

„Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství“

**PODPROGRAM:
„NÁRODNÍ PROGRAM KONZERVACE A VYUŽITÍ GENOFONDU
ROSTLIN A AGROBIODIVERSITY“**

SOUHRNNÁ VÝROČNÍ ZPRÁVA ZA ROK 2012

Koordinační pracoviště: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně

Ředitel: Dr. Ing. Pavel Čermák

Koordinátor: Ing. Ladislav Dotlačil, CSc.

Autorský kolektiv: Ing. Ladislav Dotlačil, CSc., Mgr. Iva Faberová,
Ing. Zdeněk Stehno, CSc., Ing. Vojtěch Holubec, CSc.,
Ing. Ludmila Papoušková, Ph.D.

Praha, leden 2013

Úvod

V roce 2012 pokračovalo řešení Národního programu (NP) devatenáctým rokem; struktura podprogramu (řešitelská pracoviště a jejich odpovědnost za jednotlivé kolekce a aktivity) se oproti roku 2011 nezměnila. Řešení probíhalo podle platné Rámcové metodiky Národního programu, kde je kladen důraz na uchování a využívání genetických zdrojů rostlin (GZR), další rozvoj mezinárodní spolupráce, zejména zapojení ČR do projektu Evropské genové banky a rutinní zavedení Standardní dohody o poskytování GZR uživatelům (Standard Material Transfer Agreement-SMTA). Tím byla ukončena platnost dosud užívané národní verze Dohody o poskytování GZR. Protože národní verze Dohody byla připravována v souladu, s již známými tezemi SMTA, proběhla tato změna bez problémů a neměla vliv na kvalitu služeb poskytovaných v rámci NP uživatelům GZR v ČR a zahraničí. V průběhu roku začalo osm účastníků Národního programu, kteří podepsali Dohodu o přidruženém členství k AEGIS (VÚRV Praha, ZVÚ Kroměříž, AGRITEC Šumperk, VŠÚO Holovousy, VÚP Troubsko, OSEVA PRO-VST Zubří, VÚB Havl. Brod a Mendelova Universita v Brně, Zahradnická fakulta Lednice na Moravě) s přípravou tzv. Evropských vzorků genetických zdrojů rostlin (European Accessions⁴), které budou v rámci projektu AEGIS součástí „Evropských kolekcí“ genetických zdrojů a Integrované Evropské Genové Evropské Genové Banky (AEGIS). Převzetí těchto závazků vyžaduje, aby nakládání s European Accessions (EA) v kolekcích účastníků NP garantovalo jejich konzervaci podle standardů formulovaných AEGIS a poskytování genetických zdrojů rostlin uživatelům probíhalo podle SMTA. Garance těchto nových závazků musí být zajištěna i finančně; protože se finanční prostředky pro NP rostlin nepodařilo v roce 2012 navýšit (a vzhledem ke snižování nebo v lepším případě stagnaci prostředků na NP v několika předchozích letech) byla většina těchto aktivit v roce 2012 nutně prováděna na úkor jiných činností.

V návaznosti na doporučení Řídícího výboru ECPGR (Bratislava, prosinec 2010) se v roce 2012 realizovala některá doporučení, související s budováním Evropské sítě genových bank v rámci programu AEGIS. Klíčové rozhodnutí o vyčlenění ECPGR jako samostatné organizace ze struktury Bioversity International se však vzhledem k neochotě většiny členských států navyšovat členské příspěvky nebude v blízké budoucnosti realizovat v plném rozsahu. Zasedání Steering Committee v prosinci 2012 ve Vídni schválilo, aby ECPGR pokračoval ve své činnosti jako samosprávná organizační jednotka s vlastní řídicí strukturou v rámci Bioversity International nebo Global Crop Diversity Trust (obě tyto mezinárodní organizace již učinily ECPGR nabídku, o ekonomických podmínkách se dále jedná a bude rozhodnuto v počátku roku 2013). Projekt AEGIS se tak stává základní platformou integrace evropských států při uchování a využívání GZR a je zájmem ČR aby se na těchto aktivitách podílela a zajistila si významnou pozici v evropské genové bance. V tomto ohledu je důležitým počinem i zavedená certifikace kontroly kvality několika účastníky NP-přidruženými členy AEGIS (Genová banka VÚRV Praha, VÚP Troubsko, AGRITEC Šumperk, ZVÚ Kroměříž).

Český „Národní program konzervace a využití genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity“ se snaží udržet krok s rychlým vývojem mezinárodních aktivit používaných technologií a v rámci finančních možností vytváří předpoklady, aby se Česká republika v mezinárodní spolupráci i nadále dobře uplatnila. O tom, zda se to podaří rozhodnou však zejména prostředky a pracovní kapacity.

V několika posledních letech se aktivity v rámci NP v souladu s mezinárodními trendy posunuly k využívání nových metod (genetické markéry, kryoprezervace, „on farm“ konzervace), zlepšování managementu kolekcí a služeb uživatelům (tvorba „core“ kolekcí, výběr a popis donorů významných znaků, spolupráce s uživateli při hodnocení genetických zdrojů, rozšiřování informačních databází). V roce 2012 započal také převod Národního informačního systému genetických zdrojů (EVIGEZ) na platformu programu GRIN-Global

(mezinárodní varianta národního informačního systému genetických zdrojů rostlin v USA), u kterého lze očekávat širší uživatelské možnosti a mezinárodní kompatibilitu.

Po snižování přidělených prostředků pro NP v letech 2010 a 2011 a stagnaci v roce 2012 došlo na pracovištích účastníků NP k omezení rozsahu těch aktivit, které nejsou nezbytně nutné pro zachování GZR a pro zajištění služeb uživatelům. V důsledku toho bylo nutné přehodnotit priority NP s tím, že přednostně musí být zajišťovány činnosti vyplývající pro účastníky NP ze zákona č. 148/2003 Sb. a z uzavřených mezinárodních dohod. To má ovšem negativní dopad na technologický rozvoj v rámci NP a vytvoření podmínek pro efektivní zapojování ČR do probíhající evropské integrace (projekt AEGIS). Rada genetických zdrojů rostlin proto na svém zasedání dne 27. 11. 2012 pověřila koordinátora NP aby o této situaci informoval MZe ČR. Základním problémem NP zůstává garance stabilního dostačujícího financování NP a zavedení valorizace podle inflace. Jako již mnohokrát upozorňujeme, že financování NP pomocí dotačního titulu není vhodným mechanismem pro projekt, kde garance dlouhodobé stability je základem racionální a efektivní práce s genofondy.

Stručné zhodnocení současného stavu řešení, struktura a náplň NP

Genetické zdroje rostlin jsou významnou součástí genetické diversity. Vedle nevelké mezidruhové diversity zemědělsky využívaných druhů existuje mimořádně rozsáhlá vnitrodruhová genetická diversita, která je zdrojem genů a genových komplexů pro zlepšování druhů využívaným člověkem. Jako genetické zdroje rostlin je označován široký soubor biologických materiálů, který zahrnuje šlechtěné a krajové odrůdy, šlechtitelské polotovary, genetické linie a plané příbuzné druhy; tyto materiály vytvářejí genofond druhu (plodiny). Genetické zdroje mají pro lidstvo mimořádnou hodnotu, ať již jsou využívány v tradičním zemědělství, ve šlechtění nebo v genovém inženýrství a v biotechnologiích obecně. GZR jsou jedinečným a nenahraditelným zdrojem genů pro další zlepšování biologického a hospodářského potenciálu odrůd zemědělských plodin.

Český Národní program pro genetické zdroje rostlin vychází z platných mezinárodních dokumentů, doporučení a metodicky na ně navazuje (FAO, Global Plan of Action; FAO, International Treaty on PGRFA; FAO, Standard Material Transfer Agreement; metodické postupy a mezinárodní standardy doporučované Bioversity International, Evropským regionálním programem (ECPGR) a Global Cop Diversity Trust). Existence a poslání Národního programu jsou založeny národní legislativou (zákonem č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství a Vyhláškou k zákonu o konzervaci a využívání GZ rostlin č. 458/2003 Sb.). Tyto normy akceptují principy mezinárodní Úmluvy o biologické rozmanitosti (CBD), která je součástí právního řádu ČR (Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb., o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti), pro oblast zemědělsky využívaných genofondů. Zákon 148/2003 Sb., a jeho prováděcí vyhláška mj. specifikují poslání a věcnou náplň Národního programu konzervace a využití genofondu rostlin a agrobiodiverzity, vymezují práva a povinnosti účastníků Národního programu, včetně zajišťování služeb uživatelům genetických zdrojů.

Na základě tohoto zákona Ministerstvo zemědělství České republiky (MZe) v roce 2003 revidovalo dosavadní NP (zahájený v roce 1993, podle tehdejších mezinárodních standardů) a ustanovilo rozhodnutím č.j. 33 083/03-3000 s platností od 1. 1. 2004 aktualizovaný „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství „ve smyslu v ČR platných právních norem. Po úpravě legislativy pro genetické zdroje hospodářských zvířat byl program doplněn s platností od roku 2007, včetně doby řešení časové etapy 2007-2011. V návaznosti na dosavadní řešení NP a s aktualizací odpovídající potřebám práce s genofondy byl zpracován Národní program pro

období let 2012-2016. Nový Národní program je strukturován na podprogramy pro genofondy zemědělských plodin, hospodářsky významných mikroorganismů a hospodářských zvířat. "Národní program uchování a využití genofondu rostlin a agro-biodiversity" (dále jen NP) navázal na předchozí aktivity v práci s genofondy zemědělských plodin, aktualizoval metody a cíle programu a uvádí je do souladu s platnou národní legislativou i přijatými mezinárodními smlouvami. Vytváří ucelený organizační a metodický rámec pro další rozvoj práce s genetickými zdroji rostlin v ČR.

Ve smyslu zákona 148/2003 Sb. je v rámci NP zajišťována spolupráce všech institucí zabývajících se genetickými zdroji zemědělských plodin v ČR při sběrech, shromažďování, dokumentaci, charakterizaci, základním hodnocení, dlouhodobém uchování a využívání rostlinných genetických zdrojů pro potřeby výživy a zemědělství. Vedle bezpečné konzervace je dlouhodobě věnována pozornost rovněž shromažďování dat a získávání experimentálních údajů o GZR, jejich zpracování a poskytování informací a vzorků uživatelům, tj. zejména šlechtitelským, výzkumným a pedagogickým pracovištím. V rámci NP je rovněž zabezpečováno plnění mezinárodních závazků, které pro resort zemědělství vyplývají z podpisu mezinárodních dohod (CBD, IT/PGRFA, SMTA) a vytvářejí právní rámec pro uchování a využívání genetických zdrojů zemědělských plodin v globálním měřítku. V návaznosti na vyhlášení „Národního programu konzervace a využití genofondu rostlin a agrobiodiversity“ byla počátkem roku 2004 připravena Metodika národního programu, která byla aktualizována v roce 2009. S menší aktualizací Metodiky, vyplývající z rychlého rozvoje mezinárodní spolupráce, přístupu ČR k SMTA a prioritám NP na léta 2012-2016) se počítá v roce 2013. V návaznosti na změny v nakládání s GZR, které vyplývají z mezinárodních dohod a novými povinnostmi v rámci ECPGR vznikla potřeba menších úprav i v zákoně 148/2003 Sb. Bylo potřebné upřesnit také některé povinnosti účastníků NP a používané odborné termíny. Tyto potřeby by měl řešit návrh na malou novelu zákona 148/2003 Sb., který MZe ČR zpracovalo koncem roku 2013. Podrobné aktuální informace o „Národním programu“ a dalších domácích i zahraničních aktivitách, které na NP navazují lze nalézt na serveru VÚRV Praha na URL: http://genbank.vurv.cz/genetic/nar_prog/.

V souladu s domácími potřebami a mezinárodními prioritami (FAO, 1996: Global Plan of Action) se významnou součástí NP rovněž stává podpora agro-biodiversity pro setrvalý rozvoj zemědělství, včetně jeho nevyrobních funkcí. Praktické aktivity v oblasti agro-biodiversity se orientují zejména na rozšíření druhové pestrosti agro-ekosystémů a vytváření širšího genetického základu nově šlechtěných odrůd; dále na výběr vhodných druhů a odrůd pro alternativní využívání produkce, zlepšování půdní úrodnosti, výběr a využití některých cenných krajových odrůd atd. Potřebný výzkum byl a je zajišťován zejména v rámci projektů aplikovaného zemědělského výzkumu, popř. jiných výzkumných projektů; Národní program je zpravidla základním zdrojem experimentálních materiálů a informací pro tyto výzkumné projekty.

V roce 2012 pokračovala činnost kryobanky ve VÚRV Praha při konzervaci vybraných vegetativně množených druhů. I když tato perspektivní metoda bude stále ještě vyžadovat experimentální zázemí pro další vývoj, je nezbytné zajistit alespoň omezené prostředky pro rutinní provoz.

Organizace a struktura "Národního programu konzervace a využívání genofondu rostlin a agro-biodiversity" se v roce 2012 nezměnila.

V rámci NP tedy v roce 2012 spolupracovalo šestnáct pracovišť patřících dvanácti právním subjektům ze sféry veřejných výzkumných institucí (VÚRV, v.v.i. Praha - pracoviště Genové banky v Praze, pracoviště Kryobanky, Centrum aplikovaného výzkumu zelenin a speciálních plodin v Olomouci a Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn; dalšími v.v.i. jsou VÚKOZ Průhonice a BÚ ČAV Průhonice). Univerzity reprezentuje MENDELU, Zahradnická fakulta v Lednici na Moravě. Významnou skupinu účastníků NP představují soukromé

obchodní společnosti, které se zabývají zemědělským výzkumem: ZVÚ Kroměříž, AGRITEC Šumperk, VÚB Havlíčkův Brod, CHI Žatec, VŠÚO Holovousy, VÚP Troubsko, OSEVA PRO-VST Zubří a VÚO Opava a AMPELOS, Znojmo-Vrbovec). Koordinaci a servisní činnosti (národní informační systém GZR EVIGEZ, dlouhodobé uchování semenných vzorků v genové bance) zajišťuje pro všechna pracoviště v ČR genová banka ve VÚRV Praha-Ruzyně. Genetické zdroje vegetativně rozmnožovaných druhů jsou uchovávány na pracovištích odpovědných za kolekce těchto druhů, ve většině případů jako polní kolekce (polní genové banky), popř. v "in vitro" kultuře (brambory, některé okrasné druhy). Ve spolupráci s kryobankou ve VÚRV Praha-Ruzyně se rozvíjí kryokonzervace u vybraných druhů (česnek, chmel, brambory, réva vinná a vybrané druhy ovocných dřevin).

Odpovědná pracoviště zajišťují u svěřených vegetativně množených kolekcí běžné služby genové banky (dlouhodobé uchování GZR, poskytování a výměny materiálů z kolekcí, poskytování a výměna informací).

Řešení Národního programu se v roce 2012 řídilo mezinárodními standardy, které konkretizuje Rámcová metodika NP a navazující speciální pracovní metodiky pro jednotlivé skupiny plodin. Metodika je k dispozici v elektronické podobě na URL: http://genbank.vurv.cz/genetic/nar_prog/.

Tak jako v předchozích letech vykonávala Rada genetických zdrojů kulturních rostlin (RGZ) při VÚRV, v.v.i. Praha poradní a oponentní funkci pro potřeby Národního programu. V Radě jsou vedle řešitelů kolekcí a pracovníků genové banky zastoupeni pracovníci MZe ČR, šlechtitelé a specialisté v oblasti studia a využívání genetických zdrojů. Statut RGZ a seznam členů RGZ jsou zveřejněny na výše uvedené internetové adrese.

Aktuální stav kolekcí genetických zdrojů rostlin v ČR

Práce s kolekcemi genetických zdrojů je základem práce s genofondy. Počet položek v řádných kolekcích (položkám je přiděleno ECN, zapsány v IS) dosáhl k 31. 10. 2012 celkem 52 369, což je o 574 položek GZR více oproti roku 2011. Je třeba připomenout, že pouze část nově získávaných GZ je zařazována do kolekcí, o tom je rozhodnuto zpravidla až po namnožení a předběžném zhodnocení materiálů. Tento postup je v souladu s přijatou strategií tvorby kolekcí, tj. cílené rozšiřování kolekcí pouze o cenné položky (nová genetická diverzita, donory cenných znaků) se standardními parametry množství a kvality. Dokončení takovéto „standardizace“ kolekcí je rovněž jedním z předpokladů aktivní účasti v projektu AEGIS. Předpokládáme proto, že podobná kritéria pro rozšiřování kolekcí budou platná i v dalších letech.

Vedle GZR evidovaných v řádných kolekcích jsou na většině pracovišť uchovávány a hodnoceny GZR také v tzv. pracovních kolekcích; tyto GZR nejsou zařazeny do kolekce a nemají přiděleno ECN. Jde zejména o ještě nezpracované vzorky ze sběrových expedic (celkem je evidováno 3 041 takových položek, což je o 235 položek více než v roce předchozím). Zvyšování počtu nestandardně zpracovaných položek je negativním parametrem řešení NP, který signalizuje problémy vznikající v důsledku nedostatku prostředků. Nahromaděných sběrových materiálů, z nichž pouze část bude po přesevu a zhodnocení zařazena do kolekce, se týká zejména pracovišť VST Zubří (952 položek) a Genové banky Olomouc (1 174 položek); pokroku dosáhl VÚP Troubsko (770 položek). Jmenovaná pracoviště získávají z domácích i zahraničních expedic sběrové materiály, pro jejichž množení a hodnocení není dostatek kapacit. Uvedené případy se týkají především generativně množených druhů a bude úkolem genové banky urychleně dosáhnout u všech uložených kolekcí stavu, kdy všechny vzorky vyhovují mezinárodním standardům a požadavkům systému kontroly kvality.

Z celkového rozsahu kolekcí (52 607 položek) představují generativně množené druhy 42 823 položek (tj. 81,4 %) a k vegetativně množeným druhům patří 9 743 položek (tj. 18,6

%). Tento poměr zůstává dlouhodobě stabilní. Rozsahy kolekcí na jednotlivých pracovištích jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 Kolekce GZR v roce 2012 - stav k 31. 10. 2012

Účastník NP	Počet položek zařazených v řádné kolekci			Počet položek v pracovní kolekci	
	Celkem	Z toho množných		Sběrové položky	Ostatní položky
		generativně	vegetativně		
01 VÚRV Praha-Ruzyně	16 266	16 266	0	20	492
03 ZVÚ Kroměříž	5 695	5 695	0	0	82
05 AGRITEC Šumperk	4 962	4 962	0	0	0
07 VÚB Havlíčkův Brod	2 434	1	2 433	0	0
08 CHI Žatec	371	0	371	43	328
09 VÚRV Olomouc	10 180	9 265	915	1 174	407
10 VŠÚO Holovousy	2 319	0	2 319	0	0
12 VÚKOZ Průhonice	1 801	255	1 546	0	60
13 VÚP Troubsko	2 230	2 230	0	770	825
14 OSEVA VST Zubří	2 357	2 185	172	952	188
15 OSEVA VÚO Opava	1 395	1 395	0	14	148
24 VÚRV VSV Karlštejn	274	0	274	0	0
42 MZLU Lednice	1 391	227	1 164	68	247
45 BU AV Průhonice	408	0	408	0	1 933
48 AMPELOS Znojmo	286	0	286	0	133
Celkem	52 369	42 481	9 888	3 041	4 843
		81,4 %	18,6 %		

Jak vyplývá z uvedených přehledů, nejrozsáhlejší kolekce jsou shromážděny ve VÚRV (celkem 26 720, položek, tj. 51 % z celkového rozsahu národních kolekcí). Z tohoto počtu je v Praze-Ruzyni v kolekcích 16 266 položek, na pracovišti v Olomouci 10 180 položek a ve VSV Karlštejn 274 položek. Rozsáhlé jsou rovněž kolekce ZVÚ Kroměříž (5 695 položek), AGRITEC Šumperk (4 962 položek), OSEVA PRO, VST Zubří (2 230 položek) a VÚP Troubsko (2 230 položek). Největší kolekce vegetativně množných druhů uchovává VŠÚO Holovousy (2 319 položek) a VÚB Havlíčkův Brod (2 434 položek).

V plodinovém a druhovém složení jsou nejvíce zastoupeny kolekce obilnin, z nich zvláště pšenice (12 758 položek, včetně příbuzných planých druhů) a ječmen (5 074 položek). Rozsáhlé jsou kolekce zelenin, z nich zvláště kolekce salátů (1 408 položek), okurek (840 položek), tykví (670 položek), dále kolekce česneků a šalotky (778 položek) která má statut mezinárodní kolekce, kolekce paprik (507 položek), zahradních hrachů (988 položek), fazolí (914 položek) a rajčat (1 518 položek). Značně rozsáhlé kolekce aromatických a léčivých rostlin (928 položek) se zaměřují zejména na shromažďování domácích druhů a ekotypů. Významné jsou rovněž shromážděné kolekce pícein (zvláště jetelovin-celkem 1 424 položek) a polních luskovin (2 931). Značně rozsáhlé a mezinárodně významná jsou kolekce lnu (2 166 položek) a kolekce brambor (2 439 položek), ale i menší kolekce chmele (372 položek). U vegetativně množných druhů jsou významné kolekce ovocných dřevin (jabloně 1 104 položek, slivoně 284 položek, třešně a višně 458 položek, meruňky 330 položek, broskvoně 226 položek a réva vinná 825 položek). Jak již bylo dříve zmíněno, meziroční nárůsty kolekcí jsou malé.

Kolekce vegetativně množených druhů rodu *Allium* (česnek, šalotka) na pracovišti Centra aplikovaného výzkumu zelenin a speciálních plodin v Olomouci, VÚRV Praha, je vedena jako mezinárodní kolekce a její kryokonzervace a charakterizace jsou předmětem mezinárodní spolupráce v rámci ECPGR.

Rozšiřování kolekcí genetických zdrojů rostlin

Rozšiřování kolekcí o nové genetické zdroje je v několika posledních letech limitováno prostředky a kapacitami NP. Do kolekcí je zařazován menší rozsah cíleně vybíraných GZR; při jejich získávání a výběru se zaměřujeme zejména na:

- monitorování, shromáždění a záchranu GZ domácího původu
- rozšíření kolekcí o novou genetickou diversitu, v souladu s potřebami výzkumníků a šlechtitelů, ale i požadavky na rozšiřování plodinné rozmanitosti v zemědělské praxi
- získání donorů hospodářsky a biologicky cenných znaků pro využití ve šlechtění a výzkumu.

Celkem bylo v roce 2012 nově získáno 1049 nových vzorků genetických zdrojů *od domácích dárců i ze zahraničí*, tj. podobný počet jako v posledních dvou letech, ale výrazně méně než v dřívějších letech, kdy byly obvyklé roční přírůstky v rozsahu 2-3 tisíce položek (Tab. 2).

Tab. 2 Počty nově získaných GZR v roce 2012 (k 31. 10. 2012)

Účastník NP	Introdukci nebo převodem (výměnou)		Sběrem		Celkem
	z tuzemska	ze zahraničí	z tuzemska	ze zahraničí	
01 VÚRV Praha-Ruzyně celkem	68	448	0	12	528
03 ZVÚ Kroměříž celkem	33	0	0	0	33
05 AGRITEC Šumperk celkem	39	54	0	0	93
07 VÚB Havlíčkův Brod celkem	25	6	0	11	42
08 CHI Žatec celkem	0	0	0	43	43
09 Olomouc celkem	18	11	23	7	59
10 VŠÚO Holovousy celkem	7	16	3	0	26
12 VÚKOZ Průhonice celkem	18	0	0	0	18
13 VÚP Troubsko celkem	0	0	34	28	62
14 OSEVA VST Zubří celkem	37	0	39	0	76
15 OSEVA VÚO Opava celkem	3	13	0	3	19
24 VÚRV VSV Karlštejn celkem	0	0	0	0	0
42 MZLU Lednice celkem	22	13	11	4	50
45 BU AV Průhonice celkem	0	0	0	0	0
48 AMPELOS Znojmo celkem	0	0	0	0	0
Celkem	270	561	110	108	1 049
	25,7 %	53,5 %	10,5 %	10,3 %	

Přírůstky do kolekcí se tedy snižují, kolekce jsou doplňovány s předem připravenou strategií a záměry, s důrazem na kvalitu a potřebu nově získávaných zdrojů. Omezení nárůstu kolekcí a tím i navazujícího množení a hodnocení nových GZR umožňuje přesunout část prostředků na jiné nezbytné činnosti. Důvodem je též obtížnější získávání GZR od

potenciálních donorů ze zahraničí, zejména pokud jde o nově šlechtěné odrůdy a zhodnocené donory genů. Právě o tyto materiály je ale největší zájem uživatelů, jejichž potřebám se snažíme vyhovět.

Zdroji přírůstků nových položek do kolekcí byly výměny se zahraničními pracovišti (takto bylo získáno 561 nových položek, tj. 53,5 %) a materiály poskytnuté domácími šlechtiteli, výzkumníky a jinými dárci představovaly 270 položek (tj. 25,7 %).

Sběrové expedice na teritoriu ČR shromáždily 110 nových položek, ze zahraničních expedic bylo získáno 108 položek. V souladu s metodikou NP se sběry zaměřují na získání kvalitnějších vzorků, lépe reprezentujících výchozí populace. I když dochází k omezení i u sběrových expedic, a ne všechny sebrané vzorky jsou zařazeny do kolekcí, sběrové expedice zůstávají významným zdrojem nové genetické diversity a rozšiřování kolekcí. Významnější sběry se v roce 2011 týkaly např. léčivých rostlin (37 položek) a zelenin (15), planých druhů rodu *Triticeae* (16 nových položek), chmele (22 položek), jetelů (32) a trav (35 sebraných vzorků). Bylo rovněž sebráno 29 položek ovocných dřevin (broskvoně, minoritní druhy).

Expediční sběry v roce 2012

Během roku 2012 byly uskutečněny 4 sběrové mise, 1 v ČR a 3 v zahraničí.

a) Doupovské hory (Termín 27. 8. – 31. 8. 2012)

Expedice proběhla v oblasti vojenského újezdu Doupovské hory. Zde byla velká šance nalézt krajové odrůdy zemědělských plodin po zaniklých statcích původního osídlení. Pro vstup do vojenského újezdu bylo získáno povolení po sjednané trase: Vladořice, Valeč, Svatobor, Úhošťany, Lestkov, Bražec. Podstatnou náplní expedice byly sběry planých druhů, které se nacházejí v prostoru ovlivněném disturbancí drnu v důsledku pojezdů vojenské techniky. Z krajových materiálů se podařilo nalézt jen 3 položky. V průběhu akce bylo navštíveno 13 lokalit a shromážděno bylo 108 semenných vzorků. Z planých druhů tvoří vysoký podíl jeteloviny a dvouděložné luční a léčivé druhy, což svědčí o mimořádné bohatosti území. Expedici organizoval a vedl Mgr. Tomáš Vymyslický.

b) Střední Srbsko (Termín 13.-17. 8. 2012)

Cesta se uskutečnila v rámci dvoustranné spolupráce mezi ústavu VUP Troubsko a Institute for Forage Crops, v Krusevací. Byla zaměřena na sběry planě rostoucích druhů pícnin v oblasti západního a východního Srbska. Trasa expedice byla naplánována srbskými kolegy v regionu Resavica, Soko Banja, Temska, Makoviště a Rajac. V rámci expedice byly přednostně sbírány jetele (*Trifolium sp.*), které tvoří hlavní část sběrů (90 %). V průběhu akce bylo navštíveno 15 lokalit a shromážděno bylo 48 semenných vzorků čeledi Fabaceae.

c) Čína (Termín 28. 8.-16. 9. 2012)

Cílem cesty byla návštěva University (Triticeae Research Institute, Sichuan Agricultural University, Wenjiang, Chengdu) a sběry krajových odrůd a planých příbuzných druhů jako genetických zdrojů pro šlechtění. Z university byla zajištěna doprava z Xinduqao a byla absolvována trasa po okruhu v západním Sečuánu, kde je výskyt druhů *Triticeae* nejbohatší. Během cesty bylo sebráno nebo získáno 23 položek krajových odrůd a 26 položek planých druhů na 19 lokalitách. V rámci sběrů převažují plané *Triticeae* (11 položek), plané *Fabaceae* (15 položek), obilniny (8 položek) a luskoviny (13 položek). Sebrané položky byly rozděleny do specializovaných kolekcí v rámci Národního programu rostlin.

d) Sachalin, Rusko (Termín: 3.8.-13.8. 2012).

Expedice proběhla na základě meziústavní dohody „Memorandum of Understanding“ mezi VURV Praha a VIR Sankt Petěrburg. Uskutečnil se terénní výzkum populací ovocných

druhů *Lonicera kamtschatica/edulis*, sběr materiálu pro řešení společného projektu KONTAKT. Během expedice byla navštívena oblast jižního Sachalinu – Ochotsk, východní pobřeží a střed vnitrozemí ostrova. Cílem bylo vyhledat populace, provést terénní průzkum a udělat odběry plodů a řízků. Výsledkem bylo nalezení nové populace Pervomajskoe-Gomon 3. Lokalita byla zaměřena GPS, byly zaznamenány ekologické podmínky stanoviště, byly zapsány fytoecnologické snímky a posouzeny možné faktory ohrožení populace. Dále byly zaznamenány morfologické charakteristiky rostlin a plodů, plody posouzeny organolepticky. Z vybraných 13 rostlin byly odebrány řízků a plody, pokud bylo možné také výmladky s kořeny. Dále byly sbírány další ovocné druhy, které jsou místně sbírány a užívány jako ovoce a na zpracování. - aktinidie (*A. arguta*), rybíz (*Ribes pallidiflorum*), dřín (*Cornus suecica*) a dále cenný japonský druh hlošiny (*Eleagnus multiflora*). Kromě toho, byly sebrány další druhy jako možné genetické zdroje.

Regenerace genetických zdrojů

Předpokladem bezpečného uchování genetických zdrojů je systematické zabezpečení jejich **regenerace** a následná bezpečná **konzervace**. Bez zajištění potřebných regenerací není možné považovat zabezpečení genofondů za dostatečné. Dle údajů z pracovišť Národního programu vyžaduje v současné době regeneraci 9 149 GZR (Tab.3), což je 17,4 % GZ v českých kolekcích a nárůst této potřeby o 1 % oproti roku 2011. Až dosud se tento údaj každoročně mírně snižoval; náznak opačného trendu indikuje nedostatečné kapacity věnované regeneracím. Důvodem je rovněž přetrvávající potřeba regenerací u části sběrových materiálů a dokončení regenerací kolekcí některých zelenin v CAZV Olomouc (kde je třeba regenerovat 2 303 položek). U semenných druhů lze předpokládat, že modernizovaná technologie skladování semen v GB prodlouží dobu mezi nutnými regeneracemi.

Tab. 3 Regenerace genetických zdrojů a předání vzorků semen do genové banky (k 31. 10. 2012)

Účastník NP	Celkový počet položek vyžadujících regeneraci*	Počet položek genetických zdrojů					
		Regenerováno v roce 2012				Předáno do genové banky v roce 2012	Dosud uložených jen na pracovišti **
		Semenné druhy		vegetativně množené druhy			
		vyseto	sklizeno	vysazeno/kultivováno	uchováno		
01 VÚRV Praha-Ruzyně	138	209	197			266	495
03 ZVÚ Kroměříž	455	605	562			146	41
05 AGRITEC Šumperk	165	219	164			231	
07 VÚB Havlíčkův Brod	2439			1335	2439		
08 CHI Žatec	28				18		
09 VÚRV Olomouc	2303	302	231	813	154	191	2483
10 VŠÚO Holovousy	559	0	0	268	268	0	0
12 VÚKOZ Průhonice	262	9	9	173	173	13	
13 VÚP Troubsko	769	170	26			38	593
14 OSEVA VST Zubří	236	37	34	27	180	53	952

15 OSEVA VÚO Opava	217	240	191			50	9
24 VÚRV VSV Karlštejn	20			16			
42 MZLU Lednice	322	0	0	101	132	0	62
45 BU AV Průhonice	950			87	87		
48 AMPELOS Znojmo	286			143			
Celkem	9149	1791	1414	2963	3451	988	4635

Vedle pracoviště CAZV Olomouc dosud trvá větší potřeba regenerací u kolekcí pícein ve VÚP Troubsko (regeneraci zde potřebuje 769 položek); oproti předchozím létům se situace výrazně zlepšila ve VST Zubří, kde zbývá regenerovat 236 položek (u obou pracovišť představují významný podíl sběrové materiály). Potřebu regenerace většího počtu GZR mají i další pracoviště-BU AV Průhonice (950 položek) a VŠÚO Holovousy (559 položek). Relativně dobře zajištěny jsou regenerace ve VÚRV Praha

Z uvedených údajů je zřejmé, že zajištění regenerací je stále aktuálním (a v určitém rozsahu nikdy nekončícím) úkolem. Relativně často je např. třeba regenerovat GZR uchovávané v *in vitro* genových bankách. VÚB Havlíčkův Brod tak každoročně regeneruje cca polovinu kolekce brambor, v roce 2012 to bylo 1 335 položek.

V roce 2012 bylo k regeneraci vyseto 1 791 položek semeny množených GZR, sklizeno bylo 1 414, což je dobrá úspěšnost 79 %, která se blíží se velmi úspěšnému roku 2011 (84 %). U generativně množených druhů je regenerace a konzervace zpravidla náročnější; vysazené GZ často nejsou ve stejném roce přesazovány do polní kolekce (používají se starší sazenice) a srovnání vysazených a uchovaných GZ není tedy přesným měřítkem úspěchu regenerací. V roce 2012 bylo vysazeno k regeneraci 2 963 GZR (značnou část z toho však představují pravidelné regenerace brambor-1335 položek), zelenin (zejména *Allium sp* – 778 položek) a okrasných rostlin (116 položek).

Rozsáhlejší regenerace semenných kolekcí se v roce 2012 realizovaly v ZVÚ Kroměříž (605 položek), CAZV Olomouc (302 položek), AGRITEC Šumperk (219 položek) a VÚO Opava (240 položek).

Studium a hodnocení genetických zdrojů

Hodnocení genetických zdrojů je nezbytné pro jejich efektivní praktické využití a je tedy jednou ze základních aktivit Národního programu. Pro potřeby budování databáze popisných dat IS EVIGEZ jsou GZR hodnoceny ve dvou až tříletých polních pokusech; vlastní hodnocení je prováděno podle národních klasifikátorů, vytvořených pro jednotlivé druhy plodin, popř. rody. Příprava nových klasifikátorů (či pouze minimálních seznamů deskriptorů) je tedy předpokladem pro hodnocení kolekcí dalších (nových) druhů a jejich využívání. Hodnocení v polních pokusech je zpravidla doplněno laboratorními testy, podle potřeby a druhů plodin. Postupy hodnocení kolekcí GZR jsou shrnuty v Metodice NP.

Celkový rozsah hodnocených GZR dosáhl v roce 2012 počtu 6 716 položek, což je srovnatelné s rokem 2011, ale méně oproti létům předchozím. I když pracoviště Národního programu věnují hodnocení kolekcí potřebnou pozornost, jsou jejich možnosti omezeny, zejména objemem prostředků pro řešení Národního programu.

Polní hodnocení se prováděla u naprosté většiny (6 157 GZR) všech hodnocených položek; v laboratorních testech bylo hodnoceno 3 459 GZR, což je 51,5 % všech hodnocených položek. Vzhledem ke skutečnosti, že do IS EVIGEZ jsou vkládána popisná data zpravidla až po ukončení dvou- či tříletých polních pokusů (popř. z více let hodnocení u vytrvalých druhů), je účelné sledovat i tento ukazatel. V roce 2012 tak byly ukončeny polní pokusy zakládáné před třemi i více lety (např. u vytrvalých druhů); taková víceletá hodnocení

byla ukončena u 2 208 položek. Ne všechna hodnocení jsou však úspěšná, a ne všechny hodnocené GZR jsou zařazeny do kolekce a je jim přiděleno ECN (vyloučení nevhodných materiálů).

Velmi různé jsou počty hodnocených znaků u jednotlivých druhů. Obecně lze říci, že pouze několik znaků bývá hodnoceno u planých příbuzných druhů a minoritních plodin; počet hodnocených znaků zpravidla stoupá s významem plodiny. Rozsáhlá hodnocení jsou většinou prováděna u vytrvalých druhů (např. brambor, ovocných dřevin, chmele, kde se v polních kolekcích hodnotí cca 50-80 znaků). Laboratorní hodnocení zpravidla nepřesahují 30 znaků (jablka 27 znaků, višně 25 znaků). Nejvyšší počet znaků (72) je hodnocen u révy.

Pro management kolekcí i pro uživatele mají stále větší význam charakterizační data, která umožňují jednoznačnou identifikaci genetického zdroje, ale i např. hodnocení genetické rozdílnosti („genetických vzdáleností“) v rámci souborů GZR; někdy jich lze využít i jako markérů významných znaků. Vedle morfologických znaků jsou pro tento účel stále více využívány DNA markéry a charakteristiky bílkovin. V rámci Národního programu jsou tyto perspektivní metody sledovány devátým rokem, rozsah prováděných analýz je však stále více limitován dostupnými prostředky a kapacitami. Pracoviště NP tak mají stále větší problém udržet krok s ostatními evropskými pracovišti, kde se využívání těchto metod rychle rozšiřuje.

Pro charakterizaci byly nejčastěji využívány DNA markéry (SSR, AFLP, RAPD, STS a další), v menším rozsahu je využívána elektroforéza zásobních bílkovin (PAGE). V roce 2012 bylo nově charakterizováno celkem 1056 GZR, z toho 917 ve VÚZ Kroměříž (Tab. 4).

Tab. 4 Charakterizace a hodnocení GZR v roce 2012

Účastník NP	Základní hodnocení genetických zdrojů			Ukončené víceleté hodnocení – počet GZR	Charakterizace GZ s využitím bílkovinných a DNA markérů -počet GZR
	Jednoleté výsledky v daném roce hodnocení				
	Počet hodnoc. GZR	Polní pokusy -počet GZR	Laboratorní testy-počet GZR		
01 VÚRV Praha-Ruzyně	499	499	419	192	0
03 ZVÚ Kroměříž	582	582	408	56	917
05 AGRITEC Šumperk	203	203	109	0	
07 VÚB Havlíčkův Brod	135	135	135	30	20
08 CHI Žatec	372	104	0	45	
09 VÚRV Olomouc	384	268	134	25	
10 VŠÚO Holovousy	2 275	2 275	1 140	0	
12 VÚKOZ Průhonice	240	240		1239	
13 VÚP Troubsko	89	89	56	79	50
14 OSEVA VST Zubří	524	427	97	9	
15 OSEVA VÚO Opava	867	867	842	75	59
24 VÚRV VSV Karlštejn	30	30	0	30	10
42 MZLU Lednice	460	382	88	36	
45 BU AV Průhonice	25	25	0	392	
48 AMPELOS Znojmo	31	31	31		
Celkem	6716	6157	3459	2208	1056

Největší rozsahy hodnocení (prakticky každoroční hodnocení celé kolekce v genofondových sadech) se provádí u dlouholetých ovocných dřevin ve VŠÚO Holovousy,

MENDELU- ZF v Lednici a v CHI Žatec. Průběžné hodnocení kolekcí při vysokém standardu získávaných dat provádí VÚB Havlíčkův Brod (v roce 2012 bylo hodnoceno 135 položek), výrazný pokrok byl dosažen v OSEVA PRO-VST Zubří (hodnoceno 524 položek travin), OSEVA PRO-VÚO Opava (hodnoceno 867 položek), ZVÚ Kroměříž, VÚRV Praha, GB Ruzyně a pracoviště Olomouc, VUKOZ Průhonice a AGRITEC Šumperk.

U semeny množených druhů byly v roce 2012 hodnoceny větší soubory obilnin (pšenice včetně planých druhů 236 položek, ječmen jarní a ozimý 339 položek, žito 88 položek, len 108 položek, řepka 386 položek, mák 218 položek). Lze konstatovat, že hodnocení kolekcí odpovídá omezeným možnostem pracovišť.

Evidence a dokumentace genetických zdrojů

Všechna pracoviště Národního programu využívají shodný informační systém genetických zdrojů (EVIGEZ), který je provozován genovou bankou ve VÚRV Praha-Ruzyně. Informační systém je tvořen relační databází, která propojuje pasportní údaje s popisnými daty (výsledky charakterizace a hodnocení GZ) a s evidencí skladu genové banky. Výměna informací s řešitelskými pracovišti probíhá elektronickou formou nebo prostřednictvím předávaných nosičů. Obecné zásady a pravidla přípravy a přenosu dat mezi pracovišti jsou shrnuty v „Rámcové metodice“, která určuje i základní stupeň unifikace přípravy a zpracování dat pro potřeby jejich mezinárodní výměny. Tato unifikace je předpokladem pro komunikaci s mezinárodními databázemi a pro dostupnost dat na informačních sítích.

V pasportní části centrální dokumentace genetických zdrojů je k 30. 11. 2012 evidováno 52 369 záznamů o dostupných genetických zdrojích rostlin., z nichž 81,4 % je generativně množených a 18,6 % vegetativně množených (Tab. 1). Celkový počet vzorků v řádných kolekcích nelze spočítat prostým součtem minulého stavu a nově zapsaných položek v informačním systému. Jedná se o živý systém, kdy některé položky mohou být během roku z kolekce vyřazeny z důvodu ztráty genetického zdroje. Pokud se jedná o vzácný materiál, kurátor se snaží získat náhradu např. repatriací.

V řádných kolekcích je podíl volně dostupných GZR (označených dostupností Y) celkem 75,4 % (39 464 GZR), 19,1 % (9 989 GZR) je dostupných po konzultaci s řešitelem kolekce (označ. L), 5,2 % (2 714) genetických zdrojů je dočasně nedostupných (N), počítá se ale s jejich urychlenou regenerací. Poslední je kategorie genetických zdrojů (označovaná R) které jsou GZR chráněné autorskými právy, popř. ve vlastnictví fyzických či právnických osob. Celkem je v této kategorii zařazeno 202 GZR (0,4 %) (Tab. 5).

Tab. 5 Přehled počtu vzorků ve standardních kolekcích NP-stav pasportu a podle úrovně dostupnosti (k 31. 10. 2012)

Účastník NP	dostupné				celkem
	Y	L	N	R	
01 VÚRV Praha-Ruzyně	13 786	1 668	812	0	16 266
03 ZVÚ Kroměříž	5 554	136	2	3	5 695
05 AGRITEC Šumperk	3 738	1 144	80	0	4 962
07 VÚB Havlíčkův Brod	2 253	170	0	11	2 434
08 CHI Žatec	299	72	0	0	371
09 VÚRV Olomouc	8 369	314	1 497	0	10 180
10 VŠÚO Holovousy	890	1 429	0	0	2 319
12 VÚKOZ Průhonice	371	1 411	9	10	1 801

13 VÚP Troubsko	591	1 464	124	51	2 230
14 OSEVA VST Zubří	1 814	436	7	100	2 357
15 OSEVA VÚO Opava	1 005	331	32	27	1 395
24 VÚRV VSV Karlštejn	0	271	3	0	274
42 MZLU Lednice	794	449	148	0	1 391
45 BU AV Průhonice	0	408	0	0	408
48 AMPELOS Znojmo	0	286	0	0	286
Celkem	39 464	9 989	2 714	202	52 369

Součástí dokumentace jsou i nedostupné genetické zdroje (Tab.6), které nefigurují v přehledech standardních kolekcí NP. Patří sem genetické zdroje chráněných planých druhů ze sběrových expedic (označení dostupnosti P), dále jsou to v IS EVIGEZ evidované pracovní kolekce GZR (W) a zbytek tvoří záznamy o materiálech, které již neexistují v kolekcích, jsou ale známé např. jejich popisy nebo je k dispozici další doplňující informace. V některých případech mohou být též uloženy v GB (označení X), ale byly z různých důvodů vyřazeny ze standardní kolekce v rámci NP.

Tab. 6 Nedostupné genetické zdroje podle kategorií

kategorie nedostupnosti	označení	počet záznamů
vyřazené z kolekce, ztracené, zrušené	X	9 448
chráněné – vzácné plané	P	318
pracovní kolekce	W	877
Celkem evidované nedostupné		10 643

Souhrnně tedy pasportní část dokumentačního systému eviduje 63 012 záznamů bez ohledu na dostupnost vzorků v kolekcích (z toho je 52 369 dostupných, což odpovídá standardním kolekcím NP a 10 643 záznamů patří aktuálně nedostupným GZ).

V popisné části centrální dokumentace genetických zdrojů byla k 30. 11. 2012 zařazena informace o 35 571 genetických zdrojích, což představuje 69,8 % genetických zdrojů shromážděných v českých kolekcích (Tab. 7).

Tab. 7 Počty záznamů v popisné databázi a jejich podíl na celkovém počtu ECN

Účastník NP	Pasportní data - počty ECN	Popisná data - počty ECN	Podíl popisů ECN (%)
01 VÚRV Praha-Ruzyně	16 266	11 286	69,4
03 ZVÚ Kroměříž	5 695	5 292	92,9
05 AGRITEC Šumperk	4 962	3 960	79,8
07 VÚB Havlíčkův Brod	2 434	2 230	91,6
08 CHI Žatec	371	370	99,7
09 VÚRV Olomouc	10 180	4 910	48,2
10 VŠÚO Holovousy	2 319	1 367	58,9
12 VÚKOZ Průhonice	1 801	1 239	68,8
13 VÚP Troubsko	2 230	1 553	69,6
14 OSEVA VST Zubří	2 357	1 972	83,7
15 OSEVA VÚO Opava	1 395	1 104	79,1
24 VÚRV VSV Karlštejn	274	151	55,1
42 MZLU Lednice	1 391	611	43,9

45 BU AV Průhonice	408	390	95,6
48 AMPELOS Znojmo	286	136	47,6
Celkem	52 369	36 571	69,8 %

Celkový počet provedených hodnocení (datových záznamů) uložených v popisné části EVIGEZ dosáhl 1 037 809, z toho nejvyšší počet provedených hodnocení je u kolekcí VÚRV, v.v.i. Praha (290 225 záznamů) VÚRV, v.v.i. Olomouc (163 938 záznamů) a ZVÚ Kroměříž (110 035 záznamů), což odpovídá velikosti a typu kolekcí vedených na jmenovaných pracovištích.

V roce 2012 byl zaznamenán přírůstek 1510 popisů genetických zdrojů v popisné databázi; toto číslo výrazně překračuje smluvní parametry uváděné v dodatku ke smlouvám účastníků NP pro řešení v roce 2012.

Roční přírůstky popisů nejsou jen prostým součtem loňských a letošních nových popisů, protože popisy části genetických zdrojů jsou doplněním (rozšířením) již existujících popisných souborů dat a jen část se týká zcela nově hodnocených genetických zdrojů.

Skladová část centrální dokumentace genetických zdrojů zahrnuje konzervaci semen generativně množených GZR v genové bance ve VÚRV Praha (GB).

V roce 2012 bylo kurátory do skladu GB předáno 1017 nových vzorků, nyní je skladu genové banky uloženo 95 % všech generativně množených vzorků GZR, které jsou zahrnuty jako řádné kolekce s různým stupněm dostupnosti. Uskladněno je 39 800 vzorků semen GZR zařazených v kolekcích NP z celkového množství 42 480 v pasportu evidovaných generativně množených GZR. Tímto vysokým podílem standardně uložených GZR se NP blíží cílovému stavu, část položek bude vždy ve fázi regenerace, popř. hodnocení před konzervací (Tab .8).

Tab. 8 Počty genetických zdrojů uskladněných ve skladu genové banky

Účastník NP	Pasport-generat. množ.	V GB evidované GZ	Pracovní kol., chráněné druhy	kolekce NP
01 VÚRV Praha-Ruzyně	16266	16001	747	15254
03 ZVÚ Kroměříž	5695	5510	0	5510
05 AGRITEC Šumperk	4962	4680	0	4680
09 VÚRV Olomouc	9265	8271	518	7753
12 VÚKOZ Průhonice	255	235	44	191
13 VÚP Troubsko	2230	2206	34	2172
14 OSEVA VST Zubří	2185	2156	50	2106
15 OSEVA VÚO Opava	1395	1380	0	1380
42 MZLU Lednice	227	208	15	193
mimo NP: ITSZ Suchdol	0	334	334	0
celkem	42480	40647	1742	39239
dosud bez záznamu v systému				561
Celkem ve skladu GB (NP)				39 800

V genové bance jsou rovněž uskladněny pracovní kolekce a chráněné druhy získané ze sběrových expedic, ale nezařazené do řádných kolekcí (celkem 1 742 vzorků evidovaných v informačním systému). Do statistik musíme započítat také bezpečnostní duplikace uložené pro Slovenskou genobanku Piešťany, v celkovém počtu 3 446 vzorků. Genová banka uchovává dlouhodobě také malé semenné vzorky chráněných a ohrožených planých druhů v rámci spolupráce s KRNAP Vrchlabí a každým rokem se naskladňují nové vzorky

chráněných druhů. V současné době je ve skladu genové banky umístěno celkem 45 835 položek GZR v řádných (aktivních), pracovních i bezpečnostních kolekcích; vzorky jsou umístěny v 87 tisících skladovaných kontejnerů (sklenice s parotěsným uzávěrem).

V roce 2011 začala genová banka ve spolupráci s Oddělením molekulární biologie, OGŠKP, VÚRV Praha uchovávat vzorky DNA, odebrané při prováděných analýzách vybraných materiálů (zpravidla v rámci výzkumných projektů zaměřených na hodnocení GZR a výběr cenných donorů; v rozpočtu NP není zatím pro tuto důležitou činnost prostor). Banka DNA bude využívána zejména při dalších studiích genetické diversity v kolekcích GZR, ověřování nových typů genetických markerů apod. Vzhledem ke skutečnosti, že odběr a příprava DNA pro analýzy je pracovně náročná, bude to znamenat významnou úsporu.

Vzhledem k nedostatku prostředků se stav banky DNA v roce 2012 nezměnil. Podporu této práce však bude nutné zajistit, jako jednu z priorit technologického rozvoje v rámci NP. Předpokládáme, že s automatizací a robotizací technik molekulární biologie bude systematicky budována Banka DNA, komplementární ke konzervovaným kolekcím GZR.

Tabulka 9 shrnuje počty českých genetických zdrojů, které jsou v režimu bezpečnostní duplikace uskladněny ve VÚRV Piešťany. Jde celkem o 2 198 vzorků semen, z toho přírůstek v roce 2012 byl 40 vzorků. Uložení GZR domácího původu a popř. i dalších cenných položek v bezpečnostní duplikaci je přetrvávajícím úkolem většiny pracovišť NP a bude mu v příštím roce věnována zvýšená pozornost. Zajištění bezpečnostní duplikace je mj. také požadovaným parametrem pro zařazení GZR jako „European Accession“ v rámci projektu AEGIS.

Tab. 9 Přehled bezpečnostních duplikací uložených ve Slovenské GB v Piešťanech

Ústav	Stav ECN celkem	Z toho přírůstky SD v r. 2012
01 VÚRV Praha	816	7
03 ZVÚ Kroměříž	104	22
05 AGRITEC Šumperk	71	
09 VÚRV, CAZV Olomouc	188	7
13 VÚP Troubsko	85	
14 OSEVA VST Zubří	853	4
15 OSEVA VUO Opava	81	
Celkem	2198	40

Do všech klimatizovaných komor je zaveden monitoring teploty skladových prostor a přes webové rozhraní je možná průběžná kontrola stavu na počítačích v oddělení GB. Teplota -18°C garantuje nízký a stabilní obsah vody v prostředí chlazených komor (vymrzání vodních par na výparnicích a její odvod mimo komory při pravidelném odtávání námrazy). Do každého skladovacího obalu je přidáván sáček se silikagelem, který přispívá k udržení nízké vlhkosti a signalizuje změnou barvy případné zvýšení vlhkosti ve sklenici (např. po jejím opakovaném otevření při odběrech vzorků semen). Monitoring teploty probíhá rovněž v chlazených prostorech GB a je monitorována teplota i vlhkost v sušárně semen.

Průběžně je sledována klíčivost uskladněných vzorků; vedle kontroly rizik ztráty vitality semen jsou získaná data využívána ke studiu efektivnosti dlouhodobého skladování různých druhů a genotypů (u vzorků, kde je dostatek semen pro doplňkové testy). Obecně lze říci, že klíčivost při teplotách -18°C zůstává meziročně téměř nezměněna, proto je tento teplotní režim dlouhodobou zárukou kvality při udržování životaschopnosti uskladněných semen a je mezinárodním standardem užívaným v genových bankách.

V roce 2012 byl obhájěn certifikát kontroly kvality, který byl v loňském roce získán pro tři okruhy činností genové banky (vlastní genová banka, polní kolekce a laboratoř kvality). Genová banka VÚRV, v.v.i. je třetí evropskou genovou bankou v Evropě, která se při své činnosti řídí certifikátem kvality.

Rozvoj informačního systému genetických zdrojů rostlin

Od roku 2012 je připravena změna systému vedení evidence GZR; dále bude využíván informační systém GRIN-Global, což je mezinárodní verze IS GRIN, používaného v severní Americe (USA, Kanada). Mgr. I. Faberová se jako členka mezinárodního týmu podílela na přípravě a odladění nového software, což usnadní zavedení GRIN-Global v ČR. Předpokládá se, že tento systém budou využívat všechna Centra pro mezinárodní zemědělský výzkum (CIAR), další mezinárodní organizace a národní genové banky, což významně přispěje ke snadné výměně informací o GZR na globální úrovni.

Pro potřeby domácích i zahraničních uživatelů je dosud užívaný informační systém EVIGEZ zpřístupněn na internetu na URL: <http://www.genbank.vurv.cz/genetic/resources/>. Internetová aplikace EVIGEZ je průběžně aktualizována.

Konzervace vegetativně množených genetických zdrojů rostlin

V českých kolekcích bylo v roce 2012 uchováváno 9 888 položek vegetativně množených GZR, což je 18,6 % z celkového počtu GZR v národních kolekcích. Nejpoužívanější metodou konzervace jsou **polní genové banky**, tj. trvalé výsadby sadů, vinic a chmelnic, kde jsou vytrvalé druhy uchovávány ve výsadbě při požadovaném počtu jedinců a podle potřeby regenerovány. Jde o dosud nejrozšířenější způsob konzervace vytrvalých vegetativně množených kolekcí GZR, který spolu s konzervací umožňuje současně hodnocení genetických zdrojů v průběhu jejich celého životního cyklu. Problémem je ovšem bezpečnost kolekcí (ohrožení patogeny, abiotickými stresy, extrémní počasí a živelnými katastrofami) a materiální i pracovní náročnost. V roce 2012 bylo v polních genových bankách na devíti pracovištích NP uchováváno 7 354 GZR, tj. 75,2 % všech vegetativně množených GZR, převážně ovocných dřevin (Tab.10). Pouze menší část z toho představují jedno- až dvouleté vegetativně množené druhy (1 1580 položek zelenin, léčivých a okrasných rostlin). Postup konzervace jedno a dvouletých druhů je druhově specifický, může zahrnovat přezimování vegetativních částí rostlin ve vhodných skladových podmínkách. Tato metoda se pro některé druhy využívá např. v CAZV Olomouc, VUKOZ Průhonice a MENDELU-ZF Lednice.

Tab. 10 Konzervace vegetativně množených GZ v ČR-přehled pracovišť a používané metody.

Účastník NP	Počet vegetativně množených položek - podrobně podle typu konzervace				
	Polní GB		In vitro GB v ústavu řešitele	Kryo GB	
	Dlouho dobá	Krátko dobá, 1-2 roky		Ve VÚRV Praha	V ústavu řešitele
07 VÚB Havlíčkův Brod celkem			2439	58	
08 CHI Žatec celkem	372		75	21	
09 VÚRV, CAZV Olomouc celk.	124	778		120	
10 VŠÚO Holovousy celkem	2 325	0	44	91	7
12 VUKOZ Průhonice celkem	786	768	145		
14 OSEVA VST Zubří celkem	172				
24 VÚRV VSV Karlštejn celkem	274		34		
42 MZLU Lednice celkem	1043	34			
45 BU AV Průhonice celkem	392				
48 AMPELOS Znojmo celkem	286				
celkem	5774	1580	2737	290	7

Bezpečnější a levnější metodou je „*in vitro*“ konzervace s využitím metody tzv. zpomaleného růstu explantátových kultur. Během konzervace ovšem nelze GZ hodnotit, pro hodnocení jsou tedy nezbytné polní výsadby. Konzervace *in vitro* je využívána buď jako jediná metoda (brambory), nebo v kombinaci s polní kolekcí (některé okrasné rostliny a zeleniny). Rutinně a ve velkém rozsahu je využívána *in vitro* konzervace u kolekce bramboru ve VÚB Havl. Brod, kde je takto uchováváno 2 439 položek GZ. Metodu dále využívá VÚKOZ Průhonice (v roce 2012 u 145 položek GZR) a doplňkově k polní kolekci rovněž CHI Žatec (75 GZR), VŠÚO Holovousy (44 GZR) a VSV Karlštejn (34 GZ). Použité technologie jsou druhově specifické, stejně jako intervaly nutné regenerace.

Pro jednotlivé druhy vegetativně množených GZR je zpracována metodika konzervace (součást platné Rámcové metodiky NP), která řeší specificky používané varianty a standardy konzervace pro konkrétní skupiny či druhy GZR.

Perspektivní a bezpečnou metodou konzervace je *kryoprezervace* semen, částí rostlin či *in vitro* kultur v tekutém dusíku. Hlavní výhodou této metody je bezpečná a časově neomezená konzervace, bez větších rizik poškození GZR, navíc s možností uchovat ozdravené materiály u druhů, kde v polních podmínkách dochází k rychlé kontaminaci patogeny (zejména viry). Metoda je využívána především pro konzervaci vegetativních částí rostlin (*in vitro* kultur, dormantních pupenů). Omezení spočívají v náročnosti na technické vybavení, pracovních i materiálových nákladech a nutnosti vývoje druhových kryoprotokolů. Tato metoda není rovněž rutinně využitelná pro účely distribuce vzorků GZR uživatelům (cena a specifické požadavky na transport, potřeba kompatibilního vybavení a znalost kryoprotokolu pro revitalizaci zmrazených vzorků).

V kryobance ve VÚRV Praha je nyní uloženo 293 položek patřících k devíti vegetativně množeným druhům. Dalších 7 položek GZ konzervuje na svém pracovišti VŠÚO Holovousy. Tyto materiály nejsou aktivní kolekcí (nejsou určeny pro distribuci uživatelům a nakládání s nimi je plně v pravomoci kurátora příslušné kolekce); plní funkci bezpečnostní duplikace a zčásti i základní kolekce a měly by být revitalizovány a využity zejména v případech genetického poškození či ztráty GZR v polní či *in vitro* kolekci. Uchovávány jsou většinou explantátové *in vitro* kultury nebo dormantní pupeny (ovocné dřeviny).

Uložené vzorky mohou být využity rovněž k výměnám mezi existujícími kryobankami. Kryobanka poskytuje pro tyto potřeby technické služby, garantuje stav konzervovaných vzorků a metodický a technologický rozvoj kryokonzervace. Dosud uložené druhové kolekce jsou omezené (viz Tab. 11).

Tab. 11 Přehled vegetativně množených GZR uložených v kryobance ve VÚRV Praha

Kód	Účastník NP	Kód plodiny	Druh	Počet GZR
07	07 VÚB Havlíčkův Brod	S01	<i>Solanum tuberosum L. (cvs.)</i>	58
08	08 CHI Žatec	X90	<i>Humulus lupulus L.</i>	40
09	09 Olomouc	H01	<i>Allium sativum L.</i>	104
10	10 VŠÚO Holovousy	F01	<i>Malus domestica BORKH.</i>	17
10		F07	<i>Pyrus communis L. (European cvs.)</i>	24
10		F35	<i>Cerasus avium (L.) MOENCH</i>	3
10		F37	<i>Cerasus vulgaris P.MILLER</i>	10
10		F38	<i>Cerasus P.MILLER (other sp. and hybr.)</i>	3
10		F46	<i>Fragaria x ananassa (DUCH.)GUE</i>	34
				Celkem

Limitem pro další rozvoj kryokonzervace je nedostatek finančních prostředků.

Kryobanka neposkytuje běžné služby uživatelům GZR ve smyslu platných právních norem, ale je interní službou v rámci NP a mezinárodní spolupráce pro ty kolekce, jejichž kurátoři si v kryobance uloží GZR; služby uživatelům budou i dále zajišťovány prostřednictvím polních či *in vitro* kolekcí.

Poskytování GZR uživatelům

Vzorky genetických zdrojů jsou podle zákona 148/2003 Sb. poskytovány uživatelům bezplatně pro potřeby šlechtění, vědy, výzkumu a vzdělávání, nikoliv však pro přímé komerční využití. Uplatňovaný princip volné dostupnosti a bezplatnosti vychází z Mezinárodní dohody o rostlinných genetických zdrojích (IT/PGRFA-International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) a Standardní dvoustranné dohody (Standard Material Transfer Agreement-SMTA) mezi poskytovatelem a uživatelem vzorků GZR. Vytvořením národní legislativy pro GZR a přístupem k IT/PGRFA a SMTA se Česká republika připojila k většině zemí, které převzaly spoluodpovědnost za uchování genofondů zemědělských plodin a garantují přístup uživatelů ke GZR na jejich teritoriu za podmínek daných uvedenými dohodami a národní legislativou. ČR spolu se státy EU jde nad rámec IT/PGRFA a umožňuje přístup i k těm druhům, které nejsou vyjmenovány v Annex I., IT/PGRFA. Garance bezpečné konzervace evropských kolekcí a dostupnosti GZR a relevantních informací pro uživatele je také významným cílem evropského projektu AEGIS. S cílem zvýšit kompatibilitu zákona č. 148/2003 s IT/PGRFA byl koncem roku 2012 zpracován návrh dílčích úprav tohoto zákona, který předloží MZe k projednání.

Efektivní využívání GZR je přímo úměrné dostupnosti vzorků a rozsahu a kvalitě informací o nich, poskytovaných uživateli. S tímto záměrem byl budován IS EVIGEZ, připravovány katalogy GZR a další publikace, obsahující údaje o donorech významných znaků, vlastnostech a znacích GZR, původu, přítomnosti genů velkého účinku, genetické diversity souborů apod. Část prací tohoto charakteru je uvedena v přehledu publikací. Stále více informací je poskytováno prostřednictvím internetu.

V tomto roce bylo v rámci NP poskytnuto uživatelům celkem 4 352 vzorků GZR; z toho čeští uživatelé si vyžádali celkem 2489 vzorků (tj. 57 %), zahraničním uživatelům bylo zasláno 1 863 vzorků GZR (43 %). Podíl genové banky na distribuci semenných vzorků uživatelům má vzestupný trend, v roce 2012 činil 51 %, zbývajících 49 % připadá na polní genové banky vegetativně množených druhů (cca 27 %) a na přímé distribuce semenných vzorků GZR uživatelům prostřednictvím kurátorů kolekcí (23 %) (Tab. 12, 13, 14). Převážná většina GZR, poskytnutá polními genovými bankami a řešiteli kolekcí směřovala k domácím uživatelům (70 %); opačně tomu bylo v případě genové banky semen, kde distribuce do zahraničí dosáhla 56 %. Tento trend považujeme za účelný, neboť přímé kontakty domácích uživatelů (zejména z oblasti výzkumu a šlechtění) přispívají k efektivitě výběru a využívání genetických zdrojů; požadavky, naopak zkušenosti a potřeby uživatelů GZR může uplatnit kurátor kolekce při hodnocení a managementu kolekce. Genová banka má naopak lepší podmínky pro zajištění mezinárodní výměny GZR.

Tab. 12 Počty vzorků GZR distribuované polními GB a kurátory kolekcí v roce 2012

Účastník NP	ČR	Zahraníčí	Celkem
01 VÚRV Praha-Ruzyně celkem	172	39	211
03 ZVÚ Kroměříž celkem	125	17	142
05 AGRITEC Šumperk celkem	9	157	166

07 VÚB Havlíčkův Brod celkem	236	4	240
08 CHI Žatec celkem	104	25	129
09 VÚRV, CAZV Olomouc celkem	3	169	172
10 VŠÚO Holovousy celkem	326	79	405
12 VÚKOZ Průhonice celkem	83	0	83
13 VÚP Troubsko celkem	108	28	136
14 OSEVA VST Zubří celkem	64	0	64
15 OSEVA VÚO Opava celkem	28	15	43
24 VÚRV VSV Karlštejn celkem	3	0	3
42 MZLU Lednice celkem	153	22	175
45 BU AV Průhonice celkem	81	76	157
48 AMPELOS Znojmo celkem	9	0	9
Celkem	1504	631	2135

Tab. 13 Počty vzorků semen GZR distribuované národní genovou bankou ve VÚRV Praha v roce 2012 podle pracovišť semenných kolekcí

Ústav	ČR	Zahraníčí	Celkem
01 VÚRV Praha-Ruzyně celkem	414	682	1096
03 ZVÚ Kroměříž celkem	181	192	373
05 AGRITEC Šumperk celkem	123	112	235
09 VÚRV, CAZV Olomouc celkem	103	111	214
12 VÚKOZ Průhonice celkem	9	0	9
13 VÚP Troubsko celkem	74	30	104
14 OSEVA VST Zubří celkem	68	58	126
15 OSEVA VÚO Opava celkem	13	47	60
42 MZLU Lednice celkem	0	0	0
Celkem	985	1232	2217

V roce 2012 bylo prostřednictvím GB uspokojeno celkem 127 požadavků uživatelů GZR, z toho 73 bylo domácích a 54 zahraničních. Téměř ve všech případech byl od 1. 1. 2012 vystaven dle mezinárodních dohod dokument SMTA. Kurátoři kolekcí a výzkumníci z VÚRV Praha při svých požadavcích na materiál z GB SMTA nedostávají. Dohoda SMTA je vystavována pod pořadovým číslem, obsahuje seznam distribuovaných vzorků a podpis obou stran. Kopie oběma stranami podepsaného SMTA je přikládána k odesílaným vzorkům. Podpisem se uživatel zavazuje k nekomerčnímu využití získaných vzorků a potvrzený dokument je podmínkou nutnou pro distribuci. Tento dokument je spojen s každoročním hlášením o distribuovaných vzorcích a jejich příjemcích do centrály ve FAO, Řím. Ve dvou případech, kdy nedošlo k vrácení potvrzené SMTA ze strany uživatele (žadatel z Egypta a Německa), byly odebrané vzorky navraceny zpět do skladu GB a objednávky zůstaly nevyřízeny.

Tab.14 Počty vzorků GZR distribuované z NP v roce 2012 (k 31. 10. 2012)

Celkem	v tuzemsku	do zahraničí
4352	2489	1863

Podrobná evidence GZR, kterou vyžaduje dokument SMTA umožnila provést analýzu způsobů jejich využívání. Víceletý trend potvrzuje, že nejčastějším uživatelem GZR se stává výzkum (v roce 2012 sem směřovalo 46,5 % vzorků GZR). Na druhém místě jsou jako uživatelé šlechtitelé (12,5 %) spolu s universitami (12,6 %). Pro regenerace kolekcí bylo použito 17,2 % vzorků; tento podíl byl meziročně poměrně stabilní. Pro potřeby testů klíčivosti bylo využito 6,6 % rozesílaných vzorků. Pouze malé množství materiálů je distribuováno pro potřeby expoziční a propagační (2,8 %). Pro firemní využití mimo šlechtění (1,3 %) a pro přímé využití v zemědělské praxi (0,5 % - jde zpravidla o opomíjené či nové plodiny, popř. zkoušení na ekologických farmách) jsou využívány pouze malé rozsahy vzorků GZR.

Získaná data potvrzují postupný nárůst podílu GZR poskytovaných pro potřeby vědy a výzkumu, při poklesu podílu dalších uživatelů, zejména šlechtitelů. Lze však předpokládat, že významná část vzorků GZR předaných výzkumným pracovištím je využívána ve šlechtění zprostředkovaně-prostřednictvím výstupů výzkumných projektů (popsané zdroje nové genetické diversity, vybrané a popsané donory znaků, šlechtitelské polotovary a relevantní informace o těchto materiálech). Jde o obecný trend v aplikacích vědy a moderních metod v přípravné fázi šlechtění (pre-breeding) i ve vlastním šlechtitelském procesu. Podrobnější analýzy by měl umožnit dlouhodobější sběr dat, který vyžaduje SMTA a zřejmě i požadovaná evidence v rámci Nagojského protokolu (ABS), jehož ratifikace zeměmi EU se v blízké budoucnosti očekává.

Mezinárodní spolupráce

Ochrana, uchování a využívání biologické rozmanitosti mají globální charakter a mezinárodní spolupráce a koordinace aktivit na tomto úseku je proto zcela nezbytná. Základním dokumentem pro zabezpečení ochrany a setrvalého využívání biodiverzity v globálním měřítku bylo přijetí Úmluvy o biologické rozmanitosti (UNCED, 1992) a v případě zemědělsky využívaných genetických zdrojů dokumentu „Global Plan of Action“ (GPA, FAO, 1996). Oba tyto dokumenty jsou průběžně aktualizovány a určují základní strategii monitorování, studia, konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin ve světě. Nové trendy v mezinárodní spolupráci jsou, vzhledem ke svému strategickému významu pro ČR, zmíněny v úvodu této zprávy.

Od roku 2004 je zajišťování mezinárodní spolupráce a smluvně přijatých mezinárodních závazků ČR začleněno do aktivit Národního programu konzervace a využití genofondu rostlin a agro-biodiverzity. Zahrnuje mezinárodní projekty a další různorodé aktivity, koordinované a zajišťované účastníky NP, které dokazují úspěšné zapojení českých institucí a specialistů do evropské i globální spolupráce.

FAO koordinuje „Globální plán akcí“ zaměřený na vytváření celosvětového systému opatření pro záchranu, konzervaci a setrvalé využívání genofondů zemědělských plodin. Jedním z úkolů FAO je garance mezinárodního systému dohod, mechanismů a nástrojů, které podpoří celosvětové aktivity a přispějí k uchování a využívání GZR. Česká republika se na aktivitách FAO dlouhodobě podílí, mj. sběrem dat a přípravou potřebných informací pro FAO, prací v komisi FAO pro genetické zdroje a expertními činnostmi. Jsme rovněž zapojeni do Systému včasného varování FAO pro genetické zdroje rostlin (VÚRV Praha. Ing. Z. Stehno).

„Bioversity International“ se sídlem v Římě je další významnou organizací s celosvětovou působností, která je jedním z center CGIAR a koordinuje mezinárodní spolupráci v oblasti genetických zdrojů a agrobiodiverzity. „Bioversity International“ spolupracuje s FAO a s „Global Crop Diversity Trust“ (GCDT). Posledně jmenovaná organizace se úspěšně orientuje na shromažďování finančních prostředků od širokého spektra

donorů; tyto prostředky jsou využívány pro záchranu a bezpečnou konzervaci GZR ve světě, tam kde jsou ohroženy (pomoc je směřována zejména do rozvojových zemí).

V Evropě je klíčovým projektem Evropský program spolupráce pro genetické zdroje rostlin (ECPGR), který úspěšně probíhá již od roku 1980, s českou účastí od roku 1983. Až na několik výjimek jsou nyní do tohoto projektu zapojeny všechny evropské státy (44 zemí) a všechny země EU. Strategickým cílem programu je dosáhnout aby „národní, sub-regionální a regionální programy a projekty probíhající v Evropě zajistily racionální a efektivní konzervaci GZR v *ex situ* a *in situ* podmínkách a efektivně přispěly k setrvalému využívání GZR a jejich dostupnosti pro uživatele“. ECPGR vznikl jako regionální program tehdejšího IPGRI (dnes Bioversity International) pro Evropu. Program financují zúčastněné státy svými příspěvky, jeho organizačním základem jsou plodinové pracovní skupiny (Crop Working Groups) a tematické pracovní skupiny (dokumentace GZR, technická pomoc jiným regionům, *in situ* a „on farm“ konzervace). V VIII. etapě ECPGR po roce 2008 se aktivity významně rozšiřují a realizuje se vyšší stupeň spolupráce-projekt Evropské integrace genových bank (AEGIS), jehož základním cílem je přejít od spolupráce k efektivní dělbě práce a integraci aktivit, při zajištění nejvyšších standardů kvality a objektivním posouzení možností evropských genových bank tyto standardy naplňovat. Pro Národní programy GZR v Evropě je projekt AEGIS příležitostí a výzvou aktivně se podílet na zajištění bezpečné konzervace, dostupnosti a efektivního využívání GZR v Evropě, kde je v genových bankách shromážděna 1/3 světových genofondů zemědělských plodin. Projekt AEGIS tedy může zásadním způsobem ovlivnit kvalitu konzervace a dostupnost GZR i ve světě.

Účast v ECPGR je pro ČR velmi významná a efektivní; umožňuje mimo jiné přístup k nejnovějším technologiím, „know how“ a efektivní mezinárodní dělbě práce (navazující společné projekty). Je rovněž zárukou volné výměny genetických zdrojů v regionu Evropy. Vysoce je tento program hodnocen i ostatními účastníky ECPGR. Česká účast v ECPGR je mj. deklarována i v NP.

Zásadní význam pro mezinárodní spolupráci a podporu Národního programu v ČR má účast českých specialistů v 18 plodinových pracovních skupinách ECPGR, které pokrývají většinu významných evropských druhů plodin. Lze říci, že všechna pracoviště Národního programu v ČR maximálně využívají možností spolupráce v rámci ECPGR a Česká republika patří k neaktivnějším zemím v tomto programu. Spolupráce se nemůže realizovat u těch plodin, kde nejsou ustaveny pracovní skupiny ECPGR (z pohledu českých účastníků NP jde např. o řepku, chmel a okrasné rostliny, kde se dosud s ohledem na omezené prostředky nepodařilo pracovní skupiny ustavit). Účast v ECPGR považujeme pro ČR za velmi přínosnou.

Vedle běžné účasti na aktivitách pracovních skupin převzala řada českých pracovišť různé úkoly, za které v rámci ECPGR odpovídají. Významným příspěvkem k mezinárodní spolupráci je např. správa centrálních evropských plodinových databází a garance za mezinárodní kolekce. Česká pracoviště garantují tyto aktivity:

1) VÚRV Praha koordinuje účast pracovišť NP v ECPGR, Ing. L. Dotlačil CSc. je členem Řídícího výboru ECPGR

2) Genová banka ve VÚRV Praha zajišťuje vývoj a činnost největší evropské databáze genetických zdrojů-Evropské databáze pšenice, dostupné na adrese: URL <http://www.genbank.vurv.cz/ewdb/>. Mgr. I. Faberová plní vedle funkce manažera EWDB i funkci zástupce předsedy pracovní skupiny (Wheat Working Group), je členem koordinačních skupin ECPGR pro obilniny a pro dokumentaci. Podílí se na přípravě mezinárodního informačního systému pro GZR „GRIN-Global“.

3) VST Zubří zastupuje Českou republiku v pracovní skupině pro pícniny a odpovídá za databáze tří druhů trav (*Arrhenatherum*, *Trisetum* a *Poa*), umístěné na serveru ve VÚRV Praha.

4) AGRITEC Šumperk, s.r.o. koordinuje spolupráci v rámci „Sugar, Starch and Fibre Crops Network“. Odpovídá za vedení a doplňování Evropské databáze lnu, která však zahrnuje i data z mimoevropských genových bank.

5) ČR se aktivně podílí na vývoji a službách Evropského katalogu genetických zdrojů EURISCO (GB VÚRV Praha).

6) VÚRV Praha, CAZV Olomouc je garantem mezinárodní kolekce vegetativně množených česneků a šalotky (*Allium sp.*). Tato kolekce nyní zahrnuje 649 položek česneků a 129 položek šalotky (kurátorka Ing. H. Stavěliková). Materiály se uchovávají každoroční výsadbou v polní kolekci a postupně se převádějí jako „in vitro“ kultury též do bezpečnostní duplikace v kryobance ve VÚRV Praha (v kryobance je nyní 104 položek).

Klíčové postavení v dalším rozvoji evropské spolupráce má nyní projekt Evropské genové banky AEGIS. Přístupovou dohodu („Memorandum of Understanding“- MOU) podepsalo 33 evropských států. Dohodu o přidruženém členství dosud podepsaly instituce z 19 evropských zemí. S ohledem na specifickou strukturu účastníků národních programů jde zpravidla o 1-3 přidružené členy z každé země. Zatím se stalo přidruženými členy 48 evropských institucí a tento počet se zřejmě ještě rozšíří; větší počty přidružených členů jsou v zemích, kde je péče o GZR více decentralizovaná-jako je Slovinsko (5), ČR (8) a Bělorusko (9). Přidružené členství umožňuje začlenit se do aktivit „Evropské genové banky“ v těch činnostech, u kterých vyhoví požadovaným vysokým standardům. V roce 2012 tyto aktivity začaly výběrem „Evropských vzorků“ a doplňováním relevantních dat do evropské databáze EURISCO. Větší pracovní zatížení spojené s přidruženým členstvím se očekává zejména v dalších cca 3 letech a bude nutné přesunout na tyto činnosti nezbytné kapacity a prostředky.

Poslední zasedání řídicího výboru ECPGR, které se uskutečnilo ve Vídni v prosinci 2012, již přijalo řadu rozhodnutí o transformaci ECPGR a dalším postupu při budování integrovaného systému evropské genové banky (AEGIS). Lze očekávat, že během několika příštích let se bude rozhodovat o pozici a míře účasti jednotlivých zemí a jejich institucí odpovědných za GZR v integrovaném evropském systému.

Zavedení jednotné teploty v GB skladování -18°C a inovovaná technologie vysoušení semen v roce 2010 významně zlepšily provozní parametry GB, které nyní zcela vyhovují mezinárodním standardům. Použití nižší teploty ve všech skladovacích komorách a modernizovaná technologie vysoušení semen přispějí k prodloužení skladovatelnosti semen. Příznivě se projeví i vysoušení vzduchu (vymrznutím vlhkosti) v komorách při nižší teplotě. Zlepšením technologie skladování, vytvořením rezervy skladu pro příjem dalších vzorků a zavedením kontroly kvality (ISO 9001) má nyní česká GB potřebné předpoklady pro úspěšné zapojení do integračního procesu evropských genových bank v rámci programu AEGIS.

Očekáváme rovněž že NP bude řešit některé úkoly, které vyplývají pro ČR z podpisu Nagojského protokolu (evidence pohybu GZR, provoz „kontrolního místa“, spolupráce s MŽP a MZe při zajišťování požadované agendy spojené s garancí dostupnosti genetických zdrojů a sdílení prospěchu z jejich využívání). Finanční zajištění těchto činností není dosud jasné.

V posledních letech spolupracují pracoviště NP také na projektech EU zaměřených na genetické zdroje rostlin (program GENRES). V roce 2012 probíhalo s českou účastí 5 mezinárodních projektů, řešících problematiku GZR:

- East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding (VÚRV, Kryobanka, 2012-2014) - spoluřešení
- Vyšlechtění jemných aromatických odrůd českého a anglického chmele vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích s celosvětovým uplatněním při výrobě kvalitního piva (ČR-Anglie, doba řešení 2011-2014) - koordinace

- Fruit Breedomics (VŠÚO Holovousy, řešení 2010-2012) - spoluřešení
- 7RP – SHARCO (MENDELU-ZF Lednice, doba řešení 2008-2012) - spoluřešení
- CENTRAL EUROPE programe: Podpora sběru a zpracování tradičních, planě rostoucích rostlin pro zmírnění společenských a ekonomických nerovností ve střední Evropě (MENDELU-ZF, doba řešení 2011-2014) - spoluřešení

Probíhají i další projekty a aktivity: projekty mezinárodní spolupráce KONTAKT, účast českých specialistů v pracovních skupinách ECPGR, přehled zajišťovaných databází, mezinárodní kolekce a jiné aktivity.

Mezi jednotlivými českými a zahraničními ústavy existují rovněž dohody a programy dvoustranné spolupráce, jejichž náplň je často orientována na genofondy rostlin. Za významnou považujeme zejména dohodu o spolupráci mezi Národními programy konzervace a využití genofondů v ČR a na Slovensku, která se mj. zaměřuje na vzájemné zajištění bezpečnostních duplikací vybraných GZR a dělbu práce při regeneraci a hodnocení GZR. Přehled hlavních mezinárodních aktivit schematicky shrnuje Tabulka 15.

Tab. 15 Přehled zapojení účastníků NP do mezinárodní spolupráce v roce 2012

Účastník NP	Spolupráce s FAO a Bioversity International	Aktivity v rámci plodinových skupin ECPGR (počet skupin)	Aktivity v rámci projektu AEGIS-smlouva o přidruženém členství	Mezinárodní projekty týkající se GZR	Projekty dvoustranné spolupráce (*KONTAKT, **Mobilita)	Vedení mezinárodních databází	Účast na tvorbě mezinárodních databází GZR (počet databází)	Smlouvy o dvoustranné spolupráci týkající se GZR
VÚRV Praha-Ruzyně - GB	ano	9	ano	1*	2*	3	8	2
ZVÚ Kroměříž	ano	2	ano				3	
AGRITEC Šumperk	ano	1	ano		2*	1	2	2
VÚB Havlíčkův Brod	ano	1	ano				2	
CHI Žatec	ne	ne	ne	1**	1**			1
VÚRV, CAZV Olomouc	ano	7	ne	1 [§]			5	
VŠÚO Holovousy	ano	2	ano	1***			2	
VÚKOZ Průhonice	ne	ne	ne					
VÚP Troubsko	ano	1	ano				2	
OSEVA VST Zubří	ano	1	ano				2	
OSEVA VÚO Opava	ne	ne	ne					
VÚRV VSV Karlštejn	ne	1	ne				1	
MENDELU, ZF Lednice	ano	ne	ano	2****			3	2
BU AV ČR Průhonice	ne	ne	ne					
AMPELOS Znojmo	ne	ne	ne				1	
Celkem	9	23	8	5	5	4	31	7

* M. Faltus, Krylo; ** V Nesvadba, Aromatické chmele; *** F. Paprštejn, Fruit Breedomics; **** B. Krška, Sharco 7 RP; **** G. Růžičková, Traditional and wild plants; § H. Stavělková, mezinárodní kolekce Allium

Domácí spolupráce

Účastníci NP, Genová banka a kurátoři jednotlivých kolekcí spolupracují s řadou podniků a institucí v ČR. Značný význam má i vzájemná spolupráce účastníků NP mimo rámec NP (např. spolupráce na výzkumných projektech, orientovaných na zavádění nových metod v práci s GZR, jejich studium, výběru materiálů pro specifické využití apod.). Spolupráce ve výzkumu navazujícím na práci s genofondy se ovšem týká i výzkumných pracovišť, která nejsou účastníky NP (universit, pracovišť ČAV i podniků zabývajících se výzkumem a šlechtěním). O poptávce výzkumu po GZR a jejich zhodnocování v základním i aplikovaném výzkumu svědčí rozsahy vzorků GZR poskytované každoročně pro potřeby domácího výzkumu. Významným úkolem kurátorů kolekcí je spolupráce se šlechtiteli v ČR (pokud jde o plodiny u nás šlechtěné) při volbě strategie doplňování a hodnocení kolekcí. Cílem je přiblížit práci s kolekcemi GZR co nejvíce potřebám uživatelů, při zajištění všech úkolů, které vyplývají ze zákona 148/2003 Sb. a z mezinárodních dohod (tj. zajištění dostupnosti GZR pro všechny uživatele, za podmínek daných dříve zmiňovanými právními normami). Jako efektivní se osvědčují řešitelské týmy společných projektů pracovníků výzkumu a šlechtění.

Pokrok v chování a využívání GZR se neobejde bez souvisejícího výzkumu, jehož výsledky pak slouží k rozvoji konzervace, postupů hodnocení a charakterizace GZR, posuzování genetické diversity v kolekcích, přípravy „core“ kolekcí a obecně ke zvyšování hodnoty GZR pro uživatele. V roce 2012 se problematiky genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity dotýkalo v různé míře 18 projektů NAZV a 17 dalších projektů GAČR, TAČR, MŠMT a popř. jiných agentur. Většina těchto projektů má pro technologický rozvoj NP jen menší význam. Chybí zejména technologický rozvoj v oblasti využití molekulárních technik, konzervace GZR, studia genetické diversity v kolekcích, výběru vhodných donorů a ověřování nových a opomíjených plodin. Lze jen doufat, že podobná témata se objeví i v prioritách výzkumu.

Vynaložené finanční prostředky a jejich využití

Financování Národního programu zajišťuje MZe podle zákona č. 148/2003 Sb.; prostředky jsou přidělovány formou dotací, na které mají účastníci Národního programu nárok v plné výši vynaložených nákladů. Prostředky jsou ze strany MZe přidělovány podle „Zásad, kterými se na základě § 2 a 2d zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, stanovují podmínky pro poskytování dotací na udržování a využívání genetických zdrojů pro výživu a zemědělství pro rok 2012“. Na jednotlivá pracoviště byly prostředky rozděleny po projednání a doporučení v Radě genetických zdrojů dne 3. 5. 2012, na základě uzavřených smluv mezi příjemci podpory a MZe a doporučení koordinačního pracoviště (VÚRV v.v.i. Praha).

Struktura vynaložených nákladů na řešení v roce 2012:

I když nákladové položky jsou na jednotlivých pracovištích značně specifické (podle druhu převažujících činností a plodin), jsou základní rozdíly u pracovišť, která jsou garantem semeny množených druhových kolekcí a pracovišť která uchovávají vegetativně množené druhy (zejména u vytrvalých plodin v polních kolekcích). Zatímco u semenných kolekcí pracoviště množí vzorky semen pro konzervaci a tyto zasílají k dlouhodobému uložení do genové banky, pracoviště odpovědná za kolekce vegetativně množených druhů nesou vysoké náklady na konzervaci (zejména při konzervaci v polních kolekcích). Tomu odpovídá i

struktura nákladů; pracoviště uchováající vytrvalé druhy v polních kolekcích mají s touto činností spojeny vysoké pracovní a materiální náklady (např. VŠÚO Holovousy, MU-ZF Lednice, CHI Zatec, pracoviště uchováající vinnou révu, ale i další vegetativně množené plodiny).

U všech účastníků NP je poskytnutá dotace využívána zejména pro:

- zakládání porostů určených k regeneraci GZR
- evidenci GZR
- charakterizaci a hodnocení kolekcí GZR v polních a laboratorních testech
- přípravu a zpracování popisných dat a jejich převod do databází informačního systému GZR
- rozšiřování kolekcí o nové položky
- u některých plodin (zejména píce, zeleniny, ale i ovocné druhy) k zajištění sběrů místních odrůd, příbuzných planých druhů a ekotypů
- u cizosprašných druhů (některé zeleniny, aromatické, kořeninové a léčivé rostliny, ale i trávy) k zajištění provozu a udržování zařízení pro technickou izolaci přesevů a pro zajištění opylování v izolátorech
- u některých dvouletých rostlin a cibulovin ke skladování kořenů, hlíz, cibulí a bulev v zimním období
- u teplomilných rostlin (paprika, okurky, rajčata a další) k udržování skleníků a závlahových zařízení.

S rozšiřováním skladu genové banky převodem materiálů z kolekcí a rozšiřováním rozsahu a kvality služeb uživatelům průběžně rostou náklady na provoz genové banky a informačního systému GZR EVIGEZ, v menším rozsahu i náklady na koordinaci. Prostředky se využívají zejména pro:

- zabezpečení provozu a služeb genové banky uživatelům doma i v zahraničí (kontrola vysoušení semen před uložením, provoz klimatizovaného skladu, kontroly klíčivosti semen a monitorování skladu, manipulace se vzorky a jejich distribuce, poštovního atd.)

- provoz a rozvoj informačního systému genetických zdrojů, zpracování informací z jednotlivých kolekcí, vedení databází a poskytování informací uživatelům GZR; provoz a doplňování mezinárodních databází a mezinárodní výměna dat; zpracování a poskytování informací mezinárodním organizacím (FAO, Bioversity International) a zahraničním genovým bankám

- koordinaci činností řešitelských pracovišť NP, koordinaci účasti v mezinárodní spolupráci, organizaci sběrových expedic, organizaci činnosti Rady genetických zdrojů, vzájemné zajišťování bezpečnostních duplikací GZR se Slovenskou genovou bankou

- rozvoj mezinárodní spolupráce, práce v řídicích orgánech a pracovních skupinách ECPGR.

U všech uvedených aktivit jsou významnou položkou mzdové náklady i náklady materiálové (pro zajištění provozu GB a informačního systému). Vzhledem ke každoročnímu rozšiřování provozu (skladu) genové banky, rozšiřování databází a rychlému nárůstu poskytovaných služeb rostou náklady na tyto pracovní úseky. Nárůst nákladů znamenají i nové technologie (např. snížení skladovací teploty na -18°C, inovace systému sušení semen) a organizační postupy (zavedení kontroly kvality-ISO 9001).

Rozbor čerpání nákladů za jednotlivé pracoviště je součástí každoročních obhajob výročních zpráv, které probíhají na zasedání Rady genetických zdrojů kulturních rostlin. V roce 2012 proběhly obhajoby výročních zpráv dne 27. listopadu. Rada genetických zdrojů konstatovala, že všechna pracoviště čerpala prostředky v přiděleném rozsahu a na aktivity nezbytné pro řešení Národního programu. Po diskusi byl u všech pracovišť s čerpáním nákladů vysloven souhlas.

Projednáání výsledků a doporučení pro další řešení NP na Radě genetických zdrojů kulturních rostlin

Obhajoby výročních zpráv za jednotlivé věcné etapy (řešitelská pracoviště), diskuse k průběhu řešení, prioritám a dalšímu směřování NP proběhly na zasedání Rady genetických zdrojů dne 27. 11. 2012 v Tetčicích u Brna – organizační zajištění VÚP Troubsko. Rada konstatovala, že řešení Národního programu probíhalo podle zadání projektu a přijaté metodiky, ve smyslu zákona 148/2003 Sb. Byly splněny závazné smluvní aktivity pro rok 2012, zohledňující krácený rozpočet, byla však zajištěna standardní péče o genetické zdroje rostlin v ČR i vzrůstající požadavky na služby uživatelům. Stanoviska a doporučení Rady k jednotlivým věcným etapám jsou shrnuta v zápisu ze zasedání RGZ. Podrobné informace o řešení jednotlivých věcných etap NP v roce 2011 jsou uvedeny v dílčích výročních zprávách za řešitelská pracoviště, které byly projednány na zasedání RGZ. Zprávy jsou uloženy v jednom exempláři na MZe ČR a v jednom exempláři na koordinačním pracovišti (VÚRV Praha). Rada genetických zdrojů projednala finanční problémy NP; konstatovala, že má-li být NP plně funkční a zachovat si své mezinárodní postavení, je nezbytné dofinancování vzniklého deficitu a nadále zajištění valorizace prostředků podle výše inflace. Vážným problémem je také nemožnost pořizovat z dotačního titulu investice pro potřeby NP. Nezbytná je větší podpora mezinárodní spolupráce.

Na základě dosaženého stavu řešení NP v roce 2012, diskuse a závěrů z jednání a zaslaných připomínek RGZ vyhláší následující priority řešení NP pro rok 2013:

1) S ohledem na zajištění činností NP vyplývajících ze zákona 148/2003 Sb. a mezinárodních dohod (IT/PGRFA, SMTA) je při nedostatku finančních prostředků nezbytné upřednostnit činnosti vyplývající ze závazných dokumentů, a to zejména:

- zajistit v rámci NP bezpečnou konzervaci GZR
- zajistit potřebnou dokumentaci GZR, inovaci informačního systému a jeho kompatibilitu na národní i mezinárodní úrovni
- garantovat dostupnost GZ pro uživatele a podle jejich požadavků poskytovat vzorky GZR a dostupné informace, v souladu s IT/PGRFA a SMTA

2) Vytvářet předpoklady pro úspěšné zapojení pracovišť NP do mezinárodní spolupráce, zejména efektivní účasti v ECPGR a v projektu AEGIS

3) Zvýšení bezpečnosti konzervace genetických zdrojů rostlin a jejich dostupnosti pro uživatele:

- zajistit urychlenou regeneraci nestandardně uložených semenných vzorků a realizaci opatření vyplývajících ze zavedení kontroly kvality v GB
- dokončit ukládání bezpečnostních duplikací cenných GZR, zejména materiálů domácího původu a „Evropských vzorků“ v bezpečnostní duplikaci (Slovensko)
- dokončit regeneraci a hodnocení shromážděných sběrových materiálů, dosud uchovávaných v pracovních kolekcích a prostřednictvím kurátorů kolekcí je předat ke standardnímu uložení ve skladu genové banky nebo v jiném způsobu konzervace GZR (polní kolekce, *in vitro*)
- podpořit zavádění nových metod pro zvýšení bezpečnosti konzervace, zejména rozvojem kryoprezervace vybraných vegetativně množených druhů.

Podle finančních možností dále zajišťovat:

4) Doplnění národních kolekcí zejména o cenné domácí GZR, včetně jejich sběrů a repatriace v ČR ztracených materiálů. Cíleně získávat zejména GZR reprezentující novou genetickou diversitu v kolekci a materiály využitelné jako donory cenných znaků a vlastností pro šlechtění a výzkum.

- Využit GZR na podporu agrobiodiverzity a pro zajišťování nevýrobních funkcí zemědělství, zejména výběrem a využitím GZR pro rozšíření druhové a odrůdové diversity plodin a pro rozšíření genetického základu a genetické diversity nově šlechtěných odrůd.

5) Propagace významu a hodnoty GZR a agrobiodiverzity pro setrvalý rozvoj zemědělství a lepší kvalitu života.

Přehled publikací v roce 2012:

BALOUNOVÁ M., VACULOVÁ K., MILOTOVÁ J.: Využití postupů pre-breedingu pro rozšíření biodiverzity ječmene. (The application of pre-breeding methods for broadening barley biodiversity). Biodiverzita v poľnohospodárskej krajine a v ekosystéme, 2012, 57-60

BILAVČÍK, A., ZÁMEČNÍK, J., GROSPIETSCH, M., FALTUS, M. & JADRNÁ, P. 2012. Dormancy development during cold hardening of in vitro cultured *Malus domestica* Borkh. plants in relation to their frost resistance and cryotolerance. TREES-STRUCTURE AND FUNCTION, 26: 1181-1192.

CIESLAROVÁ, J., HÝBL, M., GRIGA, M. AND SMÝKAL, P.: Molecular Analysis of Temporal Genetic Structuring in Pea (*Pisum sativum* L.) Cultivars Bred in the Czech Republic and in Former Czechoslovakia Since the Mid-20th Century. Czech J. Genet. Plant Breed., 48, 2012 (2): 61–73.

DOKOUPIL L., ŘEZNÍČEK V.: Využití netradičních ovocných druhů v agrárním sektoru. Sborník odborných příspěvků a sdělení MendelAgro 2012, Žabčiče s.27 – 32, ISBN 978 – 80 - 7375 – 623 – 9

DOMKÁŘOVÁ, J. - KUČÍRKOVÁ, M. Genofond bramboru: Jednoleté informativní výsledky z polní studijní kolekce genofondu bramboru - rozmnožovací a pracovní parcela Valečov 2011. Havlíčkův Brod, Výzkumný ústav bramborářský 2012.

DOMKÁŘOVÁ, J. – KUČÍRKOVÁ, M. Polní studijní kolekce genofondu bramboru – 2012, Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2012

DOMKÁŘOVÁ, J. – VOKÁL, B. Jak nakupovat kvalitní brambor?, iReceptář.cz, <http://www.ireceptar.cz/vareni-a-recepty/zelenina/jak-nakupovat-kvalitni-brambory/>

DOMKÁŘOVÁ, J. – VOKÁL, B. Jak se šlechtí červené brambory?, iReceptář.cz, <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/jak-se-slechtici-cervene-brambory/>

DOTLAČIL L., PELIKÁN J. (2012): Historie práce s genofondy zemědělských plodin na území České republiky. In: Aktuální otázky v práci s genetickými zdroji rostlin a zhodnocení výsledků Národního programu. Sborník referátů, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha 6 – Ruzyně. s. 4-10, ISBN 978-80-7427-094-9.

DUSEK, K., DUSKOVA, E., DOLEZALOVA, I.: Regeneration and multiplication of MAPs genetic resources by using technical isolation and controlled pollination. In: Carlen, C., Baroffio, C.A., Vouillamoz, J.F. Proc. 1st IS on Med., Arom. and Nutraceut. Pl. Mountainous Areas. Acta Horti., 955, 2012, 191-196.

GILLOVÁ L., KITNER M., MAJESKÝ L., SKÁLOVÁ D., VYMYSLICKÝ T. (2011): Nové poznatky o druhu pelyněk Pančičův (*Artemisia pancicii*). – Příroda 31: 11-31.

HLUŠEK, J., HORA, P., CHALUPOVÁ, P., JANDÁK, J., JANKU, L., KISLINGER, J., KLUCÁKOVÁ, M., KNOTOVÁ, D., KOHUT, M., LAŠTUVKA, Z., LITSCHMANN, T., LOŠÁK, M., LOŠÁK, T., MOKRICKOVÁ, J., PEKAR, M., PELIKÁN, J., RAAB, S., ROŽNOVSKÝ, J., SALAŠ, P., SALAŠOVÁ, A., SASKOVÁ, H., SEMANOVÁ, I., STRAKA, J., STRAKOVÁ, M., ŠAFRÁNKOVÁ, I., ŠEFROVÁ, H., ŠEVCÍKOVÁ, M., VYMYSLICKÝ, T. Opatření vedoucí k zamezení biologické degradace pud a zvýšení biodiverzity v suchých oblastech ČR: uplatněná certifikovaná metodika. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. 104 s. ISBN 978-80-7375-585-0.

HOLUBEC, V., PAPRŠTEJN, F., ŘEZNÍČEK, V., DUŠEK, K.: Záchrana a konzervace kulturního dědictví historických českých a moravských odrůd ovoce a dalších tradičních a zapomenutých plodin. In: Papoušková, L. (Ed). Aktuální otázky v práci s genetickými zdroji rostlin a zhodnocení výsledků Národního programu. Sborník referátů ze semináře, 24.11.2011, Výzkumná stanice vinařská Karlštejn, Pp. 20-26., 2012. ISBN 978-80-7427-094-9.

HORÁČKOVÁ, V. Genové zdroje bramboru - kolekce in vitro, Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2012

HORÁČKOVÁ, V., DOMKÁŘOVÁ, J. Česká genová banka bramboru a její uplatnění ve výzkumu a šlechtění. *Bramborářství*, 20, 2012, č. 3, s. 5-8

HUTYROVÁ H., KNOTOVÁ D., GOTTWALDOVÁ P., PELIKÁN J. (2012): Studium genetických zdrojů rodu *Phacelia* JUSS. s cílem vytvořit minimální soubor deskriptorů. In: Aktuální otázky v práci s genetickými zdroji rostlin a zhodnocení výsledků Národního programu. Sborník referátů, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha 6 – Ruzyně. s. 33-40, ISBN 978-80-7427-094-9.

HÝBL, M.: Hrách setý (*Pisum sativum* L.), Hrách setý – rolní – peluška (*Pisum sativum* var. *arvense* L.), bob obecný (*Vicia faba* L.), lupina bílá (*Lupinus albus* L.), lupina úzkolistá (*Lupinus angustifolius* L.) a lupina žlutá (*Lupinus luteus* L.). In: Samsonová, P.(ed.): Produkce osiv v ekologickém zemědělství. Metodika pro praxi. Bioinstitut, o.p.s. Křížkovského 8, Olomouc. 2012. 64 – 69. ISBN: 978-80-87371-01-5.

JING, R., AMBROSE, M.A., KNOX, M.R., SMÝKAL, P., HÝBL, M., RAMOS, A., CAMINERO, C., BURSTIN, J., DUC, G., VAN SOEST, L.J.M., SWIECICKI, W.K., DAVENPORT, G.F., FLAVELL A.J., ELLIS, T.H.J.: Genetic diversity in European *Pisum* germplasm collection. *Theor Appl Genetics*, 2012; DOI 10.1007/s00122-012-1839-1

KADLÍKOVÁ M., MILOTOVÁ J., VACULOVÁ K.: Je dostatečně využívána současná biodiverzita ovsa? (Is the current oat biodiversity used sufficiently?). *Biodiverzita v poľnohospodárskej krajine a v ekosystéme*, 2012, 48-51

KAPLAN, J.; MATĚJÍČEK, A.; MATĚJÍČKOVÁ, J.; VESTPALCOVÁ, M. Baza čierna – nová ovocinárska plodina v ČR. *Sady a vinice*, 2012, roč. 7, č. 4, s. 14-15. ISSN 1336-7684.

KIRMER, A., EIS, K., SCOTTON, M., DAL BUONO, K., TIMONI, A., HASGRÜBLER, P., KRAUTZER, B., GRAISS, W., CHALUPOVÁ, P., ŠEVCÍKOVÁ, M., VONDREJC, T. E., MARTINCOVÁ, J., GOLINSKA, B., GOLINSKI, P. Examples from the SALVERE project. In Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grassland. Cooperativa Libraria Editrice Universita di Padova, 2012, s. 84-102. ISBN 978-88-6129-800-2.

KIRMER, A., EIS, K., SCOTTON, M., DAL BUONO, K., TIMONI, A., HASGRÜBLER, P., KRAUTZER, B., GRAISS, W., CHALUPOVÁ, P., ŠEVCÍKOVÁ, M., VONDREJC, T. E., MARTINCOVÁ, J., GOLINSKA, B., GOLINSKI, P. Příklady projektu SALVERE. In Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostu. ZO CSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 2012, s. 92- 110. ISBN 978-80-903444-8-8.

KIRMER, A., MANN, S., STOLLE, M., KRAUTZER, B., GRAISS, W., HASLGRÜBLER, P., ŠEVCÍKOVÁ, M., SCOTTON, M. Metody zakládání druhově bohatých travních porostu. In Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostu. ZO CSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 2012, s. 52-66. ISBN 978-80-903444-8-8.

KIRMER, A., MANN, S., STOLLE, M., KRAUTZER, B., GRAISS, W., HASLGRÜBLER, P., ŠEVCÍKOVÁ, M., SCOTTON, M. Techniques for the establishment of species-rich grasslands. In Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grassland. Cooperativa Libraria Editrice Universita di Padova, 2012, s. 43-58. ISBN 978-88-6129-800-2.

KITNER M., MAJESKÝ L., GILLOVÁ L., VYMYSLICKÝ T. & NAGLER M. (2012): Genetic structure of *Artemisia panicii* populations inferred from AFLP and cpDNA data. – *Preslia* 84: 97–120.

KNOTOVÁ D., PELIKÁN J., VYMYSLICKÝ T., RAAB S. (2012): The study of similarities among *Medicago sativa* L. accessions. In: S. Barth, D. Milbourne (eds): *Breeding Strategies for Sustainable Forage and Turf Grass Improvement*. Springer Science, p. 283 – 288, ISBN 978-94-007—4554-4.

KONVALINA P., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z. (2012): Agronomically important traits of emmer wheat. *Plant Soil Environment*., 58, 2012 (8): 341–346

KONVALINA P., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z. (2012): Genetic resources of hulled wheat species in Czech organic farming. In: 62. Tagung der Vereinigung der Pflanzzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 2011, 81 – 86

KONVALINA P., CAPOUCHOVÁ I., STEHNO Z., MOUDRÝ J. (2012): Differences in yield parameters of emmer in comparison with old and new varieties of bread wheat. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 7(6), pp. 986-992,

KOPECKÝ, P., DOLEŽALOVÁ, I., DUCHOSLAV, M., DUŠEK, K.: Variability in resistance to clubroot within European cauliflower varieties. *Plant Protection Science* 4, 2012, 156-161.

KOTKOVÁ, R., GROSPIETSCH, M. & ZÁMEČNÍK, J. 2012. Kryokonzervace ozdravených genetických zdrojů česneku. In: Dušek, K. & Rod, J. (eds.). *Česnek ve 21. století. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha*. pp. 58-65.

KOTKOVÁ, R., ZÁMEČNÍK, J. & HEJNÁK, V. 2012. Zvýšení multiplikačního koeficientu česneku pomocí mechanické stimulace a rostlinných regulátorů. *Zahradnictví*, 11: 28-30.

KOTKOVÁ, R., ZÁMEČNÍK, J., FALTUS, M. & HEJNÁK, V. 2012. Growth characteristics of garlic in in vitro conditions. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 43: 85-90.

LEIŠOVÁ-SVOBODOVÁ, L., SMÉKALOVÁ, K.: Detekce virů česneku pomocí SYBR Green Real-Time RT PCR. In: Dušek, K., Rod, J. (Eds). *Sborník příspěvků ze semináře Česnek ve 21. století*, Regionální centrum Olomouc, 16.5.2012. Pp. 45-48, 2012. ISBN: 978-80-7427-102-1.

LOŠÁK, M. Porovnání variability vybraných morfologických znaku v kolekci genetických zdroju kostravy lucní. *Pícninářské listy*. Olomouc: Ing. Petr Baštan - vydavatelství, 2012, roc. 18, s. 23-26. ISBN 978-80-87091-32-6.

LOŠÁK, M., ŠEVCÍKOVÁ, M. Národní program konzervace a využívání genetických zdroju rostlin a agrobiodiverzity – kolekce travin. *Informační zpravodaj 2011*. OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská a OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří. Olomouc: Ing. Petr Baštan – vydavatelství, 2012, roc. 2011, c. 40, s. 9-14.

LOŠÁK, M., ŠEVCÍKOVÁ, M. Vliv ošetrování na vývoj botanického složení extenzivních trávníku. *Úroda, vedecká příloha*. 2012, roc. 60, c. 12, s. 319-322. ISSN 0139-6013.

MACHÁČKOVÁ M., SEKERKA P., CASPERS Z. & BURDA J.: Revitalization of Collections in Chotobuz Botanic Garden. *Dendrological Days in Mlyňany Arboretum SAS 2012 - Recent results from woody plants research and application*.

MILOTOVÁ J., DOTLAČIL L., VACULOVÁ K., DVOŘÁČEK V., PROHASKOVÁ A., BALOUNOVÁ M.: Bread-making quality in selected winter wheat cultivars and lines, donors of resistance to drought and fungal diseases. *Proceedings of the 6th International Congress Flour - Bread '11, 8th Croatian Congress of Cereal Technologists: Opatija, October 12-14, 2011 / Editor in Chief Daliborka Koceva Komlenic, 2012, 481-488*

MILOTOVÁ J., DOTLAČIL L., VACULOVÁ K.: Výběr donorů hospodářsky významných znaků v genofondových kolekcích ječmene a pšenice. *Sborník referátů ze semináře Aktuální otázky v práci s genetickými zdroji rostlin a zhodnocení výsledků Národního programu: 24. listopadu 2011 VÚRV, v.v.i.. Výzkumná stanice vinařská Karlštejn / Editor: Ludmila Papoušková, 2012, 45-50*

NESVADBA V., HENYCHOVA A.: Czech hop varieties and their brewery use. *Czech Hops 2012, Ministry of Agriculture of the Czech Republic 2012: 28-29 ISBN 978-80-7434-072-7*
Nesvadba V., Krofta K., Polončíková Z., Henychová A.: Šlechtění chmele pro specifické vůně. *Sborník 19 mezinárodnej vedeckej konferencie „Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín“*, 6. novembra 2012 Piešťany, Slovensko, 20-23. ISBN 978-80-89417-29-2

NESVADBA V., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A.: Brewing Characteristics of Czech Fine Arom Hops „Saaz“. *Kvasný průmysl 58 (7-8) 2012: 209-214. ISSN 0023-5830*

NESVADBA V., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A.: Hop Breeding in Czech Republic. Kvasný průmysl 58(2) 2012: 36-39. ISSN 0023-583

NESVADBA V.: Představujeme nové české odrůdy chmele: BOHEMIE a SAAZ LATE. Sborník přednášek ze semináře „Výživa a minimalizace pěstování chmele“ konaného dne 22.2.2012. ISBN 978-80-86836-64-5

NEUGEBAUEROVÁ, J., KAFFKOVÁ, K. Morphological traits and essential oil content of genus *Achillea* L. In Materials of international scientific conference "dendrology, floriculture and landscape gardening". 1. vyd. Yalta: 2012, s. 139

NOŽKOVÁ, J, PAVELEK, M., BJELKOVÁ, M., BRUTCH, N., TEJKLOVÁ, E., POROKHOVINOVA, E., BRINDZA, J. (2011): Descriptor List for Flax (*Linum usitatissimum* L.), Slovak University of Agriculture in Nitra, 102 pp. ISBN 978-80-552-0671-4 (v roce 2011 v seznamu nebylo uvedeno, vyšlo až ke konci roku 2011)

ONDRÁŠEK, I., KRŠKA, B. Present Situation and Prospects of Peach and Nectarine Production in the Czech Republic (v tisku). 3. SLOVENSKI SADJARSKI KONGRES z mednarodno udeležbo. Príspevek ve sborníku a přednáška na slovinských ovocnářských dnech, v termínu 20. až 23.11.2012.

PAPRŠTEIN, F.; LUDVÍKOVÁ, J.; SEDLÁK, J.; ČEJKA, B. New Currant Cultivars. Acta Horticulturae, 2012, no. 946, p. 195-198.

PAVLOUŠEK, P., BÁBÍKOVÁ, P., KUMŠTA, M., 2012: Hodnocení kvalitativních parametrů u nové odrůdy révy vinné Sivilon. Zahradnictví, č.3, str. 24-26.

PELIKÁN J. a kol. (2012): Atlas semen druhů čeledi bobovité (Fabaceae LINDL.). 1. vyd., Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc, 190 s., ISBN 978-80-905080-3-3.

PELIKÁN J., HÝBL M. et al. (2012): Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky. 1. vyd., Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc, 230 s., ISBN 978-80-905080-2-6

PELIKÁN J., VYMYSLICKÝ T., HOFBAUER J., VEJRAŽKA K. (2012): Přehled nových odrůd a novošlechtění z Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r. o. Troubsko a Zemědělského výzkumu, spol. s r. o. Troubsko. Pícninářské listy, XVIII: 17 – 19, ISBN 978-80-87091-32-6.

PELIKÁN J., VYMYSLICKÝ T., KNOTOVÁ D., HUTYROVÁ H., RAAB S. (2012): Problematika regenerace a uchování semen planých forem čeledi Fabaceae. In: Aktuální otázky v práci s genetickými zdroji rostlin a zhodnocení výsledků Národního programu. Sborník referátů, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha 6 – Ruzyně. s. 60-64, ISBN 978-80-7427-094-9.

RAAB S., KNOTOVÁ D., PELIKÁN J. (2012): Perspektivní jednoleté jeteloviny pro suché oblasti. Pícninářské listy, XVIII: 20 – 22, ISBN 978-80-87091-32-6.

ROP O., ŘEZNÍČEK V., MLČEK J., JURIKOVÁ T., SOCHOR J., KIZEK R., HUMPOLÍČEK P., BALÍK J.: Nutritional values of new Czech cultivars of Saskatoon berries (*Amelanchier alnifolia* Nutt). Hort Sci (Prague), 39 : 123 – 128

RUBIALES, D., AVILA, C.M., SILLERO J.C., HYBL, M., NARITS, L., SASS, O., FLORES, F.: Identification and multi-environment validation of resistance to *Ascochyta fabae* in faba bean (*Vicia faba*). *Field Crops Research*. 126, 2012, 165–170.

SALAŠ P., et al. (2012): Opatření vedoucí k zamezení biologické degradace půd a zvýšení biodiverzity v suchých oblastech ČR. Uplatněná certifikovaná metodika, Brno, Mendelova univerzita v Brně, 104 s. ISBN 978-80-7375-585-0.

SCOTTON, M., RIEGER, E., FEUCHT, B., KIRMER, A., TISCHEW, S., ŠEVCÍKOVÁ, M. Practical implementation of grassland restoration. In *Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grassland*. Cooperativa Libraria Editrice Università di Padova, 2012, s. 76-83. ISBN 978-88- 6129-800-2.

SCOTTON, M., RIEGER, E., FEUCHT, B., KIRMER, A., TISCHEW, S., ŠEVCÍKOVÁ, M. Praktické provedení obnovy travních porostu. In *Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostu*. ZO CSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 2012, s. 84-91. ISBN 978-80-903444-8-8.

SEDLÁK, J.; PAPRŠTEIN, F. In Vitro Establishment and Proliferation of Red Currant Cultivar 'Detvan'. *Acta Horticulturae*, 2012, no. 946, p. 387-390.

SEDLÁK, J.; PAPRŠTEIN, F. Micropropagation of Old Pear Cultivars. *Acta Horticulturae*, 2012, no. 961, p. 473-477. ISSN 0567-7572.

SEKERKA P., KONČINSKÁ M., CASPERS Z. & BLAŽEK M.: Kosatce významné pro zahrady VIII. - bezkartáčkaté kosatce jiných skupin a systematika rodu. *Zahradnictví*. 1/2012

SEKERKA P.: Historické kosatce. *Zahradkář*. 7/2012

SEMANOVÁ, I., ŠEVCÍKOVÁ, M. Úspěšnost obnovy travních porostu na orné půdě přírody blízkými způsoby. *Pícninářské listy*. Olomouc: Ing. Petr Baštan - vydavatelství, 2012, roc. 18, s. 76-79. ISBN 978-80-87091-32-6.

SKALA O., STRÁLKOVÁ R., JANDUROVÁ O.: Vliv nízkých teplot na vitalitu révy vinné, prezentováno formou posteru na polním dni VÚRV konaném 6.6.2012.

SMÉKALOVÁ, K., DUŠEK, K.: Virové choroby u genetických zdrojů česneku - NAZV QH71228. In: Dušek, K., Rod, J. (Eds). *Sborník příspěvků ze semináře Česnek ve 21. století*, Regionální centrum Olomouc, 16.5.2012. Pp. 40-44, 2012. ISBN: 978-80-7427-102-1.

SMÝKAL, P., AUBERT, G., BURSTIN, J., COYNE, C.J., ELLIS, T.H.N., FLAVELL, A.J., FORD, R., HÝBL, M., MACAS, J., NEUMANN, P., MCPHEE, K.E., REDDEN, R.J., RUBIALES, D., WELLER, J.L. AND WARKENTIN, T.D.: Pea (*Pisum sativum* L.) in the Genomic Era. *Agronomy* 2012, 2(2), 74-115; doi:10.3390/agronomy2020074 <http://www.mdpi.com/2073-4395/2/2/74/>

SMÝKALOVÁ, I., GRILLO, O., BJELKOVÁ, M., PAVELEK, M., VENORA, G.: Phenotypic evaluation of flax seeds by image analysis. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v tisku

STAVĚLÍKOVÁ, H.: Genetické zdroje česneku v České republice. In: Dušek, K., Rod, J. (Eds). Sborník příspěvků ze semináře Česnek ve 21. století, Regionální centrum Olomouc, 16.5.2012. Pp. 2-6, 2012. ISBN: 978-80-7427-102-1.

STEHNO, Z., DOTLAČIL, L., FABEROVÁ, I., HERMUTH, J., DVOŘÁČEK, V., LEIŠOVÁ-SVOBODOVÁ, L. (2012): Genetické zdroje pšenice ve šlechtění pšenice. Sborník z konference „Pšenice 2012 ,Od geonoma po chleba“, 5.-6. prosince 2012 VÚRV Praha, 28 – 36, ISBN 978-80-7427-122-9

ŠEVCÍKOVÁ, M., SEMANOVÁ, I. Metodické pokyny k ekologické obnově travních porostů. OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Zubří, 2012, 13 s. Dostupné z: www.salvereproject.eu/sites/default/files/Guidelines_restoration_cz_reduziert.pdf.

ŠEVCÍKOVÁ, M., SEMANOVÁ, I. SALVERE (Semi-natural grassland as a source of biodiversity improvement). Poloprirozené travní porosty - zdroj pro zlepšení biodiverzity. OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská a OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří. Olomouc: Ing. Petr Baštan – vydavatelství, 2012, roc. 2011, c. 40, s. 65-69.

ŠEVCÍKOVÁ, M., SEMANOVÁ, I., CHALUPOVÁ, P. Metodické pokyny ke sklizni semen z druhově bohatých lucních porostů. OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Zubří, 2012, 14 s. Dostupné z: www.salvereproject.eu/sites/default/files/Guidelines_harvest_CZ_PP4_OSEVA_verringert.pdf.

ŠVECOVÁ, R. – POLZEROVÁ, H. – DOMKÁŘOVÁ, J. Testování rezistence k plísni bramboru (*Phytophthora infestans*) na Petriho misce u planého druhu bramboru *Solanum acaule*, Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 20, s.00-00, 2012

ŠVECOVÁ, R. – PTÁČEK, J. – DOMKÁŘOVÁ, J. Využití molekulárních markerů u vybraných mezidruhových hybridů rodu *Solanum*, Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 20, s. 00-00, 2012

ŠVECOVÁ, R. Planý druh *Solanum bulbocastanum*. Bramborářství, 20, č. 1-2, s. 14-15, 2012

ŠVECOVÁ, R. Planý druh *Solanum demissum*. Bramborářství, 20, č. 3, s. 9-10, 2012

VYMYSLICKÝ T. ET NEUGEBAUEROVÁ J. (2012): Uplatněná certifikovaná metodika 13/11: Metodika hodnocení rodu lékořice (*Glycyrrhiza L.*). – VÚP Troubsko, ZV Troubsko, MENDELU. 32 s. ISBN: 978-80-86908-22-9.

VYMYSLICKÝ T., BADALÍKOVÁ B., KNOTOVÁ D., BARTLOVÁ J. (2012): Uplatněná certifikovaná metodika 16/11: Metodika aplikace EnviMIXu na hráze a jejich následné ozelenění. – VÚP Troubsko, ZV Troubsko. 39 s. ISBN: 978-80-86908-26-7.

VYMYSLICKÝ T., FABSICOVA M., ENTOVA J., KUROVA J. (2012): Fallow as a sustainable approach to small-area grassland management with respect to the biodiversity in grasslands. – *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* 15 (4): 849-856. ISSN 1311-0489

VYMYSLICKÝ T., FABSIČOVÁ M., ENTOVÁ J., KŮROVÁ J. (2012): Význam úhorů v zemědělské krajině. Sborník abstraktů z X. Sjezdu České botanické společnosti, p. 71. ISBN 978-80-86632-39-1.

VYMYSLICKÝ T., PELIKÁN J., KNOTOVÁ D., RAAB S. (2012): Genetické zdroje čeledi Fabaceae pro trvale udržitelné zemědělství. In: Biodiverzita v pol'nohospodárskej krajine a v ekosystéme. Zbor. ref. medzinár. konferencie projektu REVERSE-INTERREG IVC. Piešťany, s. 31-34, ISBN 978-80-89417-37-7.

VYMYSLICKÝ T., SMARDA P., PELIKÁN J., CHOLASTOVÁ T., NEDELNÍK J., MORAVCOVÁ H., POKORNÝ R., SOLDANOVÁ M., POLÁKOVÁ M. (2012): Evaluation of the Czech core collection of *Trifolium pratense*, including morphological, molecular and phytopathological data. African Journal of Biotechnology Vol. 11(15), pp. 3583-3595, ISSN 1684-5315.

ZÁMEČNÍK, J., FALTUS, M., BILAVČÍK, A. & KOTKOVÁ, R. 2012. Comparison of Cryopreservation Methods of Vegetatively Propagated Crops Based on Thermal Analysis. In: Katkov, I. (ed.). Current Frontiers in Cryopreservation. InTech, Rijeka, Croatia, pp. 333-357.

ŽLEBČÍK J. (2012): Jarní péče, růže – Receptář č. 3, 18–19

ŽLEBČÍK J. (2012): Opravdu nenáročná růže. – Zpravodaj, Rosa klub, č. 101, 19–28

ŽLEBČÍK J. (2012): Po stupních šlechtění růží. – Zpravodaj, Rosa klub, č. 101, 29–35

ŽLEBČÍK J. (2012): Půdopokryvné růže, barevné plochy – Receptář č. 5, 28–30