měsíce s převahou srážek do 5 mm, v intervalech 1, 2 nebo 3 dny. V červenci byla situace ještě horší, protože bylo celkem 16 srážkových dní, z toho 12 dní bylo srážek do 5 mm v intervalech 1-2 dny. V srpnu byla situace zcela opačná. Celkový

počet srážkových dní byl pouze 7, z toho 4 dny se srážkami do 5 mm, ale zato s 1 dnem kdy napršelo 11,6 mm a 2 po sobě jdoucí dny se srážkami 25,2 mm a 28,5 mm. Vysoké srážky v malém počtu dní nedokázaly být efektivně půdou ani rostlinou využity a malé, i když četné srážky rovněž ne vzhledem k tropickým teplotám, které v červenci a srpnu nastoupily.

Ve sledovaném období červen až srpen se vyskytly 1 velká (1.-15.8.2015) a 2 malé (1-7.6.2015, 26.-31.8.2015) periody sucha, které byly navíc umocněny vysokým počtem tropických dní.

Tropický den je meteorologický termín označující den, kdy maximální teplota vzduchu přesáhne 30 °C. Jejich počet obvykle roste směrem k rovníku a klesá s rostoucí nadmořskou výškou. V Česku se v průměru vyskytuje 14 tropických dnů ročně, nicméně země zná jak roky zcela bez tropických dnů (1940), tak i s více než 30 (např. 37 dnů v roce 1994). Ve výškách nad 1000 m n. m. se tropické dny v ČR vyskytují jen vzácně (Wikipedie/<http://old.chmi.cz/meteo/sucho>, <http://www.infomet.cz>).

Nejvyšší výskyt tropických dní ($T_{MAX} > 30\text{ °C}$) byl zaznamenán v měsíci červenci (12 dní) a v srpnu (17 dní), v měsíci červnu byly zaznamenány jen 3 tropické dny. Poslední 2 tropické dny v roce se vyskytly v září. Celkově v roce 2015 bylo zaznamenáno 34 tropických dní (Tab.2).

Tab.2 Distribuce srážek a periody sucha v roce 2015 v Karlštejně

měsíc	suma srážek (mm) - měřeno od 0:00 do 24:00 hod						celkem dní	malá perioda sucha	velká perioda sucha
	0	0,1-5,0	5,1-10,0	10,1-25,0	25,1-50,0	50,1 a více			
1.15	17	13	1	0	0	0	31		2
2.15	25	3	0	0	0	0	28	1	
3.15	16	13	1	1	0	0	31	0	0
4.15	19	10	1	0	0	0	30	0	1
5.15	19	10	1	1	0	0	31	3	1
6.15	18	9	1	1	1	0	30	1	
7.15	15	12	2	2	0	0	31		0
8.15	24	4	0	1	2	0	31	1	1
9.15	20	10	0	0	0	0	30	2	1
10.15	21	9	0	1	0	0	31	1	
11.15	13	12	4	1	0	0	30	0	0
12.15	15	16	0	0	0	0	31	1	
suma	222	121	11	8	3	0	365	10	6

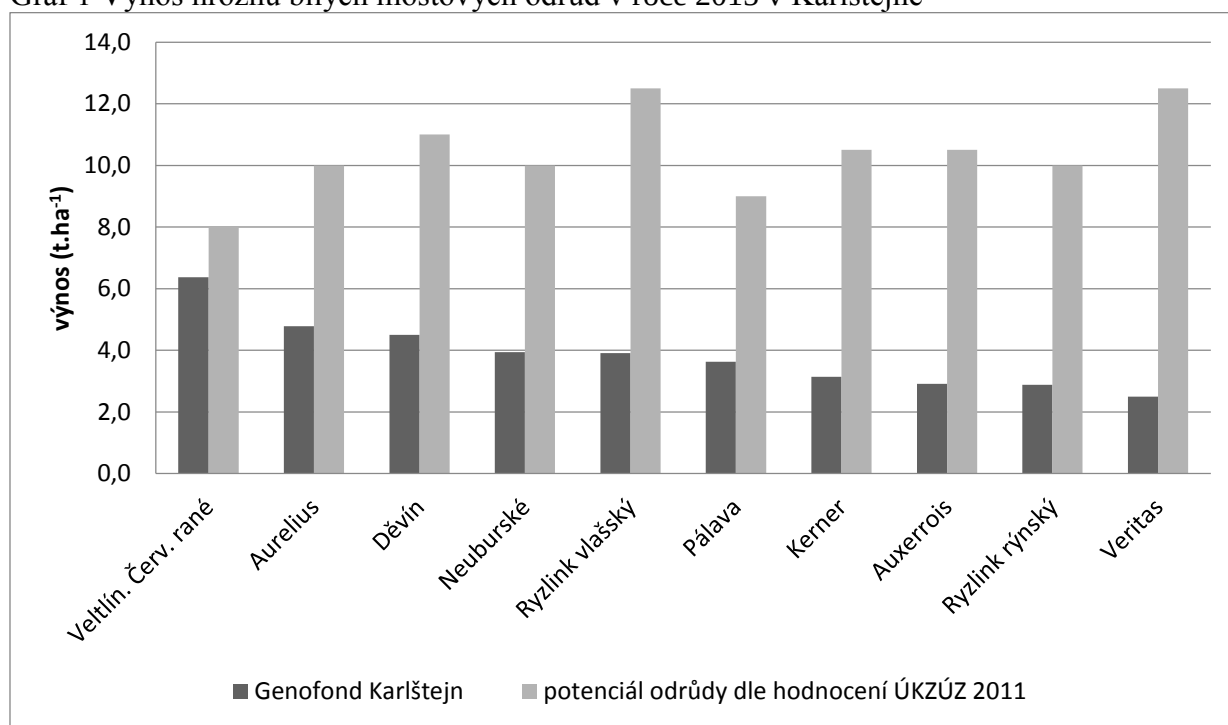
Výnosy hroznů

Výnosy hroznů u vybraných bílých moštových odrůd se pohybovaly v rozmezí 2,5-6,4 t.ha⁻¹ (Graf 1). Nejvyšší hodnoty dosahovala odrůda Veltlínské červené rané 6,4 t.ha⁻¹, nejnižší hodnoty měla odrůda Veritas 2,5 t.ha⁻¹.

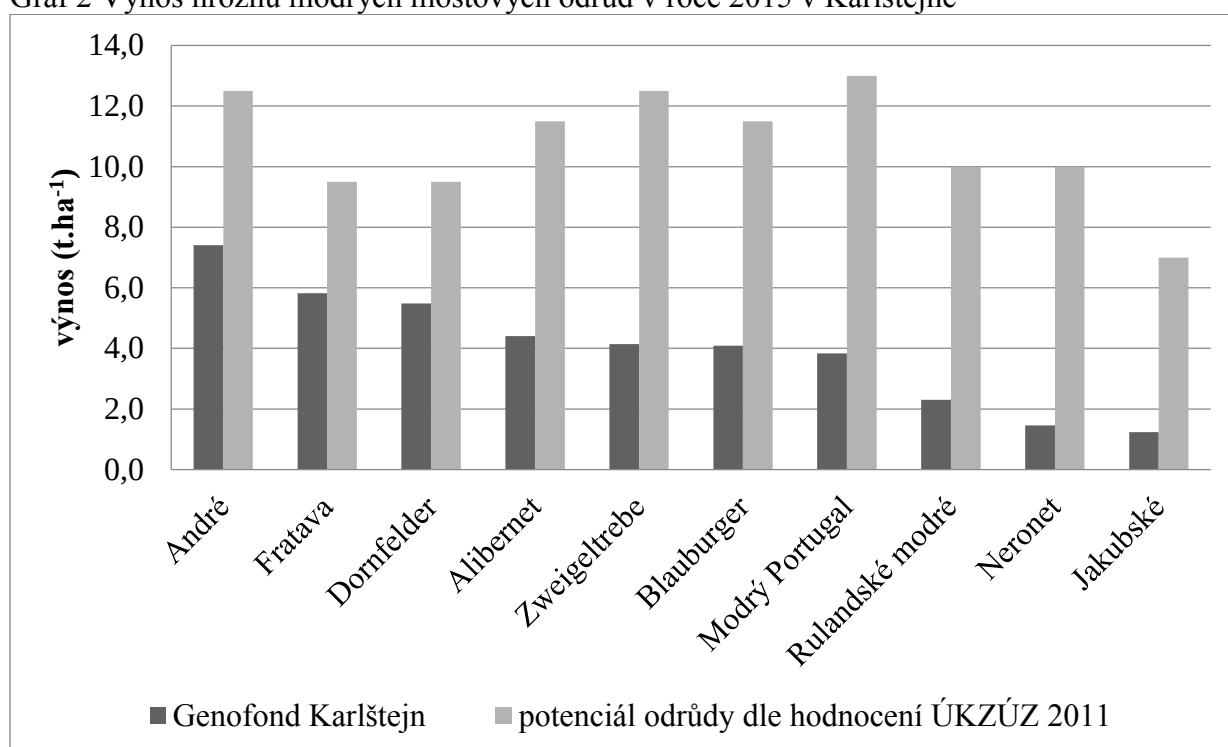
Výnosy hroznů u vybraných modrých moštových odrůd se pohybovaly v rozmezí 1,2-7,4 t.ha⁻¹ (Graf 2). Nejvyšší hodnoty dosahovala odrůda André 7,4 t.ha⁻¹, nejnižší hodnoty měla odrůda Burgundské modré rané (Jakubské) 2,5 t.ha⁻¹.

Podle údajů uvedených v Situační a výhledové zprávě (2015) dosahoval v ČR v letech 2006-2014 průměrný výnos hroznů révy vinné 2,87-6,03 t.ha⁻¹. V roce 2015 se do rozpětí těchto hodnot dostaly svým výnosem i odrůdy z Karlštejna.

Graf 1 Výnos hroznů bílých moštových odrůd v roce 2015 v Karlštejně



Graf 2 Výnos hroznů modrých moštových odrůd v roce 2015 v Karlštejně



Závěr

V roce 2015 byl hodnocený výnos hroznů a charakteristika ročníku z pohledu průměrné teploty vzduchu, sumy srážek, distribuce srážek, počtu period sucha a počtu tropických dní ve Výzkumné stanici vinařské v Karlštejně. Z pohledu průměrné denní teploty byl ročník 2015 hodnocený jako mimořádně nadnormální. Z pohledu sumy srážek byl ročník 2015 hodnocený jako srážkově silně podnormální. Celkově v roce 2015 bylo zaznamenáno 34 tropických dní. Velmi teplé a slunné počasí se v lokalitě Karlštejn podílelo na dosažení vyšších výnosů hroznů, které se pohybovaly v rozmezí 1,2-7,4 t.ha⁻¹.

Dedikace

Tato práce vznikla za podpory MZe ČR „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů kulturních rostlin a agro-biodiverzity“, č.j. 206553/2011-Mze-17253.

Použitá literatura

Sedlo, J., Ludvíková, I., Jandurová, O., 2011: Přehled odrůd révy 2011. Svaz vinařů ČR, ÚKZÚZ, VÚRV v.v.i., MZe ČR, s.124, ISBN 978-80-903534-6-6.

Vyhláška č. 254/2010 Sb., 2010: kterou se stanoví seznam vinařských podoblastí, vinařských obcí a viničních tratí.

[www.eagri.cz/ public/ APP/ LPIS.EXT/ LPIS/](http://www.eagri.cz/public/APP/LPIS.EXT/LPIS/) Veřejný registr půd.

Wikipedie/ <http://old.chmi.cz/meteo/sucho>

Wikipedie/ <http://www.infomet.cz>

Kontaktní adresa: Ing. Radomíra Střalková, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika, e-mail: stralkova@vurv.cz

SBĚRY PLANÝCH EKOTYPŮ PÍCNIN ČELEDI *FABACEAE* A MOŽNOSTI JEJICH PRAKTICKÉHO VYUŽITÍ

Collecting of wild ecotypes of forages from the family Fabaceae and possibilities of their practical use

Vymyslický T.¹, Knotová D.²

¹Zemědělský výzkum, spol. s r. o.

²Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o.

Abstrakt

Plané příbuzné druhy bobovitých rostlin, staré a krajové odrůdy plodin čeledi *Fabaceae* představují významné genetické zdroje. Jsou důležité pro šlechtění, zvyšování biodiverzity zemědělské krajiny, jakožto potravní zdroje pro opylovače a fixátoři atmosférického dusíku. Tyto materiály jsou negativně ovlivňovány lidskými aktivitami, je možné pozorovat ničení přírodních lokalit a erozi genetického materiálu u krajových odrůd. Během posledních 20 let bylo na expedicích v ČR a v pohraničních regionech sousedních zemí sebráno celkem 1354 položek vzorků genových zdrojů bobovitých rostlin. Největší kolekce v rámci skupiny bobovitých rostlin jsou u hlavních píceň druhů - *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens* a také další druhy rodu *Trifolium*. Dále jsou největší počty položek u rodů *Astragalus*, *Melilotus* a *Lotus*. V nejrozsáhlejších kolekcích je nejvyšší zastoupení odrůd a šlechtěných materiálů - od 73 do 99 %, zatímco u minoritních druhů se toto zastoupení pohybuje od 0 po 32 %.

Klíčová slova: sběrové expedice, plané druhy, *Fabaceae*, šlechtění, genová banka

Abstract

Crop wild relatives of leguminous plants, landraces and old cultivars of crops from the family *Fabaceae* represent important genetic resources. They are important for breeding, for increasing the diversity of agricultural landscape, as feed sources for pollinators and as fixators of atmospheric nitrogen. These materials are negatively affected by human activities; it is possible to observe destruction of natural sites and germplasm erosion of landraces. During the past 20 years 1354 accessions of samples of genetic resources have been collected during expeditions in the Czech Republic and border regions of neighbouring countries. The largest collections within leguminous plants are in the main forage species - *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens* and also other species of the genus *Trifolium*. Further, the largest collections are in the wild species of genera *Astragalus*, *Melilotus* and *Lotus*. In the largest collections is the highest proportion of varieties and bred materials - from 73 to 99 %, while in minor plant species the ratio is from 0 to 32 %.

Key words: collecting expeditions, wild species, *Fabaceae*, breeding, gene bank

Úvod

Přírodní ekosystémy obsahují důležité rostlinné genetické zdroje pro výživu a zemědělství, včetně populací planých příbuzných druhů, které jsou obzvláště důležité proto, že mají cenné znaky z hlediska plodin, jako např. resistance k biotickým a abiotickým stresům, vedoucí ke zlepšeným výnosům a stabilitě (Maxted et al., 2012).

Variabilita v každé rostlinné populaci je velmi důležitá pro šlechtitele. Základními cíli šlechtění rostlin jsou vysoký výnos, kvalita a kvantita, rezistence, tolerance nebo adaptace ke stresorům, atd. Tyto znaky jsou vybírány z genetické variability. Na druhé straně získaná adaptace k podmínkám prostředí a úspěch šlechtění je omezen genetickou výbavou organismu. Variabilita (genetická, vnitrodruhová, mezidruhová, ekosystémová, atd.) je

nezbytná pro všechny druhy aktivit souvisejících se šlechtěním rostlin a je získávána v především z rostlinných genetických zdrojů (Ulukan, 2011).

Obavy týkající se genetické eroze se poprvé objevily v polovině dvacátého století. Od té doby se od vědců, kteří ji prvně formulovali, přesunuly směrem jak k mezinárodní tak i národní politice a do mezinárodních smluv a dohod. Během posledních 50 let byla zavedena a standardizována jak *ex situ* tak i *in situ* konzervace, za účelem ochrany ohrožených genetických zdrojů. Během tohoto období byla vyvinuta a zavedena celá řada nástrojů sloužících k usnadnění konzervace a následné využití šlechtiteli (core kolekce, molekulární markery, geografické informační systémy, aj.). Současné a budoucí trendy výzkumu zahrnují charakterizaci genotypových základů fenotypové variability a dále evoluční, ekologické a lidské faktory, které formovaly genetické zdroje. Důležité jsou tři hlavní faktory, které ovlivnily evoluci genetické diverzity v plodinách během tří hlavních fází evoluce plodin: 1) domestikace, 2) následná kultivace v centrech původu a introdukce do jiných regionů, 3) moderní šlechtění rostlin (od počátku 20. století). Tyto procesy vedly k přizpůsobivosti a zahrnovaly jak přírodní tak i lidské selekce s ohledem na environmentální podmínky, později i na rozhodování farmářů a konečně i konzumentů (Gepts, 2006).

Genetická eroze může podle různého úhlu pohledu zahrnovat redukci počtu druhů, využívaných jako plodiny, ale i pokles infraspecifické genetické diverzity v rámci jednoho druhu plodiny (Collins & Qualset, 1999; Hillel & Rosenzweig, 2005). Během své historie lidé využívali (jak formou přímé kultivace, tak sběrem) více než 7000 rostlinných druhů, aby uspokojili své základní potravní nároky. Dnes v důsledku limitace moderním velkoplošným zemědělstvím se v rámci zemědělských kultur využívá jen asi 150 rostlinných druhů. Většina lidstva ale využívá pouze 15 rostlinných druhů, které se podílejí více než 90 % na lidské spotřebě potravy (Gepts, 2006). Genetická eroze na jedné straně vedla k výraznému ochuzení spektra pěstovaných plodin, na druhé straně ale vznikl díky ní požadavek na introdukci nových druhů i na diverzifikaci produkce v mnoha oborech (zemědělství, zahradnictví, farmacie, potravinářství a další). Krajové odrůdy hrají klíčovou úlohu v historii plodin v celosvětovém měřítku, ve zlepšování plodin a zemědělské produkce. Během této doby byly podrobeny genetické modifikaci díky abiotickým, biotickým a lidským interakcím. Dodnes hrají klíčovou roli v marginálních oblastech nebo v ekologickém zemědělství, kde moderní kultivary ztrácejí svoji konkurenční výhodu (Villa et al., 2005).

Čeleď *Fabaceae* je třetí největší čeleď krytosemenných rostlin, s více než 750 rody a 20 000 druhy a s kosmopolitním výskytem od alpských a arktických regionů po rovníkové tropy. Bobovité rostliny zahrnují byliny, velké lesní liány až do 100 délky, a mnoho stromů a dřevin, zejména v tropických ekosystémech. Společně s obilovinami byly bobovité rostliny klíčové pro rozvoj moderního zemědělství. Hned za travami jsou v důležitosti pro lidskou a zvířecí výživu. V současné době je po celém světě v kolekcích okolo 7,4 miliónu položek genetických zdrojů, asi 25–30 % jsou unikátní položky (2nd Report on the State of the World of the Plant Genetic Resources for Food and Agriculture – SWPGRFA, 2009).

Bobovité rostliny tvoří v genobankových kolekcích druhou největší skupinu po obilovinách, čítající 15 % všech položek (Upadhyaya et al., 2011). Využití planých příbuzných druhů ve šlechtění bude tím intenzivnější, čím intenzivnější bude zvyšování výnosů a využitelnosti plodin, a čím naléhavější bude potřeba adaptace plodin ke klimatické změně. V současné době ale stále přetrvávají velké mezery v konzervaci těchto planých genetických zdrojů (Khoury et al., 2013).

Možností nových využití planých druhů čeledi *Fabaceae* je více. Jsou ideálními potravními zdroji pro opylovače. Šlechtění a využití bobovitých píceň ve vztahu k opylovačům je jedním z hlavních současných směrů kromě produkčních funkcí bobovitých. Důležité jsou nejen opylovací poměry vybraných plodin, ale i o morfologické znaky květů, které jsou vhodné pro využití jakožto potravní zdroje pro opylovače (Palmer et al., 2009).

Dalším velice významným využitím rostlin čeledi *Fabaceae* je fixace vzdušného dusíku (Singh et al., 2007). Mnoho druhů patří mezi léčivé rostliny, u jiných se léčivé účinky teprve začínají zkoumat. V poslední době vzrůstá jejich popularita ve výživě lidstva – čerstvá nebo pražená semena, vařená semena, naklíčená semena, čaje a další.

Materiál a Metodika

Hlavními cílovými druhy našich sběrů jsou autochtonní druhy čeledi *Fabaceae*. Tyto zájmové druhy lze rozdělit do několika skupin. Z hlediska následného využití pro šlechtění komerčních velkoobjemových píce jsou nejdůležitější plané formy nejčastěji zemědělsky pěstovaných druhů – *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. hybridum*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia* a další. Naopak, z hlediska šlechtění maloobjemových neboli minoritních píce s následným využitím pro zvyšování biodiverzity jetelovinotravních společenstev, jakožto potravní zdroje pro opylovače nebo pro zvýšení rozmanitosti pěstovaných plodin jsou mnohem důležitější druhy z následujících skupin. Jsou to plané druhy příbuzné nejčastěji zemědělsky pěstovaným druhům – *Medicago x varia*, *Trifolium medium*, *T. alpestre*, *T. aureum*, *T. campestre*, *T. arvense*, *Anthyllis vulneraria* a další. Důležité jsou i druhy pro specifické podmínky (sucho, písčité půdy, zasolené lokality aj.): *Trifolium fragiferum*, *T. retusum*, *T. striatum*, *Medicago falcata*, *M. minima*, *Onobrychis arenaria*, *Tetragonolobus maritimus* a další. Zaměřujeme se i na druhy cíleně sbírané pro šlechtitelský program – *Anthyllis vulneraria*, *Medicago falcata*, *Trifolium montanum*, *T. alpestre*, *T. arvense* aj.

Ve sběrových aktivitách se po získání patřičných povolení zaměřujeme i na sběry vzácných a ohrožených druhů čeledi *Fabaceae*. Z území ČR a SR je uváděno 287 druhů a poddruhů této čeledi (Dostál, 1989). Z tohoto počtu je 25 druhů ohrožených (8,7 %) a 20 je kriticky ohrožených nebo téměř vyhynulých (7 %). V Červené knize (Čeřovský et al., 1999) je uvedeno 22 druhů této čeledi. Ve svých sběrech i navazujících výzkumech se soustředíme zejména na následující druhy z výše uvedených kategorií: *Astragalus austriacus*, *A. excapus*, *A. onobrychis*, *Corothismus procumbens*, *Dorycnium germanicum*, *Genista pilosa*, *G. sagittalis*, *Glycyrrhiza glabra*, *Chamaecytisus albus*, *Ch. virescens*, *Medicago prostrata*, *M. minima*, *Oxytropis pilosa*, *Trifolium fragiferum*, *T. retusum*, *T. striatum*, *Trigonella monspeliaca* aj.

Během sběrů se zaměřujeme i na další cílové druhy z různých čeledí. Jsou to vzácné a ohrožené druhy plevelů – *Tordylium maximum*, *Centaurea cyanus*, *Adonis aestivalis*, *Nigella arvensis* aj. Dále sbíráme i vybrané luční druhy jakožto komponenty druhově bohatých osivových směsí – *Achillea millefolium* agg., *Daucus carota*, *Hypericum perforatum*, *Galium verum*, *G. album*, *Origanum vulgare*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg. Tyto sběry provádíme nyní intenzivně v oblasti NP Podjív.

Při plánování sběrů a sběrových expedic jsou upřednostňovány regiony, ve kterých se v minulosti ještě nikdy sběry neprováděly. Lokality jsou voleny přednostně do oblastí se zachovalou přírodou a extenzivním zemědělstvím – horské oblasti, chráněná území, krasové oblasti, aj. Zde jsou větší šance nalézt nejen plané příbuzné druhy, ale i krajové materiály. Pro sběr planých druhů jsou preferována stanoviště se zachovalou vegetací, která nebyla uměle zakládána. V případě luk a pastvin je snaha o to, aby nebyly po dlouhou dobu orány. Výběr lokalit ke sběrům se provede nejprve na základě dostupné literatury a mapových podkladů, dále jsou pak konzultovány s místními botaniky, zemědělci, znalci atd. V případě sběrů v chráněných územích se žádá o povolení ke sběrům. Po jeho získání je možné dokončit přípravu sběrové expedice.

Sběrové expedice probíhají v období zralosti semen většiny zájmových druhů, tj. od konce června v nejteplejších a nejsušších regionech ČR až po konec září v horských oblastech. Expedice obvykle trvají jeden týden, výjimečně i déle. Každý den se navštíví

v průměru kolem 5-6 lokalit a na každé lokalitě se provedou následující činnosti: 1) co nejpresnější lokalizace za použití turistické mapy, 2) přesné zaměření zeměpisných souřadnic a nadmořské výšky přístrojem pro satelitní navigaci GPS, 3) vyhledání a případná determinace vhodných druhů ke sběru a 4) vlastní sběr generativních nebo vegetativních vzorků. Sběry se provádí tak, aby byla zachycena co možná největší část populace zájmového druhu, ale zároveň tak, aby v případě zejména chráněných druhů nebyla sebrána všechna semena nebo rostliny v populaci. Cílem je v ideálním případě shromáždit množství, které je požadováno na uložení do genové banky, tj. minimálně 4 000 semen u samosprašných druhů a 12 000 u cizosprašných druhů.

Každý den večer po sběrech se provede soupis vzorků získaných na jednotlivých lokalitách. Z každé sběrové expedice je vyhotovena a archivována sběrová databáze zahrnující sběrová čísla lokalit a vzorků, geografické souřadnice, lokalizace, nadmořské výšky a ekologické a vegetační údaje. Každý vzorek dostane přiděleno jedinečné číslo, pod kterým je pak vzorek veden ve všech přehledech.

Po návratu z expedice jsou vzorky dosušeny, vyčištěny, semena jsou podrobena testům klíčivosti, je spočítáno jejich množství a jsou buďto uložena v genové bance nebo jsou v následujících letech regenerována. Během regenerací je zároveň prováděn popis těchto materiálů. V případě získání vzorku patřícího do jiné plodinové kolekce, jsou tyto vzorky předány řešitelům příslušné kolekce.

Každý vzorek v národní kolekci dostane přidělené národní evidenční číslo a soubor pasportních údajů ze sběrové databáze. Po zhodnocení materiálu jsou doplněny popisné údaje. Všechny tyto informace jsou součástí národního informačního systému genetických zdrojů GRIN Czech. Většina údajů je k dispozici on line na stránce <https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx>

Výsledky a diskuze

Sběry a sběrové expedice

Systematické studium planých příbuzných druhů a následně i sběry genetických zdrojů započaly v padesátých letech 20. století. Nejprve byly sbírány a hodnoceny krajové odrůdy a lokální populace vojtěšky a jetele lučního. Poté v dalších letech následovaly jiné druhy čeledi *Fabaceae* včetně planých forem a druhů. Celkem bylo v tomto období shromážděno několik desítek krajových odrůd a lokálních forem vojtěšky, dále následovalo shromažďování zahraničních materiálů. Od sedmdesátých let probíhalo systematické shromažďování a polní hodnocení hlavních domácích a zahraničních druhů a odrůd vojtěšky, jetele lučního a jetele plazivého. Od roku 1988 byly shromážděné materiály uloženy v nově vybudované genové bance VÚRV Praha-Ruzyně. Tímto krokem bylo zajištěno dlouhodobé uložení materiálů ve standardních podmínkách.

Významným milníkem v práci s genofondy čeledi *Fabaceae* byl vznik Národního programu, spojený se standardizací práce s genofondy. Od roku 1993 probíhají pravidelné expedice i individuální sběry. Od roku 1993 proběhlo celkem 25 domácích sběrových expedic, jejichž přehled je uveden v Tabulce 1.

Celkem bylo sebráno 5129 vzorků, z toho největší podíl tvoří trávy (1920 položek) a druhy z čeledi *Fabaceae* (1354 položek). Významnou položku tvoří luční dvouděložné druhy jako komponenty bohatých luk, včetně léčivých a aromatických druhů a dalších genetických zdrojů pro bylinné kulturní druhy (1005 položek). Staré a krajové odrůdy jsou vázány na oblast moravsko-slovenského pomezí (207 položek), jinde jsou velmi vzácné.

Tabulka 1 Přehled sběrových expedic a shromážděných vzorků

Region	Kulturní krajové	Trávy	Bobovité	Luční dvouděložné	Ovocné	Chráněné	Ostatní	Celkem
Bílé Karpaty 1990	73	12	7	0	10	0	1	103
Bílé Karpaty 1993	6	53	54	85	8	3	41	250
Šumava 1994	7	238	142	47	53	0	0	487
Krkonoše 1995	2	202	54	49	38	33	0	378
Orlické hory 1996	2	131	69	53	8	4	2	269
Podýjí 1997	0	106	64	48	10	0	0	228
Krušné hory 1998	2	151	149	6	6	0	74	388
Beskydy 1999	16	258	158	128	0	0	90	650
Jeseníky 2000	0	158	61	18	0	4	43	284
Krkonoše 2001	0	35	30	22	0	2	0	89
Moravský kras 2001	1	56	40	75	1	4	4	181
Pálava 2003	0	85	39	35	0	33	47	239
České Středohoří 2004	0	32	48	54	0	11	11	156
Křivoklátsko 2005	0	49	35	54	1	0	12	151
Novohradské hory 2006	0	38	25	13	0	0	7	83
Jihomoravské Panonikum 2007	3	33	62	47	1	9	8	163
Českomoravská vrchovina 2008	2	46	41	42	0	0	6	137
Bílé Karpaty 2009	76	9	32	11	4	0	8	140
Jizerské hory 2009	9	41	28	26	0	3	5	112
Český les 2010	0	50	17	38	0	1	12	118
Jihomoravské Panonikum 2010	0	26	46	40	0	4	10	126
Polabí 2011	2	25	21	31	0	0	2	81
Doupovské hory 2012	3	16	60	27	0	0	1	107
Nízký Jeseník 2013	3	30	32	29	0	2	0	96
Třeboňsko 2014	0	40	40	27	0	3	3	113
Celkem	207	1920	1354	1005	140	116	387	5129

Sběry v zahraničí jsou obecně mnohem bohatší na staré a krajové odrůdy. Nejvíce vzorků bylo doposud sebráno ve Slovinsku, na Slovensku a v Srbsku. Mezi nejčinnější sebrané krajové odrůdy mezi bobovitými rostlinami patří hrachor setý (*Lathyrus sativus*) z Bílých Karpat a černý hrách (*Pisum sativum* var. *medullare*) z Píkelníku ve Slezských Beskydech. Ze semenných krajových odrůd tvoří u planých druhů největší položku fazole (*Phaseolus vulgaris* a *P. coccineus*). Významným nálezem byl fazol měsíční (*Phaseolus lunatus*) v Maďarsku. V zahraničí bylo sebráno celkem 2725 položek na 342 lokalitách. Tyto sběry jsou standardně organizovány zahraničními ústavy nebo genovými bankami v rámci recipročních projektů a bilaterální spolupráce. Sběrový materiál je rozdělen mezi zúčastněné instituce. V případě malého vzorku je materiál přednostně uchován v zemi původu.

Tabulka 2 Sběrové expedice v zahraničí.

Země	Počet lokalit	Počet vzorků
Slovensko	65	710
Polsko	20	205
Rakousko	24	183
Maďarsko	42	190
Slovinsko	130	1163
Srbsko	61	274
Celkem	342	2725

V Tabulce 3 je uveden stav kolekce u píceň. Největší kolekce v rámci skupiny bobovitých rostlin jsou u hlavních pícních druhů - *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens* a také další druhy rodu *Trifolium*. Dále jsou největší počty položek u rodů *Astragalus*, *Melilotus* a *Lotus*. Zajímavé je zastoupení odrůd v jednotlivých skupinách. V největších kolekcích je nejvyšší u vojtěšky seté - *Medicago sativa* 98,8 %, u jetelů je pak zastoupení planých forem podstatně vyšší: *Trifolium pratense* 84,9 % a *T. repens* 73,4 %. Mezi dalšími rody je ovšem převaha planých materiálů - *Astragalus* (1,6 %), *Melilotus* (11,9 %)

a *Lotus* (31,6 %). U některých dalších rodů bobovitých pícnin, vyjma pro naše podmínky exotické rody, je 100% planých materiálů a odrůdy v kolekcích genové banky zcela chybějí - *Dorycnium*, *Chamaecytisus*, *Genista* a *Tetragonolobus*.

Význam a konzervace sebraných materiálů

Rozsáhlé kolekce pícnin v genové bance mají význam pro mnoho uživatelů. Jednak to jsou instituce zahrnuté v rámci „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“, dále to jsou uživatelé z řad odborné i laické veřejnosti, kteří si mohou zdarma požádat o vzorky za účelem výzkumu, vzdělávání nebo využití ve šlechtění. Uložené vzorky jsou využívány i ve výzkumných projektech v Troubsku i na dalších pracovištích.

Dlouhodobě probíhá spolupráce s Bankou semen ohrožených druhů při Vlastivědném muzeu v Olomouci. Zde je celkem uloženo 240 semenných vzorků, z toho 40 druhů čeledi *Fabaceae*. U části vzorků existuje duplikace, jsou uloženy jak v Bance semen ohrožených druhů v Olomouci tak i v Genové bance ve VÚRV v Praze-Ruzyni.

Ve spolupráci s Národním parkem Podyjí probíhá repatriace vybraných ohrožených druhů. Pro tuto repatriaci jsou využívány semenné vzorky z obou genových bank. Takto repatriace probíhala úspěšně u druhů *Filago lutescens*, *Verbascum speciosum*, *Carex hordeistichos* a *Tordylium maximum*.

Tabulka 3 Stav kolekce pícein

Skupina	Druh	Odrůdy	Plané	Celkem
T01	<i>Medicago sativa</i>	477	6	483
T02	<i>Trifolium pratense</i>	332	59	391
T03	<i>Trifolium repens</i>	160	58	218
T04	<i>Trifolium hybridum</i>	16	23	39
T05	<i>Trifolium spp.</i>	50	138	188
T06	<i>Anthyllis</i>	2	15	17
T08	<i>Astragalus</i>	1	60	61
T09	<i>Coronilla</i>	3	34	37
T10	<i>Chamaecytisus</i>	0	7	7
T11	<i>Dorycnium</i>	0	5	5
T12	<i>Galega</i>	1	2	3
T13	<i>Genista</i>	0	22	22
T14	<i>Lotus</i>	18	39	57
T15	<i>Medicago lupulina</i>	4	27	31
T16	<i>Medicago x varia</i>	29	1	30
T17	<i>Medicago spp.</i>	5	27	32
T18	<i>Melilotus</i>	7	52	59
T20	<i>Ononis</i>	1	1	2
T21	<i>Onobrychis</i>	9	16	25
T22	<i>Ornithopus</i>	1	1	2
T23	<i>Tetragonolobus</i>	0	6	6
T25	<i>Trigonella</i>	3	3	6
T27	<i>Malva</i>	1	5	6
T30	<i>Lavatera</i>	0	1	1
T31	<i>Leuzea</i>	0	1	1
T34	<i>Silphium</i>	0	1	1
T36	<i>Scorpiurus</i>	0	2	2
T38	<i>Stylosanthes</i>	1	0	1
T39	<i>Phacelia</i>	23	1	24
O14	<i>Carthamus</i>	16	3	19
Celkem		1160	616	1776

Využití ve šlechtění

Toto využití shromážděných materiálů je velmi významné. Za šedesátiletou historii pícninářského pracoviště v Troubsku se celkem podařilo do současné doby vyšlechtit 20 odrůd a dalších 10 materiálů je ve zkouškách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského.

Přehled vyšlechtěných odrůd: *Astragalus cicer* L. – ASTRA, *Camelina sativa* (L.) Crantz – ZUZANA, *Carthamus tinctorius* L. – SABINA, *Cicer arietinum* L. – IRENKA, *Coronilla varia* L. – EROZA, *Crambe abyssinica* (L.) Hochst. – KATKA, *Lablab purpureus* (L.) Sweet – ROBIN, *Lathyrus sativus* L. – RADIM, *Lotus ornithopodioides* L. – JUNÁK, *Malva verticillata* L. – DOLINA, *Medicago lupulina* L. – EKOLA, *Melilotus albus* MEDIC. – ADÉLA, *Phalaris canariensis* L. – JUDITA, *Phacelia congesta* Hook. – FIONA, *Phaseolus vulgaris* L. – HYNEK, *Secale cereale* L. var. *multicaule* METZG. ex ALEF – LESAN, *Trifolium alexandrinum* L. – FARAON, *Trifolium pannonicum* Jacq. – PANON, *Trigonella*

foenum-graecum L. – HANKA a *Trifolium pratense* x *Trifolium medium* NEUMANN – PRAMEDÍ.

Přehled novošlechtění: *Anthyllis vulneraria* L. – ANTÝL, *Galega orientalis* LAM. – LENA, *Medicago falcata* L. – MANON, *Oenothera biennis* L. – BIENALA, *Trifolium alpestre* L. – ALPIN, *Trifolium arvense* L. – ROLAN, *Trifolium fragiferum* L. – FRAGAN, *Trifolium ochroleucon* HUDS. – HELIAN, *Trifolium medium* L. – MELOT a *Trifolium montanum* L. – GURU.

Všechny výše zmíněné odrůdy a novošlechtění patří mezi minoritní plodiny, které významným způsobem rozšiřují diverzitu v nabídce osiv pro zemědělské, potravinářské i nezemědělské využití. Většinu tvoří minoritní pícniny (druhy rodu *Trifolium*, *Astragalus cicer*, *Anthyllis vulneraria*, *Galega orientalis* aj.), dále pak minoritní obiloviny (*Secale cereale* var. *multicaule*, *Phalaris canariensis*), olejníky (*Crambe abyssinica*, *Camelina sativa*) a luskoviny (*Phaseolus vulgaris*, *Lathyrus sativus*, *Lablab purpureus*).

Závěr

Území České republiky je sice poměrně chudé co se týká krajových a starých odrůd, zato ale disponuje velkou bohatostí autochtoní flóry. Plané příbuzné druhy bobovitých rostlin, staré a krajové odrůdy plodin čeledi *Fabaceae* představují významné genetické zdroje. Jsou důležité pro šlechtění, zvyšování biodiverzity zemědělské krajiny, jakožto potravní zdroje pro opylovače a fixátory atmosférického dusíku. Tyto materiály jsou postupně shromažďovány do specializovaných genofondových kolekcí a zařazovány jako genetické zdroje do „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“. Během posledních 20 let bylo sebráno 1354 položek vzorků genových zdrojů bobovitých rostlin na expedicích v ČR a v pohraničních regionech sousedních zemí. Největší kolekce v rámci skupiny bobovitých rostlin jsou u hlavních pícnin druhů - *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens* a také další druhy rodu *Trifolium*. Dále jsou největší počty položek u rodů *Astragalus*, *Melilotus* a *Lotus*. V nejrozsáhlejších kolekcích je nejvyšší zastoupení odrůd a šlechtěných materiálů - od 73 do 99 %, zatímco u minoritních druhů se toto zastoupení pohybuje od 0 po 32 %.

Dedikace

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“ MZe ČR č. j. 206553/2011-MZe-17253 a za institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace „Zemědělský výzkum, spol. s r. o.“

Použitá literatura

- Collins, W. W., Qualset, C. O., 1999: Biodiversity in agroecosystems. CRC, Boca Raton, FL.
- Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F., 1999: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. Příroda, Bratislava.
- Dostál, J., 1989: Nová květena ČSSR. Vol. 1-2. Academia, Praha.
- Gepts, P., 2006: Plant genetic resources conservation and utilization: The accomplishments and future of a societal insurance policy. *Crop Science*, 46(5): 2278–2292.
- Hillel, D., Rosenzweig, C., 2005: The role of biodiversity in agronomy. *Adv. Agron.* 88: 1–34.
- Khoury, C. K., Greene, S., Wiersema, J., Maxted, N., Jarvis, A., Struik, P. C., 2013: An inventory of crop wild relatives of the United States. *Crop Science*, 53(4): 1496–1508.

- Maxted, N., Kell, S., Ford-Lloyd, B., Dulloo, E., Toledo, Á., 2011): Toward the systematic conservation of global crop wild relative diversity. *Crop Science*, 52(2): 774–785.
- Palmer, R. G., Perez, P. T., Ortiz-Perez, E., Maalouf, F., Suso M. J., 2009: The role of crop-pollinator relationships in breeding for pollinator-friendly legumes: From a breeding perspective. *Euphytica*, 170(1-2): 35–52.
- Singh, R. J., Chung, G. H., Nelson, R. L., 2007: Landmark research in legumes. *Genome*, 50(6): 525–537.
- SWPGRFA, 2009: Draft second report on the state of world plant genetic resources for food and agriculture: commission on genetic resources for food and agriculture (CGRFA-12/09/Inf.rRev.1). Twelfth Regular Session, 19–23 Oct 2009, Rome, Italy.
- Ulukan, H., 2011: Plant genetic resources and breeding: Current scenario and future prospects. *Int. J. Agric. Biol.*, 13 (3): 447–454.
- Upadhyaya, H. D., Dwivedi, S. L., Ambrose, M., Ellis, N., Berger, J., Smýkal, P., Debouck, D., Duc G., Dumet, D., Flavell, A., Sharma, S. K., Mallikarjuna, N., Gowda C. L. L., 2011: Legume genetic resources: Management, diversity assessment, and utilization in crop improvement. *Euphytica*, 180(1): 27–47.
- Villa, T. C. C., Maxted, N., Scholten, M., Ford-Lloyd, B., 2005: Defining and identifying crop landraces. *Plant Genetic Resources*, 3(3): 373–384.

Kontaktní adresa: Mgr. Tomáš Vymyslický, Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Zahradní 1, 664 41, Troubsko, e-mail: vymyslicky@vupt.cz

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha 6 - Ruzyně

Druh publikace: Sborník referátů

Autor: Kolektiv autorů

Editor: Ludmila Papoušková

Tisk: Power Print, Praha 6

Náklad: 200 kusů

Publikace neprošla jazykovou úpravou

Publikace vznikla za podpory Národního programu MZe ČR č.j. 206553/2011-MZe-17253 a institucionálních projektů MZe ČR RO0414 a RO0415

ISBN 978-80-7427-202-8