

# Genetické zdroje rostlin a zdravá výživa



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ing. Ladislav Dotlačil, CSc.  
Ing. Karel Jan Štolc, CSc.

Editoři:

Ing. Vlastimil Zedek  
Ing. Renáta Jandová  
Ing. Vojtěch Holubec, CSc.

**Vydalo Ministerstvo zemědělství  
Těšnov 17, 110 00 Praha 1  
eagri.cz, info@mze.cz**

**Praha 2014**

**ISBN 978-80-7434-174-8**



# **Genetické zdroje rostlin** a zdravá výživa

Recenzenti:

Ing. Ladislav Dotlačil, CSc.

Ing. Karel Jan Štolc, CSc.

Editoři:

Ing. Vlastimil Zedek

Ing. Renáta Jandová

Ing. Vojtěch Holubec, CSc.

**Vydalo**

**Ministerstvo zemědělství**

Těšnov 17, 110 00 Praha I

[www.eagri.cz](http://www.eagri.cz), [info@mze.cz](mailto:info@mze.cz)

Praha 2014

**ISBN 978-80-7434-174-8**

# Obsah

Úvodní slovo ministra .....	5
Problematika genetických zdrojů rostlin a výživy .....	7
Význam krajových odrůd pro šlechtění a zdravý životní styl, potřeba jejich konzervace, sběry na území ČR .....	12
Staré tradiční druhy obilnin a jejich význam pro výživu .....	16
Směry kvality pšeničného zrna .....	20
Ječmen, oves a žito – významné součásti zdravé lidské výživy .....	25
Význam bramboru pro zdravou výživu .....	28
Význam luskovin a luštěnin pro naše zdraví .....	32
Kvalitní olej pro lidskou výživu .....	36
Rozmanitost cibulové zeleniny .....	41
Méně známé druhy zelenin a jejich význam ve zdravé výživě .....	44
Pohanka, proso a amarant – původní i nové alternativy pro bezpečnou dietu .....	47
Nejcennější ovoce pro zdraví, význam minoritních druhů .....	50
Význam rakytníku řešetlákového pro člověka .....	54
Význam léčivých, aromatických a kořeninových rostlin (LAKR) pro výživu .....	57
Olejný len pro racionální a zdravou výživu .....	60
Využití netradičních bobovitých rostlin ve zdravé výživě .....	62
Chmel otáčivý .....	65
Seznam použité literatury .....	68



# Úvodní slovo ministra



Vážení čtenáři,

do rukou se Vám dostává publikace Genetické zdroje rostlin a zdravá výživa, která je zajímavá hned ve dvou ohledech. Jejím cílem je informovat nejen o bohatství genetických zdrojů zemědělských plodin, které jsou dnes uchovávané a využívány v rámci specifických zemědělských pracovišť napříč Českou republikou, ale především je tato informace propojena s oblastí potravinářství a tolik v dnešní době diskutované problematiky zdravé výživy a zdravého životního stylu.

Smyslem kolekcí genetických zdrojů rostlin a genových bank je záchrana a trvalé uchování genetické rozmanitosti zemědělských plodin, rozšíření této diverzity o nové genetické zdroje, podle aktuálních potřeb zemědělského výzkumu a šlechtění a rovněž získávání cenných donorů genetických, biologických a hospodářských znaků pro hledání odpovědí na výzvy současného světa – měnící se životní prostředí a klimatické změny, vzrůstající lidskou populaci a tlak nových nemocí a škůdců. Široký sortiment genetických zdrojů rostlin dnes v rámci České republiky obsahuje již více než 52 tisíc položek a je neustále doplňován. Aniž bychom ale celou problematiku rostlinných genofondů příliš zjednodušovali, můžeme říci, že na počátku toho, co denně jíme a konzumujeme, jsou právě genetické zdroje rostlin.

Je nepochybné, že zdraví a kvalita lidského života bezprostředně vychází ze zdravého způsobu výživy. V současné době mají spotřebitelé čím dál osobitější požadavky a zvyšuje se zájem nejen o netradiční druhy plodin, ale především o vysokou kvalitu a domácí původ těchto plodin. Nutriční hodnota dříve často opomíjených druhů je přitom stejná, jako u všeobecně komerčně využívaných plodin, nebo ji často i převyšuje. Všechny plodiny, uvedené dále v publikaci, jsou zastoupeny ve formě genetických zdrojů rostlin v našich genových bankách a jsou nejen předmětem dlouhodobého uchování, ale také výzkumu pro další využití ve šlechtění, potravinářství, farmacii a dalších odvětvích lidské činnosti.

Na závěr bych chtěl poděkovat všem autorům za jejich cenné příspěvky a také zaručit, že Ministerstvo zemědělství České republiky bude nadále věnovat zachování široké genetické diverzity plodin významnou pozornost. Je to jedna z našich priorit, kterou již od roku 1993 naplňujeme prostřednictvím Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity.

**Ing. Marian Jurečka**  
ministr zemědělství

# „Germplasm and Healthy Nutrition“

V. Zedek, R. Jandová and V. Holubec (eds.)

## Abstract

The aim of this booklet is to review the importance of plants for nutrition and human health. Plants provide the main source of energy in food (such as carbohydrates, proteins and fats for humans). These are basically taken from several main crops (cereals and potatoes). Plants also provide a wide range of other compounds important for life and health such as amino acids, vitamins, minerals, secondary metabolites, antioxidative compounds etc. Those are available in a wide range of crops; among them minor and neglected crops, as well as landraces and old cultivars, may be of a high importance. Many crops were grown in the past and disappeared from the market and the human diet. Present

demand for food diversity has led to searching for new sources, uncovering of old crop landraces and looking for alternative uses of current crops. Such crop diversity is gathered in the Gene bank in seed and field collections of plant genetic resources, under the umbrella of The National Programme for plant genetic resources conservation and use. Curators of Czech germplasm collections were invited to introduce crops important for human diet, crop properties and their possible alternative uses. This booklet uncovers old traditional and neglected views as well as novel and non-traditional views on crops.



# Problematika genetických zdrojů rostlin a výživy

prof. Ing. Ivana Capouchová, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze

capouchova@af.czu.cz

Strava rostlinného původu je významnou součástí výživy člověka. Tvoří ji především výrobky z obilovin, luštěnin, olejnin, dále cukr a další sladidla, čerstvé a zpracované ovoce, zelenina, brambory a výrobky z nich.

Základ naší výživy tvoří obiloviny a spolu s bramborami jsou hlavním zdrojem sacharidů (zejména škrobu), které slouží v lidské výživě jako hlavní zdroj energie. Obiloviny se zpracovávají na řadu výrobků. Z hlediska výživového si ceníme zejména celozrnných produktů, které obsahují více obalových vrstev zrna a tím více bílkovin, tuku, vitaminů, minerálních látek, vlákniny a méně energie. Bílé (nízkovymleté) mouky jsou energeticky bohaté a chudé na výživově cenné látky, proto bychom měli jejich spotřebu omezit. Rovněž nelze doporučit vyšší příjem výrobků obsahujících vyšší množství tuku a cukru (jemné pečivo a většina druhů trvanlivého pečiva), protože obsahují vyšší množství energie a přidaný tuk zpravidla více nasycených a trans-nenasycených mastných kyselin (Pánek a kol., 2012).

U rostlinných bílkovin se uvádí, že nejsou plnohodnotné, tj. že neobsahují všechny esenciální aminokyseliny v dostatečném zastoupení. Nejčastěji zmiňovanou limitující aminokyselinou v cereáliích je lysin. Jeho významným zdrojem jsou luštěniny (zralá a suchá semena luskovin), které jsou nejvýznamnějším zdro-



*Různé druhy pečiva ze špaldové mouky*

jem rostlinných bílkovin (20–25 %), sója až 40 %. Naopak methionin je stejně jako cystein málo zastoupený v luštěninách a zelenině. Obiloviny a luštěniny je třeba navzájem doplňovat jako rostlinné zdroje esenciálních aminokyselin. Zatímco izolovaná sójová bílkovina se jeví jako prakticky srovnatelná s bílkovinou živočišnou, pšeničná bílkovina vzhledem k malému obsahu lysinu může být až o 50 % méně hodnotná než bílkovina živočišná. Lysin tak může být doplněn ve stravě vyšším příjmem luštěnin, např. fazolí a sójových výrobků (Pánek a kol., 2012, Prugar a kol., 2008).

Z olejnatých semen se u nás od nepaměti konzumuje mák a v poslední době i další olejnatá semena, např. sezamová, lněná, dýňová apod. Mnohem větší význam mají výrobky z olejnin. I když rostlinné oleje, dnes již většina margarínů, mají příznivé složení mastných kyselin a neobsahují cholesterol, měli bychom jich konzumovat pouze přiměřené množství.

Kromě základních složek (sacharidů, bílkovin, tuků) jsou rostliny a rostlinné produkty zdrojem řady žádoucích látek, nezbytných pro zdravou výživu. Patří k nim vitaminy, minerální látky, vláknina, antioxidanty. Vitaminy mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí (podílejí se na metabolismu bílkovin, sacharidů a tuků). Jsou nezbytné pro udržení tělesných funkcí a jsou schopné poskytovat imunitní reakce. Z vitaminů rozpustných ve vodě představuje z rostlinných zdrojů největší skupinu B-komplex (obiloviny, brambory, luštěniny). Vitamin C (L-askorbová kyselina) je nezbytný nejen pro metabolismus aminokyselin, vývoj kostí, zubů a chrupavek, ale má také antioxidační účinky. Z bohatých rostlinných zdrojů lze jmenovat např. brambory, rajčata, petržel, papriku, špenát, brusinky aj. Z vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, F, K) lze zmínit např. vitamin A, jehož zdrojem jsou např. špenát, brokolice, petržel a další zeleniny; při nedostatku vzniká šeroslepost. Vitamin E má výrazné antioxidační účinky, je považován za důležitý faktor zpomalující stárnutí. Největší antioxidační aktivitu vykazuje D- $\alpha$ -tokoferol (olej obilných klíčků, rostlinné oleje, kukuřice, fazole, špenát, arašidy, sója) (Pánek a kol., 2012, Prugar a kol., 2008).

Minerální látky hrají důležitou roli v prevenci při zpomalování aterosklerotických změn v cévách, při látkové přeměně, regulují hladinu cholesterolu, hrají pravděpodobně roli i při vzniku některých civilizačních chorob, včetně kardiovaskulárních. Dělí se na makroelementy (Ca, Mg, Na, K, P, Cl, S) a mikroelementy (Zn, Mo, F, J, Cr, Mn, Se); přechod k mikroelementům tvoří železo (Fe), které bývá někdy řazeno i k makroelementům. Vápník (Ca) je stavebním materiálem kostí, zubů a je obsažen zejména v ovoci, v cereáliích, fazolích, sóji a ořechách. Hořčík (Mg) působí jako antistresový, protizánětlivý faktor, jeho bohatými



Planý hrách - *Pisum fulvum* SM.

zdroji jsou mák, luštěniny, ovesné vločky a pšeničné zrnko. Draslík (K) je důležitý pro mezibuněčný metabolismus, jeho zdrojem jsou luštěniny, ořechy, brambory, špenát, paprika. Zinek (Zn) je nezbytný při léčení pooperačních ran, jeho zdrojem jsou pšeničné otruby a klíčky, semena dýní, luštěniny. Železo (Fe) podporuje tvorbu červených krvinek, jeho zdrojem jsou cereální celozrnné výrobky, luštěniny, pažitka, petržel, brokolice. Selen (Se) má význam při ochraně buněk před volnými radikály díky svým antioxidačním vlastnostem, jeho zdrojem jsou celozrnné výrobky, sója, ovoce, česnek.

K hlavním zdrojům vlákniny patří celozrnné produkty, neboť vnější vrstvy obilného zrna jsou bohaté na neškrobové polysacharidy (arabinoxylany, celulosu).

Přirozené antioxidanty jsou sekundární metabolity obsažené ve vyšších rostlinách, které likvidují škodlivé volné radikály. Řada z nich jsou ve své podstatě vitaminy, např. vitamin C, vitaminy B2 a B15, prekurzory vitamínu A – karoteny, karotenoidy, xanthofyly a tokoferoly, vitamin E. Mezi antioxidanty patří též řada bioflavonoidů. Hlavními zdroji antioxidantů jsou ovoce, červené víno, ze zeleniny můžeme jmenovat cibuli, česnek, rajčata, mrkev, papriku,

červenou řepu a celer (Pánek a kol., 2012, Prugar a kol., 2008).

Z vývoje celkové spotřeby potravin a nápojů v uplynulých 20 letech (1992–2012) je patrné, že do vývoje spotřeby potravin se promítly různé socio-ekonomické faktory, zejména změny v koupěschopné poptávce i v životních prioritách a postojích. Výsledek těchto změn se pak projevil snížením spotřeby potravin živočišného původu a růstem spotřeby potravin rostlinného původu. Celková spotřeba tuků stagnovala, ale výrazně se zvýšila spotřeba rostlinných olejů (o 47,0 %) a rostlinných tuků (o 20,7 %), snížila se spotřeba cukru (o 12,7 %), došlo k výraznému nárůstu spotřeby u těstovin (o 108,8 %), běžného pšeničného pečiva (o 49 %), ale i trvanlivého pečiva (o 30,8 %), naopak spotřeba chleba klesla o 31,3 %. Spotřeba brambor se snížila o 18,4 %. Přesto, že se výrazně zvýšila spotřeba luštěnin (o 62,5 %), je reálná úroveň (2,6 kg/obyvatele/rok) stále velmi nízká a neodpovídá zdravotním požadavkům. Spotřeba ovoce mírného pásma se zvýšila o 7,3 %, spotřeba jižního ovoce o 38,7 %. Spotřeba zeleniny se zvýšila o 11,6 %, přičemž v roce 1992 se na ní podílelo zelí 15,6 %, cibule 14,8 %, mrkev 11,8 %; v roce 2012 se na spotřebě zeleniny nejvíce podílela rajčata (13,8 %), cibule 12 %, zelí 10,4 % (Štiková, 2014). Vývoj změn spotřeby potravin, tj. zvýšení spotřeby potravin rostlinného původu a snížení spotřeby potravin živočišného původu, koresponduje s vývojem nutričního hodnocení spotřeby potravin v ČR. Na příjmu sacharidů se nejvíce podílí výrobky z obilovin a jejich podíl stále roste. Na prvním místě je i podíl bílkovin z obilovin na celkovém příjmu bílkovin. Na příjmu vitamínu C se nejvíce podílí ovoce a zelenina, u kterých podíl z celkového příjmu roste a dále brambory, u nichž naopak klesá (Štiková, Mrháčková, 2014).

I přes tyto celkově pozitivní trendy spotřebitelé z relativně širokého sortimentu výrobků z různých důvodů vybírají jen malou část. Tím se jejich strava stává poměrně jednotvárnou, takže je větší nebezpečí nedostatku některých živin. Kritériem výběru je jednak cena, jednak sensorická jakost. Výživová hodnota není prioritou ani u spotřebitelů, často ani u výrobců. Mnozí vyhledávají pokrmy tučné, energeticky bohaté, chuťově velmi výrazné, které jim po stránce sensorické vyhovují, a odmítají pak vý-



*Lněná vláknina  
pro nutriční využití*

živově hodnotnější, ale po stránce sensorické méně lákavou stravu. Vysoká je konzumace sladkostí a trvanlivého pečiva, zatímco např. luštěniny, zeleninu a často i ovoce mnozí spotřebitelé v oblíbenosti nemají (Pánek a kol., 2012). Výsledkem nevyvážené, jednostranně zaměřené výživy je pak obezita, vysoký krevní tlak, nádorová onemocnění, kardiovaskulární onemocnění, cukrovka. Problémem u současné populace je i poměrně častý výskyt různých potravinových intolerancí a alergií na potraviny.

V posledních letech však roste snaha řídit se požadavky správné výživy, roste zájem o po-

traviny s nízkým obsahem energie (se sníženým obsahem tuku a cukru) a s vyšší nutriční hodnotou. Jako zdroj takovýchto potravin se mohou velmi dobře uplatnit různé alternativní plodiny. Jejich význam nespočívá jen ve zvýšení pestrosti stravy a její obohacení o nové typy výrobků s vyšší přidanou hodnotou pro tuzemský i zahraniční trh, ale i v obohacení osevních postupů a zlepšení přirozených regulačních mechanismů půdy a porostů (Moudrý a kol., 2011).

Alternativní plodiny lze definovat jako plodiny, které nahrazují, rozšiřují a doplňují stávající sortiment a přispívají k rozšíření spektra rostlinné produkce. Pojem alternativní potravinářské plodiny může být adekvátní termínu malobjemové, vzhledem k jejich menšímu rozsahu pěstování a využití oproti hlavním plodinám – pšenici seté, řepce apod. Většina z nich se vyznačuje specifickými kvalitativními vlastnostmi (senzorické, nutriční, zdravotní), jsou součástí racionální výživy a mohou být nejen součástí různých léčebných diet i tzv. funkčních potravin, ale mohou se dobře uplatnit i ve farmacii či kosmetice. Výrobky ze speciálních plodin mohou na trhu díky své specifčnosti umocněné zpravidla certifikovaným způsobem produkce, zpracování, značení i prodeje dosahovat vyšších cen. Alternativní plodiny obvykle nedosahují vysokých výnosů, ale jsou také zpravidla méně náročné na intenzifikační vstupy. To je předurčuje pro ekologické a integrované systémy pěstování. Podle tradice pěstování je lze rozdělit na znovuzaváděné plodiny, které se u nás dříve pěstovaly, ale z důvodu nižších výnosů, změny technologií a potravních zvyklostí bylo jejich pěstování omezeno či úplně potlačeno (např. pohanka, proso, pšenice špalda, pšenice dvouzrnka) a nově zaváděné plodiny – jedná se o druhy úspěšně pěstované a hospodářsky využívané v jiných

částech světa. U nás se testují vhodné genotypy a prověřuje se jejich produkční schopnost, přizpůsobivost, agrotechnika, možnosti zpracování a možnosti odbytu např. laskavec (amarant), merlík, čirok a další (Moudrý a kol., 2011).

Řada z těchto plodin se vyznačuje vysokou nutriční hodnotou, např. pšenice špalda, dvouzrnka a jednozrnka mají ve srovnání s pšenicí setou vyšší obsah bílkovin a zejména esenciálních aminokyselin, vlákniny, vitaminů



*Krajová odrůda  
pšenice dvouzrnky  
z Bielych Karpat*

a minerálních látek a mají mnohostranné využití (kroupy, extrudované výrobky, speciální těstoviny, kávovinové náhražky, vločky, naklíčená zrna, nekynuté výrobky, pizza, nekvašený chléb, palačinky). Dále lze zmínit např. ječmen nahý, který se vyznačuje příznivými dietetickými účinky, je vhodný pro výrobu tzv. funkčních potravin – zde se uplatňuje zejména hypocholesterolemický účinek  $\beta$ -glukanů,  $\alpha$ -tokotrienolů a aktivních antioxidantů, obsažených v zrna ječmene; je vhodný k prevenci a léčbě kardiovaskulárních a dalších civilizačních onemocnění. Možné je i využití pro výrobu různých farmaceutických preparátů. V poslední době se na trhu objevily přípravky vyrobené z mladých

částí zelených rostlin ječmene, u nichž je deklarována celá řada pozitivních vlastností pro lidské zdraví. Obdobně příznivé fyziologické působení na organismus vykazuje i oves nahý – toto působení vyplývá z vysokého obsahu velmi kvalitních bílkovin, tuků, vlákniny, antioxidantů i vitaminů (E, B). Konzumace oloupaných nážek pohanky seté (pohankových krup) hraje významnou roli v prevenci vysokého krevního tlaku, vysoké hladiny cholesterolu, kardiovaskulárních onemocnění, posílení imunitního systému. Tyto pozitivní vlastnosti má pohanka mimo jiné díky vysokému obsahu bioflavonoidu rutinu, který je i součástí různých léčebných preparátů; jeho nejvyšší koncentrace je v listech a květech na počátku květu, ty lze využívat při výrobě různých čajů, bylinných koření, potravinových doplňků apod. (Moudrý a kol., 2011).

Ve snaze o rozšíření spektra rostlinných produktů o různé alternativní plodiny však narážíme na četné problémy: zpravidla nízký stupeň prošlechtění – nízké výnosy, nerovnoměrné dozrávání, nevyhovující distribuce asimilátů; nedostatek pěstitelských zkušeností – chybí poznatky o agrotechnice, o reakci na místní agroekologické podmínky; způsob využití a zpracovatelské problémy – mnohé z těchto plodin se nesrovnávají se současnými velkovýrobními zpracovatelskými technologiemi, často chybí i poznatky týkající se možnosti kulinárních úprav; konečně jde i o problémy odbytové – alternativní plodiny, resp. produkty je nutno uvést na trh a prolomit bariéru konzervatismu, což je mnohdy náročné. Současně se však v těchto oblastech naskytá i řada témat výzkumu jak zemědělského, tak i potravinářského.

Genová banka, která má ve svých sbírkách stovky genetických zdrojů rostlin, jak starých,

původních, neprošlechtěných materiálů a starých krajových odrůd plodin, které byly v dřívějších dobách používány na našem území či na území dalších evropských i mimoevropských zemí, tak i současných moderních odrůd těchto plodin, dále pak i genetických zdrojů rostlin, které jsou na našem území teprve nově zaváděny, má v tomto ohledu nezastupitelnou úlohu. Veškeré tyto zdroje nejen uchovává



Genová banka Praha - Ruzyně

a rozšiřuje jejich spektrum prostřednictvím sběrů či výměn, ale testuje je z pohledu produkčních ukazatelů, jakostních parametrů, a často ve spolupráci s různými výzkumnými institucemi – výzkumnými ústavy, univerzitami či šlechtitelskými pracovišti, vybírá perspektivní materiály k dalšímu šlechtění, hlubšímu ověřování či přímo využití v zemědělské praxi a ve zpracovatelském průmyslu. K tomu genové bance pomáhá její vybavení a to nejen vlastní skladovací prostory pro uskladnění vzorků, ale i komplexní vybavení pro polní a laboratorní hodnocení materiálů. Nedílnou součástí činnosti genové banky, která v poslední době oprávněně nabývá na významu, je i činnost osvětová a propagační.

# Význam krajových odrůd pro šlechtění a zdravý životní styl, potřeba jejich konzervace, sběry na území ČR

**Ing. Vojtěch Holubec, CSc.**

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Praha-Ruzyň  
holubec@vurv.cz

Široká biodiversita organismů na Zemi od mikroorganismů až po zachování různorodosti zemědělských plodin jsou nezbytnými předpoklady pro setrvalý rozvoj, přizpůsobování se měnícím se podmínkám životního prostředí, klimatu a pro nepřetržitou funkčnost biosféry a tím i pro přežití člověka samotného (Zedan, 1995). Krajové formy a staré restringované odrůdy zemědělských rostlin vytvořené podvědomým nebo záměrným výběrem a šlechtitelskou činností od počátku šlechtění představují nejcennější genofond každého národa. Tyto materiály lze považovat za kulturní dědictví národa, neboť pocházejí z místního teritoria nebo jsou zde po dlouhou dobu pěstovány a jsou tak dobře přizpůsobeny domácímu prostředí, mají širokou genetickou variabilitu a hlavně jsou výsledkem šlechtitelského umu místních farmářů a šlechtitelů. Je morální povinností každého národa tyto materiály zachovat pro budoucí generace.

Význam krajových materiálů pro dnešní dobu spočívá v jejich různorodosti, pramenění z různé botanické příslušnosti a širokého genetického základu rostlin odvozených z původních předků získaných z přírody. Součas-



*Expedice do Bílých Karpat s prof. Kühnem, 1990*

ná globalizovaná strava člověka je založená jen na několika málo druzích rostlin a to ještě prošlechtěných na maximalizovaný výnos. Krajové odrůdy mohou poskytnout pro šlechtění vlastnosti, které se ze současných odrůd vytratily a doplnit onu kýženou kvalitativní složku. Pestrost krajových odrůd, zejména vedlejších a minoritních, může navíc přinést do stravy člověka široké spektrum vitaminů, minerálních látek, antioxidantů a dalších zdraví prospěšných látek, které se z globalizovaného jídelníčku za posledních 50 let vytratily.

Krajové formy plodin shromažďovali nejprve staří šlechtitelé, kteří z nich výběrem šlechtili nové materiály a stabilizovali pro využití.





Farmářka nabízí osivo staré dvouzrnky v Malých Karpatech

Mezi nejstarší šlechtitele v Českých zemích patřil Emanuel Proskowetz v Kvasicích, který od roku 1872 zkoušel 20 krajových odrůd ječmene a zasloužil se o záchranu vynikajících hanáckých ječmenů. Šlechtitelé se zajímali o krajové odrůdy hlavních plodin a ostatní plodiny zůstávaly nepovšimnuty a postupně se zastaralé materiály vytrácely. U ovocných druhů Kohout (1959) shromáždil informace o pěstovaných krajových odrůdách, které jsou nyní nenahraditelným zdrojem informací. Sběrové aktivity krajových odrůd u nás lze sledovat od 60. let, kdy Kühn a Tempír sbírali staré tradiční plodiny zvláště v Karpatské oblasti (Kühn, 1974). Na tyto sběry navázaly expedice pracovníků genové

banky v Gaterslevenu, které vedl Kühn a Hammer (Kühn et al. 1976, 1980, 1982).

Změny ekonomických podmínek hospodaření v zemědělství v devadesátých letech a in-vaze zahraničního šlechtění působily ničivě na krajové materiály. Genová banka Výzkumného ústavu rostlinné výroby Praha a Piešťany a spolupracující plodinové ústavy zahájily od roku 1990 intenzivní sběrovou činnost na území Československa (Holubec et al. 2010). Výsledkem jsou mnohé cenné krajové materiály zachráněné před vymizením.

### Pšenice dvouzrnka

(*Triticum dicoccon* Schrank var. *serbicum*  
A. Schultz, T. d. var. *volgense* Flaksb.)

Tradičně pěstována na moravsko-slovenském pomezí v Bílých a Malých Karpatech místně nazývaná „rýž“. Nacházela se ve více varietách, zejména červená a bílá. Místní obyvatelé si ji cenili pro své bezvadné a nezastupitelné chuťové vlastnosti. Používali ji na výrobu krup do polévek, jelit, jako přílohu i samostatné jídlo. V roce 1990 byly získány 3 vzorky starších osiv od třech majitelů – kopaničářů. Tyto dvouzrnky už nebyly pěstovány po 3, 5 nebo 10 let a byly uchovávány na půdách.

### Čirok zrnový

(*Sorgum bicolor* (L.) Moench.)

Čirok je hlavní potravinová obilnina oblasti podsaharského Sahelu a pěstuje se hlavně v subtropických oblastech. U nás se jako potravina užíval k vaření příloh a kaše. Formy čiroku s metlovitě větveným květenstvím byly využívány na výrobu kartáčů (rýžáky) a košťát. Velmi zajímavý typ s hustým vrchovatým plodenstvím tmavohnědé barvy



*Lata krajové formy čiroku sebraná v obci Velká nad Veličkou*

a s velkými semeny byl nalezen v zahrádce v podhůří Bílých Karpat u Velké nad Veličkou v roce 1993. Po proběhlé selekci a stabilizaci materiálu byl podán k registraci jako nová odrůda pod názvem Ruzrok.

## **Hrachor setý**

*(Lathyrus sativus L.)*

Tradičně pěstován zejména na Moravě. V roce 1990 objeven na dvou poličkách v Bílých a Malých Karpatech. Zde ho obyvatelé nazývali „cícer“. Pravou cizrnu (*Cicer arietinum*)

někteří staří obyvatelé znali, ale sdělili nám, že se dávno nepěstuje. Hrachor používali do polévek spolu se zahradním bobem. Mladá zelená semena byla konzumována za syrova jako zelený hrášek.



*Semena hrachoru z Bílých Karpat*

## **Černý hrách**

*(Pisum sativum L. var. sativum)*

Tradičně pěstován na Oravě v Beskydech. Semena jsou světle až tmavohnědé barvy a přesto nepatří k peluškám, ale k zahradním hrachům. Obsahem chemických látek a chuťovými vlastnostmi odpovídá hrachu. Používá se do polévek a na výrobu kaše. v současné době takřka vymizel z pěstování. V roce 1999 jsme ho získali z polské části Oravských Beskyd, kde žije významná slovenská národnostní menšina.

## **Mák setý**

*(Papaver somniferum L.)*

Velká diversita pěstovaných máků byla sledována v Bílých a Malých Karpatech. Kromě běžných typů s kulatými a oválnými makovicemi byly nalezeny typy s úzkými a dlouhými tobolkami (10–13 x 3–4 cm) s intenzivním antokyanovým zbarvením do tmavofialova nebo do růžova. Barva semen byla různá, od bílé přes šedou a modrou po hnědou.



## Bob zahradní

(*Faba vulgaris* Moench.)

Tradičně pěstován v našich zemích, ojediněle se nacházel v zahrádkách a na starých záhumencích. Byl nalézán na Moravě a na Oravě. Naposled byl sebrán v roce 1999 v obci Piekelník na polském území, kde žila slovenská menšina. Zahradní zeleninový bob se vyznačuje absencí hořkých látek a dobrými chuťovými vlastnostmi. Využíval se zejména do polévek. Za syrova se ke konzumaci nehodí.

Eroze genofondu pěstovaných krajových plodin byla uspíšena všemi politickými a ekonomickými změnami v zemědělství. Ještě na počátku 80. let bylo možno procházet krajovými odrůdami na záhumencích, v roce 1990 v kopcovitých oblastech moravsko-slovenského pomezí se podařilo získat některé tradiční plodiny a později během 90. let možností rapidně ubývalo. Po roce 2000 bylo možno běžně nacházet jen krajové odrůdy ovocných dřevin a výjimečně některé luskoviny, zeleniny, aromatické a léčivé rostliny v zahradách. Výsledkem sběrové aktivity od



Bob zahradní, sběr v obci Piekelník

roku 1990 do současnosti bylo shromáždění 5 129 vzorků semen, z toho 207 materiálů krajových a starých odrůd polních a zahradních plodin (Holubec a Vymyslický, 2014). Tyto materiály mohou být cenným zdrojem genů pro šlechtění, mohou být využity pro obohacení současného sortimentu plodin a v organickém zemědělství a pro obnovou výrobu tradičních potravin.

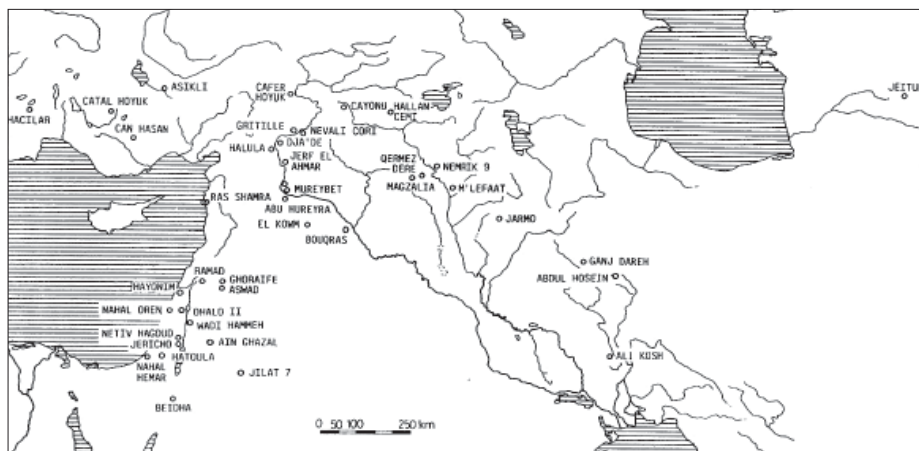
# Staré tradiční druhy obilnin a jejich význam pro výživu

Ing. Jiří Hermuth, Ing. Vojtěch Holubec, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Praha-Ružyně  
hermuth@vurv.cz, holubec@vurv.cz

Obilniny patří mezi plodiny, které byly domestikovány nejdříve. Jejich hybridizace, vývoj a domestikace proběhly v oblasti Úrodného púlměsíce na Blízkém východě více než 9000 let př. n. l. Oblast zahrnuje východní pobřeží Středozemního moře, JV Turecko, Sýrii, Irák a Z Írán. Je zde největší koncentrace druhů komplexu *Triticum-Aegilops*, tj. anestrálních a příbuzných kulturní pšenici a ječmene. Z období 19.–11. století př. n. l. jsou známy archeologické nálezy planých diploidních a tetraploidních pšenic a ječmene (lokality Ohalo, Izrael, (Kislev et al. 1992) a lze usuzovat, že místní obyvatelstvo Blízkého východu je sbíralo a využívalo. Větší osídlení oblasti vedlo pravděpodobně k vyčerpání přírodních

lokalit pšenic, což mohlo mít za následek nutnost pravidelné kultivace a postupnou domestikaci *Triticum dicoccoides* a *Hordeum spontaneum* (9,6–9 tis. př. n. l., domestikovaná jednozrnka a dvouzrnka v tureckém Cafer Höyük, (Wilcox 1991), domestikovaný ječmen v Ain Ghazal, (Rollefson 1985). Domestikace je spojena s podstatnou změnou morfologických znaků, zejména se změnou lámavosti klasového vřetene, s uvolněním zrna od pluchy (pluchatá → nahá zrna) a zpevnění uzávěru pluchy (omezení výdrolu). Tyto znaky jsou jednoduše geneticky založeny a došlo pravděpodobně k mutaci. Předpokládá se, že domestikace proběhla na několika místech nezávisle, zejména v údolí



Lokality s archeologickými nálezy obilnin v oblasti Úrodného púlměsíce (Wilcox 1997).

Eufratu, ve východní Anatolii, jižním Levantu – Sýrii a v podhůří Zagrosu (Wilcox, 1997). Nahé tetraploidní pšenice se objevily nejdříve v Asikli a Abu Hureyra v období 8800–8400 př. n. l. (Moullins 1993).

Výskyt planých obilnin v oblasti Úrodného půlměsíce spolupodmínil vývoj civilizace na Blízkém východě, obyvatelstvo uchopilo jedinečnou nabídku přírody v podobě spontánních kříženců pšenice jako energeticky a nutričně nabitě konzervy a tyto polotovary zhodnotilo domestikací procesem. Všechny produkty tohoto domestikacího procesu (jednozrnka, dvouzrnka, špalda, zanduri, timofeevka,...) na Blízkém východě i v sekundárních centrech jsou dnes cenné pro jejich genetickou výbavu a tím i komplexní výživu lidstva. Tyto genetické zdroje uchovávané v genové bance byly zhodnoceny z hlediska kvality a pro zdravou výživu, perspektivní materiály prošly selekčním procesem a jsou navrženy pro kulturu v podobě nových odrůd.

## Pšenice jednozrnka

(*Triticum monococcum* L.)

Pšenice jednozrnka byla rozšířena po tisíce let na Blízkém východě a v Evropě. Spolu s pšenicí dvouzrnkou patří mezi první domestikované pšenice před 10–12 tisíci lety. V současnosti je pšenice jednozrnka pěstována pouze na omezených plochách v některých regionech a především v podmínkách low input nebo ekologického zemědělství. Vzhledem ke vzrůstající poptávce po tradičních potravinách a vyššímu „přírodním charakteru potravin“ je ze strany konzumentů o pšenicí jednozrnku zájem. Souvisí to také se zvýšenou poptávkou po celozrnných výrobcích a celkovou orientací společnosti na

zdravý životní styl. Jednozrnka, stejně jako dvouzrnka nebo špalda, patří do skupiny pluchatých pšenic, což znamená, že zrno je po sklizni chráněno pluchami. Před potravinářským zpracováním je nutné klásky vyloupat.

Ze sběrových materiálů Genové banky z Panské oblasti je připravena k registraci vybraná linie pro využití v organickém zemědělství pod názvem 'Rumona'.

## Pšenice dvouzrnka

(*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl)

Pšenice dvouzrnka je pluchatá pšenice s tradiční pěstováním a využíváním v lidské výživě. Domestikace dvouzrnky je spojována s počátky primitivního zemědělství. Šířila se postupně na Střední a Dálný východ, do Evropy a severní Afriky. Byla pěstována společně s ječmenem. Staří Římané ji používali k vaření kaše, k výrobě krup a pečení chleba. Pšenice



Krajová odrůda pšenice dvouzrnky

dvouzrnka je stále pěstována jako minoritní plodina v Etiopii, Indii, Itálii nebo v Turecku. S ohledem na vzrůstající požadavky na pestrost a kvalitu potravinářských výrobků, zájem o tento druh pšenice stoupá. Dvouzrnková mouka je z hlediska celkové nutriční

úrovně vysoce ceněná. Vyniká hlavně vysokým obsahem bílkovin, P, Zn, Cu, K, Mg a Mn. Je výborným zdrojem kyseliny pantothenové, niacinu a vitamínu B2. Oproti pšeničné mouce má i vyšší obsah lysinu. Dvouzrnka se hodí především pro nekynuté výrobky (arabský nekvašený chléb). Mezi další výrobky patří široká paleta nekynutých pečivářských výrobků, jako jsou sušenky, charakteristické specifickou vysokou senzorkou jakostí (vůně, křehkost apod.). Dvouzrnková mouka je vhodná pro přípravu i dalších produktů, jako je pizza, cereální výrobky pro snídani, extrudované výrobky, koláče apod. (Konvalina et al. 2010).

Z kolekce krajových odrůd genetických zdrojů Genové banky byla vyselektována nová odrůda 'Rudico' hromadným pozitivním výběrem. 'Rudico' je odolná k houbovým chorobám a poléhání a má v rámci tohoto druhu pšenice vysoký výnosový potenciál. Je cílena jako doplněk snídaňových cereálií a do sušenek.

## Pšenice špalda

(*Triticum spelta* L.)

Pšenice špalda je považována za starou kulturní evropskou pšenicí. Špalda se skládá ze dvou genetických typů: asijského a evropského. Vyskytovala se v oblasti Alp (Švýcarsko, Německo), Polska, Anglie a Skandinávie. V minulosti byla špalda poměrně hojně rozšířena ve střední Evropě díky otužilosti a schopnosti poskytnout uspokojivý výnos na chudé půdě. v současnosti se opět postupně rozšiřuje v oblasti střední a západní Evropy, především v Německu, Švýcarsku, Rakousku, České republice nebo Maďarsku. v České republice pěstitelské plochy postupně narůstají.

Z kolekce genetických zdrojů Genové banky byla vyselektována nová odrůda špaldy 'Rubiota' hromadným výběrem. 'Rubiota' je cennou surovinou pro výživu, zejména pro kynuté potraviny a do snídaňových cereálií. Vyznačuje se vysokým obsahem minerálních látek a vysokou antioxidační aktivitou.

## Bér vlašský

(*Setaria italica* (L.) P. Beauv)

Bér vlašský je druh pocházející z Číny, Indie a Malé Asie. Původní forma není dodnes zcela jednoznačně určena, protože se jedná o velmi starou obilninu, doloženou historicky již 5000 let př. n. l. Obilky bėru jsou používány pro konzumní účely i pro krmení domácích zvířat, převážně drůbeže. Pro lidský konzum se musí obilky v mlýnech „odslupkovat“, neboť plucha srůstá s obilkou. Chemické složení obilek bėru je podobné jako u prosa. Obsah bílkovin činí 14,2 %, tuku 4,7 %, vlákniny 11,3 %, popele 2,1 %. Obsah lepku u bėru vlašského je na nízké úrovni, takže obilky bėru jsou vhodné pro lidskou dietu při celiakii.



Bér vlašský 'Ruberit'

Z kolekce genetických zdrojů Genové banky byla vyselektována nová odrůda 'Ruberit'. Tato perspektivní odrůda bėru vlašského



Bér vlašský 'Ruberit'

rozšiřuje možné portfolio pěstovaných plodin pro zemědělskou praxi k využití zrnové formy pro potravinářský průmysl. Tato plodina je cenná zvl. proto, že produkty ze zrna (mouka) mohou využívat lidé, kteří trpí celiakií. Je to vhodná plodina pro lidskou výživu, ale i pro krmení zvířat.

## Čirok obecný

(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Čirok je jednou z nejdéle pěstovaných plodin. V současné době je jeho zrnová forma pátou nejpěstovanější obilovinou světa. Možnosti jejich využití všech forem jsou velmi široké. V potravinářském průmyslu je

využíván čirok cukrový pro výrobu sirupů, cukrovinek, lihu, lihových nápojů a piva, protože snadno a rychle zkvašuje. Velmi rozšířená je příprava kaší z mouky a krup. Klinickým testováním se potvrdila možnost bezproblémového využití čiroku pro dietu při celiakii. Pro svou schopnost snadného a rychlého zkvašování je čirok cukrový v potravinářském průmyslu využíván pro výrobu sirupů, cukrovinek, lihu, lihových nápojů a piva.



Čirok obecný 'Ruzrok'

# Směry kvality pšeničného zrna

**Ing. Václav Dvořáček, Ph.D.**

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Praha-Ruzyně  
dvoracek@vurv.cz

Kvalita pšeničného zrna je důležitějším požadavkem, který podstatně ovlivňuje ekonomiku pěstování této plodiny. Obecně lze kvalitu chápat jako multikriteriální parametr, jež lze jednoduše definovat jako stupeň míry uspokojení konzumenta (Celba et al. 2001). Protože má pšeničné zrna řadu odlišných koncových využití, je potřebné na jeho kvalitu pohlížet z několika hledisek. Termín kvality (jakosti) pšeničného zrna tak lze rozložit na jednotlivé dílčí kvalitativní okruhy zahrnující především kvalitu hygienickou, nutriční technologickou a senzoryckou. Rozhodujícím ekonomickým kritériem hodnocení jakosti pšeničného zrna je především technologická kvalita zrna, v rámci níž jsou ještě sledovány některé aspekty hygienické kvality (např. výskyt plísní, obsah mykotoxinů apod.). Naopak parametry nutriční resp. krmné jakosti

Hodnocení technologické kvality pšenice definující základní kategorie pšenice pro potravinářské resp. nepotravinářské (krmné) využití je tak nejlépe propracovaným úsekem hodnocení jakosti zrna. Potravinářská jakost je v České republice přesně definována normou ČSN 46 1011-2 „Pšenice potravinářská“, která vstoupila v platnost 1. 7. 2002. Proti předchozí normě došlo ke změně způsobu posuzování jakosti pšenice potravinářské v souladu s nařízením Komise (ES) č. 824/2000 ze dne 19. 4. 2000, kterým se zavádějí postupy přejímání obilovin intervenčními agenturami a stanovují analýzy pro určování kvality obilovin. Současně došlo k rozdělení pšenice potravinářské na pšenici pekárenskou a pečivářenskou vymezené nižšími hodnotami parametrů pro obě tyto kategorie (viz tab. 1).

**Tabulka č. 1 Základní hodnoty vybraných ukazatelů jakosti potravinářské pšenice**

Jakostní ukazatel	Pšenice pekárenská	Pšenice pečivářenská
Vlhkost [%]	Nejvýše 14,0	Nejvýše 14,0
Objemová hmotnost [kg.hl <sup>-1</sup> ]	Nejméně 76	Nejméně 76
Obsah N – látek v sušině [%]	Nejméně 11,5	Nejvýše 11,5
Sedimentační index [ml]	Nejméně 30	Nejvýše 25
Číslo poklesu [s]	Nejméně 220	Nejméně 220

nejsou při výkupu zohledňovány vůbec. Přitom se z celkové produkce pšenice pro krmné účely využívá podíl významně přesahující 50 %.

Rovněž v případě šlechtění a zkoušení odrůd naprosto převládají technologická (pekařská) kritéria hodnocení pšeničného zrna zahrnující přímý pekařský pokus (Rapid Mix



Test), obsah hrubých bílkovin, Zelený sedimentační test, číslo poklesu, objemovou hmotnost zrna a vaznost mouky. Dosažené hodnoty těchto parametrů jsou klíčové pro zařazení testované odrůdy do odpovídající jakostní skupiny (E, A, B resp. C), přičemž jako C jsou označovány odrůdy nevhodné pro výrobu kynutých těst (Tabulka č. 2). (Novotný 2006).

Šlechtění pšenice má v ČR dlouholetou úspěšnou tradici a české odrůdy stále zaujímají v současném sortimentu velmi významné místo. Pro udržení této pozice domácího šlechtění a dosažení dalšího pokroku jsou, mimo jiné, důležité vhodné genetické zdroje - donory požadovaných znaků a vlastností. Mezi šlechtiteli pšenice je o takové materiály zájem a stoupá zejména poptávka po zdro-

**Tabulka č. 2 Minimální požadavky na zařazení odrůd do skupin jakosti**

Jakostní skupina Vyjádření hodnoty	E – elitní		A – kvalitní		B – chlebová	
	Absolutně bod (1–9)	Absolutně bod (1–9)	Absolutně bod (1–9)	Absolutně bod (1–9)	Absolutně bod (1–9)	Absolutně bod (1–9)
Objemová výtěžnost [ml]	530	8	500	6	470	4
Obsah hrubých bílkovin [%]	12,6	6	11,8	4	11	2
Zeleného test [ml]	49	7	35	5	21	3
Číslo poklesu [s]	286	6	226	4	196	3
Objemová hmotnost [g.l <sup>-1</sup> ]	790	7	780	6	760	4
Vaznost mouky [%]	55,4	7	53,2	5	52,1	4

Diferencování koncové technologické kvality pšeničného zrna formulované především zpracovateli je však mnohem širší. Jednotlivé odrůdy tak mohou být členěny do dalších produktových kategorií. Například v rámci pečivářenské aplikace specifikují výrobci vhodné optimální technologické vlastnosti zrna pro výrobu oplatek, sušenek či krekrů. Jsou definovány i určité technologické požadavky na pšenice pro těstářenské využití i pro průmyslové aplikace (produkce škrobu resp. lihu). Přestože jsou tyto technologické požadavky předmětem zásadních obchodních vztahů mezi producentem pšenice, návazným zpracovatelem (např. mlýny) a koncovým výrobcem, nejsou zahrnuty v závazných normách a často tyto parametry nejsou širší odborné veřejnosti včetně šlechtitelů ani oficiálně dostupné.

Jich pro šlechtění například na vysoký obsah bílkovin a specifické složení škrobu (poměr amylosy a amylopektinu). Výběr těchto donorů v rozsáhlých plodinových kolekcích je ovšem obtížný. V návaznosti na rutinní popis kolekcí je nezbytné podrobné hodnocení perspektivních materiálů. Často ale chybí i vhodné metody a informace pro výběr a hodnocení (zvláště v případě nových požadavků na kvalitu produktu).

Zvládnutí těchto úkolů rovněž velmi závisí na využívání efektivních predikčních metod a systémů pro stanovení technologické jakosti. Obecné trendy směřují k minimalizaci spotřeby analyzovaného zrna, komplexnosti a vysoké rychlosti stanovení vedoucí i k finálně nižším nákladům technologického hodnocení. Obecně nepřitažlivější a nejvíce se



Obr. 1 Elektroforéza zásobních bílkovin pšeničného zrna (SDS-PAGE)

rozdávající jsou v tomto ohledu postupy genetické (molekulární). Jejich výhodou je přímá vazba na genetické vlastnosti, relativní rychlost analýzy i minimální potřeba vzorku (např. část listu, zrna apod.). Na druhé straně i tyto postupy čelí výše zmíněným specifickým technologické jakosti dané vysokou komplexností požadovaných znaků s významným efektem působení externích, negenetických faktorů. Dosud jsou tak rutinně využívány především bílkovinné (Obr. 1) resp. molekulární markery pro predikci pekařské kvality zrna s těsným vztahem k vlastnostem lepku mající zásadní vliv na finální výtěžnost a tvarové parametry upečeného chleba. K dispozici jsou rovněž molekulární markery predikující některé klíčové parametry zrna (např. tvrdost zrna, či složení škrobu) s významným dopadem na jeho finální technologické využití (Giroux, Morris 1998, Graybosch 1998).

Další velmi oblíbenou a v poslední době se rozvíjející skupinou hodnocení technologické jakosti pšenice jsou spektrometrické metody v blízké infračervené oblasti (tzv. NIR spektrometrie). Schopnost specifické absorpce řady technologicky významných komponent zrna v infračerveném spektru tak umožňuje rychlý odhad, např. obsahu dusíkatých látek, škrobu, vlhkosti zrna, vaznosti mouky či obsahu lepku a tvrdosti zrna. Cenná je zde především možnost nedestruktivního měření (měření celých zrn), vysoká rychlost metody a přes počáteční vyšší investici za přístroj i následná nízká cena analýzy a bezodpadní proces hodnocení (Obr. 2).



Obr. 2 Měření intaktního zrna s využitím NIR spektrometrie



V řadě případů však predikce komplexnějších fyzikálně-chemických a reologických vlastností zrna v tomto systému selhává a musíme se tak uchýlit k hodnocení tradičními laboratorními postupy. I v rámci těchto tradičních postupů však v současnosti probíhají trendy zaměřené na miniaturizaci a komplexní hodnocení postihující více složek a vlastnosti zrna najednou. Zběžně lze zmínit např. metodu retenční kapacity mouky (tzv. SRC-test) založené na centrifugační vaznosti mouky v rozličných rozpouštědlech umožňující najednou specifikovat některé vlastnosti bílkovino-škrobového komplexu vč. vlivu neškrobových polysacharidů (Guttieri, Souza 2003). K dispozici jsou i (mikro)reologické přístroje hodnotící vlastnosti při zadělávání těsta (např. ReoMixer pro 10 g mouky) či systém Mixolab pro 45 g mouky s možností hodnocení posouzení řízeného nárůstu teploty při hnětení těsta na vlastnosti bílkovin a škrobu viz (Obr. 3) (Kahraman et al. 2008).



Obr. 3 Reologický systém Mixolab

Vysoká rozmanitost technologického zpracování pšeničného zrna přináší v současnosti pro konzumenty i pozitivní nutriční dopad. Ve srovnání s koncem 80. let je zaznamenán pozitivní trend rostoucí konzumace celozrnných produktů vyznačujících se prokazatelně nižším glykemickým indexem ( $GI = 40\text{--}60$ ) ve srovnání s pečivem z bílé mouky ( $GI \sim 80$ ). Pozitivní jsou i některé kroky obohacování

výrobků o separované obalové vrstvy zrna s vysokým obsahem vlákniny. Velmi perspektivně se jeví postupy přesného obrušování definovaných vrstev pšeničného zrna s cílem separovat části zrn např. v oblasti aleuronové vrstvy bohaté na bílkoviny a látky s vysokou antioxidační aktivitou pro jejich následnou fortifikaci do pekařských produktů (Dexter, Wood 1996).

Přímé genetické ovlivnění nutričních parametrů pšenice v šlechtitelském procesu má dosud ovšem jen minoritní význam. Významnější šlechtitelské kroky z hlediska nutriční kvality zrna jsou spíše spojovány s využitím dalších pšeničných druhů (pšenice špalda, jednozrnka a dvouzrnka). V rámci pšenice seté lze snad zmínit v poslední době získané odrůdy se specificky odlišným zbarvením zrna (žlutý, purpurový, šedomodrý, modrý) vyznačující se vyšším obsahem vitamínů a látek antioxidační povahy (polyfenoly, anthokyany, lutein aj.) Příkladem již např. v Rakousku registrovaných odrůd je odrůda Citrus se žlutým zrnem a odrůda Skorpion s modrým zrnem (Obr. 4), která byla dokonce vyšlechtěna v ČR a přihlášena v Rakousku pod označením RU 440-6 do oficiálních zkoušek sortimentu pro ekologické zemědělství (Martinek et al. 2012). Mnohé z publikovaných pšeničných genotypů se zajímavými vlastnostmi: např. s vysokým obsahem amylosy resp. rezistentního škrobu, popřípadě genotypy s eliminací alergicky působících skupin gliadinů vhodné pro osoby trpících lepkovou intolerancí (celiakie), se doposud do širší zemědělské praxe bohužel nedostaly (Regina et al. 2006, Waga et al. 2013).

Na druhé straně vzhledem k stále většímu tlaku konzumentů na zdravou výživu lze očekávat, že význam nutriční kvality pšeničného

zrna nadále poroste. Případná šlechtitelská činnost se pak jistě neobejde bez dostatečně zmapovaných kolekcí GZ jako donorů poža-

dovaných nutričních znaků a vlastností pšeničného zrna.

*T. aestivum* (Indigo)

*T. aestivum* (Skorpion)

*T. aestivum* (Citrus)



Obr. 4 Příklady vybraných odrůd pšeničného zrna s netradičním zbarvením

# Ječmen, oves a žito – významné součásti zdravé lidské výživy

Ing. Marta Zavřelová, Ph.D., Ing. Michaela Kadlíková

Zemědělský výzkumný ústav, s. r. o., Kroměříž  
zavrelova@vukrom.cz, kadlikova@vukrom.cz

Obiloviny jsou jednou z nejstarších surovin rostlinného původu, které člověk využívá ke své obživě. Skladba obilovin v přímé lidské výživě se celosvětově za posledních několik desítek let změnila od ječmene, prosa a žita směrem k pšenici, rýži a kukuřici. S nárůstem významu pšenice v přímé lidské výživě klesá v evropských zemích zejména využití ječmene (*Hordeum vulgare* L.). Oproti tomu se zvyšuje jeho význam jako suroviny při výrobě piva. V současnosti je jeho vyšší spotřeba pouze v oblastech, kde ječmen zůstal součástí místních tradičních jídel – např. v Africe či Tibetu. V posledních letech jsou však i ve zbytku světa znovu odhalovány jeho kvality a za-



Krajové odrůdy ječmene

činá se opět povolna objevovat v lidském jídelníčku. Pro potravinářské využití se tradičně pěstoval ječmen bez přirostlé pluchy (tzv. nahý, bezpluchý typ), jehož zrna (podobně pšeničnému) nevyžadovalo před dal-

ším zpracováním odstraňování přirostlých pluch broušením. Dle dochovaných záznamů v rámci „Kolekce genetických zdrojů ječmene jarního“ se tento bezpluchý typ ječmene vyskytoval i na našem území (např. Prokúp-kův nahý, Michalovický nahý). Navrácením bezpluchého typu ječmene na česká pole byla registrace dvou českých bezpluchých odrůd AF Lucius (registrován r. 2009) a AF Cesar (registrován r. 2014).

Další významnou obilovinou ve zdravé lidské výživě je oves (*Avena sativa* L.), který má z potravinářského hlediska oproti ječmeni vyšší obsah esenciální aminokyseliny lyzinu a zhruba dvojnásobně vyšší obsah tuku. Oves má také relativně vysoký obsah bílkovin. v „Kolekci genetických zdrojů ovsa“ byly nejvyšší hodnoty obsahu bílkovin (>17 %) nalezeny např. u genetických zdrojů původem z Japonska (Bandai Hadaka, Han Hadaka, Mizuhara 291) nebo USA (Bob, Borline, Canuck).

V poslední době je ve zdravé lidské výživě kladen důraz na dostatek vlákniny. Řada vědeckých studií potvrdila vysoce pozitivní vliv neškrobového polysacharidu tzv.  $\beta$ -glukanu, který tvoří rozpustnou dietní vlákninu, na trávicí trakt člověka. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) potvrdil závěry dlouholetých výzkumů, že denní příjem 3 g

$\beta$ -glukanů snižuje hladinu cholesterolu a současně upravuje hladinu glukózy v krvi. U obilovin byly nalezeny významné obsahy této látky pouze u ječmene a ova (Tab. 1).  $\beta$ -glukany obsahují také některé houby, lišejníky a kvasinky. Nicméně pro lidský organismus jsou vhodnější a lépe stravitelné  $\beta$ -glukany z obilovin. I když obsah  $\beta$ -glukanů v zrně ječmene může být výrazně ovlivněn průběhem počasí během vegetační doby, je vědecky doloženo, že vyšší obsahy  $\beta$ -glukanů se vyskytují v zrně genetických zdrojů ječmene, které mají změněný poměr hlavních složek škrobu – amylozy a amylopektinu – mají tzv. waxy typ škrobu. Zatímco u nás je šlechtění ječmene směřováno téměř výhradně na sladovnickou jakost, např. ve Spojených státech je jedním z hlavních šlechtitelských cílů tvorba speciálních potravinářských odrůd. Genetické zdroje ječmene s kombinací bezpluchého zrna a waxy typu škrobu jsou tedy velmi vhodné pro využití v potravinářství i v rámci Evropy. V „Kolekci genetických zdrojů ječmene jarního“ můžeme najít celou řadu odrůd s vhodnými vlastnostmi pro potravinářské využití. Jsou zde však zastoupeny také původem české šlechtitelské linie, které jsou již adaptované k našim klimatickým podmínkám (viz. Tab. 2). Součástí kolekce je také česká bezpluchá odrůda ječmene AF Cesar, která je v současné době pro svůj zvýšený obsah  $\beta$ -glukanů využívána v domácím potravinářském průmyslu. V rámci „Kolekce genetických zdrojů ova“ byly vyšší obsahy  $\beta$ -glukanů nalezeny např. u GZ Izák, Abel, Mojacar, Baragan 114, OT 258, Neon a Master. Podobně jako u ječmene existuje také u ova bezpluchý typ, který je dobře stravitelný a oproti odrůdám s pluchou má dvakrát vyšší obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin lysinu a methioninu, což tento typ ova předurčuje k potravinářskému využití.

Pro výrobu pečiva se u nás stále používá převážně pšenice. Potraviny vyrobené z bílé pšeničné mouky mají poměrně vysoký glykemický index, který vyjadřuje, jak rychle po konzumaci stoupne hladina cukru v krvi. Čím je tento index vyšší, tím více a rychleji stoupá hladina glukózy v krvi. Rozpustná dietní vláknina byla uznána jako činitel, který napomáhá pomalé absorpci produktů trávení sacharidů.



*Ječmen s bezpluchým zrnem*

Proto potraviny s rozpustnou vlákninou mají obvykle nižší glykemický index. Kladný vliv vlákniny potravy spočívá zejména v prevenci před řadou civilizačních chorob, jako např. nemoci srdce a cév, zánětlivých nádorových onemocnění trávicího traktu, diabetu II. typu, obezity, apod. Z ječmene ani z ova však nelze klasickým způsobem připravit chleba, protože jejich bílkovinné frakce nemají takové vlastnosti jako pšeničný lepek, proto se používají ve směsi s pšeničnou moukou. Pro zachování objemu bochníku, barvy a pružnosti kůrky je ječná mouka přidávána pouze do 15–20 %. Alternativou je přidávání do těsta

**Tab. 1 Obsah  $\beta$ -glukanů v zrně obilovin (%)**

Obsah $\beta$ -glukanů		
Obilovina	celkové	rozpustné
ječmen	4,95	3,28
oves	3,83	2,42
žito	2,15	0,77
pšenice	0,74	0,65
Obsah arabinoxylanů		
Obilovina	celkové	rozpustné
ječmen	6,47	0,55
oves	8,69	0,57
žito	9,65	2,95
pšenice	7,53	1,34

speciálně připravovaných celozrnných ječných vloček, které dodávají chlebu potřebnou dietní vlákninu. Při výrobě chleba má na našem území dlouholetou tradici a velký význam také žito (*Secale cereale* L.), které se u nás v téměř z 90 % využívá právě v potravinářství. Žito a žitné mouky mají oproti pšeničným moukám nižší podíl bílkovin a vyšší obsah arabinoxylanů, které jsou podobně jako  $\beta$ -glukany součástí vlákniny (viz. Tab. 1). Konzumace celozrnných potravinářských výrobků z ječmene, ova a žita je tedy spojena s mnoha pozitivními účinky na lidský organismus a v každodenním lidském jídelníčku by měly tyto obiloviny nalézt své stabilní místo jako součásti zdravé výživy.

**Tab. 2 Obsah  $\beta$ -glukanů v genetických zdrojích ječmene jarního**

Název genetického zdroje	Stát původu	Obsah $\beta$ -glukanů (%)
CDC Candle	CAN	6,45
HB803	CAN	7,46
Merlin	CAN	5,72
CDC Alamo	CAN	7,41
Wanubet	USA	7,60
KM 2645.412.3.4.6	CZE	7,96
KM 2460.411.7.2.11	CZE	6,88
KM 2551.469.1.02-2	CZE	7,30
AF Cesar	CZE	6,80
Annabell	kontrola <sup>1)</sup>	4,72

<sup>1)</sup> kontrolní odrůda

# Význam bramboru pro zdravou výživu

**Ing. Jaroslava Domkářová, Ph.D., Ing. Milan Čížek, Ph.D., Ing. Vendulka Horácková, CSc.**

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.

cizek@vubhb.cz, domkarova@vubhb.cz, horackova@vubhb.cz

Brambory plní ve výživě člověka tři funkce a to objemovou, sytící a ochrannou. Objemovou tím, že zajišťují dostatečný objem stravy pro zátěž trávicího ústrojí, sytící vhodným obsahem energeticky hodnotných složek a ochrannou vhodným obsahem vitamínů, minerálních látek a ostatních bioaktivních pozitivně působících látek (tab. 1). Energetická hodnota vařených bramborových hlíz je spíše nízká (tab. 2). Hlízy bramboru představují rostlinný produkt s vysokým obsahem škrobu, ale zejména vody, jejíž obsah kolísá v rozmezí 70–82 % v čerstvé hmotě. Obsah sušiny v hlízách je závislý zejména na genotypu, stupni zralosti hlízy, průběhu povětrnostních podmínek při pěstování a pěstitelské technologii. U lupinků a hranolků působí sušina na křupavost. Obsah sušiny u hlíz určených k přímé spotřebě ovlivňuje zařazení odrůd do varného typu (tab. 3), které usnadňuje orientaci spotřebitele mezi odrůdami brambor – moučnatými (vyšší obsah sušiny) nebo lojovitými (nižší obsah sušiny). Podstatnou část sušiny hlízy tvoří škrob. Hlízy odrůd určených pro konzumní účely ho obsahují 11–16 % (i více). Škrob plní v rostlinném organismu funkci hlavní zásobní látky, neboť je pohotovou zásobou glukózy. V bramborových hlízách se kromě škrobu vyskytují další polysacharidy, které vytvářejí buněčné stěny a mezibuněčné složky. Tyto polysacharidy jsou označovány jako vláknina (hrubá vláknina-

na, celulóza, hemicelulózy, pentózany a pektin). Její funkce spočívá v tom, že zajišťuje dobré rozdělení výživy v žaludku a střevech, umožňuje peristaltiku střev a slouží k rozmístění ingesta.



*Příklady využití bramboru*

Jeden z nejvýznamnějších komplexů sloučenin obsažených v bramborové hlíze představují dusíkaté látky (hrubé bílkoviny). Spolu vytvářejí nutriční a kalorickou hodnotu bramborové hlízy. Obvykle je uváděna střední hodnota obsahu dusíkatých látek (hrubých bílkovin) 2 % v původní hmotě, tzn. kolem 10 % v sušině. Nejdůležitějším podílem komplexu dusíkatých látek jsou bílkoviny. Jejich



obsah může kolísat v poměrně značném rozpětí od 34 do 70 % (v průměru kolem 58 % celkového obsahu dusíkatých látek). Bílkoviny hlíz bramboru jsou po nutriční stránce jedny z nejkvalitnějších bílkovin rostlinného původu. Zejména je ceněno vysoké zastoupení lyzinu, což je u rostlinných bílkovin výjimečné. Za rozhodující aminokyseliny jsou u bramborových hlíz označovány cystein, methionin a někdy také izoleucin.

Tuky jsou obsaženy v hlízách ve velmi nízké koncentraci, přibližně 0,1 % čerstvé hmoty, a jejich podíl na nutriční hodnotě je velmi malý. Nejvíce jich je obsaženo ve slupce.

Z cukrů jsou zastoupeny monosacharidy glukóza a fruktóza a disacharid sacharóza (kolem 0,5 % cukrů v čerstvé hmotě hlíz). u konzumních brambor se cukry podílejí na chuti kuchyňsky upravených hlíz jejím zjemněním. Vysoký obsah tzv. redukcujících cukrů (glukóza, fruktóza) je nežádoucí při zpracování brambor na potravinářské výrobky. U smažených lupínků a hranolků dochází vlivem vysokého obsahu redukcujících cukrů k reakci s aminokyselinami za tvorby hnědých produktů. Zhoršuje se kvalita výrobků, a to nejen barvy, ale i chuti.

Vitaminy patří mezi faktory, které řadí brambory mezi potraviny zvláštního významu. Nejdůležitější jsou vitamin C, který je významným antioxidantem, a některé ze skupiny vitaminů B: thiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2) a nikotinamid (vitamin PP, synonym pro vitamin B3). V hlízách byly dále prokázány z vitaminů rozpustných v tucích karotenoidy (provitaminy A), tokoferol (vitamin E) a vitamin K. Z vitaminů rozpustných ve vodě pyridoxin (vitamin B6), kyselina panto-tenová (vitamin B5) a další.

V dužnině všech bramborových hlíz se vyskytují rostlinné pigmenty, které způsobují její zbarvení. Karotenoidy jsou nositelem žlutého zbarvení dužniny hlíz brambor. Slupka, ale i dužnina některých odrůd vykazuje červené a modré zbarvení. Toto zbarvení je způsobeno anthokyany. Minerální látky v bramborové hlíze představují komplex mnoha prvků. Průměrný obsah minerálních látek v bramborových hlízách je 1,1 %. Nejvýznamnějším prvkem z minerálních látek je draslík. Jeho obsah se pohybuje v průměru mezi 1,7–2,0 % v sušině a představuje zhruba polovinu všech minerálních látek. Dále je zastoupen fosfor, hořčík, vápník, síra, sodík, železo, mangan zinek a měď. Zvláštní postavení zaujímá selen, který působí společně s vitaminem E v buněčném antioxidantním obranném systému tak, že zastavuje reakce volných radikálů.

Hlízy brambor představují významný zdroj antioxidantů ve výživě lidí. Z antioxidantů obsahují nejvíce polyfenolů a vitaminu C. z ostatních antioxidantů jsou zde zastoupeny karotenoidy, anthokyany,  $\alpha$ -tokoferol a v menším množství selen či  $\alpha$ -lipoová kyselina. Z ostatních nutričně významných látek brambory obsahují organické kyseliny (citrónová, šťavelová, jablečná apod.), fenoly a aromatické látky.

Unikátním a nenahraditelným zdrojem genů a genových komplexů pro další genetické zlepšování biologického a hospodářského potenciálu nových odrůd bramboru je kolekce genetických zdrojů bramboru. Kolekce genofondu bramboru je dlouhodobě uchovávána, regenerována a hodnocena ve Výzkumném ústavu bramborářském Havlíčkův Brod. V současné době je v genové bance in vitro dlouhodobě uchováváno 2 497 vzorků, které reprezentuje 1 284 odrůd *Solanum tuberosum*,

**Tab. 1** Detailní obsah vybraných látek v bramborové hlíze (Bárta, Bártová, 2013)

Látka	Obsah v mg/ 100 g čerstvé hmoty
Vitamin C	8–54
Vitamin B1	0,02–0,2
Vitamin B2	0,01–0,07
Vitamin B6	0,13–0,44
Vitamin E	~ 0,1
Listová kyselina	0,01–0,03
Karotenoidy	0,05–2
Tokoferoly	až do 0,3
Polyfenoly	123–441
Fosfor	30–60
Draslík	280–564
Vápník	5–18
Hořčík	14–18
Železo	0,4–1,6
Zinek	~ 0,3
Dusičnany	< 500
Steroidní glykoalkaloidy	< 20

491 tetraploidních kříženců *Solanum tuberosum*, 270 dihaploidů, 334 genotypů od 5 kulturních a 23 planých druhů a 118 mezidruhových hybridů rodu *Solanum*. Materiály uchovávané v genové bance jsou dostupné pro výzkum, šlechtění a vzdělávání a poskytují se především praktickým šlechtitelům, výzkumným pracovištím, univerzitám, muzeím a botanickým zahradám v celé ČR i řadě zahraničních uživatelů.



Různorodost v morfologii hlíz bramboru

**Tab. 2** Typické nutriční hodnoty pro různě upravené brambory (ve 100 g)

	Vařené ve slupce	Vařené loupané	Pečené ve slupce	Smažené hranolky
Energie (kcal)	66	77	85	280
Bílkoviny (g)	1,4	1,8	2,6	3,3
Sacharidy (g)	15,4	17,0	17,9	34,0
Tuky (g)	0,3	0,1	0,1	15,5
Vláknina (g)	1,5	1,2	3,1	2,1
Draslík (mg)	460	280	547	650
Železo (mg)	1,6	0,4	0,9	1,0
Vitamin B1 (mg)	0,13	0,18	0,11	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,33	0,33	0,23	0,36
Kyselina listová (μg)	19	19	44	31
Vitamin C (mg)	9	6	14	4

Zdroj: European Food Information Council Newsletter, 2010



**Tab. 3 Charakteristika varných typů**

Charakteristika	Varný typ				
	A	AB	B	BC	C
<b>Konzistence</b>	velmi pevná	pevná	středně pevná	kyprá	kyprá
<b>Struktura</b>	jemná až středně hrubá				jemná až hrubá
<b>Moučnatost</b>	velmi slabá		slabá	střední	silná
<b>Vlhkost</b>	střední	slabá až střední			
<b>Nedostatky v chuti</b>	nepatrné až střední				
<b>Tmavnutí po uvaření</b>	velmi slabé až středně silné				
<b>Stabilita kvality</b>	střední až velmi vysoká				
<b>A,AB (BA)</b>	charakterizuje odrůdy s velmi pevnou a pevnou dužninou, nerozvářivou, velmi slabě moučnatou, lojovitou, tj. odrůdy <b>vhodné pro přípravu salátů a jako příloha</b>				
<b>B (BC)</b>	patří sem odrůdy se středně pevnou až kyprou dužninou, slabě až středně moučnaté, <b>vhodné jako příloha, do polévek a případně pro přípravu těst a kaší</b>				
<b>C (CB)</b>	odrůdy s kyprou, silně moučnatou dužninou, <b>vhodné pro přípravu těst a kaší</b>				



*Genová banka bramboru in vitro*

# Význam luskovin a luštěnin pro naše zdraví

**Ing. Igor Huňady**

AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s. r. o. Šumperk  
hunady@agritec.cz

Luskoviny jsou velkou skupinou plodin, které jsou pěstovány po celém světě nejen pro účely potravinářské, krmivářské, ale také se využívají v různých průmyslových odvětvích. Pojmem luštěniny jsou označována zralá suchá semena luskovin. Luskoviny patří do čeledi bobovité (*Fabaceae*), někdy se používá označení motýlokvěté (*Papilionaceae*) či vikvovité (*Viciaceae*). V ČR jsou tradičně pěstovány už několik století. Jsou zdrojem rostlinných bílkovin jak pro krmivářský, tak pro potravinářský průmysl. V celosvětovém měřítku se roční spotřeba luštěnin pohybuje okolo 57 milionů tun. Průměrná roční spotřeba luštěnin na osobu v různých oblastech světa podle FAO činí od 2 kg do 20 kg a více. Světový průměr činí okolo 7 kg. V ČR je spotřeba luštěnin velmi nízká, dosahuje přibližně 2,5 kg. Má však mírně stoupající trend. K jedlým luskovinám náleží v podmínkách ČR zejména hrách, fazol, čočka a sója.

V Genové bance je v kolekcích čeledi bobovitých uloženo 4 890 položek zařazených do skupiny luskovin a 2 021 položek zařazených do skupiny píceň, planých druhů, místních odrůd, šlechtitelských materiálů a pokročilých odrůd. Nejpočetněji zastoupenými druhy ve skupině luskovin jsou hrách setý (42 %) a fazol obecný (23 %). Tyto genové zdroje hrají důležitou roli zejména ve šlechtění s cílem zvýšení výnosového potenciálu odrůd



Planý druh *Pisum abyssinicum* BRAUN

a především dosažení větší stability výnosů. Uživatelé, pěstitelé, zpracovatelé nebo konzumenti preferují odrůdy s určitými růstovými vlastnostmi, barvou semen, s vysokou barevnou vyrovnaností semen, dobrou vařivostí apod. Tyto preference jsou příčinou snižování genetické diverzity a zvyšování rizika ztráty některých cenných vlastností (rezistence k chorobám a škůdcům) a postupné snižování výnosového potenciálu získaných potomstev. V historii šlechtění hrachu na našem území se jednou z neúspěšnějších odrůd stal žlutosemenný hrách Bohatýr (1980) vyšlechtěný na šlechtitelské stanici v Lužanech u Přeštic, který po dlouhou dobu patřil mezi významné artikly československého zahraničního obchodu.

Významnou událostí bylo objevení afila nebo také semi-leafless růstových typů hrachu, u kterých jsou lístky přeměněny v úponky.

Jedná se o spontánní mutaci, která byla objevena už v roce 1949. Teprve na konci 60. let minulého století byla zařazena do šlechtitelských programů. V současné době se pěstují převážně už jen ařila odrůdy, protože jsou na rozdíl od „klasických“ odrůd odolné proti poléhání a proto nedochází při sklizni k takovým ztrátám, k jakým docházelo v minulosti.

## Složení luštěnin

Luštěniny obsahují důležité látky, které mohou přispívat k udržování zdraví. Jedná se především o bílkoviny, vlákninu, vitaminy, minerální látky a další tzv. bioaktivní látky, jejichž význam je v současné době podroben výzkumu. Tyto látky působí synergicky,



*Hrách setý - Pisum sativum L.*

a proto může konzumace luštěnin působit protektivně proti rozvoji některých civilizačních onemocnění – kardiovaskulárních, rakoviny prsu, tlustého střeva, dalších typů rakoviny a diabetu. Luštěniny jsou jedním z nejlevnějších a nejbohatších zdrojů proteinů (v syrovém stavu 20–25 %, sója až 40 %), které mohou být využívány jako náhrada relativně dražších živočišných proteinů, které jsou pro některé sociální vrstvy lidí nedostupné. Složení proteinů luštěnin je blízké složení proteinů živočišného původu, nejsou však zcela plnohodnotné pro nedostatek

esenciální aminokyseliny methioninu. Obiloviny naopak obsahují methioninu dostatek, jsou deficitní v esenciální aminokyselině lysin, na který jsou luštěniny bohaté. Proto se ve vyvážené stravě zpravidla kombinují obiloviny s luštěninami (obvykle v poměru 2 : 1) a tímto způsobem se zajišťuje dostatek proteinů potřebné kvality. Jeden šálek vařených luštěnin (cca 180 g) poskytuje v průměru 14–16 g proteinů. U luštěnin v syrovém stavu se jejich obsah se pohybuje mezi 1–2 %, až na sóju (kolem 20 %). Tuk luštěnin je velmi hodnotný, protože obsahuje až 60 % polynenasycených mastných kyselin. Většina živočišných zdrojů bílkovin má obsah tuku mnohem vyšší. Hlavním sacharidem luštěnin je škrob. Důležité jsou také oligosacharidy (galaktosidy – rafinózy, stachyózy, verbaskózy), které tvoří 25–46 % celkových sacharidů. Luštěniny jsou významným zdrojem vlákniny (neškrobové polysacharidy). Pro ČR je podle výživových doporučení stanoven denní přívod vlákniny 30 g, což odpovídá hodnotám 3,8 g/MJ, resp. 16 g/1000 kcal pro ženy a 2,9 g/MJ, resp. 12,5 g/1000 kcal pro muže. I šálek (160–200 g) vařených luštěnin poskytuje okolo 15 g vlákniny. Ve srovnání s obilovinami obsahují luštěniny vyšší koncentrace minerálních látek, kterých se méně ztrácí během zpracování. Luštěniny jsou zdrojem železa, fosforu, draslíku, hořčíku, manganu, v menší míře zinku, mědi a vápníku. Dále se uvádí, že jsou důležitým zdrojem molybdenu, kobaltu, boru, ale také selenu. Velmi chudé jsou na sodík. Luštěniny jsou dobrým zdrojem vitaminů skupiny B, obsahují také malé množství provitaminu A, vitamínu C a vitamínu E. Jsou bohaté na mnoho bioaktivních látek (ovlivňujících genovou expresi), které mohou mít významné metabolické nebo fyziologické působení, ať už pozitivní (prevence některých chronických onemocnění)



Vikev setá - *Vicia sativa* L.

nebo negativní (potravní toxikanty). Sója je např. bohatým zdrojem fytoestrogenů. Proto konzumace sóji může mít mnoho prospěšných účinků, včetně modifikace rizika kardiovaskulárního onemocnění a některých typů rakoviny. Tyto účinky však zatím nejsou jednoznačně prokázány. Luštěniny jsou dobrým zdrojem polyfenolů, které patří mezi nejvýznamnější antioxidanty ve výživě člověka. Větší množství se nachází v barevných semenech (např. fazol obecný). Mezi něž řadíme například lektiny, taniny, jež jsou primárně antinutriční faktory mohou snižovat stravitelnost proteinů a sacharidů. Na tyto látky jsou bohaté především fazole, protože obsah taninů souvisí s barvou semen. Taniny obsa-

žené v luštěninách však mohou mít i prospěšné účinky – vyznačují se antioxidační aktivitou. Mezi další polyfenoly řadíme vicin a konvicin, který je obsažen v bobu obecném a je příčinou vzniku hemolytické anémie u osob s dědičným deficitem glukóza-6-fosfátdehydrogenázy (G6PD). G6PD zajišťuje erytrocytům normální délku života (životnost) a je nezbytný pro oxidační procesy. Toto onemocnění se nazývá favismus. Deficience G6PD se vyskytuje zejména v africké populaci méně ve Středomoří a v jihovýchodní Asii s L-DOPA (Levodopa) je prekurzorem dopaminu a využívá se ke zlepšování klinických projevů parkinsonismu. L-DOPA se vyskytuje v některých luštěninách, např. v bobu obecném (*Vicia faba* L.) a ve fazolu *Mucuna pruriens* (L.) DC.



Bob obecný - *Vicia faba* L.

## Nejvýznamnější nutriční výhody luštěnin

- **Vysoký obsah bílkovin.** Bílkoviny z luštěnin jsou téměř bez tuku (1–2 %), kdežto většina živočišných zdrojů bílkovin má obsah tuku mnohem vyšší.
- **Nízký glykemický index (20–40).** Vhodné pro diabetiky nebo jako prevence Diabetes melitus. Zařazením luštěnin do stravy lze dosáhnout zlepšení glykemické odezvy.
- **Vysoký obsah vlákniny.** Probíhá výzkum jejího pravděpodobného vlivu na hladinu cholesterolu v krvi, na metabolismus glukózy, na podporu růstu příznivé mikroflóry tlustého střeva, snížení doby průchodu tráveniny střevem a pro úlohu vlákniny v prevenci zácpy.
- **Isoflavony a sójový protein.** Zkoumají se jejich možné účinky na snižování hladiny cholesterolu v krvi, na udržování kostní denzity a snižování menopauzálních symptomů.
- **Obsah antioxidantů – protirakovinný účinek.** Důležitou úlohu mají v tomto ohledu i další bioaktivní složky luštěnin, vitaminy a minerální látky, které se mohou vyznačovat například antioxidační aktivitou.

**Tab. 1 Obsah živin v některých druzích luštěnin ve vařeném stavu (v g/100 g)**

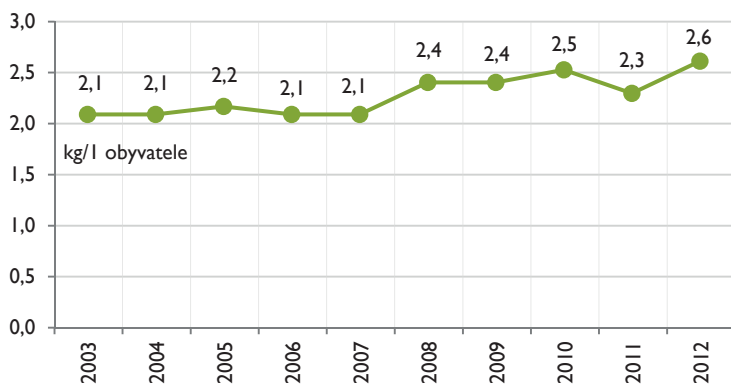
Druh luštěniny	Voda	Proteiny	Energie (kJ)	Tuk	Popeloviny	Sacharidy	Vláknina
Hrách	69,49	8,34	494,00	0,39	0,68	21,10	8,30
Fazol	69,00	8,33	494,00	0,45	1,14	21,09	7,00
Čočka	69,64	9,02	487,00	0,38	0,83	20,13	7,90
Sója luštinatá	62,55	16,64	725,00	8,97	1,91	9,93	6,00
Cizrna	60,21	8,86	686,00	2,59	0,92	27,42	7,60
Bob obecný	71,54	7,60	460,00	0,40	0,81	19,65	5,40

Zdroj: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27 [online]. August 2014. <http://ndb.nal.usda.gov>

**Tab. 2 Obsah minerálních látek a stopových prvků v luštěninách ve vařeném stavu (v mg/100 g)**

Druh luštěniny	Ca	Fe	Mg	P	K	Na	Zn	Cu	Mn	Se
	µg/100g									
Hrách	14,0	1,3	36,0	99,0	362,0	2,0	1,0	0,2	0,4	0,6
Bob obecný	36,0	1,5	43,0	125,0	268,0	5,0	1,0	0,3	0,4	2,6
Fazol	63,0	1,1	56,0	102,0	370,0	6,0	0,6	0,1	0,4	1,2
Sója	102,0	5,1	86,0	245,0	515,0	1,0	1,2	0,4	0,8	7,3

Zdroj: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27 [online]. August 2014. <http://ndb.nal.usda.gov>



Vývoj spotřeby luštěnin v ČR (2003 – 2012)

Zdroj: ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Spotřeba potravin 1948 až 2012.

Tab. 13 Luštěniny a brambory. 31. 1. 2014.

# Kvalitní olej pro lidskou výživu

**Ing. Andrea Rychlá**

OSEVA PRO s. r. o., odštěpný závod Výzkumný ústav olejin Opava  
rychla@oseva.cz

Lidstvem je olej od pradávna využíván pro výživu, coby zdroj snadno dostupných a mnohdy nenahraditelných látek. Jeho hlavní součástí jsou mastné kyseliny (MK), z chemického hlediska je lze dělit podle délky řetězce a počtu vazeb na nasycené a nenasyčené MK. Obecně lze říci, že čím více dvojných vazeb v řetězci, tím je olej tekutější. Nasycené MK neobsahují žádnou dvojnou vazbu a převažují v živočišných tucích. Nižší nasycené MK jsou obsaženy např. v mléku a jsou snadno stravitelné, naproti tomu vyšší nasycené MK jsou při pokojové teplotě tuhé, jsou hůře stravitelné a jsou zastoupeny hlavně v živočišných a částečně i rostlinných tucích. V potravě jsou doprovázeny často cholesterolem, podporují zvyšování jeho hladiny v těle, obezitu a rozvoj aterosklerózy. Díky své velké stabilitě jsou sice vhodné ke smažení, ale při dlouhodobé tepelné zátěži z nich vznikají nebezpečné trans-mastné kyseliny. Mezi nasycené MK řadíme například kyselinu palmitovou, stearovou či arachovou.

Nenasycené mastné kyseliny najdeme převážně v tucích rostlinného původu a v rybím tuku. Nejdůležitějšími zástupci mononenasyčených mastných kyselin jsou kyselina olejová, jež je obsažena v běžně dostupných rostlinných olejích, snižuje hladinu cholesterolu v krvi, příznivě ovlivňuje výskyt ischemické choroby srdeční a je relativně dobře odolná vůči oxidaci. Dále pak kyselina eruková, která je zdraví škodlivou kyselinou. Její obsah



*Hořčice černá*

v oleji je vysoce nežádoucí. Vyvolává řadu nepříznivých účinků na lidský organismus (např. akumulaci lipidů v srdci). Vyšší nenasyčené mastné kyseliny mají řadu výše uvedených pozitivních dopadů na lidské zdraví. Některé z nich jsou esenciální, což znamená, že lidské tělo si je neumí samo vytvořit a pouze je přijímá stravou. Mezi takové řadíme kyselinu linolovou. Forma alfa linolové kyseliny (ALA) je označována jako Omega-3 mastná kyselina. Dále pak kyselina linolenová (LA), tzv. esenciální MK, která je označována jako  $\omega$ -6 mastná kyselina. Je životně důležitá pro všechny savce a její nedostatek způsobuje vypadávání vlasů, jejich suchost a lámavost, špatné hojení ran. Průmyslově se používá k výrobě mýdel, emulgátorů a rychleschnoucích olejů. Příliš vysoký příjem kyseliny linolenové může vést až k rozvoji srdečních chorob.



## Brukev řepka olejka

(*Brassica napus* L. – řepka olejka)

V přírodě nenalezneme planou formu, neboť vznikla křížením dvou odlišných druhů. Řepkové semeno moderní odrůdy obsahuje až 50 % oleje. Největší zastoupení má kyselina olejová a to kolem 63 %, kyselina linolová 18 % a kyselina linolenová 9 %. Obsah kyseliny erukové je již prakticky nulový.



Řepka ozimá - *Brassica napus*

V tab. I je porovnána skladba mastných kyselin u základního sortimentu pro spotřebitele volně dostupných olejů dle analýz Výzkumného ústavu olejnin v Opavě (VÚO). Je patrné, že zdravou výživou propagovaný olej olivový obsahuje největší podíl kyseliny olejové s dobrou výživnou hodnotou, naopak zastoupení kyseliny linolové i esenciální linolenové je ze všech olejů nejmenší. Z tohoto pohledu se olivový olej nejeví jako nejpřínos-

nější. V kuchyni by bylo možné jej využít při smažení. Olej slunečnicový obsahuje největší podíl kyseliny linolové, je proto ideální pro studenou kuchyni, v žádném případě není vhodný pro smažení. Zlatým středem je pak mnohdy opomíjený a znevažovaný olej řepkový, který má poměrně vysoké zastoupení kyseliny olejové. Stabilita při smažení a příznivý vysoký poměr mezi kyselinou linolovou a linolenovou. Je možné ho tedy doporučit pro jeho univerzální složení k běžnému používání v kuchyni. Ale pozor! Je důležité číst etikety na výrobcích, mnohdy je do něj přimícháván levný a nekvalitní olej palmový, jež jeho hodnotu podstatně snižuje. Kolekce genových zdrojů zahrnuje 600 genetických zdrojů ozimých a 200 genetických zdrojů jarních řepok. Jsou zde uchovány historicky nejstarší materiály vyprodukované českým šlechtěním, ještě vysokoerukové a vysoko-glukosinolátové, i nejmodernější odrůdy typu „00“, genetické zdroje získané z mnoha zemí celého světa, či něčím zajímavě rozpracované šlechtitelské materiály.

## Řepice

(*Brassicca rapa* ssp.oleifera – řepka ladní, forma ozimá a jarní)

Rozsahem pěstitelských ploch zaujímala významné postavení hlavně v Indii, Kanadě ale i Polsku. Kvalitativně nebyla prošlechtěna jako řepka ozimá, jsou ale genetické zdroje bezerukové se sníženým obsahem glukosinolátů. Semeno obsahuje kolem 40 % oleje. Hlavní zastoupení má kyselina olejová a to 23 %. Příznivý je obsah kyseliny linolové a linolenové, naproti tomu nepříznivým parametrem je většinou vysoký obsah kyseliny erukové, nevhodné pro lidskou výživu (tyto oleje mohou být využívány pro produkci maziv pro automobilový průmysl).

## Lnička setá

(*Camelina sativa* L.)

Lnička je stará olejnína, dříve hojně v Evropě pěstovaná. Olej se používal na svícení, chudé vrstvy jej i konzumovaly. Návrat na naše pole přišel v 50. letech minulého století, opět jako náhrada vyzimovaných řepek. Semeno lničky



Lnička setá - *Camelina sativa* L.

obsahuje 36 % oleje. Má velmi příznivou skladbu mastných kyselin, tj. 16 % kyseliny olejové, 18 % linolové, 37 % linolenové a neobsahuje kyselinu erukovou. Nevýhodou je přítomnost glukosinolátů, jež dodávají oleji palčivou chuť po ředkvičkách. Proto se olej používá pouze alternativní medicínou a k technickým účelům – laky, fermeže (vysychavý olej), výroba mýdel. V kolekci Národního programu je zařazeno 88 genetických zdrojů lničky seté, převážně v jarní formě. Jde o staré restringované odrůdy, rozpracovaný šlechtitelský materiál i nejnovější odrůdy.

## Mák setý

(*Papaver somniferum*)

Mák je tradičně českou plodinou určenou pro produkci semene. V produkci konzumního máku patříme ke světové špičce. Jde o naše „České zlato“, jež neodmyslitelně patří k naší národní identitě. Běžně známé modrosemenné a okrosemenné, jejichž semeno chutná po oříšcích a může se tedy přidávat do těchto náplní jako vhodná náhražka. Kro-



Mák setý - *Papaver somniferum*

mě využití máku na produkci semene se používá makovina k izolaci alkaloidů (morfin, thebain, kodein). K tomuto účelu jsou šlechtěny speciální vysokomorfinové máky. Semeno máku obsahuje 43 % oleje, největší zastoupení v něm má kyselina linolová (71 %), jde tedy o olej vysychavý, lehce degradovatelný, tj. náchylný ke žluknutí. Zdravou výživou je propagován pro své cenné vlastnosti. Významným přínosem pro lidskou výživu je obsah vápníku v semeni máku. Semeno obsahuje ve 100 g 400 mg vápníku, což je 12 x více než v mléku. Jedná se o optimální alternativu pro lidi s alergií na kravské mléko, pro



děti ve vývinu i ženy v době přechodu. Jsou známé receptury výroby náhražky mléka z makového semene jeho namáčením v pře-vařené vodě, následným rozmixováním a fil-trováním přes plátno. Makové semeno neob-sahuje morfin. V kolekci Národního programu je aktuálně 193 genetických zdrojů.

## Hořčice bílá

(*Leucosinapis alba* L. – bělohořčice setá)

Hořčice bílá patří spolu s řepkou a mákem k nosným olejninám naší produkce. Využívá se pro produkci semene k výrobě hořčic, ja-ko koření a pro zelené hnojení. Skladbou je hořčičný olej blízky složení oleje z řepic. Je také vysokoerukový, což jeho přímé použití v lidské výživě vylučuje. Obsah oleje v seme-ni je kolem 30 %. Zároveň obsahuje extrém-ně vysoké množství glukosinolátů, které v tomto případě využíváme pro jejich palči-vou chuť k výrobě hořčic. Konkrétně hořči-ce plnotučné (100 % hořčice bílé) a kremžské (hořčice bílá s hořčicí sareptskou). Z tohoto pohledu jsou v kolekci Národního programu zařazeny jak materiály semenné, tak na pro produkci zelené hmoty. Celkem je uchovává-no přes 100 genetických zdrojů.

## Hořčice sareptská

(*Brassica juncea* – hořčice indická)

Výměra pěstitelských ploch v ČR je velmi malá. Olejnatost semen je 33 %, se stejným podílem kyseliny olejové, linolové a zhruba 12 % kyseliny linolenové. Bohužel také obsa-huje 31 % kyseliny erukové, platí pro ni tedy stejné využití jako pro hořčici bílou. Je však více palčivá, používá se pro výrobu speciál-ních hořčic, krémžské a dijonské (ze semen zbavených osemi). V lidovém léčitelství je používána k léčbě zánětů svalstva a šlach for-

mou obkladů z namletých semen. V kolekci je zařazeno 84 genetických zdrojů a to mate-riály žlutosemenné a hnědosemenné.

## Hořčice černá

(*Brassica nigra*, *Sinapis nigra* – brukev černá, černohořčice)

Je minoritní plodinou ze skupiny brukvovi-tých rostlin. Olejnatost semen se pohybuje kolem 29 %. Zastoupení jednotlivých MK je podobné jako u hořčice sareptské. Kyseliny erukové má sice méně, přesto však nelze olej přímo konzumovat. Využívá se pro produkci speciálních hořčic a v alternativní medicíně k vnějším obkladům. Kolekce Národního programu zahrnuje 26 materiálů.

## Roketa setá

(*Eruca sativa* – rukola)

Roketa má původ v Afganistánu a byla po-stupně nečleně vyšlechtěna z plevelné formy. Obsahuje velké množství kyseliny erukové



Roketa setá - *Eruca sativa* – rukola

až 50 %. Olej se používá pro technické úče-ly. V poslední době se rozšířila konzumace listové růžice, jako součást salátů, pro její

specifickou chuť i vysoký obsah vitamínu C. Obsahuje alkaloidy, které stimulují zažívání. Je minoritní položkou kolekce Národního programu a čítá 15 genetických zdrojů.

## Katrán habešský

(*Crambe abyssinica*)

Katrán pochází z Etiopie a je schopen růst až do vysokých nadmořských výšek. Rod *Crambe* obsahuje asi 30 druhů. Jako olejnina je využíván katrán habešský, jako zelenina katrán přímořský. Katrán dobře snáší sucho, ale u nás se v provozních podmínkách zatím nepěstuje. Jako olejnina obsahuje kolem 30 % oleje s poměrně příhodnou skladbou MK, ale s obsahem až 61 % kyseliny erukové. Olej



Katrán habešský - *Crambe abyssinica*

je používán pro technické účely. V kolekci Národního programu je zařazeno 12 materiálů.

**Tab. 1 Obsah MK v běžně dostupných olejích v %**

Teplá kuchyně – kyselina olejová					Studená kuchyně – kyselina linonová a linolenová					
	kys. palmitová	kys. stearová	kys. olejová	kys. linolová	kys. linolenová	kys. arachová	kys. eikosenová	kys. eikodienová	kys. behenová	kys. eruková
<b>olivový olej</b>	9,9	2,7	79,7	6,3	0,6	0,4	0,3	stopy	0,1	0,1
<b>řepkový olej typ „00“</b>	3,3	1,6	67,8	18,9	5,7	0,7	1,1	0,1	0,4	0,1
<b>slunečnicový olej</b>	5,7	3,3	26,5	62,6	0,5	0,4	0,3	stopy	0,6	0,1

**Příznivý obsah mastné kyseliny předurčující možnost použití**

# Rozmanitost cibulové zeleniny

**Ing. Helena Stavěliková. Ph.D.**

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. – Oddělení genetických zdrojů zelenin a speciálních plodin, Olomouc  
stavelikova@genobanka.cz

Rod *Allium*, do kterého patří cibulové zeleniny – česnek, cibule kuchyňská, šalotka, pór, pažitka, cibule sečka, poschoďová cibule, perlovka a česnek medvědí – je velmi rozsáhlý a zahrnuje až 780 druhů (Friesen et al., 2006). Přibližně 30 druhů je užitkových a 20 okrasných (Moravec 1994). Rod *Allium* je rozsáhlý i po stránce geografického rozšíření, které není rovnoměrné. Nejvíce druhů roste v jižním až severním pásmu severní polokoule. Oblast s největším množstvím druhů se nachází v pásu, který se rozkládá kolem 37. rovnoběžky severní šířky a táhne se od

Středozevního moře po Irán a Afghánistán. Region, který zahrnuje oblasti s obzvláště vysokou diversitou druhů rodu *Allium*, se nachází v Iránu, severním Iráku, Afghánistánu, Kazachstánu a západním Pákistánu. Směrem od centra diversity se počet druhů snižuje (Hanelt 1990).

Druhy rodu *Allium* se vyznačují velkou adaptabilitou. Hlavní druhy rodu *Allium* rostou na otevřených, slunných, spíše sušších místech. Zástupci rodu jsou charakteristickými členy rostlinných společenstev stepí,



Průřez cibulí česneku

polopouští, suchých horských svahů, skal, pobřežních útesů a slunných středozezemních lesostepí. V humidnějším klimatu rostou nejvíce na sušších místech, jako jsou otevřené louky, pastviny a kamenité svahy, hlavně vápencové. Do rodu *Allium* patří rovněž česnek medvědí (*A. ursinum* L.), který je charakteristickým druhem podzolových půd v listnatých lesích.

U druhů rodu *Allium* rovněž existuje velká rozmanitost životních cyklů. Existují druhy s jarní, letní a podzimní dobou kvetení, druhy jednoleté a víceleté s jedním nebo více ročními cykly a vytrvalé druhy. Efemérní druhy se vyskytují v aridních oblastech Asie (Hanelt 1990).

Nejrozšířenější a nejznámější cibulové zeleniny – cibule kuchyňská (*Allium cepa* L.) a čes-

nek kuchyňský (*Allium sativum* L.) – jsou lidstvem používány velmi dlouhou dobu. Historické prameny uvádějí, že pěstování a konzumace cibulovin byla značně rozšířena mezi staviteli pyramid, Číňany, Indý a Peršany (Lužný 1982). Slovani, kteří měli česnek vždy v oblibě, jej pravděpodobně převzali s byzantskou kulturou. Je však pravděpodobné, že česnek využívali i před tím a to z místních forem botanických druhů vyskytujících se v Karpatech. Tuto domněnku by potvrdil i nález nádoby baalberské kultury v Kyjově, ve které se našly zbytky česnekové rostliny a její věk byl odhadován na 2000 let př. n. l. Používání česneku v našich zemích popisuje Mattioliho herbář z roku 1596 (Lužný 1982).



Cibule šalotka

## Použití cibulovin

Již od antiky jsou cibuloviny pěstovány jako zelenina pro cibule – cibule kuchyňská, cibule poschoďová, šalotka, perlovka, pro složené cibule – česnek kuchyňský, pro listy – pažitka, šalotka, cibule sečka, česnek, pro pseudostonek – pór, cibule sečka a pro květní stvolu a pacibulky – česnek kuchyňský.

V průběhu několikasetletého používání si našel česnek svoje místo v tradičním lidovém léčitelství. Byl a stále je používán díky svým antibiotickým, antivirotickým a antifungálním vlastnostem například při nachlazení, vi-rózách, bronchitidách nebo při kožních plísňových onemocněních (Podešva, 1959). Luis Pasteur byl první, kdo popsal antibakteriální účinky česnekových a cibulových šťáv. Cibulové zeleniny, obzvláště česnek, zabijí široké spektrum gram negativních a pozitivních bakterií. V podmínkách in vitro bylo prokázáno, že *Helicobacter pylori* je citlivý na česnekový extrakt v docela mírné koncentraci. Dokonce některé antibioticky rezistentní *Helicobacter pylori* jsou citlivé na česnek (Sivan 2001). I v současné době je česnek předmětem výzkumu. Ukazuje se, že má vliv na

snížování tuku, srážlivost krve, kde působí proti krevním destičkám. Rovněž se zkoumá jeho vliv na kardiovaskulární systém (Keusgen 2002).

## Genetické zdroje cibulových zelenin

Kolekce genetických zdrojů cibulových zelenin jsou udržovány Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v. v. i. na oddělení Genetických zdrojů zelenin a speciálních plodin v Olomouci, kde má tato činnost dlouhou tradici. Základy kolekce byly položeny již v roce 1951, kdy byl v Olomouci založen Výzkumný ústav zelinářský. Kolekce genetických zdrojů cibulových zelenin je tvořena 816 genotypy 6 druhů (Tab. 1). Nejstarší dochované materiály byly do kolekce zařazeny již v roce 1954. Při pěstování a práci s kolekcemi jsou dodržována nejen národní a mezinárodní pravidla, ale také i obecná pravidla agrotechniky pro jednotlivé druhy. Nejrozsaáhlejší a nejnáročnější je kolekce česneku, jež má 634 genotypů z 29 států celého světa. Významnou část kolekce tvoří krajové odrůdy z jižní Moravy a Bílých Karpat, staré a současné české odrůdy.

Tab. 1 Struktura kolekce genetických zdrojů cibulové zeleniny

Druh	Počet genotypů
Česnek kuchyňský ( <i>Allium sativum</i> L.)	634
Cibule šalotka ( <i>Allium ascalonicum</i> L.)	130
Cibule kuchyňská ( <i>Allium cepa</i> L.)	28
Pažitka zahradní ( <i>Allium schoneoprasum</i> L.)	4
Pór zahradní ( <i>Allium porrum</i> L.)	5
Cibule sečka ( <i>Allium fistulosum</i> L.)	15

# Méně známé druhy zelenin a jejich význam ve zdravé výživě

**RNDr. Ivana Doležalová, Ph.D., RNDr. Irena Petrželová, Ph.D.**

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, VÚRV, v. v. i.

dolezalova@genobanka.cz, petrzelova@genobanka.cz

Konzumace zeleniny je nedílnou součástí zdravé výživy. Přestože jsou v současné době na trhu k dispozici nové cizokrajné druhy zelenin, zvyšuje se zájem spotřebitelů i o zeleniny u nás kdysi tradičně pěstované, ale dnes málo známé nebo již opomenuté. Kolekce genetických zdrojů zelenin uchovávaných v rámci Národního programu čítá v současné době přes 10 tisíc položek a je v ní zahrnuta řada méně známých druhů (Tab. 2) se specifickou chutí a nutriční kvalitou, které mohou významně obohatit jídelníček českého spotřebitele. Z nich jsou nejpoměrněji zastoupeny listové zeleniny těmito druhy: artyčok zeleninový (*Cynara scolymus*), štěrbák neboli endivie (*Cichorium endivia*), zlateň věncová (*Chrysanthemum coronarium*), čtyřboč rozložitá neboli novozélandský špenát (*Tetragonia tetragonioides*), chřest lékařský (*Asparagus officinalis*), mangold (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* convar. *cicla* var. *cicla*), reveň kadeřavá (*Rheum rhubarbarum*), roketa setá (*Eruca sativa*), řeřicha setá (*Lepidium sativum*), kapusta kadeřavá neboli kadeřávek, jarmuz (*Brassica oleracea* var. *sabellica*). Z kořenových zelenin je v kolekci zastoupen černý kořen neboli hadí mord španělský (*Scorzonera hispanica*), topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus*), dále tuřín (*Brassica napus* subsp. *rapifera*) a vodnice (*Brassica rapa* subsp. *rapa*), které jsou také zařazovány ke košťalovým zeleni-

nám. Z plodových zelenin je to mochně peruánská (*Physalis peruviana*). K dalším méně známým druhům listových zelenin, které však nejsou v kolekci genetických zdrojů zelenin zastoupeny, patří např. potočnice lékařská (*Nasturtium officinale*), polníček neboli kozlíček polní (*Valeriana locusta*) a fenykl hlíznatý neboli sladký (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum*).

Artyčok obsahuje vitaminy skupiny B a beta-karoten. Květní úbory podporují vylučování žluči a snižují obsah cholesterolu v krvi. Jako zelenina se konzumují zdužnatělá lůžka nedozrálých úborů a masité zákrovní listy, syrové nebo tepelně upravené. Štěrbák se používá za syrova k přípravě salátů a je výborným zdrojem vitamínu A, C, B1 a B2, kyseliny listové, manganu, chrómu, draslíku, sodíku, fosforu a vlákniny. Obsahuje nahořklý glykosid intybin, který se úpravou neztrácí a povzbuzuje vylučování žluči a chuť k jídlu. Zlateň je bohatá na vitaminy A, C a minerální látky. Používají se listy k přípravě salátů. Čtyřboč obsahuje velké množství vitamínu C, beta-karotenu a kyseliny šťavelové. Konzumují se listy nebo vrcholky výhonků v salátech nebo se upravuje jako špenát. Chřest je bohatý na vitaminy A, C, E, vitaminy skupiny B, vápník, železo, hořčík, zinek, draslík, síru a fosfor. Má močopudné, detoxikační a protirakovin-



né účinky. Jako zelenina se používají dužnaté mladé výhonky. Mangold je vzhledově i chutově podobný špenátu a pěstuje se ve dvou druzích: u řapíkatého (chřestového) se konzumují oloupané povařené řapíky upravené jako chřest, u listového syrové nebo spařené listy upravené jako špenát. Mangold obsahuje velké množství vitamínu C a minerální látky (vápník, draslík, hořčík a železo). Je vhodný při redukčních dietách, v prevenci nádorových onemocnění a působí příznivě na cévní a nervový systém. U tepleně upravené řapíky obsahující betakaroten, vitamín C a minerální látky. Řeřicha je zdrojem vitamínu C, K, dále vitamínů skupiny B, betakarotenu, železa a hořčíku. Má příjemně štiplavou chuť a používá se v čerstvém stavu k dochucování pokrmů. Kadeřávek obsahuje velké množství betakarotenu, vitamínů C, E, vitamínů skupiny B a minerální látky jako jsou draslík, vápník, fosfor, hořčík a železo. Konzumují se listy nebo celé vrcholové růžice zkadeřených listů upravené podobně jako hlávková kapusta nebo špenát. Černý kořen má především vysoký obsah inulinu, čímž je vhodný zejména pro diabetiky, ale také draslíku posilujícího srdeční činnost. Je vhodný i pro pacienty trpící revmatismem. Kořeny se konzumují syrové jako přísada do salátů nebo tepelně upravené. Oddenkové hlízy topinamburu mají podobné použití jako brambory nebo se přidávají do salátů. Obsahují především vysoké množství inulinu, vitamínu C a draslíku, snižují hladinu cholesterolu v krvi a jsou vhodné pro diabetiky, revmatiky a astmatiky. Tuřín se konzumuje vařený, v polévkách, omáčkách a přílohách, mladé bulvy jsou chutné i za syrova. Vodnice se jí syrová i tepelně upravená a před objevením Ameriky měla podobnou úlohu jako brambory. U mochně se konzumují syrové nebo konzervované plody s chutí připomíná-

jící jahody a s vůní ananasu. Obsahují vitamín C, betakaroten, pektin, rutin, draslík, vápník a fosfor. Jsou močopudné a zlepšují látkovou výměnu.

Mezi méně známé druhy listové zeleniny patří i roseta setá. Tradičně se pěstuje v zemích svého původu v jižní Evropě a západní Asii a k nám se dováží. Obliba rockety v posledních letech roste, a to zvláště ve střední Evropě, kde byla zavedena na trh jako tzv. zelenina čtvrté generace. Takto upravené listové zeleniny se očistí, nasekají a uzavřou do plastových sáčků a mají pak delší trvanlivost díky sníženému vadnutí listů. Do 90. let minulého století byla roseta pěstována jen v omezené míře, většinou byla sbírána ve volné přírodě. Dnes výměra jejich pěstebních ploch vzrůstá. V Asii (zvláště Indie, Afghánistán) se pěstuje jako olejnatá rostlina. Rocketa obsahuje



Roketa setá - *Eruca sativa*

řadu zdravích prospěšných látek, jako jsou glukosinoláty, karotenoidy, flavonoidy, vitamín C, minerální soli a vláknina. Je široce využívána jako antiflogistikum, adstringens, tonikum, stimulant, stomachikum, diuretikum, laxativum a proti kurdějím. Studie z poslední doby prokázaly antisekreční, cytoprotektivní a protivředové účinky a rosetě se přisuzují také afrodisiakální účinky. Podíl oleje v semeni rockety dosahuje až 29 %. Jak rodový název *Eruca* napovídá, semena obsahují vy-

soké množství kyseliny erukové, a tudíž olej není vhodný ke konzumaci. Nejčastěji se používá syrová do salátů spolu s jinými druhy zeleniny, jako ozdoba nebo stejně jako např. pažitka. Přidává se k masům, na špagety a pizzu, do polévek a omáček těsně před koncem jejich přípravy. Je ceněna nejen pro své chuťové vlastnosti, ale především pro vysoký obsah vitamínu C (Tab. 1). Současný výzkum byl zaměřen na hodnocení obsahu vitamínu C u různých genotypů rockety. Srovnání získaných hodnot obsahu vitamínu C s daty uváděnými v literatuře pro roketu ukázalo, že rostliny pěstované v našich klimatických podmínkách dosahují v tomto nutričním parametru standardních výsledků, přičemž jeho hodnoty se lišily v závislosti na genotypu, způsobu pěstování a termínu sklizně.

**Tab. 1 Srovnání obsahu vitamínu C v různých druzích ovoce a zeleniny**

Druh zeleniny resp. ovoce	Obsah vitamínu C (mg /100g čerstvé hmoty)
Citron	50 *
Černý rybíz	200-210 *
Brokolice	113 *
Kapusta růžičková	87-109 *
Rajče	20-25 *
<b>Roketa</b>	<b>47-153</b>
Salát	15 *
Šípky	1000 *
Špenát	51 *
Zelí	46-47 *

\* Davey et al., J Sci Food Agric 80:825-860 (2000)

**Tab. 2 Méně známé druhy zastoupené v kolekci genetických zdrojů zelenin**

čeleď	název zeleniny český	botanický druh latinsky	počet položek	
hvězdicovité	Asteraceae	artyčok zeleninový	<i>Cynara scolymus</i> L.	3
		černý kořen	<i>Scorzonera hispanica</i> L.	4
		štěrbák	<i>Cichorium endivia</i> L.	26
		topinambur hlíznatý	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	5
		zlateň věncová	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	1
kosmatcovité	Aizoaceae	čtyřboč rozložitá	<i>Tetragonia tetragonioides</i> (Pall.) Kuntze	15
chřestovité	Asparagaceae	chřest lékařský*	<i>Asparagus officinalis</i> L.	4
merlíkovité	Chenopodiaceae	mangold	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> convar. <i>cicla</i> var. <i>cicla</i> L.	28
rdesnovité	Polygonaceae	reveň kadeřavá*	<i>Rheum rhabarbarum</i> L.	24
		roketka setá**	<i>Eruca sativa</i> Mill.	15
		řeřicha setá	<i>Lepidium sativum</i> L.	1
		kapusta kadeřavá	<i>Brassica oleracea</i> L. em. DC. var. <i>sabellica</i> L.	15
		tuřín	<i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>rapifera</i> Metzg. ap. Sinskaja	14
lilkovité	Solanaceae	vodnice	<i>Brassica rapa</i> L. em. Metzg. subsp. <i>rapa</i>	8
		mochyně peruánská	<i>Physalis peruviana</i> L.	17

\* položky jsou udržovány na pracovišti Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Lednici

\*\* položky jsou udržovány jako genetické zdroje olejnin na pracovišti OSEVA PRO s.r.o Výzkumný ústav olejnin Opava

# Pohanka, proso a amarant – původní i nové alternativy pro bezlepkovou dietu

**Ing. Dagmar Janovská, Ph.D.**

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Praha-Ružyně  
janovska@vurv.cz

V současné době se životní tempo neustále zrychluje, a tím roste množství negativních dopadů na naše zdraví. To se projevuje zejména vyšším výskytem tzv. civilizačních chorob, které se projevují vyšším výskytem obezity, cukrovky druhého typu, vysokým krevním tlakem, ale i zvýšenou hladinou cholesterolu a vyšší citlivostí k některým složkám naší potravy. Narůstá také počet lidí, kteří chtějí konzumovat zdravější potraviny, které jsou přirozeně bohaté na některé složky prospěšné pro naše zdraví. Plodiny, které splňují tyto požadavky, jsou původní pěstované druhy pohanka a proso nebo druh původem z Nového světa – amarant.

## **Proso seté**

(*Panicum miliaceum* L.)

Proso je jednou z nejdéle pěstovaných obilnin, jehož domestikace proběhla patrně dříve než u pšenice. První dochované zbytky po jeho pěstování pocházejí z pozdního neolitu z Číny. Čínský mýtický císař Šen-Nung, někdy také označovaný jako Božský zemědělec či Bůh pěti plodin, řadil proso mezi pět základních plodin spolu s rýží, sójou, bértem a pšenicí. Z Číny se proso šířilo po obchodních stezkách do Indie, a odtud dále na západ. Na území dnešní České republiky byly



*Proso seté - Panicum miliaceum L.*

nalezeny archeologické zbytky prosa datované do pozdní a mladší doby bronzové do tzv. kultur popelnicových polí. V průběhu staletí se pěstování prosa rozšířilo po celé Evropě. Karel Veliký (kolem roku 800) dokonce ustanovil proso jako postní pokrm. Protože proso vyžadovalo čisté, nezaplevelené půdy, stala se z něho v průběhu středověku velmi drahá obilnina, mnohem dražší než pšenice. Matthioli o něm píše: „Proso náleží také k semenům, kterých se používá k vaření a k jídlu, a je všem známé. Nepotřebuje žádného zvláštního nákladu, neboť se dá osít malým množstvím semene velký kus pole. Prosa užíváme v kuchyni i v lékařství. Z prosa dělají se jáhly, jejichž se užívá jako jiných pokrmů na způsob kaše.“ Postupně jeho využití klesalo, protože kašovité pokrmy byly nahrazovány pečivem z bílé mouky, která byla stále dostupnější.

Prosa užíváme v kuchyni i v lékařství. Pro lidskou výživu se využívají loupáné obilky tzv. jáhly. Jáhly jsou výživné, velmi chutné a lehce stravitelné. Na rozdíl od ostatních obilovin mají vyšší obsah vitaminů, zvláště A, B1 a B2, a minerálních prvků, hlavně železa. Proso je také velmi dobrým zdrojem minerálních látek, hlavně fosforu, draslíku, vápníku a sodíku. Vyznačuje se i vysokým obsahem karotenoidů. Ze základních složek jsou nejvíce zastoupeny sacharidy (70–73 % sacharidů, z toho 9–11 % vlákniny a škrobu 62–66 %), 10–11 % bílkovin, 3,7–4,6 % tuků. Složení tuků je také velmi kvalitní, protože obsahují vyšší obsah nenasycených mastných kyselin. Bohužel je to jedna z věcí, která způsobuje poměrně krátkou trvanlivost jahel i prosné mouky z důvodu snadného žluknutí. Druhou největší skupinou jsou bílkoviny. Z hlediska složení je nejvýznamnější obsah aminokyselin leucinu, isoleucinu, ale i valinu a phenylalaninu. Deficitní aminokyselinou je lysin jako u ostatních obilovin, ale u prosa je jeho obsah v porovnání s ostatními obilovinami vyšší (3,68 % u prosa, 2,6–2,8 % u pšenice). Proso lze využít i jako alternativu sladu. Význam má ale hlavně pro pacienty s lepkovou intolerancí, protože zrna neobsahují lepek.

## Pohanka obecná

(*Fagopyrum esculentum* Moench.)

Pohanka obecná je původem podobně jako proso z Číny, kde se podle dochovaných písemných důkazů pěstuje přes 3 tisíce let. Nejstarší archeologické nálezy pohanky na území dnešní České republiky pocházejí z archeologických nálezů v katastru Pražského hradu a jsou datovány na přelom 9. a 10. století. Nejstarší zmínky, dokazující její pěstování, pocházejí z Opavska z konce 12. století. Největšího rozmachu v jejím pěstování došlo

v průběhu 16. a 17. století a to zejména na Těšínsku a Valašsku. Pěstování a využití pohanky je zmiňováno i v Matthioliho herbáři z roku 1596, který o ní píše, že „u nás v Čechách je jí hojnost a jest to domácí a obyčejný pokrm. Slyšeti, že i chléb z ní pekau“. V průběhu dalších století ale její obliba klesala stejně jako u prosa a její význam se udržel zejména a pouze v podhorských a horských oblastech.



Pohanka obecná - *Fagopyrum esculentum* Moench.

Pohanka obecná je významná plodina využitelná různým způsobem. Nejznámější je využití jako potravy pro výživu člověka. Pohanka se řadí do skupiny tzv. pseudoobilovin, což jsou plodiny, které nepatří do čeledi trav a nejsou tak pravými obilovinami, ale využívají se stejným nebo podobným způsobem. U pohanky se využívají zejména oloupané nažky. Nažky jsou bohaté na vitaminy C, E a skupiny B, minerální látky, hlavně hořčík, draslík a fosfor ale i na zinek a selen. Rostlina pohanky obsahuje i významný obsah rutinu, který dokáže přispět ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění a aterosklerózy. Příznivě působí na dilataci cév, což pomáhá

há při léčbě např. křečových žil. Nažky také neobsahují lepek, takže jsou vhodné pro bezlepkovou dietu. Nažky se používají jako příloha, i jako samostatný pokrm, mouka se přidává do chlebě i do těstovin. Mladé listy a výhonky se dají konzumovat jako zelenina. Vhodné ke konzumaci jsou i pohankové klíčky, které se používají podobně jako sojové. Matthioli ve svém herbáři uvádí, že „pohanka jest také chutnější a užitečnější než jáhly.“ Pohanka obecná je i významnou medonosnou plodinou, která poskytuje med tmavé barvy bohatý na rutin.

## Laskavec

(*Amaranthus* sp. – amarant)

Rod *Amaranthus* L. patří do čeledi *Amaranthaceae*, laskavcovité. Počet druhů se pohybuje v rozmezí od 60 do 87 podle publikací různých autorů. Tento rod zahrnuje několik druhů, které se pěstují pro zrno, ale mohou se využít i jako špenátová zelenina nebo jako listová zelenina. Původ kulturních druhů není zatím zcela objasněn. Podle informací, které jsou zaznamenány v tzv. Berlínském kodexu, byl amarant součástí náboženských rituálů boha Huitzilopochtliho (bůh války, slunce, lidských obětí a patron města Tenochtitlánu – dnešní Mexiko), kdy se amarantová zrna používala v kombinaci s lidskou krví k obětování. Po dobytí Nového světa Španěly, bylo pěstování a jakékoliv využívání zrna amarantu zakázáno. Jeho pěstování se udrželo jen v odlehlých horských oblastech. Na konci 18. století se jako okrasná rostlina dostal přes botanické zahrady do Evropy a dále do Asie. Pěstovanými druhy pro zrno jsou laskavec krvavý (*A. cruentus* L.), laskavec červenoklasý (*A. hypochondriacus* L.) a laskavec ocasatý (*A. caudatus* L.). Některé zrnové druhy, ale i druhy další, mohou být pěstovány jako listo-



Laskavec - *Amaranthus* sp. – amarant

vá nebo špenátová zelenina např. laskavec trojbarevný (*A. tricolor* L.). Semena laskavce mají vysoký obsah bílkovin (16–18 %), které mají velmi příznivé složení aminokyselin, zejména lysinu a metioninu. V semenech je obsaženo 6–8 % oleje. Amarantový olej se vyznačuje tím, že neobsahuje cholesterol, ale obsahuje skvalen, který je prekurzorem některých steroidních hormonů. Skvalen napomáhá regeneraci kůže a zpomaluje její stárnutí. Je spojován i se snižováním rizika výskytu rakoviny a zvyšováním obranyschopnosti organismu. Amarantové zrno dále obsahuje škrob, jehož zrna jsou několikanásobně menší než škrobová zrna brambor. Je vhodný jako léčivé plnidlo či na povrchovou úpravu papíru. Zrno dále obsahuje vyšší obsah železa, fosforu, hořčíku, draslíku a zinku a vitamínů A a C.



# Nejcennější ovoce pro zdraví, význam minoritních druhů

**Prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc.**

Zahradnická fakulta Mendelu v Brně

reznicek@mendelu.cz

Jak jistě každý dobře ví, ovoce je významnou složkou lidské stravy, která působí jako preventivní faktor mnoha civilizačních nemocí. Ovoce je bohaté na rozpustnou vlákninu, obsahuje velké množství biologicky aktivních látek, tj. vitaminy C a E, karotenoidy, flavonoidy a mnoho dalších. Vedle známých ovocných dřevin pěstovaných hojně na našem území existuje však řada netradičních ovocných druhů, které mají prozatím jen okrajový význam, ale do budoucna mohou být vhodnou alternativou a to nejen při obohacování našeho jídelníčku. Tyto minoritní druhy byly zakládány během několika desetiletí na pokusných a demonstračních plochách ústavu 554 na ŠZP v Žabčicích a Mendelea ZF Lednice Mendelu v Brně. V současné době se v souboru nalézají 10 druhů, které si v následujícím příspěvku představíme.

## Kdouloň obecná

(*Cydonia oblonga* Mill. – kdoule, kutna, kydójniské jablko, pihva)

Pochází z oblasti Íránu, Zakavkazí a jižní Arabie, pěstuje se v Turecku, Rusku a zejména v balkánských státech. Řadí se k jedné z celkově nejstarších kulturních rostlin. Římané pojmenovali plody jako „Venušina jablka“. Abatyše kláštera Hildegarda z Bingenu (1098–1179) využívala plody kdouloně v řadě lékopisů provozované lékařské praxe (ZEN-



*Kdouloň obecná - Cydonia oblonga*

TRICH 1992). Ovoce, kdoule je mnohonásobná široce hruškovitá, plstnatá a velmi aromatická malvice syté žluté barvy. Plody většinou nejsou vhodné pro přímý konzum v syrovém stavu, mají sušší konzistenci dužniny, malou šťavnatost a často přítomnou



*Kdouloň obecná - plod - Cydonia oblonga*

trpkou, svíravou chuť. Jsou však hodnotnou konzervářenskou surovinou, hodí se pro přípravu kompotů, džemů, marmelád, rosolů, moštů, vína. Vhodné jsou i pro sušení, lze je



upravovat i na oblíbený „kdoulový sýr“. Kdoule sloužily v minulosti pro výrobu chutného, trvanlivého pečiva s typickou nenapodobitelnou vůní a příchutí. Plody obsahují cukry, organické kyseliny, vitamin C, pektin, sílice, třísloviny a další látky. V semenech se nachází sliz, mastný olej, glykosidy amygdalin, tanin, albumin a třísloviny. Látkové zastoupení nabízí řadu možností jejich využití v lidovém léčitelství, ale i kosmetice (pleťové krémy, pokojové deodoranty apod.).

## Dřín obecný

(*Cornus mas* L.)

Je perspektivní ovocnou dřevinou poskytující ovoce s vysokou biologickou hodnotou s využitím plodů jak pro přímý konzum, tak různé způsoby zpracování. Jeho domovinou je střední a jižní Evropa, Malá Asie. Existenci



Dřín obecný - *Cornus mas*

jeho výskytu na našem území v pravěku potvrzují archeologické nálezy z velkomoravského hradiště u Mikulčic. V raném středověku byly plody využívány nejen ke konzumu, ale i v lidovém léčitelství (TETERA a kol. 2006). Z hlediska nutričních hodnot jsou dřínky nízkokalorické ovoce s vyšším obsahem vápníku, hořčíku, fosforu a zejména draslíku. Plody lze využít ke konzumu v čers-

tém stavu nebo je zpracovat na kompoty, džemy, marmelády, dřínkový rosol, sirup, nebo kvas, víno i likér, ale také je sušit nebo nakládat jako náhradu oliv. Z jejich šťávy, vody a ledu se v Íránu vyrábí tradiční osvěžující nápoj „šerbet“. V Zakavkazí se suší, drtí na prášek, který slouží k sypaní rozněných mas nebo jako koření do omáček, polévek a salátů. Využívá se ke zvýraznění chuti fád-ních jablečných či hruškových kompotů (LÁNSKÁ, ŽILÁK 2006).

## Mišpule obecná

(*Mespilus germanica* L. – česká nešpule, mišpulky, mušmule, nyšpule)

V současné době mišpule zaznamenávají pomalý návrat mezi méně známé ovocné druhy. Její původní oblasti je jihovýchodní Arménie a severní Írán. V minulých stoletích se mišpule vyskytovaly v klášterních a užitkových zahradách, v zámeckých okrasných parcích, ale i ve vinohradech. Plody jsou nízkokalorické s mimořádně vysokým obsahem vlákniny



Mišpule obecná - *Mespilus germanica*

a nejnižším obsahem sacharidů. Vysoký je obsah minerálních prvků především vápníku, hořčíku, fosforu a draslíku. Ovoce obsahuje okolo 75,0 % vody, 10,0 % cukrů, 7,50 % vlákniny, 1,4 % kyselin, kde převažuje kyselina

jablečná. Nachází uplatnění v řadě konzervářských výrobků, kompotů, rosolů, ale i delikátní pálenky. Syrové plody jsou tuhé a nechtivé. Pro konzum se hodí plody přezrálé a po namrznutí, kdy dužnina zhnílčí a může nahrazovat hruškové povidlá s hořce navinulou pikantní dužninou.

## Moruše trnavská

(*Morus nigra* L. var. *Trnaviensis* DOMIN.)

Řadí se k nejstarším užitkovým stromům od pradávna pěstovaným. V 16. století se rozšířilo pěstování v Evropě s vazbou na hedvábnictví. Podle zbarvení plodenství byla pěstována moruše bílá (*Morus alba* L.), moruše červená (*Morus rubra* L.) a moruše černá (*Morus nigra* L.). Moruše bílá pochází z východoasijského genového centra a její pěstování bylo spjata s hedvábnictvím, tedy s chovem bource morušového. Moruše červená pochází ze Severní Ameriky a její výskyt je méně častý. Moruše černá pochází ze středoasijského genového centra. Obsahují okolo 18,0 % cukrů, vitaminy skupiny B, C, E, organické kyseliny, barviva, esenciální a minerální látky. Ovoce má protizánětlivé a desinfekční účinky, u tmavých plodů bývá zdůrazňován obsah léčivého resveratrolu. Souplodí je vhodné pro přímý konzum, ale i pro různé způsoby konzervářského zpracování včetně sušení. Chuť sušených plodů je výrazně sladká, ale i s různým stupněm kyselosti a příjemnou fíkovou příchuť.

## Kdoulovec japonský

(*Chaenomeles japonica* (THUNB.) LINDL)

Je nenáročným druhem na stanoviště. Vyšlechtěná lotyšská odrůda 'Cido' byla získána z keřového typu kdoulovce pocházejícího z Japonska. Obsahuje více vitamínu než cit-

rony („citrony severu“). Cenný je vysoký obsah aromatických látek a organických kyselin. Voňavé plody obsahují vysoký podíl pektinu. Příjemné aroma plodů připomíná ananas a propůjčuje tak výrobkům výraznou chuť. Plody nejsou vhodné pro přímý konzum, lze je výhodně použít pro zpracování na kompoty, džemy, marmelády, mošty, ovocné pasty, víno, likéry apod.

## Růže dužnoplodá

(*Rosa pomifera* HERRM.)

Je nejskromnějším ovocným druhem s časným vstupem do plodnosti. Plody obsahují značné množství biologicky účinných látek zejména vitamínu C až 1200 mg ve 100 g dužniny, dále jsou zastoupeny cukry kyseliny, pektiny, třísloviny karoteny a další látky. Poskytují důležitou surovinu pro zpracování,



Růže dužnoplodá - *Rosa pomifera*

obsahují 47,5 % pečiček, 22,0 dužniny, 30,0 % vody. Slouží pro výrobu šípkového protlaku a sušení, ale i na marmelády, pasty, džemy rosoly, šťávy, sirupy, vína apod.

## Aronie černá

(*Aronia melanocarpa* (MICHX.) ELLIOT)

Její domovem je severní Amerika, kde se nachází ve volné přírodě. Zdomácněla ve východní části Spojených států, Kanady až po



Aronie černá - *Aronia melanocarpa*

Floridu. Plody z hlediska zdravotního lze považovat za velmi hodnotné, vysoký je obsah různých flavonoidů. Plody obsahují řadu vitaminů, vitamin C, PP, B2, B9, provitamin A, také rutin využívaný jako lék proti žaludečním vředům, arterioskleróze, vysokému krevnímu tlaku a dalším nemocem. Obsah cukru se pohybuje okolo 10,0 %, kyselin do 1,0 %, pektinu 0,75 %. Obsah tříslovin postupně klesá jejich dozráváním až na 0,35 %. Významný je i obsah minerálních prvků. Plody lze zpracovávat na šťávy, kompoty, želé, marmelády, džemy, kandované ovoce, likéry i vína. Možný je i konzum v čerstvém stavu. Rubínově červená dužnina je sladká, ale obsahem tříslovin získává natrpklou chuť. Řadí se do skupiny význačných léčivých rostlin. Početné jsou možnosti konzervářského zpracování.

## Kalina obecná

(*Viburnum opulus* var. *Edulis* L.)

Je domovem v Evropě a západní Asii a řadí se k vysoce mrazuodolným druhům. Plody obsahují minerální prvky, mimořádně vysoký je obsah železa, je uváděn jako nejvyšší ze všech bobulovin, dále pak hořčík, zinek, fosfor a draslík. Bohatostí vitamínu se vyznačují

plody, květy i kůra. Vysoký je obsah vitamínu C, ale i kyselin, cukru, pektinu a tříslovin. Významné jsou účinky zdravotní, využívané v lidové medicíně. Zralé plody jsou pro přímý konzum hořké chuti. Hořkost se ztrácí vařením, a tedy slouží převážně pro zpracování pro výrobu sirupu, želé, marmelády nejlépe v kombinaci s jablkem.

## Muchovník

(*Amelanchier* Med.)

Je velmi rozšířeným druhem v severní Americe, Kanadě, Anglii, Holandsku, ale i na Sibiři. Ovoce se vyznačuje vysokou léčebně dietetickou hodnotou. Je velmi populární, často zaměňován za borůvky. Léčebně dietetická hodnota: cukry 14–19 %, kyseliny 0,4–0,5 %, pektiny 0,8–1,0 %, vitamin C 37–61 mg, vitamin B2 60–150 mg, flavonoidy 1,0 %, z minerálních látek jsou zastoupeny měď, železo,



Muchovník - *Amelanchier lamarckii*

hořčík. Ovoce slouží pro přímý konzum v čerstvém stavu, hodí se pro kompotování, pro výrobu šťáv, želé, výhodné je i sušení. Plody se snadno skladují a udržují v čerstvém stavu pro konzum. Nabízí se i možné využití v medicíně, při léčení očních nemocí, při žaludečních a zažívacích potížích. Uplatňují se jako prostředek proti zánětům.

# Význam rakytníku řešetlákového pro člověka

Ing. František Paprštejn<sup>1</sup>, CSc., prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc.<sup>2</sup>,

Ing. Jiří SEDLÁK, Ph.D.<sup>1</sup>, Ing. Vojtěch Holubec, CSc.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.

<sup>2</sup> Fakultní nemocnice Hradec Králové

<sup>3</sup> Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně

frantisek.paprstejn@vsuo.cz, zdenek.zadak@fnhk.cz, jiri.sedlak@vsuo.cz, holubec@vurv.cz

Význam méně známých druhů ovocných dřevin spočívá ve vysoké biologické hodnotě plodů, a to jak pro přímý konzum v čerstvém stavu, tak pro další potravinářské nebo farmaceutické zpracování. Plody se odedávna využívaly v lidovém léčení nebo v alternativní medicíně při nejrůznějších onemocněních nebo jako prevence před infekcemi. Obsah biologicky aktivních látek s terapeutickými účinky je zřejmý a výzkumy v tomto směru jsou velmi žádoucí. Rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides* L.) roste v nejrůznějších klimatických podmínkách. Pěstování se vyskytuje v Evropě, v západní Asii a na jižní Sibiři. Je typickým druhem okolí řek. Mimo hospodářského využití je rakytník i významnou okrasnou dřevinou. Svými kořeny dokáže zpevňovat půdu ohroženou erozí. Plodem jsou drobné oranžové až načervenalé oválné nepravé peckovičky. Stále zvyšující se požadavky na zdravou výživu vyžadují hledání nových zdrojů nutričně cenných surovin. Je velký zájem o potravinové doplňky a dietetické biopreparáty s léčivým nebo preventivním účinkem vůči civilizačním chorobám. Snahou potravinářských firem zejména v západní Evropě, je přinést na trh něco nového, neznámého, chuťově a nutričně hodnotného a přitom technologicky ne-



Ukázka plodů Rakytníka řešetlákového - *Hippophae rhamnoides* L., odrůda Aromat

náročného a zvládnutelného. Mnoho z těchto bodů splňuje méně známé ovoce, zejména rakytník řešetlákový. Společným jmenovatelem jsou netradiční nové chutě a obrovský potenciál zdraví prospěšných látek. Ovoce rakytníku je určeno výhradně ke zpracování. V potravinářství se jedná o využití produkce k přípravě džemů, kompotů, sušeného a kandovaného ovoce, džusů a energetických nápojů. Jako nejperspektivnější je uplatnění do mléčných produktů typu jogurtu a do pekárenských výrobků. Nové ovoce přinese nové

výraznější chutě při zvýšení zdraví prospěšných látek, což znamená významné obohacení nabídky. V posledních letech se upírá pozornost veřejnosti stále více na racionální výživu a doplňky stravy dodávající vitaminy, stopové prvky a polyfenolické látky s léčebným a preventivním účinkem. Moderní vývoj nových nutraceutik je účinnou a bezpečnou cestou ke zlepšení zdravotního stavu populace a zlepšení kvality života. Typickým modelem je využití biologicky aktivních látek z plodů rakytníku řešetlákového. Izolace substrátů obsahujících účinné látky z rakytníku řešetlákového, zejména biologicky aktivní látky obsažené v rakytníkovém oleji, je východiskem pro suplementy určené ke zlepšení zdravotního stavu populace. Jako zásadní se jeví příprava substrátů blokujících střevní a pankreatickou lipázu k omezení obezity, jako vhodný přípravek pro diabetiky a pro jedince s vysokým rizikem kardiovaskulárních chorob. Přípravky typu parafarmaceutik na bázi bioaktivních látek z rakytníkového semena i dužniny mají vysokou hodnotu jak z hlediska omezení incidence metabolického syndromu, tak dávají dobré předpoklady pro vývoj a výrobu parafarmaceutik s antivirovým účinkem. Vzhledem ke zhoršujícímu se stavu zdraví obyvatel v Evropě je nutné napravit některé závažné nerovnováhy ve výživě a v životním stylu. Zkušenosti z průmyslově vyspělých států ukazují v poslední době odklon od požadavků na farmaceutický průmysl a zvýšený zájem o zlepšení celkového zdravotního stavu populace využitím biologicky aktivních látek koncipovaných do formy parafarmaceutik, potravních doplňků a dietetik. Velký nárůst kardiovaskulárních chorob, obezity, diabetu a komplexně metabolického syndromu ukazuje, že právě v této oblasti mohou některé bioaktivní látky přírodního charakteru racionálně

a průkazným způsobem zamezit důsledkům civilizačních rizik. Rakytník řešetlákový je z biomedicínského hlediska velmi významným zdrojem dosud neprobádaných bioaktivních látek, které mohou být velmi efektivně využity v přípravě nutričních doplňků, funkčních potravin a funkčních nápojů. Mezi látkami, které jsou medicínsky využitelné, jsou nejen vitaminy, minerály a bioflavonoidy s antioxidantním efektem, ale především



*Odrůda Buchlovický*

mimořádné lipidní substance s příznivým účinkem na vznik a průběh metabolického syndromu, obezity a diabetu.

### **Jde o následující látky a jejich účinky:**

a) Kyselina ursolová, triterpeny, kyselina oleanolová, sengenin. Tyto látky blokují střevní a pankreatickou lipázu, tím snižují vstřebávání tuku z potravy. Důsledkem blokády lipáz je zastavení rozvoje metabolického syndromu, obezity a zabránění ztukovatění (steatózy) jater. Tyto změny v rozvoji metabolického syndromu jsou i základem pro snížení rizika diabetu 2. typu.

b) Rakytníkový olej obsahuje významné množství kyseliny alfa-linolenové, prekursoru biologicky účinných metabolitů polyenových mastných kyselin omega-3, které přiznivě ovlivňují riziko kardiovaskulárních chorob.

c) Kombinace účinku polyenových mastných kyselin omega-3 a polyfenolů snižuje agregaci trombocytů a tím potlačuje nadměrné srážení krve a vznik trombóz. Z tohoto hlediska látky obsažené v rakytníku mají podobný efekt jako podávání kyseliny acetylsalicylové (Aspirin). Použití izolovaných látek z rakytníku je vhodné i u osob, které nesnášejí antiagregační léčbu salicyláty.

Rakytník obsahuje významné množství bioaktivních látek jako kyselina askorbová, fenolických látek, tokoferolů a tokotrienolů a karotenoidů. Konzumace těchto plodů prokazatelně zvyšuje podíl HDL cholesterolu, zatímco snižuje náchylnost LDL cholesterolu podléhat oxidaci. Flavonoidový extrakt má antitrombotické účinky prokázané *in vivo*. *In vitro* byly také prokázány cytoprotektivní účinky, které se zřejmě dají připsat vysoké antioxidační aktivitě. Všechna tato zjištění dělají z rakytníku řešetlákového perspektivní funkční potravinu.



# Význam léčivých, aromatických a kořeninových rostlin (LAKR) pro výživu

**RNDr. Irena Petrželová, Ph.D., RNDr. Ivana Doležalová, Ph.D., Ing. Karel Dušek, CSc.**

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum,

Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, VÚRV, v. v. i.

petrzelova@genobanka.cz, dolezalova@genobanka.cz, dusek@genobanka.cz

Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR) představují neobyčejně rozsáhlou skupinu taxonomicky velmi odlišných rostlinných druhů. Udává se, že v celosvětovém měřítku je 50–80 tisíc druhů kvetoucích rostlin používáno jako zdroj přírodních léčivých látek. Léčivé rostliny se těší zájmu člověka od pradávna, kdy byly jejich léčivé účinky poznávány metodou pokusu a omylu šamany a duchovními vůdci, a byly využívány k tišení bolesti, prevenci a léčbě různých onemocnění a ke zlepšení kvality života. Ovšem v současné době, i ve vysoce vyspělých zemích, zaujímá tradiční léčba rostlinami významnou součást terapeutického procesu jako alternativa ke klasické medicíně. V posledních letech především díky zvýšené popularitě a medializaci zdravého životního stylu se zvyšuje poptávka po produktech založených na rostlinné bázi. Nejtradičnějším způsobem využití LAKR ve zdravé výživě je konzumace různých léčivých čajů a směsí, dále koření a bylinných přísad zlepšujících chuť, vůni, výživnou hodnotu a také stravitelnost pokrmů. Řada druhů je používána rovněž pro výrobu dnes velmi oblíbených potravinových doplňků s výtažky rostlin. Specifické sekundární metabolity produkované LAKR představují celosvětově významný zdroj



*Polní kolekce genetických zdrojů LAKR*

strukturně rozmanitých a biologicky aktivních sloučenin (alkaloidy, flavonoidy, fytoncidy, glykosidy, hořčiny, kumariny, pryskyřice, saponiny, silice (éterické oleje), třísloviny, aj.), které jsou využívány v potravinářství, farmacii, medicíně a v dalších oborech. U řady sekundárních metabolitů byly zjištěny významné kurativní účinky, které je možné u jednotlivých rostlinných druhů uchovávaných v genových bankách studovat. Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. v Olomouci udržuje rozsáhlou kolekci LAKR středoevropského regionu, která svým rozsahem a zastoupením

druhů resp. rodů (956 položek 70 rodů evinovaných v Národním informačním systému EVIGEZ (graf) a dalších 1246 položek v rámci pracovní kolekce) patří k významným evropským kolekcím. Nejpočetněji jsou v ní zastoupeny druhy z čeledi miříkovité (Apiaceae), hluchavkovité (Lamiaceae) a hvězdnicovité (Asteraceae). Velký počet a variabilita uchovávaných položek představuje významný zdroj diverzity z hlediska zastoupení obsahových látek, a tudíž široký potenciál z hlediska praktického využití. Z genetických zdrojů LAKR s významnými léčebnými účinky lze vzhledem k vysokému počtu uchovávaných položek jako perspektivní zmínit např. rody: Dobromysl (*Origanum*), jež je především antispasmodikum, diaforetikum, expektorans, choloretikum, sedativum a má protizánětlivý účinek; Jitrocel (*Plantago*), což je adstringens, diuretikum, expektorans, hepatoprotektivum, dále má protizánětlivý a protirakovinný účinek; Měsíček (*Calendula*), který je analgetikum, diaforetikum, emenagogum, karminativum, má antibakteriální, antivirální a protizánětlivý účinek; Šalvěj (*Salvia*), jež je adstringens, anthelmintikum, antioxidant, antiperspirant, antisialagogum, diaforetikum, hypotenzivum, choloretikum, má antibakteriální, antivirální, estrogení a protizánětlivý účinek; Třezalka (*Hypericum*), která je adstringens, analgetikum, anthelmintikum, antidepressivum, sedativum, tonikum, trankvilizér, má antibakteriální, antivirální a protizánětlivý účinek. Z minoritně zastoupených a méně známých druhů je významná např. rozchodnice (*Rhodiola*) nebo maralí kořen či parcha (*Leuzea*), které patří k tzv. přírodním adaptogenům, tj. rostlinám, které zvyšují adaptaci organismu na stres. Zajímavými, u nás nepůvodními druhy, jsou rovněž angínovník čínský (*Belamcanda chinensis*), který dostal své české jméno podle

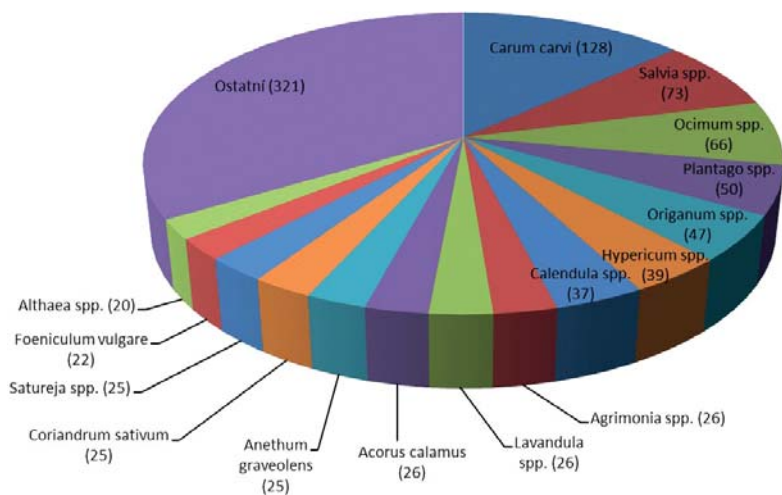


Rozchodnice růžová (*Rhodiola rosea*)

toho, že jeho listy při žvýkání uvolňují hleny a lze jej tedy používat k léčbě angíny, zánětů průdušek, krku a plicních chorob; dále agastache anýzová (*Agastache foeniculum*), která podporuje pocení, snižuje horečku a působí pozitivně na zažívání, nebo včelník moldavský (*Dracocephalum moldavica*), který se používá při psychických potížích pro ztlumení neklidu a stresu, bolestech hlavy a zubů, pro zlepšení trávení a má protikřečové účinky. Z druhů používaných nejen jako léčivky, ale i jako koření a bylinné přísady pokrmů, jsou v kolekci početněji zastoupené např. genetické zdroje bazalky (*Ocimum*), dobromysli (*Origanum*), fenyklu (*Foeniculum*), kmínu (*Carum*), koriandru (*Coriandrum*), méně pak majoránka (*Majorana*) nebo tymián (*Thymus*). Pro výrobu potravinových doplňků má význam např. třapatka (*Echinacea*; pro posílení imunity), stévie (*Stevia*; přírodní sladidlo při diabetes), ostropestřec (*Silybum*; při onemocnění jater), třezalka (*Hypericum*; při depresích, pro zklidnění nervového systému), pískavice řecké seno (*Trigonella*; má hypoglykemizující účinky), konopí (*Cannabis*; při chemoterapii, výrazně tlumí vedlejší účinky léků pro léčbu HIV/AIDS), aj.

U vybraných rodů, resp. druhů LAKR, je současný výzkum zaměřen na kvalitativní a kvantitativní analýzu obsahových látek. Předmětem tohoto studia je analýza silice a jejich hlavních složek např. u levandule, kmínu kořeného, fenyklu, máty, mateřídoušky, dobromysli či ostropestřece. Konopí seté (*Cannabis sativa* L.) obsahuje řadu látek s unikátními farmakologickými účinky, jako jsou kanabinoidy, mastné kyseliny a éterické oleje. V současnosti se jako farmakolo-

gicky perspektivní jeví zejména studium účinků kanabinoidů (např. v oblasti ovlivnění neurodegenerativních onemocnění, rakovinného bujení či ovlivnění imunitní odpovědi organismu), ovšem dosavadní výzkumy neposkytly dostatek informací pro klinické použití. Nově vytvořená kolekce konopí pro léčebné účely (prozatím obsahující pouze technické odrůdy) umožní v ČR dosud nerealizované ucelené vyhodnocení zastoupení obsahových látek.



Struktura kolekce genetických zdrojů LAKR (v závorkách jsou uvedeny počty položek)

# Olejný len pro racionální a zdravou výživu

**Ing. Martin Pavelek, CSc.**

AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s. r. o. Šumperk

pavelek@agritec.cz

Len setý (*Linum usitatissimum* L.) zahrnuje dva hlavní hospodářské typy – přádný a olejný len. Z důvodu hospodářských změn v 90. letech minulého století prakticky skončilo pěstování a v jeho důsledku i šlechtění přádného lnu v ČR. Na druhé straně se však od roku 2010 poměrně úspěšně rozvíjí pěstování olejného lnu zaměřené na produkci semene a to nejen na lisování konzumního (tzv. nízkolinolenové typy) a technického oleje na výrobu nátěrových hmot (klasické odrůdy), ale především na použití semene do pekařských výrobků a výrobků racionální výživy (klasické odrůdy). Vedlejší produkty (stonek, krátké vlákno, koudel, pazdeří) jsou využívány v papírenském průmyslu, jsou podstatnou složkou kompozitních, izolačních a melioračních materiálů využívaných v automobilovém, leteckém a stavebním průmyslu. Přes výše uvedené mnohostranné využití se u lnu nabízejí další, dosud ne zcela probádané možnosti jeho zpracování v oblastech výroby konzumního oleje, krmiv a doplňkové výživy využívající nutriční potenciál lněného semene. Tato oblast výzkumu je v posledních letech předmětem širokého zájmu i v zahraničí, především v souvislosti se stále se zvyšující snahou o zdravý způsob života, racionální a zdravou výživu.

Jedinečnost olejného lnu pro lidské zdraví a racionální výživu tkví v přítomnosti Omega-3



Výrobky z olejného lnu

polynenasycených mastných kyselin (PUFA MK) v semeni. Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny, konkrétně kyselina linolenová, eikosapentaenová a dokosaheptaenová mají řadu pozitivních účinků na zdraví člověka. Konzumace Omega-3 mastných kyselin snižuje riziko srdečních onemocnění, inhibuje rozvoj rakoviny prsu a prostaty, oddaluje ztrátu imunologických funkcí a navíc jsou tyto mastné kyseliny nutné pro normální rozvoj mozku a zraku plodu (Castro-Gonzalez 2002, Lewis et al., 2000). Podle WHO (2003) mají výše zmíněné kyseliny vliv na snížení rizika výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Lidský organismus však nedokáže syntetizovat tyto mastné kyseliny a proto musí být dodávány potravou nebo potravinovými doplňky, ať už ve formě lněného semene nebo na bázi lněného oleje, případně mořských ryb, které tuto schopnost syntézy výše zmíněných mastných kyselin mají. Spotřeba Omega-3 polynenasycených mastných kyselin je však v ČR s ohledem na stravovací

návyky poměrně nízká. Podle doporučení WHO (2003) by měl denní příjem činit 6–10 % z denního příjmu energie.



Ukázka produktů

V posledních letech se výzkum začíná zaměřovat také na náhradu kvality masa mořských ryb masem sladkovodních ryb, případně jiných živočišných organismů (slepice, jehňata, kozy), které jsou krmeny lněným olejem nebo krmnými doplňky s přídatkem lněného semene s požadovanými kvalitativními parametry z hlediska obsahu Omega-3 PUFA MK a dalších látek obsažených v semeni lnu (kyanogenní glykosidy, lignany). Z hlediska napo-

sledy jmenovaných látek mají zásadní význam lignany, které jsou organismu prospěšné a mají antioxidantní účinky. (Touré a Xu, 2010). Naopak nežádoucí jsou kyanogenní glykosidy, např. linamarin, u kterých bylo prokázáno, že při zkrmování působí cytotoxicky, např. na buňky slinivky břišní, což může narušit různé metabolické procesy v živočišném organismu (Soto-Blanco a Gorniak, 2010). V rámci novošlechtění se podařilo získat genotyp se zcela jedinečnou skladbou mastných kyselin, dosud neexistující jak v domácích, tak evropských i zámořských kolekcích lnu a v roce 2011 byl registrován jako nová odrůda olejného lnu RACIOL (Tejklová, Bjelková, Pavelek, 2011). Tato odrůda pak byla oceněna Zlatým klabem i na celostátní zemědělské výstavě Země živitelka v roce 2013. Vzhledem ke střednímu obsahu kyseliny alfa linoleové má vyšší trvanlivost oleje, který je vhodný pro potravinářský průmysl, v racionální výživě, semeno je vhodné pro využití v pečárenském průmyslu jako posyp do pečiva, k přimíchávání do těst, apod.



Ukázka porostu s genetikými zdroji lnu



# Využití netradičních bobovitých rostlin ve zdravé výživě

**Mgr. Tomáš Vymyslický**

Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko  
vymyslicky@vupt.cz

Bobovité rostliny, jak již bylo řečeno v předešlé kapitole, obsahují pro výživu člověka velmi cenné látky. Velký význam mají tyto rostlin nejen pro lidi s dietními problémy (celiakie), vegetariány, ale i pro ty, kteří nekonsumují živočišné bílkoviny. Hrách, čočku a fazol zná asi většina z nás, pojďme si ale představit některé méně známé perspektivní druhy z této čeledi z hlediska lidské výživy.

## Cizrna beraní

(*Cicer arietinum* L.)

Cizrna beraní je netradiční minoritní luštěninou pocházející z Indie. Pěstuje se především v oblasti Středozeří, Blízkého a Dálného východu až po Indii a dále na březích Nilu až po západní Afriku; a dále v Severní Americe. Podle objemu produkce se jedná o čtvrtou nejvýznamnější luskovinu na světě (po sóji, hrachu a fazoli). V oblasti České republiky byla cizrna beraní historicky pěstována především v oblasti Moravsko-Slovenského pomezí, zejména v Bílých Karpatech, a také na jižní Moravě, kde se ojediněle na zahrádkách pěstuje dodnes. Pěstuje se hlavně jako luskovina pro svá semena. Ke konzumaci se jako zelenina dají použít celé nezralé lusky či mladé výhonky. Vyskytují se dva hlavní typy – desi a kabuli. Desi typ má menší tmavá semena a červenofialové květy, je často pěstován v Indii, zatímco kabuli typ má světlá větší



Cizrna beraní Irenka - *Cicer arietinum*

semena a bílé květy a je pěstován v oblasti Středozeří. Cizrna beraní patří z hlediska nutriční hodnoty a organoleptických vlastností mezi nejkvalitnější luštěniny pro lidskou výživu. Vysoký je obsah sacharidů (škrobu) a bílkovin, světlé typy mají vysoký obsah aminokyselin se sírou. Dále je vysoký obsah esenciálních aminokyselin – linolové a linolenové. Vyskytující se antinutriční látky (inhibitory enzymů, fenolické látky) jsou odstraňovány tepelnou úpravou nebo namáčením ve vodě. Využití ve výživě je především ve formě celých vařených nebo pražených zrn, případně mouky. Využívají se i naklíčená zrna a mladé rostlinky do salátů. Z cizrny je připravován známý pokrm falafel (smažené kořeněné luštěninové koule). Je hojně využívána v blízkovýchodní a dálnévýchodní kuchyni (arabský hummus, ta'miya a košari, indický dhal apod.). V kolekcích genové banky se v současnosti nachází poměrně rozsáhlá kolekce 68 materiálů. V rámci řešení výzkumného projektu Minoritní plodiny pro



specifické využití v potravinářství byly hodnoceny různé genotypy cizrny z hlediska kvalitativního a výnosového. Jako velmi dobrá byla hodnocena i jediná současná česká odrůda cizrna Irenka.

## Hrachor setý

(*Lathyrus sativus* L.)

Hrachor setý je netradiční minoritní luštěninou. Je běžně pěstován pro lidskou výživu a jako krmivo pro dobytek v Asii a ve východní Africe. V oblasti České republiky byl hrachor historicky pěstován především v oblasti Moravsko-Slovenského pomezí, v Bílých Karpatech, kde se ojedinele na zahrádkách



Hrachor setý - *Lathyrus sativus*

pěstuje dodnes. Je to velmi důležitá plodina v územích, která trpí suchem a kde jsou časté hladomory. Hrachor je cenným zdrojem rostlinných bílkovin pro výživu člověka. Semena ovšem obsahují neurotoxin zvaný ODAP (beta-N-oxalyl-L-alfa, beta-diaminopropionová kyselina), který pokud je hrachor konzumován jakožto primární zdroj proteinů po delší časové období, způsobuje neurodegenerativní nemoc zvanou neurolathyrismus. Pokud je hrachor zařazen na jídelníček, jakožto součást pestré stravy, nemusíme se problémů obávat. Využití v lidské výživě bylo především ve formě celých vařených nebo pražených zrn, případně mouky. V rámci řešení výzkumného projektu Minoritní plodiny pro specifické využití v potravinářství byly

hodnoceny různé genotypy hrachoru setého z hlediska kvalitativního, výnosového i z hlediska obsahu ODAP. Byly zkoušeny receptury na směsi pro pečení chleba, kde část obilné mouky byla nahrazena moukou z hrachoru. Pro tento účel se však více hodí fazolová mouka. V kolekcích genové banky se v současnosti nachází 6 materiálů. Na základě výsledků hodnocení genotypů hrachoru byly provedeny výběry vhodných rostlin a šlechtění, vedoucí k registraci první české odrůdy hrachoru setého Radim.

## Dlouhatec lablab

(*Lablab purpureus* L.)

Dlouhatec lablab je taktéž netradiční minoritní luštěninou. Je to popínavá rostlina podobná fazolu, pocházející z tropické východní Afriky. Pěstuje se v tropech a subtropích celého světa jako luštěnina, zelenina, krmivo nebo zelené hnojení. Zralá semena obsahují jedovaté kyanogenní glykosidy a jedlá jsou až po tepelné úpravě. Zelené lus-



Dlouhatec lablab - *Lablab purpureus*

ky se podobně jako u fazolí konzumují jako zelenina. V čínské medicíně jsou semena lablabu používána při průjemech, nechutenství a zvracení. Dlouhatec je cenným zdrojem bílkovin pro výživu člověka. V oblasti České republiky je dlouhatec, spíše nežli starou

zapomenutou plodinou, novinkou rozšiřující spektrum pěstovaných plodin. V současné době je dlouhatec určen pro hobby zahrádkáře a drobné pěstitele. V kolekcích genové banky se v současnosti nenachází žádný materiál. Několik materiálů bylo získáno do pracovní kolekce, následovaly výběry rostlin a šlechtění, vedoucí k registraci první české odrůdy dlouhatce lablabu Robin. V současnosti je ve zkouškách i druhý genotyp dlouhatce, který se vyznačuje fialovým antokyanným zabarvením celé rostliny a je ranějším, nežli předchozí odrůda.

## Lékořice lysá

(*Glycyrrhiza glabra* L.)

Lékořice se od výše zmíněných druhů luskovin významně odlišuje. Místo semen se u ní využívají oddenky a kořeny. Lékořice nemá význam jakožto zdroj proteinů, ale sacharidů a léčivých látek, které jsou zmíněny dále v textu. Je to důležitá rostlina v medicíně, zejména v té orientální. Lékořice pochází z oblasti jihovýchodní Evropy. Tato stará kulturní rostlina se pěstovala od 16. století vzácně v Čechách, hojně pak na jižní Moravě. Zde byly rozsáhlé kultury až do druhé poloviny 19. století, zejména v okolí Hustopečí (Pouzdrňany, Popice, Starovice), Mikulova (Dolní Věstonice, Strachotín) a Bzence. Na jižní Moravě se doposud místy vyskytuje zplnělá, zvláště v okolí Hustopečí a Pouzdrňan. Lékořice byla vysoce ceněna již v prvním čínském atlase léčivých rostlin, který kolem roku 3000 před Kristem podle pověstí napsal mýtický císař a mudrc Šen-nung. Lékořice se používá v cukrářství, přidává se do likérů a nealkoholických nápojů. Pendrek je zahuštěný a upravený extrakt z lékořicového kořene. Také se přidává do piva, kde působí jako pěnící přísada. Dále se lékořicí upravuje



Lékořice lysá - Lablab purpureus

chut' tabáku. Odpad z kořene se používá na výrobu papíru, tvoří součást zvukové i tepelné izolace. V neposlední řadě je medonosnou rostlinou. Nadzemní části se dají využít jako krmivo pro dobytek. Lékořice nachází široké uplatnění ve farmaceutickém průmyslu a v potravinářství. Protože není v současné době v České republice pěstována, tak je současná spotřeba této rostliny v České republice kryta dovozem. To je ovšem škoda, protože dostatek sadbového materiálu lze získat ze stávajících rozsáhlých porostů, které dodnes rostou na mezích mezi vinohrady a terasami v okolí Hustopečí a Pouzdrňan. Otázkou je ekonomika pěstování, nicméně pokud by byla lékořice začleněna do pěstebních postupů, určitě přinese alespoň žádoucí zvýšení biodiverzity zemědělské krajiny a vědomí, že uchováváme tradiční rostlinu, která byla pěstována našimi předky již před staletími. Genofond různých druhů rodu *Glycyrrhiza* je udržován ve vegetativní formě v areálu Zahradnické fakulty MZLU v Lednici. Díky spolupráci VÚP Troubsko a Zahradnické fakulty byl zhodnocen stávající genofond (zejména druhy *Glycyrrhiza glabra* L., *G. echinata* L., *G. pallidiflora* Maxim.). Informační systém EVIGEZ obsahuje v současné době 17 genotypů množených položek rodu, z toho je 6 položek druhu *G. glabra*. V současnosti není v ČR k dispozici žádná odrůda lékořice.

# Chmel otáčivý (*Humulus lupulus* L.)

**Ing. Vladimír Nesvadba, Ph.D.**

Chmelařský institut s. r. o., Žatec

www.chizatec.cz

Chmel je téměř vždy spojen s výrobou piva. Často se uvádí společně chmel, pivo a zdraví. Není divu, protože pivo má vhodnou tzv. osmolalitu, tzn., že je v podstatě isotonickým nápojem, má zhruba stejný osmotický tlak jako krev, a také poskytuje "rychlé kalorie", což je vhodné k doplnění energie po sportovním výkonu. Pivo umožňuje vysoce účinnou látkovou výměnu a obsažené látky se v organismu zužitkují bez vedlejších přeměn snadno a rychle a je tedy velmi snadno stravitelné. V pivu je přítomno značné množství iontů draslíku, hořčíku, fosforu a dalších stopových prvků, takže může být označeno jako iontový nápoj. V jednom litru piva je řada vitaminů a to v poměrně vysoké dávce denní potřeby, např.:

- Vitamin B1 – thiamin (3 % denní potřeby) – odbourává ve tkáních sacharidy, dodává tělu energii a dále má význam pro růst, trávení a nervovou aktivitu.
- Vitamin B2 – riboflavin (20 % denní potřeby) – je protetickou skupinou pro organismus důležitých oxidačně redukčních enzymů.
- Niacin (45 % denní potřeby) se významně podílí na výživě buněk. Působí při uvolňování energie z tuků a sacharidů a při hromadění tělesné energie. Je součástí dvou koenzymů, pomáhá syntetizovat tělesný tuk a cholesterol.
- Vitamin B6 – pyridoxin (31 % denní potřeby) – hraje důležitou roli při metabolismu a absorpci bílkovin, reguluje roli tuků a sacharidů, napomáhá správné funkci nervového systému a tvorbě červených krvinek.
- Kyselina listová (52 % denní potřeby) je základním vitaminem, který podporuje tvorbu červených krvinek, metabolismus aminokyselin a obnovu veškerých buněk v těle.



*Chmel otáčivý - hlávka*

Chmel jako samotná rostlina je též léčivá a patří do skupiny plodin, které se přímo využívají jako potravina. Jarní chmelové výhony

(špargle) se využívaly už za dob našich předků pro přípravu jarních salátů. Tyto výhony, též nazývané jako chmelový chřest, mají světle žluté zbarvení a jsou sbírané v půdě, aby byly křehké. V současné době je surovina vyhledávaná právě pro výrobu speciálních salátů především ve Francii a Belgii.

Chmel působí sedativně, podporuje trávení a má desinfekční účinky. Dále se užívá při nespavosti, nervovém rozrušení, neklidu, nadýmání nebo při potížích spojených s klimakteriem. Zevně lze využít fytoncidního působení chmele např. ve formě kloktadla nebo ve formě obkladu či koupele na špatně se hojící



*Chmel otáčivý - špargle*

rány nebo furunkulózu. Nejčastěji se připravuje nálev nebo macerát z šištic, jenž se bere v maximální denní dávce 15 g a maximálně po dobu 3 měsíců. 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. U těchto látek bylo prokázáno aktivní působení na chinonreduktázu. Zmíněný enzym chrání buňky proti toxickým

xenobiotikům tím, že redukuje chinony na hydrochinony, které se v těle savců snadněji odbourávají. U látek desmethylxanthohumolu (DMX), isoxanthohumolu a 8-prenylaringenininu byly zjištěny inhibiční účinky na cytochrom P450 enzymy, které aktivují působení různých karcinogenů. Kostní resorpce je významně inhibována některými látkami ze chmele, především xanthohumolem a humulonem. U dalších přítomných látek byly zjištěny inhibiční účinky na enzymy, které aktivují působení různých karcinogenů. Kostní resorpce je též významně inhibována některými látkami obsaženými v těchto chmelových hlávkách. Uvedené sloučeniny jsou v současné době považovány za perspektivní terapeutické látky proti osteoporóze. Antioxidační vlastnosti výše zmíněných flavonoidů byly objeveny při inhibici oxidace „low density“ lipoproteinů, která snižuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Cytotoxický vliv některých látek obsažených v chmelu na lidské rakovinné buňky několika orgánů byl prokázán v koncentracích 0,1 až 100  $\mu\text{M}$ . 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 se bude stále větší množství chmele využívat ve farmacii.

Z tohoto důvodu je i šlechtění chmele zaměřeno na zvýšení obsahu těchto farmaceuticky významných látek. V genetických zdrojích chmele je v současné době zařazeno pět odrůd chmele a pět novošlechtění, které byly získány v rámci projektu „Vývoj genotypů chmele pro biomedicinální a farmaceutické účely“.

**Tab. 1 Genotypy chmele s nejvyšším obsahem DMX**

Číslo položky	Označení genotypu	Země původu	Alfa kys. (%)	Beta kys. (%)	DMX (%)
328	Vital	ČR	12–16	6–10	0,25–0,40
126	Record	Belgie	5–7	6–9	0,14–0,21
206	Sládek	ČR	5–8	4–7	0,14–0,20
254	Magnum	Německo	11–15	6–8	0,12–0,20
306	Columbus	USA	11–16	4–6	0,11–0,19
299	Agnus	ČR	9–12	5–7	0,11–0,18

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Castro-Gonzalez, M.I. (2002). Omega 3 fatty acids: Benefits and sources. *Interciencia*, 27 (3), 128.
- Klasing, K.C. *Comparative avian nutrition*. New York: CAB International, 1998, 350 p.
- Celba, J., Perlín, C., Skalička, J. (2001). Aktuální poznatky v oblasti jakosti zemědělské a potravinářské produkce. Konference - Brno 7. - 8. listopadu, Brno, 15 – 22.
- Dexter, J.E., Wood, P.J. (1996). Recent applications of debranning of wheat before milling. *Trends in Food Science & Technology*, 7(2) 35 – 41.
- Friesen, N., Fritsch, R. M., Blattner, F.R. (2006). Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*, 22: 372–395. ISSN 0065-6275.
- Giroux, M.J., Morris, C.F. (1998). Wheat grain hardness results from highly conserved mutations in the friabilin components puroindoline a and b. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95(11), 6262 – 6266.
- Graybosch, R.A. (1998). Waxy wheats: Origin, properties, and prospects. In: *Trends in Food Science & Technology*, 9(4), 135 – 142.
- Guttieri, M. J., Souza, E. (2003). Solvent retention capacity of wheat flour. *Crop Science*, 43, 1628 – 1633.
- Hanelt, P. (1990). In: Rabinowitch, H.D. and Brewster, J.L. (eds.), *Onions and Allied Crops: Taxonomy, evolution and history*. 1. Vydání Boca Raton, Florida: CRC Press, ISBN-8493-6300-0.
- Holubec, V., Hauptvogel, P., Paprštejn, F., Podyma, W., Ševčíková, M., Vymyslický, T. (2010). Results of projects on collecting, mapping, monitoring and conservation of plant genetic resources 1990-2008. 2nd International Seminar, Prague, 3.12.2008, Czech J. Genet. Plant Breeding, Special Issue, 46, pp. S2-S8.
- Holubec, V., Vymyslický, T. (2014). Sběry planých druhů, krajových odrůd a možnosti jejich využití ve šlechtění. *Věd. příl. úroda* 2014 (v tisku).
- Kahraman, K., Sakiyan, O., Ozturk S., Koxsel H., Sumnu G., A. Dubat (2008). Utilization of Mixolab to predict the suitability of flours in terms of cake quality. *European Food Research and Technology*, 227(2): 565 – 570.
- Keusgen, M. (2002). Health and Alliums. 357-378. In: H. D. Rabinowitch and L. Currah (eds.). *Allium crop science: recent advances*, CAB International, Wallingford, UK.
- Kislev, M. E., Nadel, D., Carmi, I. (1992). Epipalaeolithic (19,000 B.P.) cereal and fruit diet at Ohalo II. Sea of Galilee. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73:161 – 166.
- Kohout, K. (1959). Lokální-krajové odrůdy ovocné. *Záv. zpr. VÚO Holovousy*.
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Moudrý, J. (2010). Nutriční hodnota pšenice dvouzrnky. *Výživa a potravinářství*, 65(4): 99-101.
- Kühn, F. (1974). Genové zdroje místních plodin v Československu. In: *Genetické zdroje ve šlechtění rostlin. Sbor. věd. prací celost. konf. Praha* p. 685-694.



Kühn, F., Hammer, K., Hanelt, P. (1976). Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1974 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze 24: 283-347.

Kühn, F., Hammer, K., Hanelt, P. (1980). Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1977 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze 28:183-226.

Kühn, F., Ohle, H., Pistrick, K. (1982). Botanische Ergebnisse einer Reise in die ČSSR 1981 zur Sammlung autochtoner Landsorten von Kulturpflanzen. Kulturpflanze 30: 245-254.

Lánská, D., Žilák, P. (2006). Jedlé rostliny z přírody. I. vyd. Praha: Aventinum (223 s.) ISBN 978-80-8685-813-5

Lewis, N. M., Seburg, S., Flanagan, N.L. (2000). ( Enriched eggs as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids for humans. Poultry Science, 79 (7), 971-974. World Health Organisation, Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases, Geneva, 2003

Lužný, J., Vaško, Š. (1982). Cibulové zeleniny. I. vyd. Bratislava: Príroda (247 s.)

Martinek, P., Škorpík, M., Chrpová, J., Fučík, P. (2012). Skorpion – odrůda ozimé pšenice s modrým zrnem. Obilnářské listy 20(3): 78 – 79.

Moravec, J., Allium In: Mareček, F.(ed.) (1994). Zahradnický slovník naučný Vol. I, (p.65-66) Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. (440 s.), ISBN: 80-85120-51-8

Moudrý, J. et al. (2012). Alternativní plodiny. Praha: Profi Press. (142 s.)

Moulin, D. (1993). Les restes de plantes carbonisées de Cafer Hoyuk. Cahiers de l'Euphrate 7:191-234.

Novotný, F. (2006). Technologická jakost a registrované odrůdy pšenice, ječmene, žita a tritikale v roce 2005. Sborník referátů ze semináře „Současné představy a požadavky na kvalitu rostlinných produktů“ JCU České Budějovice 29.8. 2006, 18 – 24.

Pánek, J., Pokorný, J., Dostálová, J. (2012). Základy výživy a výživová politika. Praha: Skripta VŠCHT v Praze, (219 s.)

Podešva, J. et al. (1959). Encyklopedie zelinářství II. I. vyd. Praha: SZN. (616 s.)

Prugar, J. (2008). Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., (327s.), ISBN: 978-80-86576-28-2.

Regina, A., Bird, A., Topping, D., Bowden, S., Freeman, J., Barsby, T., Kosar-Hashemi, B., Li, Z., Rahman, S., Morell, M. (2006). High-amylose wheat generated by RNA interference improves indices of large-bowel health in rats. Proceedings of the National Academy of Sciences 103(10): 3546 – 3551.

Rollefson, G., Simmons, A., Donaldson, M., Gillespie, W., Kafafi, Z., Kohler-Rollefson, I., McAdam, E., Ralson, S., Tubb, K. (1983). Excavations at the pre-pottery Neolithic B village of Ain Ghazal (Jordan), Mitteilungen des Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin 117, 1985:69-116.

- Sivam, G. P. (2001). Protection against *Helicobacter pylori* and other bacterial infections by garlic. *Journal of Nutrition*. 131:(3 Supplement): 1106-1108.
- Soto-Blanco, B., Orniak, S. L. (2010). Toxic effects of prolonged administration of leaves of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) to goats. *Exp. Tox. Path.*, 62, 361-366.
- Štiková, O. (2014). Vývoj celkové spotřeby potravin a nápojů v uplynulých 20 letech (1992-2012). *Výživa a potraviny*, 69(4): 86-89.
- Štiková, O., Mrháčková, I. (2014). Vývoj a analýza nutričního hodnocení spotřeby potravin v ČR. *Výživa a potraviny*, 69(1): 5-9.
- Tejcklová, E., Bjelková, M., Pavelek, M., (2011). Střednělinolenový olejní len (*Linum usitatissimum* L.) *Raciol. Czech J. Genet. Plant Breed.*, 47, (3): 128-130.
- Tetera, V., et al. (2006). Ovoce Bílých Karpat. I. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, (309 s.) ISBN 80- 903444-5-3
- Touré, A., Xu, X. M. (2010). Flax seed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 9, 261-269.
- Vaculová, K., Horáčková, S. (2007). Neškrobové polysacharidy v zrně pšenice ozimé. (Nonstarch polysaccharides in grain of winter wheat) – in Czech, *Obilnářské listy*, 15(2): 25 – 31.
- Waga J., Zientarski J., Szalaniec M., Obtulowicz K., Dyga W., Skoczowski A. (2013). Null Alleles in Gliadin Coding Loci and Wheat Allergenic Properties. *American Journal of Plant Sciences*, 2013, 4, 160 –168.
- Wilcox, G., Höyük, C. (Turquie) (1991). Les Charbons de bous néolithiques. *Cahiers de l'Euphrate*, 5-6, 139-150.
- Wilcox, G. (1997). Archaeobotanical evidence for the beginnings of agriculture in Southwest Asia, In: Damania A.B, Valkoun J., Willcox G., Qualset C.O. The origins of agriculture and crop domestication. *The Harlan Symposium*. ICARDA, p. 25-38.
- Zedan, H. (1995). Loss of plant diversity: a call for action. In: Guarino L., Ramanatha Rao V. and Reid R. *Collecting Plant genetic diversity*. IPGRI, Rome., Wallingford, UK: CAB International.
- Zentrich, J. A. (1992). *Bylinářská poradna 3 aneb příroda léčí*, I. vyd. Olomouc: Fontána, (80 s.) ISBN 80-900205-3-4.

**Vydalo v roce 2014**  
**Ministerstvo zemědělství**

Těšnov 17, 110 00 Praha 1  
[www.eagri.cz](http://www.eagri.cz), [info@mze.cz](mailto:info@mze.cz)

ISBN 978-80-7434-174-8