

# Genofondová kolekce ječmene jarního uchovávaná v genové bance Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o.

Zavřelová, M.  
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

## Úvod

Za největší problém ze všech globálních ekologických problémů je v současné době považována ztráta genetické diverzity, protože je nenahraditelná. Termín „genetická diverzita rostlin“ označuje různorodost rostlinných rodů, druhů a forem na genové úrovni. Uchování genetické diverzity není jen úkolem ochrany životního prostředí, ale velmi úzce se dotýká také zemědělství, které část genetické diverzity přímo využívá v podobě pěstovaných plodin. Od doby počátku domestikace těchto zemědělských plodin člověkem u nich došlo ke vzniku obrovského množství geneticky odlišných forem. Tyto formy jsou uchovávány v genových bankách jako genetické zdroje.

Pojmem „genetický zdroj“ lze v podstatě definovat jako genotyp rostliny, který je charakteristický přítomností žádoucích vlastností. V užším slova smyslu v kategorii zemědělských plodin se jedná o nositele genů s potenciálním využitím ve šlechtění kulturních plodin. Genetické zdroje mají pro lidstvo nevyčísitelnou hodnotu, poněvadž jsou unikátním a nenahraditelným zdrojem genů a genových komplexů, využitelných pro další rozvoj nejen zemědělství ale i různých průmyslových odvětví pro zajištění vyšší potravinové bezpečnosti, zlepšení životních podmínek lidstva a kvality života. Ceněny jsou zejména genetické zdroje rezistence k původcům různých chorob, škůdcům a působení abiotických složek prostředí, jako je např. sucho, zasolení a zamokření. Genetické zdroje v zemědělství tvoří biologickou základnu pro zajištění potravin a dalších potřeb lidstva a jsou také výchozím materiálem pro šlechtění nových odrůd, které budou schopné adaptovat se na nové podmínky, které mohou vzniknout změnami klimatu a životního prostředí a zajistí tak potravinovou bezpečnost.

## Ječmen jarní

Ječmen patří spolu s pšenicí, rýží a kukuřicí mezi nejdůležitější plodiny světa. Pěstuje se na severní i jižní polokouli, v celé Evropě, od poloviny Jižní Ameriky po arktické oblasti Severní Ameriky a Střední Asie, od přímořských lokalit až do více jak 4500 m n. m. v Andách a Himalájích. V minulosti byl ječmen hlavní složkou potravy zejména lidí, kteří žili v oblastech, kde se ječmen vyvinul (Asie, severní Afrika) – nejdříve tedy jako planý druh a později jako domestikovaná plodina.

Ječmen (*Hordeum* L.) je jednoděložná rostlina, taxonomicky řazena do čeledi *Poaceae* (lipnicovité). Rod *Hordeum* L. zahrnuje celkem 32 druhů. Všechny kulturní odrůdy ječmene jarního patří do jediného druhu *Hordeum vulgare* L., který se dále člení podle řadovosti klasu na ječmen víceřadý a dvouřadý. Základní taxonomickou charakteristikou rodu *Hordeum* je přítomnost tří jednokvětých klásků na každém článku klasového větene. U víceřadého ječmene jsou plně vyvinuty všechny tři kvítky, u dvouřadého ječmene pouze jeden prostřední.

Většina pěstovaných odrůd má na rozdíl od jiných obilovin pluchy přirostlé k obilce (pluchatý typ zrna – Obr. 1). Existují ovšem kulturní variety, které mají obilky v pluchách uloženy volně (bezpluchý typ zrna – Obr. 2), např. jak je tomu u pšenice, žita a dalších obilovin. Na základě typu zrna, barvy a hustoty klasu ječmene se rozlišují jednotlivé variety – např. *var. nutans* (Obr. 3), *var. adisababae* (Obr. 4), *var. nigrinudum* (Obr. 5), *var. duplialbum* (Obr. 6). Jednotlivé variety na obrázcích jsou ukázkou genetické diverzity v rámci botanického druhu *Hordeum* L.



Obr. 1: Pluchatý typ zrna

## Historie kolekce ječmene jarního

Kolekce genetických zdrojů ječmene jarního jsou studovány a shromažďovány na Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o. od jeho vzniku (tehdejší Výzkumný ústav obilnářský) v roce 1951. Z počátku zde byl soustředěn menší sortiment a postupně docházelo k jeho rozšiřování. Do roku 1957 byla také menší sbírka soustředěna na Výzkumné stanici zemědělské v Opavě.



Obr. 2: Bezpluchý typ zrna

V roce 1963 byla celá světová kolekce ječmene jarního soustředěna právě na pracoviště v Kroměříži. Od roku 1993 koordinuje všechna pracoviště, zabývající se zachováním genetických zdrojů rostlin v ČR, Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze-Ruzyni v rámci „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity“. Hlavními etapami činností bylo již od počátku shromažďování a rozšiřování sbírky o odrůdy s důležitými hospodářskými a biologickými vlastnostmi a výběr perspektivních zdrojů pro šlechtitelské využití. Tento trend ve studiu kolekce ječmene jarního patří stále k prioritám.

Z počátku se shromažďovaly krajové odrůdy domácího původu, postupně pak i zahraniční odrůdy především výběrové sladovnické kvality. Na rozšiřování a studiu kolekce se spolupracovalo s řadou dalších zemí – např. Německo, Rusko, Bulharsko, USA. Dále byly práce v minulosti zaměřeny na evidenci a bezpečnou konzervaci genetických zdrojů, identifikaci a eliminaci duplicit. V současné době se práce zaměřují na vzrůstající potřebu hlubšího hodnocení a charakterizaci genetických zdrojů, na identifikaci zvláště cenných zdrojů uvnitř genofondů.

### Charakteristika kolekce

V současnosti je kolekce ječmene jarního po kolekci pšenice ozimé druhou největší kolekcí v ČR. Trend rozšiřování kolekce od jejího vzniku po současnost je znázorněn v Grafu 1. Zdrojem přírůstků do kolekce jsou nové odrůdy z domácího šlechtění, zahraniční odrůdy z oblastí s podobnými klimatickými a půdními podmínkami, vzorky získané výměnou se zahraničními genovými bankami a materiály získané přímo v terénu na tzv. sběrových expedicích, konaných v České republice i v zahraničí. Tyto sběrové expedice jsou významným zdrojem pro rozšíření kolekce o novou původní diverzitu a zároveň prostředkem pro záchranu genetických zdrojů, které jsou v přírodě či v zemědělské praxi ohroženy.

K 31. 12. 2013 evidovala kolekce ječmene jarního celkem 3040 položek. Shromážděná kolekce představuje unikátní sbírku starých krajových odrůd, planých forem, šlechtitelských linií včetně současných odrůd tuzemského i zahraničního původu. Kolekce zahrnuje položky ječmene ze 64 zemí světa, nejrozsáhlejší jsou subkolekce domácího původu, Německa, Ruska, Velké Británie, USA a Etiopie. Dále jsou součástí kolekce také položky např. z Afghánistánu, Izraele, Koreje, Egypta, Bolívie, Alžírsko, Chile nebo Peru.



Obr. 3: Akcent - *Hordeum vulgare* L. subsp. *distichon* (L.) KOERN. var. *nutans* SCHUEBL.

Kolekce obsahuje celkem 77 variet rodu *Hordeum* L. Dvouřadé ječmeny jsou zastoupeny v 32 varietách, přičemž největší podíl (66 % z celé kolekce ječmene jarního) představuje var. *nutans* SCHUEBL. (Obr. 3) zejména díky sladovnickým ječmenům. Z víceřadých ječmenů, které se v kolekci vyskytují v celkem 44 varietách, je nejčastější var. *hybernum* Vil. (13 % z celé kolekce j.j.).

Největší zastoupení mají v kolekci šlechtěné odrůdy (76,3 %). Krajové a primitivní kultivary představují 9,4 %, šlechtitelské zdroje 5,4 % a plané formy 1,9 %. U celkem 6,9 % položek není jejich původ a vznik přesně znám. V kolekci jsou zastoupeny materiály definovaných znaků a vlastností jako významné donory využitelné ve výzkumu a šlechtění. U všech položek je udržována zásoba klíčivého osiva a jsou postupně doplňována polní pozorování, jejichž součástí je sledování 40 morfologických, 17 biologických a 25

hospodářských parametrů, kterými se mohou jednotlivé položky kolekce mezi sebou lišit. Příkladem genetické různorodosti kolekce je výskyt různých netradičních barev obilky ječmene – základní barvou je žlutá, vyskytují se však genotypy s černou, hnědou či



Obr. 4: Ai Gan Qi - *Hordeum vulgare* L. subsp. *vulgare* var. *adisababae* VAV. et ORL.

fialovou barvou zrna, jak u materiálů s pluchatým tak i bezpluchým typem zrna (Obr. 7).



Obr. 5: *Hordeum vulgare* L. subsp. *distichon* (L.) KOERN. var. *nigrinudum* VAV.

U většiny položek v kolekci jsou tedy k dispozici poměrně rozsáhlá experimentální data (výsledky hodnocení fenologických, biologických, hospodářských a morfologických znaků). Všechna získaná data jsou přístupná veřejnosti na webovém portálu <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/> v rámci informačního systému EVIGEZ, jehož součástí jsou data nejen o ječmeni, ale i o dalších obilnách a kulturních plodinách. Databáze je každoročně doplňována o nově získaná data u stávajících i nově získaných genetických zdrojů.

Jednotlivé genetické zdroje jsou využívány pro genetické zlepšování příslušných zemědělských plodin a pro rozšíření jejich genetického základu, vnitrodruhové a mezidruhové diverzity v systémech hospodaření. Položky zastoupené v kolekci představují také základnu pro výzkumné projekty domácího i zahraničního výzkumu.

### Závěr

Za účelem zachování co největší šíře genetické diverzity byly po celém světě zakládány genové banky. Ochranu genetické diverzity v České republice má zabezpečit „Národní program



Obr. 6: H 2196 - *Hordeum vulgare* L. subsp. *distichon* (L.)

planých forem, šlechtitelských linií včetně současných odrůd tu-  
zemského i zahraničního původu.

#### Poděkování

Tato publikace vznikla za podpory Ministerstva zemědělství ČR – „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství“, čj. 206553/2011-MZE-17253, podprogram 1: Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity.

Zdroj fotografií: archiv genové banky a M. Zavřelová

#### Literatura

Bothmer R. Von, Jacobsen N., Baden C., Jørgensen R.B., Linde-Laursen I., 1995: *An ecogeographical study of the genus Hordeum. Systematic and Ecogeographic Studies on*

*Crop Gene pools*. 7. International Plant genetic Resources Institute, Rome, 2nd edition, 129 str.

Chloupek O., 2008: *Genetická diverzita, šlechtění a semenářství*. Academia, Praha, 3. vyd., 307 s.

Langer I., 2003: Základní principy šlechtění sladovnického ječmene (1. část). *Kvasný průmysl*, 49(6):154-159.

Milotová J., Kryštof Z., 2001: Světové kolekce obilovin v Kroměříži. In: Faberová I: *Historie a současný stav práce s genofondy v ČR*, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, str. 37-42

Sedlák P., 2005: *Šlechtění rostlin (obiloviny a luskoviny)*. Česka zemědělská univerzita, 42 s.

Vaculová K., Gabrovská D., Rysová J., 2007: Potravinářské využití bezpluchého ječmene. *Ročenka Pekař a cukrář*, str. 42-50.

konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity“, který je zaměřen na druhy rostlin využitelné v našich půdních a klimatických podmínkách, jež mají či perspektivně mohou mít význam pro zemědělství a jichž lze využít pro výrobu

potravín, krmiv, průmyslových surovin, léčiv, zdrojů energie a jiných produktů. Národní program má zabezpečovat všechny nezbytné aktivity, zejména shromažďování, evidenci, dokumentaci, charakterizaci, hodnocení, regeneraci, dlouhodobé uchování a využívání výše zmíněných genetických zdrojů.

Do tohoto programu je celkově zařazeno 15 pracovišť, přičemž odpovědným pracovištěm pro kolekci jarního ječmene je Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., který má ve své evidenci celkem 3 040 položek ječmene jarního. Shromážděné kolekce představují unikátní sbírky starých krajových odrůd,



Obr. 7: Různorodost v barvě obilek ječmene v rámci kolekce genetických zdrojů