



SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ

Biotechnologie – jsou obor relativně nový a rozvětvený s dynamickým vývojem. Setkáváme se s nimi stále častěji v zemědělství, v lékařství, v potravinářství, v chemickém průmyslu i dalších odvětvích.

Internetový bulletin SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ si klade za cíl přinášet aktuální informace z oblasti biotechnologií. V tomto vydání jsme pro vás vybrali z tuzemských a zahraničních zdrojů:

BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Mezinárodní konsorcium rozluštilo sekvenci genomu Canoly

Mezinárodní konsorcium složené z více než 30 výzkumných ústavů rozluštilo komplexní sekvenci genomu řepky (*Brassica napus L.*), pěstované v Evropě, Kanadě a Austrálii, známé také pod názvem Canola.

Studie ukázaly, že genom řepky je jedním z nejkomplicovanějších, resp. nejvíce zdvojených genomů ze všech kvetoucích rostlin díky četné polyploidizaci v průběhu evoluce. Tato skutečnost se projevuje akumulací velikého počtu genů, celkem se jedná o 101 000 genů. To je zatím největší známá hustota genů v porovnání s již dříve provedeným sekvenováním genomu jiných organismů. Toto číslo je např. čtyřikrát větší než je u člověka (20 – 25 tisíc genů).

Boulos Chalhoub z Francouzského státního ústavu pro zemědělský výzkum (INRA), který koordinoval výzkum a spojoval výzkumné úsilí s mezinárodním

OBSAH

| | |
|--|----------|
| BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ..... | 1 |
| Mezinárodní konsorcium rozluštilo sekvenci genomu Canoly | 1 |
| Pěstování GM plodin v České republice v roce 2014 | 2 |
| BIOTECHNOLOGIE A POTRAVINÁŘSTVÍ..... | 3 |
| O tucích a jejich kladech či záporech | 3 |

konsorcium, řekl: „Hlavní těžkostí u řepky byla diferenciací jejích různých sub-genomů. Dosáhli jsme úspěchu tak, že jsme vyvinuli originální sekvenční strategii, nástroje využívající bioinformatiku a analýzu exprese a regulace duplikovaných genů“.

Článek o výzkumných výsledcích byl publikován 22. srpna 2014, *Science* (DOI: 10.1126/science.1253435).

<http://presse.inra.fr/en/Resources/Press-releases/Oilseed-rape-genome-sequenced>;
<http://www.plantsci.org.uk/news/oilseed-rape-genome-sequenced>.

Pěstování GM plodin v České republice v roce 2014

Také v letošním roce je pro komerční využití pěstována na území EU, tedy i v ČR jediná geneticky modifikovaná (dále GM) plodina, kukuřice, označovaná též jako „Bt kukuřice“. Jedná se o GM plodinu s vloženým genem z půdní bakterie *Bacillus thuringiensis* (odtud Bt-kukuřice), který kukuřici propůjčuje odolnost proti škodlivému zavíječi kukuřičnému. Jiná takto pozměněná plodina nebyla v uplynulém období předložena do přísného a náročného schvalovacího procesu a současně i schválena.

Zatímco ve světě každoročně podíl plochy GM rostlin roste, navzdory tomu v Evropské unii stagnuje nebo klesá. Nejinak je tomu i v České republice, kde dle evidence Ministerstva zemědělství letošní plocha GM kukuřice dosáhla 1.754 ha, což je o 806 ha méně než vloni. Počet pěstitelů klesl téměř na polovinu. Hlavní důvody poklesu dle informací přímo od pěstitelů jsou administrativní zátěž, dodržování koexistenčních pravidel v praxi a dražší cena osiva.

Čeští pěstitelé, kteří u pěstování GM kukuřice zůstali, spatřují výhody biotechnologií zejména v její užité jednoduchosti a spolehlivosti ochrany proti zavíječi (porosty GM kukuřice vykazují 100% účinnost proti škůdci), ve snížených vstupech do porostů (méně chemických prostředků a mechanizačních pojezdů po poli) a v kvalitní sklizni (nepolámané, nepoléhavé rostliny). Výsledkem jsou vyšší výnosy než při pěstování pomocí tradičních forem, sklizený materiál je kvalitnější vzhledem k nižšímu zaplísnění houbami rodu *Fusarium*.

Produkce GM kukuřice je ve většině případů využívána jako krmivo pro hospodářská zvířata, z menší části také jako surovina pro výrobu bioethanolu či bioplynu. Vypěstovaná GM kukuřice není v ČR užívána pro potravinářské účely.

Vývoj ploch a počtu pěstitelů GM kukuřice od začátku pěstování v ČR:

| Rok | Plocha (ha) | Počet pěstitelů |
|------|-------------|-----------------|
| 2005 | 150 | 51 |
| 2006 | 1 290 | 82 |
| 2007 | 5 000 | 126 |
| 2008 | 8 380 | 167 |
| 2009 | 6 480 | 121 |
| 2010 | 4 680 | 82 |
| 2011 | 5 090 | 64 |
| 2012 | 3 050 | 41 |
| 2013 | 2 560 | 31 |
| 2014 | 1754 | 18 |

Ve srovnání s jinými regiony světa, EU přistupuje ke GM plodinám s vysokou mírou obezřetnosti, s principem předběžné opatrnosti, a nevyužívá tedy GM plodiny v takové míře jako např. USA, kde „nové technologie“ nacházejí stále větší uplatnění. Proces uvádění GM plodin do životního prostředí je dlouhý, finančně a administrativně náročný. Uplatnění GM plodin na trhu EU je velmi problematické dílem vyšší nákladovosti, dílem značné nedůvěry obyvatelstva.

Vzhledem ke stávající situaci v oblasti GMO v EU lze očekávat, že zájem českých pěstitelů o technologii, založenou na GM plodinách se bude vyvíjet úměrně s mírou tolerance GMO evropskými spotřebiteli, a s tím spojeným vývojem legislativy v EU. V ČR bude nadále existovat možnost výběru mezi pěstováním GM kukuřice a konvenčním či ekologickým pěstováním. Pěstování GM plodin je tedy svobodnou volbou každého pěstitele.

Zpracovala: Ing. Jana Trnková,
Ministerstvo zemědělství

e-mail: jana.trnkova@mze.cz

BIOTECHNOLOGIE A POTRAVINÁŘSTVÍ

O tucích a jejich kladech či záporech

Budeme pojednávat o tucích přírodních i uměle připravených, o tucích v podobě olejů (kapalných) a těch, které mají konzistenci tuhou (např. máslo, ztužené tuky) a v neposlední řadě budeme rozlišovat tuky na rostlinné a živočišné.

Všem je společná chemická podstata, a sice: tuky jsou triglyceridy, sloučeniny glycerolu a mastných kyselin (MK). Mastné kyseliny mohou být tzv. nasycené, které mají jednoduché vazby mezi atomy uhlíku v řetězci. Jinak řečeno jsou nasycené vodíkem. Druhou skupinou jsou mastné kyseliny nenasycené. Mohou mít jednu nebo více dvojných, příp. i trojnou vazbu. Nenasycenost vodíkem způsobuje jejich reaktivnost, tedy nestabilitu.

Tuhé tuky obsahují mastné kyseliny nasycené. Pozitivní je jejich menší sklon k rozkladu vhodný zejména při tepelné úpravě smažením. Na druhé straně mají nasycené mastné kyseliny záporný vliv zdravotní, protože zvyšují hladinu cholesterolu v krvi člověka, a tím přispívají ke vzniku srdečních onemocnění.

Tuky s vyšším obsahem nenasycených MK jsou **kapalné**, tedy oleje. Nenasycené mastné kyseliny se z chemického pohledu mezi sebou liší počtem uhlíků (C) a počtem nenasycených dvojných vazeb. Nejznámější kyselina olejová má 18 C a jednu dvojnou vazbu v poloze omega 9 (od metylového konce je dvojná vazba v řetězci na 9. uhlíku). Vyskytuje se v olivovém, řepkovém a slunečnicovém oleji.

Některé MK patří mezi nezbytné - esenciální. Tělo člověka si je neumí samo vytvořit a musí je přijímat v potravě. Tím se podobají vitaminům a jsou někdy označovány jako **vit. F**. K těmto látkám

patří **kyseliny linolová (omega 6) a alfa-linolenová (omega 3)**. Mají také 18 uhlíků v řetězci, ale 2, resp. 3 dvojně vazby. Kyselina linolová je v hojné míře obsažena ve slunečnicovém, sójovém a klíčkovém oleji. Kyselinu alfa-linolenovou najdeme především v rybím oleji a jen v menší míře v rostlinných olejích. Vedle shora jmenovaných MK se v přírodě vyskytuje více než 100 MK, většinou vázaných v tucích, fosfolipidech aj.

V poslední době nás, spotřebitele, upozorňují různé firmy na to, že jejich výrobek obsahuje omega 3 mastné kyseliny a že je to pro naše zdraví nesmírně důležité. Ale proč? Jaké je vysvětlení?

Do skupiny omega 3 patří vedle esenciální kys. alfa-linolenové ještě EPA (eikosa-pentaenová kys.) **a DHA** (dokosa-hexaenová kys.). **Přínosem této trojice mastných kyselin je snížení hladiny LDL (zlý cholesterol) a triglycerolů v krvi, inhibice srážení krevních destiček, protizánětlivé a vasodilatační účinky.** To všechno je prevence proti infarktu myokardu a dalším onemocněním srdce. Proto na nás lékaři a další odborníci na výživu apelují: „Jezte rybí tuk, konzumujte více ryb!“ V rostlinných olejích je těchto látek málo, ale v rybím tuku hodně.

Nenasycené MK mohou existovat díky dvojně vazbě ve dvou podobách prostorového uspořádání řetězce atomů v molekule. Jsou to formy *cis*- (v přírodě častější) a *trans*-. Ke vzniku *trans*-mastných kyselin dochází uměle buď ztužováním tuků nebo dlouhodobým působením vyšších teplot (např. smažením) nebo se vyskytují v mléce a mléčných výrobcích, protože vznikají v bachoru hovězího dobytka vlivem mikroorganismů.

Opět dostáváme varovnou informaci: *Trans*- MK jsou nežádoucí, protože zvyšují hladinu LDL cholesterolu v krvi a jsou rizikovým faktorem pro vznik arteriosklerózy.

Jaký závěr si má spotřebitel z těchto informací utvořit? Je lepší jíst máslo a sádlo, i když má nasycené MK a ty jsou horší než nenasycené MK? Ale, co když ty nenasycené MK se změny na *trans*-izomery, které jsou obdobně škodlivé? Co je horší?

Zpracování tuků se rozšířilo s rozvojem chemie. Před II. světovou válkou a za Hitlera bylo třeba nahradit máslo a sádlo něčím jiným. Vyvinula se hydrogenace (ztužování) tuků tím, že se za použití katalyzátorů a teploty nasycovaly dvojnásobné vazby mastných kyselin vodíkem. Cílem byla změna skupenství z kapalného na tuhé, dobrá roztíratelnost a také zvýšení stability těchto ztužených tuků. Tak vznikly margariny a ztužené pokrmové (100%) tuky z rostlinných olejů.

V dalších letech vlivem růstu srdečních a cévních onemocnění následovala teorie, že živočišné tuky jako je máslo a sádlo obsahují cholesterol, který je nebezpečný pro srdce a krevní oběh, zatímco konzumace rostlinných olejů, ale i tuhých tuků z rostlinných surovin je zdravější. Rozumný názor na to měla moje maminka, která říkala: „Za války jsem se najedla margarínu dost, teď budu jíst máslo“. A to nevěděla, že člověk objeví „hodný“ a „zlý“ cholesterol nebo že obsah *trans*-mastných kyselin vzniklý ztužením olejů nebo používáním olejů ke smažení má daleko horší následky než cholesterol obsažený v másle.

V posledních letech se podařilo zlepšit situaci tím, že ztužené tuky jsou podrobeny interesterifikaci. Tento proces spočívá ve změně uspořádání struktury, čímž dojde ke ztuhnutí oleje, ale nevznikají *trans*-mastné kyseliny. Pro informování spotřebitele začínají někteří výrobci uvádět na obalech, že tuk neobsahuje *trans*-mastné kyseliny. Uvažuje se o povinném značení obsahu *trans*-mastných kyselin.

Výzkum a vývoj jde dál. Najdeme spoustu studií zabývajících se problematikou tuků a jejich vlivu na metabolismus člověka a jeho zdraví. Nicméně, protože už hodně pamatuji, je můj pohled ovlivněn řadou zkušeností se změnami v názorech lékařů a odborníků na výživu a různé potravinové složky nejen na tuky.

Takže můj závěr je jednoznačný, a sice, že nejlépe by bylo řídit se radou staršího praktického lékaře: „Jezte jednoduchou selskou stravu!“, protože střídmost je stále platnou devizou, ať jde o tuky nebo něco jiného.

V podstatě to znamená jíst méně tuků obecně, jíst tuky v přirozené podobě, nepřepálené, dávat přednost snadněji stravitelným olejům, vybírat ze ztužených tuků ty, kde byla použita interesterifikace (hledat na obalu obsah *trans*-mastných kyselin), neobávat se zbytečně mléčného tuku (jeho obsah *trans*-mastných kyselin není v naší výživě nebezpečný, protože ho nekonzumujeme příliš), nepodléhat různým „zaručeně pravdivým zprávám“, které šíří někdy konkurence, někdy samozvaní „experti“.

Výzkumná pracoviště a biotechnologické firmy se snaží pomocí genetických modifikací upravit některé plodiny tak, aby produkovaly olej s vhodnějším složením mastných kyselin. Mezi tyto rostliny patří např. GM sója 305423 (Plenish) a MON87705 (Vistiv). Jak jsme referovali v minulých zprávách, Evropská komise, bohužel, stále nerozhodla o jejich povolení.

Zpracovala: Ing. Helena Štěpánková

e-mail: h.stepankova@volny.cz

**Další informace o biotechnologiích
najdete na www.biotrin.cz**