

Rada genetických zdrojů kulturních rostlin

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



**Aktuální otázky v práci s genetickými
zdroji rostlin a zhodnocení výsledků
Národního programu**



VÚRV, v.v.i. Praha, 2012

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



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



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



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



© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně
„Genetické zdroje č.100“, VÚRV, v.v.i. Praha 2012
Editor: Ludmila Papoušková

ISBN 978-80-7427-094-9

Obsah:

Nekrolog Ing. Ivo Bareš, DrSc.	1
Nekrolog RNDr. Vladimír Vacek, CSc.	3
Dotlačil L., Pelikán J.: Historie práce s genofondy zemědělských plodin na území České republiky.....	4
Dvořáček V., Bradová J., Papoušková L., Prohasková A., Štočková L., Hermuth J., Dotlačil L.: Perspektivní genetické zdroje pšenice pro zvýšení diverzity technologických a nutričních parametrů zrna.....	11
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.....	20
Holubec V., Smekalova T.: Výsledky expedice zaměřené na výzkum genetických zdrojů zimolezu <i>Lonicera edulis</i> Turcz.	27
Hutyrová H., Knotová D., Minjaríková P., Pelikán J.: Studium genetických zdrojů rodu <i>Phacelia juss.</i> s cílem vytvoření minimální sady deskriptorů.....	33
Kolek R.: Výzkumná stanice vinařská v Karlštejně - historie a současnost.....	41
Milotová J., Dotlačil L., Vaculová K.: Výběr donorů hospodářsky významných znaků v genofondových kolekcích ječmene a pšenice	45
Nesvadba V.: Využití genofondu chmele ve šlechtění pro farmaceutické účely	51
Pelikán J., Vymyslický T., Knotová D., Hutyrová H., Raab S.: Problematika regenerace a uchování semen planých forem čeledi <i>Fabaceae</i>	60

NEKROLOG

Ing. Ivo Bareš, DrSc.



Ing. Ivo Bareš, DrSc. (2.3.1925 – 11.7.2011)

Ing. Ivo Bareš, DrSc. byl významným a respektovaným vědeckým pracovníkem Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni (VÚRV), kde pracoval od roku 1951. Byl iniciátorem a zakladatelem výzkumu a konzervace genetických zdrojů rostlin (GZ). Před příchodem do VÚRV byl zaměstnán na Experimentální stanici Státních výzkumných ústavů zemědělských v Doksaněch nad Ohří. Ve VÚRV se nejprve věnoval genetickým zdrojům obilnin a luskovin, po roce 1961 se zaměřil zejména na studium kolekce pšenice. V roce 1954 byla založena „Národní rada světových sortimentů kulturních rostlin“ při VÚRV; jako předseda této rady koordinoval výzkum, konzervaci a využívání GZ ve všech specializovaných ústavech v Československu. Pod jeho koordinací se národní československé kolekce rozšířily na celkem 55 tisíc položek v roce 1986. V letech 1964 až 1986 byl Dr. Bareš vedoucím Oddělení genetických zdrojů a taxonomie, Odboru genetiky a šlechtění. Hodnocení GZ pšenice z hlediska původů odrůd, biologických a agronomických znaků a využívání kolekce pšenice, zejména pro potřeby šlechtění, bylo předmětem jeho kandidátské práce (CSc.) v roce 1963 a rozšířené poznatky potom i práce doktorské (DrSc.) v roce 1985. Vysoce byla hodnocena jeho úzká spolupráce se šlechtiteli a se zemědělskou praxí. Výběrem a doporučováním vhodných GZ významně ovlivnil jejich efektivní využívání ve šlechtění i volbu vhodných odrůd v zemědělské praxi. Intenzivně se zabýval rovněž introdukcí výkonných zahraničních odrůd pro praktické pěstování. Byl spoluautorem řady domácích odrůd pšenice a luskovin. Pro potřeby uživatelů publikoval přehledy genetických zdrojů formou Index seminum a účastnil se na ediční i odborné přípravě 23 klasifikátorů, které jsou využívány pro charakterizaci a hodnocení GZ až do současnosti. Byl rovněž iniciátorem a spoluautorem informačního systému GZ EVIGEZ, který je také dosud využíván.

Významnou zásluhou Ing. Ivo Bareše, DrSc. bylo vybudování Genové Banky ve VÚRV Praha-Ruzyně a její uvedení do provozu v roce 1988; tomu předcházela příprava koncepce dlouhodobého skladování GZR a rozšíření informačního systému. Během své odborné kariéry publikoval téměř 200 vědeckých a odborných prací a několik knih. Podstatným způsobem rovněž přispěl k rozvoji mezinárodní spolupráce na úseku GZR.

Dr. Bareš se dlouhodobě účastnil práce v bývalé Československé akademii zemědělských věd (ČSAZ), v Odboru rostlinné výroby, kde byl předsedou Komise genetiky a šlechtění; byl členem několika vědeckých rad výzkumných ústavů, šlechtitelských rad a redakčních rad a působil také ve Státní odrůdové komisi. Byl vyznamenán několika čestnými medailemi a uznáními. Rozsáhlá byla i jeho pedagogická činnost v Institutu tropického a subtropického zemědělství ČZU Praha, kde přednášel a vedl diplomanty a vědecké aspiranty.

Úspěšná práce Ing. Ivo Bareše, DrSc. zahrnovala i další okruhy činností z oblasti rostlinné výroby a její výsledky byly a jsou oceňovány doma i v zahraničí; stal se respektovanou vědeckou osobností. Jeho výzkumná práce významně přispěla k poznání na úseku genetických zdrojů kulturních rostlin. Právem patří mezi vůdčí osobnosti zemědělského

výzkumu. Jeho smrtí 11. července 2011 ztratila vědecká a výzkumná komunita špičkového specialistu na genetické zdroje rostlin.

Hluboce si vážíme přínosu Ing. Ivo Bareše, DrSc. k práci s GZ v bývalém Československu a v České republice, jeho novátorských myšlenek a skutků a přátelského jednání.

Ing. Zdeněk Stehno, CSc., Ing. Ladislav Dotlačil, CSc., Mgr. Iva Faberová
Oddělení genové banky, VÚRV, v.v.i. Praha-Ruzyně

NEKROLOG

RNDr. Vladimír Vacek, CSc.



RNDr. Vladimír Vacek, CSc. (2.12.1926 – 8.7.2011)

Po absolvování Přírodovědecké fakulty UJEP v Brně, v roce 1951, pracoval nejprve ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu polních plodin v Kroměříži a od roku 1953 v tehdy nově založeném Výzkumném ústavu krmivářského průmyslu v Brně. Po jeho reorganizaci přešel do Výzkumné stanice pícninářské v Troubsku, nyní Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r.o., kde pracoval až do odchodu na odpočinek. Po celou dobu své aktivní činnosti se věnoval výzkumu v oblasti genetických zdrojů pícnin, jak motýlokvětých, tak i lipnicovitých. Zabýval se studiem rozsáhlých zahraničních kolekcí odrůd pícnin, aplikací nejnovějších poznatků a disciplín rostlinné taxonomie, morfologie a histologie. Byl průkopníkem studia a introdukce plané flóry, např. zaměření na ekotypy specifických vlastností autochtonních druhů a na zkoušení nových, perspektivních druhů pícnin. Shromáždil na svou dobu velkou a ojedinělou sbírku našich i cizích plodin, která je doposud využívána výzkumníky a šlechtiteli.

Výsledky své vědeckovýzkumné činnosti zveřejnil ve 35 závěrečných zprávách. V domácím i zahraničním tisku publikoval přes 120 původních vědeckých prací a dále publikoval celou řadu vědeckopopulárních příspěvků. Je také spoluautorem jedné knižní publikace. Jako první v rámci zemědělského výzkumu v tehdejší Československu začal vydávat Index seminum, který umožňoval výměnu vzorků osiv se specializovanými institucemi celého světa. Neméně významným počinem je i jeho spoluúčast na vytváření národních a mezinárodních klasifikátorů pro hodnocení rodů *Medicago* a *Trifolium*.

Aktivně pracoval jako člen šlechtitelské rady pro pícniny, koordinační komise pro výzkum genofondu kulturních rostlin a celé řady specializovaných mezinárodních komisí. Velice významná byla také jeho spolupráce se šlechtiteli pícnin u nás i v zahraničí a také vlastní šlechtitelská práce, která vyvrcholila v roce 1993 povolením první odrůdy krmného slézu „Dolina“.

Vedle těchto aktivit je nutno vzpomenout i jeho činnost přednáškovou, jak pro zemědělskou veřejnost, tak i pro posluchače tehdejší Vysoké školy zemědělské v Brně a Přírodovědecké fakulty tehdejší UJEP v Brně. Byl výkonným redaktorem 14 čísel Sborníku vědeckých prací Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku. Aktivně spolupracoval se svými rodnými Žarošicemi, kde od roku 1945 měl na starosti botanickou část vydávaného „Sborníku od Hradské cesty“. V odborné činnosti pokračoval i po odchodu do důchodu a vypomáhal na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně při archivaci herbářů a odborné korespondence. Byl také v neustálém kontaktu s pracovníky Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r.o., zajímal se o novinky v práci s genofondy a vždy dovedl poradit mladším kolegům. Aktivně se také podílel na tvorbě Almanachu českých šlechtitelů.

Jeho odchodem ztrácí česká zemědělská veřejnost vynikajícího odborníka a laskavého přítele.

Ing. Jan Pelikán, CSc.

Vedoucí oddělení genetických zdrojů Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r.o.

HISTORIE PRÁCE S GENOFONDY ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

History of care on crop genetic resources on the territory of Czech Republic

Dotlačil L.¹, Pelikán J.²

¹Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Praha

²Výzkumný ústav pícninářský s.r.o., Troubsko u Brna

Abstrakt

Studium, uchování a využívání genofondů zemědělských plodin má na teritoriu České Republiky dlouhou tradici. Již počátkem dvacátého století se výzkumné a šlechtitelské stanice systematicky věnovaly shromažďování a zkoušení odrůd obilnin, luskovin a dalších plodin. V letech 1951 až 1954 byly uchované materiály shromážděny v nově založených výzkumných ústavech. Od roku 1955 kdy vznikla „Národní rada světových sortimentů...“ započala koordinace práce s genofondy a postupně i dělba práce (centralizovaný dovoz a vývoz genetických zdrojů, tvorba unifikovaných národních klasifikátorů, příprava informačního systému EVIGEZ a jeho využití všemi pracovišti, příprava klimatizované konzervace semen a zahájení rutinního provozu Genové banky v roce 1998). Byly tak vytvořeny předpoklady pro zahájení Národního programu pro genetické zdroje rostlin v roce 1994, který zajišťuje uchování a využívání genetických zdrojů v ČR a poskytování služeb uživatelům do současnosti. Pro uchování biologické rozmanitosti ohrožených genetických zdrojů existujících „in situ“ mají zásadní význam sběry krajových odrůd a planých příbuzných druhů. Tyto materiály mohou významně přispět k zachování agrobiodiverzity v zemědělské praxi – ať již využitím ve šlechtění či přímým využitím krajových odrůd a vybraných planých ekotypů v praxi. Příspěvek dokumentuje úspěšné využití těchto genetických zdrojů z čeledi *Fabaceae* ve Výzkumném ústavu pícninářském, Troubsko.

Klíčová slova: genetické zdroje rostlin, uchování a využívání genetických zdrojů, historie, agrobiodiversita, krajové odrůdy, plané příbuzné druhy.

Abstract

Study, conservation and utilization of crop genetic resources have a long tradition on the Czech territory. Since the beginning of the 20th century several experimental and breeding stations started gathering and assessment of that time cultivars of cereals, legumes and other crops. In the period 1951 – 1954, the maintained materials were assembled in the newly-established research institutes as Crop Research institute in Prague and in commodity institutes around the country. Coordination of activities on crop genetic resources started since 1955 when “Board on world crop diversity...” was established and consequently begun the division of work and responsibilities. First it was a centralized import and export of genetic resources, further key steps were development of unified National descriptor lists, creation of an information system on plant genetic resources and later its employment by the all institutes. Also prerequisites for conditioned long-term seed storage were developed in some institutes and seed gene bank in the CRI Prague has been put into action in 1998. Thanks to these achievements the National Programme on Plant Genetic Resources launched in 1994 could profit from the earlier activities. The National Programme has covered all necessary activities, with emphasis on conservation and utilization of genetic resources by users. Collecting missions were considered as a basic tool to rescue local endangered genetic resources in “in situ” conditions. They essentially contributed to the preservation of landraces and wild crop relatives. These genetic resources can significantly contribute to the maintenance of agrobiodiversity in practice – through new genetic diversity for breeding or growing of landraces and wild ecotypes in practice. The paper illustrates a successful utilization of these genetic resources of family *Fabaceae* in the Research Institute for Fodder Crops in Troubsko.

Key words: Plant genetic resources, maintenance and utilization of genetic resources, history, agrobiodiversity, landraces, wild crop relatives.

Česká republika patří k zemím, kde byl brzy rozpoznán význam genetických zdrojů pro šlechtění a zemědělství. Různé šlechtitelské a výzkumné stanice na území dnešní České republiky začaly shromažďovat a studovat odrůdy zemědělských plodin již počátkem minulého století. Prvé údaje jsou známy ze Zemědělsko - botanické výzkumné stanice v Táboře u ječmene (1899) a pšenice (1903). Stanice České technické university, založená v Jenči (1898), testovala odrůdy řady zemědělských plodin. V roce 1920 byla přestěhována na experimentální farmu v Uhříněvsi (kam byly převedeny i materiály z Tábora), která patřila nově založenému Zemědělskému výzkumnému ústavu v Praze. V roce 1948 se tento ústav přestěhoval do Doksan a v roce 1952 do nově založeného Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni (Bareš, Dotlačil, 1998).

Na Moravě byly v roce 1919 založeny Moravské zemské výzkumné ústavy v Brně, které se mj. rovněž věnovaly shromažďování krajových a šlechtěných odrůd zemědělských plodin. Podobně se věnoval shromažďování odrůd a jejich využitím ve šlechtění Moravský zemský ústav pro zlepšování plodin v Přerově, aktivní zejména ve třicátých letech minulého století. V té době šlo o materiály s různou úrovní prošlechtění, které byly zaváděny do zemědělské praxe. Díky dobré úrovni tehdejšího šlechtění pochází z tohoto období původní české šlechtěné odrůdy vybírané z krajových odrůd jako linie či populace; zejména však jde již o odrůdy vzniklé kombinačním křížením. V období II. Světové války byla ve Výzkumné stanici pro přádné rostliny v Šumperku - Temenici shromážděna významná kolekce přádných rostlin; v poválečném období se ústav transformoval do Výzkumného ústavu luskovin a přádných rostlin. V letech 1951 až 1954 byly genetické zdroje převedeny do nově vzniklých výzkumných ústavů, především do Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, Výzkumného ústavu píceňářského v Troubsku a Výzkumné stanice travinářské v Rožnově pod Radhoštěm. Podobně byly vegetativně množené druhy postupně shromážděny v odpovídajících plodinových ústavech (výzkumné ústavy v Holovousích, Žatci, Havlíčkově Brodě).

V kolekcích jmenovaných ústavů se podařilo uchovat krajové a staré odrůdy z počátku 20. století. Rovněž na šlechtitelských stanicích byly uchovávány původní české materiály, včetně vegetativně množených druhů. Rychlý nárůst kolekcí v bývalém Československu nastal počátkem padesátých let. Jestliže v roce 1951 bylo v československých kolekcích evidováno pouze 6 tisíc položek, potom do roku 1988 vzrostl tento počet na 45,5 tisíc položek. Zásadní podíl na tomto pokroku měly již jmenované zemědělské výzkumné ústavy. Vytvořením těchto nových kapacit a převzetím dosud shromážděných materiálů započala systematické práce s genofondy zemědělských plodin; většina z těchto ústavů či jejich právních nástupců se na práci s genofondem zemědělských plodin v ČR podílí do současnosti (Bareš, Stehno, 1999; Bareš et al. 1999). V roce 1952 byl zahájen „Jednotný plán výzkumu“, v rámci kterého začala celostátní koordinace práce s genofondy. Pro potřeby koordinace byla v roce 1955 při VÚRV Praha ustavena „Národní rada světových sortimentů kulturních rostlin“, která zajišťovala evidenční koordinaci pod vedením Ing. Ivo Bareše, DrSc. V téže době začal VÚRV Praha zabezpečovat dovozy a vývozy genetických zdrojů (se zaměřením zejména na nové produktivní odrůdy) pro všechny ústavy v ČR; ročně činil dovoz 2-3 tis. položek, vývoz 1-2 tisíce. Československé kolekce se postupně rozšiřovaly, velmi rychle do roku 1970, další nárůst byl již pomalejší (Tab. 1).

Tab.1 Počty položek genetických zdrojů v československých kolekcích (1952-2000)

Rok	1952	1960	1970	1980	1990	2000
Počty položek (tis.)	6,0	18,6	35,6	40,0	42,2	49,3

V roce 1955 začaly první kroky unifikace evidence genetických zdrojů, kdy bylo sjednoceno označování kolekcí a zavedena originální evidenční čísla genetických zdrojů. Od roku 1956 byly informace o kolekcích genetických zdrojů ve VÚRV Praha publikovány prostřednictvím „Indexů seminum“, od sedmdesátých let vydávaly vlastní indexy i plodinové ústavy. Dalším krokem byla unifikace systému hodnocení genetických zdrojů s využitím bodové škály 1-9 což umožnilo sjednocení osnov národních klasifikátorů genetických zdrojů (1965-1968). V letech 1969-1972 bylo připraveno prvních 21 plodinových klasifikátorů, které se následně uplatnily i tehdejší mezinárodní spolupráci v rámci Rady vzájemné hospodářské pomoci. V letech 1976-1980 byl v návaznosti na vytvořené klasifikátory připraven ve VÚRV Praha program pro modelové zpracování pasportních a popisných dat u pšenice, s využitím tehdy dostupné výpočetní techniky. Postupně byl vyvinut databázový systém, do kterého se začlenila i evidence introdukce a byl nazván EVIGEZ; ten byl provozován v prostředí dBase a následně FoxPro. Od roku 1985 byl EVIGRZ rozšířen o evidenci skladu genové banky a od roku 1995 je využíván všemi pracovišti která se zabývají genofondy zemědělských plodin v ČR.

Od sedmdesátých let se na všech pracovištích zakládaly polní pokusy s genetickými zdroji, které dosahovaly značného rozsahu (70-80 ha), současně se vysévaly a vysazovaly velké rozsahy materiálů pro regenerace. Hodnocení se zaměřovalo zejména na produktivní zahraniční odrůdy, možnosti jejich introdukce pro pěstování v ČR a využití ve šlechtění. Práce s genofondy tak do jisté míry nahrazovala chybějící zahraniční spolupráci a pomáhala domácímu šlechtění i praxi.

Metodou konzervace byly původně přesevy semeny množených genetických zdrojů, s frekvencí jakou vyžadovala ztráta klíčivosti. V letech 1974-1982 probíhala proto ve VÚRV Praha příprava výstavby národní genové banky, zčásti se realizovala i výstavba klimatizovaných skladů na některých specializovaných ústavech. Pro urychlení převodu semenných vzorků do genové banky bylo v letech 1985-1987 uloženo cca 5 tisíc vzorků pšenice v komerční mrazárně; rutinní provoz genové banky byl zahájen v roce 1998.

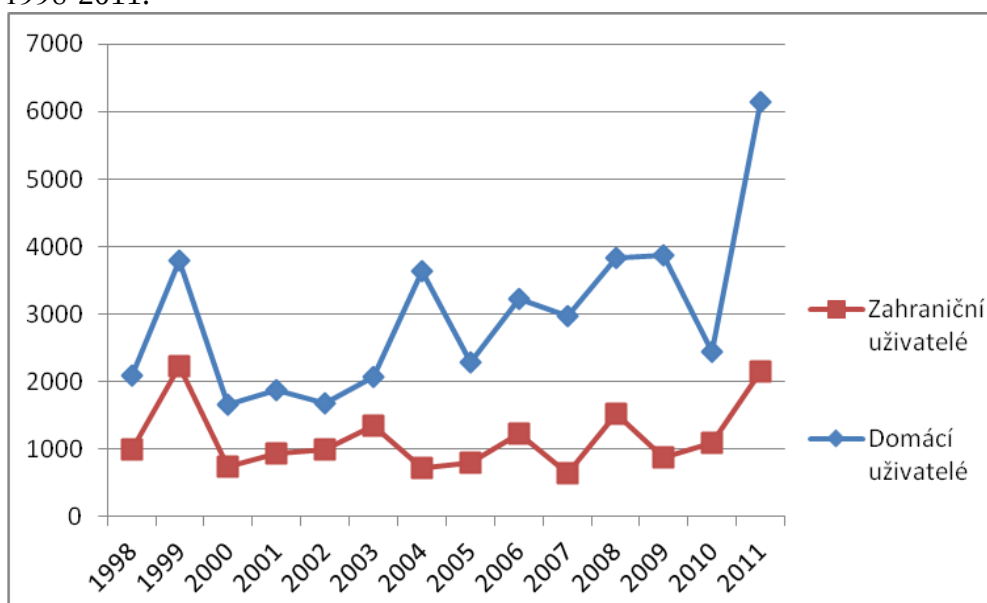
Po celé období od padesátých do konce osmdesátých let byl vůdčí osobností práce s genofondy zemědělských plodin v ČR Ing. Ivo Bareš, DrSc.; byl dobrým organizátorem a doma i v zahraničí respektovaným odborníkem. Díky jeho úsilí a erudici vznikl efektivní a moderní systém práce s genofondy, na který mohl počátkem devadesátých let s výhodou navázat Národní program konzervace a využití genetických zdrojů rostlin.

Změny po revoluci v roce 1989 se výrazně odrazily i v systému práce s genetickými zdroji v Československu a později v České republice. V důsledku organizačních změn, privatizace některých ústavů a úsporných opatření nebylo možné zachovat národní kolekce genetických zdrojů v dosavadní struktuře. Závažnou skutečností bylo rozdělení bývalého Československa, po kterém byly na základě dohody rozděleny i kolekce genetických zdrojů rostlin; v českých kolekcích zůstalo 37,9 tis. položek. Počátkem devadesátých let stále nebylo vyřešeno financování péče o genetické zdroje v ČR. Východisko se podařilo nalézt v přijetí Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin (1994), podporovaného Ministerstvem zemědělství. Tento projekt zajišťoval koordinaci, financování a garantoval provádění základních pracovních činností pro genovou banku a všechna pracoviště, která uchovávala kolekce genetických zdrojů rostlin v České republice. Postupně se Národní program vyvinul až do současné podoby. Efektivní koordinace a dodržování mezinárodních standardů umožnily vyloučení pracovních duplicít a zavedení účelné dělby práce. Významným impulsem pro práci s genofondy bylo přijetí Úmluvy o biologické rozmanitosti (CBD) do právního řádu ČR v roce 1994. Na jejím základě byla postupně připravena i národní legislativa (Zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů č. 148/2003 Sb. a prováděcí vyhláška č. 458/2003). Oba dokumenty jsou v souladu s platnou mezinárodní legislativou, zejména Mezinárodní dohodou o genetických zdrojích rostlin (IT) a Standardní dohodou o poskytování

genetických zdrojů (SMTA), které ČR rovněž přijala. Na základě této legislativy byl Národní program aktualizován do současné podoby.

V rámci Národního programu je nyní 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 rostlin. Vedle bezpečné konzervace je dlouhodobě věnována pozornost rovněž shromažďování dat a získávání experimentálních údajů o genetických zdrojích, jejich zpracování a poskytování informací a vzorků GZ uživatelům, tj. zejména šlechtitelským, výzkumným a pedagogickým pracovištím (Obr. 1). V rámci programu je rovněž zabezpečováno plnění mezinárodních závazků, které pro rezort zemědělství vyplývají z podpisu mezinárodních dohod (CBD a IT) a vytvářejí právní rámec pro uchování a využívání genetických zdrojů zemědělských plodin v globálním měřítku.

Obr.1 Počty vzorků genetických zdrojů poskytované domácím a zahraničním uživatelům v letech 1998-2011.



V průběhu padesátých až osmdesátých let minulého století byla původní široká škála plodin a odrůd v relativně krátkém období nahrazena několika plodinami vhodnými pro velkovýrobu, šlechtění a pěstování odrůd se řídilo pouze kritériem produktivity. Tento proces vedl k významné ztrátě agrobiodiverzity v zemědělské praxi (Šarapatka a kol., 2010). I když se podařilo větší část starých a krajových odrůd zemědělských plodin uchovat v genových bankách, rychle mizely z pěstitelských ploch. V bývalém Československu byl tento proces urychlen mj. kolektivizací zemědělských farem, která měla za následek velkou ztrátu agrobiodiverzity; intenzivně pěstován byl relativně úzký výběr plodin vhodných pro velkovýrobu, šlechtění se jednostranně orientovalo na výnos a tomu odpovídal i omezený výběr odrůd. Přesto se některé místní a krajové odrůdy zachovaly v odlehlých regionech a horských oblastech. Značnou genetickou diversitu „in situ“ lze nalézt např. u druhů a ekotypů trav a dvouděložných píceňin a vybrané cenné ekotypy jsou využívány pro rozšíření druhové diversity luk a pastvin či pro šlechtění nových pícninářských druhů. Také u ovocných dřevin (zvláště jabloní, třešní, hrušní a slivoní) lze nalézt staré krajové odrůdy, které jsou převáděny do genové banky či mohou být využity pro „on farm“ konzervaci. Zemědělská velkovýroba znevýhodnila pěstování řady plodin, které nebyly vhodné pro velkovýrobní technologie a neměly požadovaný výnos. Tyto plodiny však často mají specifickou kvalitu produkce, působí příznivě na půdní úrodnost, chrání půdu před erozí a mají další hospodářsky významné

vlastnosti. Vyhledávání a výběr vhodných materiálů a jejich opětné rozšiřování do zemědělské praxe patří rovněž do péče o domácí genetické zdroje.

Prvé sběrové aktivity na záchranu genetických zdrojů na teritoriu České republiky spadají do třicátých let minulého století, avšak systematické sběry začaly až v létech padesátých. Významnou úlohu při záchraně domácích genofondů pícnin sehrál Výzkumný ústav pícninářský v Troubsku. Práce zde začaly na počátku padesátých let minulého století a jsou spojeny se jménem RNDr. Vladimíra Vacka, CSc. Dr. Vacek kladl velký důraz na využívání planých forem ve šlechtění pícnin a zavádění nových druhů do zemědělské praxe; zaměřil se zejména na shromažďování a využívání planých forem pícních druhů z čeledi *Fabaceae*. V období let 1953 – 1960 shromáždil a zhodnotil 543 semenných vzorků 218 druhů z 24 rodů čeledi *Fabaceae*. Z tohoto počtu bylo 183 vzorků tuzemských a 360 ze zahraničí. Tuzemské vzorky pocházely převážně z individuálních sběrů a zahraniční z botanických zahrad. Vedle čeledi *Fabaceae* se věnoval také studiu některých rodů čeledi *Poaceae*, především rodu *Dactylis*. Přehled o počtech druhů jednotlivých rodů čeledi *Fabaceae* je uveden v Tab. 2.

Tab.2 Přehled druhů jednotlivých rodů čeledi *Fabaceae* shromážděných v letech 1953 -60

Rod	ČR	zahraničí	Rod	ČR	zahraničí
<i>Ononis</i>	1		<i>Scorpiurus</i>	3	21
<i>Trigonella</i>	3	10	<i>Ornithopus</i>	2	8
<i>Medicago</i>	11	50	<i>Coronilla</i>	3	2
<i>Melilotus</i>	7	56	<i>Hipocrepis</i>	1	10
<i>Trifolium</i>	46	156	<i>Hedysarum</i>		14
<i>Anthyllis</i>		8	<i>Onobrychis</i>	4	35
<i>Securigera</i>		3	<i>Desmodium</i>	3	1
<i>Dorycnium</i>	2	2	<i>Cicer</i>		25
<i>Lotus</i>	4	39	<i>Vicia</i>	41	93
<i>Tetragonolobus</i>	4	9	<i>Lens</i>		4
<i>Galega</i>	5	6	<i>Lathyrus</i>	27	40
<i>Astragalus</i>	11	19	<i>Pisum</i>		5
<i>Oxytropis</i>	1	2	<i>Phaseolus</i>	2	10
<i>Glycyrrhiza</i>	2		<i>Dolichos</i>		5
Celkem				183	360

Veškeré shromážděné materiály byly přezkoušeny v polních podmínkách, popsány a dále množeny. Pro výměnu se zahraničními botanickými zahradami bylo vydáváno několik čísel Indexu seminum. Bylo vytipováno několik perspektivních druhů u nás doposud nepěstovaných, vhodných a doporučovaných pro zavedení do kultury (*Astragalus cicer*, *Lotus ornithopodioides*, *Trifolium alexandrinum*, *Trifolium resupinatum*, *Melilotus albus*, *Trifolium medium*, *Trifolium ambiguum* aj.). Těmto druhům byla v následujícím období věnována zvýšená pozornost a byly prováděny hlubší studie, včetně výběrů genotypů vhodných pro šlechtění. Bohužel v té době nemohla výzkumná pracoviště sama šlechtit, proto byla řada materiálů předána na šlechtitelská pracoviště (*Trifolium ambiguum*, *Trifolium resupinatum*, *Dactylis aschersoniana* aj.). Jediná odrůda vyšlechtěná Dr. Vackem byla registrována až po jeho odchodu na odpočinek. Jednalo se o druh *Malva verticillata*, odrůda Dolina. Jedná se o jedinou odrůdu tohoto druhu na světě a doposud je na pracovišti udržována. U nás nenašla větší uplatnění, ale dodnes je hojně využívána v Německu. Výsledky studia plané flory byly Dr. Vackem soustředěny do 7 závěrečných zpráv a 47 publikací. Vedle toho byly uveřejněny

v jedné kapitole Učebního textu pro Vysoké školy a kapitolách ve dvou knižních publikacích. Vedle plané flory byla ze strany Dr. Vacka věnována pozornost hlavním pícím druhům (*Medicago sativa*, *Trifolium pratense* a *Trifolium repens*). Podílel se na zpracování dvou klasifikátorů (pro rody *Medicago* a *Trifolium*), které jsou doposud využívány.

Po odchodu Dr. Vacka na odpočinek nastalo zhruba desetileté období, kdy byla studiu plané flory věnována na pracovišti menší pozornost. V malé míře byly prováděny individuální sběry, především v okolí Troubska a na jižní Moravě, spíše zaměřené na čeled' *Poaceae* (Doc. Ing. Řepka, Ph.D.). Z této doby se však evidence nedochovala, většina shromážděných položek byla předána na příslušná šlechtitelská pracoviště. Shromažďování plané flory je znovu jednou z priorit pracoviště od roku 1993 (RNDr. Iva Zapletalová, CSc. a následovníci). Od této doby jsou prováděny jednak individuální sběry, ale především sběrové expedice v ČR a v zahraničí. Přehled o získaných položkách za období 1993 – 2011 je uveden v Tab. 3.

Tab.3 Přehled položek shromážděných a předaných v období 1993 - 2011

rok	Individuální sběry				Expedice				
	získáno	Předání do GB	pracovní kolekce	předání jinému pracovišti	počet	získáno	předání do GB	pracovní kolekce	předání jinému pracovišti
1993	37	26	0	0	1	151	50	0	1
1994	229	119	0	0	1	166	82	0	0
1995	271	186	3	0	1	115	18	4	0
1996	222	101	5	0	1	104	10	2	2
1997	104	54	1	0	1	104	26	1	0
1998	178	102	5	1	1	173	19	5	0
1999	85	31	3	2	2	322	28	30	16
2000	48	29	1	1	3	146	26	27	0
2001	153	77	19	2	4	188	53	28	5
2002	77	19	16	9	2	109	15	46	17
2003	45	7	13	2	1	71	16	18	29
2004	22	7	6	3	2	126	60	26	7
2005	14	4	7	2	2	86	14	50	19
2006	9	3	5	0	2	69	3	6	40
2007	7	5	2	0	3	135	2	48	85
2008	12	2	8	0	2	67	18	38	9
2009	10	3	0	5	4	151	11	43	97
2010	1	0	1	0	4	140	8	59	73
2011	4	0	4	0	2	57	0	57	0
Celkem	1528	775	99	25	39	2480	459	488	400

Za toto období se uskutečnilo 39 sběrových expedic a bylo shromážděno 4008 semenných položek, z toho 1528 pochází z individuálních sběrů a 2480 ze sběrových expedic. Z tohoto počtu bylo převedeno do Genové banky 1234 položek a 425 položek bylo předáno

na jiná řešitelská pracoviště Národního programu. V pracovní kolekci pracoviště zbývá 587 položek. Jedná se jednak o vzorky, které je nutno regenerovat z důvodu nedostatečného množství semen a dále o vzorky z posledního roku, které je nutno přechistit, zjistit jejich velikost a stanovit osivové parametry, na jejichž základě bude rozhodnuto, zda budou předány do Genové banky, nebo zda budou zařazeny do regenerací.

Sběrové expedice, případně individuální sběry jsou směřovány do různých agroekologických podmínek v České republice i v zahraničí tak, aby byla zajištěna široká plasticita shromážděných materiálů, z nichž lze vybírat vhodné komponenty pro specifické cíle šlechtění. Pro vlastní šlechtění bylo na pracovišti využito materiálů z genofondové kolekce u druhů: *Melilotus albus* (odrůda Adéla), *Lotus ornithopodioides* (odrůda Junák), *Medicago lupulina* (odrůda Ekola), *Trifolium panonicum* Jacq. (odrůda Panon), *Trifolium alexandrinum* (odrůda Faraon) a *Securigera varia* L. (*Coronilla varia* L.) (odrůda Eroza). Ve zkouškách pro udělení právní ochrany jsou dále druhy: *Trifolium fragiferum* L. (odrůda Fragan), *Trifolium ochroleucum* Hunds. (odrůda Helian), *Trifolium medium* L. (odrůda Melot), *Astragalus cicer* (odrůda Astra), *Trifolium arvense* (odrůda Rolan) a *Phacelia congesta* (odrůda Fiona). Materiálů z genofondové kolekce bylo dále využito při šlechtění mezidruhového hybrida *Trifolium pratense* x *Trifolium medium*. Toto novošlechtění je v současné době ve zkouškách pro udělení právní ochrany (odrůda Pramed). Všechna uvedená šlechtění jsou významná především svojí suchovzdorností a některá jsou významná také svojí schopností vytváření kořenových výběžků, kterými se sekundárně množí.

Zaváděné nové druhy jsou využívány především jako komponenty druhově bohatých lučních společenstev, čímž dochází ke zvyšování diverzity a druhové pestrosti těchto společenstev. Některé dále slouží jako technické plodiny k ozeleňování ploch poškozených antropogenní činností, řada z nich je využívána také pro pícní účely, případně jako zdroj pylu a nektaru pro opylující hmyz.

Použitá literatura

- Bareš I., Dotlačil L., 1998: History of Genetic Resources Studies in the Czech Republic in: Dotlačil, L. Štolc, K.J. (Eds): National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization in the Czech Republic, Praha, p. 4 – 8.
- Bareš I., Stehno Z., Vlasák M., 1999: Genetic resources of winter barley (*Hordeum vulgare* L. – plant hiemnalis) grown in Czechoslovakia in the period 1918–1992. Plant genetic resources – Annual report, p. 40 – 45.
- Bareš, I., Stehno, Z., 1999: Genetic resources of rye (*Secale cereale* L.) grown in Czechoslovakia in the period 1918–1992. Plant genetic resources – Annual report 1997, p. 47 – 56.
- Bareš I., Dotlačil L., Vlasák M., Stehno Z., 2002: 50 let studia genetických zdrojů kulturních rostlin v Československu a v České republice. In: Historie a současný stav práce s genofondy v ČR. Genetické zdroje č. 86, VURV Praha, s. 4 -12. ISBN 80-86555-14-3.
- Dotlačil L., Stehno, Z., Faberová I., 1999: Care on Plant Genetic Resources of Agricultural Crops in Czech Republic-Status in 1998. In: Plant Genetic Resources /Genetické zdroje rostlin. Annual report 1998. Slovak Agric. Univ. Nitra, p. 73-81.
- Dotlacil, L., Štolc, K.J., 1998: National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization in the Czech Republic. Genetické zdroje č. 71, VURV Praha, p. 78. ISBN 80-238-3207-7.
- Šarapatka B., 2010: Agroekologie. Bioinst. o.p.s. Olomouc, s. 440. ISBN 978-80-8731-10-7.

Kontaktní adresa: Ing.Ladislav Dotlačil,CSc., Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., 161 06 Praha 6 Ruzyně 507; e-mail: dotlacil@vurv.cz

PERSPEKTIVNÍ GENETICKÉ ZDROJE PŠENICE PRO ZVÝŠENÍ DIVERZITY TECHNOLOGICKÝCH A NUTRIČNÍCH PARAMETRŮ ZRNA

Perspective genetic resources for diversity increasing of technological and nutritional grain parameters

Dvořáček V., Bradová J., Papoušková L., Prohasková A., Štočková L., Hermuth J., Dotlačil L.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., oddělení Genové banky, Praha 6 - Ruzyně

Abstrakt

Klíčovou roli pro detekci perspektivních genetických zdrojů pšenice v oblasti technologické a nutriční kvality má celá řada faktorů. Vedle možnosti získávání nových genetických zdrojů, jejich precizní registrace a odpovědné vedení polních hodnocení je nutné využití genetických přístupů v kombinaci s moderními analytickými postupy pokrývající širší komplex znaků a vlastností pšeničného zrna. Tyto požadavky potvrdily v našich analýzách hodnocení bílkovinných alel HMW a LMW gluteninů. Z laboratorních metod lze za velmi perspektivní považovat metody retenční kapacity mouky a frakcionaci bílkovin v kombinaci s možností jejich predikce pomocí NIR spektroskopie. Byly zjištěny řady materiálů s extrémní úrovní obsahu bílkovin a hodnoty Zelenyho sedimentace. Linie krajových odrůd pšenic významně překonávaly současné registrované odrůdy v objemu a tvaru pečiva.

Klíčová slova: pšenice, genetické zdroje, kvalita zrna, perspektivní laboratorní metody

Abstract

There are many factors playing the key role for detection of perspective genetic resources in the field of technological and nutritive quality. Besides possibilities of searching of new genetic resources, their precise registration and responsible field management, it is necessary to use new genetic methods in the combination with modern analytical procedures covering a wider complex of grain parameters. In our analyses, these demands were confirmed by the method of HMW and LMW glutenin characteristics. As very perspective analytical methods, it is possible to emphasize the retention capacity of flour and protein fractionation in the combination with their NIR spectroscopy prediction. We found out several materials with the extreme level of protein content and values of Zeleny sedimentation. The lines originated from wheat landraces significantly surpassed current registered varieties in bread volume and shape index.

Key words: wheat, genetic resources, grain quality, perspective analytical methods

Pšenice setá hraje v ekonomice českého zemědělství nezastupitelnou úlohu. Její osevní plochy se v posledních 5 letech pohybují v rozmezích 800 tis. - 1 mil. ha, z čehož jarní pšenice zahrnuje pouze asi 5% osetých ploch. K základním pěstitelským cílům u pšenice patří, stejně jako u všech ostatních plodin, dosažení maximální produkce co nejvyšší kvality. K tomu je nepochybně třeba volit nejvhodnější odrůdy pro dané podmínky pěstování, optimalizovat pěstitelská opatření a použité vstupy hnojiv a agrochemikálií, a to ekonomicky výhodně, s ohledem na minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí. Z celkové produkce pšenice je dosud využíváno asi 35 % k potravinářským účelům, 58 % ke krmným účelům a dosud malé nicméně stále se zvyšující množství (2%) k průmyslovému zpracování (Petr, 2001; Vaculová & Horáčková, 2007).

Na současnou diverzifikaci kvalitativních požadavků pšeničných materiálů se snaží reagovat i činnost oddělení Genové banky Praha, zaměřená na vyhledávání a uchovávání perspektivních genetických zdrojů. Součástí těchto kolekcí jsou i materiály se specifickou kvalitou pšeničného zrna. Predikce vhodnosti sledovaných genetických zdrojů pšenice např.

pro jednotlivá technologická zaměření však naráží na celou řadu specifíků této problematiky. Prvním z nich je multikriteriální založení kvality zrna, které zahrnuje vedle technologické kvality a senzorické kvality i další kvalitativní oblasti např. kvalitu nutriční či hygienickou (Prugar, 2008). Tyto, až na velmi malé výjimky polygenně založené znaky s celou řadou vzájemných interakcí a významně ovlivňované externími faktory prostředí (ročník, lokalita, agrotechnika apod.), znesnadňují vytypování materiálů s geneticky průkazně specifickou kvalitativní vlastností zrna.

Hodnocení kvality zrna má ovšem ve srovnání např. s morfologicko-fenologickými kritérii či vlastnostmi rezistence mnoho dalších specifíků. Jedním z nich je i to, že kvalita zrna má jen částečný dopad na finální kvalitu výrobku, která je většinou ovlivňována souborem odrůdových směsí, dodaných přísad, aditiv, zlepšovadel a finální termické úpravy. Požadavky na kvalitu zrna jsou tak určovány i dalšími zpracovatelskými kroky a individuálními požadavky zpracovatelů včetně subjektivních požadavků zákazníků. V řadě případů dochází při hodnocení kvality zrna k významnému rozporu mezi technologickou a nutriční kvalitou, kdy nutričně prospěšné složky zrna (nižší podíl lepku, vyšší obsah vlákniny a rezistentního škrobu na úkor škrobu lehce stravitelného) jsou v zásadním protikladu k technologické kvalitě finálního produktu.

Laboratoř kvality obilovin, jako součást oddělení Genové banky, se soustřeďuje na hodnocení základních chemicko-technologických parametrů zrna a využívání screeningových technik a genetických interpretací s významnou vazbou k finální především technologické kvalitě. Vzhledem k velkému počtu hodnocení u nově získaných resp. regenerovaných položek (přes 1000 materiálů) a limitovanému množství zrna získaných z maloparcelkových pokusů (max. 4,5m²) však jiný způsob hodnocení není možný.

Náplní tohoto příspěvku je tak představení efektivy současných technik a vyhodnocení jejich významu pro predikci technologické a nutriční kvality zrna s důrazem na detekci perspektivních genetických zdrojů pšenice.

Materiál a Metody

V průběhu let 2006 – 2010 bylo vyhodnoceno přes 2500 vzorků pšenice ozimé reprezentující cca 850 genetických zdrojů, u kterých probíhalo základní technologické hodnocení zahrnující obsah hrubých bílkovin (NL - ČSN EN ISO 20483) obsah mokrého lepku (ML - ČSN 46 1011-9), hodnoty gluten indexu (GI - CURIC et al., 2001), stanovení sedimentačního indexu dle Zelenyho testu (ZS - ČSN ISO 5529) a obsah celkového škrobu (ČSN 56 0512-16). Na užších souborech především významných evropských krajových odrůd ozimé pšenice či v ČR registrovaných materiálů probíhala v návaznosti na získané projekty NAZV rozšířená hodnocení zaměřená na tvrdost pšeničného zrna (PSI - AACC metodika 55-30), relativní viskozitu ve vodném výluhu (Saulnier et al., 1995), retenční kapacitu mouky (SRC - test), stanovení obsahu bílkovinných frakcí albuminů, gliadinů a gluteninů (Dvoracek et al., 2001), reologická hodnocení na Mixolabu (ICC N°173), včetně přímého pekařského testu (ICC N°131). Z genetických interpretací bylo využito hodnocení polymorfismu vysokomolekulárních (HMW) a nízkomolekulárních (LMW) gluteninů (GS) dle metod (Laemmli, 1970; Payne, 1981) a (Singh et al., 1991; Bradová, 2006).

Výsledky a diskuze

Příklady distribuce úrovně parametrů obsahu bílkovin a hodnoty ZS naznačují grafy 1 až 4. Průběhy obou parametrů kopírují průběh Gaussovy křivky s nejvyššími frekvencemi hodnot NL na úrovni 13 – 15 % a v případě ZS byly nejčastější hodnoty v rozsahu 30 - 40 ml. Z pohledu hledání specifických či perspektivních genetických zdrojů (GZ) jsou ovšem nejzajímavější materiály nacházející se na krajích histogramů s extrémně vysokými či nízkými hodnotami obou parametrů. Tyto materiály vykazovaly různý původ. Obecně velmi

široký rozsah těchto znaků byl zaznamenán u československých, rakouských či ukrajinských materiálů. Velmi nízké hodnoty obsahu bílkovin vykazovaly např. kanadské, lotyšské a litevské materiály (Graf 3 a 4).

Velmi užitečné je statistické vyhodnocení technologických parametrů genetických zdrojů na podkladě regresních vztahů např. mezi dosaženými hodnotami NL a ZS (Graf 5). Na základě tohoto grafu a znalosti požadavků pro jednotlivé technologické směry lze vytipovat první skupiny materiálů s vysokou pekařskou jakostí (1) a pečivářskou jakostí (2). Z grafu však lze vyčíst i materiály s možným využitím pro těstářenské aplikace (3), či produkci vitálního lepků a škrobu (4). Vyjdeme-li z předpokladu vyšších požadavků krmivářů na obsah škrobu v pšeničném zrně a negativní vliv zásobních bílkovin (lepků) na krmnou jakost, lze detekovat i oblast (5), v níž se mohou nacházet materiály s potenciálně vyšší krmnou jakostí. Na základě stanovení těchto dvou znaků tak získáváme poměrně efektivní nástroj k odhadu materiálů pro řadu technologických směrů. Přesto především v poslední době intenzivně rozvíjená oblast nutriční kvality potravin a jejich zdravotní dopad na konzumenta není tímto hodnocením podchycena. Sledování nutričně prospěšných složek např. obsah rezistentního škrobu, vlákniny, antioxidační aktivity, nutriční složení bílkovin aj. jsou směry, které by měly být u hodnocení GZ rovněž dále rozvíjeny. Důvodem jsou především významně rostoucí nárůst civilizačních chorob (lepková intolerance, cukrovka, obezita, aj) související se současným životním stylem naší populace (Willett et al., 2002).

Genetická interpretace materiálů s využitím hodnocení polymorfismu HMW a LMW-GS je velmi významná, a to jak s ohledem na samotnou možnost identifikace sledovaných materiálů, tak i na predikci jejich pekařské jakosti. Jsou zde zřetelně patrné alelické skupiny s významným pozitivním i negativním vztahem k úrovni tvarového poměru, výšky pečiva či stabilitě těsta - např. pekařsky pozitivní alely B1: (7+9) a D1: (5+10) nebo s negativním vztahem D1: (2+12) a B3: (c). Velmi zajímavá je i alela A3: (a) s významnou pozitivní korelací k objemu pečiva. Tyto bílkovinné markery tak nesporně potvrzují vysokou efektivitu pro hodnocení GZ pšenice vzhledem k predikci pekařské jakosti. Pro další technologické směry však již mají omezenější využití. Limitujícím faktorem pro jejich využití u GZ je rovněž nutnost hodnotit tyto materiály po jednotlivých zrnech. Řada GZ pšenice je totiž složena z několika genotypů a přímá interpretace polymorfismu bílkovin ze získané směsi zrn téměř neumožňuje spolehlivou interpretaci těchto alel. Budoucnost lze tak vidět především v aplikaci molekulárních markerů těchto alel, což by mělo umožnit jejich přímou detekci ve směsných vzorcích, včetně kvantifikace zastoupení jednotlivých genotypů (LIU et al., 2008).

Relativně novou perspektivní metodu predikce pečivářské, ale i pekařské jakosti, nabízí metoda retenční kapacity mouky (SRC-test). Metoda postihuje širší rozsah znaků vlastností pšeničného zrna, přičemž je technicky i pracovně poměrně nenáročná umožňující vysokou efektivitu při hodnocení. Principem je hodnocení centrifugační vaznosti mouky ve 4 rozdílných roztocích (voda, 5% kys.mléčná, 5% uhličitán sodný a 50% sacharosa) se vztahem k vlastnostem škrobu, bílkovin a neškových polysacharidů. V severní Americe je využívána pro predikci kvality měkkých pšenice zaměřených na produkci pečivářské produkce (oplatky, sušenky, piškoty aj.) a pro jednotlivé kategorie těchto výrobků jsou již tabelovány optimální hodnoty retence mouky (Guttieri et al., 2004). Perspektivně se ovšem nabízí i využití pro základní rozlišení kvality pšenice pro různé způsoby využití.

Korelační vztahy jednotlivých parametrů SRC testu stanovených u vybraných evropských krajových odrůd a registrovaných materiálů k farinografickým ukazatelům a parametrům přímého pekařského testu naznačuje tabulka 1. Zásadními parametry pro pekařskou jakost se v tomto smyslu zdají být ukazatelé retence mouky v kyselině mléčné a ve vodě potvrzující středně silné (0,4 -0,6) až vysoké (0,7-0,8) pozitivní korelace k pekařskému testu resp. farinografickým parametrům. Výsledky tak potvrzují širokou uplatnitelnost této

metody v hodnocení GZ pšenice a to i v oblasti pekařské jakosti. Podobným závěrům došly rovněž (Ram et al., 2005)

Dalším významným parametrem ovlivňujícím technologickou, ale velmi pravděpodobně i nutriční resp. krmnou jakost pšenice jsou ukazatelé obsahu jednotlivých bílkovinných frakcí (albuminy, globuliny, gliadiny a gluteniny) a hodnoty relativní viskozity vodného výluhu šrotu (mouky). Zatímco bílkovinná skladba by měla charakterizovat nutriční hodnotu (stravitelnost) bílkovin, relativní viskozita je v přímém vztahu k přítomnosti arabinoxylanů (neškrobových polysacharidů), jež jsou součástí dietetické vlákniny a ovlivňují vaznost těsta i viskozitu tráveniny (Sournier et al., 1995).

Získané výsledky prokázaly, že obsah albumino-globulinové frakce a hodnoty relativní viskozity u odrůd významně kolísají (Tab. 2) a na tříletých hodnoceních lze velmi dobře prokázat jejich dědičnou podmíněnost. Spíše nižší, nicméně, signifikantní korelace potvrzoval podíl bílkovinných frakcí k technologickým parametrům zrna pšenice. Průkaznou, i když nízkou pozitivní korelaci prokázal vztah mezi podílem albumino-globulinové frakce v bílkovině zrna a přírůstkem kuřecích brojlerů (Tab. 3). Zjištěné hodnoty korelačních koeficientů nejsou sice jednoznačným kritériem pro přesnou detekci např. krmné kvality pšenice, nicméně zcela jistě mohou být dalším třídícím parametrem pro diverzifikaci GZ pšenice do oblasti krmné, popřípadě i nutriční kvality zrna.

Zásadní význam pro hodnocení genetických zdrojů mají a v budoucnu mít stále budou NIR popřípadě IR spektroskopické metody. Ty umožňují stanovovat širokou paletu parametrů zrna a to v řadě případů i nedestruktivní cestou z celých zrn. Přesto i tyto metody mají svá omezení, jak naznačují výsledky kalibračních rovnic u jednotlivých parametrů dosažené na hodnocených kolekcích GZ pšenice (Tab. 4). Ty potvrzují některé korelační koeficienty křížové validace (CV) s hodnotami hluboko pod 0,8, která je obecně považována za hranici dovolující hrubé rozřazení materiálů podle daného znaku (Williams, 2003). Těmito parametry byly např. stanovení stability těsta, tvrdosti zrna, Zelenyho sedimentace či řady reologických ukazatelů. Pro jejich vyhodnocení je tak nezbytná přímá laboratorní analýza. Naopak řady perspektivních parametrů, zahrnující parametry SRC testu či obsahu bílkovinných frakcí, vykazovaly excelentní úroveň predikce nad 0,9.

Význam uchování a hodnocení GZ především s ohledem na jejich šlechtitelské využití lze prokázat např. srovnáním finální pekařské kvality mezi připravenými vysokobílkovinnými liniemi perspektivních krajových odrůd a současnými moderními registrovanými odrůdami s pekařskou jakostí E resp. A (Grafy 7 a 8). Z výsledků je zřejmá vyšší úroveň objemu chleba u většiny krajových materiálů ve srovnání s pekařsky elitní či kvalitní registrovanou odrůdou pšenice (Akteur, Bohemia). V některých případech byl objemový rozdíl i přes 20 % ve prospěch krajových materiálů původem z Maďarska resp. Ukrajiny. V podstatě obdobné výsledky lze potvrdit i u tvaru pečiva, kdy většina krajových materiálů byla srovnatelná nebo převyšovala obě pekařsky vysoce kvalitní registrované odrůdy. Samozřejmě, v případě srovnání intenzifikačních faktorů u připravených krajových linií a registrovaných odrůd, byla významně vyšší úroveň výnosu a rezistence u moderních materiálů. Nicméně dosažené pekařské hodnoty krajových linií mohou poukazovat na dosud velmi významný potenciál, který ještě může být šlechtěním u moderních materiálů docílen.

Závěr

Nalezení perspektivních genetických zdrojů pšenice s vyšší úrovní technologické resp. nutriční diverzity bude záviset na možnosti získávání těchto materiálů, jejich precizní registraci, správném skladování a jejich odpovědném vedení v polních podmínkách. Klíčovou rolí pak představují genetické interpretace umožňující odhalit jak případné chyby v registraci či duplikace v kolekcích, tak i potenciální dědičně fixovanou variabilitu klíčových znaků.

Tyto vlastnosti zcela jistě potvrdily bílkovinné markery HMW a LMW-GS jejich význam by měl ještě vzrůst v případě možnosti jejich molekulárního markerování na úrovni DNA.

Neméně důležitým faktorem však bude snaha využívat nové screeningové metody a techniky i statistické postupy hodnocení, umožňující popsat co nejširší spektrum znaků, vlastností a jejich vzájemných vztahů s průkazným dopadem na finální technologickou resp. nutriční kvalitu pšeničného zrna. Využití metod SRC testu či analýzy bílkovinných frakcí s možností jejich screeningového odhadu pomocí techniky NIR spektroskopie je jeden z těchto příkladů rozšiřující další možnosti mapování, a tím i efektivnější využívání GZ ve šlechtění.

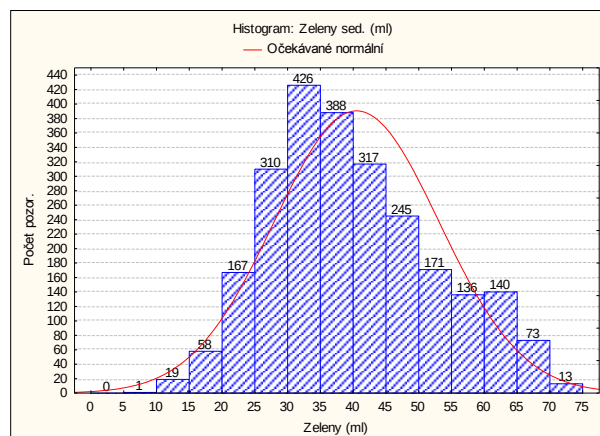
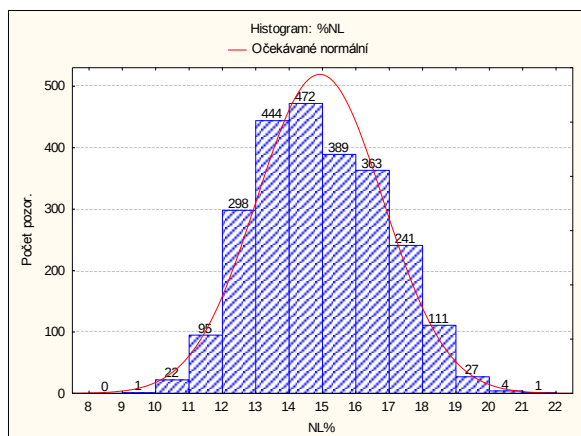
Dedikace

Tato práce byla podpořena řešením výzkumného záměru MZe ČR 0002700604 a projektu MZe ČR – NAZV QH 91184.

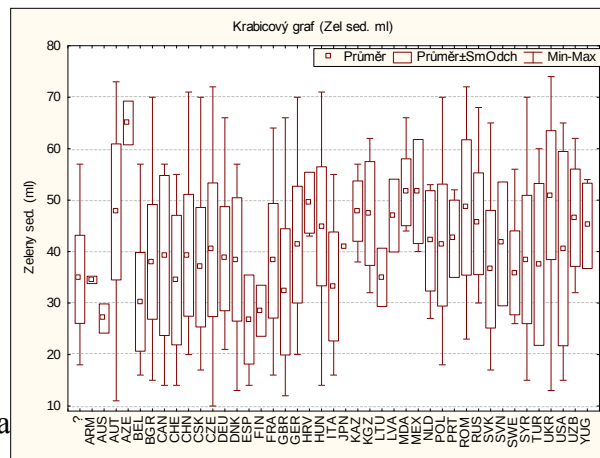
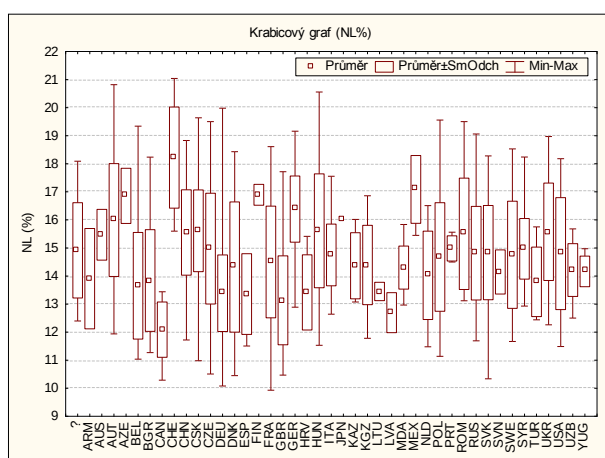
Použitá literatura

- Bradová, J., 2006: Optimalizovaná metodika SDS-PAGE pro analýzu LMW-podjednotek gluteninů pšenice. Praha, VÚRV, s:12. ISBN: 80-86555-98-4.
- Curic, D., Karlovic, D., Tusak, Petrovic, B., Dugum, J., 2001: Gluten as a Standard of Wheat Flour Quality. Food technology and Biotechnology, 39(4), p. 353-361.
- Dvořáček, V., Moudrý, J., Čurn, V., 2001: Studies of Protein Fraction in Grain of Spelt Wheat (*Triticum spelta* L.) and Common Wheat (*Triticum aestivum* L.). Scientia Agriculturae Bohemica, 32 (4), p. 287-305.
- Guttieri, M.J., Bowen, D., Gannon, D., O'Brien, K., Souza, E., 2001: Solvent Retention Capacities of Irrigated Soft White Spring Wheat Flours. Crop Sci., 41, p.1054–1061.
- Laemmli, V. K., 1970: Cleavage of Structural Proteins during Assembly of the Head Bacteriophage. Nature, 227, p. 680-685.
- Liu, S., Chao, S., Anderson, J.A., 2008: New DNA markers for high molecular weight glutenin subunits in wheat. Theoretical and Applied Genetics, 118(1), p.177-183.
- Petr, J., 2001: Pěstování pšenice podle užitkových směrů. Zemědělské informace ÚZPI, 20/2001, p. 40.
- Prugar, J., 2008: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3 tisíciletí. VÚPS a.s. p. 325.
- Payne, P., Holt, L., Law, G., 1981: Structural and Genetical Studies of Wheat Glutenin. 1. Allelic Variation in Subunits amongst Varieties of Wheat (*T. aestivum* L.). Theoretical and Applied Genetics 60, p. 220-239.
- Ram, S., Dawar, V., Singh, R.P., Shoran, J., 2005: Application of Solvent Retention Capacity tests for the prediction of mixing properties of wheat flour. Cereal Science, 42, p. 261-266.
- Saulnier, L., Peneau N., Thibault, J-F., 1995: Variability in grain extract viscosity and water-soluble arabinoxylan content in wheat. Journal of Cereal Science, 22, p. 259-264.
- Singh, N. K., Shepherd, K. W., Cornish, G.B., 1991: A Simplified SDS PAGE Procedure for Separating LMW Subunits of Glutenin. J. Cereal Sci. 14, p. 105-109.
- Vaculová, K., Horáčková, S., 2007: Neškrobové polysacharidy v zrně pšenice ozimé. (Nonstarch polysaccharides in grain of winter wheat) – in Czech, Obilnářské listy, 15(2), s. 25–31.
- Willett, W., Manson, J., Liu, S., 2002: Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. Am. J. Clin. Nutr. 76, p. 274-280.
- Williams, P., 2003: Near-infrared technology: getting the best out of light. In: North Ryde, NSW, editor. A short course in the practical implementation of near infrared spectroscopy for the user. PDK Projects Inc. Nanaimo, Canada.

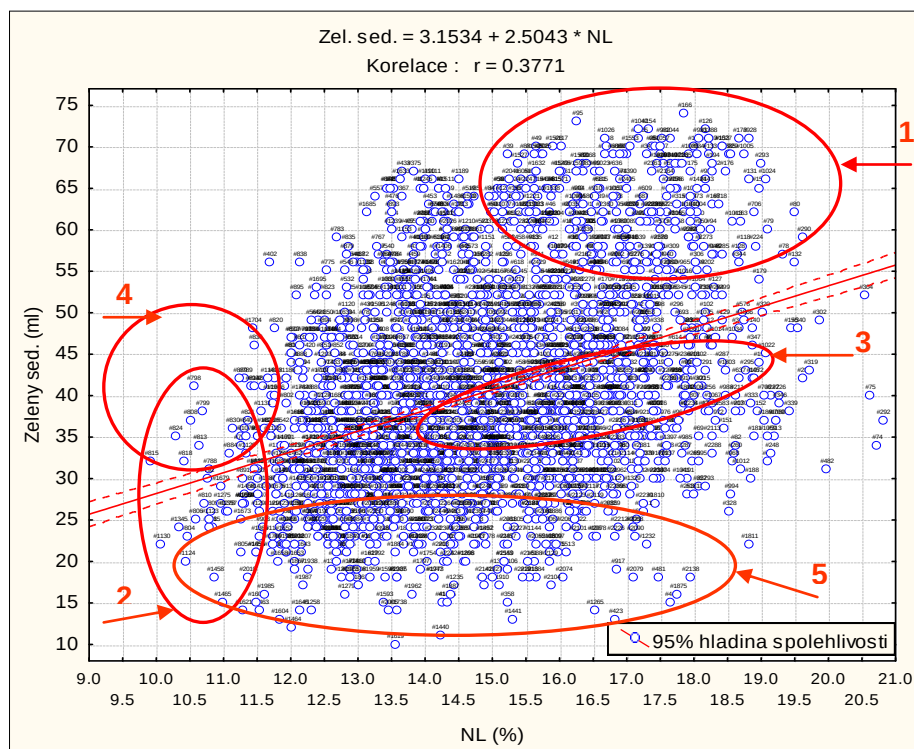
Graf 1 - 2 Distribuce sledovaných parametrů NL a ZS v letech 2006-2010



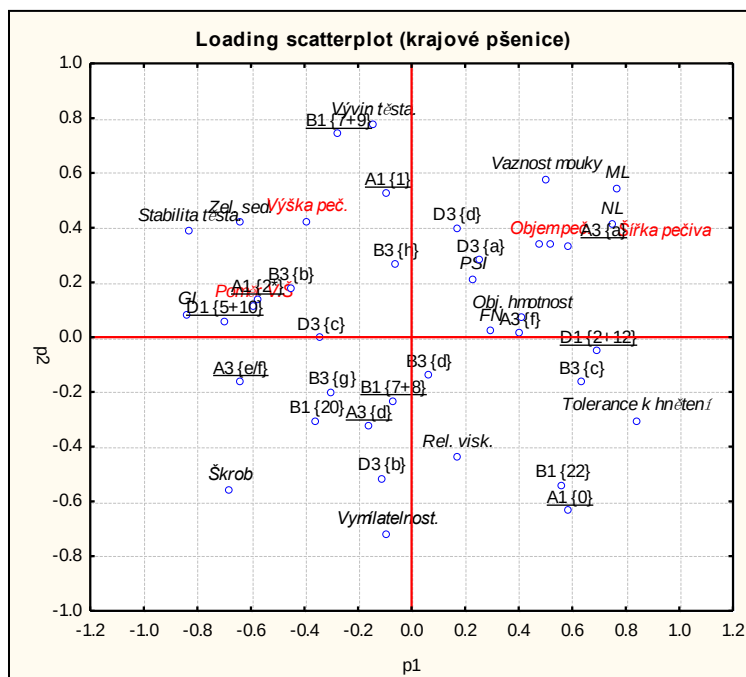
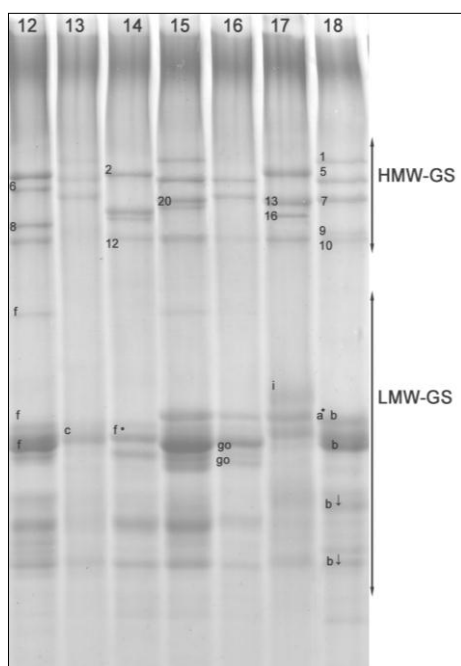
Graf 3 - 4 Distribuce sledovaných parametrů NL a ZS ve vztahu k jejich původu (2006-2010)



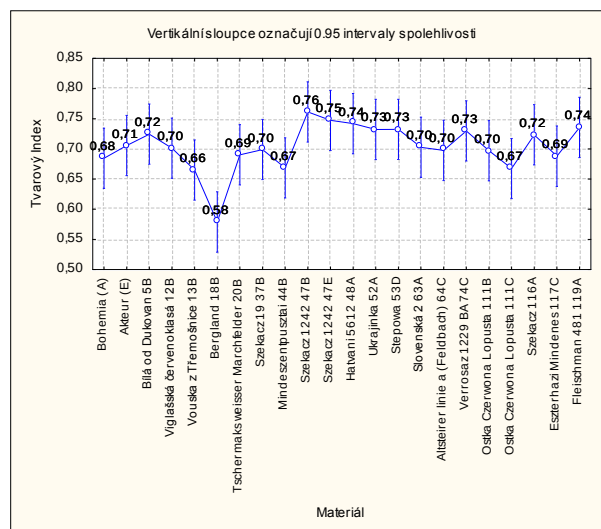
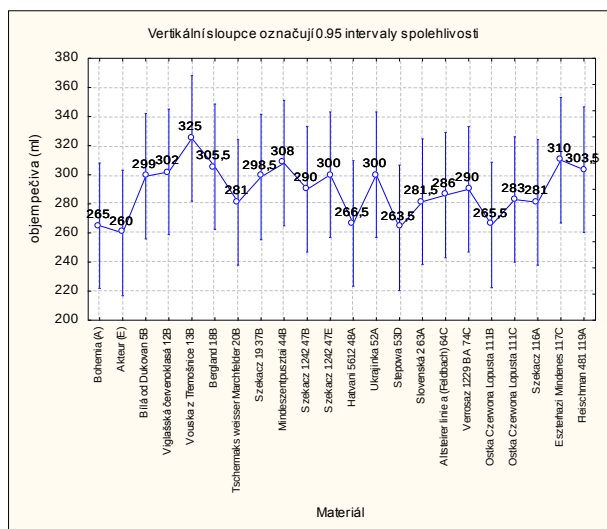
Graf 5 Regresní vztah mezi obsahem NL a ZS u hodnocených genetických zdrojů



Obr.1 a Graf 6 Elektroforeogram a PLS analýza vztahů HMW a LMW-GS k technologickým parametrům a finálnímu pekařskému testu



Grafy 7 a 8 Srovnání objemu pečiva a jeho tvarového indexu mezi krajovými liniemi a registrovanými materiály



Tab.1 Korelační analýza mezi parametry u SRC testu, farinografu a pekařského testu

Parametry	SRC - test			
	voda	sacharosa	kys. mléčná	uhličitán sodný
Objem pečiva	0,24	0,27	-0,08	-0,24
Šířka pečiva	0,41*	0,28	-0,30	-0,12
Výška pečiva	-0,40*	0,36	0,50**	-0,25
Vaznost vody	0,46*	0,57**	-0,10	0,15
Vývin těsta	-0,06	0,21	0,30	0,02
Stabilita těsta	-0,57**	-0,05	0,76**	-0,25
Pokles konzistence	0,59**	0,07	-0,80**	0,15

*statisticky signifikantní pro $p \leq 0,05$; **statisticky signifikantní pro $p \leq 0,01$

Tab.2 a 3 Obsah albumino-globulinové frakce a hodnota relativní viskozity u reg. materiálů a jejich korelace k vybraným znakům pšeničného zrna a krmnému testu na drůbeži

Tab.2 (průměr z let 2002-2004)

Odrůda	Alb+Glo % v suš.	%podíl Alb+Glo	Rel. Viskozita
Alana	3,39 ^{abc}	25,68 ^{ab}	1,62 ^a
Alka	3,58 ^{abc}	26,07 ^{ab}	1,69 ^a
Apache	3,23 ^{ab}	25,96 ^{ab}	1,57 ^a
Batis	3,30 ^{ab}	25,85 ^{ab}	1,56 ^a
Complet	3,49 ^{abc}	27,09 ^{bc}	1,51 ^a
Corsaire	3,24 ^{ab}	27,52 ^{bc}	1,77 ^a
Drifter	3,37 ^{abc}	26,64 ^{abc}	1,74 ^a
Ebi	3,25 ^{ab}	26,95 ^{bc}	1,81 ^a
Ludwig	3,07 ^a	22,29 ^a	1,53 ^a
Record	3,29 ^{abc}	24,73 ^{ab}	1,47 ^a
Rialto	3,93 ^c	30,82 ^c	2,11 ^{ab}
Samanta	3,00 ^a	23,97 ^{ab}	1,72 ^a
Saskia	3,07 ^a	24,53 ^{ab}	1,59 ^a
Sulamit	3,23 ^{ab}	24,70 ^{bc}	2,50 ^b
Svitava	3,38 ^{abc}	27,78 ^{bc}	1,64 ^a
Šárka	3,37 ^{abc}	27,26 ^{bc}	1,76 ^a
Versailles	3,45 ^{abc}	27,59 ^{ab}	1,70 ^a
Vlasta	3,15 ^{ab}	25,57 ^{bc}	1,70 ^a
Windsor	3,77 ^{bc}	28,28 ^{bc}	1,65 ^a

Tab.3 (DH linie, průměr z let 2005-2007)

Parametr	Alb+Glo % v suš. (r)	% podíl Alb+Glob (r)	Rel. viskozita (r)
Brutto energie	0,13	-0,08	0,19
Tuk	-0,12	-0,10	-0,12
Popeloviny	-0,10	-0,18	-0,08
NL	0,26	-0,31*	0,05
Hrub. vláknina	-0,11	-0,17	-0,11
BNLV	-0,16	0,34*	0,01
Zelený sed.	-0,16	-0,32*	-0,08
M.lepek	-0,15	-0,47*	-0,06
GI	-0,32*	-0,12	-0,24
Rel. Viskozita	0,35*	0,32*	
Methionin	0,19	0,19	-0,01
Lysin	-0,02	0,21	0,11
Přírůstek(kuř.)	0,21	0,28*	0,26

*signifikantní pro $p \leq 0,05$

BNLV = bezdusíkaté látky výtažkové

Hodnoty bez společných písmenných indexů jsou statisticky signifikantní pro $p \leq 0,05$

Tab.4 Současné kalibrační modely vyvinuté na podkladě hodnocení GZ ozimé pšenice

Znak	Rozsah znaku	Soubor (ks)	Ročník	Korelace CV ¹	RMSECV ²
Sušina (zrno)	81,10 - 93,24 %	252	2006-08	0,93	0,76
NL (zrno)	7,77 - 20,82 %	212	2006-09	0,99	0,50
Celkový škrob (zrno)	59 - 69 %	675	2005-07	0,85	0,83
Tvrdost zrna - PSI (zrno)	9,30 - 27,80 %	758	2005-09	0,61	2,83
Výtěžnost etanolu (zrno)	41 - 45,4 litr / 100 kg	539	2005-07	0,93	0,24
Číslo poklesu -FN (zrno)	62 - 528 s	494	2009-10	0,92	57,60
Mykotoxiny (DON) (zrno)	0 - 5 ppm	298	2006-09	0,67	0,92
	0 - 13 ppm	339		0,83	1,30
	0 - 30 ppm	367		0,86	2,53
	0 - 92 ppm	399		0,88	7,10
Bílk. frakce Alb+Glo (roztok, Kjeldahl)	3,005 - 4,310 %	96	2006-08	0,83	0,12
Bílk. frakce Alb+Glo (roztok, RP-HPLC)	2,470 - 4,420 %	96	2006-08	0,90	0,19
Bílk. frakce Gli (roztok, Kjeldahl)	2,750 - 6,459 %	96	2006-08	0,98	0,18
Bílk. frakce Gli (roztok RP-HPLC)	3,030 - 6,340 %	96	2006-08	0,90	0,30
SRC - kys. mléčná (mouka)	83.6 - 175.9	235	2009-10	0,76	12,50
SRC - sacharóza (mouka)	90.1 - 138.8			0,83	5,45
SRC - uhličitán sodný (mouka)	60.9 - 122.7			0,92	4,00
SRC - voda (mouka)	48.1 - 86.8			0,89	2,77
Zelený sedimentace (mouka)	13 - 67 ml	192	2009-10	0,77	7,97
Vaznost mouky (mouka)	48.0 - 66.0 %	174	2009-10	0,92	1,52
C1 absorpce mouky (mouka)	0.68 - 9.58 min			0,65	1,58
C2 změknutí mouky (mouka)	0.13 - 0.83 Nm			0,87	0,06
C1 - C2 (mouka)	0.42 - 0.92 Nm			0,75	0,07
C3 maximální viskozita (mouka)	0.56 - 2.75 Nm			0,90	0,18
C3-C4 stabilita gelu (mouka)	-0.48 - 1.27 Nm			0,82	0,24
C5-C4 retrogradace škrobu (mouka)	-0.29 - 1.88 Nm			0,86	0,28
Stabilita těsta (mouka)	0.75 - 12.55 min			0,46	2,32
NL (mouka)	8.69 - 16.02 %	125	2009-10	0,99	0,15
Sušina (mouka)	85.41 - 89.36 %	220	2009-10	0,96	0,20

Zvýrazněné korelace CV = perspektivní pro hodnocení GZ; ¹CV = křížová validace; ²RMSECV = chyba CV

Kontaktní adresa: Ing.Václav Dvořáček, Ph.D., Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., 161 06 Praha 6 Ruzyně 507; e-mail: dvoracek@vurv.cz

ZÁCHRANA A KONZERVACE KULTURNÍHO DĚDICTVÍ HISTORICKÝCH ČESKÝCH A MORAVSKÝCH ODRŮD OVOCE A DALŠÍCH TRADIČNÍCH A ZAPOMENUTÝCH PLODIN

**Rescue and conservation of cultural heritage of historical Czech and Moravian fruit
landraces and other traditional and underutilized crops**

Holubec V.¹, Paprštejn F.², Řezníček V.³, Dušek K.¹

¹*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha a Olomouc*

²*Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.*

³*Mendelova univerzita v Brně*

Abstrakt

Krajové odrůdy jsou ceněny jako místní specialita a vyjadřují národní identitu země a identitu regionu. Území České republiky se významnou měrou podílelo na vzniku řady odrůd. Ovocné stromy se sázely jako aleje podél silnic, na mezích polí nebo jako sady v extravilánu vesnic a vytvářely typický ráz české krajiny. Za účelem inventarizace krajových materiálů a starých odrůd je přepracovávána databáze z listin povolených odrůd 1941-2000. Inventarizace historického výskytu a pěstování krajových odrůd ovoce v ČR byla prováděna v terénu v oblasti Podkrkonoší, Polabí Orlických hor a Tišnovska. Při porovnání starých fotografií se současným stavem byl zjištěn 90 až 100 % úbytek sadů z extravilánu obcí. Na základě prováděné inventarizace a posouzení v terénu dojde navrzení *in situ* konzervace nejceňnějších sadů, alejí a roztroušených výsadeb a převedení vybraných genotypů do *ex situ* výsadeb.

Klíčová slova: krajové formy, staré odrůdy, ovoce, konzervace, krajové zvláštnosti, národní identita

Abstract

Landraces are valuable as local specialities representing national identity of a county or region. The territory of the Czech Republic has a significant influence on creation of many landraces/cultivars. Fruit trees have been planted often along roads in the country, between fields and as orchards around villages forming typical Czech rural landscape. The inventory database of landraces and obsolete cultivars collected in 90ties from Lists of registered cultivars 1941-2000 was updated and analysed. Historical and present occurrence and growing of fruit landraces was verified in the field in the region of Podkrkonoší, Polabí, Orlické Mts. and Tišnov region. Comparing of old photographs with present air mapping revealed a decrease of orchards around villages by 90 to 100 %. On the basis of our inventory and field research, proposals for *in situ* conservation of the most valuable orchards, and other plantations will be elaborated and selected genotypes will be taken to *ex situ* plantations.

Key words: landraces, obsolete cultivars, fruits, conservation, regional specialities, national identity

Úvod

Krajové formy a tradiční odrůdy představují kulturní bohatství regionu a národa, neboť je v nich konzervován lidský um, dovednost a šlechtitelské znalosti vycházející z potřeb, tradic a kulturního prostředí regionu. Krajové formy vznikaly od počátku zemědělství výběrem z planých ekotypů a jejich pěstováním farmáři v jejich domácím regionu. Farmáři opakovali pozitivní i negativní výběr vědomě i nevědomě, až se ustálily krajové formy, a ty si navzájem vyměňovali. Staré tradiční odrůdy naopak vznikaly na profesionální bázi, zprvu cíleným výběrem a později záměrným křížením šlechtiteli. Hranice mezi těmito farmářskými a šlechtitelskými materiály je nejasná. Pravých krajových materiálů se dochovalo málo a je o nich mnohem méně informací než o starých šlechtěných odrůdách. Všechny tyto materiály vzniklé na historickém území českých zemí představují objekty naší

kulturní identity. Mnohé krajové odrůdy jsou svázány s jejich tradičním využitím a s technologiemi zpracování.

Území České republiky se významnou měrou podílelo na vzniku řady odrůd ovocných dřevin. Již v sedmém století se okolo klášterů vytvářely ovocné sady a ovoce se dále odsud rozšiřovalo k lidem (Říha, 1919). Zmínky se dochovaly v zakládacích listinách klášterů, ale skutečný rozkvět nastává v době vlády Karla IV. Podle dosavadních pomologických prací se odhaduje dnešní počet původních krajových odrůd na území ČR číslem 200 až 400 (Blažek, 1996). Ovocné stromy se v české a moravské krajině uplatňují velmi významně ve stromořadí. Slivoňové, ořechové, jabloňové aleje vtiskly mnohým regionům typický ráz (Salašová, 2000).

K historicky pěstovaným rostlinám na našem území patří také zeleniny. V nálezech zuhelnatělých semen v Mikulčicích byly nalezeny i okurky. Kladnou úlohu měly zahrady klášterní a zámecké. Ze sedleckého kláštera u Kutné Hory se již ve 12. století zavádělo specializované pěstování křenu v Malíně, z kláštera v Moravském Krumlově pěstování chřestu v Ivančicích (Moravec, 2001).

Krajové odrůdy jsou ceněny jako místní specialita (Kühn, 1974) a vyjadřují národní identitu země a identitu regionu. Proto tato problematika je řešena v rámci nového projektu Ministerstva kultury „Národní identita“.

Materiál a Metody

V počáteční fázi řešení projektu bylo nezbytné shromáždit informace o starých odrůdách z historických pramenů, zejména katalogů zahradnických firem, listin povolených odrůd, a obecně materiálů v regionálních archivech a dále od pracovníků Správ národních parků a chráněných krajinných oblastí. Výskyt starých odrůd ovocných dřevin byl prověřován v terénu na mnoha místech České republiky a bylo prováděno určování odrůd. Jednotlivé stromy jsou zaměřeny kvalitním přístrojem GPS a vymapovány do programu Geobase Mapa ČR 1:100 000.

Pro existující sady a aleje navržené k in situ uchování byla vytvořena metodika k jejich jednoduché základní údržbě.

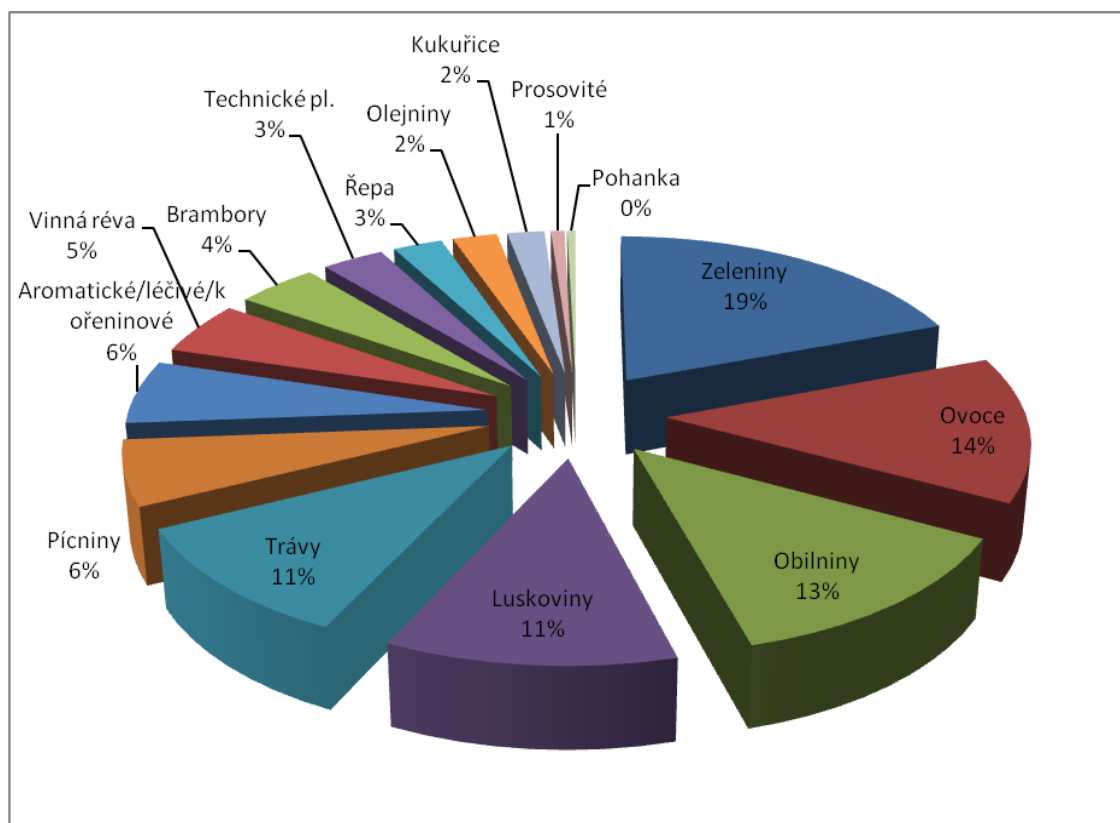
Byla vypracována metodika přípravy rostlinného materiálu pro výsadby do on farm sadů, ošetření materiálu ve školce a následná nezbytná ošetření po výsadbě.

Výsledky a diskuze

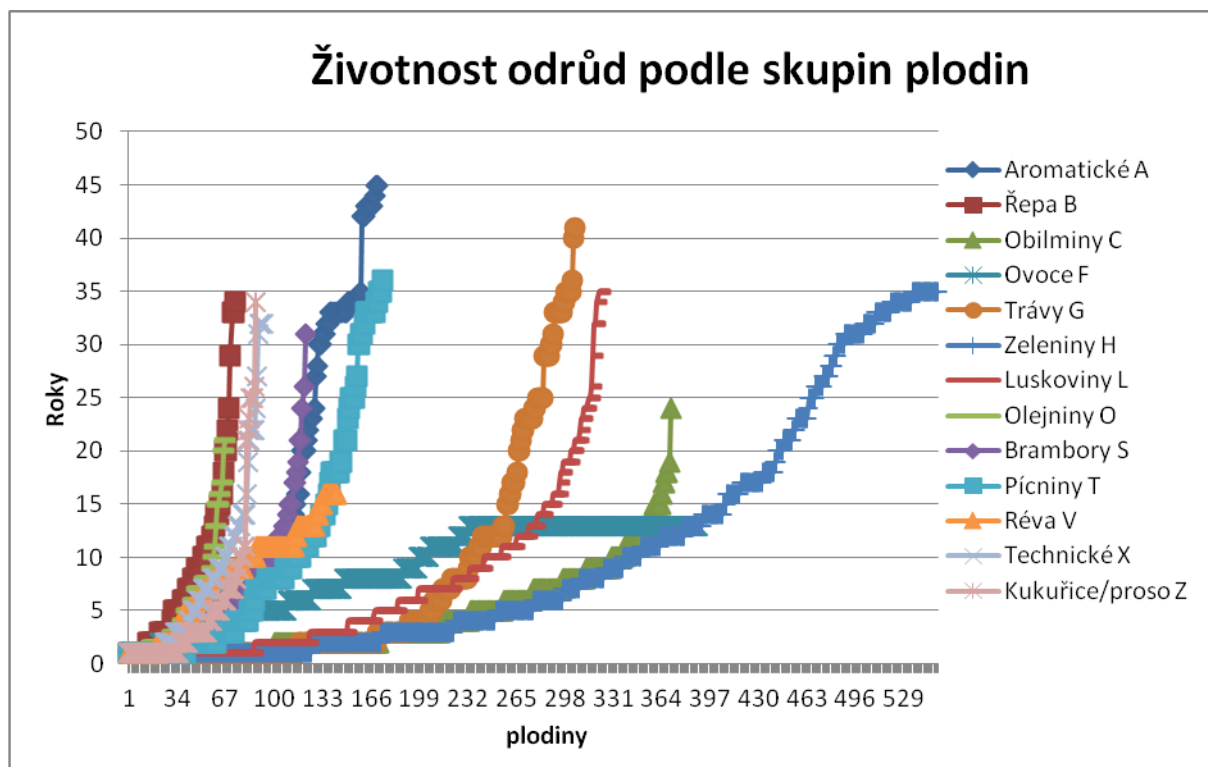
1. Inventarizace krajových odrůd tradičních a zapomenutých plodin a výsledků českého a slovenského šlechtění od jeho historických počátků.

Byla využita databáze povolených odrůd, která byla vytvářena s pomocí řešitelů kolekcí v 90 letech. Tato databáze bude přepracována, doplněna o chybějící údaje a připravena k publikaci. Databáze umožňuje analyzovat vývoj spektra a zastoupení odrůd a skupin plodin v kultuře (graf 1). Hlavním kritériem úspěšnosti odrůdy je délka jejího uvádění ve výročních Listinách povolených odrůd tj. životnost odrůdy. Na základě přehledu povolených odrůd z let 1941-2000 životnost všech zastoupených odrůd českého původu (2886) podle plodin ukazuje graf 2. Výsledky jsou zatíženy chybou absence exaktní informace v databázi před rokem 1941. Řada materiálů byla uvedena v listinách jen jednou a to v letech 1941, 1948 nebo výjimečně pozdějších (658 odrůd). Tyto odrůdy lze považovat za nejstarší krajové a mohly mít naopak životnost dlouhou, 30-50 let před publikací první Listiny. Některé odrůdy se udržely v sortimentu po celou sledovanou dobu do roku 2000, tj. 45 let, jedná se zejména o minoritní druhy koření např. mateřídouška tymián 'Krajový', lékořice 'Hladkoplodá krajová', pelyněk kozalec 'Krajový'. Do databáze krajových odrůd jsou postupně zpracovávány i popisy odrůd. Výsledky zpracování databáze budou v závěru řešení publikovány formou katalogu o krajovém genofondu.

Graf 1 Podíl odrůd v rámci skupin plodin zastoupených v přehledu povolených odrůd za léta 1941-2000.



Graf 2 Rozložení životnosti jednotlivých odrůd podle skupin plodin v přehledu povolených odrůd z let 1941-2000.



V rámci tohoto projektu představují hlavní objekt zájmu ovocné dřeviny, jakožto podstatný faktor v krajině. Z přehledu povolených odrůd od roku 1941 je patrné, že převažují jabloně, hrušně a slivoně. Teplomilné ovocné druhy se v sortimentu odrůd uplatňují později, zejména v 80. a 90. letech. Naopak minoritní ovocné druhy figurují v seznamu odrůd od 50. let. Přehled odrůd ovocných dřevin podle jednotlivých druhů je uveden v tab. 1.

Tab.1 Přehled povolených odrůd ovocných dřevin v Československu a Česku (Z Listin povolených odrůd 1949-2000, kód plodiny uveden dle národního informačního systému genetických zdrojů EVIGEZ).

Kod plodiny	Druh	Počet
F1	Jabloně	97
F7	Hrušně	37
F13	Kdouloň/podnož	1
F15	Jeřáb	2
F17	Jeřáb černý, aronie	1
F18	Slivoň	24
F20	Myrobalán/podnož	7
F24	Meruňka	24
F28	Brosvoň	43
F32	Mandloň	5
F35	Třešeň	20
F37	Višeň	8
F40	Maliník	1
F49	Růže	1
F50	Mišpule	1
F51	Ořešák vlašský	6
F56	Bez černý	1
F57	Dřín	2
F59	Rybíz bílý a červený	11
F60	Rybíz černý	6
F63	Angrešt	9
F79	Kaštanovník	2
celkem	22	309

2. Inventarizace historického výskytu a pěstování krajových odrůd ovoce v ČR

Na základě studia starých dobových fotografií pořízených při leteckém snímkování těsně před druhou světovou válkou (1938) byl zjištěn četný výskyt extenzivních sadů v nezastavěných částech obcí – extravilánu až po vnější hranici jejich katastrálního území. Tyto sady tvořily často souvislé pásy kolem intravilánu obcí. Při porovnání těchto fotografií se současným stavem (letecké snímky pořízené po roce 2000) byl zjištěn 90 až 100 % úbytek tohoto důležitého environmentálního prvku z české kulturní krajiny.

Některé odrůdy ovocných plodin jsou významně spjaty s národnostními menšinami na území ČR (zejména německá). Z oblastí Podkrkonoší a Orlických hor se jedná například o odrůdy jabloně 'Řehtáč soudkovitý' ('Prinzenapfel'), 'Landsberská reneta' ('Renette Landsberger') a 'Vilémovo' ('Wilhelmapfel') nalézané v oblastech osídlených německou menšinou.

Řešitelé ve VŠÚO Holovousy provedli terénní průzkum v Čechách oblastech Podkrkonoší, Polabí a Orlických hor. Byly určeny odrůdy a zpracována jejich charakteristika. Výskyt starých odrůd ovocných dřevin zejména jabloní a hrušní na Moravě byl prověřován v roce 2011 na Tišnovsku. Byly vymapovány ovocné dřeviny v katastrálním území 14 obcí. Vizualizace lokalizace stromů je provedena na pozadí ortofotomap z Google (obr. 3). Staré výsadby zahrnovaly sady, aleje, soukromé zahrady v intravilánu vesnic, roztroušenou zeleň a solitérní stromy. Vzorky plodů byly sebrány pro potvrzení určení do odrůd a byla pořízena fotodokumentace.

3. Záchrana starých a extenzivních sadů.

V průběhu roku 2011 proběhlo jednání se soukromými subjekty o možné záchraně vybraných starých sadů a in situ konzervaci obsažených cenných starých odrůd. Byla navázána spolupráce s ovocnáři, ovocnářskými instruktory a s pracovníky Českého zahrádkářského svazu, kteří mají přehled o cenných stromech ovocných druhů rostoucích v oblasti jejich působení. Sady byly navštíveny a byla provedena vstupní expertiza ohledně zdravotního stavu stromů a odrůdového zastoupení. Byl zpracován systém základních pěstebních opatření a míry agrotechnických zásahů v již založených extenzivních sadech s převažujícím zastoupením původních krajových odrůd ovocných plodin. Tento návrh je založen na technice řezu, využití pravidel Zahnova řezu u peckovin, odstranění nebo ošetření nemocných částí kmene a kosterních větví, důsledném ošetření větších ran po řezu, odstranění vytrvalých plevelů, péči o půdu založené na pravidelném sežínaném zatrávnění, doplnění prvků pro podporu biodiverzity (budky pro hnízdění ptáků).

V rámci 14 navštívených obcí na Tišnovsku bylo revidováno 11 sadů a 3 menší výsadby s výskytem krajových odrůd. Většina odrůd v regionu se opakuje a asi 1- 4 odrůdy byly zaznamenány jako jediný výskyt.

Expertiza sadu a inventarizace ovocných dřevin proběhla v areálu zámeckého parku státního zámku Veltrusy. Pro záchranu a obnovu tohoto sadu byly navrženy pro doplnění a výsadbu v roce 2013 odrůdy jabloně 'Holovouské malinové', 'Smiřické vzácné', 'Hornokrajské malinové', 'Krátkostopka královská', 'Kalvil bílý zimní', třešně 'Napoleonova', 'Velká černá chrupka', 'Kaštánka', 'Tropřichterova' a višně 'Sladkovišeň'.

4. Ochrana cenných stromů ovocných dřevin v krajině

V navštívených oblastech, přednostně na území národních parků a CHKO byly získávány informace o cenných stromech ovocných dřevin. Cenné stromy v terénu byly lokalizovány pomocí GPS a vymapovány pomocí Geobaze ČR (obr. 1,2).

Uchování materiálu lze nejspíše zajistit na území požívající nějakou formu ochrany. Výsledky jsou předávány pracovníkům správ ochrany přírody. Pokud se jedná o soukromé pozemky, doporučení k ochraně stromů je předáno majiteli spolu s metodikou vysvětlující nutnost ochrany a základní péči o materiál.

5. Shromáždění nejceněnějšího materiálu z terénu do ex situ výsadby

Odrůdy, které považujeme za cenné, budou v době vegetačního klidu v předjaří 2012 přeneseny roubováním do polní kolekce ve VŠÚO Holovousy s.r.o. nebo do MZLU Brno, školka Žabčice. Zde budou pěstovány a zhodnoceny z hlediska jejich charakteristických znaků. V prvním roce po naroubování bude sledování zaměřeno na potvrzení determinace odrůdy a na vegetativní znaky.

Na základě existujících dobrých kontaktů s genovými bankami států ve střední a východní Evropě, zejména na Slovensku, v Polsku, Německu, Maďarsku, ve Slovinsku, v Rusku a v Kazachstanu byly konzultovány postupy *in situ* konzervace starých krajových odrůd, zejména ovocných dřevin, záchrana starých sadů a výsadeb v krajině. V těchto zemích

na rozdíl od západní Evropy existuje obrovské bohatství dochovaných genetických zdrojů a starých odrůd, které jsou do dnes přítomny v krajině a je reálná snaha je uchovat jako součást přírodního a kulturního bohatství regionu. Vzhledem k minulým dobrým kontaktům docházelo od 50 let k výměně materiálu odrůd mezi ústavy a dnes je reálná šance, že odrůdy, které se nedochovaly v původním státě, mohou být přítomny v kolekcích jiných států a genových bank. Naskytá se možnost vzájemné výměny a repatriace materiálu.

Na záchranu genofondu krajových odrůd je třeba nahlížet v širších souvislostech. Z celosvětového hlediska jde o povinnost každého národa se postarat o výsledky práce předchozích generací farmářů a šlechtitelů jako kulturní dědictví daného regionu a národa.

Maxted et al. (2008) charakterizují současné nutné směřování vývoje na Zemi jednou větou: "Pro zachování dynamického environmenálního světa se stále zvyšující se populací a omezenými zdroji musíme konzervovat veškerou genetickou diversitu pro naši vlastní existenci, zabezpečení jídla a životního prostoru". Podobně Ceccarelli (2012) konstatuje, že globální potravinová bezpečnost je ohrožena vlivem klesající agrobiodiversity v kombinaci s klimatickými změnami. Nyní je ve světě pěstováno méně než 15 druhů, přičemž většina lidstva je potravinově závislá pouze na 12 plodinách. Tudíž různorodost genofondu se stává žhavým tématem dnešní doby.

Závěr

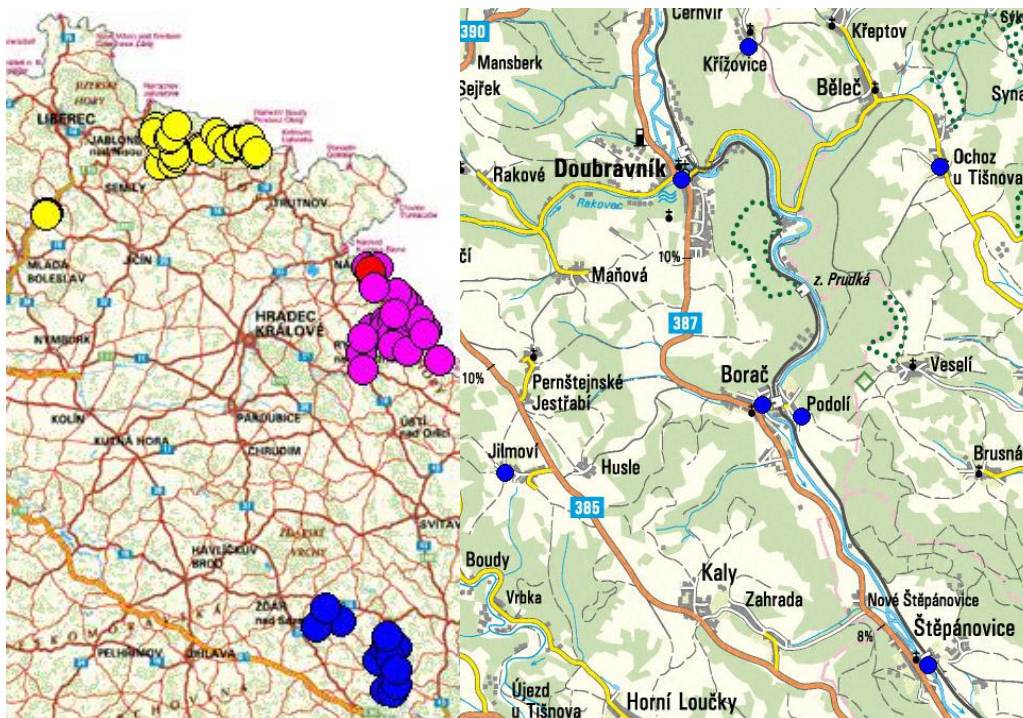
Analyzovaná databáze českého krajového a vyšlechtěného genofondu bude podkladem pro následnou konzervaci a vyhledávání nezvěstného a ztraceného materiálu. Terénní průzkum zajistil regionálně cenný materiál krajových odrůd ovoce, prověřil existenci a odrůdové složení vybraných sadů, alejí a roztroušených výsadeb. Přenos vybraných materiálů do *ex situ* výsadeb bude pojistkou pro navrhovanou *in situ* konzervaci.

Dedikace

Tato práce vznikla při řešení projektu Ministerstva kultury č. DF11P01OVV006.

Použitá literatura:

- Blažek, J., 1996: Souhrnný sortiment jabloní z hlediska odolnosti proti chorobám. Rostlinolékař, vydává Středočeská pobočka rostlinolékařů Praha, č.2, s. 15-17, ISSN 1211-3565.
- Ceccarelli, S., 2012: 15. Landraces: Importance and use in breeding and environmentally friendly agronomic systems. In: Maxted N., Dulloo M.E., Ford-Lloyd B.V., Freese L., Iriondo J., Carvalho M.A.A.P. Agrobiodiversity Conservation, CABI UK, p. 103-117.
- Kühn, F., 1974: Genové zdroje místních plodin v Československu. In: Genetické zdroje ve šlechtění rostlin. Sbor. věd. prací celost. konf. Praha, s. 685-694.
- Maxted, N., Iriondo, J.M., and Dulloo, M.E., 2008: Introduction: the integration of PGR conservation with protected area management. In: Iriondo, J.M., Maxted, N., and Dulloo, M.E. (eds) Conserving plant genetic diversity in protected areas: Population management of crop wild relatives. CABI, Wallingsford, p. 1-22.
- Moravec, J., 2001: Historie genetických zdrojů zelenin. In: Historie a současný stav práce s genofondy v ČR. Generické zdroje 86, VÚRV Praha s. 13-19.
- Řiha J., 1919: České ovoce. Praha.
- Salašová, A., 2000: Koncepcia krajinného plánovania. In: Koncepcie uceleného krajinného plánovania. Česká spoločnosť krajinných inžénýrov, s. 33.



Obr.1, 2 Mapování ovocných dřevin ve východních Čechách a na Tišnovsku (Geobaze ČR)



Obr.3 Vizualizace krajových forem ovocných dřevin v obci Zvole na Tišnovsku

Kontaktní adresa: Ing.Vojtěch Holubec, CSc., Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., 161 06 Praha 6 Ruzyně 507; e-mail: holubec@vurv.cz

VÝSLEDKY EXPEDICE ZAMĚŘENÉ NA VÝZKUM GENETICKÝCH ZDROJŮ ZIMOLEZU *LONICERA EDULIS* TURCZ.

Results of expedition aimed at honeysuckle (*Lonicera edulis* Turcz.) germplasm research
Holubec V.¹, Smekalova T.²

¹Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha

²VIR Sankt Peterburg, Rusko

Abstrakt

Lonicera kamtschatica a *L. edulis* z agregátu *L. caerulea* L. s.l. je velmi perspektivní ovoce a jeho sladkoplodé odrůdy i plané genetické zdroje jsou významné pro šlechtění. V roce 2011 byla podniknuta výzkumná expedice do jižní části areálu výskytu sladkoplodých zimolezů, na ostrov Sachalin. Nalezené lokality byly charakterizovány z ekologicky a vegetačně, byly zapsány fytoocenologické snímky a posouzeny faktory ohrožení nezbytné pro plánování *in situ* konzervace. V rámci populací byla provedena selekce perspektivních materiálů pro ovocné využití, byly provedeny odběry generativního i vegetativního materiálu pro další výzkum a šlechtění.

Klíčová slova: zimolez, genetické zdroje, ovoce, konzervace, *in situ*, ohrožení

Abstract

Lonicera kamtschatica and *L. edulis* from the aggregate *L. caerulea* L. s.l. is very promising fruit and its sweet-fruit cultivars and wild genetic resources are important for breeding. A research expedition was undertaken to the southern area of distribution of sweet-fruited honeysuckles to the Sakhalin Island in 2011. Found localities were characterised ecologically and from the point of vegetation, phytosociological relevés were noted and threat factors were assessed as prerequisite for *in situ* conservation planning. Selection of the most promising materials for fruits was done within populations and generative and vegetative material was sampled for further use in taxonomic research and breeding.

Key words: honeysuckle, genetic resources, fruits, conservation, *in situ*, threat

Úvod

Dálný východ představuje významný reservoár mnoha druhů drobného ovoce, z nichž 3 druhy jsou ekonomicky velmi významné, jsou běžně sbírány domorodci a prodávány na trhu. Největší podíl má brusnice klapovka (*Vaccinium praestans*), dále zimolez (*Lonicera edulis*), borůvka (*Vaccinium ovalifolium*). Modroplodý zimolez (*Lonicera edulis*) je chuťově blízký borůvkám a v našich podmínkách představuje neranější ovoce zrající před jahodami. Nutričně patří mezi nejkvalitnější ovoce, užívané rovněž v léčitelství.

Modrý zimolez už popsali v předlinneovském období Clusius (1583). Linné uvedl popis *Lonicera caerulea* v Species Plantarum (1753). Monograf rodu *Lonicera* - Rehder (1903) ustanovil podsekcí *Caeruleae* Rehd. a zmínil, že zahrnuje možná jen jediný, ale polymorfní druh *Lonicera caerulea* L. s množstvím subspecií. Pojarkova ve Floře SSSR (1958) uvádí 4 známé druhy (*L. caerulea*, *L. altaica*, *L. pallasii*, *L. edulis*) a popisuje z území Svazu 6 dalších druhů subsekcce *Caerulea* (*L. stenantha*, *L. bushiorum*, *L. baltica*, *L. turczaninowii*, *L. kamtschatica* a *L. iliensis*). Svorcov a Kuklina (2002) konstatují, že lze vyčlenit jen 2 druhy v subsekcce *Caerulea* a to *L. caerulea* a *L. iliensis* a ostatní lze považovat za variabilitu v rámci polymorfního druhu, nebo uvažovat je jen na úrovni subspecifické. V rámci druhu *L. caerulea* lze nalézt sladkoplodé mutace, které byly již využity jako ovocné kultivary především v Rusku. Výhradně sladkoplodé druhy se nacházejí jen na Dálném Východě na poloostrově Kamčatka, na Sachalinu a Kurilských ostrovech (Položij, 1996; Vorobiev et al., 1974; Charkevič & Čerepanov, 1981) a jsou to druhy *L. edulis* a *L. kamtschatica*. Vzhledem k tomu, že zimolez je významné perspektivní ovoce s velkým šlechtitelským potenciálem, je žádoucí

provádět výzkum genetických zdrojů, z hlediska morfologie, obsahového složení, kvality plodů a v neposlední řadě i konzervace genofondu *in situ*. Je nutné zajistit spolehlivé rozlišení druhů v rámci agregátu *Lonicera caerulea*, neboť řada kvalitativních znaků je vázána právě na tyto druhy. Projekt zahraniční spolupráce Kontakt „Taxonomické, evoluční a fytochemické otázky komplexu *Lonicera kamtschatica/coerulea* jako genetického zdroje nového ovoce a potřeby jeho *in situ* konzervace“ řeší tuto problematiku s cílem přijmout nebo vyvrátit hypotézu o právoplatnosti malých druhů. V prvním roce řešení byla podniknuta výzkumná expedice do jižní části areálu výskytu sladkoplodých zimolezů, na ostrov Sachalin.

Materiál a Metody

Z herbářových (VIR a LE) a literárních údajů byly získány informace o výskytu *Lonicera edulis*. Ruská strana naplánovala trasu expedice a zajistila dopravu a pobyt. Expedice proběhla v jižní polovině ostrova v termínu 17.-26.8.2011. Načasování bylo stanoveno podle zralosti plodů na Kamčatce, zde však termín padnul až na konec plodnosti. Východiskem bylo hlavní město ostrova Južno-Sachalinsk. Trasa zahrnovala očekávané lokality a místa doporučená místními obyvateli. Jednotlivé lokality s výskytem zimolezu byly zaměřeny přístrojem GPS. Každá lokalita byla charakterizována z hlediska přírodních podmínek a vegetace. Na vybrané reprezentativní ploše 4x4 m byly zapsány fytoocenologické snímky při užití Braun-Blanquetovy kombinované stupnice abundance/dominance (Prach 1994). Dále byla zaznamenána velikost a hustota populace zimolezu, ohroženost a faktory možného ohrožení.

Z každé lokality/populace bylo vybráno 5-8 keřů podle kvality přítomných plodů, byly odebrány herbářové položky, řízky a případně kořenové výmladky. U těchto rostlin byla zaznamenána biometrická data (morfologické znaky: tvar trsu, velikost listů, tvar a velikost plodů, organoleptické znaky: hořkost, kyselost, sladkost). Organoleptické znaky byly stanoveny podle posledních přítomných plodů a jsou jen orientační.

Výsledky a diskuze

Lokality zimolezu (*Lonicera edulis*) na Sachalinu a ekologická charakteristika

Lopatino, lokalita č. 2.

Habitat: údolí potoka v nad osadou Lopatino od pobřeží Ochotského moře, JZ Sachalin

Ekologie: vysokostébelná údolní louka v blízkosti zaniklé usedlosti, periodicky vlhká, ale ne podmáčená.

Geologie: Hnědá půda na břidlicích.

Inklinace: 3°Z

Lat. N46°34'51,4", Lon. E141°50'11,6", Alt. 20 m

Datum: 19.08.2011

Hojnost výskytu zimolezu: jeden keř, pravděpodobně vysazen.

Charakteristika rostlin: velký keř, vzpřímený, 120 cm výšky, listy velké, temně zelené s antokyany, plody oválné, ve stádiu po odplození, několik plodů zůstalo na keři, scvrklé.

Parusnoe, lokalita č. 9.

Habitat: 2 km j od Krasnogorsku, Z pobřeží ostrova Sachalin

Ekologie: písčné přesypy, částečně zpevněné ostrůvkovým řídkým lesem a křovinnou vegetací. Stanoviště zimolezu na okraji lesa.

Vegetace: mechovo-lišejníková tundra s roztroušenými keři jalovce - *Juniperus sibirica*. V zářezech řídký les *Abies sachalinensis*.

Geologie: Písčité duny na okraji lesa překryté organickým opadem.

Inklinace: 10°V

Lat. N48°22'09,9", Lon. E142°07'12,6", Alt. 17 m

Datum: 20.08.2011

Hojnost výskytu zimolezu: malá populace zimolezů na okraji lesa a tundry, v zástínu.

Charakteristika rostlin: Keře plazivé až vystoupavé 20-40 cm vysoké, po hlavním odplození, nalezeno několik plodů na některých keřích.

Pervomajskoe, lokalita č. 16.

Habitat: Z od Pervomajskoe, 300 m podél silnice směr Gomon, střední Sachalin

Ekologie: otevřený smíšený les s převahou *Abies sachalinensis*, podmáčený, s tůnkami

Geologie: organická lesní půda na štěrkových náplavech

Inklinace: 0° široké ploché údolí

Lat. N49°55'41,3", Lon. E143°16'34,3", Alt. 176 m

Datum: 24.08.2011

Hojnost výskytu zimolezu: roztroušené keře v podrostu lesa spolu s červenoplodými druhy

Lonicera sachalinensis

Charakteristika rostlin: polovzpřímené keře 50-70 cm, po hlavní plodnosti s přetrvávajícími ojedinělými plody

Pervomajskoe, lokalita č. 17.

Habitat: Z od Pervomajskoe, 500 m podél silnice směr Gomon, střední Sachalin

Ekologie: vlhká křovinatá paseka v otevřeném smíšeném lese s převahou *Abies sachalinensis*

Vegetace: pestré křoviny s bohatým lučním porostem, s vyšším zastoupením lučních dvouděložných

Geologie: organická lesní půda na štěrkových náplavech

Inklinace: 0° široké ploché údolí

Lat. N49°56'08,1", Lon. E143°18'03,1", Alt. 201 m

Datum: 24.08.2011

Hojnost výskytu zimolezu: dominující výskyt zimolezu v rámci přítomných křovin

Charakteristika rostlin: polovzpřímené keře 50-90 cm, po hlavní plodnosti s přetrvávajícími ojedinělými plody

Beregovoe, lokalita č. 18.

Habitat: 3 km SV od pobřeží jezera Busse, v povodí říčky Šiškevič, J Sachalin

Ekologie: křovinatá svahová paseka na okraji lesa *Abies sachalinensis*,

Vegetace: mechovo-sphagnová vlhkomilná vegetace s plazivými a nízké křovinami s podílem vřesovištních druhů

Geologie: organická lesní půda na štěrkopískách

Inklinace: 8° JZ

Lat. N46°36'47,0", Lon. E143°20'32,0", Alt. 20 m

Datum: 25.08.2011

Hojnost výskytu zimolezu: hojný výskyt zimolezu na lokalitě asi 100x100 m.

Charakteristika rostlin: polovzpřímené keře 30-60 cm, po hlavní plodnosti, přetrvávají jednotlivé plody

Fytocenologické snímky

Na lokalitách Pervomajskoe č. 16 a 17. Byly porovnávány vegetační podmínky. Lokalita č. 16 byl polopřirozený, neudržovaný, podmáčený les s dominantní jedlí *Abies sachalinensis*. V keřovém patře byly roztroušené rostliny *Lonicera edulis* a *L. sachalinensis*. Ve sníženinách byly tůňky se stagnující vodou s vysokými ostřicemi. Lokalita byla druhově chudší, na ploše 4x4 m bylo zaznamenáno 15 druhů. Lokalita č. 17 představovala starou paseku s místně hustým keřovým porostem s dominantní *Lonicera edulis*. Křoviny střídaly porosty s vysokou bylinnou vegetací. Lokalita byla vlhká, ale ne podmáčená. Počet druhů byl vyšší, 20 druhů na ploše 4x4 m.

Tab.1 Fytocenologické snímky dvou lokalit *Lonicera edulis* ve dvou odlišných biotopech v centrální části ostrova Sachalin.

Lokalita 16			Lokalita 17		
Etage	Species	Ab-Do	Etage	Species	Ab-Do
E3	<i>Abies sachalinensis</i>	1	E2	<i>Padus racemosa</i>	2
E3	<i>Larix sibirica</i>	1	E2	<i>Crataegus jozana</i>	1
E3	<i>Padus racemosa</i>	1	E1	<i>Rosa acicularis</i>	2
E2	<i>Salix sp.</i>	1	E1	<i>Chamaerion angustifolium</i>	3
E1	<i>Lonicera edulis</i>	2	E1	<i>Lonicera edulis</i>	3
E1	<i>Rosa acicularis</i>	2	E1	<i>Carex sp.</i>	3
E1	<i>Spiraea sp.</i>	1	E1	<i>Carex sp.</i>	3
E1	<i>Lonicera sachalinensis</i>	1	E1	<i>Spiraea sp.</i>	2
E1	<i>Chamaerion angustifolium</i>	1	E1	<i>Filipendula kamtschatica</i>	2
E1	<i>Carex sp.</i>	1	E1	<i>Lonicera sachalinensis</i>	1
E1	<i>Filipendula kamtschatica</i>	1	E1	<i>Trisetum sp.</i>	1
E1	<i>Elymus cf. fedtschenkoi</i>	+	E1	<i>Elymus cf. fedtschenkoi</i>	1
E1	<i>Senecio cannabifolius</i>	+	E1	<i>Heracleum dulce</i>	1
E1	<i>Thalictrum contortum</i>	+	E1	<i>Senecio cannabifolius</i>	1
E1	<i>Gentiana triflora</i>	+	E1	<i>Geum fauriei</i>	+
			E1	<i>Cirsium heterophyllum</i>	+
			E1	<i>Vicia sp.</i>	+
			E1	<i>Thalictrum contortum</i>	+
			E1	<i>Polemonium coeruleum</i>	+
			E1	<i>Gentiana triflora</i>	+

Sběr materiálu

Během expedice byly sbírány zralé plody jako semenné položky, vegetativní části pro využití jako herbářové doklady, na rouby, řízky, *in vitro* množení a listy na molekulární analýzy. Bylo sebráno 20 vzorků zimolezu *Lonicera edulis*, a z dalších ovocných druhů 6 vzorků *Vaccinium hirtum* a *V. ovalifolium*, 1 *V. prestans*, 2 vzorky *Ribes cf. pallidiflorum* a 3 vzorky *Eleagnus multiflora*, celkem 32 ovocných druhů.

Posouzení ohroženosti

Přímé ohrožení lidskou činností, např. nehrozí, populace jsou v terénu, obvykle v lese, na kraji lesa, na pasekách. V době plodnosti jsou lokality navštěvovány nájezdy sběračů plodů pro prodej na trhu. Keře jsou poškozovány lámáním větví, zajižděním terénními auty. Další významné poškození je způsobováno medvědy, pro které plody jsou významnou sezónní potravní složkou.

Hlavním důvodem ohroženosti jsou malé populace a jejich fragmentace – roztroušené populace v lesním porostu a na holinách. Při málo početné populaci 5-10 jedinců dochází již při malém poškození ke genetickému driftu.

Doporučení pro konzervaci

Lonicera je velmi perspektivní ovoce a jeho odrůdy i plané genetické zdroje významně pro šlechtění je třeba zahrnout do agrobiodiversity. Konzervace agrobiodiversity je však celosvětově v počátcích, přestože *in situ* konzervace byla již zahrnuta do CBD a ITPGRFA (Maxted et al, 2012). Účastníci expedice měli k dispozici lokality z herbářových sběrů v

herbářích VIR Sankt Petěrburg a Botanického ústavu Komarova (LE) a získali informace od místních obyvatel a sběračů plodů. Přesto se podařilo nalézt jen 4 populace a jeden ojedinělý výskyt. Nutno konstatovat, že rozšíření populací je velmi roztroušené a fragmentární.

Zejména malé populace by měly být adekvátním způsobem chráněny. V první fázi by ochrana měla mít charakter zvyšování povědomí (*public awareness*) o významu těchto genetických zdrojů a zabránění poškozování lokalit jakoukoliv lidskou destruktivní činností. Výhledově by bylo třeba uvažovat vhodné formě *in situ* konservace.

Dedikace

Tato práce vznikla při řešení projektu Ministerstva kultury č. DF11P01OVV006.

Použitá literatura

- Charkevič S.S. a Čerepanov S.K., 1981: Opredelitel rastenij Kamčatskoj oblasti. Moskva, Nauka, 411 s.
- Maxted, N., Dulloo, M.E., Ford-Lloyd, B.V., Freese, L., Iriondo, J., Carvalho, M.A.A.P. 2012: Agrobiodiversity Conservation, CABI UK, p. 365.
- Plechanova, M.N., 1998: Žimolost' sinaja v sadu i pitomnike. Naučno popularnoje izdanie, Sankt Peterburg, p. 65.
- Položij, A.V. et al., 1996: Flora Sibiri 12, p. 128-133.
- Prach, K., 1994: Monitorování změn vegetace, metody a principy. Český ústav ochrany přírody, Praha, s. 69.
- Rehder, A., 1903: Synopsis of the genus *Lonicera*. Ann. Rep. Missouri Bot. Gard. 14, p. 27-232.
- Skvorcov, A. K., Kuklina, A.G., 2002: Golubye žimolosti. Nauka, Moskva, p. 160.
- Vorobiev, D.P., Vorošilov, V.N., Gurzenkov, N.N., Doronina, J.A, Egorova, E.M. Nečaeva, T.I., Probatova, N.S., Tolmačev, A.I. a Černjaeva, A.M., 1974: Opredelitel vyššich rastenij Sachalina i Kurilskich ostrovov. Nauka, Leningrad, p.373.

Obr.1 Sběr řízků, roubů a herbářových položek *Lonicera edulis* na ostrově Sachalin.



Obr.2,3 Typy plodů *Lonicera edulis* z lokalit Pervomajskoe č. 16 a 17, Sachalin.



Kontaktní adresa: Ing.Vojtěch Holubec, CSc., Genová banka, Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., 161 06 Praha 6 Ruzyně 507; e-mail: holubec@vurv.cz

STUDIUM GENETICKÝCH ZDROJŮ RODU *PHACELIA* JUSS. S CÍLEM VYTVOŘENÍ MINIMÁLNÍ SADY DESKRIPTORŮ

The study of the genetic resources of the family *Phacelia* Juss. with the aim of creation
of a minimum set of descriptors

Hutyrová H.¹, Knotová D.², Minjaríková P.¹, Pelikán J.¹

¹ Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko

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

Abstrakt

V maloparcelkových polních pokusech bylo zkoušeno 11 odrůd a novošlechtění svazenky vratičolisté z hlediska výnosů hmoty a semene. Ve výnosech zelené hmoty a semene nebyly mezi zkoušenými původy zjištěny statistické rozdíly. Ve výnosu sena byly rozdíly statisticky průkazné. Ve výnosu zelené hmoty dvě novošlechtění překonala kontrolní odrůda a ve výnosech semene překonaly kontrolní odrůdu odrůdy Factotum a Gipha. V individuální výsadbě bylo studováno 24 odrůd a novošlechtění svazenky vratičolisté a 11 druhů rodu *Phacelia*, získaných z botanických zahrad různých zemí světa. V době plného květu bylo na jednotlivých rostlinách hodnoceno 18 morfologických a výnosových charakteristik. Získaná data budou sloužit ke stanovení rozmezí intervalů jednotlivých znaků souboru minimálních descriptorů, který bude dále využit k hodnocení položek druhu.

Klíčová slova: *Phacelia* Juss., morfologické charakteristiky, výnosy hmoty, výnosy semene, kvalita biomasy

Abstract

We established small plots field trial with 11 varieties of *Phacelia tanacetifolia* Benth. We evaluated yield in green and dry matter as well as seed yield. Yields of green matter and dry matter were not statistically significant different between varieties, however yield of seeds was significant difference between varieties. Two newly bred materials had higher yield of green matter and varieties Factotum and Gipha had higher yield of seeds. We also established and evaluated field trial with individual plants of 24 varieties and 11 varieties from botanic gardens of other countries. We evaluated 18 morphological traits in time of full in flowering. Based on results universal descriptor list for genus *Phacelia* will be created.

Key words: *Phacelia* Juss., morphological traits, yield of matter, yield of seeds, quality of biomass

Úvod

Rod *Phacelia* Juss. patří do čeledi *Hydrophyllaceae* a obsahuje přes 500 druhů. Zástupci rodu pocházejí ze západní části Severní Ameriky. V České republice je pěstována svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Její význam podtrhuje Schmied (1959). Jedná se o rychle rostoucí a výnosnou plodinu využívanou zejména na zelené hnojení, v menší míře i na píci. Tříleté polní pokusy se strniskovými meziplojinami (s výjimkou jetelovin) ukázaly, že nejvyšší přírůstky biomasy na jednotku času dávají slunečnice, svazenka a hořčice (Gonetowa a Gonet, 1976). Dále svazenka poskytuje více živinného humusu a procesy tlení reziduí probíhají rychleji než u ostatních rostlin na zelené hnojení (Schramml, 1976). V poslední době nachází uplatnění na svažitých pozemcích jako protierozní plodina, která se přes zimu ponechá na poli a na jaře se do ní vysévají zrniny nebo kukuřice na siláž bezorebnými secími stroji (Votava, 1989). Zelenou hmotu je možné sklízet již 60 dnů po výsevu, nejpozději však 10 dnů po začátku kvetení, protože se pak prudce zhoršuje kvalita píce – je nahořklá a navíc stonky dřevnatí (Schmied, 1959). Jinak má píce svazenky dobrou nutriční hodnotu a je ceněna

pro vysoký obsah popelovin. V současné době je také velmi často využívána jako strnisková meziplodina (Kostelanský et al., 1997). Jako vhodnou mezipločinu po okopaninách od poloviny srpna ji doporučují také Knüpfer a Schaffer (1987), kteří však upozorňují na možný vyšší obsah nitrátů při použití na zelené krmení a poměrně nízký obsah sušiny. Proto ji doporučují využívat pouze jako doplňkové krmivo. Výnosový potenciál vybraných odrůd svazenky studoval Pelikán (1998). Pěstuje se také jako hodnotná medonosná rostlina a po odkvětu se zaorává na zelené hnojení. Výnosový potenciál odrůd a novošlechtění uvádějí Pelikán (1998) a Marková et al. (2008).

V genové bance České republiky se v současné době nachází 15 položek svazenky vratičolisté. Navíc se v posledních letech zvýšil zájem českých zemědělců o druh svazenka vratičolistá s možností získání dotace pro její využití jako mezipločinu zlepšující půdní vlastnosti. Současně svou nepřehlédnutelnou barvou květů utváří estetický ráz krajiny. Tato skutečnost také přispívá k rychlému nárůstu odrůd a novošlechtění nejen v tuzemsku, ale také v zahraničí.

Aby bylo možné jednotlivé druhy či odrůdy hodnotit a porovnávat, je nutné mít klasifikátor, případně minimální sadu deskriptorů, který by definoval jednotlivé morfologické a výnosové charakteristiky. V současné době však klasifikátor, popřípadě minimální sada deskriptorů na národní ani na mezinárodní úrovni, neexistuje. Pro co nejlepší pokrytí variability rodu, je potřeba shromáždit a popsat větší množství druhů rodu *Phacelia* Juss.

Materiál a Metody

V letech 1996 a 1997 bylo v polních podmínkách na lokalitě Troubsko zkoušeno 10 odrůd a v roce 2008 pak 11 odrůd a novošlechtění svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Pokusy byly zakládány na jaře metodou znáhodněných bloků ve třech opakováních na píci a semeno. Velikost parcel činila 10 m². V roce 2008 byl realizován také letní výsev 11 původů zkoušených ve stejném roce v jarním výsevu. Při sklizni byly zjišťovány výnosy zelené hmoty, sena a semene. Dosažené výnosy byly statisticky zpracovány metodou analýzy rozptylu.

V individuální výsadbě byly v roce 2008 sledovány výnosové a morfologické charakteristiky u 24 původů svazenky vratičolisté. Na začátku kvetení bylo hodnoceno 10 trsů od každého původu a naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány metodou odhadu základních statistických charakteristik. Sklizeň proběhla v rozpětí 10 dnů.

Osivo 31 druhů svazenky získané z botanických zahrad v České republice, Dánsku, Francii, Kanadě, Polsku a USA se začátkem dubna 2008 nechalo naklíčit na vlhčeném filtračním papíře v Petriho miskách v termostatu. Po dvou až třech dnech bylo naklíčené osivo přeneseno do sadbovačů ve skleníku. Úspěšnost klíčení byla relativně nízká, vyklíčilo jen 14 druhů, poněvadž velká část osiva pocházela ze sběrů před více než deseti lety. Po měsíci byly přibližně 6 cm vysoké rostliny přesazeny na pokusnou plochu v areálu Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku. Vlivem špatných povětrnostních podmínek uhynula další část rostlin, takže bylo možné zhodnotit pouze 11 druhů. V období plného květu bylo na jednotlivých rostlinách hodnoceno 18 charakteristik. U druhu *Phacelia congesta* bylo hodnoceno 6 původů, u druhů *Phacelia tanacetifolia* a *Phacelia grandiflora* bylo hodnoceno po dvou původech a u ostatních druhů po jednom původu. Cílem pokusů bylo zaznamenat hodnoty jednotlivých sledovaných znaků za účelem stanovení rozpětí, které bude přiřazeno jednotlivým bodům devítibodové stupnice.

Výsledky a diskuse

V tabulce 1 jsou uvedeny minimální a maximální hodnoty pro znaky hodnocené v polních maloparcelových pokusech s uvedením příslušného původu. Hodnoty byly získány ze všech tří roků zásevu. Z výsledků jednoznačně vyniká dosaženým výnosem zelené hmoty v jarním výsevu odrůda Amerigo. Výnos je oproti minimálnímu dosaženému množství téměř dvojnásobný. Ve výnosu sena je však na prvním místě odrůda Phaci. V produkci čerstvé píce z jarního výsevu byla nejvýnosnější odrůda Camélia. V tomto případě není rozmezí minimální a maximální již tak markantní jako v jarním výsevu. Tento jev si lze vysvětlit větším množstvím vláhy v jarních měsících a naopak vyššími teplotami a sušším obdobím v létě. Teplotní a vláhové rozdíly se projeví i na výšce porostu. Maximální výška porostu před sklizní byla vyšší v jarním výsevu (odrůda Julia) oproti letnímu výsevu a dokonce minimální výška jarního výsevu převýšila maximální výšku výsevu letního. V obou výsevech se vykazala nejvyšší výšku porostu před sklizní odrůda Factotum. Tato odrůda je nejproduktivnější ve výnosu semene. Dá se tedy usuzovat, že může existovat určitá závislost mezi výškou porostu a produkcí semene.

V tabulce 2 jsou uvedeny vytipované znaky pro hodnocení. Položky označené (*) jsou již zhodnoceny. Jedná se o 38 doposud zhodnocených charakteristik. Osm vytipovaných znaků zbývá zhodnotit v následujícím roce. Ze škůdců je znám pouze výskyt houby *Rhizoctonia* sp., která způsobuje zasychání rostlin v průběhu vegetace. V našich pokusech žádní škůdci ani choroby zjištěni nebyli. Proto bude nutno v dalším období se na tyto znaky více zaměřit.

V tabulce 3 jsou uvedeny minimální a maximální hodnoty pro znaky hodnocené v individuální výsadbě, samostatně pro odrůdy a pro plané formy, s uvedením příslušného druhu/odrůdy. Velice dobrých výsledků při hodnocení jednotlivých rostlin dosáhlo u sledovaného znaku počet květenství na rostlině novošlechtění z firmy Agrogen, spol. s r.o., ŠS Želešice, označené ZE-PhTa-1, kde průměrná hodnota představovala cca 149 květenství, zatímco odrůda Boratus dosáhla pouhých deseti květenství na jedné rostlině. Maximální hodnota u planých forem dosáhla přibližně třetinového množství květenství oproti odrůdám a novošlechtěním sazenky vratičolisté. U počtu květů na jednom vijanu jednoznačně vedla planá forma *Ph. imbicata*, kde bylo napočítáno v průměru 73 květů, zatímco u šlechtěných materiálů dosáhlo v tomto znaku nejvyšší hodnoty novošlechtění firmy Oseva UNI Choceň, a.s., ze Šlechtitelské stanice Větrov označené VV 34/99 (46 květů ve vijanu). U hodnot kvality sklizené biomasy je překvapující vysoká hodnota vlákniny u odrůdy Větrovská. Zdá se, že i když byla sklizena jako první, je oproti ostatním původům ranější. Neméně zajímavý je rovněž údaj, že maximální hodnota znaku výnos semene na rostlinu dosáhla odrůda Profa (54,66g), oproti minimálnímu výnosu semene odrůdy Titan (4,37g). Což může být způsobeno raností odrůdy Titan, takže v době sklizně již byla převážná část semen vypadaná. Z planých forem si velice dobře vedla z pohledu využití planá forma *Ph. tanacetifolia*, a to jak v počtu květenství, tak v hmotnosti čerstvé píce i sena, obsahu dusíkatých látek a obsahu stravitelných dusíkatých látek. Z pohledu obsahu tuku se jeví zajímavá planá forma *Phacelia Tropical Surf* a z hlediska stravitelnosti pak *Phacelia congesta*. Oba původy vykazaly v uvedených znacích nejvyšší hodnoty ze všech sledovaných materiálů. Naopak nejvyšší obsah vlákniny ze všech zkoušených původů vykazala planá forma *Phacelia grandiflora*.

V tabulce 4 jsou uvedeny maximální a minimální hodnoty znaku celého souboru (bez ohledu na odrůdy a plané formy) s uvedením odhadu délky intervalu pro devítibodovou stupnici při tvorbě klasifikátoru. Široké rozpětí minima a maxima některých znaků už od pohledu udává větší délku intervalu devítibodové stupnice. Značná rozmanitost se projevila především ve znacích počet květenství na rostlině, délka květenství, šířka květenství a obsahu dusíkatých látek, kde interval dosahuje hodnoty 20,5. Rovněž délka stonku, počet květů na jednom vijanu, výnos semene na rostlinu a obsah vlákniny jsou znaky poměrně dosti variabilní.

Závěr

Pozorováním, měřením a hodnocením se v průběhu let 1996, 1997 a 2008 na pracovišti Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku shromáždila široká škála údajů o rodu *Phacelia* Juss. Soubor dat jsme podrobili statistickému zpracování, z něhož vyplynula řada závěrů nejen z hlediska výnosů, morfologie a kvality, ale také z hlediska vnitro a mezidruhově variability, vnitro a meziodrůdové variability u původů rodu *Phacelia tanacetifolia*, těsnosti vazeb mezi sledovanými znaky apod.

Prezentované výsledky pomohou více odhalit a představit rozmanité možnosti rodu a jeho variabilitu. Současně ukazují směr dalších šlechtitelských možností nebo vhodnosti využití ve včelařství (množství květenství) nebo ve výživě zvířat (kvalita vyprodukované biomasy). Otevírá se také možnost postupem času rozšířit genové rezervy o další zajímavé a perspektivní druhy a odrůdy i s jejich podrobným popisem.

Některé výsledky již byly publikovány a prezentovány (Marková et al., 2008).

Získaná data posloužila jako základ pro vytvoření klasifikátoru k popisu rodu *Phacelia* Juss., který je v současné době převáděn do elektronické podoby a dále byla zpracována a certifikována „Metodika hodnocení rodu svazanka (*Phacelia* Juss.)“ (Hutyrová a kol., 2010).

Na základě studia planých forem rodu *Phacelia* byl vytipován druh *Phacelia congesta*, jako perspektivní pro využití v zemědělské výrobě. Využití tohoto druhu je možné stejně jako u svazenky vratičolisté, to zn. meziplodina na zelené hnojení, případně pícnina. Oproti svazence vratičolisté nastupuje u tohoto druhu fáze kvetení o něco později, takže dochází k prodloužení doby pro příjem potravy pro opylující hmyz. Novošlechtění tohoto druhu je v současné době zařazeno do zkoušek pro udělení právní ochrany. Výnosové ukazatele jsou obdobné jako u svazenky vratičolisté.

Tab.1 Minimální a maximální hodnoty znaků dosažené při hodnocení v porostu

	minimum	maximum
Výnos zelené hmoty- letní výsev (t.ha ⁻¹)	27,9 (ZE- nsl.63)	37,2 (Camélia)
Výnos sena - letní výsev (t.ha ⁻¹)	1,94 (ZE-PhTa-2)	3,16 (Profa)
Výnos zelené hmoty- jarní výsev (t.ha ⁻¹)	32,33(Polyphaci)	63,27 (Amerigo)
Výnos sena - jarní výsev (t.ha ⁻¹)	4,25 (Kyklades)	7,91 (Phaci)
Výnos semene (t.ha ⁻¹)	0,05 (Polyphaci)	0,64 (Factotum)
Výška porostu před sklizní - jarní výsev (cm)	62,4 (Factotum)	85,3 (Julia)
Výška porostu před sklizní - letní výsev (cm)	45,4 (Factotum)	54,0 (ZE-ns1.9)

Tab 2 Přehled znaků hodnocených při různých způsobech hodnocení [(*) – doposud zhodnocené znaky]

Hodnocení semen	Hodnocení v porostu (výnosové charakteristiky, růstové a vývojové fáze)	Hodnocení v individuální výsadbě (morfologické charakteristiky)	Hodnocení zdravotního stavu a napadení škůdci	Hodnocení kvality píce
barva semen tvar semen HTS (*)	výnos zelené hmoty – jarní výsev (*) výnos sena – jarní výsev (*) výnos zelené hmoty –letní výsev (*) výnos sena – letní výsev (*) výška porostu před sklizní - jarní výsev (*) výška porostu před sklizní – letní výsev (*) úplnost porostu (*) výnos semene (*) počátek vzcházení nasazování květních poupat počátek kvetení plné kvetení počátek zrání plná zralost stav porostu před sklizní na zeleno (*) stav porostu před sklizní na semeno (*)	počet květenství na rostlině (*) délka květenství (*) šířka květenství (*) počet květů na jednom vijanu (*) délka květu (*) šířka květu (*) délka stonku (*) tloušťka stonku (*) počet internodií (*) výška rostliny délka kořene (*) tloušťka kořenového krčku (*) počet bočních větví (*) hmotnost trsu -zelená hmota (*) hmotnost trsu – seno (*) šířka řapíku (*) délka řapíku (*) délka listu (*) šířka listu (*) plocha listu výnos semen na rostlině (*) barva květu (*) ochlupení (*) barva listu (*)	<i>Rhizoctonia sp.</i>	sušina (*) dusíkaté látky (*) Tuk (*) Vláknina (*) Popel (*) Stravitelnost (*)

Tab. 3 Minimální a maximální hodnoty znaků dosažené při hodnocení na individuálních rostlinách.

znak	Odrůdy		plané formy	
	minimální hodnota	maximální hodnota	minimální hodnota	maximální hodnota
Počet květenství na rostlině	10,4 (Boratus)	149,1 (ZE-PhTa-1)	5,5 (Ph. cicutaria)	57,5 (Ph. tanacetifolia)
Délka květenství	59,9 (Phaci)	130,7 (VV 34/99)	8,45 (Ph. bolanderi)	150,17 (Ph. imbricata)
Šířka květenství	39,4 (Větrovská)	68,2 (Polyphaci)	2,88 (Ph. grandiflora)	146,67 (Ph. imbricata)
Počet květů v květenství	27,8 (Amerigo)	46,8 (VV 34/99)	10,6 (Ph. parryi)	73,5 (Ph. imbricata)
Délka květu	18,2 (Amerigo)	24,5 (Polyphaci)	6,88 (Ph. congesta)	25,8 (Ph. parryi)
Šířka květu	7,5 (Větrovská)	13,2 (Polyphaci)	4,01 (Ph. ramosissima)	24,2 (Ph. grandiflora)
Délka stonku	57,3 (Větrovská)	89,3 (ZE nsl.43)	16,8 (Ph. cicutaria)	65,75 (Ph. tanacetifolia)
Tloušťka stonku	9,39 (ZE-PhTa-1)	13,02 (BZ Brno)	1,85 (Ph. cicutaria)	7,1 (Ph. tanacetifolia)
Počet internodií	7,0 (Polyphaci)	11,8 (ZE nsl.43)	4,0 (Ph. cicutaria)	11,6 (Ph. grandiflora)
Výška rostliny	66,3 (Větrovská)	89,7 (ZE nsl. 43)	-	-
Délka kořene	19,8 (ZE-PhTa-2)	32,83 (Profa)	6,5 (Ph. grandiflora)	30,33 (Ph. Tropical Surf)
Tloušťka kořenového krčku	17,16 (VV 34/99)	23,85 (BZ Brno)	2,23 (Ph. ramosissima)	13,96 (Ph. tanacetifolia)
Počet bočních větví	13,0 (Polyphaci a Barcelona)	17,8 (ZE nsl. 43)	4,8 (Ph. grandiflora)	10,5 (Ph. bolanderi)
Hmotnost trsu -zelená hmota	1,31 (Větrovská)	2,17 (BZ Brno)	0,05 (Ph. Tropical Surf)	3,0 (Ph. tanacetifolia)
Hmotnost trsu - seno	0,16 (Větrovská)	0,27 (ZE-PhTa-1 a ZE nsl. 43)	0,007 (Ph. cicutaria)	0,67 (Ph. tanacetifolia)
Šířka řapíku	2,87 (Factotum)	4,05 (Titan)	0,9 (Ph. campanularia)	5,61 (Ph. bolanderi)
Délka řapíku	3,6 (ZE nsl. 9)	18,9 (Větrovská)	0,26 (Ph. ramosissima)	3,98 (Ph. imbricata)
Délka listu	12,37 (VV 34/99)	18,61 (Amerigo)	3,66 (Ph. ramosissima)	17,1 (Ph. bolanderi)
Šířka listu	8,18 (VV 66/98)	13,26 (Amerigo)	0,55 (Ph. tanacetifolia)	6,9 (Ph. bolanderi)
NL	75,1 (Boratus)	144,9 (ZE-PhTa-1)	87,9 (Ph. imbricata)	220,2 (Ph. tanacetifolia)
Tuk	11,3 (Boratus)	26,8 (VV 66/98)	9,7 (Ph. congesta)	35,7 (Ph. Tropical Surf)
Vláknina	189,7 (ZE-PhTa-1)	290,3 (Větrovská)	151,2 (Ph. grandiflora)	272,4 (Ph. imbricata)
Popel	116,2 (Factotum)	146,3 (Barcelona)	121,1 (Ph. congesta)	175,0 (Ph. campanularia)
SNL	35,8 (Boratus)	75,9 (ZE-PhTa-1)	41,3 (Ph. imbricata)	135,0 (Ph. tanacetifolia)
Stravitelnost	59,0 (Polyphaci)	70,1 (Factotum)	49,7 (Ph. campanularia)	70,4 (Ph. congesta)
Výnos semen na rostlinu	4,37 (Titan)	54,66 (Profa)	0,12 (Ph. Tropical Surf)	5,94 (Ph. congesta)

Tab.4 Odhad předpokládané délky intervalu devítibodové stupnice

znak	minimální hodnota	maximální hodnota	délka intervalu
Výnos zelené hmoty - letní výsev	32,33	63,27	4,5
Výnos sena - letní výsev	4,25	7,91	0,5
Výnos zelené hmoty - jarní výsev	28,10	37,20	1,3
Výnos sena - jarní výsev	2,02	3,16	0,2
Výnos semene	0,05	0,64	0,1
Výška porostu - jarní výsev	62,04	85,30	3,3
výška porostu - letní výsev	45,40	54,00	1,2
Počet květenství na rostlině	5,50	149,10	20,5
Délka květenství	8,45	150,17	20,5
Šířka květenství	2,88	146,67	20,5
Počet květů v květenství	10,60	73,50	9,0
Délka květu	6,88	25,80	2,7
Šířka květu	4,01	24,20	2,9
Délka stonku	16,80	89,30	10,4
Tloušťka stonku	1,85	13,02	1,6
Počet internodií	4,00	11,80	1,2
Výška rostliny	66,30	89,70	3,4
Délka kořene	6,50	32,83	3,8
Tloušťka kořenového krčku	2,23	23,85	3,1
Počet bočních větví	4,80	17,80	1,9
Hmotnost trsu -zelená hmota	0,05	3,00	0,4
Hmotnost trsu - seno	0,01	0,67	0,1
Šířka řapíku	0,90	5,61	0,7
Délka řapíku	0,26	18,90	2,7
Délka listu	3,66	18,61	2,2
Šířka listu	0,55	13,26	1,8
NL	75,10	220,20	20,5
Tuk	9,70	35,70	3,5
Vláknina	151,20	290,30	20,0
Popel	116,20	175,00	8,5
SNL	35,80	135,00	14,0
Stravitelnost	49,70	70,40	3,0
Výnos semen na rostlinu	0,12	54,66	7,8

Dedikace

Výsledky byly dosaženy při řešení Výzkumného záměru č. MSM2629608001 financovaného MŠMT ČR a Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů kulturních rostlin a biodiverzity, financovaného MZe ČR.

Poděkování: autoři děkují všem majitelům odrůd a novošlechtění za poskytnutí vzorků pro realizaci polních pokusů.

Použitá literatura

- Gonetowa, I., Gonet, Z., 1976: Dynamika przyrostu masy roślin pastewnych uprawianych w poplone ścierniskowym oraz ich wartość pastewna. Pamiętnik Pulaw 66, p. 183-202.
- Knüpfer, H., Schaffer, G., 1987: Phacelia - eine schnellwachsende sommerzwischenfrucht. Feldwirtschaft, 28, 4, p. 179-181.
- Hutyrová H., Minjaríková P., Pelikán J., Knotová D., 2010: Metodika hodnocení rodu svazenka (*Phacelia* Juss.). Uplatněná certifikovaná metodika 11/10, Troubsko 2010: 20.
- Kostelanský, F. et al., 2004: Obecná produkce rostlinná. MZLU, Brno, 212.
- Marková H., Knotová D., Gottwaldová P., Pelikán J., 2008: Výnosy odrůd a novošlechtění svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). In: Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Vědecká příloha časopisu Úroda, ISSN 0139-6013, 2008, s. 89 -92.
- Marková H., Gottwaldová P., Knotová D., Pelikán J., 2008: Těsnost vazeb u znaků svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia* BENTH.) (Correlation between characters of the species *Phacelia tanacetifolia*). In: Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Vědecká příloha časopisu Úroda, ISSN 0139-6013, 2008, s. 93 -96
- Pelikán, J., 1988: Evaluation of performance in a collection of *Phacelia tanacetifolia* (Benth.) varieties. Rostlinná výroba, 44, (6), p. 275-279.
- Schmied M., 1959: Svazenka vratičolistá. In: Demela, J. et al.: Nevyužité a nedocené krmné plodiny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, s. 180.
- Schramml, H., 1976: Phacelia - eine interessante Pflanze. Landwirtschaft, 5, p. 17-18.
- Votava, V., 1989: Uplatnění a agrotechnika svazenky vratičolisté. Úroda, s. 73-74.

Kontaktní adresa: Mgr.Helena Hutyrová, Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Zahradní 1, 66441 Troubsko, e-mail: hutyrova@vupt.cz

VÝZKUMNÁ STANICE VINAŘSKÁ V KARLŠTEJNĚ - HISTORIE A SOUČASNOST

Viticultural Research Station in Karlštejn – history and present

Kolek R.

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

Abstrakt

Zkoumání v různých oblastech lidských potřeb se datuje již do dob první řemeslné a zemědělské výroby. Nutnost zdokonalovat své pracovní postupy, nástroje a podmínky během výroby zemědělských plodin popostrkávala lidstvo k zakládání společenství, ve kterých by si jednotliví členové mohli sdělovat nové poznatky z praxe. Tak vznikaly různé cechy, sdružení a v neposlední řadě i výzkumné stanice. V nich se koncentrovali jedinci, jejichž úkolem bylo zkoumání problémů v určité výrobní či nevýrobní oblasti. Z tohoto popudu byla také dne 28. listopadu 1919 založena Pokusná stanice vinařská v Budňanech, která měla za úkol testování nových odrůd dovezených ze zahraničí, selektování nejkvalitnějších rostlin a jejich následným množением pro vinařské oblasti České republiky.

Klíčová slova: výzkumná stanice, vinohradnictví, vinařství, historie, současnost, Karlštejn, Karel IV.

Abstract

Exploration in various areas of human needs date back to the age of the first craft and agricultural production. The necessity of the improvement in their working methods, tools and conditions in the production of agricultural crops, lead the mankind to the formation of communities in which the individual members could pass all the know-how. This situation led to the establishment of various guilds, associations and, last but not least, the research stations. There were concentrated the individuals whose task was the study the problems of a production or non-production sphere. The Experiment Station for viticulture was based from the same impulse in a village Budňany (lately a part of a township Karlštejn) on 28th November 1919. Its main tasks were to test the new varieties imported from abroad, selection of plants of highest quality and their subsequent proliferation for viticulture regions in the Czech Republic.

Key words: research station, viniculture, viticulture, history, present, Karlštejn, Charles IV.

Úkolem tohoto příspěvku je krátké zmapování a náhled do historie a současnosti Výzkumné stanice vinařské v Budňanech, později Karlštejně.

Nutnost poznávat zákonitosti mezi přírodními podmínkami a podmínkami v zemědělské kultuře vedlo lidstvo již od nepaměti ke zdokonalování pracovních postupů při práci ve vinohradě a při výrobě vína, zdokonalování nástrojů, metod výroby a prodeje, aby výsledný efekt po zdlouhavé a hlavně namáhavé práci byl náležitě odměněn.

Z písemných památek je první zmínka v Kosmasově kronice. Révu pěstovala podle pověstí již kněžna Ludmila a tomuto řemeslu učila i svého vnuka - svatého Václava na nejstarších vinicích české oblasti, které se nacházely mezi obcemi Nedomice a Dřísy u Mělníka. Všeobecně lze říci, že vinařství v dobách raného středověku jen kvetlo a nacházelo podporu u všech vládnoucích panovníků. Důkazem toho je i doba vlády Karla IV., který se významně zasloužil o rozvoj českého a moravského vinařství.

Založením některých vinic v blízkosti nově postaveného hradu Karlštejn, kopce Plešivec a Kněží hory, dal Karel IV. nevědomky podnět k založení, v dobách začátku 20. století, pokusné stanice vinařské. Poloha byla vybrána nejen díky krásným jižním svahům, ale také díky dostatečné odlehlosti od ostatních vinařských oblastí a tedy i ostatních vinic. Jedním

z kritérií opětovného zvolení místa pro vinice byl také fakt rychle se šířícího napadení révokazem a agresivními houbovými chorobami révy, které v této době měly na svědomí zkázu mnoha vinic. Bylo tak vyhověno požadavku mnoha vinařů, aby byla zřízena karanténní stanice a odrůdová zkušebna. O založení stanice se zasloužil prof. Karel Votruba. Za účelem založení stanice byly Ministerstvem zemědělství pronajaty pozemky o výměře 4867 m² od ing. Čermáka na dobu 20 let. Stanice podléhala Státním výzkumným ústavům zemědělským v Praze – Dejvicích.

V roce 1924 bylo již na vinicích stanice vysázeno 80 ušlechtilých odrůd a dalších 60 plodných hybridů. Jelikož byl pozemek ve velice příkrém svahu 20 – 30°, bylo zvoleno jeho rozterasování na malá políčka o šíři 7 – 15 metrů. Od roku 1921 byl správou vinic pověřen vinařský instruktor pro Čechy Jan Dohnal.

V této době byla zbudována velká část vinic na kopci Plešivci, které se nacházely v západní části svahu. Materiál na výsadbu této vinice byl dovezen z pokusné vinice v Kyjově, ale většina pocházela z pokusné vinice v Mutěnicích.

Na sklonku roku 1923 byl správou vinice pověřen vinařský instruktor Tomáš Dohnal. Ten pokračoval v dalším budování a výsadbě vinic. Révové keře byly vysazovány ve sponu 100 x 100 cm, vedení bylo nízké tzv. na hlavu. Použité sazenice byly jak pravokořenné, tak štěpované na podnožích. Jelikož byla výměra stanice velmi malá pro širší pokusnickou činnost, byla stanice přičleněna ke Státním výzkumným ústavům pro rostlinnou výrobu v Praze. Vinařský pracovník pověřený vedením dojížděl do Budňan podle potřeby. Kromě vedení zdejší stanice měl za úkol odborně koordinovat matečnou a révovou školku v Křešicích na Litoměřicku.

Před ukončením pachtovní smlouvy byla existence stanice ohrožena. Proto se uvažovalo o přesunu tohoto výzkumu a celé stanice buď do Výzkumného ústavu včelařského v Dole, nebo do Průhonice. Nakonec se roku 1941 podařilo kupní smlouvou zajistit další existenci stanice v obci Budňany. Celková výměra byla v této době rozšířena na 3,5 ha. Součástí této koupě byla i budova. Tím byl zajištěn předpoklad pro širší výzkumnickou činnost. V roce 1943 byl do řad pracovníků stanice přijat budoucí vedoucí Vítězslav Hubáček.

V roce 1949, kdy převážná část vinic byla v plné plodnosti, byl vybudován vinný sklep a následně v roce 1952 byla postavena nová provozní budova. V tomto roce přešla stanice pod Ředitelství šlechtitelských a chovatelských stanic. Ihned v následném roce byla přearažena pod Krajský výzkumný ústav zemědělství v Klánovicích.

V roce 1956 byla stanice přejmenována na Výzkumnou stanici vinařskou v Karlštejně. Opět byla přearažena, tentokrát pod Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze – Ruzyni, který řídil stanici po stránce hospodářské. Po stránce metodické byla stanice vedena Výzkumným ústavem vinohradnickým a vinařským v Bratislavě.

Za další dva roky převzala stanice vinice o rozloze 2,00 ha ve Vonoklasech. Bohužel byly tyto od Karlštejna vzdáleny 18 km na příkrém terasovitém pozemku, kde byla možná pouze ruční práce. Když v tuhé zimě roku 1985 zcela vinice vymrzla, byly pozemky předány místnímu úřadu, aby je rozdělil na stavební parcely.

V 60. letech 19. století získala stanice povolení z Ministerstva zemědělství prodávat víno i široké veřejnosti. Na základě tohoto povolení vznikla jedna z prvních nejznámějších značek „Eliška“.

V roce 1971 se stal třetím vedoucím stanice Vítězslav Hubáček. Za jeho působnosti nastaly na vinicích velké změny. Jednak bylo v letech 1977 – 1978 přistoupeno k rekonstrukci vinic na Plešivci – zterasování a vybudování nových panelových cest, odvodnění svahu a novému osázení. Na rychlou obnovu těchto teras byla dovezena ornice (skrývka) ze staveniště v Berouně-střed, čímž bylo dosaženo 60 cm moci úrodného horizontu. Stejně tak jako na Plešivci byly obnoveny v roce 1983- 1984 vinice v Loděnici, na které byla dovezena ornice ze stavby dálnice D5.

V roce 1984 byla zbudována fyziologická laboratoř. Tím získala stanice další prostory s laboratorním vybavením pro širší možnost výzkumu na révě vinné. Další změnou ve vybavení stanice bylo pořízení v republice prvních nerezových tanků do sklepa místo dřevěných sudů. Výrobcem nerezových tanků byl tehdejší závod ANTICORO firmy Poldi Kladno. Tím sice sklep ztratil na své romantičnosti, ale zato se jeho kapacita mnohonásobně zvýšila a to z původních 5.000 hl vína na 106.000 hl vína. Což byl větší posun stanice k marketingovému prodeji vyrobeného vína.

První žena do čela stanice byla vybrána a dosazena na pomyslný trůn v únoru 1993. Touto obětavou a zapálenou výzkumnicí a novou vedoucí stanice byla Doc. Ing. Marta Hubáčková, DrSc., která na stanici pracovala po svém přeložení z oddělení fyziologie Výzkumného ústavu rostlinné výroby od roku 1982. Věnovala se mnoha výzkumným záměrům, jejichž závěry byly prospěšné pro další pokračování a navázání nových výzkumů. Kromě těchto výzkumných úkolů fyziologického charakteru se hlavní měrou zasadilo o vytvoření národní kolekce genové sbírky révy, která je uložena v současné době ve třech firmách. Jednou z nich je stále karlštejská stanice, která je dosud koordinátorem tohoto programu. Další část sbírky najdete na Zahradnické fakultě v Lednici a třetí ve firmě Ampelos ve Znojmě. V roce 1995 byla obnovena tradice Karlštejského vinobraní, jehož hlavního scénáře se velmi ochotně ujal pan Hubáček.

V roce 1998 byl postaven do vedení stanice Ing. Jan Kadlec, taktéž zkušený vinohradník a vinař. Za jeho působení byla zrekonstruována správní a provozní budova stanice. Na vinicích Vrše I a Vrše II bylo zbudováno nové oplocení.

Po této mužské mezihře ve vedení stanice byla do čela jmenována opět žena, a to RNDr. Olga Jandurová, CSc. Během svého působení se zasadila o částečnou obnovu teras na Plešivci umístěných ve svahu nad správní budovou. Zavedla do výzkumu stanice kultivaci révy v podmínkách *in vitro*, která je předpokladem pro další rozšíření a možnosti ve výzkumu révy vinné.

Od 90. let až do současnosti se krůček po krůčku pracuje na obnově vinic na Vrších II a na Plešivci. Z předešlých zkoumání se přistupuje k postupné výsadbě bílých odrůd na vinice Vrše II a přesunu a výsadbě modrých odrůd na Plešivci. Tento přesun odrůd byl zvolen na základě dlouhodobých pozorování výnosu a především kvality vína jednotlivých odrůd na daných lokalitách.

Za panování všech předešlých vedoucích získala stanice za svou práci a hlavně za vína nejedno uznání. Pokud se zmíním alespoň o posledních získaných, kterými jsou zlatá a stříbrná medaile z Hradeckého poháru, několikrát získala vína ocenění TOP 77 České republiky, zlatou medaili Mělnické soutěže Winefest 2008 a bronzovou medaili Král vín 2009.

Tento výčet historie by nebyl úplný, pokud by nepadla alespoň zmínka o přidružených pracovištích, která až do nedávné doby patřila ke stanici.

Už byla zmíněna vinice ve Vonoklasech, která bohužel nedobře skončila.

Dalšími z těchto pracovišť představovala Státní matečná vinice a révová školka v Křešicích u Litoměřic. Školka byla založena na pronajatých pozemcích vinařské firmy Herbst v Praze o celkové výměře 8.000 m². Úkolem pracoviště bylo zkoušení pěstování podnožových rév v okrajových oblastech a množení révových sazenic pravokořených i roubovaných. Vlivem okupace v roce 1938 byla působnost matečné vinice a révové školky přenesena do Dolu u Libčic nad Vltavou. Po založení Výzkumného ústavu včelařského přešla vinice do jeho správy a ten na ní hospodaří dodnes.

Dalším neméně důležitým pracovištěm byly vinice v Loděnici o výměře několika ha, které v roce 1949 přidělilo ministerstvo k výzkumné stanici. Z této výměry leželo 8 ha vinic ladem na Kněží hoře, které založil už v roce 1873 továrník a majitel záměčku v Loděnici Antonín Cířka. Po jeho smrti však zpustly a zanikly. Vinice byly znovu moderně založeny a

byl v nich vysázen velmi cenný biologický materiál – ozdravené bezvirozní klony. Bohužel v roce 1994 se vinice vrátila do rukou restituentů, kteří o udržování a další pěstování révy neměli žádný zájem a až dnes jsou vinice a zámek rekonstruovány a vypadá to, že se vrátí zašlá sláva Loděnického vinařství.

Závěrem chci stanici popřát do dalších let hodně úspěchů především ve výzkumu, ale i v produkci vína a věřím, že se šedé mraky, které se v současnosti nad stanicí objevily, brzo rozplynou a Výzkumná stanice vinařská v Karlštejně bude opět v popředí vinařského i vinohradnického výzkumu jako v letech svého vzniku a letech navazujících.

Tabulka vybraných klonů získaných a uznaných z výzkumů na Výzkumné stanici vinařské v Karlštejně. Všechny klony jsou zahrnuté do kolekce genofondové sbírky.

Modrý Portugal	Müller Thurgau	Rulandské bílé	Ryzlink Rýnský	Svatovavřínecké	Sylvánské zelené
KA 5/25	KA 23/37	KA 10/10	Gm 198-30	KA 3/35	KA 38/23
KA 9/47	KA 25/7	KA 12/31	Gm 239	KA 3/52	KA 46/21
KA 9/50	KA 26/19	KA 20/19		KA 4/8	KA 60/25
KA 11/48	KA 27/44	KA 28/26		KA 4/10	KA 61/26
KA 20/52	KA 30/34	KA 31/25		KA 6/8	KA 61/32
KA 30/40	KA 33/16	KA 34/30		KA 6/12	KA 62/23
KA 22/53/7	KA 43/25			KA 7/8	KA 64/14
KA 30/40/12	PO 2/15			KA 3/35/8	KA 61/21/3
	PO 5/12			KA 3/52/13	KA 61/21/10
	KA 25/7/4			KA 6/12/4	KA 62/23/2
	KA 25/7/5			KA 6/12/14	KA 64/14/5
	KA 26/19/8				KA 64/14/6
	KA 43/25/14				

šedé - v evidenci ÚKZÚZ vedené za vyšlechtěné na VSV, skutečně vysázené

tučné kurzívou - v evidenci ÚKZÚZ vedené za vyšlechtěné na VSV, zapsané od 11. 1. 2012, skutečně vysázené

bílé - skutečně vysázené

KA - Karlštejnský klon

PO - Polešovický klon

Gm - Německý klon

Kontaktní adresa: ing. Richard Kolek, Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Výzkumná stanice vinařská Karlštejn, 267 18 Karlštejn 98; e-mail: kolek@vurv.cz

VÝBĚR DONORŮ HOSPODÁŘSKY VÝZNAMNÝCH ZNAKŮ V GENOFONDOVÝCH KOLEKCÍCH JEČMENE A PŠENICE

Choice of donors of economically important characters in barley and wheat collections of genetic resources

Milotová J.¹, Dotlačil L.², Vaculová K.³

¹ Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

² Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha-Ruzyně

³ Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Abstrakt

Podrobné hodnocení shromážděných kolekcí obilnin a následné propojení s údaji, získanými v průběhu řešení výzkumných projektů, je významným přínosem pro obohacení poolu informací o genetických zdrojích a možnostech jejich využití. V příspěvku jsou shrnuty dílčí výsledky detekce, ověření a charakterizace nové genetické diversity ve vybraných kolekcích ozimé pšenice a ječmene jarního. Výběr byl orientován zejména na jejich odolnost biotickým a abiotickým stresovým faktorům ve vazbě na uživatelskou kvalitu zrna pro perspektivní aplikaci ve šlechtění, dalším potravinářském výzkumu, případně přímé pěstitelské praxi.

Klíčová slova: ozimá pšenice, ječmen jarní, donory, genetické zdroje

Abstract

A detailed evaluation of gathered collections of cereal crops and subsequent linking with data obtained within research projects is an important contribution to enrich the pool of information on genetic resources and possibilities of their exploitation. The paper summarizes partial results of detection, testing and characterization of new genetic diversity in selected winter wheat and spring barley collections. The selection was aimed especially at their resistance to biotic and abiotic stress factors in relation to user quality of grain for prospective utilization in breeding, other food research and/or direct growing.

Keywords: winter wheat, spring barley, donors, genetic resources

Úvod

Významným přínosem pro obohacení informací o genetických zdrojích je propojení údajů, získaných v průběhu řešení výzkumných projektů, se základním hodnocením kolekce. Příkladem využití dat a výsledků ze studia kolekcí genetických zdrojů pšenice a ječmene je řešení projektu MZe NAZV QH72251 „Nová genetická diversity pro aktuální potřeby šlechtění a pěstování pšenice a ječmene“. Projekt byl zaměřen na vyhledání, ověření a charakterizaci nové genetické diversity v genofondech ozimé pšenice a jarního ječmene, výběr donorů požadovaných znaků a doporučení pro jejich využití v hybridizačních programech, výzkumu nebo zemědělské praxi. Příspěvek přináší dílčí výsledky hodnocení obou kolekcí v letech 2007-2010.

Materiál a Metody

Materiál

Ječmen jarní: v souladu s metodikou projektu a dílčími výstupy během období 2007-2011 byly vybrány na základě analýzy dostupných informací, zkušeností a výsledků dokončených projektů byly z celkové i z „core“ kolekce ječmene jarního vybrány donory diferencované kvality (zejména sladovnické, ale také nesladovnické, zvl. potravinářské), rezistence k chorobám (*Pyrenophora teres* - 44, *Rhynchosporium secalis* - 53, *Puccinia hordei* - 22), vysokého obsahu škrobu (26) a s rozdílným poměrem základních složek škrobu – amylozy a amylopektinu (tzv. „waxy“ charakterem škrobu), vysokého obsahu beta-glukanů a polyfenolických látek (9), suchovzdornosti (27), vysokého obsahu N-látek (29) a extraktu

(29). Experimentální materiály projektu byly vysety na dvou pokusných lokalitách (Kroměříž a VÚRV Praha-Ruzyně). Soubor vybraných materiálů jarního ječmene (celkem 115 položek) byl značně odlišný a zahrnoval primitivní formy, krajové odrůdy, současné moderní odrůdy i šlechtitelské linie.

Pšenice ozimá: vybraný soubor 103 odrůd a linií ozimé pšenice zahrnoval materiály získané z mezinárodního centra ICARDA (Sýrie – celkem 45) a odrůdy i linie různého původu (celkem 58), shromážděných na základě vlastního předběžného hodnocení, popř. informací z literatury či odborných kruhů. Oba soubory rovněž představovaly širokou genetickou diverzitu.

Metody

Donory byly vedeny na parcelách o výměře 1 x 2,5 m², standardní pěstební technologií po vhodné předplodině, bez použití fungicidů. V průběhu vegetace byly u jednotlivých sledovaných materiálů obilovin individuálně hodnoceny biologické, morfologické a hospodářské znaky podle klasifikátorů IPGRI a národního klasifikátoru pro rody *Hordeum* a *Triticum*. Po celou dobu řešení projektu probíhala celá řada testů odolnosti houbovým chorobám ve sklenících a polních provokačních testech.

U sklizených vzorků zrna ječmene jarního a pšenice ozimé bylo provedeno posklizňové ošetření a zpracování. Byly provedeny morfologické rozborů sklizených klasů vybraných genotypů pšenice ozimé a ječmene jarního a vzorky předány k laboratorním analýzám. Byly stanoveny základní ukazatele jejich pečárenské kvality: obsah N-látek (v % podle - ICC No. 105), mokřý lepek (v % na automatickém vypírači - ČSN ISO 5531), Zeleného test (SEDI in ml – ČSN ISO 5529) and gluten index (GI na přístroji GLUTOMATIC 2200 podle ICC Standard No. 155), tvrdost zrna metodou SKCS a pomocí molekulárních markerů (Pouch a Vaculová, 2009). U ječmene bylo provedeno hodnocení sladovnické kvality standardními metodickými postupy (viz. www.beerresearch.cz). V zrně byla hodnocena objemová hmotnost (g/l), obsah N-látek (%) a škrobu (%). Po zeskladování byl stanoven obsah extraktu (%), relativní extrakt 45°C (%), Kolbachovo číslo, diastatická mohutnost (jWK), dosažitelný stupeň prokvašení (% - DSP), friabilita (%), obsah beta-glukanů ve sladině (mg/l), podíl sklovitých zrn (%), homogenita friabilimetrem (%), viskozita (mPa/s) a vizuálně čírost sladin.

Výsledky a diskuse

Hodnocení biotických stresových faktorů

Choroby způsobované houbovými fytopatogenními organismy jsou rozhodujícím biotickým stresovým faktorem. Vyhledávání a zhodnocení zdrojů rezistence je jedním z důležitých cílů projektu a proto jsme se v prvních letech řešení projektu změřili na materiály s vysokou úrovní rezistencí ke stresům (zejména o zdroje nových dosud nepřekonaných genů rezistence či materiály s kombinací různých genů), o které mají zájem šlechtitelé i zemědělská praxe. Odrůdy s komplexní rezistencí stabilizují produkci i kvalitu, významně omezují ekonomické náklady a šetří životní prostředí.

V roce 2007 byly provedeny u celého experimentálního souboru jarního ječmene skleníkové testy na odolnost k *P. teres*.

Na napadení ječmene komplexem listových skvrnitostí se podílejí především fytopatogenní houby *Pyrenophora teres*, *Rhynchosporium secalis*, *Cochliobolus sativus* a *Ramularia collo-cygni*. Rozvoj jednoho z druhů skvrnitostí nad úroveň prahu škodlivosti je v ČR zaznamenán v průměru jednou za dva roky. Nejrozšířenější a nejškodlivější chorobou je hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres*). Ztráty na výnosu v průběhu její epifytózy mohou dosahovat 20-40%.

Reakce rostlin na napadení *P. teres* byla vyhodnocena na základě viditelných příznaků napadení chorobou na centrální části druhého listu. Použitá 10 bodová numerická stupnice odpovídala následujícím třídám odolnosti (náchylnosti). Průměrná hodnota všech opakování byla v rozmezí: 1,0 do 3,0 rezistentní (R), 3,1 do 5,0 středně rezistentní (MR), 5,1 do 7,0 středně náchylný (MS), 7,1 a více náchylný (S).

Do skupiny rezistentních materiálů v rozmezí stupnice hodnocení 1,0-3,0 (R) se zařadilo celkem 56 potenciálních donorů. Pozornost si zaslouží zejména novější odrůdy jarního ječmene jako Profit (CZE), Biatlon (GBR), Heris (CSK), vzhledem k tomu že, současná odrůdová skladba ječmenů je tvořena genotypy s vyšší náchylností k listovým skvrnitostem a žádná odrůda není plně odolná. Významným výstupem této aktivity projektu je předání vybraných materiálů (donory vysoké odolnosti k *Pyrenophora teres*) pro využití v hybridizačních programech projektu MZe ČR-NAZV, č. QH71213.

Další závažnou listovou chorobou je rhynchosporiová skvrnitost (*Rhynchosporium secalis*). V roce 2008 proto pokračovalo další testování k této houbové chorobě. Rhynchosporiová skvrnitost je nejškodlivější v ročnících s chladným jarem a s nedostatkem slunečních dní. Odolnost *Rh. secalis* je problematické na lokalitě Kroměříž (v podmínkách ŘVO) správně vyhodnotit, protože se tato choroba vyskytuje jen sporadicky a její výskyt je aktuální v BVO a PVO. Proto bylo možné pouze ověřit rezistenci k této chorobě formou skleníkových testů. Z celkového počtu 223 odrůd vykazovalo 63 odrůd úplnou odolnost. K odolným patřily primitivní i moderní odrůdy – Beatrix, Antigone (DEU), Amos (SVK).

Dalším významným patogenem je rez ječná (*Puccinia hordei*). U celého souboru jsme vycházeli z polní odolnosti k této chorobě, skleníkové testy nebyly provedeny. Zde se mezi odolnými materiály vyskytovaly i produktivní odrůdy jako například Katharina, Sigrid, Baronesse (DEU), Cask, Cresta (GBR) nebo Heris (CZE). Kromě odolnosti listovým chorobám vzrůstá význam rezistence k onemocnění klasu. V souvislosti se změnami počasí, druhové a odrůdové skladby se na území České republiky zvyšuje výskyt toxikogenních hub rodu *Fusarium* (nejčastěji *F. culmorum* a *F. graminearum*). Výskyt fuzárií také souvisí s pěstitelskými postupy, střídáním plodin a podmínkami počasí (Gilbert, 2001). Proto je v Evropě věnována jejich kontrole, jako předpokladu produkce nezávadných potravin, značná pozornost (Tvarůžek, 2001). Významné napadení bylo zaznamenáno i u ječmene jarního, hlavní suroviny pro výrobu piva a krmení monogastrů. Důsledkem napadení je produkce mykotoxinů - hygienicky a ekonomicky nejzávažnějším je deoxynivalenol (DON, trichothecen typu B). Limit pro obsah DON v nezpracovaných cereáliích, deklarovaný Směrnicí Evropské komise č. 856/2005 z 6. června 2005, je 1250 µg/kg.

V experimentálním souboru genetických zdrojů ječmene jarního, pěstovaných v letech 2008-2009 v lokalitě Kroměříž, byla v polních podmínkách provedena inokulace suspenzí konidií *Fusarium culmorum* (izolát KM-FC-176) ve vývojovém stádiu počátku květu (BBCH 61-64). Chemické stanovení přítomnosti mykotoxinu deoxynivalenonu (DON) bylo provedeno v celém souboru vybraných donorů.

Náchylnost k fuzariózám je sledovaným nepříznivým faktorem ve šlechtění pro využití v potravinářství i krmném průmyslu. Výsledky umělé infekce *Fusarium graminearum* nebo *Fusarium culmorum* u souboru vybraných donorů ječmene prokázaly, že polní náchylnost není vždy ve vztahu s produkcí toxinu. Mnohé materiály s vysokou polní odolností vykazovaly vysoký obsah DON v zrna a naopak. Průměrná hodnota obsahu DON v souboru byla 1,91 mg/kg, což je pod hranicí hygienického limitu. Nižší než tuto hodnotu měla většina sladovaných vzorků zrna (79). Nízká hladina mykotoxinu byla zjištěna jednak u odrůd pluchatých (Pejas, Olbram, Orbit), tak i u bezpluchých (AF Lucius, CDC Rattan, apod.). Shodně s rokem 2008 byla nízká hladina DON u odrůd Pejas, CDC Rattan, KM 1910. Nejvyšší hladina DON byla zaznamenána u odrůdy Ricardo (19,111 mg/kg) a rovněž vysoká

hladina byla u odrůd Prosa (4,825 mg/kg) a Tocada (4,508 mg/kg). Nejnižší hodnoty DON byla 0,165 mg/kg u odrůdy Magnum (GBR).

Nedílnou součástí pokusu byly analýzy kontaminace zrna z jednotlivých variant pokusu toxiny fuzárií. Chemické stanovení přítomnosti mykotoxinu deoxynivalenonu (DON) bylo provedeno v celém souboru vybraných donorů pomocí chromatografických metod (kapalinová nebo plynová) nebo imunochemické analýzy ELISA, kde byl srovnáváním na standardní kalibrační křivku stanoven obsah DON popřípadě dalších toxinů v mg/kg (ppm).

Hodnocení abiotických stresových faktorů

Studium odolnosti k abiotickým stresům bylo zaměřeno u obou plodin zejména na suchovzdornost a u ozimé pšenice také na mrazuvzdornost a zimovzdornost.

Významný hospodářský znak, kterým je u ozimů přezimování, rozdělil hodnocený soubor materiálů pšenice na dvě části, kdy hodnocené odrůdy přezimovaly velmi dobře (9 resp. 8 bodů) zatímco zahraniční linie velice trpěly podmínkami během zimy a pouze výjimečně (12 případů) byly hodnoceny 9 body. Většina těchto linií byla ohodnocena v rozpětí 5 – 1 bod.

Víceleté testování provokační nádobovou metodou u starých evropských a krajových odrůd, ze kterých jsou linie RU-GLU vybrány, umožnilo vypočítat stupně zimovzdornosti. Stupně zimovzdornosti (SZ) jsou uváděny v rozsahu 1 až 9, kdy 1 jsou nejméně odolné a 9 nejvíce odolné odrůdy ozimů. Mezi nejvíce odolné se SZ = 9 se zařadila Ljutescens 119 (SUN), se SZ = 8 – 9 je Moskovskaja 4 (původ SUN), Mironovská 808 (kontrola- SUN) a Ukrajinka (SUN) mají SZ = 8. Zde se potvrzuje dřívější poznatek, že odrůdy pocházející z východní Evropy, zejména z Ruska a Ukrajiny, přinášejí ve své genetické výbavě vysokou odolnost k zimním stresům (zimovzdornost).

Fleischman 481 (HUN), Szekacz 19 (HUN) Russisk Hvede, Etarig (DNK) a Slovenská 2 (CSK) mají stupeň zimovzdornosti (SZ) 7, který je dostatečně vysoký. Naproti nim byly ve víceletých testech vyhodnoceny poměrně málo odolné odrůdy se SZ = 2 Rimpaus Dickkopf (GER) a Stumpenweizen (GER) se SZ = 2 – 3.

Po celou dobu řešení projektu pokračoval screening suchovzdornosti materiálů na základě stanovení charakteristik diskriminace ^{13}C rostlinami pšenice a ječmene. Tato metoda vychází z prakticky ověřené hypotézy, že za normálních podmínek diskriminují rostliny přijímání izotopu uhlíku ^{13}C . Rostlina při přijímání CO_2 průduchy upřednostňuje ^{12}C oproti ^{13}C , stejně jako RUBISCO. Při uzavírání průduchů se však míra této diskriminace snižuje. Hypotéza proto předpokládá, že genotypy které při změnách prostředí (suchu) dříve uzavírají průduchy, budou méně diskriminovat příjem izotopu ^{13}C a je předpoklad, že takové genotypy budou odolnější ke stresům sucha. Potenciálně suchovzdorné materiály lze tedy vyhledat mezi odrůdami a genotypy, které méně diskriminují ^{13}C , tj. mají vyšší podíl $\text{C}^{13}/^{12}\text{C}$ v sušině.

U pšenice dosahovaly hodnoty diskriminace rozmezí od -24,27 po -28,62 s průměrnou hodnotou -26,51 a směrodatnou odchylkou 0,9. Na základě souhrnu výsledků z let 2007-2008 byl vytvořen základní soubor materiálů pšenice s očekávanou vyšší mírou odolnosti suchu. Celkem bylo vybráno 20 odrůd (původem zejména z Ruska, Ukrajiny a Rumunska). Významnou část vybraných materiálů tvoří rovněž a linie ozimé pšenice, získané z mezinárodního centra pro zemědělský výzkum, ICARDA, Sýrie (24 položek).

Diskriminace ^{13}C u ječmene byla vyjádřena velmi podobnými hodnotami jako u pšenice a relativní rozdíly mezi genotypy dosahovaly podobného intervalu jako u pšenice. Rozdíl mezi odrůdou Jerusalem II. s nejnižší mírou diskriminace (potenciálně tolerantní k suchu $d = -26,2$) a odrůdou Argument s nejvyšší hodnotou diskriminace ^{13}C (-28,4) činila 2,2.

Hodnocení kvality zrna

Pšenice ozimá: u pšenice byla hodnocena tvrdost zrna laboratorními i molekulárně-genetickými metodami a dále bylo hodnoceno základní složení a technologické ukazatele.

Podle ČSN 461100-2 (2001) jsou minimální požadavky na kvalitu zrna pšenice pro pekárenské využití stanoveny obsahem N-látek (11,5 %), objemovou hmotností (760 g.l^{-1}), číslem poklesu (220 s) a hodnotou Zeleného sedimentačního testu (30 ml). Výsledky hodnocení materiálů pšenice z lokalit Kroměříž a Praha-Ruzyně ukázaly, že z pohledu minimálních požadavků na zařazení odrůd do skupin podle jakosti vyhovovaly testované materiály pšenice požadavkům normy na jakost pekárenské pšenice pouze z hlediska obsahu N-látek (11,4 – 17,04 %). V obsahu mokrého lepku, Zeleného testu a gluten indexu byla mezi studovanými materiály velmi vysoká variabilita. Při posuzování variability podle původu studovaného materiálu se jako nejméně proměnlivý ukázal obsah N-látek ($V=5,9\text{--}10,6\%$), dále následoval obsah lepku ($V=12,2\text{--}15,2\%$) a naopak vysokou proměnlivost vykazovaly ukazatele kvality lepku, Zeleného test ($V=18,5\text{--}32,5\%$) a GI ($V=10,8\text{--}57,1\%$).

Průměrný obsah N-látek byl 13,4%, tedy vyšší než u běžných odrůd pšenice ozimé, přičemž syrské materiály dosáhly v průměru 14,7%. Průměrné hodnoty obsahu N-látek kolísaly od 11,4 po 17,0%. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny u většiny nových linií původem ze Sýrie, avšak i zde se umístily evropské odrůdy (Moskovskaja 39-14,9% a Kiriya-14,1%). Obsah lepku z obou lokalit a pokusných ročníků dosáhl průměrné hodnoty 34,2% s kolísáním od 26,4 (odrůdy UKR) do 43,8% (SYR). Průměrné hodnoty nad 35% lepku byly zjištěny u 20 syrských materiálů. Z evropských odrůd měla nejvyšší obsah lepku odrůda Nemcinovskaja 52 (RUS). Mezi obsahem N-látek a lepku zbyla zjištěna jistě nejsilnější korelace ($r=0,63^{***}$), potvrzená v celém souboru experimentálních materiálů pšenice.

Kvalitativní ukazatele lepku rovněž kolísaly podle studovaných materiálů, lokality i zkušebních ročníků. Zelený test dosahoval hodnot 15,5 až 69,5 ml, naměřený GI byl od 6,6 po 96,1. Syrské materiály se vyznačovaly vysokými hodnotami obsahu N-látek a mokrého lepku, avšak kvalita lepku byla u jednotlivých materiálů velmi rozdílná. Mezi obsahem mokrého lepku a hodnotou gluten indexu byla v celém souboru vypočtena negativní korelace ($r=-0,38^{***}$). U dvou linií původem ze Sýrie (označené 142670 a 142741) byl zjištěn střední nebo vysoký obsah NL a lepku současně s vysokými hodnotami Zeleného testu a GI (55,5-69,5 ml a 74,8-75,8 resp.). Evropské odrůdy dosahovaly vyšších hodnot ukazatelů kvality lepku, zejména materiály z Ukrajiny. Odrůdy Kiriya a Driada 1 dosahovaly v obou letech i pokusných lokalitách vysoké hodnoty jak v Zeleném testu, tak i GI. Celkově se evropské odrůdy řadily do horní části tabulky podle hodnot GI, i když nepatřily k materiálům s vysokým obsahem lepku. Výsledky potvrdily nízkou pekařskou kvalitu odrůdy Biscay (C), která společně s dalšími odrůdami (především Fudulea 29, Enesco a Echo) patřila k pšenicím s nejnižšími hodnotami sledovaných technologických znaků.

Porovnání odrůd a linií podle hodnocených parametrů pomohlo vybrat materiály s perspektivou pro další šlechtitelské využití. Variabilita indukovaná pěstebními lokalitami a ročníky ovšem ovlivnila vzájemné difference mezi průměrnými hodnotami, takže většina materiálů pšenice spadala do skupin, které se vzájemně průkazně nelišily.

Ječmen jarní: experimentální soubor materiálů ječmene byl velmi různorodý, a proto se dosažené hodnoty parametrů sladovnické kvality výrazně lišily. V souboru bylo celkem 95 pluchatých a 13 bezpluchých materiálů, 96 2-řadých a 12 6-řadých položek z celkem 21 států původu.

Obsah N-látek kolísal od 11,7 (NFC Tipple) po 17,4% (Han Hadaka). Hodnoty extraktu byly naměřeny od 73,0 (Cebada Capa) po 88,8% (AF Lucius), u Kolbachova čísla bylo rozpětí od 29,8 (CDC Rattan) po 65,8 (KM1057), diastatická mohutnost se pohybovala od hodnoty 132 (KM2283) po 494 jWK (Baitori), friabilita kolísala od 18 (CDC Fibar) po 99% (Mauritia) a obsah beta-glukanů ve sladině dosahoval hodnot 57 (NCF Tipple) až 3807 mg/l (CDC Fibar). Při členění podle státu původu byly největší statisticky průkazné rozdíly pozorovány pro obsah škrobu (58,1-63,3%), extraktu (73,4-85,0%), friabilitu (36,6-87,5%) a čirost sladiny (1-3,5). V závislosti na typu zrna dosahovaly pluchaté materiály vyšších hodnot

v parametrech Kolbachova čísla, diastatické mohutnosti, DSP, hodnotách friability a homogenity, zatímco bezpluché odrůdy, nové šlechtitelské linie a primitivní kultivary měly vyšší obsah N-látek (13,4 vs. 11,1%), vyšší extrakt (84,4 vs. 82,0 %), vyšší obsah beta-glukanů (1871,4 vs. 373,5 mg/l) a vyšší viskozitu sladiny (2,2 vs. 1,5mPa.s) a rovněž vyšší podíl sklovitých zrn (7,5 vs. 0,9%).

Závěr

Hodnocení rozsáhlých souborů umožnilo vytipovat donory pšenice a ječmene s rozdílnou mírou odolnosti biotickým a abiotickým stresovým faktorům, z nichž některé již byly v průběhu předány pro využití v hybridizačních programech (donory ječmene s vysokou odolností k *Pyrenophora teres* - projekt MZe ČR-NAZV, č. QH71213), případně jsou využívány při řešení dalších projektů (projekt MZe ČR-NAZV, č. QI111B044). U pšenice se jako perspektivní pro další využití jeví zejména detekované zdroje suchovzdornosti ze Sýrie s odpovídající pekařskou kvalitou zrna.

Vyšší variabilita detekovaná v kvalitě zrna (zejména u ječmene) je již průběžně využívána nejen ve šlechtitelských programech (na sladovnické i nesladovnické směry využití zrna), ale i v řadě tuzemských výzkumných projektů.

V součinnosti s evropskými partnery se rozpracovává společný projekt zaměřený na problematiku pre-breedingu pšenice ječmene i ovsa, který bude orientován na veškeré činnosti navržené k identifikaci žádoucích vlastností /genů z neadaptovaných GZ a jejich přenos do meziproduktů, které šlechtitelé mohou dále využít. Svůj zájem o tuto problematiku projevilo 12 států včetně ČR. Projekt bude zacílen hlavně na suchovzdornost, rezistenci chorobám (*Ramularia collo-cygni*, *Rhynchosporium secalis*, *Ustilago*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Puccinia hordei*, *Blumeria graminis*), aminokyselinové složení, obsah beta glukanů, obsah fytátů, další parametry kvality, transpirační index, genetickou diverzitu, atd.

Dedikace

Výzkum byl finančně podpořen z Ministerstva zemědělství České republiky, Národní program konzervace a využití genofondu rostlin a agrobiodiverzity, v rámci projektu QH72251, použitím institucionální podpory pro dlouhodobý rozvoj výzkumných organizací, Rozhodnutí Ministerstva zemědělství České republiky č. RO0211 ze dne 28. února 2011.

Použitá literatura

- Gilbert, J., 2001: Effects of *Fusarium graminearum* infection of wheat seed. Proc. of Int. Conf.: Sustainable systems of cereal crop protection against fungal diseases as the way of reduction of toxin occurrence in the food webs, Kromeriz, 02.-06.07.2001, p. 35 – 40.
- Pouch, M., Vaculova, K., 2009: Determination of grain hardness in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using molecular methods. (Stanovení tvrdosti zrna pšenice (*Triticum aestivum* L.) pomocí molekulárních metod). Proceedings of the 5th International Congress Flour - Bread '09, 7th Croatian Congress of Cereal Technologists : Opatija, October 21-23, 2009 / Review Editor: Žaneta Ugarčić-Hardi, 259-265. ISBN: 978-953-7005-21-4.
- Tvaruzek, L., 2001: Proc. of Int. Conf.: Sustainable systems of cereal crop protection against fungal diseases as the way of reduction of toxin occurrence in the food webs, (ed.), Kromeriz, 02.-06.07.2001, p. 255.

Kontaktní adresa: Dr.Ing.Jarmila Milotová, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., e-mail: milotova@vukrom.cz

VYUŽITÍ GENOFONDU CHMELE VE ŠLECHTĚNÍ PRO FARMACEUTICKÉ ÚČELY

Utilization of hops gene pool in breeding for pharmaceutical purposes
Nesvadba V.

Chmelařský institut, s.r.o., Žatec

Abstrakt

Byla stanovena základní statistika charakterizující četnost a variabilitu obsahu xanthohumolu a DMX. Pomocí lineární regrese byl stanoven vliv obsahu a složení jednotlivých složek chmelových pryskyřic na obsah xanthohumolu a DMX. Pomocí korelace byla stanovena těsnost závislosti hodnocených znaků na obsah xanthohumolu a DMX. Byl stanoven trend závislosti obsahu xanthohumolu na obsahu alfa hořkých kyselin ($r = 0,86$). Těsnost závislosti vyjádřena korelačním koeficientem je 0,86. Trend závislosti obsahu DMX na obsahu alfa i beta hořkých kyselin je 0,73 resp. 0,71. Trend závislosti obsahu xanthohumolu na obsahu DMX je též významný ($r = 0,77$). Nebyl stanoven významný trend závislosti obsahu xanthohumolu a DMX ve vztahu k podílu kohumulonu či kolupulonu.

Klíčová slova: chmel, *Humulus lupulus* L., chmelové pryskyřice, xanthohumol, desmethyloxanthohumol

Abstract

The basic statistic data were determined. They characterize frequency and variability of xanthohumol and DMX contents. With the help of linear regression the influence of the content as well as the structure of the individual components of essential oils on the content of xanthohumol and DMX were found out. Close dependence of the assessed characteristics on the content of xanthohumol and DMX were determined with the help of correlation. Trend of dependence of xanthohumol content on alpha acid content ($r = 0.86$) was specified as well. Close dependence expressed by the correlation coefficient amounts to 0.86. Trend of dependence of DMX content on alpha and beta acid contents is 0.73, resp. 0.71. Trend of dependence of xanthohumol content on DMX content is also important ($r = 0.77$). On the other hand no important trend of dependence of xanthohumol and DMX in the relation to comuhulone and colupulone ratio was found out.

Key words: hop, *Humulus lupulus* L., hop resins, xanthohumol, desmethyloxanthohumol

Úvod

Šlechtění chmele bylo vždy výhradně zaměřeno pro pivovarské účely. Chmelové odrůdy musí vykazovat příznivý vliv na kvalitu piva a především na charakter hořkosti piva (Nesvadba a Krofta, 2007). V posledních letech bylo šlechtění chmele zaměřeno na odolnost k houbovým chorobám a to především k peronospoře chmelové a k padlí chmelovému (Nesvadba a kol. 2006). Tyto choroby způsobují ve světě značné ztráty na produkci chmele a výrazně zvyšují náklady na chemickou ochranu proti těmto chorobám.

V současné době je výrazný zájem farmaceutického průmyslu o látky obsažené v chmelových hlávkách. Jedná se především o prenylované flavonoidy, protože u nich byly objeveny významné antioxidační, protizánětlivé, protivirové a antikarcinogenní účinky. Například u xanthohumolu a dehydrocykloxanthohumolu bylo prokázáno aktivační působení na chinonreduktázu. Zmíněný enzym chrání buňky proti toxickým xenobiotikům tím, že redukuje chinony na hydrochinony, které se v těle savců snadněji odbourávají (Miranda et al., 2000). U isoxanthohumolu a 8-prenylnaringeninů byly zjištěny inhibiční účinky na cytochrom P450 enzymy, které aktivují působení různých karcinogenů. Tobe et. al. (1997) zjistili, že kostní resorpce je významně inhibována některými látkami ze chmele, především xanthohumolem a

humulonem. Uvedené sloučeniny jsou v současné době považovány za perspektivní terapeutické látky proti osteoporóze. Antioxidační vlastnosti prenylovaných flavonoidů byly objeveny při inhibici oxidace „low density“ lipoproteinů, která snižuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Cytotoxický vliv xanthohumolu, dehydroxanthohumolu a isoxanthohumolu na lidské rakovinné buňky několika orgánů byl prokázán v koncentracích 0,1 až 100 μM . Testování pozitivních vlastností xanthohumolu a dalších příbuzných látek stále pokračuje v „in vitro“ i „in vivo“ podmínkách. S ohledem na uvedené skutečnosti lze očekávat, že množství chmele, které se využívá mimo pivovarský průmysl, bude mít do budoucna rostoucí trend.

Od roku 2006 se Chmelařský institut s.r.o. Žatec zaměřil na šlechtění chmele pro biomedicíální a farmaceutické účely. Cílem projektu je získat nové genotypy chmele s vysokým obsahem xanthohumolu a desmethylxanthohumolu (dále DMX)

Materiál a Metody

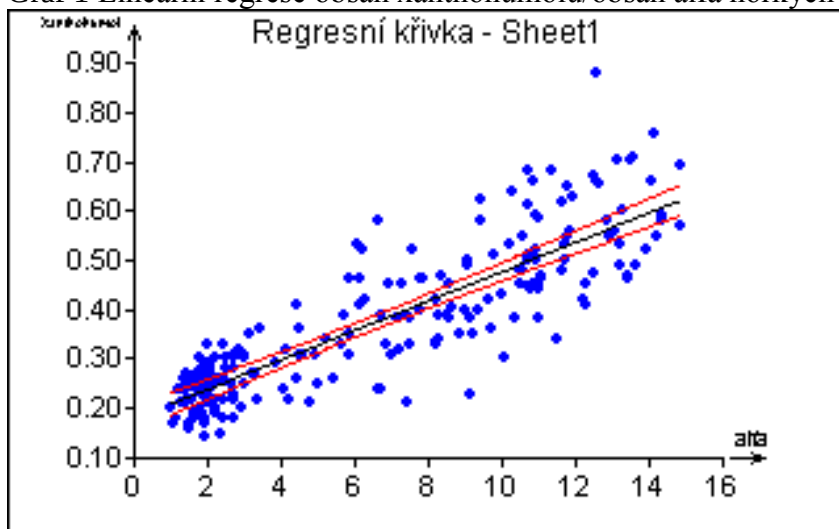
Od počátku srpna byly odebírány samčí květy u vybraných genotypů ze školky samců ve Chmelařském institutu Žatec. Od poloviny srpna byly sklizeny rostliny (dle metodiky odběrů vzorků genetických zdrojů chmele) z polní kolekce genetických zdrojů chmele a šlechtitelské školky. Z každého genotypu byly sklizeny vybrané rostliny na česacím stroji Wolf – zde byl odebrán průměrný vzorek, který byl následně usušen a připraven na chemické analýzy. Celkem bylo analyzováno 235 vzorků. Xanthohumol byl z chmele a upravených chmelových výrobků extrahován směsí diethyléter-methanol. Získaný extrakt se dělil na chromatografické koloně NUCLEOSIL RP C₁₈, 5 μm , 250 x 4,6 mm (Macherey Nagel). Xanthohumol eluovaný z kolony byl spektrometricky detekován při vlnové délce 370 nm. Vlastní pracovní postup byl stejný jako při přípravě vzorku pro analýzu hořkých kyselin metodou HPLC, EBC 7.7. Chromatografické stanovení xanthohumolu a α - a β -hořkých kyselin bylo prováděno simultánně tak, že analytický signál byl snímán při dvou vlnových délkách 314 a 370 nm. Při první vlnové délce se detekovaly α -hořké a β -hořké kyseliny, při druhé xanthohumol, jehož absorpční spektrum s typickým maximem při 370 nm. Kvantifikace xanthohumolu byla provedena externí kalibrací na analytický čistý standard o čistotě 99,5 %, který byl získán darem z Oregon State University (USA). Kalibrační roztok xanthohumolu byl připraven rozpuštěním 4 mg látky ve 100 ml methanolu o HPLC čistotě. Ze záznamu simultánní analýzy hořkých kyselin a xanthohumolu je patrné, že flavonoid se eluuje přibližně v šesté minutě analýzy, hořké kyseliny se vydělují postupně od desáté do dvacáté minuty. Absorbance xanthohumolu při vlnové délce 370 nm je v porovnání s absorbancí při 314 nm přibližně trojnásobná. Obsah xanthohumolu ve vzorku se zpravidla stanovuje s přesností na dvě desetinná místa. Rozšířená nejistota měření, tj. 95 % interval spolehlivosti střední hodnoty, byla pro xanthohumol stanovena $\pm 3,5$ % relativních. Statistické zpracování experimentálních dat bylo provedeno pomocí programu QC.Expert 2.5 (TriloByte s.r.o., Pardubice).

Pro křížení byly využity matečné rostliny Agnus (česká odrůda), Columbus (odrůda USA) a Admiral (anglická odrůda) z unikátní polní kolekce genetických zdrojů chmele (MZe 33083/03-300 6.2.1. – MZe ČR). Samčí rostliny byly vybrány z kolekce samčích genotypů. Samčí rostliny byly získány výběrem z potomstev pro křížení na vysoký obsah chmelových pryskyřic. Potomstva z realizovaných křížení byla získána dle metodiky šlechtění chmele Chmelařského institutu Žatec. Získané rostliny byly vysazeny do hybridní školky. Následně byly hodnoceny všechny genotypy v rámci těchto potomstev. Na základě hodnocení byl z každého potomstva vybrán soubor samičích testovaných genotypů. Z každého testovaného genotypu byl získán průměrný vzorek chmelových hlávek.

Výsledky a diskuse

Rozpětí obsahu xanthohumolu bylo stanoveno od 0,880 % (česká odrůda Agnus) do 0,140 % (ukrajinská odrůda Sumer). Obsah DMX je nižší než xanthohumolu a to od 0,23 (nšl. 4902) do 0,02 (4 odrůdy - krajová Roudnický, německá Hersbruck a anglické Kent a College Cluster). Z grafu 1 je patrné, že se zvyšujícím se obsahem alfa hořkých kyselin se zvyšuje obsah xanthohumolu. Tento trend potvrzuje i vysoký korelační koeficient $r = 0,86$. Stonášek koeficientu determinace (r^2) uvádí, že ze 74,44 % je výše obsahu xanthohumolu závislá na vysokém obsahu alfa hořkých kyselin. Tento poznatek má velký význam pro šlechtění na obsah xanthohumolu. Šlechtitelské pracoviště ve Chmelařském institutu Žatec má zkušenosti se šlechtěním na vysoký obsah alfa hořkých kyselin (nová odrůda Agnus byla registrována v roce 2001).

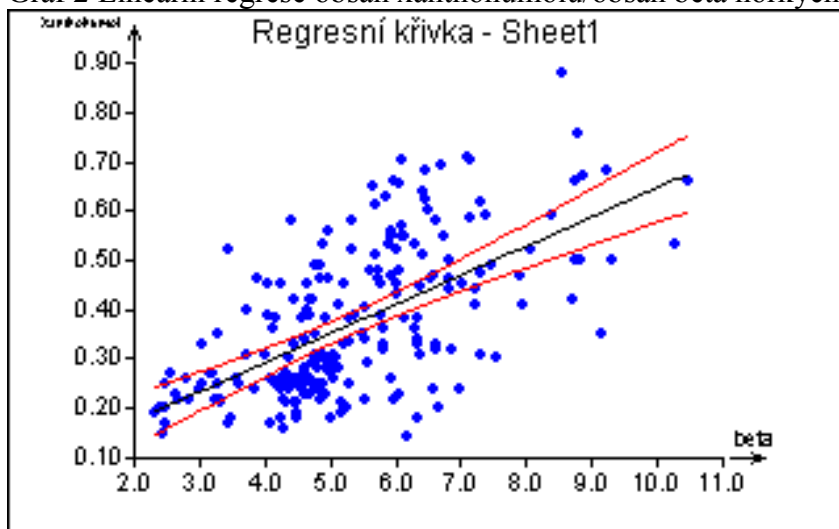
Graf 1 Lineární regrese obsah xanthohumolu/obsah alfa hořkých kyselin



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,86$; koeficient determinace $r^2 = 0,74$

Z grafu 2 je zřejmé, že i obsah beta hořkých kyselin má vliv na obsah xanthohumolu. Opět genotypy chmele s vyšším obsahem beta hořkých kyselin vykazují vyšší obsah xanthohumolu. Tato závislost není tak silná ($r = 0,61$) jako u obsahu alfa hořkých kyselin.

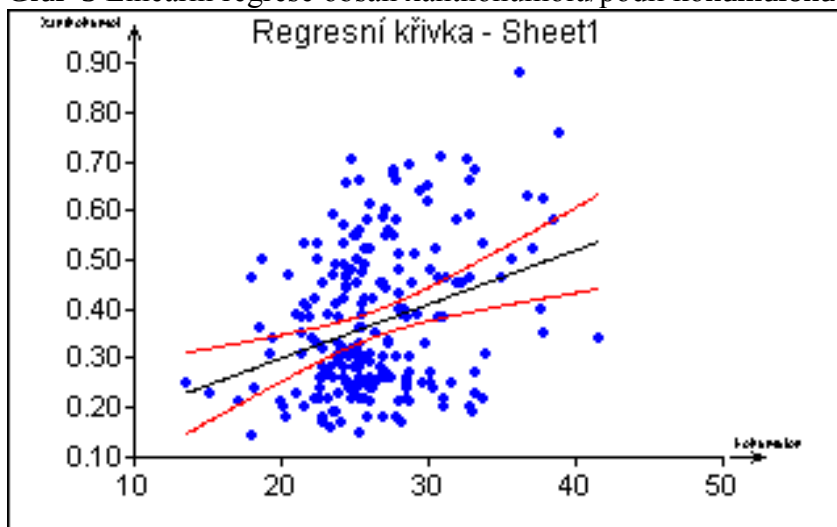
Graf 2 Lineární regrese obsah xanthohumolu/obsah beta hořkých kyselin



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,61$; koeficient determinace $r^2 = 0,38$

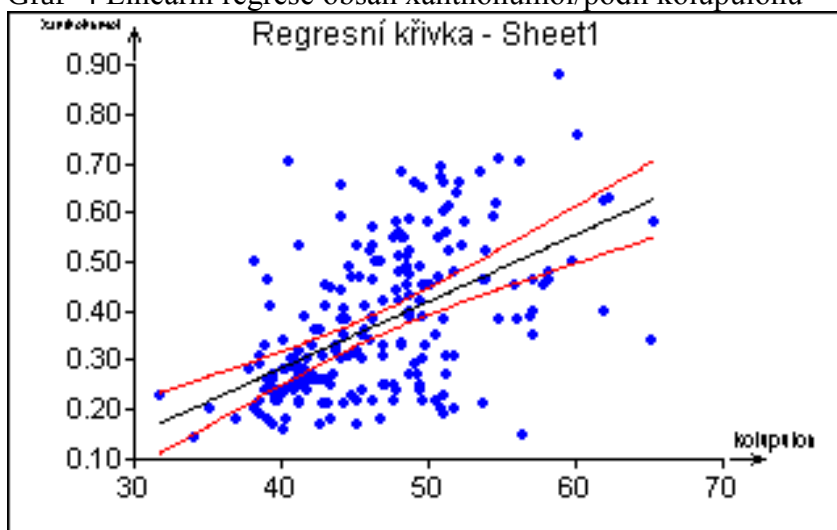
Dalším důležitým odrůdovým znakem je podíl kohumulonů a kolupulonů. Z grafů 3 a 4 je patrné, že regresní přímka poukazuje, že s vyšším podílem kohumulonů nebo kolupulonů se zvyšuje obsah xanthohumolu. Bohužel korelace k podílu kohumulonů není významná ($r = 0,32$), pouze podíl kolupulonů vykazuje vyšší korelaci ($r = 0,55$).

Graf 3 Lineární regrese obsah xanthohumolu/podíl kohumulonů



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,32$; koeficient determinace $r^2 = 0,10$

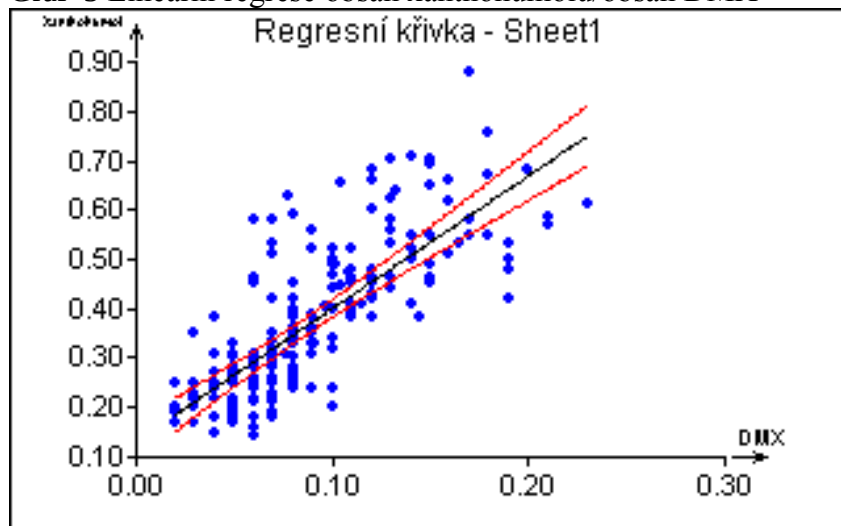
Graf 4 Lineární regrese obsah xanthohumolu/podíl kolupulonů



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,55$; koeficient determinace $r^2 = 0,30$

Dále byla stanovena pozitivní lineární regrese obsahu xanthohumolu a DMX. Korelační koeficient vykazuje vyšší těsnost závislosti ($r = 0,77$) a tím stonásobek koeficientu determinace poukazuje, že lze předpokládat, že genotypy s vysokým obsahem xanthohumolu budou z 59,51 % vykazovat i vysoký obsah DMX (graf 5). Dosažené výsledky nevykazují jednoznačné závislosti, ale pro zahájení šlechtění na obsah xanthohumolu budou tyto trendy (obsah alfa hořkých kyselin a obsah DMX) poukazovat na možný směr v šlechtitelském cyklu.

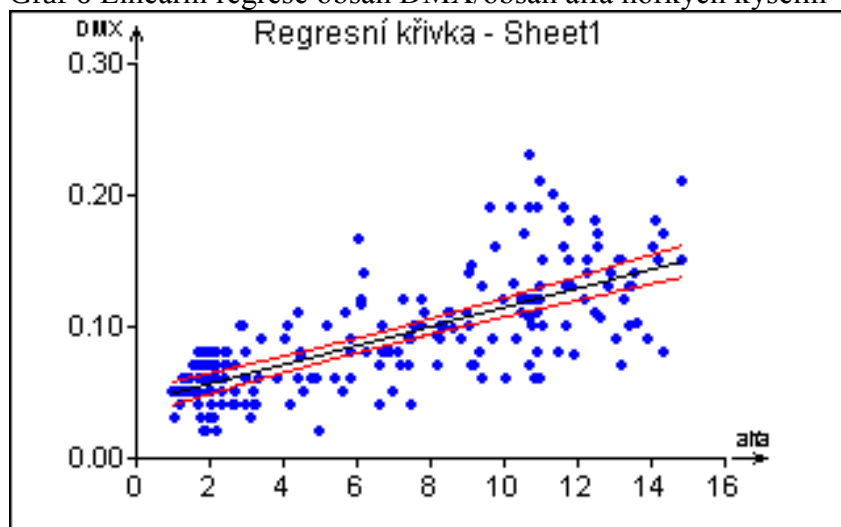
Graf 5 Lineární regrese obsah xanthohumolu/obsah DMX



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,77$; koeficient determinace $r^2 = 0,60$

Z grafu 6 je patrné, že se zvyšujícím se obsahem alfa hořkých kyselin se zvyšuje obsah DMX. Tento trend potvrzuje korelační koeficient $r = 0,73$. Stónásobek koeficientu determinace (r^2) uvádí, že z 53,33 % je výše obsahu DMX závislá na vysokém obsahu alfa hořkých kyselin. Tato korelace je nižší než u obsahu xanthohumolu, tzn., že šlechtění na obsah DMX nebude zcela shodné s šlechtěním na obsah xanthohumolu – šlechtění na vysoký obsah alfa hořkých kyselin.

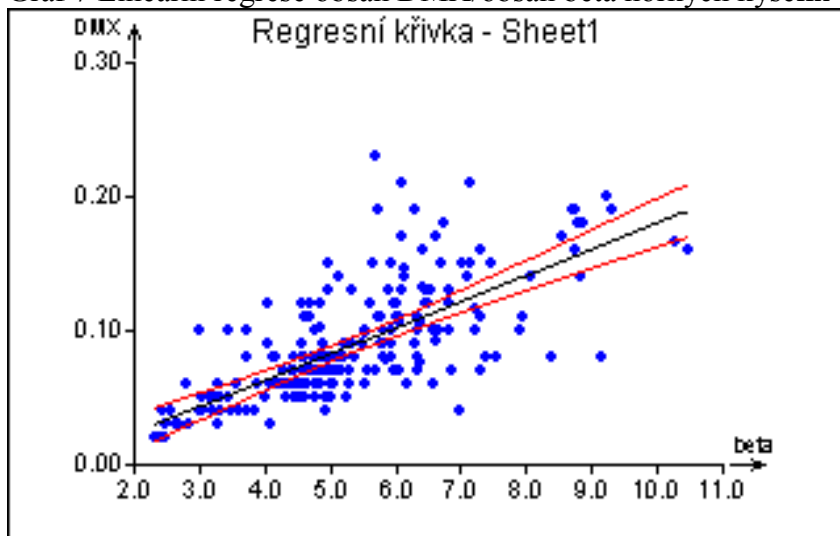
Graf 6 Lineární regrese obsah DMX/obsah alfa hořkých kyselin



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,73$; koeficient determinace $r^2 = 0,53$

Z grafu 7 je zřejmé, že i obsah beta hořkých kyselin má vliv na obsah DMX vyšší než na obsah xanthohumolu, protože vykazuje vyšší těsnost závislosti ($r = 0,71$). Je pravděpodobné, že obsah DMX bude shodně závislý na obsahu alfa i beta hořkých kyselin (vykazují téměř shodný korelační koeficient), tzn., že novošlechtění s vysokým obsahem alfa hořkých kyselin musí též vykazovat vysoký obsah beta hořkých kyselin. Tato teorie se bude ověřovat při vyšším počtu získaných dat a v rámci několika ročníků. Pokud se tato teorie potvrdí, tak by šlechtění chmele na vysoký obsah DMX bylo náročnější, protože by bylo nutné zaměřit šlechtění na další dva hlavní znaky.

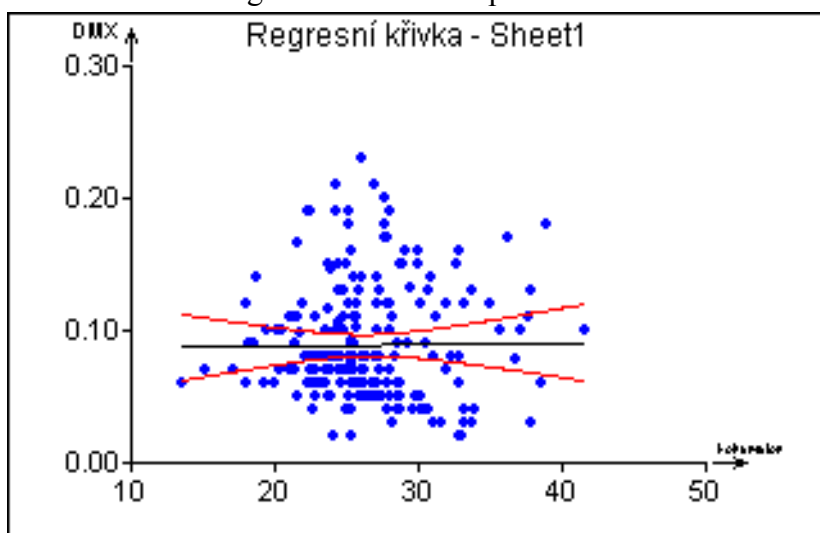
Graf 7 Lineární regrese obsah DMX/obsah beta hořkých kyselin



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,71$; koeficient determinace $r^2 = 0,51$

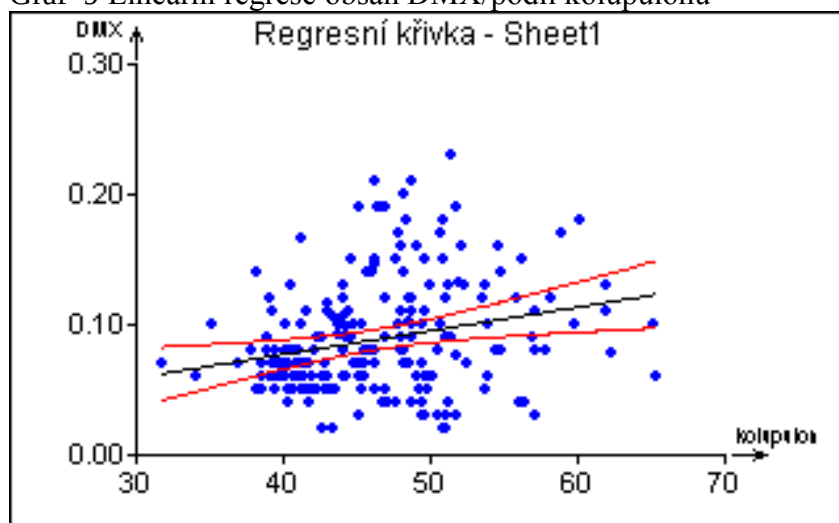
Z grafů 8 a 9 je patrné, že výše obsahu DMX nevykazuje závislost na výši podílu kohumulonů nebo kolupulonů – to potvrzují velmi nízké korelační koeficienty.

Graf 8 Lineární regrese obsah DMX/podíl kohumulonů



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,13$; koeficient determinace $r^2 = 0,0002$

Graf 9 Lineární regrese obsah DMX/podíl kolupulonu



Poznámka: korelační koeficient $r = 0,25$; koeficient determinace $r^2 = 0,06$

V roce 2006 bylo záměrně provedeno dialelní křížení s cílem získat poznatky jak vybrané rodičovské komponenty ovlivňují u potomstev obsah DMX. Byly vybrány 3 vysokoobsažné samiči (Agnus, Columbus, Admiral) a 2 samčí (99/14 a 00/6 – po rodičích s vysokým obsahem DMX) genotypy. Z analýz vyplývá, že Agnus má vyšší obsah DMX než Columbus a Admirál. V Tab. 1 jsou uvedeny průměrné obsahy DMX u jednotlivých potomstev. Je patrné, že průměrné obsahy DMX u potomstev jsou téměř shodné, jsou v rozpětí od 0,10 % do 0,13 %, pouze potomstvo Agnus x 00/6 vykazuje vyšší průměr obsahu DMX (0,18 %) než ostatní potomstva. Tento rozdíl není statisticky významný.

Tab.1 Průměrné hodnoty obsahu xanthohumolu a DMX u potomstev testovacího křížení

Otec		99/14 (0,07 % DMX)	00/6 (0,08 % DMX)
Matka			
Agnus	(0,18 % DMX)	0,13 %	0,18 %
Columbus	(0,09 % DMX)	0,12 %	0,10 %
Admiral	(0,07 % DMX)	0,13 %	0,11 %

V rámci kombinačního křížení vykazovaly nejvyšší obsah genotypy z křížení H1 (po mateřské odrůdě Agnus). Vyšší obsahy vykazovaly genotypy po odrůdách Columbus, Admirál a nšl. 4849. V rámci hodnocených vzorků se podařilo získat pouze dva genotypy s požadovaným obsahem 0,25 % DMX. Celkem bylo získáno 8 nových genotypů s obsahem DMX nad hranicí 0,20 %. Nejlepší potomstva byla získána po odrůdě Agnus a nšl. 4715. Potomstvo po nšl. 4715 (H 39) vykazuje s 99 % pravděpodobností průkazně vyšší obsah DMX než ostatní potomstva. I když v potomstvech po odrůdě Agnus byla získána řada genotypů s vysokým obsahem DMX, přesto nebyl stanoven statisticky průkazný rozdíl v obsahu DMX k dalším potomstvům. Dosažené výsledky mají dílčí charakter, protože získané vzorky byly vybrány na základě vizuálního hodnocení (obsah lupulinu). Přesto mají velký význam, protože poukazují, na které rodičovské komponenty je nutné se v dalších letech zaměřit. Současně se získaly nové poznatky o samčích rostlinách, které mohou být využity pro další křížení na vysoký obsah DMX.

V druhé části šlechtění chmele na vysoký obsah DMX byl testován rozpracovaný šlechtitelský materiál v rámci šlechtitelských školek. Obsah DMX u světových odrůd je na maximální úrovni 0,14 až 0,18 % (Sládek, Dunav, Smena, Cascade, Pioneer atd.). Lze konstatovat, že se podařilo získat genotyp BM 14 s extrémně vysokým obsahem DMX a to 0,46 % (Tab. 2). Další genotypy vykazují opět vysoký obsah DMX 0,37 % (BM 28) resp. 0,27 % (BM 03). V současné době je nutné tyto genotypy testovat v polních podmínkách. V rámci hodnocení šlechtitelského materiálu byl nalezen genotyp pod označením 4715 s vysokým obsahem DMX. Tento genotyp je v registračních pokusech pro vysoký obsah alfa kyselin, ale bohužel vykazuje nižší výnosovou úroveň. Z tohoto důvodu bylo zvažováno vyřazení tohoto genotypu z registračních pokusů a pro šlechtění se stal již neperspektivní. Lze předpokládat, že pro farmaceutické využití bude mít vyšší perspektivu než v pivovarském průmyslu, proto byl tento genotyp registrován pod názvem Vital.

Tab.2 Chemické analýzy u genotypů s vysokým obsahem DMX

Označení genotypu	Země původů	Alfa kys. (% hm.)	Beta kys. (% hm.)	Kohumulon (% rel.)	Xanthohumul (% hm.)	DMX (% hm.)
BM 14	ČR	13,8	8,2	32,8	0,79	0,46
BM 28	ČR	9,9	7,0	27,1	0,46	0,37
Vital	ČR	14,5	8,1	22,4	0,60	0,29
BM 03	ČR	10,8	3,5	27,5	0,48	0,27
Sládek	ČR	6,9	6,3	25,4	0,79	0,18
Dunav	Jugoslávie	7,8	4,8	26,1	0,34	0,18
Smena	Rusko	6,3	5,0	25,1	0,38	0,16
Cascade	USA	5,0	7,9	32,4	0,45	0,16
Pioneer	Anglie	10,1	3,9	33,1	0,44	0,15
Atlas	Slovinsko	8,0	4,2	39,3	0,42	0,15
Agnus	ČR	12,1	6,4	34,1	0,92	0,15

Závěr

Dosažené výsledky analýz, trendů a korelace u vybraného souboru genotypů chmele mají informativní význam, protože se jedná soubor dat, který byl hodnocen pouze v jednom roce. Přesto mají získané výsledky pro řešení projektu velký význam, protože je možné používat vhodné rodičovské komponenty, které vykazují (pouze informativně) vysoký obsah xanthohumolu nebo DMX.

Výsledky poukazují na náročnost šlechtění chmele na vysoký obsah DMX. Získaná potomstva i po rodičích s vysokým obsahem DMX vykazují vysokou variabilitu tohoto znaku a velmi málo genotypů vykazuje požadovaný obsah DMX nad hranicí 0,25 %. Získané dílčí výsledky poukazují na to, že pravděpodobně bude obsah DMX založen polygeně. To znamená, že bude obtížné získat nové genotypy s vysokým obsahem DMX. Dále je patrné, že obsah DMX u odrůdy Vital je ovlivněn prostředím. Z dílčích výsledků v rámci šlechtitelského materiálu je patrné, že Vital má v šlechtitelské školce obsah DMX 0,27 %. Současně byl v této školce nalezen (stejně podmínky) genotyp s obsahem DMX 0,46 %! Dosažené výsledky poukazují, že se daří získat nové genotypy chmele pro farmaceutické využití.

Dedikace

Tento příspěvek byl zpracován v rámci výzkumného projektu 2B06011 Vývoj genotypů chmele pro biomedicinní a farmaceutické účely, který podporuje MŠMT ČR. Vzorky byly získány z polní kolekce GZ chmele, která je součástí Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a biodiversity (MZe 33083/03-300 6.2.1. – MZe ČR).

Použitá literatura

- Analytica EBC, Metod 7.7 European Brewery Convention, Getränke Fachverlang, 1997.
- Krofta, K., 2002: Obsah a složení chmelových pryskyřic žateckých chmelů z pohledu pivovarské hodnoty. Disertační práce, VŠCHT Praha.
- Miranda, C. I. et al., 2000: Prenylated chalcones and flavanones as inducers of quinone reductase in mouse Hepa 1c1c7 cells. Cancer Letters 149.
- Nesvadba, V., Krofta, K., Patzak, J., 2005: Problematika šlechtění chmele (*Humulus lupulus* L.) na odolnost k houbovým chorobám. Sborník přednášek Nové poznatky z genetika a šlechtění polnohospodářských rostlin, 23. – 24.11.2005 VÚRV Piešťany, Slovensko.
- Nesvadba, V., Krofta, K., 2007: Aspects of breeding aroma hops. Proceedings of the Scientific Commission IHGC Tettnang, Germany.
- TOBE, H. et al., 1997: Bone resorption inhibitors from hop extract. Biosci. Biotech. Biochem. 61.

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

PROBLEMATIKA REGENERACE A UCHOVÁNÍ SEMEN PLANÝCH FOREM ČELEDI FABACEAE

The problems of regeneration and preservation of seeds of wild plants of the family
Fabaceae

Pelikán J.¹, Vymyslický T.¹, Knotová D.¹, Hutýrová H.², Raab S.²

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

²Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Zahradní 1, 66441 Troubsko

Abstrakt

Práce se semennými vzorky shromážděnými v rámci individuálních sběrů a sběrů v rámci sběrových expedic pořádaných v rámci Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity v České republice přináší často různá úskalí. Vzorky planých druhů s malým množstvím semen, získané sběrem ve volné přírodě, je nutné regenerovat v přísně sledovaných polních podmínkách. Úspěšnost regenerace je často ovlivněna různými faktory např. tvrdosemenností, poškození semen škůdci apod. I přes větší časovou náročnost regenerace lze individuálním přístupem k jednotlivým vzorkům postupně dosáhnout úspěchu i u problematických druhů.

Klíčová slova: genové zdroje, semenné vzorky, pícniny, plané druhy, odrůdy, využití

Abstract

The work with the seed samples collected in individual collections and the collection of collection expeditions which are organized by the National programme of conservation and utilization of plant genetic resources and agro-biodiversity in the Czech Republic often brings different difficulties. Samples of wild species with a small amount of seeds, obtained by collecting in the wild nature, it is necessary to regenerate in a strictly controlled field conditions. The success of regeneration is often affected by various factors such as hard seeds, seed damage by pests, etc. In spite of the greater time demands for regeneration can be individual care to the individual samples and be successful also with problematic species.

Key words: genetic resources, seed samples, fodder crops, wild species, varieties, utilization

Úvod a metodika

Nedílnou součástí rozšiřování genofondů kulturních rostlin a jim příbuzných druhů jsou individuální sběry a sběrové expedice, které jsou každoročně organizovány pracovníky Výzkumného ústavu pícninářského v České republice i v zahraničí (Zapletalová & Pelikán, 2001; Vymyslický et al., 2004, 2005, 2007, 2008). Regenerace a uchovávání získaných položek sebou nese řadu rizik a úskalí. Problematikou metod regenerací a problémy s nimi spojenými se zabýval příspěvek autorů Pelikán et al. (2007). Podrobně popisuje metody regenerace, posklizňové úpravy osiva a problémy které při regeneracích nastávají z hlediska dodržení izolačních vzdáleností, výskytu škůdců a využití opylujícího hmyzu.

Výsledky a diskuse

Uchovávání vzorků osiva odrůd získaných od majitelů odrůd je bezproblémové. Pokud ale zásoba osiva v Genové bance klesne pod předepsané množství nebo jeho klíčivost klesne na přípustnou hranici, je nutné provést regeneraci v přísně sledovaných podmínkách. Ve stejném časovém období lze však regenerovat pouze omezené množství vzorků. Podstatně horší situace je s materiály získanými sběry ve volné přírodě. Od roku 1993, kdy je vedena přesná evidence shromážděných položek v elektronické podobě, bylo touto formou rozšiřování kolekcí získáno celkem 4360 položek (Tab.1). Tabulka 1 současně uvádí přehled počtu položek v jednotlivých letech, které byly předány přímo nebo po regeneraci do Genové

banky, byly vyřazeny z důvodu nedostatku semen, případně jejich špatné kvality, byly předány jiným řešitelským pracovištím Národního programu a konečně počet položek, které se doposud nacházejí v pracovní kolekci pracoviště. Uvedenou tabulku je možno rozdělit na dva časové horizonty. Prvním je období od roku 1993 do roku 2000 včetně a druhým období od roku 2001 do roku 2011.

V prvním časovém období bylo shromážděno 2043 položek a do Genové banky bylo předáno 884 položek, což je 33,45 %. Většina položek byla regenerována, případně je regenerace dokončována. V regeneracích je v současné době 320 položek, což je 12,11 %. Tyto regenerace budou ukončeny v roce 2009. V pracovní kolekci je 58 položek (2,19 %) a jedná se převážně o druhy, které nejsou evidovány v systému EVIGEZ. Poměrně malé procento (0,91 %) položek bylo předáno jiným řešitelským organizacím Národního programu. Z důvodu velice malého počtu získaných semen, nebo v důsledku jejich poškození bylo z další práce vyřazeno 1,44 % položek. Zarážející je vysoké procento položek (50,81 %) zařazených do regenerace, které nevyklíčily. Příčinou je několik faktorů.

Především se jedná o tzv. tvrdá semena. Tvrdosemennost byla zkoumána z různých směrů. Jednalo se zejména o studia zvláštností anatomické stavby osemení, která je označována za příčinu neschopnosti přijímat vodu, bobtnat a klíčit. V rámci osemení je to především vnější vrstva palisádových buněk impregnovaných suberinem a kutinem, které z různých příčin prodělávají rozdílné změny a následně způsobují tvrdosemennost. Především v suchých a teplých podmínkách se palisádové buňky rozšiřují a tím jsou jejich stěny k sobě natlačeny a je tak znemožněn přístup vody a kyslíku k embryu. Palisádové buňky mohou zůstat pro vodu a vzduch neprostupné řadu měsíců i let. Další studie se věnovaly příčinám vzniku tvrdých semen – byly to jak determinace genotypem, odrůdové vlastnosti, tak vliv klimatických faktorů, výživy a jejich případné interakce. Z vnějších faktorů podílejících se na vzniku tvrdosemennosti je uváděn především vliv vysoké teploty a nízké vlhkosti vzduchu i půdy v době formování a zrání semen. Nepropustnost osemení je též ovlivňována ponecháním zralých plodů dlouho na mateřské rostlině. Byl také diskutován vztah tvrdosemennosti a termínu sklizně. Tvrdá semena se vyznačují kutikulou, kterou těžce prostupuje voda, takže semena klíčí až po jejím narušení, což může v půdě trvat i několik let (ŠTRÁFELDA, 1962). Tvrdá semena nejsou na první pohled zřejmá a tvrdosemennost je možné zjistit až testy klíčivosti. U sběrových položek je však vzhledem k malému množství semen nelze realizovat. Je známo, že například u druhu *Vicia cracca* se vyskytuje až 100 % tvrdosemennost. Na druhé straně je tvrdosemennost výhodou pro dlouhodobé skladování, protože semena si podrží delší dobu klíčivost. Jedním ze způsobů odstranění tvrdosemennosti je mechanické narušení semen či působení nízkých či vysokých teplot na semena (Gottwaldová, Pelikán, 2007).

Dalším faktorem, ovlivňujícím úspěšnost regenerace je poškození semen živočišnými škůdci. Jedná se především o tmavku vojtěškovou (*Bruchophagus roddi*), jejíž samičky kladou v době mléčné zralosti do semene po jednom vajíčku. Larvy se zpočátku živí tekutými látkami semen v mléčné zralosti, později vyžírají i pevné části semen. Napadená semena jsou znetvořená a matně zbarvená. Často se stává, že při sběrech ve volné přírodě je shromážděn poměrně velký vzorek, ale při čištění semen se zjistí, že většina semen je napadena larvami tmavky a semena jsou neklíčivá – v případě drobných semen se toto poškození vizuálně vůbec nezjistí. Dalšími významnými škůdci jsou příslušníci rodu *Bruchus* – zrnokaz, kteří poškozují semena ve svém larválním stádiu. Několik druhů tohoto rodu se vyvíjí v semenech vikví (*Bruchus luteicornis*), v semenech hrachoru a vikví (*Bruchus atomarius*), druh *Bruchus sibiricus* nejčastěji najdeme v semenech druhu *Vicia tenuifolia*, ale také u jetelovin.

Dalším negativním faktorem při regeneracích je získání značného množství nedozrálých a nevyvinutých semen ve vzorcích. U většiny druhů semena dozrávají postupně a v závislosti na podnebných podmínkách, takže expedici nelze načasovat na optimální dobu sběru.

Posledním faktorem ovlivňující úspěšnost regenerací planých forem je sběr vzorků za vlhkého počasí. Shromážděná semena nabobtnají, případně i vyklíčí a při další manipulaci zaschnou. Tento jev je charakteristický např. pro vojtěšku, která i v semenářských porostech za vlhkého počasí klíčí již v luscích.

V období 2001 – 2011 bylo získáno 1717 položek a z toho již bylo dodáno do Genové banky 306 položek (17,82 %). Oproti předchozímu období bylo ostatním řešitelům Národního programu předáno 389 položek (22,86 %), což souvisí s přerozdělením kompetencí za jednotlivé kolekce ze strany vedení Genové banky. U ostatních kategorií hodnocení došlo ke snížení oproti předchozímu období, poněvadž 42,75 % položek čeká na regeneraci. Položky, které budou v dalším období regenerovány, jsou na pracovišti uloženy v klimatizovaných komorách při teplotě -18°C.

Závěr

Regenerace vzorků získaných sběry ve volné přírodě je pracovně i časově náročná, což je způsobeno několika faktory, z nichž nejvýznamnější je tvrdosemennost, poškození škůdci či velký podíl nedozrálých nebo nedostatečně vyvinutých semen. Vzhledem k uvedeným problémům při regeneraci, je 27,29 % vzorků předaných k dlouhodobému uskladnění, ačkoliv se to na první pohled nezdá, úspěchem.

Procento (37,66 %) položek, které byly zařazeny do regenerací a nevzešly je vysoké. Příčinou jsou však objektivní faktory, které nelze v současné době ovlivnit. Do budoucna bude možné toto procento snížit individuálním přístupem k jednotlivým vzorkům. Semena budou předklíčována a umístěna do sadbovačů. Předpěstované rostliny budou vysazovány do polních podmínek na plochu regenerací. Přestože lze uvedený postup provádět pouze u omezeného počtu položek během jednoho roku, je reálné postupně zvýšit procento úspěšných regenerací.

Dedikace

Příspěvek vznikl na základě řešení Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů kulturních rostlin a agrobiodiverzity, financovaného MZe ČR a Výzkumného záměru MSM 2629608001 financovaného MŠMT ČR.

Použitá literatura

- Gottwaldová, P., Pelikán, J., 2007: Vliv tepelné úpravy osiva na klíčivost a podíl tvrdých semen krmného slézu (*Malva verticillata* L.) In: Sborník příspěvků z konference Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2007, Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně, v. v. i., s. 435 – 443, ISBN: 978-80-87011-00-3.
- Pelikán, J., Gottwaldová, P., Vymyslický, T., 2007: Metody a problémy při regeneracích cizosprašných píceň In: Sborník referátů ze semináře „Aktuální problémy práce s genofondy rostlin v ČR. Rada genetických zdrojů kulturních rostlin a VÚRV, v. v. i. Praha-Ruzyně, 2007, s. 40-44.
- Štráfelda, J., 1962: Příspěvek k poznání vlastností tvrdých semen jetelovin a ovlivnění jejich podílu v osivu. Kandidátská disertační práce. Vysoká škola zemědělská, Praha.
- Vymyslický, T., Holubec, V., Pelikán, J., Gottwaldová, P., Nedělník, J., 2007: Sběrové expedice v roce 2005. In: Sborník referátů ze seminářů „Aktuální problémy práce s genofondy rostlin v ČR. Rada genetických zdrojů kulturních rostlin a VÚRV, v. v. i. Praha-Ruzyně, 2007, s. 23-25.
- Vymyslický, T., Holubec, V., Pelikán, J., Gottwaldová, P., 2008: Broadening the diversity of cultivated plants by collecting expeditions. Proceedings of the International Scientific Meeting: Use of Genetic Resources of Cultivated Plants. ISBN 978-80-86836-33-1, Žatec, p. 118-120.

- Vymyslický, T., Pelikán, J., Gottwaldová, P., Nedělník, J., 2004: Získávání nových genetických zdrojů sběrovými expedicemi v roce 2004. Sborník z konference Nové poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin, Brno, s. 155 – 160.
- Vymyslický, T., Pelikán, J., Gottwaldová, P., Nedělník, J., 2005: Sběrové expedice – cílené sběry za účelem uchování biodiverzity krajových forem kulturních rostlin a příbuzných planých druhů. In: Sborník referátů ze semináře Dostupnost a využívání genetických zdrojů rostlin a podpora biodiverzity. VÚRV Praha – Ruzyně, s. 108 – 111.
- Zapletalová, I., Pelikán, J., 2001: Sběrové aktivity zemědělských výzkumných ústavů v NP Podyjí. Thayensia (Znojmo), 4, s. 183-189.

Kontaktní adresa: Ing. Jan Pelikán, CSc. Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o., Zahradní 1, 664 41, Troubsko; e-mail: pelikan@vupt.cz

Tab. 1: Přehled počtů semenných vzorků planých forem získaných sběry ve volné přírodě

Rok	celkem položek	Předáno do GB		Předáno řešitelům NP		Vyseto a nevzešlo		Vyřazeno		V regeneraci		Zbývá v prac. kolekci	
		Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
1993	218	77	35,32	2	0,92	111	50,92	0	0	0	0	28	12,84
1994	406	197	48,52	0	0	191	47,04	1	0,25	2	0,49	15	3,69
1995	506	209	41,3	0	0	270	53,36	4	0,79	23	4,55	0	0
1996	347	109	31,41	2	0,58	211	60,81	2	0,58	16	4,61	7	2,02
1997	217	77	35,48	0	0	132	60,83	1	0,46	6	2,76	1	0,46
1998	361	110	30,47	1	0,28	209	57,89	8	2,22	28	7,76	5	1,39
1999	398	52	13,07	18	4,52	137	34,42	17	4,27	173	43,47	1	0,25
2000	190	53	27,89	1	0,53	82	43,16	5	2,63	72	37,89	1	0,53
Celkem 1993-2000	2643	884	33,45	24	0,91	1343	50,81	38	1,44	320	12,11	58	2,19
2001	355	125	36,06	6	1,69	161	28,45	0	0	12	3,38	111	31,27
2002	194	29	9,79	16	8,25	59	30,41	1	0,52	14	7,22	75	38,66
2003	122	20	16,39	23	18,85	25	20,49	3	2,46	9	7,38	42	34,43
2004	198	63	31,82	11	5,56	29	14,65	0	0	0	0	95	47,98
2005	132	18	13,64	25	18,94	1	0,76	2	1,52	0	0	86	65,15
2006	102	4	3,92	42	41,18	23	22,55	1	0,98	2	1,96	30	29,41
2007	172	6	3,49	82	47,67	1	0,58	1	0,58	0	0	82	47,67
2008	79	19	24,05	9	11,39	0	0	0	0	0	0	51	64,56
2009	161	14	8,70	102	63,35	0	0	0	0	4	2,48	41	25,47
2010	141	8	5,67	73	51,77	0	0	0	0	0	0	60	42,55
2011	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	100
Celkem 2001-2011	1717	306	17,82	389	22,66	299	17,41	8	0,47	41	2,39	734	42,75
Celkem 1193-2011	4360	1190	27,29	413	9,47	1642	37,66	46	1,06	361	8,28	792	18,17

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

Druh publikace: Sborník referátů

Autor: Kolektiv autorů

Editor: Ludmila Papoušková

Tisk: Power Print, Praha 6

Náklad: 200 kusů

Publikace neprošla jazykovou úpravou

Publikace vznikla za podpory Národního programu MZe č.j. 206553/2011-MZe-17253 a
Výzkumného záměru MZe ČR 0002700604

ISBN 978-80-7427-094-9