

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Provozně ekonomická fakulta**

Katedra obchodu a financí



**Akceptování geneticky modifikovaných produktů**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vypracovala: Nela PUČELÍKOVÁ

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Samek, CSc

Praha 2011

©

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra obchodu a financí

Akademický rok 2009/2010

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Nela Pučelíková**

obor Podnikání a administrativa

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Akceptování geneticky modifikovaných produktů**

## **Osnova diplomové práce:**

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Výsledky a diskuse
5. Závěr
6. Seznam literatury
7. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 60 - 80 stran


Doporučené zdroje:

- 1) DOUBKOVÁ, Zuzana. Geneticky modifikované organismy. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. 10 s. ISBN: 80-7212-259-2
- 2) Drobník, Jaroslav a kol. Vnímání rizik veřejností, role médií. In Geneticky modifikované organismy. Sborník přednášek ze semináře. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, 2006. 41 s. ISBN: 80-7084-510-4.
- 3) OVESNÁ, Jaroslava. Geneticky modifikované organismy; Současnost, rozšíření a možné interakce s životním prostředím. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2005. 6 s. ISBN: 80-86555-80-1.

Internet a odborná periodika

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Miroslav Samek, CSc.**

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011

  
.....  
Vedoucí katedry



  
.....  
Děkan

V Praze dne: 3. 3. 2010

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma "Akceptování geneticky modifikovaných produktů" vypracovala samostatně, za pomoci literatury uvedené v příloženém seznamu literatury.

**V Praze dne 6. 4. 2011**

**Nela Pučelíková**

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce panu Ing. Miroslavu Samkovi, CSc. za pozornost, kterou mé práci věnoval a za cenné rady při vypracování této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat prof. Jaroslavu Drobníkovi za poskytnutí aktuálních materiálů pro vypracování diplomové práce.

# AKCEPTOVÁNÍ GENETICKY MODIFIKOVANÝCH PRODUKTŮ

## **Souhrn**

Diplomová práce na téma Akceptování geneticky modifikovaných produktů by měla poskytnout přehled o dané problematice. Hlavním cílem práce je zmapování postojů společnosti ke geneticky modifikovaným organismům v České republice, v Evropě a v USA.

Práce je rozdělena na dvě základní části. V první části jsou na základě teoretických poznatků charakterizovány geneticky modifikované organismy, transgenní plodiny, jejich rozšíření, přínosy a možná rizika a podmínky dané legislativou.

Druhá část práce je zaměřena na přehled postojů veřejnosti ke geneticky modifikovaným organismům. Součástí praktické části je analýza dat získaných z dotazníkového šetření.

Závěrem jsou zhodnoceny názory veřejnosti, především obyvatel České republiky na geneticky modifikované organismy včetně shrnutí nejdůležitějších výsledků dotazníkového šetření.

## **Klíčová slova**

geneticky modifikované organismy, transgenní, legislativa, Bt kukuřice, přínosy, postoj společnosti, Česká republika, Evropa, USA

# ACCEPTANCE OF GENETICALLY MODIFIED PRODUCTS

## **Summary**

The thesis should provide overview about genetically modified products. The main aim is to describe attitude of society to genetically modified organisms in the Czech Republic, Europe and USA.

The thesis is divided into two parts. On the basis of theoretical knowledge in the first part of the thesis are characterized genetically modified organisms, transgenic crops with their benefits and possible risks and at the end are described conditions in the legislation.

Second part is focused on overview about attitude of society to genetically modified organisms. In this practical part data from questionnaire survey are analyzed.

At last part opinions of public, especially of Czech citizens, about genetically modified organisms are evaluated. There is included the summary of key results from the questionnaire survey.

## **Keywords**

genetically modified organism, transgenic, legislation, Bt maize, benefits, attitude of society, Czech Republic, Europe, USA

# OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. CÍL PRÁCE A METODIKA .....	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	12
<b>3.1. Geneticky modifikované organismy .....</b>	<b>12</b>
3.1.1. Základní typy geneticky modifikovaných organismů.....	12
<b>3.2. Princip genetické modifikace .....</b>	<b>14</b>
3.2.1. Transgenoze rostlin .....	15
<b>3.3. Geneticky modifikované rostliny .....</b>	<b>17</b>
3.3.1. Transgenní odrůdy rostlin .....	18
<b>3.4. Legislativa .....</b>	<b>21</b>
3.4.1. Stanovení geneticky modifikovaných organismů.....	24
3.4.2. Označování .....	25
3.4.3. Registr povolených geneticky modifikovaných organismů .....	26
3.4.4. Bezpečnost.....	26
3.4.5. Legislativa v Evropské unii .....	28
<b>3.5. Přínosy geneticky modifikovaných organismů .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6. Možná rizika geneticky modifikovaných organismů.....</b>	<b>32</b>
<b>3.7. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin ve světě .....</b>	<b>35</b>
3.7.1. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin v Evropě.....	39
3.7.1. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin v roce 2010.....	41
4. VÝSLEDKY A DISKUSE .....	45
<b>4.1. Zkušenosti s geneticky modifikovanými plodinami v České republice.....</b>	<b>45</b>
<b>4.2. Postoj spotřebitelů ke GMO v České republice.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3. Dotazníkové šetření.....</b>	<b>54</b>
4.3.1. Vstupy pro tvorbu dotazníku .....	55
4.3.2. Interpretace výsledků jednotlivých položek dotazníkového šetření .....	56
4.3.3. Určení závislosti jevů na věku a pohlaví respondentů .....	65
<b>4.4. Postoj zemí EU ke geneticky modifikovaným organismům .....</b>	<b>68</b>
<b>4.5. Srovnání postojů ke GMO v Evropě a v USA .....</b>	<b>73</b>
5. ZÁVĚR .....	76
6. SEZNAM LITERATURY .....	80
7. PŘÍLOHY .....	83



# 1. ÚVOD

Geneticky modifikovanými organismy jsou všechny organismy, které mají změněný genetický materiál k získání nové vlastnosti, či k odebrání vlastnosti nežádoucí. Genetické modifikace stojí na principu genového inženýrství, které představuje pro některé lidi moderní šlechtitelskou metodu, pro jiné hrozbu. Ať už jsou názory na geneticky modifikované organismy jakékoliv, tato problematika je již po několik let předmětem mnoha diskusí.

Práce je zaměřena na geneticky modifikované organismy v rostlinné výrobě, neboť právě geneticky modifikované plodiny jsou již v dnešní době na trhu a jsou využívány jako potraviny nebo krmiva. Počátečním cílem vývoje těchto geneticky modifikovaných rostlin bylo zlepšení ochrany plodin. V současnosti jsou na trhu převážně rostliny, vyznačující se tolerancí k herbicidům nebo rezistencí k rostlinným chorobám či hmyzím škůdcům. Geneticky modifikovaným plodinám se věnuje stále větší pozornost, protože představují pro pěstitele a spotřebitele určité výhody. Tyto přínosy mají klíčový význam například v rozvojových zemích, kde by geneticky modifikované plodiny mohly pomoci milionům lidí trpících hladou.

Geneticky modifikované organismy mohou také představovat určitá rizika, zvláště při jejich uvádění do životního prostředí. Uvedení geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí tedy musí předcházet velmi zdoluhavý a náročný schvalovací proces, ve kterém se vylučují rizika, která by mohla ohrozit zdraví organismů nebo poškodit životní prostředí. Existují přísná legislativní opatření na národní i mezinárodní úrovni, která zaručují bezpečné nakládání s geneticky modifikovanými organismy.

Postoj společnosti ke geneticky modifikovaným produktům je v průměru velmi negativní. Názory na geneticky modifikované organismy se však liší v různých zemích. Česká republika se řadí mezi nejtolerantnější země Evropské unie, stále však zde negativní ohlasy na tuto problematiku převládají.

## **2. CÍL PRÁCE A METODIKA**

### **Hlavní cíl**

Hlavním cílem diplomové práce je zmapování postojů společnosti ke geneticky modifikovaným organismům. Současné názory na problematiku jsou zaměřeny především na Českou republiku. Akceptování geneticky modifikovaných organismů je dále analyzováno také v Evropě a v USA.

### **Dílčí cíle**

- Na základě prostudované odborné literatury charakterizovat geneticky modifikované organismy, jejich přínosy, možná rizika a jsou uvedeny legislativní opatření upravující nakládání s geneticky modifikovanými organismy.
- Zmapovat rozšíření geneticky modifikovaných plodin v České republice, Evropě a v USA.
- Na základě průzkumu uvést zkušenosti pěstitelů s geneticky modifikovanými plodinami v České republice.
- Zjistit celkové povědomí o geneticky modifikovaných produktech.
- Na základě průzkumů analyzovat postoje společnosti ke geneticky modifikovaným organismům.
- Zjistit závislosti povědomí a postoje ke geneticky modifikovaným organismům na věku a pohlaví respondentů ve vlastním dotazníkovém šetření.

### **Metodika**

Literární rešerše je vypracována na základě odborné literatury a její kompilace. Jako zdroje aktuálních informací posloužily také internetové stránky. Pro přehled o aktuálním celosvětovém rozšíření geneticky modifikovaných plodin sloužily zejména

reporty International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications (ISAAA). Zkušenosti českých pěstitelů s geneticky modifikovanými plodinami byly charakterizovány na základě průzkumu vedeném Ministerstvem zemědělství České republiky. Názory obyvatel České republiky na geneticky modifikované organismy byly čerpány především z průzkumů Evropské komise a z průzkumu vedeným Vědeckým výborem pro potraviny. Situace v Evropě byla analyzována na základě předešlých i aktuálních průzkumů Evropské komise.

Pro účely analyzování určitých závislostí na věku a pohlaví respondentů byl vytvořen dotazník. Počet a struktura respondentů byla předem definována tak, aby výsledky co nejvíce postihly zkoumané jevy. Respondenti byli vybíráni tak, aby byl zachován stejný poměr dotázaných žen a mužů dvou věkových kategorií a to ve věku 20 - 30 let a 50 - 60 let. Úkolem bylo zachytit rozdíl ve vnímání geneticky modifikovaných organismů mladší a starší generací, z tohoto důvodu nebyl věk rozdělen do více kategorií. Jako reprezentativní vzorek bylo vybráno 120 respondentů žijící v Praze s minimálně středním vzděláním. Respondenti byli oslovováni osobně nebo písemnou formou prostřednictvím elektronické pošty.

Cílem dotazníkového šetření bylo vyhodnotit povědomí obyvatel České republiky o geneticky modifikovaných organismech a následně provést analýzu názorů na tuto problematiku s přihlédnutím na věk a pohlaví respondentů.

Byl vytvořen dotazník s devíti otázkami. První dvě otázky byly vyřazovací a sloužily k zjištění povědomí o geneticky modifikovaných organismech. Pokud respondent na jednu z nich odpověděl záporně, již dále v dotazníku nepokračoval (z důvodu zkreslení výsledků respondenty, kteří geneticky modifikované organismy neznají). Před rozdělením dotazníků respondentům byla provedena tzv. pilotáž, kde bylo rozdáno pět dotazníků k vyplnění. Na základě pilotáže byly upraveny dvě otázky tak, aby měly větší vypovídající hodnotu.

Výsledky dotazníku byly vneseny do programu MS Office – Excel 2007, kde byly vytvořeny kontingenční tabulky pro jejich další zpracování. Všechny analýzy a grafy byly zkonstruovány v tomto programu. Závislosti povědomí a postojů ke GMO na věku a pohlaví byly prokazovány pomocí tzv. Chí-kvadrát testu. Míra závislosti pak byla měřena pomocí korigovaného koeficientu kontingence.

## **3. LITERÁRNÍ REŠERŠE**

### **3.1. Geneticky modifikované organismy**

Geneticky modifikované organismy (GMO) jsou organismy (bakterie, rostliny, živočichové), které mají upravený genetický materiál. Bakteriální, rostlinné i zvířecí geny jsou tvořeny ze stejného základu, a to z deoxyribonukleové kyseliny značené DNA, která nese dědičnou informaci organismu. Principem genového inženýrství je úprava genetického materiálu (DNA) organismu tak, aby získal novou vlastnost či aby se eliminovala některá vlastnost nežádoucí. Cílené změny se docílí tím, že se do dědičné informace organismu zavede část cizorodého dědičného materiálu. Provedené změny dědičné informace se poté přenáší i na potomstvo.

Na rozdíl od klasické genetiky se genové inženýrství liší v možnosti přenosu genetické informace z jednoho organismu do jiného bez ohledu na příbuznost těchto organismů. Lze tedy například vnést gen z bakterie do kukuřice. Geneticky modifikovaná kukuřice je k nerozeznání od jiných přirozenou cestou pěstovaných kukuřic, avšak liší se od nich svými vlastnostmi. Takový způsob změny genetické informace se označuje jako transgenóza a organismy tímto způsobem modifikované se nazývají transgenní.

Nejvíce ohlasu mají geneticky modifikované organismy v rostlinné výrobě. Produkty rostlinné výroby jsou v dnešní době využívány jako krmiva nebo potraviny. K nejznámějším transgenním plodinám patří geneticky upravená kukuřice, sója, bavlna, řepka olejka aj. [2]

#### **3.1.1. Základní typy geneticky modifikovaných organismů**

Účelem genetických modifikací je dosažení určitých vlastností organismů. Níže následuje výčet hlavních skupin geneticky modifikovaných organismů a jejich stručná

charakteristika podle [1]. Nejrozšířenější geneticky modifikované plodiny budou podrobněji rozebrány v dalších kapitolách.

#### Geneticky modifikovaná zvířata

Jedná se o zvířata vzniklá vložením cizorodé dědičné informace do DNA embrya. Většina geneticky modifikovaných živočichů, jako jsou myši, králíci apod., se využívá jako laboratorní zvířata určená pro experimenty, které probíhají v laboratořích. Účelem těchto pokusů je především studium funkcí genů. Dalším přínosem genetické modifikace živočichů je možnost získání organismů, na nichž lze studovat dědičné choroby a to přispívá k vývoji nových, účinnějších postupů v léčbě. Uplatnění geneticky modifikovaných zvířat ve výzkumech má pro medicínu obrovský význam.

#### Geneticky modifikované rostliny s odolností proti škůdcům

Principem genetické modifikace je vpravení genu z bakterie *Bacillus thuringiensis* do rostliny. Tyto geny tvoří tzv. Bt-toxin, který působí toxicky na určité skupiny hmyzu.

#### Geneticky modifikované rostliny s odolností vůči herbicidům

Vložením genu, který produkuje enzym odbourávající účinnou látku herbicidu (obvykle neselektivního) vznikají geneticky modifikované rostliny, které jsou vůči těmto herbicidům odolné. Mezi nejrozšířenější geneticky modifikované plodiny patří plodiny odolné vůči herbicidům Roundup. Jedná se především o geneticky modifikovanou kukuřici, sóju, řepku, bavlník nebo tabák.

#### Geneticky modifikované rostliny s „přidanou hodnotou“

Základem je vložení genu zvyšující produkci například vitamínu C do rostliny tak, že geneticky modifikovaná rostlina poté obsahuje vyšší obsah tohoto vitamínu.

#### Geneticky modifikované rostliny s vývojovými změnami

Příkladem může být geneticky modifikovaná orchidej, která nekvete pouze v sezóně, ale kvete po celý rok.

### Geneticky modifikované rostliny se zvýšenou odolností

Genetickými modifikacemi vznikly rostliny odolné vůči některým fyzikálním stresům, jako je chlad a sucho.

### Geneticky modifikované rostliny využitelné ve farmacii

Genetickou modifikací jsou vytvořeny rostliny, jako je například tabák využitelný pro výrobu protilátek proti vzteklině.

### Geneticky modifikované rostliny odolné vůči virovým chorobám

Vložením genů, které jsou odvozeny z genů virových patogenů, vznikají geneticky modifikované rostliny odolné vůči těmto virovým chorobám. [1]

## **3.2. Princip genetické modifikace**

První pokusy s genovými manipulacemi u mikroorganismů proběhly v Kalifornii v sedmdesátých letech 20. století. Do té doby byly známy pouze metody klasického šlechtění, které měly velké nedostatky. Metoda klasického šlechtění je založena na jednoduchém principu přenášení genu křížením, kdy se vlivem vazby genů spolu s žádoucím genem dostávají do potomstva i geny nežádoucí.

Počátky genového inženýrství jsou úzce spjaty s rozvojem znalostí kyseliny deoxyribonukleové (DNA), jejího zápisu dědičných vlastností a objevením enzymu, který je schopen DNA na určitém místě „rozstříhnout“ tak, aby se konce daly snadno znovu spojit jinými enzymy. V roce 1973 byl poprvé učiněn pokus genetické modifikace, kdy vědci vpravili gen žáby do běžné bakterie, která poté produkovala žabí bílkovinu. Genetická modifikace byla poprvé použita až v roce 1978 k přípravě lidského inzulínu. Genové inženýrství pracuje s izolovanými definovanými geny, úseky DNA. Tato metoda je tedy o mnoho přesnější než metoda klasického šlechtění. [4]

Genovým inženýrstvím jsou označeny techniky vedoucí k umělé tvorbě geneticky pozměněných buněk (nebo celých organismů) zásahem do jejich DNA. Výsledkem je vznik nových modifikovaných genomů (transgenních organismů), které by se za normálních okolností v přírodě nevyskytly.

Součástí genového inženýrství je proteinové a buněčné inženýrství. Proteinové inženýrství se zabývá přípravou genů pro vznik nových produktů (proteinů, enzymů, hormonů atd.). Tyto nově vzniklé produkty mají nové vlastnosti, které by přirozenou cestou nevznikly. Buněčné inženýrství stojí na bázi manipulace s buňkami, do jejichž prvojádra je vnesena cizí genetická informace. [9]

### **3.2.1. Transgenoze rostlin**

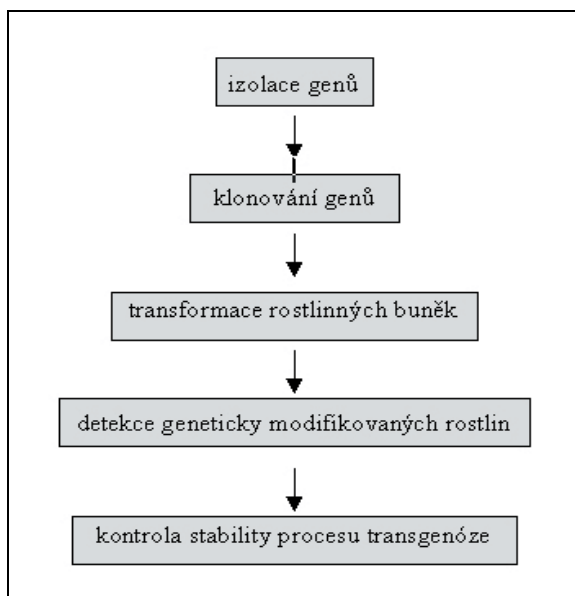
Techniky genového inženýrství jsou velmi složité a na jejich podrobnější popis by byla potřeba vymezit celá práce. Níže jsou nastíněny pouze hlavní procesy odehrávající se při genetické modifikaci. Jelikož nejvíce rozšířené jsou geneticky modifikované rostliny, budou popisovány genetické manipulace právě u nich.

Transgenoze znamená vnesení jednotlivých genů do rostlinného dědičného základu (genomu) metodami genového inženýrství. Důležitou skutečností je, že se přenášejí přesně definované sekvence DNA (transgeny), které způsobí plánovanou změnu vlastnosti rostliny. Transgenními rostlinami jsou pak rostliny, do jejichž dědičného základu byl vnesen jeden nebo několik klonovaných genů. Tyto geny mohou pocházet z rostliny nebo i z jiného organismu. [9]

Techniky genového inženýrství stojí na třech pilířích a to na identifikaci a izolaci genů, čili získání genového konstruktů, volbě příjemce pro přenos genového konstruktů a na závěr volbě metody pro přenos genového konstruktů. Genetické modifikace se mohou odehrávat dvěma způsoby. Prvním procesem je vložení cizího segmentu DNA do DNA příjemce, jak už bylo výše zmíněno. Druhým postupem je vyřazení nežádoucího genu z funkce.

Jednotlivé kroky při tvorbě geneticky modifikovaných rostlin jsou znázorněny ve schématu 1.

Schéma 1: Kroky tvorby geneticky modifikovaných rostlin



ZDROJ: (KUCIEL, BEDNÁŘ, 2004)

Izolace a identifikace genů je dosaženo vyhledáváním v genových bankách nebo v knihovnách cDNA. „Genová banka je souborem funkčních genů určitého organismu namnožených a uchovaných v buňkách jiného hostitelského organismu, druhově nepříbuzného, zpravidla v buňkách bakterií. Po identifikaci a charakterizaci takto izolovaných genů je možno tyto geny technikami genového inženýrství přenášet a integrovat je do genomu dalších vhodných hostitelských organismů.“ [9]

Dalším krokem je klonování genů, které slouží k jejich namnožení. Cílem je získání identických kopií cílového transgenů. Klonování probíhá dvěma způsoby a to ve vektorech a bez vektorů. Principem klonování genů ve vektorech je vložení genů do vektoru a spolu s ním se replikují. Jako vektory jsou většinou využívány plazmidy. Druhým způsobem se geny zmnoží pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR). Principem je enzymatické namnožení DNA syntézou mnoha kopií vybrané sekvence DNA. Proces probíhá ve třech fázích střídání teploty.



Transgenoze rostlin, čili vnášení jednotlivých genů do rostlinného dědičného základu, se provádí dvěma způsoby. První způsob je praktikován prostřednictvím bakterií *Agrobacterium tumefaciens*. Druhým způsobem je přímé vnášení DNA do rostlinných buněk, tzv. přímá transformace. Detekce geneticky modifikovaných rostlin se provádí například metodou ELISA, na jejímž základě se potvrzuje přítomnost geneticky modifikované DNA. [9]

### **3.3. Geneticky modifikované rostliny**

Transgenní plodiny mohou nést velmi odlišné vlastnosti. Podle [10] se rozlišují tři základní skupiny geneticky modifikovaných rostlin. První generace geneticky modifikovaných rostlin zahrnuje transgenní odrůdy, které se vyznačují takovými vlastnostmi, které jsou výhodné především pro pěstitele. Zařazujeme mezi ně především odrůdy odolné k herbicidům a ke škůdcům. Pěstování těchto odrůd má přínos i pro životní prostředí, poněvadž není zatěžováno nešetrnými technologiemi. V neposlední řadě je tato skupina prospěšná i pro člověka, jelikož nedochází k napadení houbovými patogeny, tudíž v plodinách nejsou v takové míře obsaženy zdraví škodlivé toxiny. Druhou generaci tvoří odrůdy se změněným složením některých látek jako např. lepším složením proteinu nebo vyšším obsahem vitaminů. Tyto odrůdy mají především význam pro spotřebitele. Třetí generace nachází uplatnění ve farmaceutickém průmyslu a zdravotnictví.

V publikaci [4] se uvádí další generace transgenních plodin. Tyto skupiny tvoří odrůdy odolné vůči abiotickým stresům, jako je například chlad, sucho, nedostatek světla nebo zasolení půdy. Další skupinu tvoří transgenní plodiny pěstované jako ekologicky výhodné suroviny pro některá průmyslová odvětví nebo rostliny používané jako náhrada fosilních paliv.

### 3.3.1. Transgenní odrůdy rostlin

V roce 1994 byly na trh v USA uvedeny první transgenní odrůdy. Jednalo se o geneticky modifikovanou kukuřici a rajské jablko. Transgenní odrůdy obsahují geny, kterým se říká transgeny. Tyto cizorodé geny jsou vpraveny do DNA dané rostliny, aby u rostliny vyvolaly určitou žádoucí vlastnost.

Podle [5] mezi hlavní typy transgenů patří:

transgeny pro toleranci k herbicidům

transgeny pro odolnost k hmyzím škůdcům

transgeny pro odolnost k virovým chorobám

transgeny pro pylovou sterilitu

V publikaci [9] jsou uvedeny další významné transgeny s určitými vlastnostmi:

transgeny pro změněný obsah lipidů v semenech

transgeny pro zásobní proteiny

transgeny ovlivňující zrání plodů a životnost květů

transgeny pro protilátky a rostlinné vakcíny

transgeny pro farmakologicky využitelné vzácné proteiny

transgeny pro průmyslové nebo zemědělsky významné enzymy

transgeny pro toleranci ke stresům

transgeny rezistence k houbovým a bakteriálním chorobám

transgeny pro modifikaci fyziologického vývoje rostlin

Výše je uveden pouze výčet nejvyužívanějších transgenů. Existuje však množství dalších, které jsou neméně významné. V dnešní době jsou nejrozšířenějšími transgenními plodinami odrůdy první generace, které disponují vlastnostmi jako je tolerance

k herbicidům a rezistence k hmyzím škůdcům. Tyto plodiny jsou podrobněji rozebrány v následující části kapitoly.

Mimo tyto dva druhy nejvyužívanějších transgenních plodin, za zmínku také stojí geneticky modifikované plodiny s rezistencí proti virům. Této rezistence se dosahuje zavedením genu z určitého viru, který způsobuje onemocnění u rostlin. Geneticky modifikované rostliny jsou pak méně citlivé k chorobám způsobeným těmito viry. [5]

V tabulce 1 je znázorněno, jaké druhy transgenních plodin jsou dostupné na trhu v mezinárodním měřítku. Z tabulky lze vyčíst, že právě transgeny pro toleranci k herbicidům, pro odolnost k hmyzím škůdcům a pro odolnost k virovým chorobám jsou nejvíce využívány.

Tabulka 1: Druhy geneticky modifikovaných potravin na mezinárodním trhu

PLODINA	VLASTNOST	STÁTY, KTERÉ JE POVOLUJÍ
kukuřice	<b>rezistence k hmyzu</b>	Argentina, Kanada, Jihoafrická republika, USA, EU
kukuřice	<b>tolerance k herbicidům</b>	Argentina, Kanada, USA, EU
sója	<b>tolerance k herbicidům</b>	Argentina, Kanada, Jihoafrická republika, USA, EU (pouze pro zpracování)
řepka olejka	<b>tolerance k herbicidům</b>	Kanada, USA
čekanka	<b>tolerance k herbicidům</b>	EU (pouze pro potřeby křížení)
dýně	<b>rezistence k virům</b>	Kanada, USA
rajské jablko	<b>rezistence k hmyzu/tolerance k herbicidům</b>	Kanada, USA

ZDROJ: [http://www.biotrin.cz/czpages/20\\_ot\\_WHO.htm](http://www.biotrin.cz/czpages/20_ot_WHO.htm)

## **Transgeny pro odolnost k herbicidům a jejich přínos**

Pesticidy jsou přípravky a prostředky, které jsou určeny k tlumení a hubení rostlinných a živočišných škůdců. Herbicidy tvoří největší část těchto používaných pesticidů a slouží k ochraně rostlin proti plevelům. Plevelé plodinám odebírají jak vodu, živiny, tak i sluneční záření. Kulturní plodiny by se prakticky neobešly bez této ochrany proti plevelům. Transgenní odrůdy odolné k herbicidům mají proto obrovský význam a jsou také nejvíce rozšířené.

Při konvenčním pěstování zemědělci používají na ochranu rostlin především selektivní herbicidy, které hubí plevele, ale jsou selektivní vůči kulturní rostlině. Plevelé jsou však mnohdy plodinám příbuzné a stává se tedy, že při použití selektivních herbicidů, není látka účinná proti těmto blízkým plevelnatým rostlinám. Účinnější neselektivní herbicidy se dají použít pouze tehdy, není-li na pozemku vzešlá plodina, tzn. například před setím. V opačném případě by účinky neselektivních herbicidů zneškodnily nejen plevele, ale i kulturní plodiny.

Transgenní plodiny s geny tolerance k herbicidům se vyznačují schopností snášet ošetření neselektivními herbicidy, které se v tomto případě dají použít i když jsou plodiny již osety. Tolerance k herbicidům se dosáhne zavedením genu z bakterie poskytující rezistenci k určitým herbicidům. [4]

Transgenní rostliny tolerantní k herbicidům se pěstují od roku 1996 v USA, Kanadě a Argentině. Nejrozšířenějšími geneticky modifikovanými rostlinami jsou typy transgenních rostlin tolerantních k herbicidu glyfosátu a fosfinothricinu. Herbicid glyfosát se prodává pod obchodním názvem Roundup. Roundup se aplikuje ve velmi malém množství a pro člověka a živočichy nepředstavuje žádné nebezpečí. Druhý nejznámější herbicid fosfinothricin se prodává pod obchodním názvem Liberty.

„Transgenní rostliny tolerantní k herbicidům umožňují nahrazení klasických herbicidů typy, které se v půdě rychleji odbourávají a jsou šetrnější k životnímu prostředí, k pracovníkům v zemědělství i ke konzumentům, a to vede k celkovému snížení spotřeby herbicidů.“ [5]

## **Transgeny pro odolnost k hmyzím škůdcům a jejich přínos**

K ochraně rostlin proti škodlivému hmyzu zemědělci běžně používají insekticidy. Tyto chemické prostředky mnohdy nejsou šetrné k životnímu prostředí a některé z nich mohou být rizikové pro necílové živočichy. Díky transgenním rostlinám odolným k hmyzím škůdcům je používáno omezené množství těchto chemických přípravků.

Princip rezistence tkví ve vložení genu pro produkci toxinu z bakterie *Bacillus thuringiensis* (BT) do rostliny. Toxin, označován také jako Bt-toxin, je bílkovina, která má smrtící účinek pro hmyz. Existuje mnoho kmenů této bakterie, které vytváří protoxiny lišící se svými účinnostmi na různé druhy hmyzu. Důležitým faktem je, že bakterie je neškodná pro necílové druhy hmyzu a jiné organismy.

K nejznámějším transgenním plodinám patří především Bt kukuřice. Produkci Bt toxinu je rostlina chráněna proti zavíječi kukuřičnému, který je považován za jednoho z nejvýznamnějších škůdců kukuřice. Jeho housenky napadají a závažně poškozují rostliny kukuřice, jejichž zrna jsou poté napadeny houbovými chorobami. Následkem je snížení kvality a celkového výnosu zrna. [4]

### **3.4. Legislativa**

Činnosti s geneticky modifikovanými organismy jsou v České republice regulovány zákonem od roku 2001. Pro Českou republiku platí dva předpisy a to: Vyhláška č. 89/2006 Sb., o bližších podmínkách pěstování geneticky modifikované odrůdy (Účinnost od: 20.3.2006) a Zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty (Účinnost od: 25.2.2004), který byl novelizován Zákonem č. 346/2005 Sb. a dalšími předpisy jako jsou: Zákon č. 281/2009 Sb., Zákon č. 227/2009 Sb. a Zákon č. 124/2008 Sb. Kromě těchto zákonů platí v České republice po vstupu do Evropské unie i předpisy Evropských společenství, které jsou vyjmenovány v kapitole níže. [22]

Nakládání s GMO je na všech stupních regulováno příslušnou legislativou. „V České republice zajišťují kontrolu nakládání s GMO smluvní laboratoře Ministerstva životního prostředí (laboratoře VÚRV, v.v.i. Praha, VŠCHT Praha a SZÚ Brno) a kontrola potravin a krmiv spadá do působnosti orgánů Ministerstva zemědělství ČR (SZPI Brno, ÚKZÚZ Brno, SVS Jihlava a VÚRV, v.v.i. Praha).“ [10]

V České republice tedy platí zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. V zákonu nalezneme například povinnosti osob nebo administrativní postupy při povolování nakládání s geneticky modifikovanými organismy. Níže jsou shrnuty nejvýznamnější informace plynoucí ze zákona.

Podle zákona je genetickým produktem „jakákoli věc obsahující jeden nebo více geneticky modifikovaných organismů, která byla vyrobena nebo jinak získána bez ohledu na stupeň jejího zpracování a je určena k uvedení do oběhu.“ [22]

V zákonu jsou vymezeny tři základní typy nakládání s geneticky modifikovanými organismy (§ 3):

- a) uzavřené nakládání s geneticky modifikovanými organismy, za které se považuje každá činnost, při níž jsou organismy geneticky modifikovány nebo při níž jsou geneticky modifikované organismy pěstovány, uchovávány, dopravovány, ničeny, zneškodňovány nebo jakýmkoli jiným způsobem používány v uzavřeném prostoru (například v laboratořích nebo uzavřených sklenících),
- b) uvádění geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí mimo uzavřený prostor, kde se jedná především o polní pokusy, které jsou přísně kontrolované,
- c) uvádění geneticky modifikovaných organismů nebo genetických produktů do oběhu, za které se považuje dovoz, prodej v obchodní síti, skladování, pěstování za účelem zpracování, prodeje, výrobu konečných produktů a jejich předání jiné osobě oprávněné k tomuto způsobu nakládání.

Hodnocení rizika nakládání s geneticky modifikovanými organismy je definováno podle zákona následovně. „Hodnocení rizika nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty je písemný rozbor vycházející z porovnání nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty s nakládáním s geneticky

nemodifikovanými organismy a produkty za obdobných podmínek a zahrnující definování a posouzení možných přímých i nepřímých, bezprostředních i následných škodlivých účinků tohoto nakládání, a to zejména

- a) působení na zdraví lidí,
- b) působení na zvířata a rostliny,
- c) usídlení a rozšíření geneticky modifikovaného organismu v životním prostředí,
- d) přirozeného přenosu vloženého genetického materiálu na jiné organismy, zvláště pak přenosu genu podmiňujícího necitlivost na antibiotika a jiné prostředky používané k léčení infekcí lidí či zvířat v případě, že takový gen nebo geny byly vneseny do geneticky modifikovaného organismu.“ [22]

Podle zákona (§ 23) oprávnění k uvádění do oběhu vzniká na základě zápisu geneticky modifikovaného organismu nebo genetického produktu, o jehož uvádění jde, do Seznamu pro uvádění do oběhu. „Geneticky modifikovaný organismus nebo genetický produkt je tedy možno uvádět do oběhu jen tehdy, pokud byl zapsán do Seznamu pro uvádění do oběhu nebo pokud byl k uvedení do oběhu dán souhlas nebo povolení příslušným úřadem členského státu a pokud vyhovuje požadavkům právních předpisů Evropských společenství.“ [32]

Osoba oprávněná nakládat s GMO v režimu uzavřeného nakládání a osoba oprávněná k uvádění GMO do životního prostředí je povinna předat ministerstvu v listinné a elektronické podobě přehled geneticky modifikovaných organismů, údaje o jejich množství a o způsobu nakládání s nimi za uplynulý kalendářní rok. Typy formulářů jsou uvedeny v příloze (viz příloha 1, příloha 2). Osoba oprávněná k uvádění GMO do životního prostředí je také povinna zaslat ministerstvu závěrečnou zprávu o průběhu a důsledcích nakládání s GMO, zejména s ohledem na rizika ohrožení zdraví a životního prostředí. [32] Závěrečná zpráva je uvedena v příloze (viz příloha 3).

Správními orgány na úseku nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty jsou podle zákona (§ 27):

- a) ministerstvo,
- b) Ministerstvo zdravotnictví,
- c) Ministerstvo zemědělství,

- d) Česká inspekce životního prostředí,
- e) celní úřady,
- f) orgány veterinární správy,
- g) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský,
- h) Státní ústav pro kontrolu léčiv,
- i) Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv,
- j) Státní rostlinolékařská správa,
- k) Státní zemědělská a potravinářská inspekce,
- l) orgány ochrany veřejného zdraví.

K uvedení transgenní plodiny na trh je zapotřebí příslušného oprávnění. Povolení vydává Ministerstvo životního prostředí po projednání s Českou komisí pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty na základě posudků mnoha odborníků. [5]

### **3.4.1. Stanovení geneticky modifikovaných organismů**

Nakládání s GMO je v rámci Evropské unie přísně regulováno. „Před uvolněním do životního prostředí a uvedením na trh musí být GMO testovány a musí být předložena metodika a jednoznačná identifikace pro potřeby stanovení GMO od prvovýroby až ke spotřebiteli. Metodiky předložené notifikátorem jsou prověřovány a validovány CRL (Community Reference Laboratory) při JRC Ispra a to ve spolupráci se sítí ENGL (European Network of GMO Laboratories).“ [32]

Proces stanovení geneticky modifikovaných organismů zahrnuje několik kroků, mezi které se zařazuje odběr kontrolních vzorků, správné laboratorní zpracování vzorků a samotné analytické stanovení obsahu geneticky modifikovaných organismů ve vzorku. Vzorkováním se zjišťuje, jestli není sledovaná zásilka kontaminovaná GMO. Kontaminace nesmí přesáhnout stanovenou mez. Ze vzorku se poté provádí analýzy, ze kterých je zřetelné, jestli zásilka obsahuje geneticky modifikované organismy či nikoliv. V případě nálezu GMO zjišťuje se dále, jestli geneticky modifikované organismy jsou schválené. V případě, že ano zjišťuje se dále jejich množství. [32]



### 3.4.2. Označování

Všechny GMO a produkty z nich vyrobené musí být označovány podle požadavků evropského nařízení č. 1831/2003. „Označovat není potřeba výrobky, které byly vyrobeny s pomocí GMO, ale žádný geneticky modifikovaný materiál neobsahují, což jsou například sýry, k jejichž výrobě se používají enzymy produkované GM mikroorganismy, nebo krmiva obohacená vitamíny získanými také pomocí GMM. Povinnost označování se dále nevztahuje na výrobky s náhodnými příměsemi povolených GMO do hranice 0,9 %. Zde je nutno zdůraznit, že tato výjimka se týká pouze GMO povolených pro uvádění na trh v EU, pro nepovolené GMO platí nulová tolerance. V ekologickém zemědělství je zakázáno používat GMO, tedy ani např. náhodné příměsi v používaných krmivech nejsou tolerovány.“ [10]

Podle zákona č. 78/2004 Sb. je osoba, která uvádí geneticky modifikovaný organismus nebo geneticky modifikovaný produkt do oběhu povinna zajistit, aby na obalu bylo na viditelném místě uvedeno zřetelné označení. Typy označení, která na geneticky modifikovaných produktech můžeme nalézt, jsou:

„geneticky modifikovaný organismus“

„tento výrobek obsahuje geneticky modifikovaný organismus“

"tento výrobek obsahuje geneticky modifikované organismy"

Osoba, která uvádí geneticky modifikovaný organismus nebo genetický produkt do oběhu má také povinnost zajistit, aby v průvodním listu nechyběly tyto informace:

- obchodní název produktu
- název geneticky modifikovaného organismu
- kontaktní údaje na osobu zapsanou pro tento geneticky modifikovaný organismus nebo produkt, která je uvedena v Seznamu pro uvádění do oběhu
- podmínky a účel nakládání s geneticky modifikovaným organismem nebo genetickým produktem uvedené v zápise do Seznamu pro uvádění do oběhu
- poučení o způsobu získání dalších informací, které jsou obsahem zápisu v Seznamu pro uvádění do oběhu

- informace o bezpečnosti při práci a osobních ochranných pracovních prostředcích v těch případech, kdy práce s geneticky modifikovanými organismy nebo genetickými produkty vyžaduje prostředky nebo opatření nad rámec běžně používaných.

### **3.4.3. Registr povolených geneticky modifikovaných organismů**

Všechny geneticky modifikované plodiny musí být zaregistrovány v seznamu odrůd. Předpokladem pro registraci geneticky modifikované odrůdy je podmínka, že obsahuje pouze takové geneticky modifikované rostliny, které lze uvádět do oběhu dle zákona č. 78/2004 Sb. Seznam schválených geneticky modifikovaných organismů provozuje Ministerstvo životního prostředí. Do registru povolených geneticky modifikovaných organismů lze nahlédnout online na stránkách Ministerstva životního prostředí. [33]

Registr povolených geneticky modifikovaných organismů se vede odděleně pro GMO schválené pro uzavřené nakládání, GMO schválené pro uvádění do životního prostředí a GMO schválené pro uvádění do oběhu. Ministerstvo dále vede registr osob, kterým bylo uděleno povolení nakládání s GMO. Příklad zápisu uživatele „Česká zemědělská univerzita v Praze“ do registru je uveden v příloze (viz příloha 4).

Evropský registr geneticky modifikovaných potravin a krmiv schválených podle legislativy o potravinách a krmivech je veden online na oficiálních stránkách Evropské unie. [26]

### **3.4.4. Bezpečnost**

Česká republika se stala roku 2001 součástí Cartagenského protokolu o biologické bezpečnosti, který vstoupil v platnost v září 2003. Cartagenský protokol stojí na principu předběžné opatrnosti. Protokol přispívá k objektivnímu hodnocení geneticky modifikovaných organismů na biologickou rozmanitost a je zaměřen na sledování rizik.

„Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti (CPB) představuje významný závazek v mezinárodní oblasti. K jeho plnění je nezbytná spolupráce rozvinutých zemí s méně rozvinutými a rozvojovými, zakotvená v článku 22 protokolu. Tato spolupráce se týká vzdělávání a výchovy odborníků, jakož i budování institucionálního zázemí. Na tuto výzvu reagoval Program OSN pro životní prostředí (UNEP), který ve spolupráci s Globálním fondem životního prostředí (GEF) vyhlásil v červnu r. 2001 mezinárodní projekt s názvem „Development of the National Biosafety Framework“ („Opatření k zajištění biologické bezpečnosti“).“ [23]

Dokument o opatření k biologické bezpečnosti v České republice se pod anglickým názvem označuje jako „National Biosafety Framework for the Czech Republic. Zpráva je rozčleněna do pěti hlavních kapitol. První kapitola popisuje politiku České republiky v oblasti biologické bezpečnosti. Druhá kapitola se věnuje legislativě České republiky v oblasti geneticky modifikovaných organismů. Ve třetí kapitole je popsán mechanismus podávání žádostí o nakládání s geneticky modifikovanými organismy. Čtvrtá kapitola je věnována systému kontroly a monitoringu nakládání s geneticky modifikovanými organismy, dodržování pravidel a opatření. Poslední kapitola patří otázkám informování a zapojení veřejnosti. [23]

Podmínkou pro uvedení geneticky modifikovaných organismů na trh je prokázání jejich nezávadnosti pro spotřebitele a pro životní prostředí. Ve znění zákona č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty [22] jde především o hodnocení rizik z hlediska:

- působení na zdraví lidí,
- působení na zvířata a rostliny,
- rozšíření geneticky modifikovaného organismu v životním prostředí,
- přirozeného přenosu vloženého genetického materiálu na jiné organismy.

### 3.4.5. Legislativa v Evropské unii

Uvádění GMO do oběhu je schvalováno na úrovni celé EU a vydaná povolení platí pro všechny členské státy. V Evropské unii jsou platné tyto předpisy, které ukládají dovozcům, zpracovatelům, obchodníkům i zemědělcům mnohé povinnosti:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1946/2003 ze dne 15. července 2003 o pohybech geneticky modifikovaných organismů přes hranice, které přejímá Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1830/2003 ze dne 22. září 2003 o sledovatelnosti a označování geneticky modifikovaných organismů a sledovatelnosti potravin a krmiv vyrobených z geneticky modifikovaných organismů a o změně směrnice 2001/18/ES, stanovující povinnosti dovozců, zpracovatelů a prodejců GMO schválených pro uvádění na trh a sledovatelnost (dohledatelnost původu) GM potravin a krmiv
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1829/2003 ze dne 22. září 2003 o geneticky modifikovaných potravinách a krmivech, které řeší uvádění na trh potravin a krmiv obsahujících GMO nebo z nich vyrobených [8]

Hlavními body regulace geneticky modifikovaných potravin a krmiv na evropské úrovni jsou:

- chránit zdraví člověka a živočichů stanovováním bezpečnosti na nejvyšší možné úrovni, než jsou potraviny a krmiva uváděna na trh
- efektivně dohlížet na efektivnost a harmonizaci procedur, týkajících se posuzování rizika a schvalování geneticky modifikovaných potravin a krmiv
- zabezpečit zřetelné označování geneticky modifikovaných potravin a krmiv [21]

Regulace geneticky modifikovaných potravin a krmiv představuje centralizovanou proceduru schvalování, kterou zajišťuje Evropská komise založená na posuzování rizika prováděném European Food Safety Authority (EFSA).

Schvalovací procedura obsahuje následující kroky:

- Návrh žádosti pro schválení o umístění geneticky modifikované potraviny či krmiva na trh. Žádost musí být podána kompetentnímu orgánu, který včas uvědomí Evropský orgán pro bezpečnost potravin (EFSA).
- Přípravu a doručení vyjádření EFSA. EFSA se musí k žádosti vyjádřit do šesti měsíců po jejím obdržení. Žádosti jsou také posílány Evropské komisi a členským státům. Vyjádření EFSA stojí na základě informací poskytovaných GMO porotou (GMO Panel), která je zodpovědná za různé otázky týkající se uvádění geneticky modifikované potraviny či krmiva na trh. Na závěr se poměrují názory vědců z GMO Panelu a názorů EFSA, které jsou podmíněné evropskými regulacemi.
- Přípravu a přijetí rozhodnutí. [21]

### **3.5. Přínosy geneticky modifikovaných organismů**

Zajištění dostačující nabídky potravin každým rokem narůstající populaci je předmětem mnoha diskusí. Geneticky modifikované potraviny by mohly být jedním z řešení této problematiky. V dnešní době jsou již využívány transgenní odrůdy první generace, které byly popsány v předešlé kapitole. Jejich přínosy jsou především pro pěstitele a jsou zřejmé. Existují však i další přínosy, které tyto geneticky modifikované plodiny sebou přinášejí.

#### Transgenní plodiny tolerantní k herbicidům

- Transgenní plodiny tolerující prostředky proti plevelům umožňují ošetření pole herbicidem poté, co již plevel vzejde, tím se snižuje negativní vliv na společenstvo živočichů a erozi půdy.

- Herbicid Roundup, který patří mezi neselektivní herbicidy, je běžně používaný při pěstování transgenních odrůd. Tento herbicid je ekologicky šetrnější k životnímu prostředí než kterékoliv jiné herbicidy, protože se v půdě rychle rozkládá.
- Díky Roundupu se snížilo i používané množství herbicidních prostředků, poněvadž u tohoto herbicidu stačí menší dávkování než u jiných herbicidů.
- Technologie umožňuje přechod na bezorebné hospodaření, které má za následek úsporu času a snížení užití zemědělské techniky, která je mnohdy velmi nákladná.
- Efektivnější kontrola zaplevelení snižuje náklady na sklizeň a tím i zkracuje čas potřebný ke sklizni plodin.
- Důkladnější zbavování plevelu přispívá k lepší kvalitě kulturních plodin a tím i vyšších výnosů. [7]

#### Transgenní plodiny odolné k hmyzu

- Transgenní plodiny rezistentní k hmyzím škůdcům podstatně snižují spotřebu insekticidů. Tím dochází k:
  - snížení celkové zátěže životního prostředí pesticidy
  - úspoře času nezbytného na kontrolu polí a aplikaci insekticidů
  - úspoře spotřeby energie a použití techniky spojené s méně častým ošetřením
  - významnému snížení poškozených plodin škůdci, čili zlepšení kvality plodin (např. nižší výskyt mykotoxinu v geneticky modifikované kukuřici)
  - snížení ničujících ztrát pro zemědělce díky omezenému výskytu napadených plodin škůdci
  - přínosu pro farmáře díky omezené manipulaci s insekticidy, které je často riskantní

Plodiny první generace mají tedy přínos jak pro životní prostředí (snížení pesticidů, oxidu uhličnatého, úspora fosilních paliv), pro farmáře (úspory času, techniky, snížení ztrát) tak i pro spotřebitele (nižší obsah toxinů, mnohdy nižší cena). [7]

K transgenním plodinám dalších generací, které mají přínos především pro pěstitele, patří například rostliny odolné vůči chorobám, které rostliny napadají, geneticky modifikované plodiny s vloženým „nemrznoucím“ genem, který umožňuje rostlinám přežít v zimě, transgenní plodiny s tolerancí k suchu nebo vysokému obsahu soli v půdě. Všechny tyto vlastnosti jsou pro pěstitele velmi užitečné především z hlediska nižších ztrát, čili vyšších výnosů.

Velký zájem na pěstování geneticky modifikovaných plodin je, aby plodiny měly přínos pro spotřebitele. V zemích třetího světa se lze často setkat s nesprávnou výživou, podvýživou či s lidmi trpícími hladem. Chudí lidé mnohdy jí pouze jeden druh stravy, jako je například rýže. Rýže však neobsahuje přiměřené množství všech potřebných živin. Řešením by mohla být genetická úprava plodiny tak, aby obsahovala důležité vitaminy, minerály a živiny. Příkladem může být tzv. „zlatá“ rýže, kterou vědci vytvořili ve švýcarském institutu. Tato zlatá rýže obsahuje vysoký podíl Beta karotenu (vitaminu A), který může pomoci v rozvojových zemích, kde je například vysoký počet lidí trpících slepotou, právě díky nedostatku tohoto vitamínu.

Vědci se dále zabývají výzkumem jedlých vakcín v rajských jablcích a bramborech. Výroba léčiv a vakcín je mnohdy velmi drahá a vyžaduje speciální nákladné skladování, které není v rozvojových zemích dostupné. Řešením by opět mohly být genetické úpravy, které by umožnily tyto vakcíny jednodušeji převážet a skladovat.

Nejen pro země třetího světa jsou geneticky modifikované plodiny užitečné. Velkým přínosem jsou geneticky modifikované rostliny s vlastnostmi, jako je například zlepšená kvalita rostlinných olejů spočívající v obsahu méně nasycených mastných kyselin, které ve větším množství nejsou zdravé nebo odstranění bílkovin způsobujících alergické reakce.

Další užitek genetických modifikací spočívá v čištění půdy a podzemních vod od znečištění těžkými kovy. Problematika znečišťování se týká celého světa. V tomto

případě byly geneticky modifikovány ne plodiny, ale stromy, přesněji řečeno topoly s touto schopností. [19]

Zavedení geneticky modifikovaných plodin může také příznivě ovlivnit výslednou cenu potravin pro spotřebitele. „Odhaduje se, že zavedení pěstování transgenních odrůd polních plodin může zrychlit snižování cen potravin o 10 až 15%. Tento fakt může významně pomoci v boji s hladem. Hlavní příčinou hladovění je extrémní chudoba. Mnoho lidí je natolik chudých, že nemají dostatek peněz na nákup potravin. Rychlejší snižování cen potravin v souvislosti se zaváděním transgenních plodin tedy zvyšuje možnosti chudých zaopatřit si jídlo v dostatečném množství.“ [5]

Existuje velké množství genetických modifikací a jejich přínosů. Zde je pouze výčet některých. Mnoho dalších transgenních plodin užitečných pro společnost je teprve ve výzkumu a jejich přínosy ocení spotřebitelé v budoucnu.

### **3.6. Možná rizika geneticky modifikovaných organismů**

U geneticky modifikovaných organismů se všeobecně uvažují dva hlavní typy rizik a to ekologická rizika a rizika pro zdraví člověka. Všechny pěstované transgenní odrůdy procházejí mnoha testy, které doposavad zdravotní rizika pro člověka vylučují. Musí být brána v úvahu však i teoretická rizika. Jsou diskutována především rizika týkající se jedovatosti geneticky modifikovaných produktů jako takových a možná kontaminace geneticky modifikovaných potravin s potravinami konvenčními. [15]

Je vydaná velmi kontroverzní publikace [6], ve které jsou geneticky modifikované organismy kritizovány právě z hlediska rizika pro člověka a životního prostředí. Píše se zde, že geneticky modifikované potraviny nepřinášejí výhody, které jejich protagonisté slíbili, ale naopak sebou přinášejí problémy.

Podle [19] se zájem o geneticky modifikované organismy a jejich rizika soustřeďuje do těchto kategorií:



## Environmentální rizika

- Neúmyslné školení ostatním organismům

Minulý rok laboratorní vědci prokázali, že pyl z Bt kukuřice způsobuje větší úmrtnost housenek motýla monarchy. Housenky motýla neožirají kukuřici, ale klejichu hedvábnou. Obava je zde z přenesení pylu větrem na sousední pole s klejichou hedvábnou, kde housenky sežerou pyl z Bt kukuřice a zemřou. Bt toxiny zabíjí larvy hmyzu bez rozdílu, není možné vytvořit Bt toxin, který by zahubil pouze určitý druh škodlivých larev. Tato studie je dále přezkoumávána Environmental Protection Agency (EPA) a dalšími výzkumnými organizacemi. V dnešní době není žádná výsledná studie, která by potvrdovala nebo vyvracela předešlá tvrzení. Potenciální riziko újmy necílových druhů bude nadále zkoumáno a v budoucnu vyhodnoceno.

- Snižená efektivita pesticidů

Stejně jako některé druhy hmyzu si vytvořily rezistenci na dříve používané pesticidy, je zde obava, že hmyz si vytvoří rezistenci k pesticidům, které samy vytvářejí geneticky modifikované plodiny.

- Přenos genů na necílené druhy

Další obavou je zkřížení transgenních plodin rezistentních k herbicidům s plevelem. Přenosem genu s rezistencí k herbicidům z transgenní plodiny do plevele by tak vznikly „superplevele“, které by byly také tolerantní k herbicidům. Zemědělci se velmi často bouří a obávají se z přenosu pylu z geneticky modifikovaných plodin na jejich pole s jejich konvenčními plodinami.

## Zdravotní rizika pro člověka

- Alergie

Spousta lidí v USA a Evropě má rozvinutou života ohrožující alergii na ořišky nebo jiné potraviny. Je zde možnost, že vkládáním genů do plodin může být zapříčiněn vznik nových alergenů nebo je zde možnost vzniku alergenních reakcí na geneticky modifikované potraviny. Například byl zamítnut návrh vložení genu z ořechu do sojového zrna právě

z důvodů případných alergických reakcí. Výzkumníci dále pokračují s testováním závadnosti potravin pro spotřebitele.

- Neznámé účinky na lidské zdraví

Největší diskuse společnosti je, zda geneticky modifikované produkty mohou negativně ovlivnit lidské zdraví. Nedávno byla provedena studie, v které byly zkoumány účinky geneticky modifikovaných brambor na zažívací trakt krysy. Tato studie potvrdila nepatrný rozdíl ve střevech krysy krmených GM brambory a střevech krysy krmených normálními brambory. Kritici namítají, že studie nejsou podrobně rozebrány a nejsou tedy zatím žádné podložené důkazy, až na možnost alergických reakcí na určité modifikované plodiny, že by geneticky modifikované potraviny byly jakkoliv riskantní pro lidské zdraví. [19]

. Mezi další možná rizika plynoucí z geneticky modifikovaných plodin lze zařadit možný vznik nových virových chorob. Geneticky modifikované plodiny odolné vůči virovým chorobám obsahují geny, které tyto choroby způsobují. Mohly by například vznikat nové viry, které by mohly způsobit jiné choroby, než ty, před kterými je geneticky modifikovaná plodina cíleně chráněna.

Dalším možným rizikem je vznik odolnějších škůdců. U geneticky modifikovaného bavlníku již byla provedena studie, při které se zjistila odolnost některých škůdců vůči působení Bt toxinu. V případě rozvojových zemí se objevuje i další riziko a to, že u geneticky modifikovaných plodin nelze použít část sklizně jako osivo v další sezóně. Křížením s nemodifikovanými odrůdami se účinek genetické modifikace snižuje. Teoreticky uvažované riziko je také riziko socioekonomické, kde je obava z koncentrace genových technologií do hrstky nadnárodních společností. [1]

„Různé GM organizmy mají vloženy různé geny různými způsoby. To znamená, že u každé GM potraviny by se měla stanovit bezpečnost individuálně, a proto nejsou možná obecná tvrzení o bezpečnosti všech GM potravin. GM potraviny, které jsou v současnosti k dostání na mezinárodním trhu, prošly stanovením rizika a je nepravděpodobné, že by představovaly riziko pro lidské zdraví. Dále nebyl pozorován žádný vliv na lidské zdraví jako důsledek konzumace těchto potravin běžnou populací v zemích, kde byly tyto potraviny schváleny.“ [17]

### 3.7. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin ve světě

Vývoj pěstování ve světě průběžně zaznamenává organizace International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Application (ISAAA). [30] Ve světě je již v dnešní době uvolněno množství geneticky modifikovaných plodin. Míra pěstování transgenních plodin se ovšem v každé zemi různí. Některé země dokonce zakazují pěstování těchto plodin a některé státy vývoj geneticky modifikovaných plodin velice podporují. Faktem zůstává, že USA je v porovnání s Evropskými státy v tomto ohledu více liberální.

První geneticky modifikované plodiny se začaly komerčně pěstovat roku 1995. V roce 1996 celková plocha geneticky modifikovaných plodin zaujímala 1,7 milionů hektarů. O rok později zastoupení geneticky modifikovaných plodin dosahovalo 11 milionů hektarů. Rok 2001 byl prvním rokem, kdy plocha pěstování geneticky modifikovaných plodin přesáhla 50 milionů hektarů. V tomto roce pěstování geneticky modifikovaných plodin bylo z 99% zastoupeno čtyřmi hlavními zeměmi a to: USA (68% plochy s GM plodinami), Argentina (22%), Kanada (6%) a Čína (3%) plochy s geneticky modifikovanými plodinami. Nejrozšířenější geneticky modifikovanou plodinou byla v roce 2001 sója (63% celkové plochy s GM plodinami), dále kukuřice (19%), bavlník (13%) a řepka (5%). Největší plochu s geneticky modifikovanými plodinami zaujímaly transgenní plodiny tolerantní k herbicidům a na druhém místě plodiny odolné vůči hmyzím škůdcům.

Rapidní zvyšování pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami probíhá i další roky. V roce 2002 se pěstovalo na 58,7 milionech hektarů v 16 zemích světa. V roce 2006 pak nárůst ploch osetých geneticky modifikovanými plodinami dosáhl 102 milionů hektarů a počet zemědělců pěstujících GM plodiny přesáhl 10 milionů. Zemí pěstujících geneticky modifikované plodiny je 22 a jsou uvedeny v příloze (viz příloha 5). Nejrozšířenějšími plodinami zůstávají v pořadí sója, kukuřice, bavlník a nakonec řepka. Sója je užívána díky nižšímu obsahu kyseliny linoleové k výrobě oleje s delší trvanlivostí. Řepka a bavlník zase přispívají k lepší kvalitě oleje. Kukuřice je mimo jiné také využíváno pro výrobu biopaliv. [21]

V roce 2007 pěstuje geneticky modifikované plodiny 23 zemí. Jejich přehled je uveden v příloze (viz příloha 6). V roce 2008 zemí pěstujících geneticky modifikované plodiny dosáhl počtu 25 zemí, z toho 15 rozvojových a 10 průmyslových zemí (viz příloha 7, příloha 8). Mezi země s největší plochou geneticky modifikovaných plodin patří (od největší pěstební plochy) USA, Argentina, Brazílie, Indie, Kanada, Čína, Paraguay, Jižní Afrika a další. Pěstební plocha s GM plodinami se od roku 2007, kdy představovala 114,3 milionů hektarů, zvýšila na 125 milionů hektarů. Sója je stále dominující geneticky modifikovaná plodina pěstovaná na 65,8 milionů hektarů, což představuje 53% celkové pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami. Za ní následuje kukuřice (30% pěstební plochy), bavlník (12%) a řepka pěstovaná na 5,9 milionů hektarů, což je 5% celkové pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami. [21]

V roce 2009 se pěstování geneticky modifikovaných plodin věnuje již 14 milionů malých i velkých zemědělských podniků ve 25 zemích (viz příloha 9, příloha 10). Pěstuje se již na 134 milionů hektarů půdy. Pro přehlednost celkových ploch s geneticky modifikovanými plodinami od roku 1996 je uvedena tabulka 2.

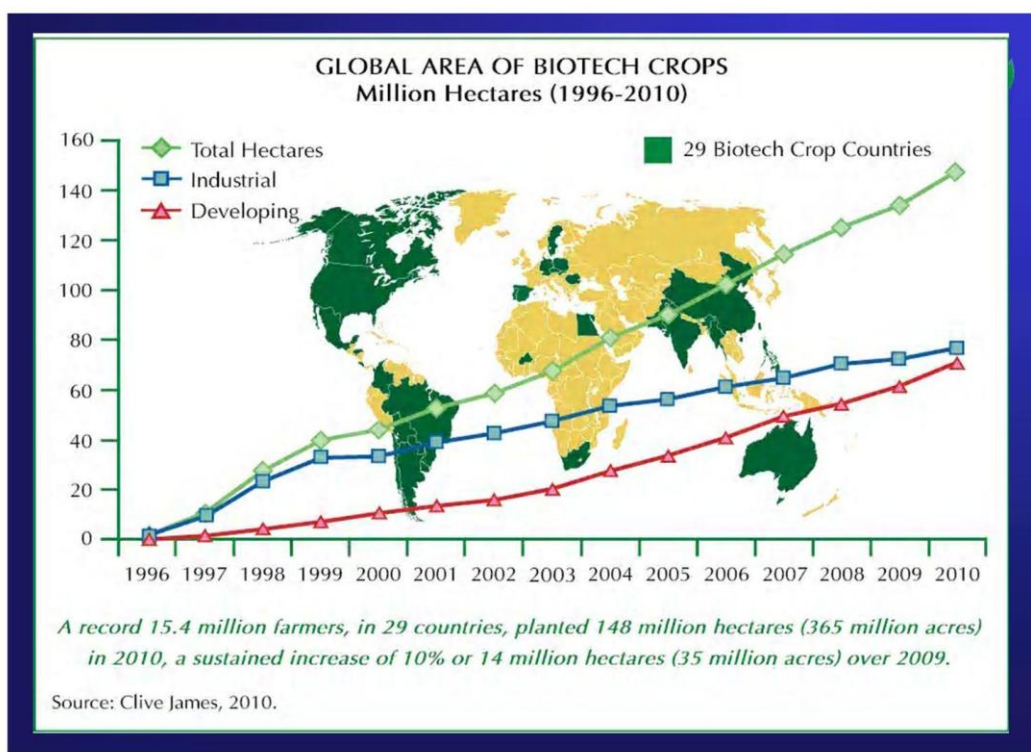
Tabulka 2: Přehled celkové plochy geneticky modifikovaných plodin v letech 1996 – 2010 (v milionech hektarů)

<b>1996</b>	1,7
<b>1997</b>	11,0
<b>1998</b>	27,8
<b>1999</b>	39,9
<b>2000</b>	44,2
<b>2001</b>	52,6
<b>2002</b>	58,7
<b>2003</b>	67,7
<b>2004</b>	81,0
<b>2005</b>	90,0
<b>2006</b>	102
<b>2007</b>	114,3
<b>2008</b>	125
<b>2009</b>	134
<b>2010</b>	148

ZDROJ: ISAAA, 2010

Jak je z tabulky vidět celková plocha s geneticky modifikovanými plodinami se rok od roku zvyšuje. Graficky je vývoj pěstebních ploch v milionech hektarů od roku 1996 uveden v grafu 1. V grafu je zaznamenán vývoj v rozvojových zemích (červeně), průmyslových (modře) a vývoj pěstebních ploch celkově (zeleně).

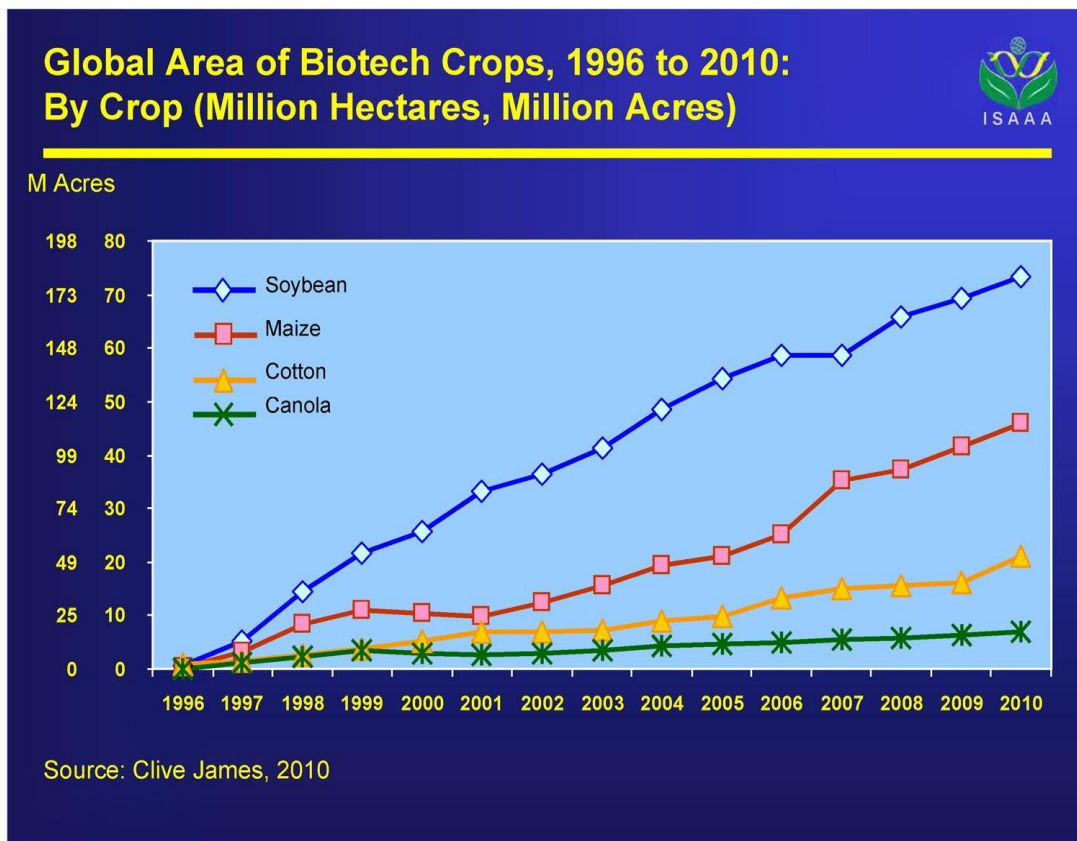
Graf 1: Vývoj celkové plochy geneticky modifikovaných plodin v letech 1996 – 2010 (v milionech hektarů)



ZDROJ: ISAAA, 2010

Jak se vyvíjely celkové plochy čtyř nejpěstovanějších geneticky modifikovaných plodin, je uvedeno v grafu 2. Nejpěstovanější geneticky modifikovanou plodinou je od roku 1996 až po současnost sója. Druhou nejpěstovanější plodinou je geneticky modifikovaná kukuřice, za ní následuje geneticky modifikovaný bavlník a jako poslední transgenní řepka.

Graf 2: Celková pěstební plocha podle pěstovaných geneticky modifikovaných plodin v letech 1996- 2007 (v milionech hektarů)

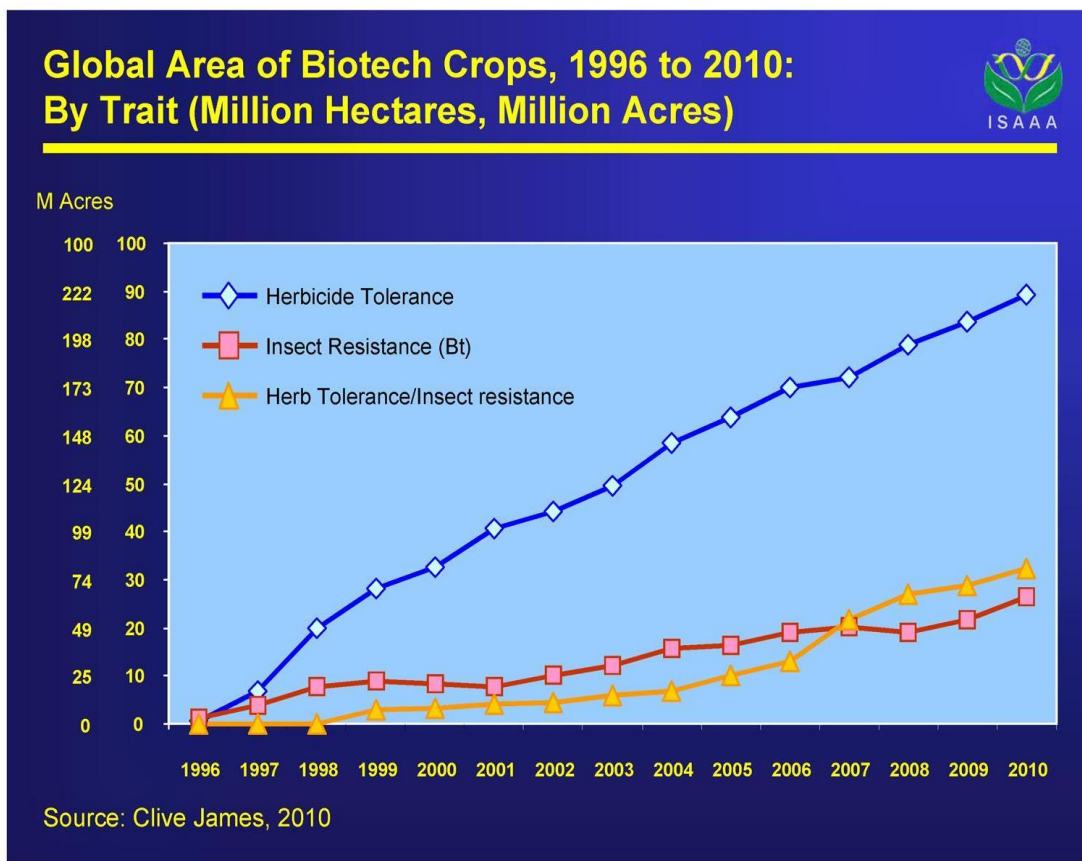


ZDROJ: ISAAA, 2010

Jak už bylo výše uvedeno, nejrozšířenějšími geneticky modifikovanými plodinami jsou plodiny první generace. Tedy geneticky modifikované plodiny tolerantní k herbicidům a odolné vůči hmyzím škůdcům. V grafu 3 je znázorněn vývoj pěstební plochy těchto geneticky modifikovaných plodin s určitými vlastnostmi. Jak je z grafu vidět nejrozšířenějšími geneticky modifikovanými plodinami ve světě jsou plodiny s genem pro toleranci k herbicidům. Donedávna byly jako druhé nejrozšířenější geneticky modifikované plodiny s odolností vůči hmyzím škůdcům. Poslední tři roky jsou však o něco více pěstované geneticky modifikované plodiny s kombinací obou vlastností. Tato

kombinace umožňuje například pěstovat kukuřici bezorebnou technologií, čímž je zabráněno erozi a šetří se pohonné hmoty.

Graf 3: Celková plocha geneticky modifikovaných plodin podle jejich vlastností v letech 1996 – 2010 (v milionech hektarů)



ZDROJ: ISAAA, 2010

### 3.7.1. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin v Evropě

V Evropských zemích není rozšíření geneticky modifikovaných plodin zdaleka tak velké jako na americkém kontinentu nebo Číně. V Evropě je povoleno komerčně pěstovat pouze Bt kukuřici typu MON810. V roce 2010 byly poprvé vysazeny geneticky modifikované brambory Amflora. Zeměmi pěstujícími Bt kukuřici jsou: Španělsko, Francie, Rumunsko, Portugalsko, Německo, Polsko a Slovensko a Česká republika. Než

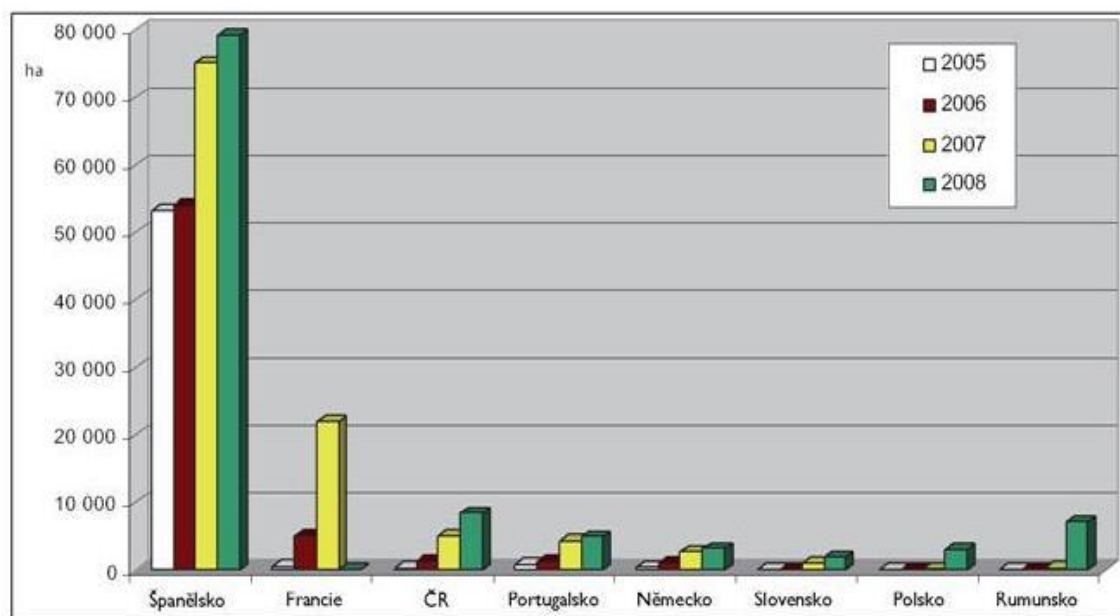
Rumunsko vstoupilo do EU, pěstovala se v zemi úspěšně geneticky modifikovaná sója, ale protože v EU není sója pro pěstování povolena, muselo Rumunsko v roce 2007 od jejího pěstování upustit. Přehled pěstebních ploch s Bt kukuřicí v jednotlivých zemích je uveden v tabulce 3. Graficky je vývoj v jednotlivých zemích EU zaznamenán v grafu 4. [8]

Tabulka 3: Pěstování Bt kukuřice v EU v letech 2005 - 2009 (v hektarech)

	2005	2006	2007	2008	2009
Španělsko	53 200	54 000	75 150	79 270	76 000
ČR	270	1 290	5 000	8 380	6 480
Rumunsko	0	0	290	7 150	3 240
Portugalsko	780	1 250	4 260	4 850	5 090
Polsko	0	0	100	3 000	3 000
Slovensko	0	30	950	1 900	870
Francie	500	5 000	23 000	0	0
Německo	340	950	2 640	3 170	0
CELKEM	55 090	62 520	111 390	107 720	94 680

ZDROJ: MZe, Odbor rostlinných komodit

Graf 4: Vývoj ploch Bt kukuřice typu MON810 v EU v letech 2005- 2008



ZDROJ:

[http://eagri.cz/public/web/file/42167/Dosavadni\\_zkusenosti\\_Bt\\_kukurice\\_v\\_CR\\_2005\\_2009.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/42167/Dosavadni_zkusenosti_Bt_kukurice_v_CR_2005_2009.pdf)



### 3.7.1. Rozšíření geneticky modifikovaných plodin v roce 2010

V roce 2010 plocha s geneticky modifikovanými plodinami dosahuje 148 milionů hektarů. Oproti roku 2009 činí nárůst pěstební plochy o 10%, což je přibližně 14 milionů hektarů. Rekordní 87-násobné zvýšení pěstební plochy mezi lety 1996 a 2010 činí z geneticky modifikovaných plodin nejrychleji přijatou technologii pěstování v moderním zemědělství. Z předešlých grafů lze vyčíst zvyšování jak pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami, zemědělských podniků zabývajících se pěstováním GM plodin (15,4 milionů zemědělců), tak i zvyšující se počet zemí povolující pěstování geneticky modifikovaných plodin.

Počet zemí pěstujících geneticky modifikované plodiny v roce 2010 je 29. Zajímavostí je, že více jak polovina celkové populace, přesněji 59% neboli přibližně 4 miliardy lidí žije v těchto 29 zemích pěstujících geneticky modifikované plodiny. Z těchto 29 zemí pěstujících geneticky modifikované plodiny je 19 zemí rozvojových a pouhých 10 zemí průmyslových. Jejich přehled je uveden v tabulce č. 4 a pro lepší představu je uveden i obrázek č. 1 viz níže. V tabulce je u každé země uvedeno, jaké plodiny jsou povoleny pěstovat. V USA je povoleno pěstovat dokonce 8 druhů plodin a to kukuřici (maize), sóju (soybean), bavlník (cotton), řepku (canola), cukrovou řepu (sugarbeet), vojtěšku (alfalfa), papáju (papaya) a dýni (squash). V roce 2010 byly poprvé vysazeny geneticky modifikované brambory Amflora. Ve Švédsku a Německu byly geneticky modifikované brambory pěstovány za účelem sadby v následných letech.

Nahromaděná plocha za 15 let pěstování geneticky modifikovaných plodin v roce 2010 přesáhla poprvé miliardu hektarů. Za prvních 10 let se pěstovalo celkem na 500 milionech hektarů. Dalšíh 500 milionů hektarů pěstební plochy bylo dosaženo za pouhých 5 posledních let. Z toho je jasně znát rapidní zvyšování celkové pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami. [21]

Tabulka 4: Celková plocha geneticky modifikovaných plodin v roce 2010 (v milionech hektarů)

**Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2010: by Country (Million Hectares)**

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1	USA*	66.8	Maize, soybean, cotton, canola, sugarbeet, alfalfa, papaya, squash
2	Brazil*	25.4	Soybean, maize, cotton
3	Argentina*	22.9	Soybean, maize, cotton
4	India*	9.4	Cotton
5	Canada*	8.8	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6	China*	3.5	Cotton, papaya, poplar, tomato, sweet pepper
7	Paraguay*	2.6	Soybean
8	Pakistan *	2.4	Cotton
9	South Africa*	2.2	Maize, soybean, cotton
10	Uruguay*	1.1	Soybean, maize
11	Bolivia*	0.9	Soybean
12	Australia*	0.7	Cotton, canola
13	Philippines*	0.5	Maize
14	Myanmar*	0.3	Cotton
15	Burkina Faso*	0.3	Cotton
16	Spain*	0.1	Maize
17	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
18	Colombia	<0.1	Cotton
19	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
20	Honduras	<0.1	Maize
21	Portugal	<0.1	Maize
22	Czech Republic	<0.1	Maize, potato
23	Poland	<0.1	Maize
24	Egypt	<0.1	Maize
25	Slovakia	<0.1	Maize
26	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
27	Romania	<0.1	Maize
28	Sweden	<0.1	Potato
29	Germany	<0.1	Potato
<b>Total</b>		<b>148.0</b>	

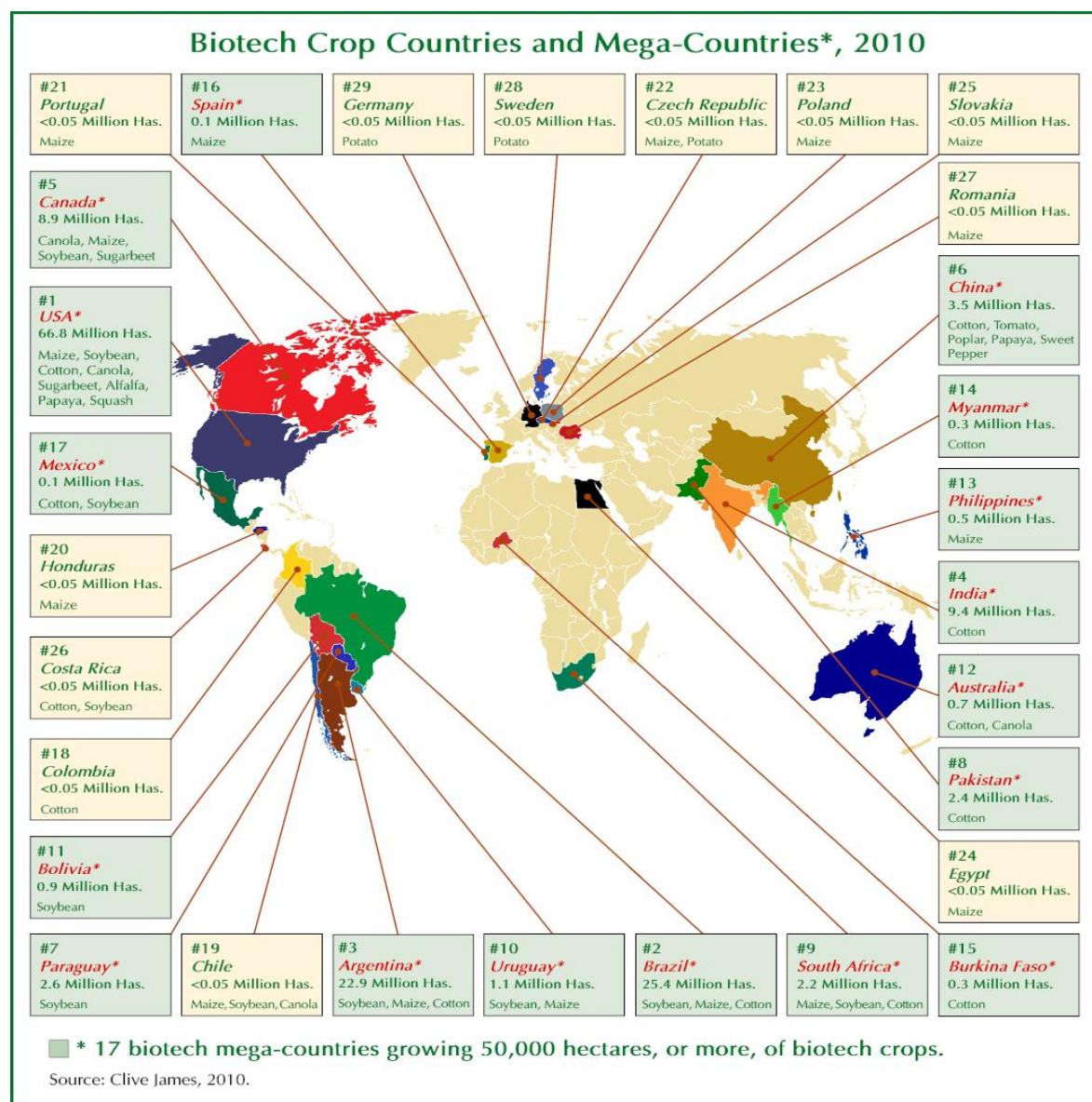
\* 17 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops

Source: Clive James, 2010.

ZDROJ: ISAAA, 2010

Na obrázku 1 jsou uvedeny země pěstující geneticky modifikované plodiny. Země označené červeně jsou země s největší pěstební plochou. Mezi prvních 5 zemí patří v pořadí USA, Brazílie, Argentina, Indie a Kanada. Z evropských zemí je na 16. místě Španělsko a na 22. místě je ve výměře pěstební plochy s geneticky modifikovanými plodinami Česká republika.

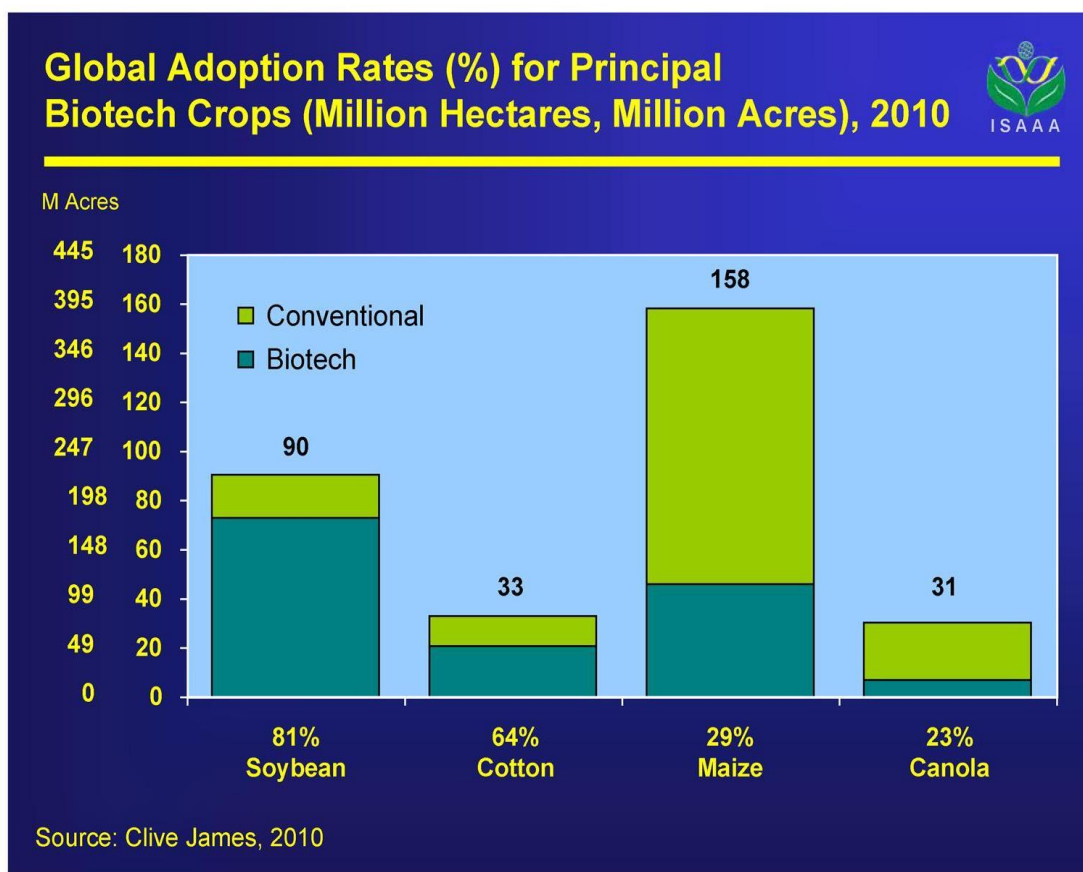
Obrázek 1: Celková plocha geneticky modifikovaných plodin v roce 2010



ZDROJ: ISAAA, 2010

Závěrem je zajímavé uvést, jak si stojí celkově geneticky modifikované plodiny v poměru k plodinám konvenčním. V grafu 5 jsou uvedeny čtyři zástupci nejpěstovanějších geneticky modifikovaných plodin a to sója, bavlník, kukuřice a řepka. Z grafu vidíme, že nejlépe byla přijatá geneticky modifikovaná sója. Její podíl na celkové produkci sóji je dokonce 81%. Za ní následuje geneticky modifikovaný bavlník, který představuje 64% celkové pěstební plochy bavlníku. Geneticky modifikovaná kukuřice představuje 29% celkové produkce kukuřice a geneticky modifikovaná řepka 23% celkové pěstební plochy řepky.

Graf 5: Podíl hlavních geneticky modifikovaných plodin na světové produkci v roce 2010 (v milionech hektarů)



ZDROJ: ISAAA, 2010

## **4. VÝSLEDKY A DISKUSE**

V této části práce je shrnut postoj ke geneticky modifikovaným organismům v České republice, Evropské unii a zmínka je i o USA. Česká republika se řadí k předním zemím Evropské unie v pěstování geneticky modifikovaných plodin. První kapitola je tedy věnována zkušenostem v pěstování geneticky modifikovaných plodin právě v naší zemi. Druhá kapitola shrnuje postoje českých spotřebitelů a vůbec povědomost o této problematice. V rámci názorů českých občanů na geneticky modifikované organismy je analyzováno dotazníkové šetření, které mělo především za úkol zjistit, zda existují závislosti určitých jevů na pohlaví či věku. Ve čtvrté kapitole je zmapována situace s geneticky modifikovanými organismy a jejich přijímáním v Evropě. Poslední kapitola je věnována postojům ke geneticky modifikovaným organismům v USA.

### **4.1. Zkušenosti s geneticky modifikovanými plodinami v České republice**

Než se geneticky modifikovaná plodina dostane na pole pěstitelů, musí projít velmi dlouhou cestou. V první řadě se jedná o výzkum, kde se vylučují rizika pro zdraví lidí a zvířat a životní prostředí. Dále následuje zdoluhavý administrativní proces, kdy je plodina schvalována na základě podmínek českých a evropských nařízení.

V České republice jako jediné zemi v Evropské unii se v současné době pěstují jak geneticky modifikovaná kukuřice, tak geneticky modifikované brambory. Lze tedy říci, že Česká republika patří, co se pěstování geneticky modifikovaných plodin týče k liberálním zemím. Tento fakt potvrzuje i umístění České republiky na 22. místě ve světě s největší pěstební plochou s geneticky modifikovanými plodinami (viz tabulka č. 4 v předešlé kapitole).

V roce 2005 se v České republice poprvé začala komerčně pěstovat Bt kukuřice typu MON810 odolná vůči škůdci zavíječi kukuřičnému. V tomto prvním roce pěstování geneticky modifikované kukuřice bylo zaevidováno 150 ha Bt kukuřice k produkčním účelům. V literaturách se často uvádí údaj 270 ha. Jde však o nepřesný údaj, protože do plochy byly započítány i konvenční hybridy vysazené v blízkosti Bt kukuřice.

Pěstování geneticky modifikované kukuřice bylo první rok zavedeno celkem u 51 hospodářských podniků na celkem 61 pozemcích. Z toho vyplývá, že převážná většina pozemků byla o rozloze menší než 1 ha. V roce 2008 plocha s Bt kukuřicí již dosahuje 8 380 ha a je pěstována 167 pěstiteli na celkem 482 pozemcích. Z celkových pozemků bylo pouze 11 % o rozloze do 1 ha. Došlo tedy k vývoji od pokusných malých ploch k pěstitelsky významným plochám s Bt kukuřicí. Vývoj celkových ploch a počet pěstitelů Bt kukuřice je uveden v tabulce 5. V tabulce 6 je uveden podíl plochy Bt kukuřice na celkové ploše kukuřice. [8]

Tabulka 5: Vývoj počtu pěstitelů a celkových ploch s Bt kukuřicí v letech 2005 - 2009

	2005	2006	2007	2008	2009
výměra plochy Bt kukuřice (ha)	150	1 290	5 000	8 380	6 480
meziroční index (%)	-	760	288	68	-23
počet pěstitelů Bt kukuřice (ha)	51	82	126	167	121
meziroční index (%)	-	61	54	33	-28

ZDROJ: KŘÍSTKOVÁ, 2009

Tabulka 6: Podíl plochy Bt kukuřice na celkové ploše kukuřice v ČR v letech 2005 – 2009

	2005	2006	2007	2008	2009
osevní plochy kukuřice v ČR celkem (ha)	290 546	275 500	273 546	287 676	271 273
osevní plochy Bt kukuřice (ha)	150	1 290	5 000	8 380	6 480
podíl Bt hybridů na celkové ploše kukuřice (%)	0,05	0,47	1,83	2,91	2,39

ZDROJ: KŘÍSTKOVÁ, 2009

V roce 2009 celková plocha Bt-kukuřice poklesla na 6 480 ha. Počet pěstitelů se také snížil ze 167 na 121. V roce 2010 byla Bt kukuřice vysazena už jen na 4 680 ha plochy. Od roku 2008 byl tedy zaznamenán výrazný pokles pěstebních ploch. Tento jev je vysvětlován problémy s odbytem v posledních dvou letech. Důvodem je nutnost oddělovat Bt kukuřici od konvenční produkce a označovat jako geneticky modifikovaný organismus (GMO).

„Mezi ty nejdůležitější praktické problémy patří jak administrativní zátěž a vysoká cena osiva, tak i omezené uplatnění produkce na trhu. Většina pěstitelů zkrmuje produkci Bt-kukuřice v rámci vlastního podniku, aby se vyhnula problémům se značením a ztíženým odbytem. Mnoho odběratelů dnes vzhledem k odmítavému postoji řady spotřebitelů požaduje certifikát potvrzující, že mléko, maso a vejce pocházejí ze zvířat, která nebyla krmena geneticky modifikovanými plodinami. V potravinářství se proto Bt-kukuřice příliš nevyužívá. Zemědělci tak GM kukuřici buď zkrmí přímo na svých farmách, anebo ji dodávají na výrobu bioplynu a ethanolu.“ [31] Na druhou stranu jsou výnosy Bt kukuřice o zhruba deset procent vyšší než u klasických odrůd.

Ministerstvo zemědělství České republiky v roce 2005 provedlo průzkum na zjištění názorů pěstitelů v prvním roce pěstování na Bt kukuřici. Z výzkumu vyplynulo, že největším přínosem Bt kukuřice pro pěstitele je větší ochrana rostlin proti zavíječi kukuřičném, dále pak lepší zdravotní stav rostlin a úspora insekticidů. Za největší překážku pěstitelé považují náročnou administrativu a vedení evidence geneticky modifikovaných odrůd a na dalším místě vysokou cenu osiv. Názory pěstitelů jsou uvedeny v příloze (viz příloha 11). [4]

Ministerstvo zemědělství provedlo průzkum i v dalších dvou letech. Jednalo se o dotazníkové šetření mezi pěstiteli. V rámci tohoto šetření měly být zjištěny především informace o výhodách a nevýhodách pěstování Bt kukuřice, užití Bt kukuřice, případné problémy s odbytem, výnosy dosažené u Bt kukuřice ve srovnání s konvenčními hybridy, míře napadení Bt kukuřice plísněmi ve srovnání s konvenčními hybridy aj.

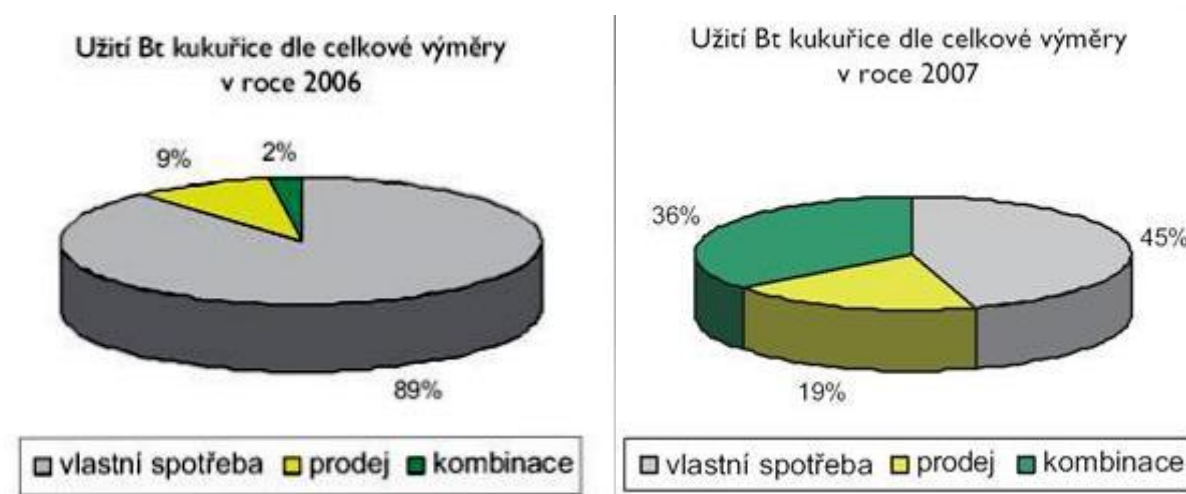
Mezi hlavní výhody, na kterých se pěstitelé v dotazníkovém šetření shodli, patří výhody především technologické- jednoduchost ochrany proti zavíječi, pozitivní efekt při sklizni. Nejčastěji uvedenou výhodou kvalitativního charakteru byla neporušenost plodin zavíječem a plísněmi. Další výhody včetně ekonomických a environmentálních aspektů jsou uvedeny v příloze (viz příloha 12). Pěstitelé jednoznačně označili administrativní procesy spojené s pěstováním Bt kukuřice jako největší překážku v pěstování. Z ekonomického hlediska pěstitelé uvedli za největší nevýhodu vysokou cenu osiv a nově také problémy spojené s odběrem produktů Bt kukuřice. Obava odběratelů se nevztahovala pouze na Bt kukuřici, ale také na živočišné produkty zvířat, která byla krmena Bt kukuřicí. Negativní přístup spotřebitelů ke geneticky modifikovaným

organismům v Evropě ovlivnil také negativně obchod s geneticky modifikovanými produkty ze strany odběratelů. Výčet dalších nevýhod pěstování Bt kukuřice je uveden v příloze (viz příloha 13).

„Dle informací pěstitelů, získaných v rámci dotazníkového šetření, je většina sklizené Bt kukuřice spotřebována jako krmivo pro hospodářská zvířata, a to zejména v rámci vlastního podniku. Část produkce je určena také k průmyslovému užití jako surovina pro výrobu bioethanolu, případně bioplynu. Bt kukuřice není v ČR využívána pro potravinářské účely.“ [8]

Bt kukuřice je zemědělci užívána pro vlastní spotřebu, pro prodej, nebo kombinaci obojího. V prvním roce pěstování převládá většina Bt kukuřice byla zemědělci využita jako krmivo pro zvířata v rámci vlastního podniku. V následujících grafech jsou znázorněny způsoby užití Bt kukuřice v roce 2006 a v roce 2007.

Graf 6: Způsob užití Bt kukuřice v roce 2006 Graf 7: Způsob užití Bt kukuřice v roce 2007



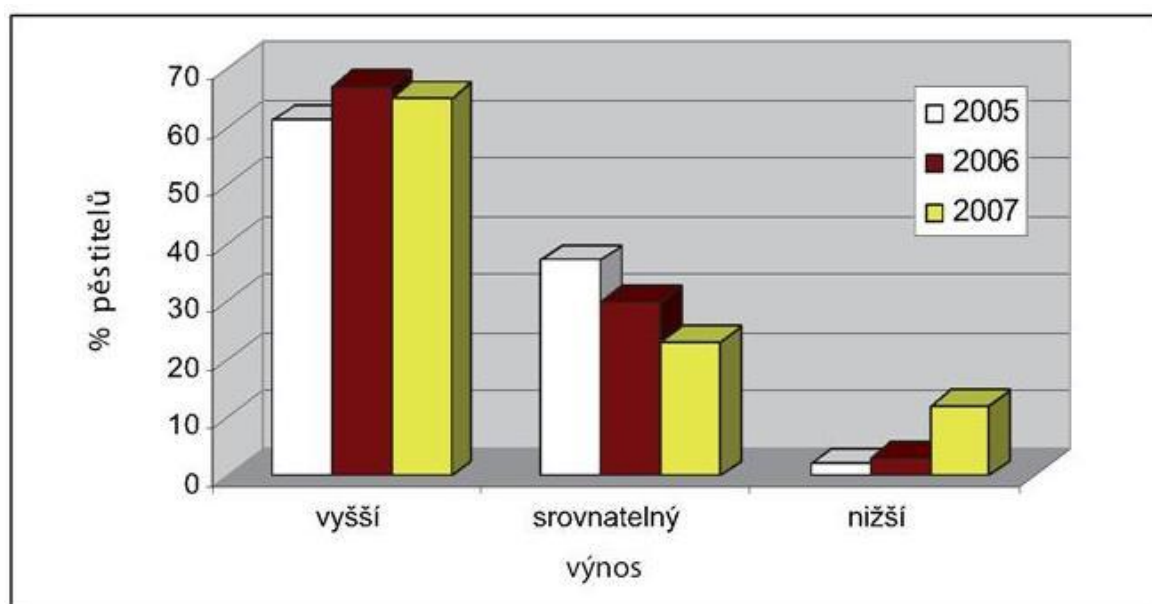
ZDROJ: KŘÍSTKOVÁ, 2009

Z grafu je znát velký skok ve změně užití Bt kukuřice ve dvou uvedených letech. V roce 2006 bylo 86% Bt kukuřice z celkové výměry použito zemědělci k vlastní spotřebě. V roce 2007 k vlastní spotřebě je již využita necelá půlka plochy s Bt kukuřicí, přesně 45% a přitom stoupl podíl produkce určené k prodeji (zejména pro krmivářský průmysl) a kombinace vlastní spotřeby a prodeje.



Dotazníkové šetření bylo zaměřeno i na ekonomickou stránku pěstování Bt kukuřice. Na následujícím grafu jsou znázorněna procenta pěstitelů, kteří zastávají názor, že díky pěstování Bt kukuřice jsou jejich výnosy vyšší, srovnatelné či nižší. Pouze nepatrná část pěstitelů ve všech sledovaných letech uvedla, že výnosy jsou nižší. Naopak přes 60 % pěstitelů v každém roce zaznamenalo zvýšení výnosů oproti konvenčním odrůdám kukuřice.

Graf 8: Srovnání výnosů Bt kukuřice s konvenčními hybridy v letech 2005–2007



ZDROJ: KRÍSTKOVÁ, 2009

V roce 2005 v České republice byly registrované dva rostlinné druhy a to již zmiňovaná Bt kukuřice MON 810 a Roundup Ready sója. Sója byla registrována pouze k importu za účelem zpracování. V roce 2010 byly povoleny komerčně pěstovat nově také geneticky modifikované brambory Amflora.

Geneticky modifikované brambory se vyznačují změněným složením škrobu (vyšší podíl amylopektinové škrobové složky). Jejich další zpracování je tak mnohem jednodušší. „Tyto GM brambory jsou lepší pro následnou výrobu průmyslového škrobu, neboť není třeba chemickými cestami odstraňovat nechtěnou amylózovou složku škrobu, a současně se šetří voda a energie. Vedlejší produkt při výrobě škrobu pak lze využít jako krmivo

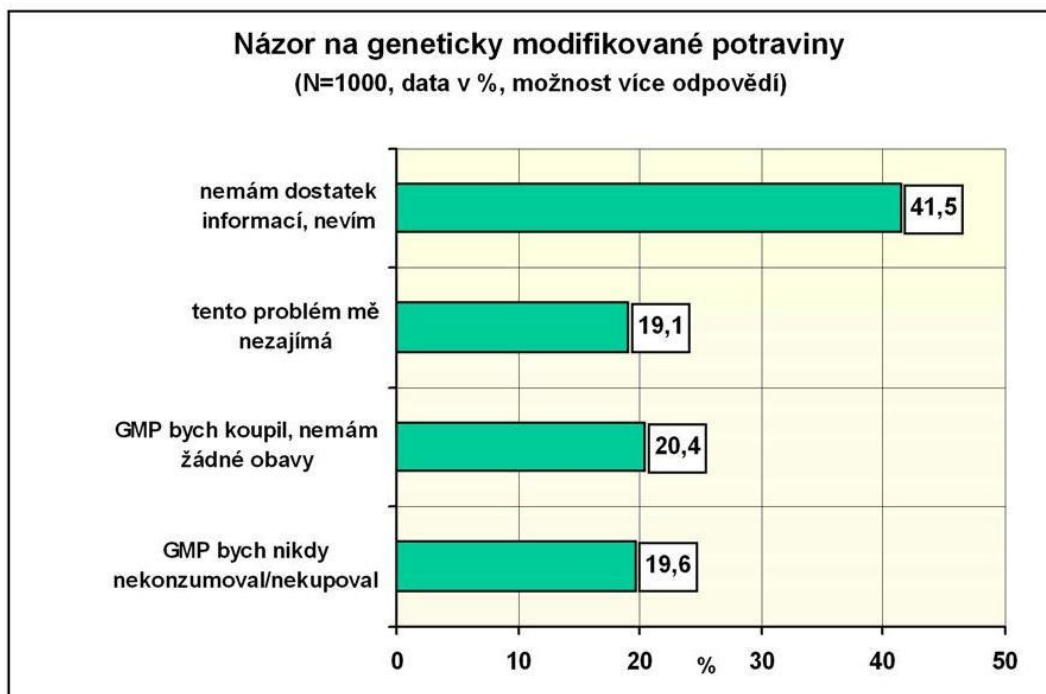
pro hospodářská zvířata. GM brambory Amflora pěstují tři pěstitelé na Vysočině na celkové ploše 150 ha.“ [16]

## 4.2. Postoj spotřebitelů ke GMO v České republice

Výše bylo uvedeno, že Česká republika patří, co se pěstování týče k liberálním státům Evropské unie. V České republice jako jediné zemi EU se pěstují dva druhy geneticky modifikovaných plodin. Ovšem jak přistupují ke geneticky modifikovaným organismům čeští občané, bude zmapováno v této kapitole.

Vědecký výbor pro potraviny v roce 2003 provedl průzkum názorů veřejnosti ČR ve věci vztahu ke geneticky modifikovaným potravinám. Cílem výzkumu bylo získat údaje o spotřebitelském chování populace ve vztahu ke geneticky modifikovaným potravinám. Šetření provedla firma GfK - Praha. Přehled odpovědí je uveden v následujícím grafu.

Graf 9: Názory na geneticky modifikované organismy v ČR v roce 2003



ZDROJ: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/pruzkumy/pruzkumy.htm>

Z výsledků vyplynulo, že celých 41,5 % spotřebitelů nemá o problematice geneticky modifikovaných potravin mnoho informací. Dalších 19,1 % respondentů se o problematiku vůbec nezajímalo. Přibližně stejný počet procent dotázaných odpovědělo, že by si geneticky modifikované potraviny nikdy nekoupili (19,6 %) a naopak vstřícný postoj ke GM potravinám zastávalo 20,4 % respondentů. [34]

Evropská komise provedla o postojích obyvatel EU ke geneticky modifikovaným organismům tři velké průzkumy. První průzkum byl proveden již v roce 2005, druhý v roce 2007 a poslední v nedávně době, v roce 2010. Všechny tři průzkumy lze nalézt na stránkách Evropské komise. [29]

Z průzkumu prováděného v roce 2005 byla vytažena nejdůležitější data, která se týkala České republiky. 1029 respondentů odpovídalo na tyto otázky:

- Už jste někdy slyšeli o geneticky modifikovaných potravinách?

Převážná většina Čechů o geneticky modifikovaných potravinách již slyšela. Celých 71,8 % odpovědělo, že se s tímto pojmem již setkali. Zbývajících 28,2 % o termínu geneticky modifikovaných potravin nikdy neslyšeli. V zemích EU 25 je průměr povědomí o GM potravinách 80,2 %, Česká republika tedy patřila k zemím s nižším povědomím o geneticky modifikovaných potravinách.

- Geneticky modifikované potraviny jsou užitečné pro společnost.

S tímto výrokem zcela souhlasilo 13,4 % obyvatel. Dalších 39,1 % s výrokem spíše souhlasilo. Zcela proti bylo 10,3 % a spíše proti 21,4 % dotázaných. Zbytek respondentů odpověděl, že neví. V porovnání s EU 25 v České republice v roce 2005 bylo o 12,1 % více občanů, kteří zastávali názor, že GM potraviny jsou užitečné pro společnost.

- Geneticky modifikované potraviny jsou pro společnost riskantní.

S tímto výrokem po sečtení odpovědí „zcela souhlasím“ a „spíše souhlasím“ vyšlo, že 44,3 % si myslelo, že geneticky modifikované potraviny jsou riskantní pro společnost a 38,6 % s tímto výrokem nesouhlasilo. Ostatních 17,1 % dotázaných nevědělo. Opět v porovnání s EU 25 v České republice bylo o 10,6 % více respondentů, kterým GM potraviny nepříjdou riskantní pro společnost.

- Geneticky modifikované plodiny by měly být pěstovány.

S tímto výrokem v České republice souhlasilo celých 45,6 % respondentů, což bylo o 18,7 % více než v EU 25. 34,9 % dotázaných nesouhlasilo s pěstováním GM plodin a ostatních 19,4 % respondentů nevědělo.

- Koupil/a bych si geneticky modifikovanou potravinu, kdyby byla zdravější než ostatní.

„Ano, určitě“ a „Ano, pravděpodobně“ odpovědělo 68,8 % respondentů, což je o 13,2 % více než v EU 25. Nekoupilo by si ji 24,5 % respondentů a 6,6 % nevědělo.

- Koupil/a bych si geneticky modifikovanou potravinu, kdyby byla levnější.

Pokud by geneticky modifikovaná potravina byla levnější, koupilo by si ji celých 54,2 % respondentů, což je nejvíce procent v porovnání s ostatními zeměmi Evropské unie. GM potravinu by si 38,1 % nekoupilo, kdyby byla levnější než ostatní a 7,7 % respondentů nevědělo. [25]

Z tohoto průzkumu vyplývá, že v porovnání se skeptickou Evropou, Česká republika byla v roce 2005 v postoji ke geneticky modifikovaným produktům benevolentnější. Důkazem toho je, že Češi zastávají názor, že geneticky modifikované potraviny jsou užitečné pro lidstvo o více než 10 % oproti průměru v Evropě. Skoro více jak o 20 % oproti evropskému průměru Česká republika souhlasí s pěstováním geneticky modifikovaných plodin. Na druhou stranu Česká republika oproti ostatním evropským zemím pokulhává v celkovém povědomí o geneticky modifikovaných produktech o 8,4 % z evropského průměru. Je zde ale vidět určitý posun v povědomí občanů ČR oproti roku 2003, kdy o problematice GMO nemělo tušení celých 41,3 % a v roce 2005 již jen 28,2 %.

V roce 2007 byl proveden další průzkum o vnímání geneticky modifikovaných organismů společností. Respondenti z jednotlivých zemí Evropské unie byli tázáni, jaký mají názor na užívání geneticky modifikovaných organismů. 29 % respondentů z České republiky byli pro užívání GMO. Není to vysoká hodnota, ale oproti ostatním zemím EU 27 se Česká republika umístila na třetím místě v nejvyšší toleranci GMO. Průměrná hodnota EU 27 činila 21 %. Proti užívání GMO v České republice bylo 50 % respondentů, což řadí Českou republiku opět k tolerantnějším zemím EU, protože je na sedmém místě

v nejmenším počtu procent odmítání GMO. 10 % tázaných Čechů nevědělo, jestli s užíváním souhlasit či ne a 11 % tázaných o GMO nikdy neslyšelo. [23] Oproti roku 2005 se tedy zvýšilo povědomí o geneticky modifikovaných organismech o 17,2 %.

#### Současné názory společnosti na geneticky modifikované produkty

V roce 2010 byl Evropskou komisí proveden rozsáhlý průzkum zaměřený na biotechnologie. Část šetření byla věnována názorům společnosti na geneticky modifikované potraviny. Průzkum probíhal ve všech evropských zemích (viz kapitola 4.4.). Výsledky šetření týkající se České republiky byly shrnuty a jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Názory na geneticky modifikované potraviny v České republice v roce 2010 (uvedeno v %; souhlasí s výrokem „ano“, nesouhlasí „ne“, zbytek neví- neuveden)

TVRZENÍ	EU 27		ČR	
	ANO	NE	ANO	NE
<b>Už jste někdy slyšeli o GM potravinách?</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>24</b>
<b>Vývoj GM potravin má být podporován</b>	<b>23</b>	<b>61</b>	<b>36</b>	<b>49</b>
GM potraviny jsou přínosem pro národní ekonomiku	31	50	33	55
GM potraviny jsou bezpečné pro příští generace	21	58	32	51
GM potraviny jsou bezpečné pro zdraví moje a mé rodiny	22	59	30	55
GM potraviny nejsou škodlivé pro přírodu	23	53	41	40
GM potraviny pomáhají lidem v rozvojových zemích	43	37	48	33
GM potraviny jsou pro někoho výhodné pro jiné rizikové	57	25	51	33
GM potraviny nejsou pro mne a mou rodinu dobré	54	30	44	44

ZDROJ: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_en.pdf)>

První dvě otázky jsou v tabulce zvýrazněny. Znázorňují odpovědi na dvě klíčové otázky a to jaké povědomí mají občané České republiky o geneticky modifikovaných potravinách a druhá se týká tolerance těchto potravin. Udivující je první výsledek, kde počet respondentů, kteří nevědí, co GM potraviny znamenají, oproti roku 2007 stoupl z 11 % na 24 %. Česká republika se tak řadí mezi země s nižším povědomím o GM potravinách. Tento fakt lze přisoudit dvěma různým aspektům. Jedním z nich je, že informovanost o geneticky modifikovaných potravinách v České republice pokulhá. Pokud se občané přímo o tuto problematiku nezajímají a informace o GM potravinách sami nevyhledávají, není příliš mnoho médií, která by se touto problematikou zabývala. Druhým důvodem nízké povědomosti o GM potravinách v České republice oproti dalším zemím může být nepřesnost odpovědí na tuto otázku. Není zde zaručena pravdivost respondentovy odpovědi. Mnozí občané by zajisté mohli zaškrtnout odpověď „ano“ jen aby nedali najevo, že problematice nerozumí. Výsledky by tedy (podle mého názoru) mohly být zkreslené.

S vývojem geneticky modifikovaných potravin souhlasí 36 % respondentů z České republiky. Evropský průměr činí 23 %. I přes nízkou hodnotu kladných odpovědí, Česká republika je v rámci EU 27 nejtolerantnější zemí ke GM potravinám v roce 2010. [24]

Hlavními důvody v nízkém přijímání GM potravin je celkové postavení politiky EU k této problematice a činnosti neziskových organizací jako je například Greenpeace. Ekologická organizace Greenpeace se řadí mezi největší odpůrce GMO v České republice. Tato organizace ve sdělovacích prostředcích „straší“ občany výroky o nebezpečí, které GMO pro lidstvo představuje. Tyto výroky jsou ve většině případů nepodložené faktickými údaji nebo výzkumy, ale i tak na obyvatele negativně působí.

### **4.3. Dotazníkové šetření**

V předešlé kapitole byly analyzovány studie akceptace geneticky modifikovaných produktů v České republice. V provedených výzkumech respondenti byli jakékoli věkové

skupiny a pohlaví. Dotazníkové šetření by mělo přinést odpovědi, zda věk a pohlaví respondentů hraje roli v postoji ke geneticky modifikovaným organismům.

#### **4.3.1. Vstupy pro tvorbu dotazníku**

##### Cíle dotazníkového šetření:

##### **Hlavní cíl**

Vyhodnotit povědomí obyvatel České republiky o geneticky modifikovaných organismech a následně provést analýzu názorů na tuto problematiku s přihlédnutím na věk a pohlaví respondentů.

##### **Dílčí cíle**

- analýza rozdílu ve vnímání GMO mladší a starší generací
- analýza rozdílu ve vnímání GMO žen a mužů
- zjištění závislosti odpovědí na věku a pohlaví respondentů

##### Hypotézy

**Hypotéza A:** Ženy mají větší povědomí o geneticky modifikovaných organismech než muži

**Hypotéza B:** Respondenti ve věku 20 – 30 let s geneticky modifikovanými organismy souhlasí více než respondenti věkové kategorie 50 – 60 let.

##### Metodika šetření

K výzkumnému šetření byla použita metoda kvantitativní. Byl vytvořen dotazník (viz příloha 14), který obsahuje 9 uzavřených otázek konstruovaných tak, aby bylo možné zachytit informace potřebné k dosažení výše uvedených cílů. První dvě otázky jsou vyřazovací. Slouží ke zjištění povědomí o geneticky modifikovaných organismech. Pokud respondent na jednu z nich odpověděl záporně, již dále v dotazníku nepokračoval. Průzkum probíhal v lednu roku

2011. Byly použity dvě techniky dotazování. Respondentům ve věku 20-30 let byl dotazník zaslán elektronicky v MS Office Excelu, kde bylo potřeba zaškrtnout správné odpovědi a dotazník poslat zpět. Úspěšnost návratnosti dotazníků byla hodnocena na 80%. Respondenti ve věku 50-60 let byli dotazováni osobně, byla zde tedy zajištěna 100% návratnost.

### Respondenti

Počet respondentů byl předem pevně definován. Bylo tázáno celkem 120 respondentů. Z toho 60 zástupců ženského pohlaví a 60 mužského pohlaví. Respondenti byli rozděleni do dvou věkových skupin a to na skupiny respondentů ve věku 20-30 (60 respondentů) a ve věku 50-60 let (60 respondentů). Vznikly tedy čtyři skupiny po třiceti respondentech: ženy 20-30 let, muži 20-30 let, ženy 50-60 let a muži 50-60 let.

Věkové kategorie nebyly schválně rozděleny do více skupin, protože úkolem bylo zachytit rozdíl ve vnímání geneticky modifikovaných organismů mladší a starší generací (čili mou generací a generací mých rodičů). Aby bylo možné tento rozdíl zachytit, byl důležitý výběr respondentů. Na odpovědi by mohlo hrát roli mnoho faktorů, jako například dosažené vzdělání nebo jestli respondenti pocházejí z velkoměsta či vesnice. Reprezentativním vzorkem se stali respondenti žijící v Praze s minimálně středním vzděláním.

### Metodika vyhodnocení výsledků

Nashromážděná data byla přenesena do programu MS Office – Excel 2007, kde byly vytvořeny kontingenční tabulky pro jejich další zpracování. Všechny analýzy a grafy byly zkonstruovány v tomto programu.

#### **4.3.2. Interpretace výsledků jednotlivých položek dotazníkového šetření**

Výstupy dotazníkového šetření jsou analyzovány pro každou otázku zvlášť. Důraz je především kladen na komparaci odpovědí dvou věkových skupin a různého pohlaví.



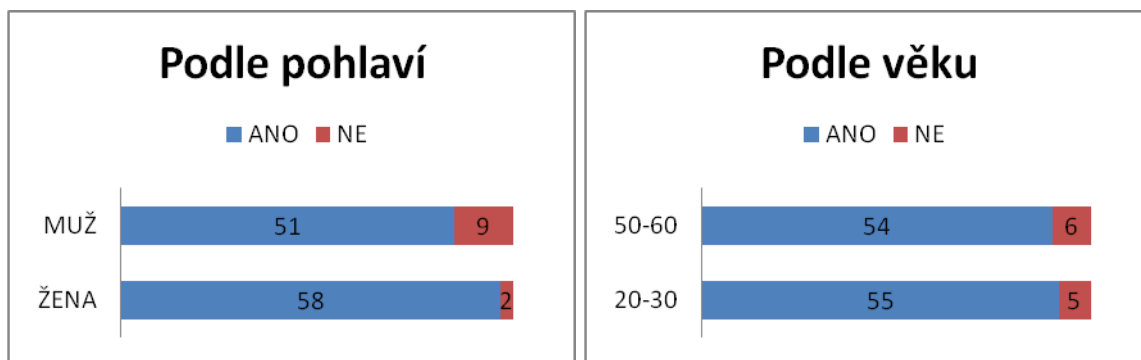
Otázka 1. Už jste někdy slyšeli pojem "geneticky modifikované organismy (GMO)"?

Tabulka 8: Povědomí o GMO

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	30	25	28	26
NE	0	5	2	4

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 10: Povědomí o GMO podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Pojem geneticky modifikované organismy zaregistrovalo celkem 109 ze 120 oslovených respondentů. To znamená, že pouze 11 lidí z dotázaných nikdy předtím o GMO neslyšelo. Jak lze z grafu vyčíst, není zde rozdíl v odpovědích mezi věkovými kategoriemi. Avšak lze zaznamenat menší rozdíl v povědomí u mužů a u žen. Ty totiž dle odpovědí v dotaznících o problematice GMO častěji slyšely.

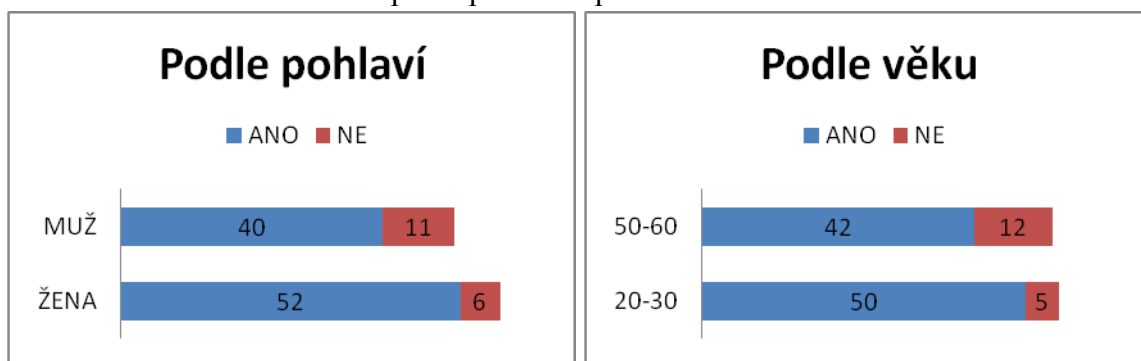
Otázka 2. Máte představu, co znamená geneticky modifikovaný organismus?

Tabulka 9: Povědomí o GMO 2

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	29	21	23	19
NE	1	4	5	7

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 11: Povědomí o GMO 2 podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Druhá otázka prověřuje, zda tazatelé vědí, co GMO znamená. Tato otázka je, stejně jako otázka první, vyřazovací. To znamená, že pokud tazatel odpověděl záporně, již dále v dotazníku nepokračoval. Vyřadily se tímto odpovědi respondentů, kteří o GMO nemají znalosti a mohli by výsledky šetření zkreslit. Z celkového počtu 109 dotázaných 92 odpovědělo, že mají povědomí o GMO. Jak lze z grafu vyčíst, nejvíce informovány o GMO jsou ženy ve věku 20 – 30 let. Nejméně informovaní jsou pak muži ve věku 50 – 60 let.

Po sečtení obou otázek týkajících se povědomí o GMO vychází, že celkově 92 respondentů ze 120 tázaných mají povědomí o geneticky modifikovaných organismech. Tato hodnota představuje 76,7 % povědomí o GMO. Když bychom se podívali na studii provedenou Evropskou komisí pro rok 2010 (viz tabulka 7 v předchozí kapitole), zjistíme, že v průzkumu vyšla 76 % povědomost o GMO. Vlastní dotazníkové šetření má tedy vysokou vypovídací hodnotu.

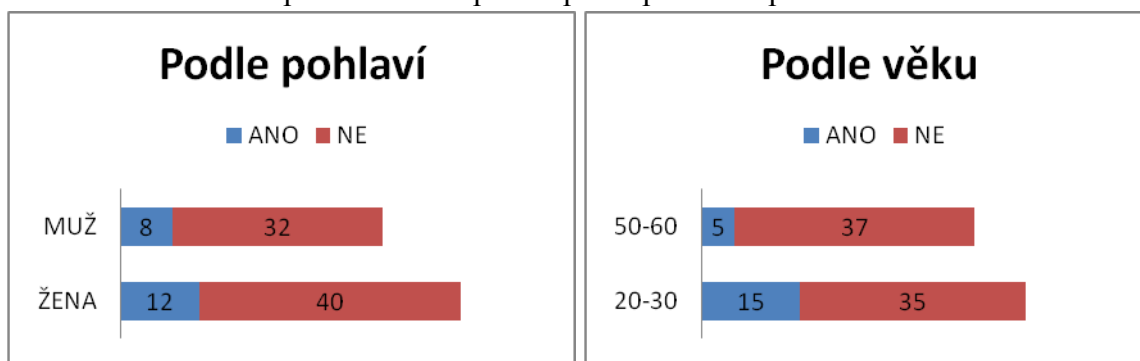
Otázka 3. Víte, jaké GM plodiny jsou v České republice povoleny pěstovat?

Tabulka 10: Povědomí o pěstování GM plodin

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	10	5	2	3
NE	19	16	21	16

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 12: Povědomí o pěstování GM plodin podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Tato otázka měla v první řadě zjistit, kolik respondentů tuší, které plodiny jsou v České republice povoleny pěstovat. Byla zde položena také ověřovací otázka v případě kladné odpovědi, jaké plodiny jsou tedy u nás povoleny pěstovat. Zde se mělo prověřit, zda jsou občané dobře informováni o nově pěstujících geneticky modifikovaných bramborách a otázka také měla vyřadit respondenty, kteří sice odpověděli „ano“, ale jejich odpovědi nebyly správné. Pouze 5 respondentů z celkových 92 tázaných vědělo o nově pěstovaných GM bramborách. Ostatní respondenti, kteří jsou v grafu zaznamenáni jako „informovaní“ správně uvedli jako schválenou plodinu alespoň Bt kukuřici. Zbýlých 72 lidí buď odpověď neznalo, nebo uvedli jako u nás pěstované plodiny např. obiloviny, rajčata, hrách, řepu, bavlnu, jablka apod. Z grafu vyplývá, že nejvíce jsou opět informovány ženy ve věku 20 – 30 let o schválených GM plodinách.

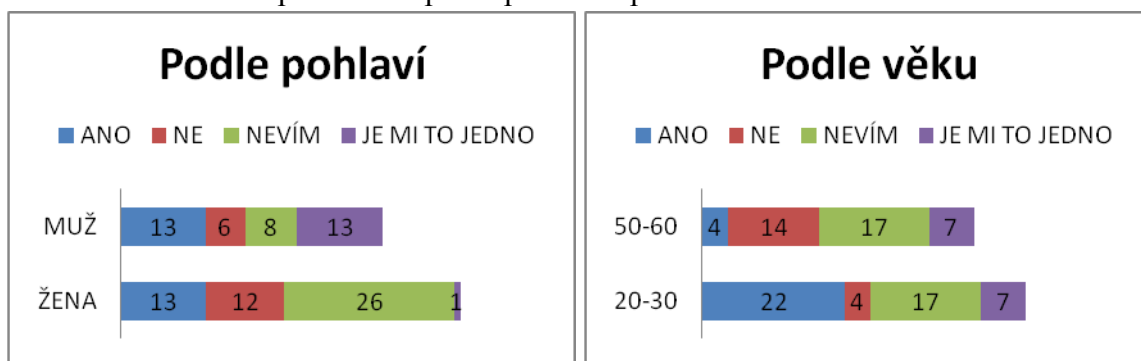
Otázka 4. Koupil/a byste si produkt z geneticky modifikovaných organismů?

Tabulka 11: Preference spotřebitelů

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	12	10	1	3
NE	2	2	10	4
NEVÍM	14	3	12	5
JE MI TO JEDNO	1	6	0	7

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 13: Preference spotřebitelů podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Tato otázka měla postihnout odpovědi respondentů, zda by si koupili produkt z GMO. Je zde značný rozdíl v kladných a záporných odpovědích u věkových skupin. Na rozdíl od 22 respondentů ve věku 20 - 30 let, kteří by si GM produkt koupili, pouze 4 respondenti z věkové kategorie 50 – 60 odpověděli kladně a dokonce 14 tázaných z této věkové kategorie by si produkty z GMO nikdy nekoupili. Tento rozdíl může být dán celkovým pohlížením na tuto problematiku. Všeobecně lze říci, že mladší generace rychleji přijímá inovace oproti tomu starší generace je v nekonvenčních otázkách více opatrná.

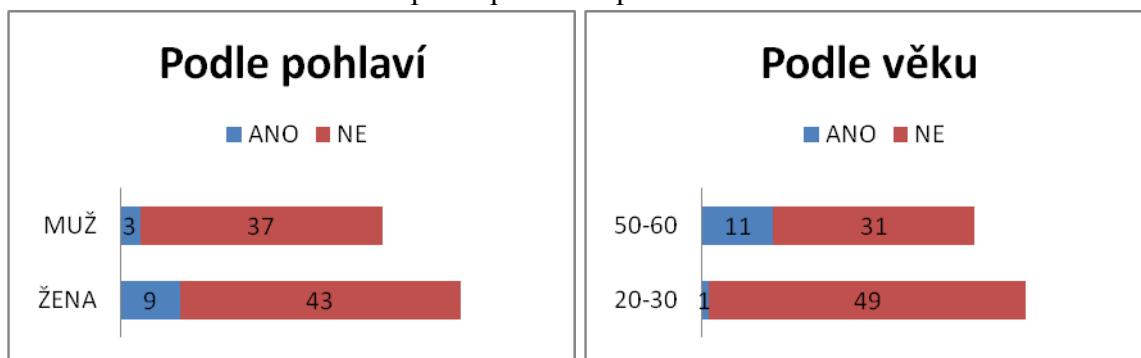
Otázka 5. Sledujete, jestli potraviny (jako je např. olej), které kupujete, obsahují GMO?

Tabulka 12: Sledování označování

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	1	0	8	3
NE	28	21	15	16

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 14: Sledování označování podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Prodejci produktů z geneticky modifikovaných organismů, které se objevují na trhu, jsou povinni všechny potraviny pečlivě označovat. Z celkového počtu 92 dotázaných pouze 12 respondentů se dívá na označování produktů a to především ženy ve věku 50 – 60 let. Touto otázkou není myšleno prokázání zbytečnosti označování potravin, ba naopak je důležité produkty označovat, aby se člověk mohl svobodně rozhodnout, jestli koupit produkt z GMO či nikoli. Tato otázka byla pouze informační, kolik vůbec lidí toto označování sleduje.

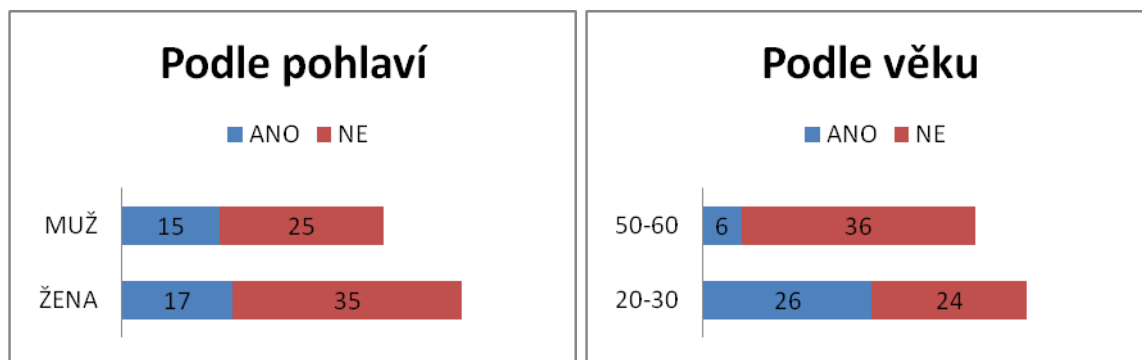
Otázka 6. Víte, jaké hlavní přínosy mají GMO pro spotřebitele?

Tabulka 13: Povědomí o přínosech GMO

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	13	13	4	2
NE	16	8	19	17

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 15: Povědomí o přínosech GMO podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Z celkových 92 dotazovaných 32 vědělo, jaké jsou některé přínosy GMO, což je poměrně vysoká hodnota. Důkazem věrohodnosti byla položena podotázka, jaké to jsou. Špatné odpovědi se tak zařadily mezi respondenty, kteří přínosy GMO neznají. Mezi nejčastěji uváděné přínosy patřily: odolnost vůči škůdcům, herbicidům, virózám, plísním, lehčí pěstování, zvýšená produkce, lepší cena, změněné vlastnosti pro větší užitek pro spotřebitele, zlepšení kvality, odolnosti plodin i v nepříznivých podmínkách, řešení problému s nedostatkem potravin v chudých zemích aj.

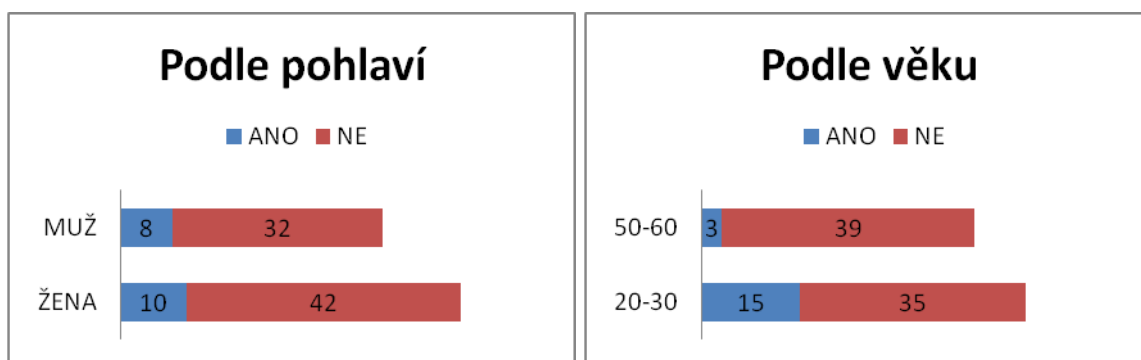
Otázka 7. Víte o nějakém konkrétním riziku, které sebou GMO nese?

Tabulka 14: Povědomí o rizicích GMO

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	9	6	1	2
NE	20	15	22	17

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 16: Povědomí o rizicích GMO podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Povědomí o možných rizicích GMO má o 15 % respondentů méně než povědomí o jejich přínosech. Opět zde byla položena otázka v případě kladné odpovědi, jaké to jsou. Nejčastější odpovědí byla nedostatečná zkušenost s GMO a neznámé dlouhodobé důsledky požívání GMO pro organismy. Mezi další uvedená možná rizika patří: větší odolnost škůdců, nepřírozené ovlivnění ekosystému, způsobení alergií, výskyt nových nemocí odolných vůči antibiotikům, nekontrolovatelnost rozmnožení aj.

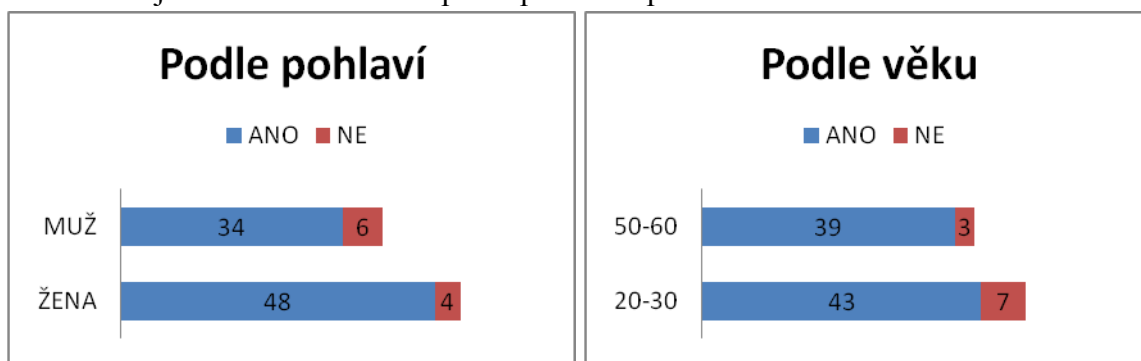
Otázka 8. Chtěl/a byste se o GMO, jejich využití, přínosech, rizicích dozvědět více?

Tabulka 15: Zájem o další informace

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
ANO	25	18	23	16
NE	4	3	0	3

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 17: Zájem o další informace podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Odpovědi na tuto otázku mě upřímně mile překvapily. Již při rozdávání dotazníků jsem byla překvapená, kolik lidí bylo ochotno spolupracovat, když jsem řekla, že jde o téma geneticky modifikovaných organismů. Mnoho respondentů také na sebe dalo kontakt s tím, že jsou zvědaví, jak dotazníkové šetření dopadne.

Téměř bez rozdílu pohlaví a věku, převážná většina – 82 % respondentů odpovědělo, že mají zájem o další informace týkající se geneticky modifikovaných organismů. To mě usvědčilo v tom, že jsem si vybrala téma diplomové práce, které je zajímavé nejen pro mě, ale i pro převážnou většinu společnosti a práce by se tak mohla stát jakýmsi objektivním informačním vodítkem pro lidi se zájmem o tuto problematiku.

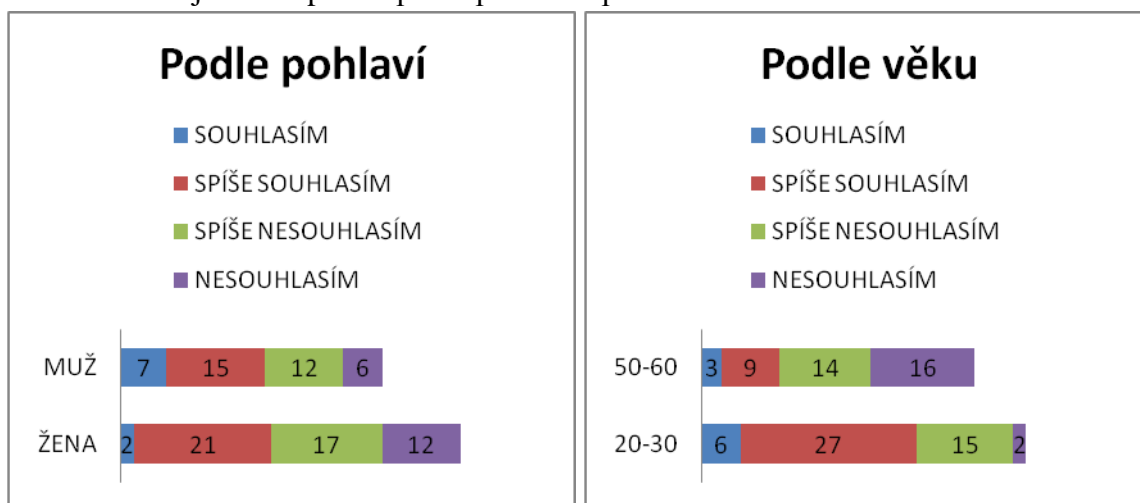
#### Otázka 9. S genetickou modifikací plodin:

Tabulka 16: Postoj ke GM plodin

POHLAVÍ	ŽENA	MUŽ	ŽENA	MUŽ
VĚK	20-30	20-30	50-60	50-60
SOUHLASÍM	2	4	0	3
SPÍŠE SOUHLASÍM	17	10	4	5
SPÍŠE NESOUHLASÍM	9	6	8	6
NESOUHLASÍM	1	1	11	5

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf 18: Postoj ke GM plodin podle pohlaví a podle věku



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Tato otázka je klíčová k celkovému posouzení postojů obyvatel České republiky ke geneticky modifikovaným produktům. Z celkového počtu 92 respondentů 9 zcela souhlasí, 36 spíše souhlasí, 29 spíše nesouhlasí a 18 zcela nesouhlasí s geneticky modifikovanými produkty. Po spojení názorů „souhlasí“ a „spíše souhlasí“ vychází, že s GMO sympatizuje 45 respondentů a zbylých 47 je proti. Po převedení těchto hodnot na procenta vychází, že s GMO souhlasí 49 % a 51 % nesouhlasí. V porovnání s průzkumem provedeným Evropskou komisí (viz tabulka 7 v předchozí kapitole), kde s geneticky modifikovanými organismy souhlasilo 36 % a 49 % nesouhlasilo, v mém dotazníkovém šetření o 13 % více respondentů toleruje GMO. Tato nepatrná neshoda může být způsobena položením otázky, kdy se Evropská komise ptala, jestli respondenti podporují vývoj GMO a v mém dotazníkovém šetření zněla otázka přímo na postoj ke GMO. Dalším důvodem malého zkreslení může být fakt, že v průzkumu prováděném Evropskou komisí byla zařazena mezi odpovědi i odpověď „nevím“, čili mnozí respondenti, než aby se přiklonili k radikální odpovědi ano či ne, odpověděli, že neví.

S geneticky modifikovanými produkty nejvíce souhlasí ženy ve věku 20 – 30 let. Dále následují muži ve stejné věkové kategorii. Naopak velký nesouhlas s GMO projevíly ženy ve věku 50 – 60 let. Tento vysoký rozdíl v odpovědích žen je spatřován v celkovém postoji těchto dvou generací např. ke zdravému životnímu stylu, k inovacím apod. Ženy starší generace dbají více na své zdraví a zdraví rodiny. Jak je i z otázky č. 5 patrné, ženy tohoto věku více sledují složení produktů než ženy mladší. Naopak ženy ve věku 20 – 30 let jsou otevřenější inovacím a nezohledňují příliš rizika, která z nich plynou.



### 4.3.3. Určení závislosti jevů na věku a pohlaví respondentů

Úkolem v této kapitole je zjistit, zda existují závislosti odpovědí na vybrané otázky na pohlaví a věku respondentů. Závislosti jsou zjišťovány u tří vybraných klíčových otázek, které se týkají povědomí o geneticky modifikovaných organismech, jejich koupí spotřebiteli a postoji společnosti ke geneticky modifikovaným plodinám.

Závislosti byly prokazovány pomocí tzv. Chí-kvadrát testu. Míra závislosti pak byla měřena pomocí korigovaného koeficientu kontingence. [14] Všechny výpočty byly prováděny v MS Office Excel.

*Otázka 1: Zjištění povědomí o geneticky modifikovaných organismech*

Tabulka 17: Měření závislosti úrovně povědomí o geneticky modifikovaných organismech na pohlaví a věku

Úroveň povědomí o GMO							
	Testovací statistika G	Stupeň volnosti v	Kritické kvantily $\chi^2_{0,99 [v]}$	Závěr na hladině $\alpha 0,01$	p-hodnota	Existuje závislost	Korigovaný koeficient kontingence
Pohlaví	6,708	1	6,63	Závislá	0,0096	<b>ANO</b>	0,325
Věk	2,981	1	6,63	Nezávislá	0,0842	<b>NE</b>	—

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Pomocí Chí-kvadrát testu byla prokázána statistická nezávislost (jak na hladině významnosti 0,05 tak dokonce na 0,01) pro otázku povědomí o GMO podle věku. Jinak řečeno, pomocí testu nezávislosti bylo prokázáno, že výsledky odpovědí na otázku zda respondenti mají povědomí o geneticky modifikovaných organismech, nejsou ovlivněny věkem respondentů. Ověřením správnosti výsledku testu je tzv. p-hodnota. Pokud je p-hodnota větší, než hladina spolehlivosti  $\alpha$ , jsou data nezávislá. Z tabulky je vidět, že pro obě varianty test s pomocí p-hodnoty ověřil správnost předešlého testování.

U této otázky byla zjištěna statistická závislost mezi úrovní povědomí o geneticky modifikovaných organismech na pohlaví respondentů. Míra této závislosti je zjišťována tzv. korigovaným koeficientem kontingence, jehož hodnoty se nalézají v intervalu od nuly do jedné. Podle tohoto ukazatele lze určit těsnost závislosti: pro hodnoty menší než 0,3 se jedná o slabou závislost, pro hodnoty nad 0,7 se jedná o silnou závislost. V případě závislosti úrovně povědomí o GMO na pohlaví respondentů se jedná o středně silnou závislost.

Na počátku průzkumu byly určeny dvě hypotézy. Hypotéza A se týká přímo této otázky a zní: Ženy mají větší povědomí o geneticky modifikovaných organismech než muži.

Z předešlého testování byla zjištěna statistická závislost povědomí o GMO na pohlaví respondentů. Nyní je otázkou, zda z dotazníkového šetření vyplývá, že ženy mají o GMO větší povědomí než muži. Z odpovědí respondentů v dotazníkovém šetření je zřetelná převaha povědomí žen o GMO než povědomí mužů. Po spojení první a druhé otázky týkající se povědomí o GMO vychází, že 52 žen a 40 mužů ví, co pojem GMO znamená. Z tohoto výsledku vyplývá, že hypotéza A byla potvrzena.

*Otázka 2: Zjištění, zda by si spotřebitelé koupili GMO produkty*

Tabulka 18: Měření závislosti úrovně koupě GMO na pohlaví a věku

Úroveň koupě GMO							
	Testovací statistika G	Stupeň volnosti v	Kritické kvantily $\chi^2_{0,99 [v]}$	Závěr na hladině $\alpha 0,01$	p-hodnota	Existuje závislost	Korigovaný koeficient kontingence
Pohlaví	20,600	3	11,3	Závislá	0,0001	<b>ANO</b>	0,605
Věk	17,453	3	11,3	Závislá	0,0006	<b>ANO</b>	0,565

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Otázka na zjištění, zda by si obyvatelé koupili produkty obsahující GMO je závislá jak na věku tazatelů, tak na jejich pohlaví. V obou případech je míra závislosti střední.

Z dotazníku tedy vyplývá, že nejvíce by si kupovali potraviny obsahující GMO ženy a muži věkové kategorie 20 -30 let. Nejméně by si je pak kupovaly ženy ve věku 50 – 60 let.

*Otázka 3: Zjištění postojů obyvatel ke GMO*

Tabulka 19: Měření závislosti postoje ke GMO na pohlaví a věku

Úroveň postoje ke GMO							
	Testovací statistika G	Stupeň volnosti v	Kritické kvantily $\chi^2_{0,99 [v]}$	Závěr na hladině $\alpha$ 0,01	p-hodnota	Existuje závislost	Korigovaný koeficient kontingence
Pohlaví	1,342	2	9,21	Nezávislá	0,5112	<b>NE</b>	—
Věk	13,833	2	9,21	Závislá	0,001	<b>ANO</b>	0,511

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Aby test mohl být proveden, musí být četnost všech naměřených hodnot větší než hodnota 5. S GMO zcela souhlasily pouze dvě ženy a pouze tři respondenti ve věku 50 – 60 let, čili tabulka musela být upravena. Řešením bylo v kontingenční tabulce sloučit kategorie odpovědí „souhlasím“ a „spíše souhlasím“. S takto upravenými hodnotami se již dalo dále pracovat a provést test závislosti.

Na základě provedené analýzy nelze zamítnout nulovou hypotézu o neexistenci statisticky významné závislosti mezi pohlavím respondentů a jejich postojem ke GMO, ani po sloučení odpovědí. Byla tedy prokázána statistická nezávislost (jak na hladině významnosti 0,05 tak dokonce na 0,01) pro otázku přijímání GMO podle pohlaví.

Pomocí Chí-kvadrát testu však byla prokázána závislost mezi postojem respondentů ke GMO a jejich věkem. Byla naměřena opět středně silná závislost. Tato otázka se týká hypotézy B, která byla určena výše a zní: respondenti ve věku 20 – 30 let s geneticky modifikovanými organismy souhlasí více než respondenti věkové kategorie 50 – 60 let. Z dotazníkového šetření po sloučení kategorie „souhlasím“ a „spíše souhlasím“ vyšlo, že 33 respondentů ve věku 20 – 30 let a pouze 12 respondentů ve věku 50 – 60 s GMO souhlasí. Hypotéza B tím byla také potvrzena.

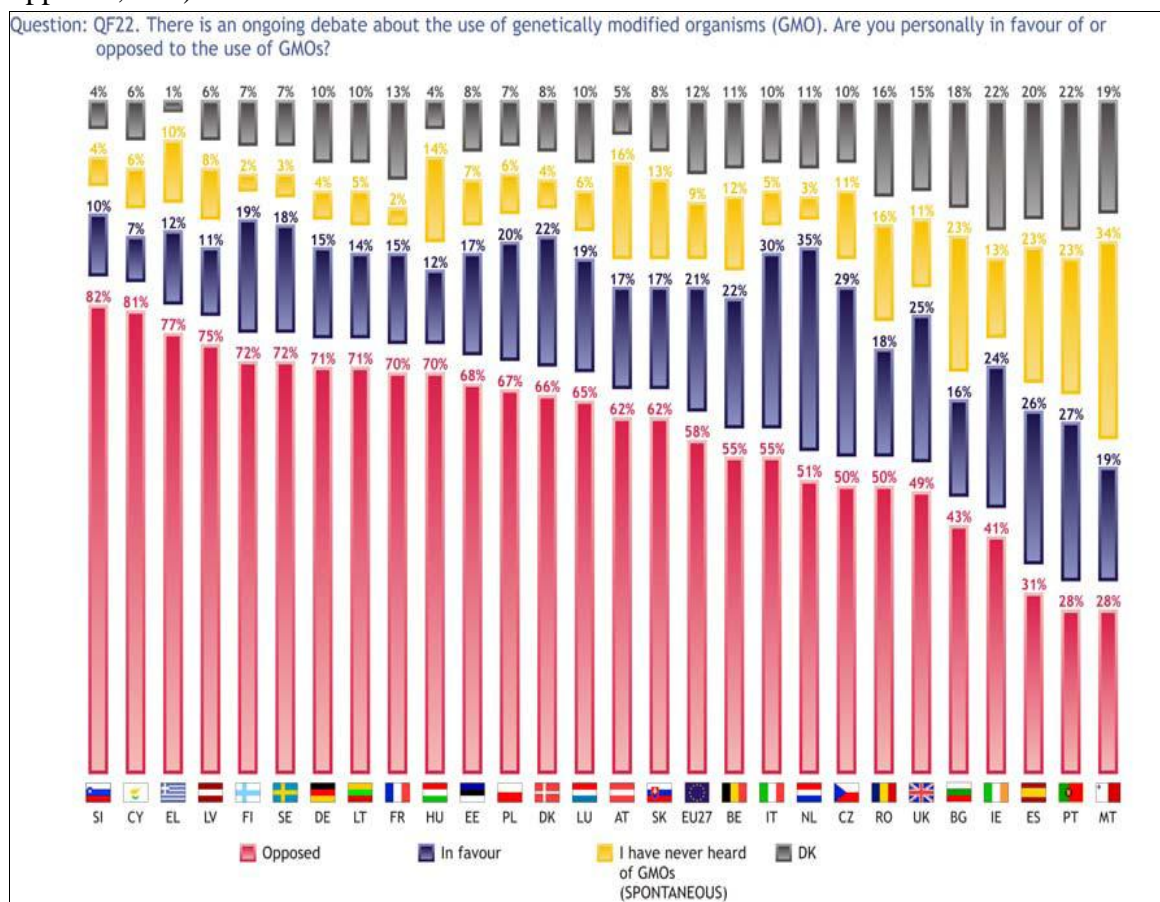
#### 4.4. Postoj zemí EU ke geneticky modifikovaným organismům

V Evropské unii jsou zatím schválené jen dvě geneticky modifikované plodiny, zatímco ve světě jich je povolených okolo sto padesáti. Celkově lze říci, že Evropa se k problematice geneticky modifikovaných organismů staví velmi negativně. Jsou zde však velké rozdíly v postojích jednotlivých zemí ke GMO. V některých zemích je pěstování geneticky modifikovaných plodin zakázáno, jinde podporováno. Názory občanů jednotlivých zemí jsou silně ovlivňovány médii, která šíří negativní zvěsti, které mnohdy nejsou podloženy fakty. V šíření těchto hrozeb mají ve většině případů prsty nevládní ekologické organizace, jako je například Greenpeace. Druhým faktorem je politika státu a její postoj k problematice geneticky modifikovaných organismů, která také hraje velkou roli v následném postoji ke GMO občany.

V roce 2005 byl Eurobarometrem proveden průzkum, jak se jednotlivé země Evropské unie staví ke geneticky modifikovaným organismům. Nejdůležitější výsledky již byly uvedeny v kapitole týkající se názorů na GMO v České republice, kde výsledky byly srovnávány s průměrnými názory celé Evropské unie. Mezi země, které o GMO v roce 2005 měly největší povědomí, patřily Francie, Velká Británie a Švédsko. K zemím s nízkou povědomostí patřily Litva, Portugalsko a Malta.

V grafu 19 jsou pro přehlednost uvedeny postoje jednotlivých zemí ke geneticky modifikovaným organismům v roce 2007. Z grafu vyplývá, že většina Evropanů byla proti GMO (58 %), zatímco 21 % Evropanů používání geneticky modifikovaných organismů podporovalo. V průměru 9 % o GMO nikdy neslyšelo a zbytek (12 %) nevědělo, zda se přiklonit k souhlasu či nesouhlasu s geneticky modifikovanými organismy. Z grafu je také vidět, které země byly nejvíce pro a proti GMO. K zemím, které podporovaly používání geneticky modifikovaných organismů, patřily především Nizozemí (35 %), Itálie (30 %) a Česká republika (29 %). S geneticky modifikovanými organismy nesouhlasily především Slovinsko (82 %) a Kypr (81 %). [27]

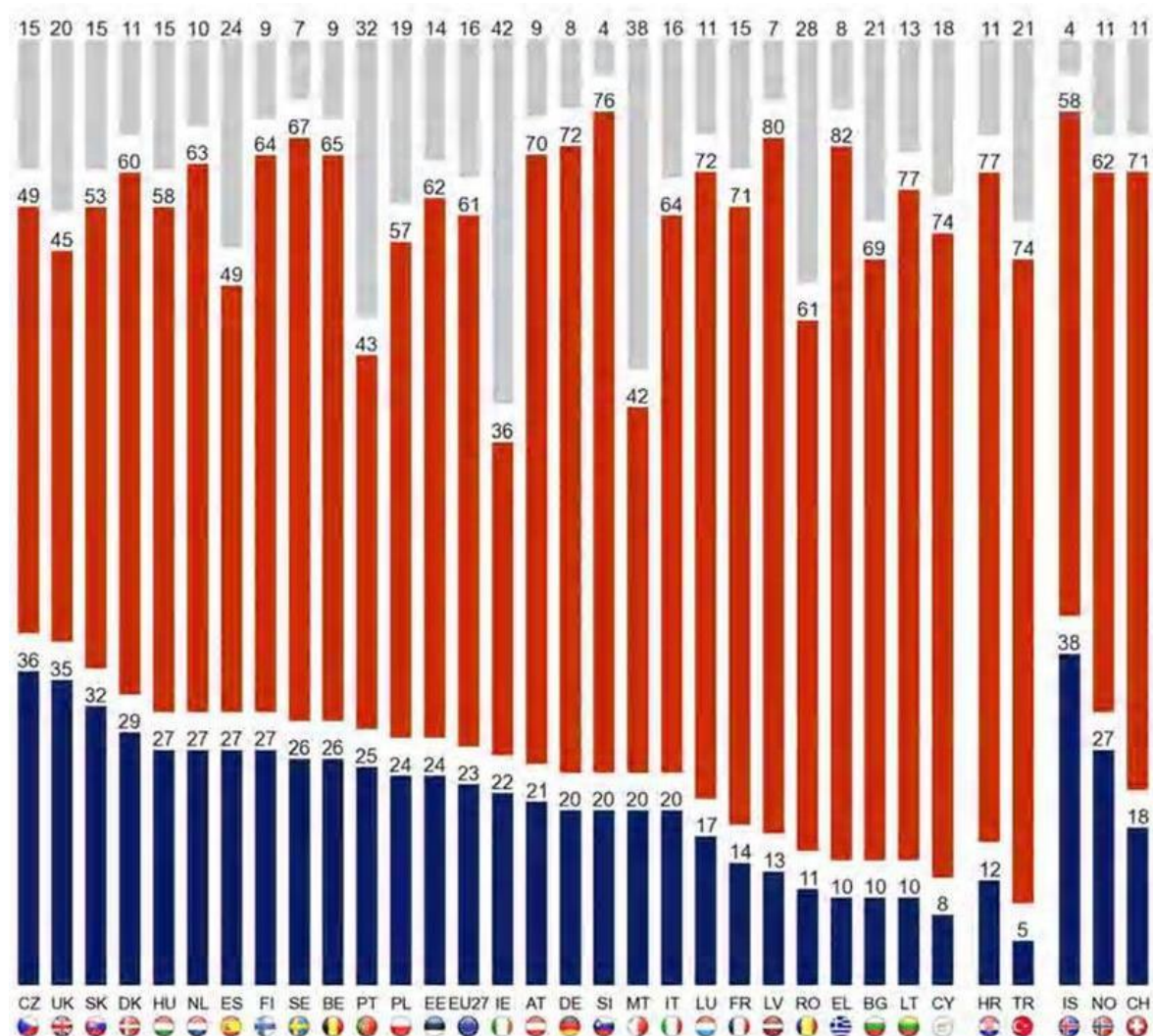
Graf 19: Názory jednotlivých zemí na používání GMO v roce 2007 (pro- in favour, proti-opposed; v %)



ZDROJ: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_295\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf)>

Nejnovější průzkum Evropské komise je z roku 2010. V tabulce 7 v kapitole týkající se postojů České republiky ke GMO jsou již uvedeny některé výsledky názorů EU 27. Z průzkumu vyplývá, že 84 % Evropanů již o geneticky modifikovaných organismech slyšelo a zbylých 16 % nikoliv. K zemím s nevyšším povědomím patří Německo (95 %), Nizozemí (93 %) a Finsko (93 %). Naopak v zemích jako je Malta (49 %), a Portugalsko (59 %) pojem geneticky modifikovaných organismů neznají. Postoje ke geneticky modifikovaným organismům jednotlivých zemí jsou uvedeny v grafu 20.

Graf 20: Postoje jednotlivých zemí EU 27 ke GM plodinám v roce 2010 (modře- negativní, červeně- pozitivní, šedivě- neví; v %)

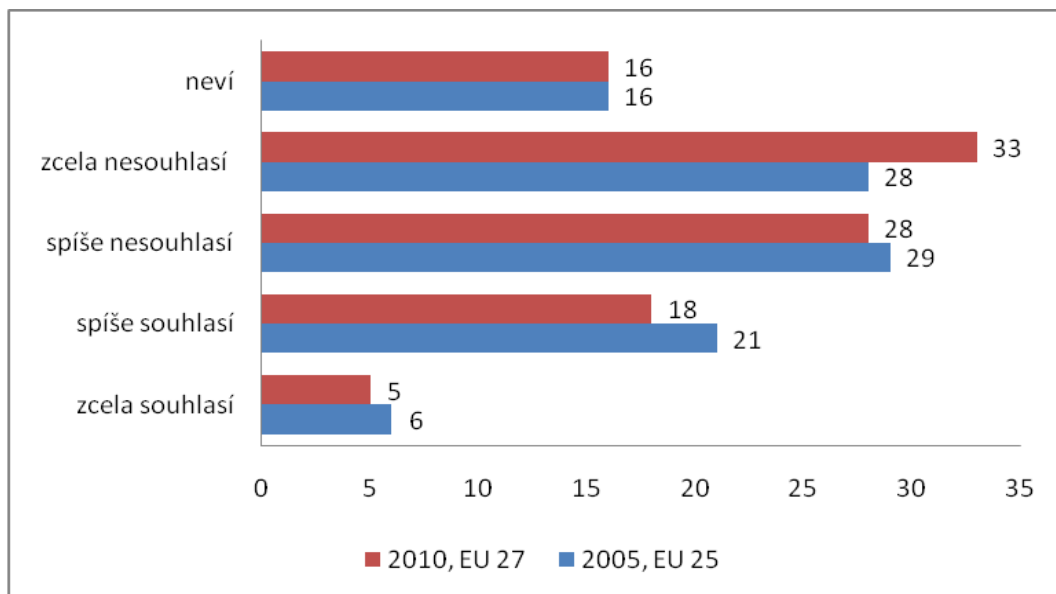


ZDROJ: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_en.pdf)>

Z grafu vyplývá, že postoje společnosti ke geneticky modifikovaným produktům jsou v Evropě stále vysoce negativní. Pouze 23 % s GMO souhlasí oproti 61 % Evropanům zastávající negativní postoj ke geneticky modifikovaným produktům. Jsou zde však velké rozdíly v akceptování GMO mezi jednotlivými zeměmi. Česká republika ze všech evropských zemí nejvíce sympatizuje s geneticky modifikovanými produkty (36 %). Na druhém místě je Velká Británie s 35 % kladných postojů ke GMO. Na druhé straně s GMO nejméně souhlasí Kypr (8 %) a Litva (10 %). Nejvíce negativních postojů pak můžeme zaregistrovat v Řecku (82 %) a v Lotyšsku (80 %). [24]

Další studie Evropské komise byla zaměřena na porovnání akceptace geneticky modifikovaných produktů v roce 2005 a v roce 2010 (viz graf 21).

Graf 21: Porovnání postojů ke geneticky modifikovaným produktům v Evropě v roce 2005 a v roce 2010 (v %)



ZDROJ: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_winds\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf)>

Mezi rokem 2005 a 2010 nedošlo k výrazným změnám v postojích Evropanů ke geneticky modifikovaným produktům. Stále převládají negativní názory na problematiku GMO. V roce 2010 dokonce stoupl procento Evropanů, kteří s geneticky modifikovanými produkty zcela nesouhlasí o 5 % oproti roku 2005. Naopak kleslo procento Evropanů, kteří s GMO spíše souhlasí o 3 %.

Postoje jednotlivých zemí ke geneticky modifikovaným produktům jsou přehledně uvedeny v tabulce 20. Hodnoty u jednotlivých zemí Evropské unie ukazují, v jaké míře s geneticky modifikovanými produkty země souhlasí. Bylo provedeno celkem pět průzkumů během čtrnácti let. U některých zemí došlo k výrazným změnám v postoji ke geneticky modifikovaným produktům. Lze si povšimnout, že pouze v Rakousku kladné názory na geneticky modifikované produkty stouply oproti roku 1996, ale jen o slabé 1 %. V ostatních zemích procenta souhlasů s GMO během čtrnácti let klesly. U většiny zemí dokonce klesly sympatie ke geneticky modifikovaným produktům o polovinu či více. Extrémním případem je Řecko, ve kterém v roce 1996 souhlasilo s GMO 46 % respondentů a v roce 2010 již pouze 10 %.

Tabulka 20: Vývoj postojů jednotlivých zemí EU ke geneticky modifikovaným produktům (sloučení odpovědí „zcela souhlasím“ a „spíše souhlasím“ v %)

	EU15	EU15	EU15	EU25	EU27
ROK	1996	1999	2002	2005	2010
Velká Británie	52	37	46	35	44
Irsko	57	45	57	43	37
Portugalsko	63	47	56	56	37
Španělsko	66	58	61	53	35
Dánsko	33	33	35	31	32
Nizozemí	59	53	52	27	30
Finsko	65	57	56	38	30
Belgie	57	40	39	28	28
Švédsko	35	33	41	24	28
Itálie	51	42	35	42	24
Rakousko	22	26	33	24	23
Německo	47	42	40	22	22
Lucembursko	44	29	26	16	19
Francie	43	28	28	23	16
Řecko	49	21	26	14	10
Česká republika				57	41
Slovensko				38	38
Malta				51	32
Maďarsko				29	32
Polsko				28	30
Estonsko				25	28
Slovinsko				23	21
Lotyšsko				19	14
Litva				42	11
Kypr				19	10
Rumunsko					16
Bulharsko					13

ZDROJ: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_winds\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf)>



Zeleně jsou v tabulce vyznačeny země, ve kterých se geneticky modifikované plodiny pěstují. Červeně jsou naopak označeny země, ve kterých je pěstování geneticky modifikovaných plodin zakázáno. Zajímavostí je, že v zemích (kromě Rumunska), ve kterých jsou geneticky modifikované plodiny pěstovány, je také nejvyšší počet kladných názorů respondentů na geneticky modifikované produkty. Opakem jsou země, ve kterých je pěstování geneticky modifikovaných plodin zakázáno. V těchto zemích (až na Maďarsko) je podpora geneticky modifikovaných produktů respondenty nejnižší ze všech evropských zemí. [24]

Lze tedy říci, že politika státu a její postavení ke genetickým modifikacím hraje nemalou roli na vnímání geneticky modifikovaných produktů obyvateli. Dalším důvodem negativního postoje evropských zemí je fakt, že převážná většina obyvatel informace o geneticky modifikovaných organismech sama nevyhledává. Jediné informace jsou tedy přijímány z médií, která často publikují informace (od Greenpeace či jiných organizací), které nejsou podloženy odborníky. Vznikají tak fámy a následně pak negativní reakce společnosti na geneticky modifikované organismy založené nikoli na faktech, ale na emocích.

#### **4.5. Srovnání postojů ke GMO v Evropě a v USA**

V roce 2010 plocha s geneticky modifikovanými plodinami ve světě dosahuje 148 milionů hektarů. Skoro polovinu pěstební plochy zaujímá USA (66,8 milionů hektarů půdy). Zatímco v Evropě se pěstují geneticky modifikované plodiny pouze na méně než 1 % celkové pěstební plochy. Nejen z tohoto hlediska lze odhadnout rozdílné postoje ke genetickým modifikacím v Evropě a v USA.

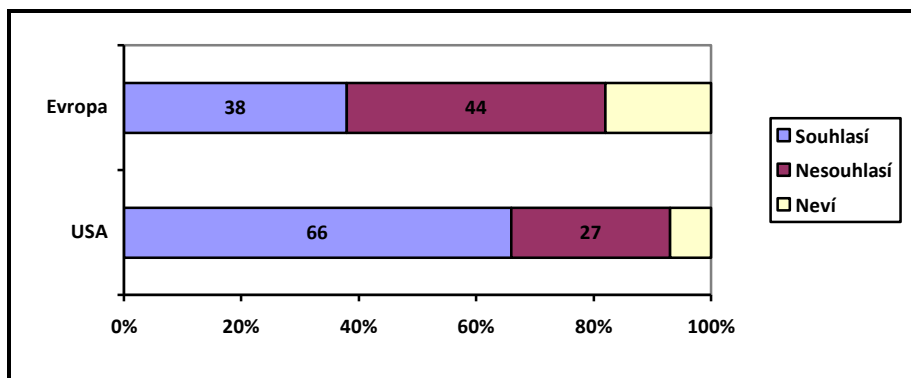
Geneticky modifikované plodiny se staly předmětem velkého obchodního sporu mezi Evropskou unií a Spojenými státy v rámci WTO (Světová obchodní organizace). „Odpor ke GM plodinám měl z počátku politický a hospodářský podtext, protože se staly záminkou k zákazu dovozu potravin z USA, neboť hrozilo zvýšení nadprodukce potravin a americké firmy by získaly silné postavení na trhu osiv.“ [9] V letech 1999 – 2003 bylo dokonce uvaleno tzv. moratorium na dovoz GMO do Evropské unie. Organizace WTO

na základě požadavků USA provedla přezkoumání a výsledkem bylo moratorium označeno jako nelegální počin a následně zrušeno.

Spor USA a Evropy vyústil v nedávné době, kdy Spojené státy chtěly zahájit obchodní válku proti zemím EU, které blokují otevírání trhu geneticky upraveným plodinám. „Americká ambasáda v Paříži radila Washingtonu, aby zahájil obchodní válku se zeměmi Evropské unie, které odmítají otevřít trh geneticky upraveným plodinám (GMO). Americký velvyslanec v Paříži Craig Stapleton navrhol obchodní odplatu proti EU na konci roku 2007 jako odpověď na zákaz geneticky upravené kukuřice americké společnosti Monsanto. Kromě tlaku, který vyvíjely na jednotlivé státy, ukazují depeše také to, že američtí velvyslanci prakticky přímo pracují pro nadnárodní korporace zabývající se geneticky upravovanými plodinami, jako je například Monsanto.“ [20]

Na postoj jednotlivých států ke geneticky modifikovaným organismům má tedy vliv především politika, ale také zemědělské, ekonomické, kulturní, sociální a jiné faktory. Výše byl naznačen postoj Evropy a USA k problematice geneticky modifikovaných plodin z pohledu politiky. Ovšem i společnost v Evropě a v USA vykazuje značné rozdíly v názorech na geneticky modifikované organismy. V roce 2000 byl proveden průzkum, který porovnal postoj obyvatel USA a Evropy ke geneticky modifikovaným plodinám.

Graf 22: Přínosy geneticky modifikovaných plodin, které nevyžadují ošetření chemickými prostředky, jsou větší než rizika, která z nich mohou vyplývat. (v %)

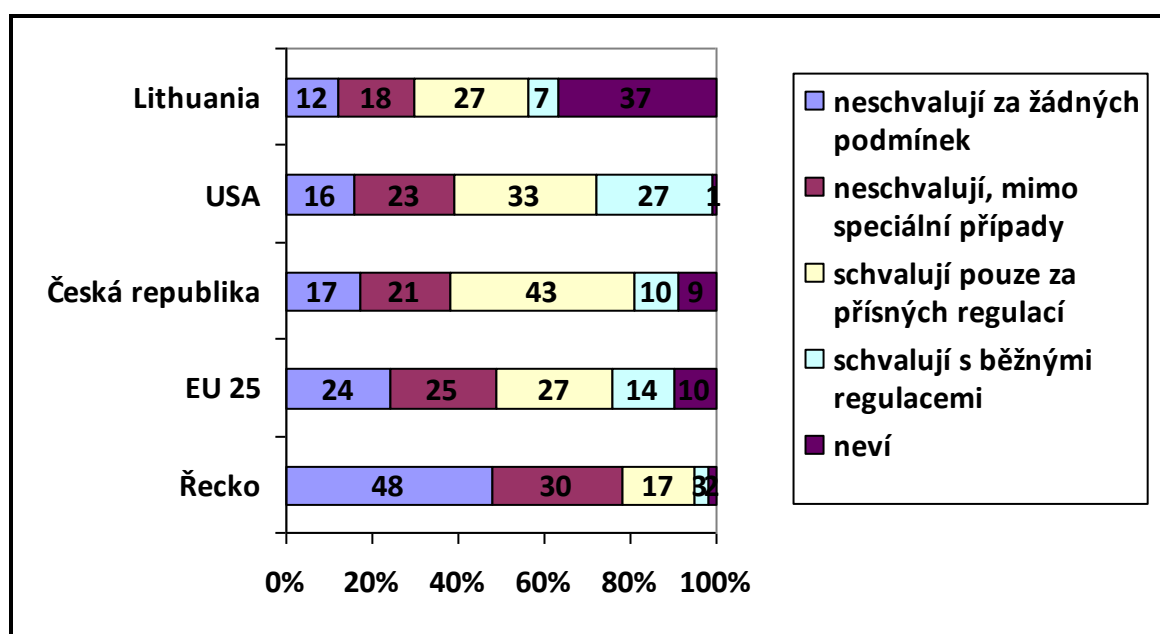


ZDROJ:[http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY\\_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time\\_CAB%20rev%202008%20%20P AV3093.pdf](http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time_CAB%20rev%202008%20%20P AV3093.pdf)

Z grafu 22 vyplývá, že Američané v roce 2000 viděli v pěstování geneticky modifikovaných plodin daleko větší přínosy než Evropané. Oproti 38 % Evropanů 66 % Američanů považovali geneticky modifikované plodiny za více přínosné nežli rizikové.

Další studie, kde byly porovnávány názory Evropy s USA, je z roku 2005. V Evropě se o tento průzkum postaral Eurobarometer (jak už bylo výše uvedeno) a ve Spojených státech amerických vedl průzkum Canadian Biotechnology Secretariat. Respondentům byla položena otázka, zda schvalují geneticky modifikované plodiny. [18]

Graf 23: Názory na schvalování geneticky modifikovaných organismů v USA a Evropě v roce 2005 (v %)



ZDROJ:[http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY\\_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time\\_CAB%20rev%202008%20%20P%20AV3093.pdf](http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time_CAB%20rev%202008%20%20P%20AV3093.pdf)

Z grafu 23 lze zaznamenat rozdílné názory Evropanů a Američanů na schvalování geneticky modifikovaných organismů. V Americe celkově 60 % respondentů schvaluje geneticky modifikované plodiny. V Evropě toleruje GM plodiny 41 % respondentů, ale z toho převážná většina pouze za podmínek dodržování přísných nařízení. Do grafu byly přidány dvě evropské země s kontrastními názory a Česká republika, blíží se názory na geneticky modifikované organismy spíše USA než Evropě.

## 5. ZÁVĚR

Česká republika jako jediná v Evropě pěstuje dvě geneticky modifikované plodiny a to Bt kukuřici MON810 a od roku 2010 nově také geneticky modifikované brambory Amflora. Geneticky upravená kukuřice obsahuje vpravený gen odolný vůči housenkám zavíječe kukuřičného, které plodiny napadají. Rostlina je tak více chráněna proti těmto škůdcům, což značně usnadňuje práci zemědělcům, zvyšuje to jejich výnosy a není třeba použití množství postřiků na ochranu rostlin, čímž je chráněno i životní prostředí. V neposlední řadě jsou rostliny zdravější díky menšímu obsahu toxinů způsobených napadením plísněmi. Geneticky modifikované brambory se liší ve složení škrobu. Jejich další zpracování je mnohem jednodušší a vedlejší produkt při výrobě škrobu lze pak využít jako krmivo pro hospodářská zvířata.

Přínosy geneticky modifikovaných plodin jsou v dnešní době spatřovány především pěstiteli. Mezi výhody pro pěstitele patří například použití menšího množství herbicidů (u plodin tolerantních k herbicidům) nebo pesticidů (u transgenních plodin odolných vůči škůdcům). Dalšími výhodami je nižší použití zemědělských technologií, zvýšení výnosů, šetření času pěstitelů a mnoho dalších. Ve výzkumu jsou geneticky modifikované plodiny s přínosy pro spotřebitele. Jedná se především o genetické modifikace pro úpravu nutričních hodnot, tzn. zvýšení obsahu vitamínu či určitých složek. V dnešní době se například výzkum zabývá tzv. „zlatou rýží“, která obsahuje několikanásobné množství beta-karotenu, který by mohl pomoci v boji proti slepotě u milionu dětí v chudých zemích s nedostatkem tohoto vitamínu.

Společnost je ovlivňována různými neziskovými organizacemi, jako je například Greenpeace. Tato organizace je velkým odpůrcem GMO. Greenpeace poukazuje na velká ohrožení, která geneticky modifikované organismy představují, avšak tyto výroky jsou mnohdy nepodloženy. Faktem zůstává, že genové inženýrství je poměrně mladým odvětvím a jen těžko lze předpovědět, jaké účinky budou mít genetické modifikace v budoucnu. Do dnešní doby již však proběhlo nespočet výzkumů ověřujících jejich bezpečnost a nerizikovost pro zdraví člověka, zvířat tak pro životní prostředí. Důkazem je velmi přísná legislativa obsahující mnohé předpisy, které musí být dodržovány. Existují výzkumné a kontrolní orgány, které dohlíží na dodržování zákonů a zajišťují bezpečnost

plodin povolených do oběhu. Než je taková geneticky modifikovaná plodina schválena pro uvedení na trh, prochází velmi složitým, časově a finančně náročným procesem a v poslední fázi musí být registrována v registru GM plodin. Není tedy divu, že v Evropě jsou povoleny pěstovat pouze dvě geneticky modifikované plodiny.

Ve světě je situace s geneticky modifikovanými plodinami zcela jiná. Především země jako je USA, Brazílie, Argentina a Indie genetické modifikace velmi podporují. V USA se pěstuje dokonce 8 různých druhů geneticky modifikovaných plodin. V roce 2010 se pěstují geneticky modifikované plodiny na 148 milionech hektarů ve 29 zemích světa. Česká republika se umísťuje, co se pěstební plochy týče na 22. místě. V dnešní době se Bt kukuřice v České republice pěstuje na 4 680 hektarů plochy. Od roku 2008 je však zaznamenán výrazný pokles pěstebních ploch, který je přisuzován problémům s odbytem. Důvodem je složitost pěstování, respektive dodržování mnoha přísných nařízení jako je vedení evidence transgenních plodin nebo označování plodin jako „geneticky modifikovaný organismus“ v případě uvádění na trh. Z průzkumu, vedeném Ministerstvem zemědělství vyplývá, že zemědělci mají s pěstováním geneticky modifikovaných plodin převážně kladné zkušenosti. Za největší překážku pěstitelé však považují právě náročnou administrativu a vedení evidence geneticky modifikovaných odrůd.

Snahou diplomové práce bylo podat ucelené informace o problematice geneticky modifikovaných organismů na základě informací opřených o aktuální odbornou literaturu. Druhá část práce měla za cíl, jak už sám její název napovídá, zmapovat postoje společnosti ke geneticky modifikovaným organismům především v České republice, dále v Evropě a USA.

V České republice se s pojmem geneticky modifikovaných organismů setkává během posledních let stále více občanů. Přesto však Česká republika patří mezi evropské země s nižším povědomím o GMO. V roce 2010 o geneticky modifikovaných organismech slyšelo 76 % dotázaných oproti evropskému průměru 84 % respondentů. V Evropě v roce 2010 průměr kladných postojů ke geneticky modifikovaným organismům činí 23 % a v České republice s geneticky modifikovanými potravinami souhlasí 36 % respondentů. Velkým překvapením bylo zjištění, že Česká republika je nejtolerantnější zemí EU ke geneticky modifikovaným produktům.

Z dotazníkového šetření byly získány informace o rozložení názorů na GMO mezi respondenty různého pohlaví a dvou věkových kategorií. Do nejvýznamnějších výsledků lze zahrnout, že nejvíce povědomí o geneticky modifikovaných organismech mají ženy ve věku 20 – 30 let a nejméně pak muži ve věku 50 – 60 let. Pouze 20 respondentů z 92 ví, jaké plodiny se v České republice pěstují, z toho pouze 5 odpovědí uvedlo kromě kukuřice také nově schválené geneticky modifikované brambory. Na otázku, zda by si respondenti koupili produkt z GMO odpovědělo kladně 22 respondentů ve věku 20 - 30 let a pouze 4 respondenti z věkové kategorie 50 – 60 let. Poměrně vysoký počet respondentů (32) ví, jaké jsou hlavní přínosy geneticky modifikovaných organismů. Mezi nejčastěji uváděné přínosy patřily odolnost vůči škůdcům, herbicidům, virózám, plísním, lehčí pěstování, zvýšená produkce, lepší cena, změněné vlastnosti pro větší užitek pro spotřebitele atd. Povědomí o možných rizicích plynoucích z GMO má o 15 % méně respondentů. Nejčastějšími odpověďmi byly nedostatečné zkušenosti s geneticky modifikovanými organismy a neznámé dlouhodobé důsledky požívání GMO pro organismy.

Klíčovou otázkou byla otázka, zda s geneticky modifikovanými plodinami respondenti souhlasí či nikoli. Výsledkem je celých 49 % respondentů souhlasících s GM plodinami a zbylých 51 % respondentů je proti. S geneticky modifikovanými plodinami nejvíce souhlasí ženy ve věku 20 – 30 let. Dále následují muži stejné věkové kategorie. Naopak velký nesouhlas s geneticky modifikovanými plodinami projevily ženy ve věku 50 – 60 let. Převážná většina respondentů (82 %) odpověděla, že mají zájem o další informace týkající se geneticky modifikovaných organismů. Zájem projevili, téměř bez rozdílu, obě věkové kategorie obou pohlaví.

Na základě testování závislostí byla prokázána statistická závislost mezi úrovní povědomí o geneticky modifikovaných organismech na pohlaví respondentů. Jedná se o středně silnou závislost. Z výzkumu vyplývá, že více jsou informovány o geneticky modifikovaných organismech ženy než muži. Byla také prokázána závislost mezi postojem respondentů ke geneticky modifikovaným organismům a jejich věkem. Byla naměřena opět středně silná závislost. Z výsledků průzkumu vyplývá, že s geneticky modifikovanými plodinami více souhlasí respondenti ve věku 20 – 30 let nežli respondenti ve věku 50 – 60 let.

Postoje společnosti ke geneticky modifikovaným produktům jsou v Evropě velice negativní. Dokazuje to fakt, že pouze 23 % Evropanů s GMO souhlasí oproti 61 % odpůrců geneticky modifikovaných organismů. Názory na geneticky modifikované organismy se velmi liší v různých zemích Evropy. Evropská unie se díky kontrastním postojům jednotlivých zemí nedokáže shodnout na jednotném přístupu. Geneticky modifikované plodiny se staly předmětem velkého obchodního sporu mezi Evropskou unií a Spojenými státy, které geneticky modifikované produkty naopak podporují.

Na postoj jednotlivých států ke geneticky modifikovaným organismům má vliv mnoho faktorů, mezi které patří především politika, ale také zemědělské, ekonomické a jiné faktory. Na společnost působí nejen tato politika určitého státu, ale také média šířící informace mnohdy nepodložené fakty. Geneticky modifikované organismy mají pro budoucnost velký potenciál, avšak mohou představovat i určitá rizika, která dodnes nejsou známa. Je jen na jednotlivcích, jak se k této problematice postaví. Důležité však je rozhodovat se na základě pravdivých informací.

## 6. SEZNAM LITERATURY

- [1] BIOINSTITUT. *Ekologické zemědělství a GMO. Otázky koexistence*. Olomouc: Bioinstitut, o.p.s., 2008. ISBN: 978-80-904174-6-5.
- [2] DOUBKOVÁ, Zuzana. *Geneticky modifikované organismy. Otázky spojené s jejich vznikem a využíváním*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. ISBN: 80-7212-259-2.
- [3] DROBNÍK, Jaroslav. *Biotechnologie a společnost*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2008. ISBN: 978-80-246-1484-7.
- [4] DROBNÍK, Jaroslav a kol. *Geneticky modifikované organismy*. Sborník přednášek ze semináře. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, 2006. ISBN: 80-7084-510-4.
- [5] DROBNÍK, Jaroslav a kol. *Geneticky modifikované organismy v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002. ISBN: 80-7271-10-75.
- [6] HO, Mae-Wan; CHING, Lim Li. *GMO Free: Exposing the Hazards of Biotechnology to Ensure the Integrity of Our Food Supply*. London: Institute of Science in Society, 2004. ISBN: 1-890612-37-5.
- [7] KOLEKTIV AUTORŮ. *Geneticky modifikované organismy v agroekosystému a jeho okolí*. Sborník přednášek ze semináře květen 2007, Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, ISBN: 80-7084-588-0.
- [8] KŘÍSTKOVÁ, Marie. *Dosavadní zkušenosti s pěstováním geneticky modifikované Bt kukuřice v ČR 2005 – 2009*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN: 978-80-7084-871-5.
- [9] KUCIEL, J., BEDNÁŘ, J., URBAN T. *Genetika zemědělských produktů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004, ISBN: 80-7157-767-7.
- [10] OVESNÁ, Jaroslava. *Geneticky modifikované organismy; Současnost, rozšíření a možné interakce s životním prostředím*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2005. ISBN: 80-86555-80-1.
- [11] OVESNÁ, J. a KUČERA, L. *Biologická bezpečnost a geneticky modifikované organismy v České republice po vstupu do Evropské unie*. Sborník ze semináře konaného 24.11.2004 za pomoci MŽP a projektů Mze ČR. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2004, ISBN: 80-86555-56-9.
- [12] OVESNÁ, J., POUCHOVÁ, J. *Možnosti využití GMO pro potravinářské i nepotravinářské účely*. Praha: CropResearchInstitute, Prague, Czech Republic, 2008, ISBN: 978-80-87011-43-0.



[13] STOCKELOVÁ, Tereza. *Biotechnologizace: legitimita, materialista a možnost odporu*. Praha: Sociologický ústav AV ČR, v.v.i., 2008. ISBN: 978-80-7330-152-1.

[14] SVATOŠOVÁ, L., KÁBA, B., PRÁŠILOVÁ, M. *Zdroje a zpracování sociálních a ekonomických dat, Učební texty*. Praha: ČZU v Praze Provozně ekonomická fakulta, 2004. ISBN 80-213-1189-4.

[15] TZOTZOS, George T.; HEAD, Graham P.; HULL, Roger. *Genetically Modified Plants. Assessing Safety and Managing Risk*. USA: Academic Press, 2009. ISBN 978-0-12-374106-6.

## Internetové zdroje

[16] APIC-AK. *Geneticky modifikované plodiny jsou příslibem, ne hrozbou* [online]. 2011 [cit. 2011-02-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.apic-ak.cz/?path=m1|mt308|mo12632>>

[17] BIOTRIN. *20 otázek o GM potravinách* [online]. 2011 [cit. 2011-02-21]. Dostupné z WWW: <[http://www.biotrin.cz/czpages/20\\_ot\\_WHO.htm](http://www.biotrin.cz/czpages/20_ot_WHO.htm)>.

[18] CAB REVIEWS: *How have opinions about GMOs changed over time? The situation in the European Union and the USA* [online]. 2008 [cit. 2011-03-02]. Dostupné z WWW: <[http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY\\_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time\\_CAB%20rev%202008%20%20PAV3093.pdf](http://icon.slu.se/ICON/Documents/Publications/BONNY_How%20have%20opinions%20about%20GMOs%20changed%20over%20time_CAB%20rev%202008%20%20PAV3093.pdf)>

[19] CSA. *Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful?* [online]. 2011 [cit. 2011-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.csa.com/discoveryguides/gmfood/overview.php>>.

[20] DENÍK REFERENDUM. *USA chtěly trestat země EU odmítající modifikované potraviny* [online]. 2011 [cit. 2011-02-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.denikreferendum.cz/clanek/8225-usa-chtely-trestat-zeme-eu-odmitajici-modifikovane-potraviny>>

[21] EAGRIS. *Legislativa EU* [online]. 2011 [cit. 2011-02-05]. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/legislativa-gmo/legislativa-eu/>>.

[22] EAGRIS. *Legislativa ČR* [online]. 2011 [cit. 2011-02-05]. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/legislativa-gmo/legislativa-cr/\\_obsah\\_cz\\_mze\\_ministerstvo-zemedelstvi\\_legislativa\\_Legislativa-ostatni\\_uplnazneni\\_zakon-2004-78-GMO.html](http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/legislativa-gmo/legislativa-cr/_obsah_cz_mze_ministerstvo-zemedelstvi_legislativa_Legislativa-ostatni_uplnazneni_zakon-2004-78-GMO.html)>

[23] EUROBAROMETER 2008. *Attitudes of European citizens towards the environment* [online]. 2011 [cit. 2011-02-18]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_295\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf)>

- [24] EUROBAROMETER 2010. *Biotechnology* [online]. 2011 [cit. 2011-02-24]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_en.pdf)>
- [25] EUROBAROMETER ON BIOTECHNOLOGY 2005. *Descriptive statistics* [online]. 2011 [cit. 2011-02-11]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/eb64\\_3\\_annex\\_2.pdf](http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/eb64_3_annex_2.pdf)>
- [26] EUROPA. *EU register of genetically modified food and feed* [online]. 2011 [cit. 2011-02-20]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)>.
- [27] EUROPA. *Genetically Modified Food and Feed* [online]. 2011 [cit. 2011-02-09]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/index_en.htm)>.
- [28] EUROPA. *Rules on GMOs in the EU* [online]. 2011 [cit. 2011-02-20]. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/gmo\\_intro\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/gmo_intro_en.htm)>.
- [29] EUROPEAN COMMISSION. *Research and Innovation* [online]. 2011 [cit. 2011-02-10]. Dostupné z WWW: <<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?lg=en&pg=press>>
- [30] ISAAA. *ISAAA Briefs* [online]. 2011 [cit. 2011-02-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/default.asp>>.
- [31] MAKROBIOTIKA. *Prudký pokles výměry produkčních ploch geneticky modifikované kukuřice* [online]. 2011 [cit. 2011-02-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.makrobiotika.info/zem/prudky-pokles-vymery-produkcni-ploch-geneticky-modifikovane-kukurice/>>
- [32] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Legislativa* [online]. 2011 [cit. 2011-02-06]. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/cz/legislativa\\_a\\_formulare](http://www.mzp.cz/cz/legislativa_a_formulare)>.
- [33] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Registr povolených geneticky modifikovaných organismů* [online]. 2011 [cit. 2011-02-12]. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/cz/registr\\_povolonych\\_geneticky\\_modifikovanych\\_organismu](http://www.mzp.cz/cz/registr_povolonych_geneticky_modifikovanych_organismu)>.
- [34] VĚDECKÝ VÝBOR PRO POTRAVINY. *Průzkumy názorů veřejnosti v ČR* [online]. 2011 [cit. 2011-02-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/pruzkumy/pruzkumy.htm>>

## 7. PŘÍLOHY

Příloha 1: Formulář pro údaje o uzavřeném nakládání s geneticky modifikovanými organismy

Podle § 19 písm. c) zákona č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty a o změně některých souvisejících zákonů, je uživatel povinen předat Ministerstvu životního prostředí v písemné nebo elektronické podobě vždy k 15. únoru kalendářního roku přehled GMO a produktů, údaje o jejich množství a o způsobu nakládání s nimi za uplynulý kalendářní rok)

<b>Uživatel</b>	
Datum a číslo oznámení	
Používané geneticky modifikované organismy	
Odborný poradce	
Účel nakládání s GMO	
Pracoviště	
Kontaktní osoba na pracovišti	
Kategorie rizika	
Přibližné množství použitých GMO	
Veškeré změny v nakládání proti údajům uvedeným v oznámení (např. pokud nebyly některé GMO v uplynulém roce používány)	
Likvidace GMO	
Mimořádné události v průběhu nakládání s GMO a přijatá opatření	
Kontroly výskytu GMO mimo uzavřený prostor	
Jakákoliv pozorovaná souvislost s přímým či nepřímým ohrožením lidského zdraví	
Další poznatky získané při nakládání s GMO, které mají vliv na hodnocení rizika	
Bude uzavřené nakládání s GMO pokračovat v dalším roce ? (pokud ne, uvést důvod ukončení) Pokud ano, jsou plánovány nějaké změny ?	
Shrnutí (porovnání skutečného průběhu nakládání s GMO s údaji uvedenými v oznámení)	

ZDROJ: [http://www.mzp.cz/cz/legislativa\\_a\\_formulare](http://www.mzp.cz/cz/legislativa_a_formulare)

Příloha 2: Formulář pro údaje o uvádění geneticky modifikovaných vyšších rostlin do životního prostředí (polní pokusy)

Podle § 19 písm. c) zákona č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty a o změně některých souvisejících zákonů, je uživatel povinen předat Ministerstvu životního prostředí v písemné nebo elektronické podobě vždy k 15. únoru kalendářního roku přehled GMO a produktů, údaje o jejich množství a o způsobu nakládání s nimi za uplynulý kalendářní rok)

<b>Uživatel</b>	
Datum a číslo rozhodnutí o zápisu do Seznamu uživatelů	
<b>Název a označení geneticky modifikované rostliny</b> (dále jen „GMVR“) podle zápisu v Seznamu GMO schválených pro uvádění do životního prostředí	
Odborný poradce	
Účel uvádění GMVR do životního prostředí	
Pracoviště	
Kontaktní osoba na pracovišti	
Pozemek	
Způsob označení pokusu	
Bezprostředně sousedící porost (porosty) včetně výměry	
Vzdálenost od nejbližších nemodifikovaných rostlin stejného druhu	
Velikost pokusné plochy (včetně obsevu)	
Výsevek na ha / spon rostlin	
Velikost plochy oseté GMVR / počet rostlin	
Ochranný obsev	
Uspořádání pokusu (počet variant, opakování, při rozdílném chemickém ošetření popsat jednotlivé varianty)	
Agrotechnika pokusu včetně ochrany proti škůdcům, chorobám a plevelům	
Příp.problémy při zakládání pokusu a jejich řešení (např. nízká klíčivost, nutnost přesevu)	
Průběh vegetace (data hlavních vývojových fází plodiny BBCH, BBA, Eichhorn - zejména průběh kvetení, uvést i důležitá meteorologická fakta)	
Likvidace ochranného obsevu, pokud byl použit (datum, vývojová fáze při likvidaci,	

způsob likvidace – mechanicky, chemicky, výsledek – obrůstá, neobrustá)	
Skližeň (datum, způsob sklizně, pokud byla sklizena jen část porostu, způsob likvidace zbytku)	
Transport sklizeného materiálu (trasa, způsob transportu, v případě havárie a její řešení)	
Další nakládání se sklizeným materiálem a jeho likvidace (spálení, kompost – místo)	
Úprava pozemku po sklizni	
Následná plodina na pokusném pozemku	
Monitorování pozemku po sklizni a v následné plodině – doba monitorování. <i>Zprávy z následných let posílat samostatně pod č. rozhodnutí MŽP s uvedením roku založení pokusu s GMVR</i>	
Mimořádné události v průběhu nakládání s GMVR a přijatá opatření (např. narušení pokusu nepovolanými osobami nebo přírodními faktory, zjištěné rozšíření GMVR mimo pokusnou plochu, únik GMVR při transportu atd.)	
Kontroly pozemků, laboratorní kontroly prováděné uživatelem nebo kontrolními úřady (datum, instituce, jména, výsledek)	
Významné poznatky získané v průběhu nakládání s GMVR, zejména: - jakákoliv pozorovaná souvislost s přímým či nepřímým ohrožením lidského zdraví nebo životního prostředí, - poznatky mající vliv na hodnocení rizika nakládání s GMVR (rizika i přínosy používané technologie aj.)	
Další informace	
Bude uvádění GMVR do životního prostředí pokračovat v dalším roce ? (pokud ne, uvést důvod ukončení) Pokud ano, jsou plánovány nějaké změny ?	
Shrnutí (porovnání skutečného průběhu nakládání s GMVR s údaji uvedenými v žádosti o zapsání do Seznamu)	

ZDROJ: [http://www.mzp.cz/cz/legislativa\\_a\\_formulare](http://www.mzp.cz/cz/legislativa_a_formulare)

Příloha 3: Formulář pro předkládání výsledků uvádění geneticky modifikovaných rostlin do životního prostředí

Podle § 19 písm. d) zákona č. 78/2004 Sb., popřípadě zpráv o monitoringu

Oprávněná osoba vyplní formulář zprávy navrženým způsobem a pokud možno doloží předkládané údaje diagramy, čísla a tabulkami.

*V případě uvádění geneticky modifikované vyšší rostliny (dále jen „GMVR“) do životního prostředí na více místech, uvádění více GMVR a/nebo uvolňování v průběhu několika let, poskytne oprávněná osoba přehled přijatých opatření a pozorovaných účinků za celé období, pro které byl udělen souhlas.*

1. **Obecné informace**

1.1. **Evropské číslo oznámení (viz databáze SNIF na <http://gmoinfo.jrc.it/>): B/XX/YY/ZZ**

1.2. **Oprávněná osoba:** .....

1.3. **Číslo jednací a datum vydání rozhodnutí o povolení uvádění do životního prostředí**

2. **Druh zprávy**

2.1. **Uveďte, zda je tato zpráva:**

— závěrečnou zprávou

— zprávou o monitoringu (§ 18 odst. 9 zákona č. 78/2004 Sb.)

—  závěrečnou zprávou  průběžnou zprávou

3. **Charakteristiky uvádění**

3.1. **Vědecký název příjemce:** .....

3.2. **Označení GMVR podle transformační události (transgenu):**

3.3. **Jednoznačný identifikační kód, existuje-li:** .....

3.4. **Pracoviště a pozemky, na kterých probíhalo nakládání s GMVR:**

Umístění pozemků (kraj, obec, katastrální území, parcelní číslo, popř. číslo půdního bloku)	Velikost pokusné plochy, bez obsevu, s obsevem (m <sup>2</sup> )	Přibližný počet GMVR na daném pozemku (počet semen/rostlin na m <sup>2</sup> )	Doba uvádění do ž. p. na daném pozemku

4. **Produkty pro uvádění na trh**

4.1. **Hodlá oprávněná osoba později oznámit GMVR uváděnou do životního prostředí jako produkt (produkty) pro uvedení na trh podle právních předpisů Společenství?**

Ano  Ne  Dosud nerozhodnuto

Pokud ano, uveďte zemi/země, kde bude oznámení předloženo: .....

Pokud ano, specifikujte účel (účely):

— Dovoz

— Pěstování (např. produkce osiva/sadby)

— Potravina

— Krmivo

— Farmaceutické použití (nebo zpracování pro farmaceutické účely)

— Zpracování pro

— použití jako potravina nebo do potravin

— použití jako krmivo

— průmyslové použití

— Jiné použití (specifikujte):

### 5. Účel uvádění do životního prostředí

Zaškrtnutím zvolte hlavní účel a další specifikaci uvádění GMVR do životního prostředí. Další podrobnosti specifikujte:

5.1. **Výzkumné účely**

5.2. **Šlechtitelské účely**

— Screening transformace

— Ověření koncepce (např. zkoušení nových znaků v podmínkách dané lokality)

— Pěstitelské charakteristiky (např. účinnost/selektivita přípravku na ochranu rostlin, výnosový potenciál, klíčivost, vzrůst rostliny, vitalita rostliny, výška rostliny, citlivost na klimatické faktory/choroby atd.) (specifikujte)

— Změněné pěstitelské charakteristiky (např. odolnost vůči chorobám/škůdcům/suchu/mrazu atd.) (specifikujte)

— Změněné užité (kvalitativní) charakteristiky (prodloužená skladovatelnost, zvýšená nutriční hodnota, změněné složení obsahových látek atd.) (specifikujte)

— Stabilita exprese

— Množitelnost linií

— Studie heterozního efektu hybridu

— Produkce biochemicky účinných látek

— Fytopanitární působení

— Jiné účely: ..... (popište).....

5.3. **Předzkoušky pro registraci odrůd**

— specifikujte

5.4. **Povolení herbicidu**

5.5. **Záměrné nebo záměrná uvádění GMVR do životního prostředí pro demonstrační účely**

5.6. **Množení osiv nebo sadby**

5.7. **Uvádění do životního prostředí pro výzkum v oblasti posuzování rizika GMVR pro životní prostředí**

— Studie vertikálního přenosu genu

— křížení se stávajícími užitkovými druhy

— křížení s volně rostoucími příbuznými druhy

— Studie horizontálního přenosu genu (přenos genu na mikroorganismy)

— Opatření k minimalizaci výdrolu

— Potenciální změny v perzistenci nebo šíření

— Potenciální invazivita

— Potenciální účinky na cílové organismy

— Potenciální účinky na necílové organismy

— Pozorování rezistentních příbuzných druhů

— Pozorování rezistentního hmyzu

— Jiné účely: (popište) .....

5.8. **Jiný účel**

Popište.....

6. **Metody a výsledky uvádění GMVR do životního prostředí, zejména opatření týkající se řízení a monitorování jakýchkoli rizik pro lidské zdraví a životní prostředí**

6.1. **Opatření týkající se řízení rizik**

Uveďte opatření k řízení rizik, která byla přijata s cílem zamezit nebo minimalizovat rozšíření GMVR mimo místo uvádění do životního prostředí, a zejména ta opatření,

- která nebyla původně uvedena v žádosti,
- která byla použita navíc nad podmínky uvedené v rozhodnutí,
- která jsou v rozhodnutí požadována pouze za určitých podmínek (např. v období sucha, při záplavách),
- která si oprávněná osoba mohla podle uděleného rozhodnutí zvolit z různých opatření.

6.1.1. *Před setím / výsadbou (hodící se zaškrtněte):*

- Jasně označení šarže GM osiva/sadby (odlišení od ostatního osiva / hlíz atd.), popište
- Oddělené zpracování a doprava osiva/sadby (popište použité metody, uveďte příklad nebo příklady opatření proti ztrátám během zpracování a přepravy)
- Likvidace přebytečného osiva/sadby (popište použitou metodu)
- Dočasná izolace (specifikujte)
- Osevní postup (specifikujte předchozí plodinu nebo plodiny)
- Ostatní (specifikujte) .....

6.1.2. *Během setí / výsadby:*

- Metoda setí / výsadby
- Vyprazdňování a čištění secích/sázecích strojů na poli, na němž dochází k uvádění GMVR do životního prostředí
- Oddělení během setí/výsadby (uveďte příklad nebo příklady opatření proti ztrátám během setí/výsadby)
- Ostatní: (specifikujte) .....

6.1.3. *Během období uvádění do životního prostředí:*

- Izolační vzdálenost nebo vzdálenosti ( $x$  metrů)
  - od křížitelných kulturních rostlinných druhů,
  - od křížitelných planě rostoucích příbuzných rostlinných druhů.
- Krajní řádek nebo řádky (s toutéž nebo jinou plodinou, s netransgenní plodinou,  $x$  metrů atd.)
- Klec/sít'/ohrada/označení (specifikujte)
- Rostliny sloužící jako lapače pylu (specifikujte)
- Odstranění květenství GM rostlin před vykvetením (uveďte, jak často byla odstraňována)
- Odstraňování vyběhlic/vykvetic příbuzných druhů/rostlin, s nimiž se může GMVR křížit (uveďte, jak často byly odstraňovány, do jaké vzdálenosti (v metrech) kolem plochy s GMVR atd.)
- Ostatní: (specifikujte): .....

6.1.4. *Na konci období uvádění do životního prostředí:*

- Metody sklizně/likvidace (GMVR nebo jejích částí) nebo jiné postupy (např. odběr a analýza vzorků), sklizeň/likvidace obsevu (popište)
- Sklizeň/likvidace před dozráním semen
- Účinné odstranění částí rostlin



- Oddělené skladování a přeprava plodiny/odpadu (uveďte příklad nebo příklady opatření proti ztrátám během zpracování a přepravy)
- Vyčistění sklízecích strojů na místě uvádění
- Místo určené pro odpad, nakládání s odpadem (přebytky sklizně, zbytky rostlin) - popište
- Ostatní: (popište):.....

#### 6.1.5. Posklizňová opatření

Uveďte, jaká opatření byla na místě uvádění GMVR do životního prostředí přijata po sklizni:

- Způsoby obdělávání pozemku (popište metodu nebo metody)

Četnost kontrol (intervaly mezi odběry, doba trvání) .....

- Následná plodina (specifikujte)
- Střídání plodin (specifikujte)
- Úhor/bez plodiny (specifikujte)
- Povrchové zpracování půdy s/bez hluboké orby
- Stimulace vzejití výdrolu
- Opatření k minimalizaci výdrolu (specifikujte způsob, intervaly a dobu)
- Použité chemické ošetření (specifikujte)
- Použité ošetření půdy (specifikujte)
- Ostatní (specifikujte)

#### 6.1.6. Další opatření: (popište):

#### 6.1.7. Mimořádné události v průběhu uvádění GMVR do životního prostředí a přijatá opatření

Uveďte:

- a) zda uvádění GMVR do životního prostředí proběhlo způsobem popsáním v žádosti:
- ano
  - ne (popište důvody, např. vandalismus, klimatické podmínky atd.)
- .....
- b) zda musela být přijata opatření podle havarijního plánu:
- ne
  - ano (popište): .....

### 6.2. Opatření pro monitorování výskytu a účinku GMVR po uvádění do životního prostředí

*Vzhledem k tomu, že tento formulář lze použít pro závěrečnou zprávu i pro zprávu o monitoringu, je nutno v tomto oddíle jasně odlišit oba druhy zprávy.*

Uveďte, zda:

- **plán monitorování bude realizován v podobě uvedené v žádosti a rozhodnutí (v případě závěrečné zprávy po poslední sklizni GMVR),**
- **a) se plán monitorování po uvádění GMVR do životního prostředí realizuje (v případě průběžné zprávy o monitorování po uvádění),**
- **b) byla realizace plánu monitorování po uvádění GMVR do životního prostředí ukončena (v případě závěrečné zprávy o monitorování po uvádění GMVR do životního prostředí),**
- **nemusí být realizován žádný plán monitorování po uvádění GMVR do životního prostředí.**

Výsledky tohoto monitorování mají potvrdit nebo vyvrátit dřívější předpoklady posouzení rizika. Podle výše uvedených případů uveďte, která monitorovací opatření budou/jsou/byla realizována a kde (na místě uvádění GMVR do životního prostředí/v blízkosti místa uvádění GMVR do

životního prostředí, např. na okraji pole). Nezapomeňte zde uvést všechna opatření pro monitorování přijatá během celého období po uvádění GMVR do životního prostředí.

Specifikujte:

— Monitorovací opatření na pokusném pozemku

Délka trvání:

Četnost kontrol (intervaly mezi odběry, doba trvání):

- Sledování vzniku rezistence u příbuzných druhů
- Sledování výskytu rezistence u hmyzu
- Opatření k minimalizaci výdrolu (specifikujte intervaly a dobu)
- Monitorování možného šíření genů (specifikujte)
- Vhodné chemické ošetření a/nebo ošetření půdy
- Jiné (specifikujte)

— Monitorovací opatření na sousedních plochách

Délka trvání:

Četnost kontrol (intervaly mezi odběry, doba trvání):

Monitorovaná plocha:

- Sledování vzniku rezistentních příbuzných druhů
- Sledování výskytu rezistentního hmyzu
- Opatření k minimalizaci výdrolu a/nebo monitorování planě rostoucí populace (specifikujte intervaly a délku trvání)
- Monitorování toku genů (specifikujte)
- Vhodné chemické ošetření a/nebo ošetření půdy
- Jiné (specifikujte)

### 6.3. **Plán a metody zjišťování možných účinků GMVR na zdraví nebo životní prostředí**

V tomto oddíle je třeba specifikovat plán a metody pozorování použité pro zjišťování účinků, které mají být uvedeny v dalším oddíle (oddíle 6.4). Je třeba podrobně specifikovat jakékoli změny a úpravy plánu monitoringu oproti tomu, jak byl navržen v žádosti. V období od předložení žádosti do zpracování závěrečné zprávy mohly být získány nové vědecké poznatky nebo vyvinuty nové metody, které mohly vést ke změnám použitých metod. Zejména takové úpravy je třeba specifikovat.

### 6.4. **Zjištěné účinky GMVR na zdraví nebo životní prostředí**

#### 6.4.1. *Vysvětlující poznámka*

Uvedou se všechny výsledky uvádění do životního prostředí, které se vztahují k jakémukoli riziku pro lidské zdraví nebo životní prostředí, a to bez ohledu na to, zda výsledky vypovídají o zvýšení nebo snížení rizika nebo o neměnném riziku.

Cílem uvedení informací v tomto oddílu je především:

- potvrdit nebo vyvrátit jakékoli předpoklady týkající se výskytu a dopadu možného účinku nebo účinků GMVR, které byly identifikovány při posuzování rizika GMVR pro životní prostředí,
- identifikovat účinek nebo účinky GMO, které nebyly předvídaný při hodnocení rizika GMVR pro životní prostředí.

V tomto oddíle se uvede **pozorovaný účinek nebo účinky/interakce GMVR**

- ve vztahu k jakémukoli riziku pro lidské zdraví,
- ve vztahu k jakémukoli riziku pro životní prostředí.

Zvláštní pozornost musí být věnována neočekávaným a nezamýšleným účinkům.

Údaje týkající se účinků, které má oprávněná osoba uvést ve zprávě, jsou uvedeny níže. U účinků se pochopitelně musí zohlednit druh plodiny, nový znak, přijímající prostředí a rovněž závěry posouzení rizika GMVR pro životní prostředí, které se provádí případ od případu.

#### 6.4.2. *Očekávaný účinek nebo účinky*

Tento oddíl se týká „očekávaných účinků“, tj. možných účinků, které již byly v rámci žádosti uvedeny v hodnocení rizika pro životní prostředí a mohly být tedy předpokládány. Oprávněná osoba by měla předložit údaje z uvádění GMVR do životního prostředí, které potvrzují předpoklady učiněné v hodnocení rizika.

#### 6.4.3. *Neočekávaný účinek nebo neočekávané účinky*

„Neočekávanými účinky“ jsou účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí, **kteřé nebyly předvídaný nebo nebyly uvedeny v hodnocení rizika GMVR pro životní prostředí obsaženém v žádosti**. Tato část by měla obsahovat jakékoli informace týkající se neočekávaných účinků nebo pozorování, které jsou relevantní pro hodnocení rizika GMVR pro životní prostředí. Jakékoli zaznamenané neočekávané účinky nebo pozorování by měly být v této části popsány co nejpodrobněji, aby byla umožněna správná interpretace údajů.

#### 6.4.4. *Další informace*

Další informace, které by mohly být důležité pro prováděné polní pokusy. Patří mezi ně např. pozorování příznivých účinků.

### **7. Závěr**

Učiněné závěry a specifikace opatření, která na základě výsledků uvádění GMVR do životního prostředí oprávněná osoba přijala nebo přijme při dalším nebo dalších uváděních GMVR do životního prostředí, popřípadě závěry s dopadem na následné žádosti o uvádění do oběhu.

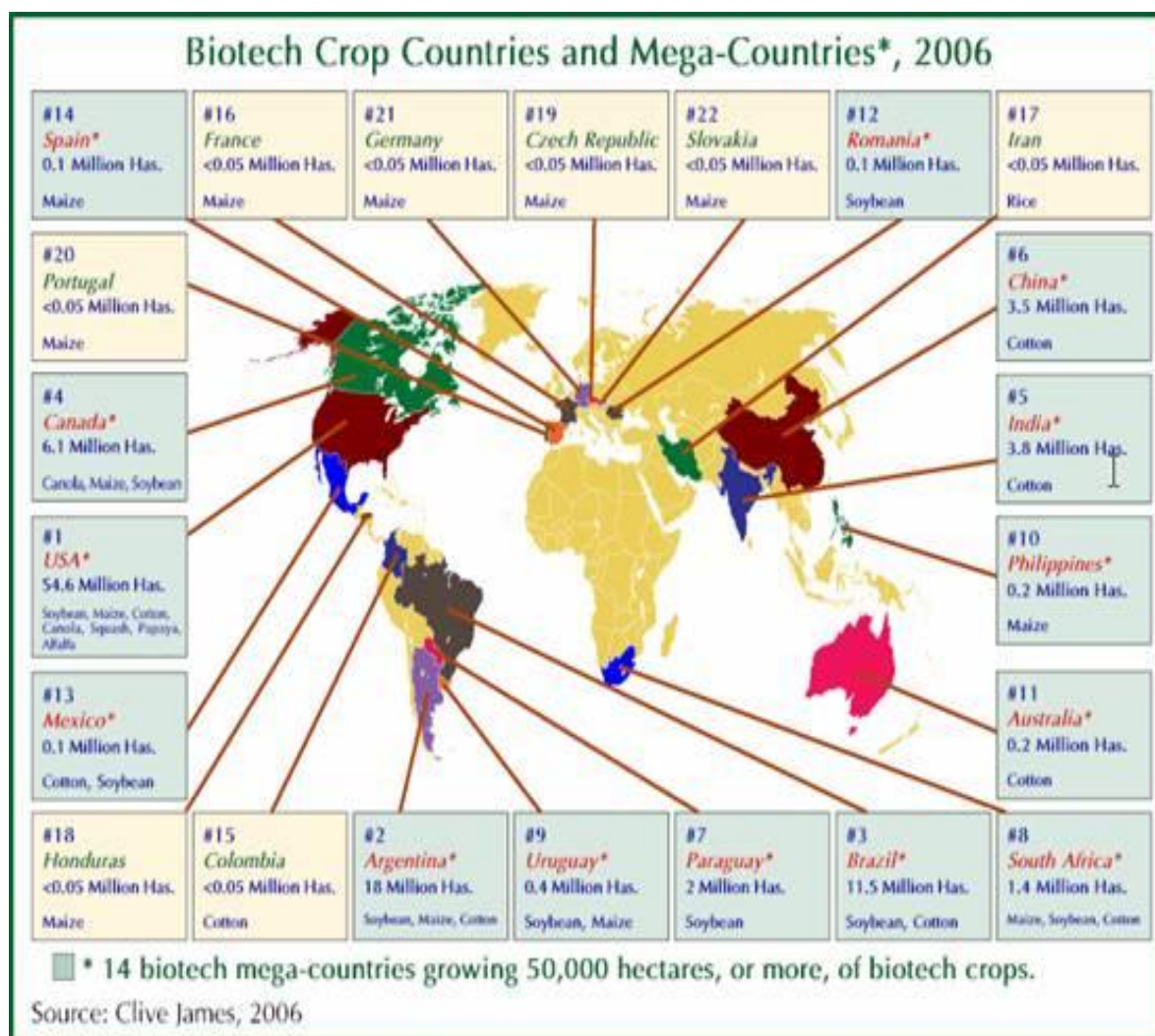
*Informace poskytnuté v této zprávě nejsou považovány za obchodní tajemství ve smyslu § 9 zákona č. 78/2004 Sb.. Údaje označené jako obchodní tajemství by měly být uvedeny v příloze této zprávy a měly by být doprovázeny veřejně přístupným shrnutím nebo obecným popisem, které může být zpřístupněno veřejnosti.*

ZDROJ: [http://www.mzp.cz/cz/legislativa\\_a\\_formulare](http://www.mzp.cz/cz/legislativa_a_formulare)

Příloha 4: Registr uživatelů geneticky modifikovaných organismů - příklad

<b>Uživatel geneticky modifikovaného organismu</b>	
<b>Kategorie</b>	Oprávnění k nakládání s GMO na základě povolení
<b>Zkrácený název</b>	ČZU - kukuřice linie GA 21
<b>Oprávněná osoba</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze
<b>Místo podnikání (sídlo)</b>	Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchdol
<b>Identifikační číslo (IČ)</b>	60460709
<b>Geneticky modifikovaný organismus</b>	Geneticky modifikovaná kukuřice ( <i>Zea mays</i> L.) linie GA21 s tolerancí k herbicidní látce glyfosát.
<b>Kategorie rizika</b>	
<b>Účel nakládání</b>	Uvádění do životního prostředí
<b>Datum vzniku oprávnění</b>	13.05.2008
<b>Datum zániku oprávnění</b>	
<b>Zapsal</b>	Miroslav Vecera/700/ENV/CZ
<b>Dne</b>	14.05.2008
<b>Upravil</b>	Miroslav Vecera/700/ENV/CZ
<b>Dne</b>	25.08.2009
<b>ZDROJ:</b>	<a href="http://www.mzp.cz/www/env-gmo.nsf/8666324b3860c41bc1256e7e003a4a64/a7340017149ec3abc1257449003e10b2?OpenDocument">http://www.mzp.cz/www/env-gmo.nsf/8666324b3860c41bc1256e7e003a4a64/a7340017149ec3abc1257449003e10b2?OpenDocument</a>

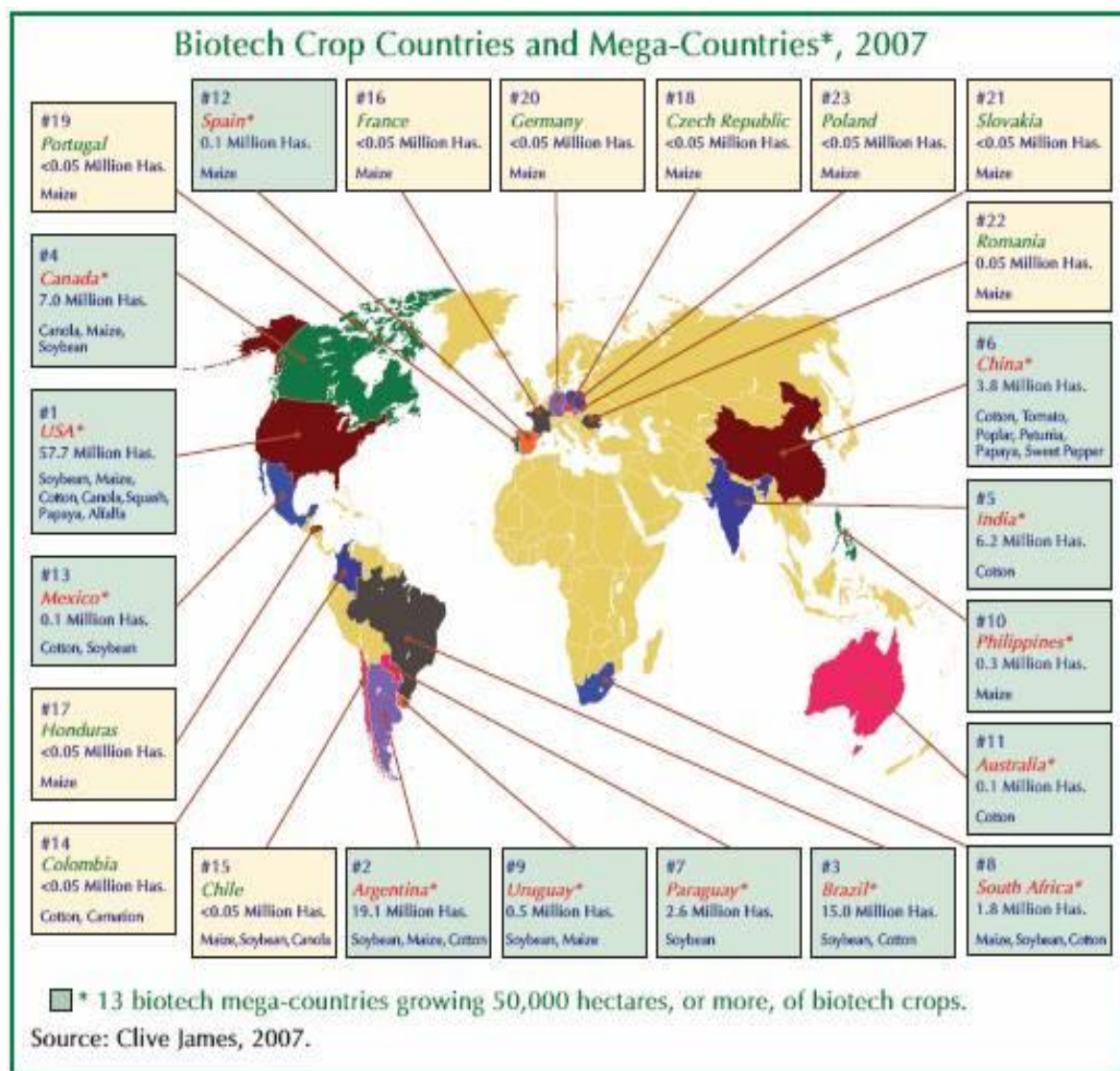
Příloha 5: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2006



ZDROJ:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/35/executivesummary/default.html>

Příloha 6: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2007



ZDROJ:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>

Příloha 7: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2008 (v milionech ha)

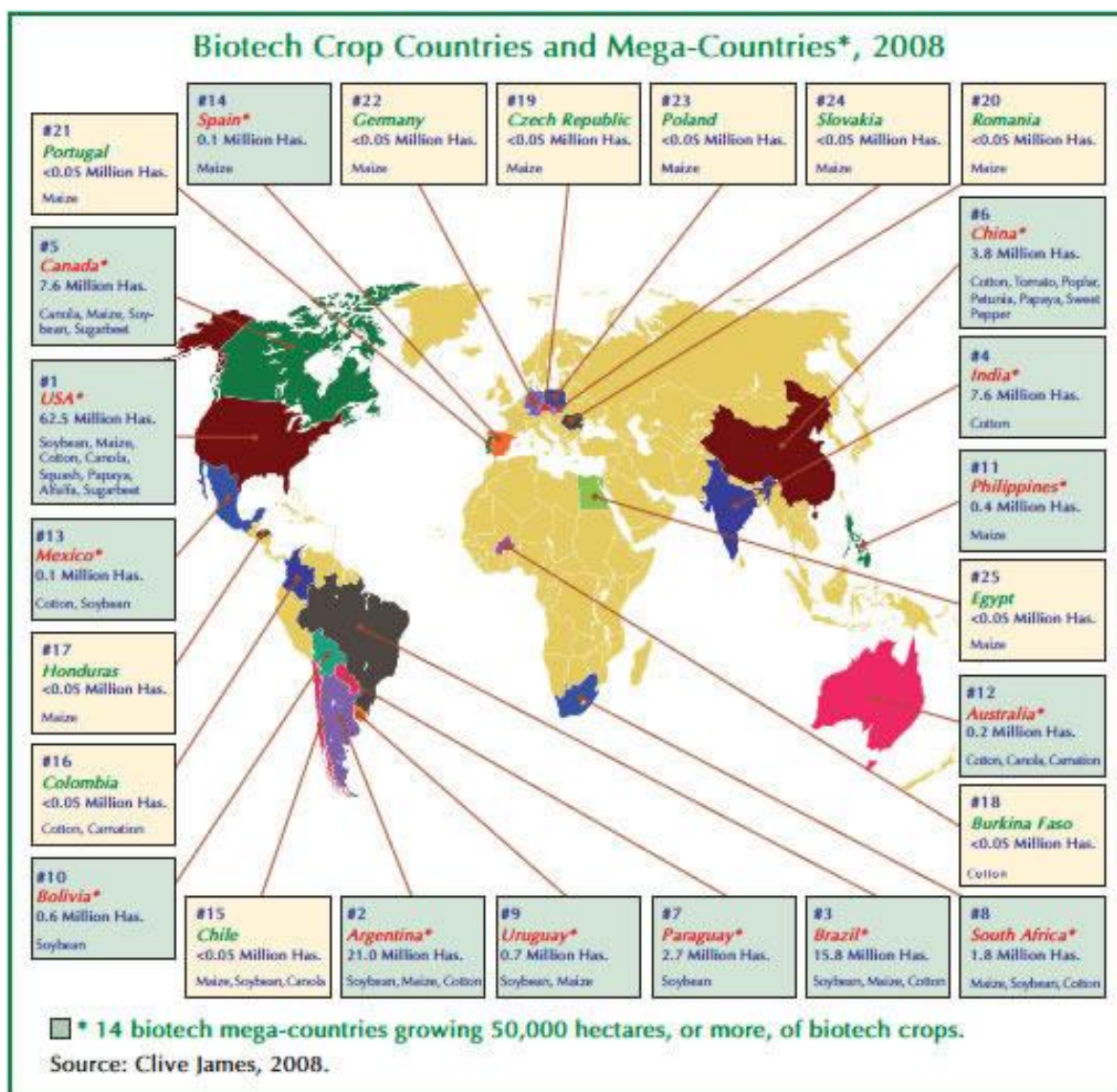
Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1*	USA*	62.5	Soybean, maize, cotton, canola, squash, papaya, alfalfa, sugarbeet
2*	Argentina*	21.0	Soybean, maize, cotton
3*	Brazil*	15.8	Soybean, maize, cotton
4*	India*	7.6	Cotton
5*	Canada*	7.6	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6*	China*	3.8	Cotton, tomato, poplar, petunia, papaya, sweet pepper
7*	Paraguay*	2.7	Soybean
8*	South Africa*	1.8	Maize, soybean, cotton
9*	Uruguay*	0.7	Soybean, maize
10*	Bolivia*	0.6	Soybean
11*	Philippines*	0.4	Maize
12*	Australia*	0.2	Cotton, canola, carnation
13*	Mexico *	0.1	Cotton, soybean
14*	Spain *	0.1	Maize
15	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
16	Colombia	<0.1	Cotton, carnation
17	Honduras	<0.1	Maize
18	Burkina Faso	<0.1	Cotton
19	Czech Republic	<0.1	Maize
20	Romania	<0.1	Maize
21	Portugal	<0.1	Maize
22	Germany	<0.1	Maize
23	Poland	<0.1	Maize
24	Slovakia	<0.1	Maize
25	Egypt	<0.1	Maize

\* 14 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops  
Source: Clive James, 2008.

ZDROJ:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>

Příloha 8: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2008



ZDROJ:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>



Příloha 9: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2009 (v milionech ha)

**Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2009: by Country (Million Hectares)**

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1*	USA*	64.0	Soybean, maize, cotton, canola, squash, papaya, alfalfa, sugarbeet
2*	Brazil*	21.4	Soybean, maize, cotton
3*	Argentina*	21.3	Soybean, maize, cotton
4*	India*	8.4	Cotton
5*	Canada*	8.2	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6*	China*	3.7	Cotton, tomato, poplar, papaya, sweet pepper
7*	Paraguay*	2.2	Soybean
8*	South Africa*	2.1	Maize, soybean, cotton
9*	Uruguay*	0.8	Soybean, maize
10*	Bolivia*	0.8	Soybean
11*	Philippines*	0.5	Maize
12*	Australia*	0.2	Cotton, canola
13*	Burkina Faso*	0.1	Cotton
14*	Spain*	0.1	Maize
15*	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
16	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
17	Colombia	<0.1	Cotton
18	Honduras	<0.1	Maize
19	Czech Republic	<0.1	Maize
20	Portugal	<0.1	Maize
21	Romania	<0.1	Maize
22	Poland	<0.1	Maize
23	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
24	Egypt	<0.1	Maize
25	Slovakia	<0.1	Maize

\* 15 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops

Source: Clive James, 2009.

ZDROJ: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/highlights/default.asp>

Příloha 10: Země pěstující geneticky modifikované plodiny v roce 2009

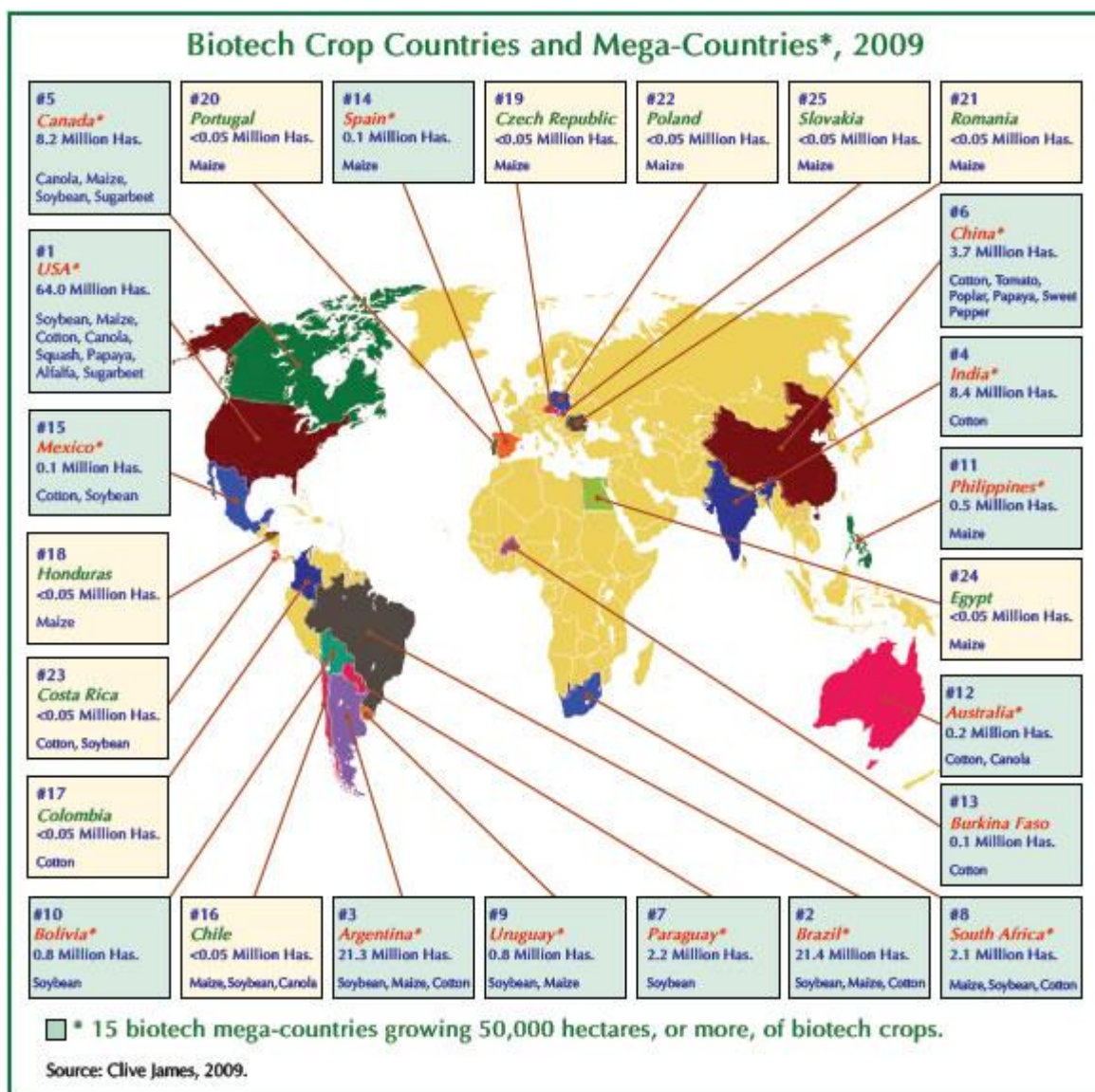


Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2009

ZDROJ: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/highlights/default.asp>

Příloha 11: Klady a zápory pěstování geneticky modifikovaných odrůd kukuřice  
(průzkum názorů pěstitelů v roce 2005)

Zápory pěstování

Klady pěstování

Skupina odpovědí	Počet odp.	%	Skupina odpovědí	Počet odp.	%
administrativa	9	<b>25,0</b>	účinná ochrana proti zavíječi	27	<b>41,5</b>
nutnost evidence	5	<b>13,9</b>	lepší zdravotní stav rostlin	8	<b>12,3</b>
legislativa	1	2,8	zdravější produkce	2	3,1
oznamovací povinnost	3	8,3	lepší kondice porostu	4	6,2
informování sousedů	1	2,8	vyšší výnos	7	<b>10,8</b>
vyznačování hranic	2	5,6	úspora insekticidů	8	<b>12,3</b>
izolační vzdálenosti	1	2,8	nižší zatížení živ. prostředí	1	1,5
obsevy	1	2,8	úspora práce	4	6,2
výběr pozemků	1	2,8	nižší ztráty	4	6,2
vysoká cena osiva	5	<b>13,9</b>		65	100
malý rozdíl ve výnosu	1	2,8			
pozdní zralost	1	2,8			
oddělené čištění/skladování	2	5,6			
opatření	1	2,8			
omezení prodeje	2	5,6			
	36	100			

Příloha 12: Výhody pěstování Bt kukuřice (průzkum proveden v letech 2005-2007)

charakter výhody + procento pěstitelů zmiňujících tuto výhodu	konkrétní odpovědi pěstitelů
<b>technologický</b> 2005 – 70 % pěstitelů 2006 – 59 % 2007 – 38 %	účinná/spolehlivá ochrana proti zavíječi bez napadení zavíječem/nemusí se řešit zavíječ minimální/nížší napadení zavíječem bez chemické ochrany bez nutnosti mechanizace (ve vysokém porostu) snadná/jednoduchá agrotechnika/ochrana nepoškozené rostliny/porost bez polehnutí/vyrovnaný porost snadná sklizeň/bez sklizňových ztrát bez nutnosti monitoringu škůdce eliminace rizika nevhodného termínu ošetření bez škod při postřiku delší vegetační doba/stay green efekt méně vstupů do porostu
<b>kvalitativní</b> 2005 – 26 % pěstitelů 2006 – 47 % 2007 – 48 %	dobrý/lepší/výborný/vynikající zdravotní stav porostu vitální rostliny/pěkně vyvinuté palice zdravé palice bez napadení fuzárií bez/nížší napadení houbou, chorobami/fuzáriem/plísní a černí bez mykotoxinů/méně napadeno mykotoxiny kvalitnější/hygienicky zdravé krmivo omezení výskytu/nížší obsah plísní (v krmivu) zdravější produkt/kukuřice/surovina pro potraviny kvalitnější siláž/výborný zdravotní stav siláže vyrovnanější siláž (sušina na siláž rychle neklesá) velmi dobrá kvalita konzervovaného mokrého zrna zdravá zvířata a mléko
<b>ekonomický</b> 2005 – 17 % pěstitelů 2006 – 32 % 2007 – 35 %	vyšší/dobry/nadprůměrný/vynikající výnos (zrna) nižší/menší náklady (na ošetření) úspora lidí/práce/chemie vyšší produktivita práce nižší ztráty
<b>environmentální</b> 2005 – 6 % pěstitelů 2006 – 9 % 2007 – 14 %	menší zatížení ŽP bez insekticidů/bez chemie
<b>další výhody zmiňované ojediněle</b>	menší/nulové poškození černou zvěří lepší odolnost suchu přirozené tlumení zavíječe jistota dobré sklizně
<b>žádné nevýhody nevidí</b>	2005 – 9 pěstitelů, 2006 – 3, 2007 – 3

ZDROJ: KRÍSTKOVÁ, 2009

Příloha 13: Nevýhody pěstování Bt kukuřice (průzkum proveden v letech 2005-2007)

charakter nevýhody + procento pěstitelů zmiňujících tuto nevýhodu	konkrétní odpovědi pěstitelů
<b>legislativně administrativní</b> 2005 – 32 % pěstitelů 2006 – 50 % 2007 – 41 %	značná/nejapná/zbytečná/nadměrná/přílišná/rozsáhlá administrativa vyplňování nepřiměřeného množství dotazníků byrokratická zátěž ohlašovací povinnost závazná/nesmyslná opatření pro pěstování GM plodin náročnější evidence, problémy s evidencí značení porostů (komplikovaná) legislativa/administrativa kontroly složitější předpisy při omylu postih
<b>ekonomický</b> 2005 – 11 % pěstitelů 2006 – 41 % 2007 – 24 %	vyšší/vysoká cena osiva/Bt hybridy velmi drahé omezené využití produkce/neprodejnost/problémy s odbytem omezený počet kupců neochota/obavy odběratelů horší odbyt – až když jsou volné skladovací kapacity vyšší náklady na administrativu celkově prodělečná technologie malý rozdíl ve výnosu
<b>technologický</b> 2005 – 11 % pěstitelů 2006 – 18 % 2007 – 6 %	pracnější při setí/čištění strojů a zařízení složitější organizace práce výběr pozemků složitější zařazení do osevního postupu oddělená sklizeň/manipulace/sušení izolační vzdálenosti/obsevy pozdější dozrávání/hybridy s vyšším číslem FAO/vyšší vlhkost
<b>další nevýhody zmiňované ojediněle</b>	averze vůči Bt technologii negativní pohled spotřebitele na GMO negativní reklama v Evropě zvýšená náchylnost ke snětím
<b>žádné výhody nevidí</b>	2005 – 2 pěstitelé, 2006 – 2, 2007 – 1

ZDROJ: KRÍSTKOVÁ, 2009

## Dotazníkové šetření

*Účelem dotazníkového šetření je zjistit povědomí spotřebitelů o geneticky modifikovaných produktech a zjistit názory na tuto problematiku.*

*Děkuji za vyplnění.*

Pohlaví:                      ŽENA                      MUŽ

Věk:                              20-30                      50-60

1. Už jste někdy slyšeli pojem "geneticky modifikované organismy (GMO)"?    ANO    NE  
Pokud **ANO**, pokračujte prosím dál.

2. Máte představu, co znamená geneticky modifikovaný organismus?                      ANO    NE  
Pokud **ANO**, pokračujte prosím dál

3. Víte, jaké geneticky modifikované plodiny jsou v České republice povoleny pěstovat? **Jaké?**                      ANO    NE

4. Koupil/a byste si produkt z geneticky modifikovaných organismů?  
ANO                              NE                              NEVÍM                      JE MI TO JEDNO

5. Sledujete, jestli potraviny (jako je např. olej), které kupujete, obsahují GMO?                      ANO    NE

6. Víte, jaké hlavní přínosy mají geneticky modifikované organismy pro spotřebitele?                      ANO    NE

**Pokud ANO, uveďte prosím jaké (stačí i jeden) :** \_\_\_\_\_

7. Víte o nějakém konkrétním riziku, které sebou GMO nese?                      ANO    NE

**Pokud ANO, uveďte prosím jaké:** \_\_\_\_\_

8. Chtěl/a byste se o GMO, jejich využití, přínosech, rizicích dozvědět více?    ANO    NE

9. S genetickou modifikací plodin:

SOUHLASÍM

SPÍŠE SOUHLASÍM

SPÍŠE NESOUHLASÍM

NESOUHLASÍM