



# 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. Bude vydáván měsíčně a distribuován zájemcům o tuto problematiku z řad odborníků i laiků.

V tomto vydání jsme pro vás vybrali z tuzemských a zahraničních zdrojů:

## Testování geneticky modifikované kukuřice v jižních Čechách

*Autor: Ing. Oxana Skoková Habuštová, Ph.D.,  
Biologické Centrum AV ČR v.v.i., České Budějovice*

Výzkumný tým Biologického centra AV ČR, v.v.i., provedl v letech 2009–2011 velmi významný polní pokus, jehož cílem bylo ověřit působení geneticky modifikované (GM) kukuřice na životní prostředí. Byla otestována kukuřice, která by mohla najít široké uplatnění ve všech Evropských zemích, kde napadení bázlivcem kukuřičným nabylo karanténního rozšíření. Bázlivec kukuřičný je velmi malý a pohledně zbarvený brouček z čeledi mandelinkovitých, který může způsobit značné škody na [úrodě kukuřice](#). Byl zavlečený z USA, dospělci se živí na [bliznách](#) a způsobují tzv. hluchost [klasů](#) a jeho larvy napadají kořenový systém kukuřice. Následně rostliny poléhají a snaží se zregenerovat. I když je to dosti náročné, povětšinou se jim to podaří, avšak vypadají dosti nevzhledně a připomínají takzvané „husí krky“. Určitou ochranou proti bázlivci je střídání plodin, které se v místech hojného pěstování kukuřice v podstatě nedodržuje.

## OBSAH

Testování geneticky modifikované kukuřice v jižních Čechách.....	1
Vědecká iniciativa PRRI podporuje používání a vývoj GM plodin v Evropě.....	3
Stanovisko EFSA k novému typu GM sóji.....	4

Proto je nevyhnutelná masivní aplikace insekticidů, jak k tomu dochází např. v Rakousku, Maďarsku nebo také na některých místech na Moravě. GM kukuřice produkuje protein nazvaný Cry3Bb1, který do velké míry zaručuje její odolnost vůči bázlivci, takže při jejím použití není nutná opakovaná aplikace insekticidů, a tudíž není třeba zamořovat pole chemickými látkami. V pokuse, který probíhal na 14 ha poli Zemědělské společnosti Dubné a.s., byla použita kukuřice MON 88017, která je nejen odolná vůči bázlivci, ale zároveň snáší použití herbicidů na bázi glyfosátu, který je aktivní složkou často používaného přípravku Roundup. Při pěstování standardní kukuřice se obvykle aplikuje první herbicid současně se setbou kukuřice a po vzejití kukuřice je obvykle

vyžadovaná další aplikace herbicidů na nově vyklíčené plevele. Při použití GM kukuřice MON 88017 postačí jediná aplikace přípravku Roundap, čímž se zabezpečí vysoká účinnost na velmi široké spektrum plevelů, vysoká selektivita vůči plodině a krátké reziduální působení. Výhody z hlediska ochrany životního prostředí jsou zřejmé, stejně jako ekonomické výhody – odpadne část nákladů za nákup a aplikaci insekticidů a herbicidů a také náklady na samotnou realizaci ochrany.

Bohužel i v současné době při maximální masmediální informovanosti existují lidé či ekologické organizace, které se obávají potenciálních nepříznivých účinků GM plodin na životní prostředí, jejich nekontrolovatelného křížení s původními druhy, možných toxických vlastností či vzniku „super plevelů“. Ověření opodstatněnosti těchto obav bylo úkolem našeho tříletého polního pokusu realizovaného v jižních Čechách. Byl jedinečný rozlohou (25 parcel, každá o výměře 0,5 ha) a rozsahem biologických analýz. V rámci projektu byl během celé sezóny sledován výskyt více než 200 přesně determinovaných druhů bezobratlých živočichů. Druhovú skladbu byla ukazatelem biodiverzity a ze zastoupení některých druhů bylo možné odvodit, nakolik se kukuřičné pole samo „ubrání“ škůdcům (např. vysoký výskyt slunéček vylučuje přemnožení mšic, nebo hladěnka reguluje výskyt a přemnožení třásněnek atd.).

Tisíce získaných a následně statisticky vyhodnocených údajů z pokusného pole jednoznačně prokázaly, že geneticky modifikovaná kukuřice MON 88017 nemá vliv ani na druhovou rozmanitost, ani na množství organismů, které na poli žijí, a které jsou nepostradatelné pro udržení trvalé zemědělské produkce.

Tento výsledek je shodný se závěry dřívějších výzkumů jihočeského týmu se zcela jinou GM kukuřicí označovanou jako MON 810, která je již od roku 2004 uvolněná pro pěstování v ČR. Také výsledky mnohých zahraničních polních

studií potvrzují, že GM kukuřice je pro životní prostředí neškodná. Právě naopak, může přispět k ozdravení životního prostředí a to především na územích, kde dlouhodobými aplikacemi chemických ochranných látek došlo k poškození půdního edafonu a redukcii početnosti členovců. Ani žádnou jinou hrozbu GM plodin při dodržování všech ochranných opatření se nepodařilo prokázat (křížení GM kukuřice se standardními odrůdami, přenos transgenu do jiných organismů, zdravotní riziko pro lidi nebo zvířata). GM plodiny nejsou hrozbou, ale poskytují příležitost pro efektivnější zemědělství, které kromě výroby potravin ve stále větší míře zajišťuje i energetické potřeby společnosti (využití rostlin pro výrobu biopaliv). Také Evropský úřad pro bezpečnost potravin námitky proti používání GM plodin nemá. Používání geneticky modifikovaných plodin a produktů z nich je v Evropské unii možné, ale jen v případech, kdy jde o modifikace schválené Evropskou komisí. V EU je momentálně povoleno 49 genetických modifikací různých druhů plodin, z nichž 2 GM plodiny jsou povoleny i k pěstování (kukuřice MON 810, brambor Amflora). Nyní se výzkumný tým Biologického centra AV ČR, v.v.i., věnuje předposlednímu roku testování vlivu geneticky modifikované glyfosát-tolerantní kukuřice NK 603 na biodiverzitu půdních členovců. Vzhledem k tomu, že uvolnění GM plodin do životního prostředí vyžaduje mnoho povolení a následně dodržování všech regulí EU, doposud se nepodařilo komerčním firmám ve větší míře prosadit pěstování svých produktů v EU, a proto se rozhodly zaměřit výzkum a vývoj v oblasti GM plodin do zemí, kde výhledově existuje šance na praktické využití této moderní technologie. Je to škoda už jen z toho důvodu, že každý stát má jiné povětrnostní a klimatické podmínky a výsledky testování z jednoho státu nemusí být aplikovatelné na jiném území. Jak již bylo od Summitu Země v roce 1992 několikrát poznamenáno, žádná technologie nemůže vyřešit zmíněné

komplexní problémy sama o sobě. Moderní biotechnologie spolu s konvenčním způsobem šlechtění a pěstování mohou však k řešení těchto problémů významně přispět.

## **Vědecká iniciativa PRRI podporuje používání a vývoj GM plodin v Evropě**

*Autor: Mgr. Zdeňka Svobodová, Biologické Centrum AV ČR v.v.i., České Budějovice*

Agrární sektor bude muset do roku 2050 produkovat o 70% více potravin a krmiv na zhruba stejné ploše jako dnes, z čehož vyplývá nutnost uplatňovat v zemědělství zásady "udržitelné intenzifikace". Zemědělci proto potřebují mimo jiné i plodiny, které poskytují vyšší hektarový výnos, lepší využití vody, jsou méně závislé na pesticidech a hnojivech a mají lepší nutriční hodnotu. Moderní biotechnologické metody jsou z tohoto hlediska velmi důležité, protože umožňují překonat omezení konvenčního šlechtění, vytvořit specifické změny v genetickém materiálu rostlin a docílit tak požadovaných vlastností.

Významnou aktivní skupinou v této oblasti je PRRI (Public Research and Regulation Initiative, [www.ppri.net](http://www.ppri.net), český překlad stránek je k dispozici), celosvětová iniciativa vědeckých pracovníků zabývajících se výzkumem v oblasti biotechnologií a podporujících jejich užívání ve prospěch veřejnosti. Cílem PRRI je poskytnout vědeckým pracovníkům prostor pro výměnu a získání informací o mezinárodních předpisech a politice týkající se biotechnologií. PRRI se snaží zvýšit povědomí o potřebě pokroku ve veřejném výzkumu v oblasti biotechnologií a vnést vědecký názor do mezinárodních debat na toto téma.

Činnost PRRI je koordinována řídicím výborem a řešením konkrétních témat se zabývají ustanovené pracovní skupiny. Vědci podílející se na výzkumu v oblasti biotechnologií jsou vřele vítáni; mohou se zaregistrovat a budou informováni o

novinkách. Potěšující okolností je bezplatná registrace.

Jedna konkrétní pracovní skupina vznikla na základě nutnosti zlepšit vazbu mezi agrárním a vědeckým sektorem. PRRI přizvala k jednomu stolu vědce a zemědělce (Farmers – Scientist network, FSN), čímž vzniklo prostředí pro spolupráci vědců se zemědělskými organizacemi podporující svobodné užívání plodin, které jsou pro ně nejvýhodnější a to včetně geneticky modifikovaných plodin (GMP) schválených Evropskou komisí.

Na konci roku 2010 oslovil jeden z členů FSN prof. Sehnala z Biologického centra AV ČR, v. v. i. a požádal ho o pomoc se získáním informací o stavu výzkumu v oblasti biotechnologií a jeho návaznosti na problémy zemědělců v České republice. Byla jsem pověřena vypracováním dokumentu, který shrnoval politiku ČR týkající se GMP, problémy (nemoci, škůdci) spojené s pěti nejvíce pěstovanými plodinami v ČR (pšenice, technická cukrovka, ječmen, kukuřice, řepka), biotechnologický výzkum zabývající se řešením těchto problémů, zkušenosti vědců s polními pokusy s GMP a zkušenosti zemědělců s pěstováním GMP.

Ze shrnutí jasně vyplynulo, že je Česká republika jednou z mála zemí EU s uvolněnějším pohledem na GMP. Čeští zemědělci mají velmi dobré zkušenosti s pěstováním povolené GM kukuřice (MON810), ale byrokratické požadavky (značení, izolace produktů) a negativní veřejné mínění značně omezují její pěstování. Vědecká komunita v ČR se zabývá nejen testováním vlivu existujících GMP na necílové druhy bezobratlých, ale snaží se také využívat biotechnologických metod při šlechtění odrůd se specifickými vlastnostmi. Základní výzkum se věnuje především identifikaci genů rezistence vůči závažným chorobám zemědělských plodin. Data z jednotlivých států byla sumarizována a hlavním výstupem by měla být knižní publikace, jejímž cílem bude zhodnotit dopad právního rámce EU pro regulaci GMP na agrární sektor, vědu a

výzkum. V současné době je také rozpracována vědecká publikace, která se podrobně věnuje problémům evropského zemědělství a využívání biotechnologických metod k jejich řešení.

Na základě shromážděných údajů také vznikl v červnu 2012 Briefing paper (dokument informující o zjištěných faktech), který byl distribuován zástupcům Evropského parlamentu a Evropské komise. V něm jsou mimo jiné vyzývány vlády a instituce EU k implementaci současného regulačního systému tak, jak byl navržen, což znamená na základě vědeckých poznatků, transparentně, s ohledem na zákonné lhůty a podporu svobodné volby zemědělců. Vyzdvihuje se zde také nutnost zvýšit zapojení zemědělců a zemědělských organizací do dialogu o právním rámci pro GMP na národní a celoevropské úrovni. To by přispělo k zasvěcenější diskusi, zejména s ohledem na praktické zkušenosti se zákonným omezením komerčního pěstování, ohlašovacími povinnostmi, pravidly pro koexistenci, atd.

Z malé pomoci se tak vyklubala dlouhodobá spolupráce. Vědečtí pracovníci Biologického centra jsou v kontaktu s členy PRRI a FSN a aktivně s nimi spolupracují.

### **Stanovisko EFSA k novému typu GM sóji**

Panel pro geneticky modifikované organismy (GMO Panel) Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) vydal vědecké stanovisko k žádosti společnosti Monsanto o uvedení na trh v EU geneticky modifikované sóji MON 87708 s tolerancí k herbicidu dicamba. Žádost, stejně jako posouzení ze strany EFSA, je omezena na dovoz a zpracování této sóji. O jejím pěstování v Evropě se neuvažuje.

Nový typ sóji byl hodnocen z hlediska možných rizik genetické modifikace pro zdraví, rizika pro životní prostředí byla posuzována v rozsahu předložené žádosti,

nebyla tedy hodnocena rizika pěstování. Žadatel podrobil sóju MON 87708 všem požadovaným analýzám: bylo podrobně zkoumáno umístění, velikost a stabilita vložených genů, byly provedeny testy akutní i subchronické (90 denní) toxicity na potkanech a krmné zkoušky na kuřatech k ověření zdravotní nezávadnosti a nutriční hodnoty (testována byla GM sója ošetřená příslušným herbicidem). GMO Panel na základě údajů obsažených v žádosti a všech ostatních dostupných vědeckých informací konstatuje, že změna genetického materiálu nevyvolává žádné obavy o bezpečnost výsledných potravin nebo krmiv. V případě úniku do životního prostředí při transportu a zpracování nehrozí rozšíření sóji do prostředí ani žádné škodlivé působení na další organismy. EFSA též odsouhlasila plán monitoringu této sóji, který bude žadatel provádět v případě vydání povolení pro uvedení na trh.

GMO Panel EFSA závěrem upozorňuje, že nehodnotil možná zdravotní rizika reziduí pesticidu dicamba v této sóji v důsledku pěstební technologie, neboť problematikou pesticidů se zabývá jiný panel EFSA. Nevládní organizace zaměřené proti GMO totiž varují, že v důsledku šíření plevelů odolných k nejčastěji používanému herbicidu Roundup (účinná látka glyfosát) jsou na trh uváděny GM plodiny tolerantní k jiným, potenciálně zdraví škodlivým herbicidům, jako je například právě dicamba. Potraviny, krmiva nebo živočišné produkty mohou obsahovat zbytky těchto postřiků, kterými jsou GM rostliny plošně ošetřovány. V této souvislosti je ovšem potřeba zdůraznit, že předpisy pro posuzování účinných látek prostředků na ochranu rostlin, stejně tak jako limity pro kontaminanty v potravinách, jsou v Evropské unii nastaveny velmi přísně a platí stejně pro technologii s GM plodinami jako pro konvenční zemědělství.

*Zdroj:*

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3355.htm>