

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2015

KRISTÝNA TUZOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav aplikované a krajinné ekologie (AF)



Budoucnost potravin a jejich etické souvislosti

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Dr. Milada Šťastná

Vypracoval:

Kristýna Tuzová

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „**Budoucnost potravin a jejich etické souvislosti**“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, doc. Ing. Dr. Miladě Šťastné, za vstřícný přístup a cenné rady, jež mi pomohly při psaní této práce a celé rodině za jejich podporu.

ABSTRAKT

Bakalářská práce *Budoucnost potravin a jejich etické souvislosti* pojednává o geneticky modifikovaných organismech (GMO) ve vztahu k zabezpečení potravinové soběstačnosti v České republice a Evropské unii (EU). Cílem bylo přiblížit a srovnat výhody i nevýhody spojené se zaváděním GMO do přirozeného prostředí především z etického hlediska a z pohledu platné legislativy. Z výsledků studie vyplývá, že geneticky modifikované organismy mají potenciál zvýšit potravinovou soběstačnost jednotlivých států, díky zvýšené zemědělské produkci a současně mohou pozitivně i negativně ovlivnit životní prostředí a lidské zdraví.

Klíčová slova

GMO, biotechnologie, genetické modifikace, geneticky modifikované plodiny, potravinová soběstačnost, potravinová bezpečnost, výživa

ABSTRACT

Bachelor thesis *Future of food and related ethical context* discusses about genetically modified organisms (GMO) in relation to food self-sufficiency provision in the Czech Republic and European Union (EU). Objective was to specify advantages and disadvantages of implementation GMO into natural environment from ethical point of view. GMO have potential to increase food self-sufficiency of individual countries due to rise of agricultural production. At the same time GMO have positive but also negative influence on environment and human health.

Keywords:

GMO, biotechnology, genetic modification, genetically modified crops, food self-sufficiency, food security, nutrition

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	CÍL PRÁCE	8
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
	3.1 Potravinová soběstačnost	9
	3.2 Potravinová bezpečnost	9
	3.3 Společná zemědělská politika	10
	3.4 Světový potravinový problém	11
	3.5 Geneticky modifikované organismy	12
	3.6 GMO z pohledu potravinové soběstačnosti	16
	3.7 Etika	17
4	METODIKA	18
5	VÝSLEDKY	19
	5.1 Vývoj potravinové soběstačnosti	19
	5.1.1 Potravinová soběstačnost v ČR	19
	5.1.2 Potravinová soběstačnost v EU	20
	5.2 Potravinová dostupnost a populační růst	21
	5.3 Geneticky modifikované plodiny	21
	5.3.1 Geneticky modifikované plodiny v ČR	21
	5.3.2 Geneticky modifikované plodiny v EU	22
	5.3.3 Geneticky modifikované plodiny celosvětově	22
	5.3 Rozdíly v legislativě GMO	24
	5.4 Výhody a nevýhody GMO	24
	5.5 Ochrana spotřebitelů GMO	27
	5.6 Využití GMO	27
	5.7 Využití GMO k zajištění potravinové soběstačnosti	28
	5.8 Etický aspekt GMO	28
6	DISKUZE	29
7	ZÁVĚR	31
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	32
9	INTERNETOVÉ PUBLIKACE	34
10	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	38
11	PŘÍLOHY	39
	11.1 Tabulky	39
	11.2 Grafy	42
	11.3 Obrázky	43

1 ÚVOD

Zemědělství je úzce spjato s vývojem lidstva už od jeho počátku. České zemědělství má hluboké tradice a patří již od středověku k vyspělým agrárním soustavám v rámci celé Evropy. Každá historicky převratná změna v systému obdělávání půdy, jako byl vynález pluhu, využívání tažných zvířat, zavádění průmyslových hnojiv nebo zelená revoluce přirozeně vedla ke zvýšení lidské populace. S nárůstem světové populace docházelo přirozeně ke zvýšení celosvětové poptávky po potravinách, vodě a energii. Světová populace v současnosti roste tempem 80 miliónů lidí ročně a odhaduje se, že v roce 2030 bude lidstvo potřebovat až o 30 % více vody, o 40 % více energie a 50 % více potravin. Zároveň však dochází k poklesu plochy zemědělsky obdělávané půdy, díky degradaci půdy, erozi, zasolování a desertifikaci.

Nabízí se tedy otázka, zda narůstající populaci dokáže konvenční zemědělství uživit. Se snahou o zvýšení potravinové dostupnosti souvisí také zajištění potravinové soběstačnosti jednotlivých států v základních komoditách. Jednou z alternativ vedoucí ke zvýšení zemědělské produkce je vyšší míra využití genetických modifikací při pěstování vybraných plodin a užívání geneticky modifikovaných osiv s tolerancí ke klimatickým změnám, zejména suchu.

Současně však při využívání genetických modifikací vyvstávají etické otázky týkající se jejich použití a možného nezvratného negativního vlivu na okolní přírodu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce „Budoucnost potravin a jejich etické souvislosti“ bylo:

- zpracování literární rešerše týkající se problematiky soběstačnosti a etiky potravin, zejména geneticky modifikovaných potravin
- zdokumentovat aktuální situaci a prognózy týkající se potravinové soběstačnosti, včetně využitelnosti geneticky modifikovaných potravin
- identifikovat výhody a nevýhody geneticky modifikovaných potravin z etického pohledu ve snaze poukázat na možná rizika, přednosti a dostupné příklady

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Potravinová soběstačnost

V materiálech FAO se termínu soběstačnost potravin rozumí dosahování určité úrovně krytí spotřeby potravin vlastní zemědělskou výrobou. Potravinovou soběstačnost lze tedy vnímat, jako schopnost dané země vyprodukovat a zajistit v případě nutnosti dostatek potravin pro obživu všech svých obyvatel. Stupeň soběstačnosti můžeme chápat jako míru krytí celkové spotřeby vlastní zemědělskopotravinářskou výrobou (FAO, 2003).

Minimální soběstačnost lze definovat jako rozsah zemědělské a potravinářské výroby, který by zabezpečil zásobování obyvatelstva z hlediska zdravotnických požadavků minimálním množstvím potravin vyrobitelných v daném přírodním pásmu. Maximální soběstačnost nastává, pokud zemědělská výroba a potravinářský průmysl jsou schopny zabezpečit nejen základní výživu obyvatelstva, ale i pokrytí veškeré potravinové vnitřní poptávky v určeném pásmu. Význam potravinové soběstačnosti poroste v souvislosti s narůstající světovou populací, stejně jako důležitost zdrojů energie a vody (Jeníček, 1984).

3.2 Potravinová bezpečnost

Organizace FAO označuje pojmem potravinová bezpečnost stav, kdy mají všichni lidé za všech okolností fyzický, sociální a ekonomický přístup k dostatečnému množství bezpečných a výživných potravin, který splňuje jejich stravovací potřeby a preferenci potravin pro aktivní a zdravý život (FAO, 2006).

Pro popis a měření potravinové bezpečnosti FAO používá:

- zásobu potravin na obyvatele
- index potravinové bezpečnosti domácnosti

Potravinová bezpečnost v sobě zahrnuje několik dimenzí, jde o dostupnost potravin, přístup k potravinám a jejich stabilitu. Bezpečnost potravin je složitá otázka, která se týká nejen udržitelného hospodářského rozvoje, životního prostředí a obchodu,

ale souvisí i s lidským zdravím a výživou. Potravinová bezpečnost patří mezi jeden z ukazatelů životní úrovně. Jedná se o komplexní fenomén, který přispívá k sociální, ekonomické, environmentální a politické stabilitě (WHO, 1996).

Podle Perlína lze bezpečnou potravinu definovat jako potravinu, která není škodlivá pro zdraví z pohledu účinků okamžitých, krátkodobých, dlouhodobých, účinků na zdraví dalších generací nebo účinků kumulativně toxických a není nepřijatelná pro lidskou spotřebu z důvodu přítomnosti cizorodých nebo jiných látek, či z důvodu přítomnosti produktů hniloby, kažení nebo rozkladu (Perlín, 2012).

3.3 Společná zemědělská politika

Společná zemědělská politika (SZP) je nejstarší a jednou z nejnákladnějších politik EU. Byla založena na základě Římské smlouvy z roku 1957, kde byly vymezeny její hlavní zásady, mezi které patří (Ministerstvo zemědělství, 2014):

- zvýšení produkce zemědělské výroby
- zajištění odpovídající životní úrovně venkova
- stabilizace trhů
- zajištění pravidelného zásobování zemědělskými výrobky
- zajištění přiměřených cen pro spotřebitele

V roce 2006 dosahoval rozpočet SZP v EU téměř 50 miliard euro, což bylo 46.7% ze společného rozpočtu EU. Největšími příjemci jsou tradičně Francie, Španělsko, Německo, Itálie a Velká Británie, mezi které se rozdělí dvě třetiny celkových dotací. Pro nové členské státy, mezi které patří i ČR, platilo od vstupu do EU v roce 2004 přechodné období, které stanovovalo postupné navyšování dotací až do roku 2013. Dotace v celé EU využívají především velké podniky, kdy platí, že 20% farmářů si rozdělí 74% dotací. Evropský postoj k dotacím farmářů, který vedl k pokřivení volného trhu s potravinami, na který doplácí především rozvíjející se země, není v celosvětovém měřítku ojedinělý. Podobný princip uplatňují i Spojené státy americké (USA), které jsou hlavním exportérem zemědělské produkce (CAP, 2015).

3.4 Světový potravinový problém

Světový potravinový problém představuje široký komplex ekonomických, sociálních, technologických, demografických a politických aspektů výroby, rozdělování, směny a spotřeby potravin. Celosvětová úroveň výživy obyvatelstva je limitována velikostí světové populace, ekonomickou úrovní a úrovní potravinové výroby (Jeníček, 2003).

Podle aktuální zprávy FAO je globálně ohroženo chronickou podvýživou 805 miliónů lidí, což je pokles o více než 100 miliónů v porovnání s předešlou dekádou a pokles o 209 miliónů v porovnání s lety 1990 až 1992. Ve stejném období (roky 1992 až 2014) pokleslo rozšíření chronické podvýživy z 18,7% na 11,3% celkově a z 23,4% na 13,5% u rozvojových zemí, viz přílohy *obrázek 1 a 2*. Nejsložitější situace potravinové dostupnosti se dlouhodobě vyskytuje v Africe. Podle současného vývoje populace se očekává, že se populace kontinentu v roce 2050 více než zdvojnásobí na hodnotu dvou miliard a zároveň dojde k degradaci úrodné půdy až o dvě třetiny plochy (FAO, 2014).

S nárůstem světové populace se zvyšuje i celosvětová poptávka po potravinách, vodě a energii. Světová populace roste tempem asi 80 miliónů lidí ročně a odhaduje se, že v roce 2030 bude lidstvo potřebovat až o 30 % více vody, o 40 % více energie a 50 % více potravin. Pro naplnění potřeby již nebude možné řešit tyto zdroje izolovaně, bude potřeba řešení komplexní (Grozman, 2013).

Podle Population Reference Bureau (PRB) se velikost populace v roce 2014 odhaduje na 7,238 miliardy a rozvíjet by se měla podle prognózy na velikost 8 miliard v roce 2024 s dalším očekávaným nárůstem až na 10 miliard okolo roku 2150. Měnit by se mělo zastoupení obyvatel vyspělých a méně vyspělých zemí, s nárůstem obyvatel především rozvojových zemí. Rozvojové země mají vysoké populační přírůstky oproti nízkému růstu obyvatel rozvinutých zemí. Polovinu dnešní světové populace tvoří obyvatelé 7 zemí. Nejlidnatějším státem je Čína, dále Indie, USA, Brazílie, Pákistán a Nigérie. Do budoucna se očekává, že počet obyvatel Indie v roce 2020 převýší velikost čínské populace. (PRB, 2014).

3.5 Geneticky modifikované organismy

3.5.1 Národní legislativa GMO

V ČR je nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty upraveno v národní legislativě zákonem č.78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, v platném znění, který byl novelizován zákonem č. 346/2005 Sb. a vyhláškou č. 209/2004 Sb., o bližších podmínkách nakládání s GMO a genetickými produkty. Nakládat s geneticky modifikovanými organismy a produkty lze pouze na základě oprávnění a je nutné řídit se principem předběžné opatrnosti. Za nakládání s GMO a genetickými produkty nelze považovat zacházení s nimi od okamžiku ztráty schopnosti rozmnožování nebo přenosu dědičného materiálu.

Za geneticky modifikovaný organismus GMO lze považovat organismus (kromě člověka), který je schopný rozmnožovat se a jeho dědičný materiál byl pozměněn genetickou modifikací provedenou některým z technických postupů stanovených zákonem č.78/2004 Sb. a vyhláškou 209/2004. Genetická modifikace je definována jako cílená přeměna dědičného materiálu za pomoci vnášení cizorodého dědičného materiálu do dědičného materiálu organismu nebo vynětí části dědičného materiálu organismu způsobem, kterého se nedosáhne přirozenou rekombinací (Národní legislativa, 2004).

Podle zákona rozlišujeme tři typy nakládání s GMO (Roudná, 2010)

- Prvním typem je uzavřené nakládání, kterým se rozumí činnost, při které dochází ke genetické modifikaci, pěstování, uchovávání, transportu, ničení či zneškodňování GMO nebo jakákoliv manipulace v uzavřeném prostoru. Patří sem použití v laboratořích, uzavřených sklenících, chovech zvířat apod.
- Druhým typem je uvádění geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí mimo uzavřený prostor. Patří sem především polní pokusy s GMP.
- Posledním typem je uvádění geneticky modifikovaných organismů nebo genetických produktů do oběhu, tedy dovoz, prodej v obchodní síti, skladování, pěstování za účelem prodeje a zpracování, výroba konečných produktů aj.

3.5.2 Evropská legislativa GMO

Mezi stěžejní právní předpisy týkající se problematiky GMO patří nařízení č. 1829/2003, o GM potravinách a krmivech, v platném znění, sloužící ke schvalování GM potravin, krmiv a plodin pro účely pěstování. Dalším významným předpisem je nařízení č. 1830/2003, o sledovatelnosti a označování GMO a sledovatelnosti potravin a krmiv vyrobených z GMO a o změně směrnice 2001/18/ES, v platném znění. Problematiku dovozu a vývozu GMO mimo EU řeší Nařízení č. 1946/2003, o přeshraničních pohybech geneticky modifikovaných organismů (Trnková a kol., 2014).

V EU je uvádění GMP do ŽP za účelem provádění polních pokusů regulováno Evropskou legislativou, která je společná pro všechny členské státy EU. Regulace probíhá prostřednictvím Směrnice č.2001/18/ES. Podle směrnice je povinností každého členského státu ohlašovat jednotlivá uvádění do ŽP Evropské komisi. Pro účely zpřístupnění národních informací mezi členskými státy byl Evropskou komisí zřízen Registr GMP, který je pod dohledem Evropské komise (Říha, Křístková, 2012).

Významnou změnou v oblasti GMP je novelizace Směrnice Evropského parlamentu a Rady č.2001/18/ES, která proběhla v Evropském parlamentu 13. 1. 2015. Díky novele budou moci členské státy EU omezit nebo zcela zakázat pěstování GMP na jejich území (MŽP, 2015).

3.5.3 Biotechnologie

Biotechnologie lze definovat jako „využívání vědy a technologie na živé organismy nebo jejich části, výrobky a modely sloužící pro přeměnu živých i neživých materiálů za účelem vytváření znalostí, zboží a služeb“ a biotechnologický produkt „výrobek vyrobený pouze na základě biotechnologických postupů nebo výrobek obsahující komponenty vyprodukované biotechnologickými postupy.“

Biotechnologie využívané v zemědělství se uplatňují téměř ve všech moderních šlechtitelských metodách, včetně přípravy GMO. Genové inženýrství je metoda, která spočívá v cíleném přidávání nebo ubírání předem určených úseků DNA a následkem je změna určitých znaků (OECD, 2005).

3.5.4 Historie geneticky modifikovaných organismů

Počátky genetických modifikací sahají do roku 1953, kdy byla objevena struktura DNA. V následujících letech se rozvíjely techniky buněčných kultur a fermentačních procesů. Roku 1967 byl rozluštěn genetický kód DNA a dalším významným krokem bylo v roce 1973 zavedení technologie rekombinantní DNA Cohenem a Boyerem. Prvním geneticky modifikovaným produktem byl lidský inzulin vyrobený roku 1978, schválený k použití v roce 1982. Znamenalo to velký úspěch, protože do té doby používaný způsob výroby inzulínu nebyl příliš efektivní. V 80. letech se začalo pracovat na produkci růstového hormonu, představeny byly první rekombinantní vakcíny, začalo klonování živočichů a transgenoz rostlin, zlepšovaly se molekulární techniky práce s DNA. Jako první modifikovaná plodina povolená pro komerční využití byla v roce 1994 v USA a Kanadě uvedena na trh GM rajčata Flavr Savr. Odrůda se vyznačovala prodlouženou trvanlivostí plodů. Od roku 1996 funguje komerční pěstování GM obilovin a pěstování RoundupReady plodin rezistentních k herbicidům (Chrást, 2015).

3.5.5 Geneticky modifikované rostliny

Geneticky modifikované rostliny neboli transgenní rostliny vznikají transgenozí. Transgenoze je metoda genového inženýrství. Jedná se o vnášení jednotlivých genů do rostlinného dědičného základu. Slouží k cílené, předem plánované změně vlastností rostliny. Vnesené geny mohou pocházet z dědičného základu samotné rostliny nebo z jiného organismu (Kuciel, Bednář, Urban, 2004).

Transgenoze se používá v agronomickém odvětví především k zajištění:

- tolerance rostlin vůči herbicidům
- rezistence k hmyzu
- rezistence k virům
- změně obsahu lipidů v semenech
- změně zásobních proteinů semen
- ovlivnění zrání plodů a životnosti květů

Nejvíce žádanou vlastností při tvorbě GMP je tolerance proti herbicidům, při které vznikají tzv. transgenní plodiny tolerantní vůči herbicidům (HT) a druhým nejčastěji pěstovaným typem jsou transgenní plodiny (IR) rezistentní vůči hmyzím škůdcům (Drobník, 2008).

3.5.6 Geneticky modifikované živočichové

Transgenní živočichové neboli GM živočichové vznikají pomocí biotechnologií vkládáním cizorodé dědičné informace do vlastní DNA. Nepůvodní dědičná informace se stává součástí organismu. GM živočichové získávají nové vlastnosti, stejně jako rostliny, ale vznik živočichů je složitější. Zajímavým příkladem jsou GM ryby s urychleným růstem nebo GM moskyti, kteří nepřenáší malárii aj. GM lze také využít k odstranění nežádoucího genu, který způsobuje onemocnění např. ochrana skotu před BSE. GM týkající se živočichů s sebou přináší otázky etického původu, protože konzumace takto modifikovaných živočichů vyvolává obavy a u určitých spotřebitelů i odpor (Stratilová, 2012).

3.5.7 Geneticky modifikované potraviny a krmiva

GM potravinu a krmivo lze definovat jako potravinu či krmivo vyrobené nebo obsahující GMO. Nyní se lze v rámci EU dostat do kontaktu pouze s GM potravinami rostlinného původu, GM potraviny živočišného původu nejsou na Evropském trhu povoleny. V současné době mohou být v EU uváděny na trh jako potraviny nebo krmiva produkty z bavlníku, kukuřice, brambor, řepky, sóji a cukrové řepy. Dále jedna bakteriální a jedna kvasinková kultura.

V rámci ČR se spotřebitel dostane nejčastěji do kontaktu s GM potravinami ve formě rostlinných olejů např. sójových nebo řepkových nebo s GM krmivy. Přehled schválených GM potravin a krmiv je k dispozici v Registru EU GM potravin a krmiv. K zajištění ochrany zdraví spotřebitelů s důrazem na prevenci slouží Evropský úřad pro bezpečnost potravin EFSA, který vydává povolení k uvádění GM potravin a krmiv na trh. Povolení EU se uděluje na základě důkladného hodnocení a je podmíněno prokazatelnou absencí rizika pro zdraví lidí a zvířat a pro ŽP (ICBP, 2014).

Ve světě jsou GM potraviny rozšířené zejména v USA, Kanadě a Číně. Na trhu USA jsou k dostání GM kukuřice, sója a řepka i vojtěška, cukrová řepa, řepka jarní, papája, dýně a v Číně jsou dostupná GM rajčata a paprika. Široké využití má GM kukuřice, která se zpracovává na kukuřičnou mouku, škrob, rostlinné oleje nebo se z ní vyrábí oblíbené pochutiny jako popcorn a kukuřičné lupínky. Z GM sóji se vyrábí vegetariánské náhražky masa jako tofu a tempeh, sójový olej a používá se jako emulgátor v čokoládě. Jediným schváleným GM živočichem ke konzumaci je v současnosti GM Tilápie nilská, která je dostupná pouze na Kubě. (Stratilová, 2012).

Krmné směsi se vyrábí převážně z GM sóji a kukuřice, které jsou bohaté na rostlinné bílkoviny. Podle Evropského sdružení výrobců krmiv (FEFAC) je 85 % krmných směsí vyrobených v EU označeno jako GM materiál. EU není v současnosti zcela soběstačná v produkci krmiv pro hospodářská zvířata, tudíž je nucena plodiny sloužící k výrobě krmiv dovážet. Jednou z nejdůležitějších plodin v evropském krmivářství je sója, kterou jsou z 68 % krmena hospodářská zvířata. EU ročně vyprodukuje pouze necelá 2 % sóji, zbytek dováží z Brazílie a Argentiny. Bez dovozu krmiv by EU nebyla schopna uživit až 40 % drůbeže na 20 % prasat (FEFAC, 2014).

3.6 GMO z pohledu potravinové soběstačnosti

Největší rozmach v zemědělské výrobě probíhal v době tzv. Zelené revoluce v období 1970 - 1990. Celkový objem potravin na jednoho obyvatele během této doby vzrostl o 11 % a odhadovaný počet podvyživených klesl z 942 milionů na 786 milionů, tedy o 16 %. Od 90. let stále dochází k růstu populace, ale zemědělský hektarový výnos se zpomaluje. Příčinami jsou degradace půdního fondu a vysoké nároky na vodu, ale i neúměrný růst světové populace. Z hlediska budoucnosti není takové zemědělství trvale udržitelné. Proto vyvstávají otázky, jak zajistit potravinovou soběstačnost. Jednou z možností nabízejících se jako varianta ke konvenčnímu zemědělství je využívání moderních biotechnologií a tvorba GMO (Rybová, 2013).

Některé GMP mají lepší výživové hodnoty, oproti konvenčním plodinám. Díky vylepšeným vlastnostem by mohly zajistit stabilnější úrodu, především v době výrazných klimatických změn jako jsou neočekávané změny počasí, období sucha aj.

Podle ADRA by pěstování GMP méně náročných na vodu mohlo pomoci řešit problém nedostatku vody. Celosvětové zemědělství v současnosti využívá až 70 % sladkovodní vody na zavlažování plodin, což není do budoucna trvale udržitelné. Problém s nedostatkem vody ovlivní ceny a dostupnost zemědělských surovin a z nich vyráběných produktů (ADRA, 2013).

Problém s nedostatkem potravy v nejchudších částech světa, by mohlo zlepšit pěstování GM rýže, odrůdy Golden Rice R tzv. „zlatá rýže“, která je vyvíjená filipínským Rice Research Institute (PhilRice) a Mezinárodním institutem pro výzkum rýže (IRRI). V současnosti je stále ve vývoji a hodnocení. Odrůda je obohacena o geny zajišťující produkci betakarotenu. Nedostatek vitamínu A je hlavní příčinou dětské slepoty (IRRI, 2014). Další významnou plodinou bohatou na betakaroten jsou GM banány „Matooke“, které se dostávají v USA do fáze testování na lidech, předmětem výzkumu jsou také GM odrůdy brambor, které produkují protein tvořící protilátky, jejíž konzumací jedinec získává imunitu proti hepatitidě typu B (Stratilová, 2012).

3.7 Etika

Etika je filosofická disciplína, která se zabývá vztahem lidského jednání k morálním normám, původem a povahou těchto norem, smyslem lidského života a problémem jeho štěstí. Environmentální etika je oblast, která se zabývá vztahem jedince k jeho životnímu prostředí. Dotýká se všech základních lidských otázek - sporu soucitu a rozumu, svobody a řádu či oprávněnosti k násilí (Jančaříková, 2009).

Ekologickou etiku lze dle Koháka definovat jako „soubor zásad a pravidel, která člověku naznačují, jak by se měl chovat ve svém obcování se vším mimolidským světem“ (Kohák, 2000).

Má-li mít etika své oprávnění, nemá-li působit pouze jako nadbytečné zdvojení již existujících způsobů zkoumání světa, měla by mít svůj vlastní, jedinečný předmět výzkumu (Binka, 2008). Při využívání genetických modifikací vyvstávají etické otázky, jak mohou ovlivnit životní prostředí a lidské zdraví. Hledání odpovědí na tyto otázky, není snadné.

4 METODIKA

Vypracovala jsem rešeršní šetření, pro vyhodnocení jsem použila metodu srovnávací. Srovnávací metody se používají při získávání poznatků a faktů, ale také při jejich zpracování. Srovnávání je základní metodou hodnocení. Při srovnávání zjišťujeme shodné či rozdílné stránky u dvou či více různých předmětů, jevů či úkazů (Synek, Sedláčková, Vávrová, 2002).

Hodnotila jsem historická data, současný a předpokládaný vývoj potravinové soběstačnosti v České republice a Evropské unii. Zdokumentovala jsem současný stav pěstování geneticky modifikovaných plodin v rámci ČR, EU a celosvětově. Součástí práce bylo také porovnání výhod a nevýhod spojených s využíváním GMO v rámci etického aspektu a možnost využití GMO ke zvýšení potravinové soběstačnosti.

5 VÝSLEDKY

5.1 Vývoj potravinové soběstačnosti

5.1.1 Potravinová soběstačnost v ČR

Při posuzování vývoje potravinové soběstačnosti a postavení ČR v konkurenci evropských trhů je vodítkem srovnání především se sousedními státy - Rakouskem, Slovenskem, Německem a Polskem (Bečvářová, Tamáš, Zdráhal, 2014).

Potravinová soběstačnost ČR od vstupu do EU v roce 2004 neustále klesá. V porovnání s okolními zeměmi, které s námi do EU společně vstupovaly, je propad ČR v zemědělské výrobě výrazně vyšší. Západní země výrobu zvyšují a pronikají se svou produkcí na středoevropský a východoevropský trh. Přehledně tento vývoj zobrazuje graf 3. Vývoj dovozů s agrární produkcí masivně roste. V roce 2000 se do ČR dovezly suroviny a zboží v hodnotě 53 mld. Kč, v roce 2004, kdy jsme vstoupili do EU, to bylo 78 mld. Kč a v roce 2011 již 131 mld. Kč. Vývoj soběstačnosti hlavních rostlinných a živočišných komodit je zaznamenán v grafech 1 a 2. Ke snížení výroby a značné ztrátě soběstačnosti došlo prakticky u všech komodit živočišné výroby, kde nejhorší výsledek dosáhl chov prasat a chov drůbeže (vejce i maso). U rostlinných komodit jsou patrné propady potravinové soběstačnosti u ovoce, zeleniny, brambor a speciálních plodin jako je chmel (MZe, 2012).

Z údajů za rok 2013 vyplývá, že se potravinová soběstačnost ČR oproti předchozím rokům mírně zlepšila. Podle mluvčí Agrární komory Dany Večeřové může být meziroční nárůst potravinové soběstačnosti způsobený zvýšeným zájmem spotřebitelů o domácí produkty. Snahou do příštích let by mělo být zajištění potravinové soběstačnosti u základních komodit včetně zeleniny a ovoce mírného pásma. Nejčastěji se uvádí, že míra soběstačnosti by u klíčových komodit neměla klesnout pod 80 procent (Jordán, 2014). Dosažení potravinové soběstačnosti státu v hlavních komoditách je pro vládní koalici prioritou v oblasti zemědělství a potravinářství, stejně jako trvale udržitelný rozvoj zemědělství a cílený růst efektivnosti a konkurenceschopnosti českého potravinářského průmyslu na evropském i světovém trhu (Hlaváček a kol., 2012).

V živočišné produkci je ČR plně soběstačná pouze u hovězího masa a mléka, viz *tabulka 1*. Míra soběstačnosti při meziročním srovnání let 2012 a 2013 stoupla i u drůbežního, vepřového, kozího a skopového masa, ale stále jsme částečně závislí na zahraničním importu. V produkci mléka jsme soběstační a exportujeme do zahraničí. V rostlinné produkci je nejvyšší míra soběstačnosti u obilovin, cukru, řepky a jablek, viz *tabulka 2*. Výrazný meziroční vzrůst můžeme pozorovat u řepky a obilovin a propad u zrnové kukuřice, ovoce a bobulovin. Problémem je nízká soběstačnost u brambor, které musíme dovážet ze zahraničí.

5.1.2 Potravinová soběstačnost v EU

Vývoj potravinové soběstačnosti EU je zaznamenán v *tabulce 3*, viz přílohy, která zahrnuje míru soběstačnosti EU u vybraných komodit v letech 2004 až 2013. Statisticky významný je nárůst potravinové soběstačnosti u sýrů, odtučněného sušeného mléka, hovězího a telecího masa, vepřového masa a skopového a kozího masa. U cukru a máslo došlo ke staticky významnému poklesu potravinové soběstačnosti. Pokles cukru byl způsoben cíleným snížením jeho garantovaných cen EU a i přes pokles potravinové soběstačnosti másla zůstává EU jeho exportérem.

Předpokládaná míra potravinové soběstačnosti v letech 2014 až 2020, která je založená na odhadu ekonomického vývoje EU očekává jen minoritní změny. Mírný nárůst se očekává u sýrů, odtučněného sušeného mléka, vepřového masa, drůbeže a olejnin. Drobný pokles se předpokládá u ječmene, rýže, plnotučného sušeného mléka, hovězího a telecího masa. U ostatních komodit se předpokládá udržení hladiny potravinové soběstačnosti (CAP, 2015).

Evropská Unie stanovila v květnu 2001 strategii pro udržitelný rozvoj, obnovená strategie z roku 2006 usiluje o postupnou proměnu současných neudržitelných modelů spotřeby a výroby a neintegrovaného přístupu k tvorbě politik. Trvale udržitelný rozvoj zemědělství souvisí se vztahem k trvale udržitelnému rozvoji celé společnosti. Současné pojetí trvale udržitelného rozvoje zemědělství představuje ekonomicky životaschopný, ekologicky příznivý, technologicky uskutečnitelný a sociálně přijatelný komplexní systém (Bečvářová, 2014).

5.2 Potravinová dostupnost a populační růst

Z analýzy údajů vyplývá, že za zvýšeným nárůstem světové populace v posledních desetiletích stojí hlavně pokles úmrtnosti v rozvojových zemích, který není dosud provázen odpovídajícím poklesem porodnosti. Pro rozvojové země je charakteristický nedostatek potravin, který je způsoben chudobou a nepřístupem ke zdroji potravin. Postihuje značnou část obyvatel a je příčinou hladomoru, podvýživy a na ně vázaných nemocí. Naopak v rozvinutých zemích se často setkáváme s problémem opačným, nadměrným příjmem potravy a nevhodným složením stravy, který se projevuje obezitou a civilizačními chorobami (Jeníček, 2003).

Rozvinuté země produkují až 50% celosvětové produkce potravin. V těchto zemích ale žije pouze 20 % světové populace. Zatímco v rozvinutých zemích růst populace dlouhodobě stagnuje, v zemích rozvojových dochází k populačnímu růstu. Z analýzy lze vydedukovat, že světový potravinový problém lze pozitivně ovlivnit jednak zvýšením zemědělské produkce a potravinové soběstačnosti jednotlivých států v základních komoditách ale i současným zajištěním rovnoměrného přístupu k potravinám pro celou populaci.

5.3 Geneticky modifikované plodiny

5.3.1 Geneticky modifikované plodiny v ČR

Od vstupu do EU v roce 2005 probíhalo v ČR celkem 29 polních pokusů s různými GMP. Do životního prostředí probíhá v současnosti uvádění hrachu setého, ječmene jarního, kukuřice NK603, lnu setého, slivoně Stanley a tabáku viržinského. Před vstupem do EU byla v polních pokusech zkoumána také GM řepka.

GM kukuřice pěstovaná v ČR se používá jako krmivo pro hospodářská zvířata, slouží jako surovina pro výrobu bioethanolu a bioplynu, ale není užívána pro potravinářské účely. Plocha pěstování GM kukuřice v roce 2014 klesla na 1 754 ha, což je o 806 ha méně než v předchozím roce a počet pěstitelů se snížil téměř na polovinu. Mezi hlavní důvody poklesu patří administrativní zátěž, dodržování koexistenčních pravidel v praxi a dražší cena osiva (Trnková, 2014).

Vzhledem k současné situaci v oblasti GMO v EU lze očekávat, že zájem českých pěstitelů o pěstování GMP se bude vyvíjet úměrně s mírou tolerance evropskými spotřebiteli, a s tím spojeným vývojem legislativy v EU.

5.3.2 Geneticky modifikované plodiny v EU

V porovnání se situací ve světě je pěstování GM plodin v EU okrajovou záležitostí, což je způsobeno tím, že v EU stále přetrvává negativní pohled na zemědělské využívání biotechnologií, a s tím i spojená velmi přísná evropská regulace GMO. V EU lze potraviny vyrobené z GM rostlin koupit, ovšem nejsou příliš rozšířené. Stále přetrvává obava veřejnosti týkající se využívání a konzumace GM produktů především ze strachu, že GM potraviny vyvolávají alergické reakce nebo jsou nebezpečné. Většina GM rostlin se proto v EU zpracovává v krmivářském průmyslu.

V roce 2015 probíhá v EU pěstování jediné plodiny GM kukuřice Monsanto MON810 a současně dochází k dovozu a zpracování GM kukuřice, sóji, řepky, bavlníku, cukrovky a okrasných rostlin. Výhodou kukuřice Mon810 je spolehlivá ochrana proti zavíječi, kvalitnější úroda a snížení vstupů do porostů užíváním menšího množství chemických látek a mechanizace. Nevýhodou jsou složitá legislativa a systém přísných kontrol, vysoké náklady na vstupy, GM osivo je dražší než osivo bez genových úprav (Roudná, 2011). V roce 2014 byla pěstována na území EU GM kukuřice v pěti členských státech na ploše 143 hektarů. Nejvýznamnějším pěstitelům je Španělsko s 92% výměrou z celkové plochy pěstované kukuřice v EU. Lehký nárůst oproti roku 2013 byl zaznamenán v Portugalsku, Rumunsku a na Slovensku. Zanedbatelný pokles nastal v ČR a ve Španělsku (Clive, 2014).

5.3.3 Geneticky modifikované plodiny celosvětově

Celosvětový stav pěstování GMP je monitorován nevládní neziskovou organizací ISAAA, která každoročně vydává zprávu o pěstování GMP. Podle aktuální zprávy roste podíl pěstovaných GM plodin celosvětově již 19 let po sobě. Celková plocha se od roku 1996 zvýšila více než 100krát a to z původní hodnoty 1,7 milionu hektarů v roce 1996 na 181 milionů hektarů v roce 2014, viz tabulka 6.

Z celkového počtu 28 zemí, které se podílejí na produkci GMO plodin řadíme 20 mezi rozvojové a pouze 8 do rozvinutých zemí, viz obrázek 3. Mezi první pěti rozvojových zemí patří Brazílie a Argentina v jižní Americe, Indie a Čína v Asii a JAR v Africe. Dohromady pěstují GM plodiny na 85 milionech hektarů (47% z celkové plochy). Již tři roky po sobě dosahují rozvojové země jižní Ameriky, Asie a Afriky větší osevní plochy GM plodin (96 miliónů hektarů) v porovnání s rozvinutými zeměmi severní Ameriky a Evropy (85 miliónů hektarů). Podíl osevní plochy rozvojových zemí se pravděpodobně bude nadále zvyšovat. Ve světě se GMP využívají jak v potravinářském, tak v krmivářském průmyslu a jsou k dostání i ve formě GM okrasných květin. Na trhu v USA je dostupná celá škála potravin vyrobených z GM plodin.

USA zůstávají nejvýznamnějším celosvětovým producentem GMP s celkovou plochou 73 milionů hektarů (40% globálně). Jedná se především o pěstování sójových bobů, kukuřice a bavlníku, kde je u těchto plodin využíváno přes 90% GM modifikovaných variant.

Brazílie je druhý nejvýznamnější producent GMP s celkovou plochou 42 milionů hektarů (23% globálně) a v posledních pěti letech dosahuje největšího globálního růstu v pěstování GMP.

Indie a Čína v současnosti produkují především GM bavlník. V krátkodobé budoucnosti se zde předpokládá nárůst pěstování GM kukuřice a v dlouhodobé budoucnosti masivní nárůst GM rýže.

V Africe pokračuje nárůst pěstování GM bavlníku v Súdánu. V současné době v sedmi zemích (Egypt, Ghana, Kamerun, Keňa, Malawi, Nigérie a Uganda) probíhá schvalovací proces pro zahájení pokusů při pěstování širokého spektra GM plodin: rýže, kukuřice, pšenice, banány a sladké brambory (Clive, 2014).

Očekávanou změnou v pěstování a využívání GMP je realizace transatlantické zóny volného obchodu TAFTA mezi EU a USA. Navrhovaná smlouva o volném obchodu by měla být schválena v průběhu roku 2015. Smlouva má silný ekonomický aspekt, ohrožením by ale mohlo být snížení evropských standardů. USA chtějí, aby byly

odstraněny všechny tzv. bariéry obchodu, včetně regulací, které chrání zemědělství a potraviny. Změna se týká také označování GMO potravin, které není v USA na rozdíl od EU povinné (Pavlíček, 2014).

5.3 Rozdíly v legislativě GMO

Pěstování GMP a jejich uvádění na trh jako krmivo nebo potravina je upraveno legislativou, která se celosvětově liší. Hlavní odlišnosti v legislativě se týkají označování GMO. V EU, Austrálii, Malajsii a Japonsku je povinností výrobců označit produkty obsahující GMO, zatímco v USA a Kanadě se značit nemusejí. Potraviny obsahující GMO jsou v USA a Kanadě považovány za běžné potraviny. Producenti z USA a Kanady, kteří vyvážejí do EU, jsou povinni značit výrobky obsahující GMO a tak jim vznikají dodatečné náklady na označování. Zacházení s GMO také upravují pravidla a doporučení zahrnuté v mezinárodních smlouvách. Nejvýznamnějším protokolem je Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti, který je zaměřený na převoz GMO přes hranice států a slouží k ochraně států, které nemají dosud vytvořenou národní legislativu v oblasti GMO. Důležitým dokumentem je Aarhuská úmluva, řešící problematiku účasti veřejnosti na rozhodování o uvádění GMO do ŽP (MŽP, 2015).

5.4 Výhody a nevýhody GMO

Při tvorbě GMP dochází ke změně genetického materiálu a plodiny získávají nové vlastnosti. Mezi požadované vlastnosti patří např. odolnost proti nepříznivým činitelům, mezi které patří škůdci, choroby, chlad, sucho aj. Současně však GM vyvolávají obavy z negativních účinků, které se navzájem prolínají, ale lze je zjednodušeně rozdělit jako vliv na životní prostředí a ohrožení člověka:

Nevýhody pro ŽP

- narušení potravního řetězce
- vznik hmyzu rezistentního k pesticidům
- snížení biodiverzity
- účinek na neselektivní druhy živočichů
- neodborné zacházení s GMO

Ohrožení člověka

- alergie a dlouhodobé účinky
- závislost na mezinárodních firmách

Významným ekologickým ohrožením je pěstování Bt plodin vedoucí k narušení potravního řetězce, Bt plodiny potlačují jeden druh škůdce, čímž dochází k poklesu predátorů, kteří jej konzumují a celkovému narušení řetězce. Často diskutovaným tématem je také obava ze vzniku hmyzu rezistentního k pesticidům (Drobník, 2008).

Narušení genetické diverzity by mohlo nastat při volném pěstování GM plodin na poli a přenosu transgenů na jiné příbuzné rostliny. Mezi nejvíce problematické plodiny z tohoto pohledu patří GM řepka (Soukup, 2007). Strach vyvolávají i možné účinky GM plodin na neselektivní druhy organismů. Příkladem je Bt kukuřice, která vytváří toxin sloužící k ochraně před zavíječem kukuřičným, který by podle výzkumů mohl mít vliv i na motýlí populaci Monarch, která nebyla původním cílem užití pesticidu (Losey, 1999). Problémem v rozvojových zemích je vysoká negramotnost farmářů a s tím vyvstávající ohrožení při pěstování GMP, proto je nutné zajistit dostatečné proškolení zemědělců v oblasti pěstování GMP (Rybová, 2013).

Nevýhodou GM potravin je ohrožení zdraví konzumentů alergickými reakcemi a dosud neznámými dlouhodobými účinky jejich konzumace. U GMO dochází ke vzniku nových modifikací, jejichž účinek na zdraví je předmětem přísného systému testování (Drobník, 2002). Jelikož jsou GM potraviny zkoumány poměrně krátkou dobu, nejsou dosud dostatečně prozkoumány dlouhodobé účinky jejich konzumace (Komprda, 2009).

Záporným aspektem pěstování GM plodin je závislost zemědělců na mezinárodních firmách, které vyrábí GM osiva. Také je nutné provádět neustálou aktualizaci GMP, aby nedošlo ke ztrátě požadovaných vlastností (např. rezistence vůči herbicidům). Z čehož vyplývá, že zemědělci přichází o možnost ponechat si část úrody k zajištění osiva na následující sezonu a jsou závislí na nákupu od velkých mezinárodních společností (Fagan, Antoniou, Robinson, 2012).

Výhody pro ŽP

- snížená mechanizace, úspora pesticidů a hnojiv
- úspora a zajištění dostupnosti vody

Výhody pro člověka

- vznik potravin obohacených o užitečné vlastnosti
- ekonomická výhodnost
- zvýšení bezpečnosti práce

Kladný vliv na ŽP při pěstování GMP je dán používáním nižších dávek pesticidů a hnojiv oproti konvenčním plodinám, dále dochází k úspoře fosilních paliv, snížení emise skleníkových plynů a zlepšení půdních vlastností díky snížené mechanizaci zemědělské půdy. Při pěstování GM plodin tolerantních k suchu dochází k výrazné úspoře vody. Zásoba vody celosvětově klesá a je významným globálním problémem. Pěstování GM plodin tolerantních k suchu by tento problém mohlo pomoci řešit (ADRA, 2013). Lze tedy shrnout, že v určité míře má pěstování GM plodin příznivý dopad na ŽP.

GM plodiny představují možnost zajištění výživy a odolnosti proti nemocem díky zvýšenému obsahu určitých látek - vitamínů, enzymů aj. především v rozvojových zemích. Mezi další výhody patří ekonomická výhodnost, díky snížení nákladů pěstitelů na mechanizaci půdy a aplikaci pesticidů a hnojiv, za současného zvýšení bezpečnosti práce, především v rozvojových zemích, kde jsou postřiky často aplikovány ručně a dochází k onemocnění farmářů (Montgomery, 2003).

Mezi nesporné výhody pěstování GM plodin, je možnost zvýšené zemědělské produkce oproti konvenčním plodinám. Větší výnosy by byly schopny zvýšit potravinovou soběstačnost některých zemí. Důležitou roli zde ale sehrává rovnoměrné rozdělení potravin, které je stále problémem. Významnou výhodou při pěstování GMP s tolerancí např. k suchu, salinitě aj. je možnost pěstovat je na místech, kde by pěstování konvenčních plodin bylo méně úspěšné (Drobník, 2008).

5.5 Ochrana spotřebitelů GMO

K ochraně byla zřízena Česká inspekce životního prostředí ČIŽP, která provádí v rámci ČR kontrolní činnost týkající se GMO. Inspekce je odborným orgánem státní správy a je pověřena dozorem nad respektováním zákonu v oblasti ŽP. V rámci EU je hlavním kontrolním systémem EEP European Enforcement Project, který sdružuje inspektory a inspektoráty, kteří se věnují problematice GMO. Kontroly ČIŽP v období 2004 - 2013 na území ČR, viz přílohy - tabulka 5 (Faltejsek, 2013).

Ochrana zdraví spotřebitelů je v EU přísnější oproti ochraně v jiných státech (USA, Kanada aj.). Evropská legislativa vyžaduje značení potravin, které jsou vyrobeny, obsahují nebo je jejich součástí GMO. Tyto potraviny musí být na obalu označeny nápisem „geneticky modifikovaný organismus“, případně „geneticky modifikovaná sója“ aj. Současně musí na obalu být uveden tzv. jednoznačný identifikační kód, který slouží k určení přesného typu GM. Toto značení umožňuje spotřebitelům svobodnou volbu při nákupu potravin. Značení se nevztahuje na potraviny obsahující GMO v obsahu menším než 0.9 % v jednotlivých složkách za předpokladu, že přítomnost tohoto materiálu je náhodná nebo technicky nevyhnutelná (Ministerstvo zemědělství, 2008).

5.6 Využití GMO

Spektrum využívaných GMO je velmi široké od mikroorganismů a buněčných kultur přes laboratorní zvířata až po zemědělské plodiny. GM bakterie a kvasinky slouží k výrobě enzymů a očkovacích látek. GM myši se používají při vědeckých pokusech, k výzkumu genetických chorob a nových léčiv. GM rostliny se pěstují za účelem výzkumu fyziologických pochodů a k cílené změně určitých vlastností rostliny. Významnou oblastí využití GMO je farmacie, kde dochází k přenosu určitých genů do bakterií nebo kvasinek a nabízí se možnost výroby kvalitních, bezpečných a cenově dostupných terapeutických peptidů, hormonů aj. Zajímavou oblast představují léčiva obsahující živé GM viry, na trhu jsou veterinární vakcíny. Ve stádiu klinických hodnocení se nachází humánní přípravky, především na onkologická onemocnění (Ovesná, Pouchová, 2008).

5.7 Využití GMO k zajištění potravinové soběstačnosti

V minulosti docházelo ke zvyšování zemědělské výroby úměrně tempu růstu světové populace, což vedlo k poměrně stabilnímu objemu potravin, které připadaly na jednoho obyvatele. Zemědělský potenciál je však ve světě rozdělen nerovnoměrně, což způsobuje v celé řadě rozvojových zemí neschopnost vlastní potravinové soběstačnosti. Tyto země nejsou schopny vyprodukovat dostatek potravin pro zajištění obživy všech obyvatel. Až pro 70% obyvatel rozvojových zemí je zemědělství jediným zdrojem obživy. Obyvatelé jsou však zpravidla potravinově soběstační, protože většinu základních plodin si pěstují na vlastních polích. Při nepříznivých klimatických podmínkách, např. dlouhodobém suchu, záplavách nebo jiných přírodních katastrofách, které by poškodily úrodu, by se zvýšilo ohrožení stability potravinových zdrojů. Byla by snížena potravinová soběstačnost a obyvatelé by mohli být v ohrožení hladomorem, jelikož by díky zničené úrodě neměli dostatečný zdroj příjmů na nákup potravin ze zahraničí (Rybová, 2013). Jednou z variant vedoucí k zajištění potravinové soběstačnosti je širší uplatnění GM při pěstování zemědělských plodin, zvýšená sadba GM osiv s adaptací na klimatické podmínky (sucho aj.).

5.8 Etický aspekt GMO

Pro současnou dobu je typické zaostření pozornosti na bezpečnost potravin a jejich kvalitu, důraz je kladen ale i na etické otázky. Vědci zejména filosofové, církve a společnost se snaží najít odpověď na otázky vztahující se ke genetice a přijímání života jako takového a současně respektovat etický pohled na věc.

Pokud se zamyslíme, co činí GM tak nebezpečné, na první pohled je to bezprecedentní spojení vědy a obchodu. (Pojman, 2012). Tyto zájmy mají vliv na:

- prosazování technologií, které dosud nejsou dostatečně vyzkoušené a s ohledem na současné znalosti mohou být ohrožením pro zdraví člověka i biodiverzitu
- využívání neetických a diskriminačních praktik, které jsou v rozporu k morálním hodnotám společnosti

- vytlačování ostatních alternativních přístupů vedoucích ke zlepšení lidského zdraví, potlačování chudoby a nezaměstnanosti, zajištění trvale udržitelného zemědělství, které by mohly přispět k regeneraci životního prostředí, zaručení dlouhodobé bezpečnosti potravin a zároveň zachování biodiverzity

Při využívání moderních biotechnologií je nutné věnovat pozornost také etickým otázkám. Jsou genetické modifikace „hříchem“, který dává lidstvu nevídanou moc nad životem? Jestli mají lidé právo “manipulovat” životem, zasahovat nevratně do přírody a jaké jsou praktické a etické důsledky této techniky pro ekosystémy, živočichy a lidi? Při hledání odpovědí týkajících se genetických modifikací se také státy snaží vyvodit a prezentovat všeobecně přijatelné stanovisko, proto zřizují zvláštní bioetické komise, které zkoumají názor veřejnosti na tyto problémy a přispívají k tvorbě vhodné politiky.

6 DISKUZE

GMO mají potenciál pozitivně i negativně ovlivnit životní prostředí a lidské zdraví. Již po staletí byly plodiny upravovány používáním technik selektivního chovu, ale GM biotechnologie jsou nesrovnatelně přesnější a rychlejší proces. Proto genetické modifikace vytváří znepokojení nad jejich potenciálními dopady. Možnosti využívání GMO v budoucnosti spočívají podle Drobníka především v širším uplatnění v zemědělské produkci, kde slouží ke zvýšení zemědělského výnosu, dále také v průmyslu, biochemii a při výrobě biopaliv. Významným pokrokem je možnost využívání GMO při řešení ekologických havárií a k čištění ŽP (Drobník, 2008).

Při využívání GMO ve všech odvětvích je podle Rybové důležité posoudit všechny přínosy a možná rizika, dopady na zdraví a životní prostředí. Důležité je brát v úvahu i postoj široké veřejnosti k problematice GMO. Využívání biotechnologií v zemědělském odvětví by mohlo posloužit ke zmírnění hladu a chudoby v rozvojových zemích, úsporám půdy, snížení dopadu klimatických změn a skleníkových plynů. Problém je ale vysoká cena GM osiva, která znemožňuje širší využívání těchto plodin v rozvojových zemích. Tudíž lze tvrdit, že GM plodiny dosud výrazně nepřispívají k řešení světového potravinového problému (Rybová, 2013).

Použití biotechnologií v zemědělství je aktuálním tématem, které rozděluje širokou veřejnost na příznivce a odpůrce. Ze studie však vyplývá, že využití GMO v praxi je stále poměrně omezené. Jedním z důvodů jsou převládající obavy veřejnosti z vlivu GMO na životní prostředí a zdraví člověka. Odpůrci tvrdí, že GMO ohrožují druhovou rozmanitost, zastánci však namítají, že při správném postupu pěstování by biodiverzita neměla být ohrožena. Příznivci GMO propagují, že pěstování vhodně zvolených GMP by mohlo znamenat revoluci v boji s hladomorem. Z mého pohledu je pravda někde uprostřed. Je důležité, aby byl k dispozici dostatek vhodných informačních zdrojů o genovém inženýrství a široká veřejnost k nim měla přístup. V odborné literatuře jsem se setkala s převahou zdrojů, které byly ovlivněny tím, zda byl je jejich autor zastáncem nebo odpůrcem GMO. Tudíž soudím, že je nedostatek nezaujatých a relevantních zdrojů týkajících se problematiky GMO.

7 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zabývala vývojem potravinové soběstačnosti v České republice a Evropské unii a současně možnostmi využívání geneticky modifikovaných organismů ve vztahu k zabezpečení potravinové soběstačnosti. Cílem bylo srovnání výhod a nevýhod spojených se zaváděním GMO do přirozeného prostředí především z etického hlediska a z pohledu platné legislativy.

Moderní biotechnologie nachází v dnešní době široké uplatnění v zemědělském, potravinářském i farmaceutickém průmyslu. Pěstování GMP se může významně podílet na zajištění potravinové bezpečnosti v rozvojových zemích, ale není jediným univerzálním řešením. Transgenní plodiny odolávající abiotickým stresům (např. suchu, chlad, zasolení půdy) by mohly v budoucnu pomoci udržet nízké ceny a dostatek potravin díky zvýšení zemědělských výnosů, důležitou roli ale hraje rovnoměrné zajištění dostupnosti potravin mezi celou populací. Potravinová soběstačnost a zajištění strategického významu půdy, vody a zemědělství jako celkového sektoru by mělo být součástí rozvojové politiky. Důležitým krokem je také zvýšení míry potravinové soběstačnosti jednotlivých států v základních komoditách za současného zvyšování produktivity malých rodinných farem a spravedlivější rozdělení půdního fondu.

Z etického úhlu pohledu představují transgenní plodiny hrozbu pro druhovou rozmanitost planety a také jejich dopady na lidské zdraví nebyly dostatečně prozkoumány z dlouhodobého hlediska. Proto je dle environmentální etiky zabývající se GMO naprosto nezbytné, aby v popředí vývoje a využívání GMO byl kladen důraz na životní prostředí a lidské zdraví. Zda jsou genetické manipulace etické nebo ne, je v současnosti regulováno i zákonem, ale ve skutečnosti jde často o individuální přístup jedince. Z dostupných informací je zřejmé, že stále neexistuje jednotný eticky přijatelný názor na problematiku GMO ve všech zájmových oblastech. Avšak ze studie vyplývá, že z etického pohledu se zdá být tato technologie nepřijatelná, zejména proto, že je nepřirozená. Výraznou roli při formování názoru na GMO hrají kromě etiky i vědomosti. Aby bylo možné si na GMO a genové inženýrství jako celek utvořit vlastní názor podložený fakty, je nutné být patřičně informovaný, a to ze spolehlivých zdrojů.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Agrární komora ČR, 2013: Stručná koncepce AK ČR na implementaci pravidel SZP pro roky 2014 - 2020, Praha, 10 s

Bečvářová V., Zdráhal I., 2014: Zemědělská politika a obchod, Mendelova univerzita v Brně, 76 s., ISBN 978-80-7509-091-1

Bečvářová V., Zdráhal I., Tamáš V., 2014: Agrobiznis v rozvoji regionu, Mendelova univerzita v Brně, 101 s., ISBN 978-80-7509-040-9

Binka B., 2008: Environmentální etika, Masarykova univerzita, Brno, 160 s., ISBN 978-80-210-4594-1

Drobník J., 2008: Biotechnologie a společnost. Praha: Nakladatelství Karolinum, 198 s., ISBN 978-80-246-1484-7

Drobník J., Špičák V., 2002: Víme, co jíme?: geneticky modifikované organismy, alergie a další rizika z potravin. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 30 s.

Fagan J., Antoniou M., Robinson C., 2014: Gmo myths and truths, 2nd edition, Earth Open Source in Great Britain, 330 s

Hlaváček a kol., 2012: Strategie pro růst - české zemědělství a potravinářství v rámci společné zemědělské politiky EU po roce 2013. 64 s. MZe, Praha

Jeníček V., 1984: Zemědělství a soběstačnost ve výrobě potravin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 238 s.

Jeníček V., Foltýn J., 2003: Globální problémy a světová ekonomika. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 269 s., ISBN 80-7179-795-2

Kohák E., 2000: Zelená svatozář: kapitoly z ekologické etiky. Praha: Sociologické nakladatelství, 204 s. ISBN: 80-85850-86-9

Komprda T., 2009: GMO a biopotraviny - soupeři nebo kolegové?. Výživa a potraviny, č. 3, 57 s., ISSN 1211-846X.

Kuciel J., Bednář J., Urban T., 2004: Genetika zemědělských produktů (Vybrané kapitoly k přednáškám). MZLU Brno, 137 s. ISBN 80-7157-767-7

Ministerstvo zemědělství ČR, 2006: Geneticky modifikované organismy, Sborník přednášek ze semináře, Praha, 48 s., ISBN 80-7084-510-4

Moldan B. a kol., 1997: Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí. Praha, 303 s., ISBN 80-7184-434-9

Ovesná J., Pouchová V., 2008: Možnosti využití GMO pro potravinářské i nepotravinářské účely, Praha, 40 s., ISBN: 978-80-87011-43-0

Pojman, L. P., Pojman, P. Environmental ethics : readings in theory and application. 6. vyd. Boston, Mass.: Wadsworth, 2012. 769 s. ISBN 978-0-538-45284-7, Mae Ho, Chapter 7, Unholy Alliance: Critiques of Genetically Modified Foods.

Roudná M. (Ed.) et al., 2011: Genetické modifikace v České republice a opatření k zajištění biologické bezpečnosti. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 84 s., ISBN 978-80-7212-566-1,

Roudná M. (Ed.) et al., 2010: Možnosti využívání geneticky modifikovaných organismů v ČR a informování veřejnosti: sborník semináře pořádaného 28. ledna 2010, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 30 s., ISBN 978-80-7212-533-3

Soukup J., Holec J., 2007: Geneticky modifikované organismy v agroekosystému a jeho okolí: sborník ze semináře pořádaného Ministerstvem zemědělství ČR a Českou zemědělskou univerzitou v Praze, Praha, 56 s., ISBN 9788070845882

Stratilová Z., 2012: GMO bez obalu, Ministerstvo zemědělství, odbor bezpečnosti potravin, Praha, 31 s., ISBN 978-80-7434-057-4

Trnková a kol., 2014: Organizace a kontrola pěstování GM plodin v ČR, Ministerstvo zemědělství, odbor rostlinných komodit, Praha, 13 s.

9 INTERNETOVÉ PUBLIKACE

ADRA, [online] 2013, [cit. 29. 3. 2015], dostupné na:

<http://www.adra.cz/prvak/novinky/id/voda-bude-do-roku-2030-chybet-dvema-tretinam-lidstva>

CAP, [online], 2015, [cit. 3. 3. 2015], dostupné na: <http://www.ecpa.eu/information-page/agriculture-today/common-agricultural-policy-cap>

Cap reform EU, Alan Matthews, [online], 2015, [cit. 4. 3. 2015], dostupné na:

<http://capreform.eu/trends-in-eu-agricultural-self-sufficiency>

Clive J., [online], 2014: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014, [cit. 10. 4. 2015], dostupné na:

<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary>

Evropská komise, [online], 2013, [cit. 14. 4. 2015], dostupné na:

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-952_cs.htm

Faltejšek F., [online], 2013, GMO - Kontrolní činnost, [cit. 6. 3. 2015], dostupné na:

<http://www.cizp.cz/GMO/Kontrolni-cinnost>

FAO, [online], 2003, Food self - sufficiency as a national goal, [cit. 21. 2. 2015],
dostupné na: <http://www.fao.org/docrep/004/x3936e/x3936e03.htm>

FAO, [online] 2006. Food security: Policy brief: Issue 2 [online]. [cit. 21. 2. 2015],
dostupné na: <http://www.fao.org/forestry/13128-0e6f36f27e0091055bec28ebe830f46b3.pdf>

FAO, [online], 2014, The State of food insecurity in the world, [cit. 20. 2. 2015],
dostupné na: <http://www.fao.org/3/a-i4030e.pdf>

FAO, [online], 2014: Hunger map, [cit. 20. 2. 2015], dostupné na:
<http://www.fao.org/hunger/en/>

FEFAC, [online], 2014, [cit. 1. 4. 2015], dostupné na:
<http://www.fefac.eu/publications.aspx?CategoryID=2061>

Grozman P., [online], Energie 21 č. 5/2013, [cit. 1. 3. 2015], dostupné na:
<http://energie21.cz/voda-potraviny-energie-a-udrzitelna-budoucnost/>

Chrást, L., [online], Dějiny GMO, [cit. 1. 3. 2015], dostupné na:
<http://www.veda.muni.cz/vite/5602-dejiny-gmo-od-zkvaseneho-vina-k-ovci-dolly#.VSeQrPmsW88>

ICBP, [online], 2014, Evropský úřad pro bezpečnost potravin, [cit. 1. 3. 2015], dostupné
na: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/efsa.aspx>

ICBP, [online], 2015, Geneticky modifikované potraviny a krmiva, [cit. 1. 3. 2015],
dostupné na: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/geneticky-modifikovane-potraviny-a-krmiva.aspx>

IRRI [online], 2014, [cit. 23. 3. 2015], dostupné na: <http://irri.org/>

Jančaříková K., 2009 [online], [cit. 23. 3. 2015], dostupné na: http://www.enviwiki.cz-Základy_ekologie_a_problematiky_životního_prostředí_pro_pedagogy/Environmentální_výchova/Propojení_morální_a_environmentální_výchovy/Environmentální_etika

Jordán H., [online], 2014, [cit. 21. 2. 2015], dostupné na:
<http://zpravy.e15.cz/byznys/zemedelstvi/sobestacnost-ceska-hodne-masa-malo-brambor-a-ovoce-1103475>

Ministerstvo zemědělství, [online], 2014, [cit. 13. 4. 2015], dostupné na:
<http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/zahranicni-vztahy/cr-a-evropska-unie/spolecna-zemedelska-politika/vznik-vyvoj-a-reformy-spolecne>

Ministerstvo zemědělství, [online], 2008, [cit. 13. 3. 2015], dostupné na:
http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/GMO_08-08.pdf

Montgomery M., [online], 2003, [cit. 23. 3. 2015], dostupné na:
<http://www.macalester.edu/~montgomery/GMOs2.htm>

MZe, [online], 2012, [cit. 13. 3. 2015], dostupné na:
<http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/strategie-pro-rust.html>

MŽP, [online], 2014, [cit. 13. 3. 2015], dostupné na:
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/aktualni_informace/\\$FILE/oeres-zadosti_GMO_EU-20141020.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/aktualni_informace/$FILE/oeres-zadosti_GMO_EU-20141020.pdf)

MŽP, [online], 2015, Mezinárodní smlouvy v oblasti životního prostředí, [cit. 5. 3. 2015], dostupné na: http://www.mzp.cz/cz/mezinarodni_smlouvy

MŽP, [online], 2015, [cit. 13. 3. 2015], dostupné na:
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/aktualni_informace/\\$FILE/oeres-pravni_predpis_EU-20150119.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/aktualni_informace/$FILE/oeres-pravni_predpis_EU-20150119.pdf)

OECD, [online]. 2005, [cit. 18. 3. 2015], Statistical definition of biotechnology, dostupné na: <http://www.oecd.org/sti/biotech/statisticaldefinitionofbiotechnology.htm>

Pavlíček M., [online]. 2013, [cit. 20. 4. 2015], dostupné na: <http://www.ac24.cz/zpravy-ze-sveta/2830-transatlanticka-dohoda-o-volnem-obchodu-tafta-usa-a-eu-korporatni-uzurpace-moci-velkym-byznysem>

Perlín C., [online], Potravinová bezpečnost, 2012 [cit. 21. 2. 2015], dostupné na: <https://el.lf1.cuni.cz/p25532522/>

PRB, [online], Population Reference Bureau, 2014. [cit. 21. 2. 2015], dostupné na: http://www.prb.org/pdf14/2014-world-population-data-sheet_eng.pdf

Registr uživatelů GMO, 2015, [online], [cit. 6. 3. 2015], dostupné na: <http://www.mzp.cz/www/env-gmo.nsf/gmo-pub-env?OpenView>

Rybová K., [online], 2013, [cit. 29. 3. 2015], Od zelené revoluce ke geneticky modifikovaným plodinám, dostupné na: http://www.rozvojovka.cz/download/docs/168_rybova-od-zelene-revoluce-ke-gmo.pdf

Říha K., Křístková M., [online] 2012, [cit. 12. 3. 2015], dostupné na: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/publikace_gmo/\\$FILE/oeres-GM_plodiny_prehled-20130425.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/publikace_gmo/$FILE/oeres-GM_plodiny_prehled-20130425.pdf)

Synek M., Sedláčková H., Vávrová H., [online], 2002, [cit. 24. 4. 2015]. Jak psát diplomové a jiné písemné práce, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, 59 s., dostupné na: <http://fph.vse.cz/att/dp.pdf>

WHO, [online], 1996, Food security, [cit. 19. 2. 2015], dostupné na: <http://www.who.int/trade/glossary/story028/en/>

Zákon č. 78/2004 Sb. [online], 2004, [cit. 5. 3. 2015]. dostupné na: http://www.mzp.cz/cz/narodni_legislativa_gm

10 SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADRA Adventist Development and Relief Agency
Bt Bacillus thuringiensis
ČIŽP Česká inspekce životního prostředí
ČR Česká republika
CAP Common Agricultural Policy
DNA deoxyribonukleová kyselina
EU Evropská unie
EEP European Enforcement Project
EFSA Evropský úřad pro bezpečnost potravin
FAO Světová organizace pro výživu a zemědělství
FEFAC Evropské sdružení výrobců krmiv
GM Genetické modifikace
GMO Geneticky modifikované organismy
GMP Geneticky modifikované plodiny
ICBP Informační centrum bezpečnosti potravin
IRRI Mezinárodní institut pro výzkum rýže
OECD Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
PRB Population Reference Bureau
SZP Společná zemědělská politika
TAFTA Transatlantik Free Trade Agreement
USA Spojené státy americké
WHO Světová zdravotnická organizace

11 PŘÍLOHY

11.1 Tabulky

Tabulka 1: Míra soběstačnosti ČR u vybraných živočišných komodit (Jordán, 2015)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>mléko</i>	123,0	119,6	123,2	121,2	118,9	124,6	124,5	128,7
<i>maso hovězí</i>	106,8	104,2	122,3	121,1	114,4	121,6	131,5	140,1
<i>maso vepřové</i>	79,7	78,7	74,0	65,1	63,8	60,8	54,5	57,6
<i>maso drůbeží</i>	90,4	96,5	95,9	88,2	84,9	73,2	69,4	70,8
<i>maso kozí</i>	82,47	78,70	83,62	82,55	90,72	90,2	91,5	92,0

Tabulka 2: Míra soběstačnosti ČR u vybraných rostlinných komodit (Jordán, 2015)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>obiloviny</i>	115,5	125,5	143,5	145,4	132,1	150,4	121,3	138,2
<i>ječmen</i>	109,2	110,6	131,3	128,2	109,3	111,6	107,8	109,9
<i>pšenice</i>	118,2	135,0	156,1	152,9	147,1	161,9	115,8	158,4
<i>zrnová kukuřice</i>	156,1	131,2	127,5	193,8	157,8	230,7	198,8	124,4
<i>cukr</i>	123,8	93,1	109,1	113,6	113,9	148,5	140,9	134,8
<i>brambory</i>	83,2	83,9	83,0	85,7	78,1	87,8	85,7	69,1
<i>řepka olejná</i>	122,6	147,4	176,0	143,7	123,4	132,0	113,3	164,0
<i>slunečnice</i>	168,6	103,0	187,4	185,4	157,3	141,8	105,4	85,1
<i>ovoce, bobuloviny</i>	97,2	91,3	95,0	89,0	78,3	76,9	94,8	75,7

3: Míra soběstačnosti EU u vybraných komodit v letech 2004 až 2013 (Cap reform EU, 2014)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>pšenice</i>	119,0	106,8	102,2	103,1	119,0	108,5	111,2	107,8	113,7	126,1
<i>ječmen</i>	124,0	90,1	106,6	115,4	121,0	114,2	97,3	106,1	109,0	121,9
<i>kukuřice</i>	108,5	101,9	89,9	75,9	103,0	94,5	89,1	101,1	82,0	88,6
<i>rýže</i>	68,6	67,2	66,3	65,6	64,9	76,5	69,9	73,7	72,3	64,3
<i>cukr</i>	113,9	109,2	91,5	91,9	83,9	95,9	83,3	98,9	89,7	88,6
<i>sýr</i>	105,8	105,3	105,6	105,7	105,3	105,6	106,7	106,8	107,7	107,9
<i>máslo</i>	110,6	109,6	105,1	106,3	107,4	104,0	101,9	105,9	105,6	104,5
<i>odtučněné sušené mléko</i>	101,1	116,1	110,3	130,5	144,6	152,8	140,6	159,1	161,8	158,2
<i>plnotučné sušené mléko</i>	275,2	273,4	241,5	204,4	261,6	299,0	270,2	226,6	237,7	213,5
<i>hovězí a telecí maso</i>	98,6	96,4	96,0	96,2	98,3	97,2	100,4	102,3	101,2	99,6
<i>vepřové maso</i>	106,3	105,6	106,1	107,1	107,9	107,6	108,9	110,5	110,6	111,0
<i>drůbeží maso</i>	103,2	101,3	101,3	99,8	100,3	100,7	103,1	103,8	104,0	104,2
<i>jehněčí a kozí maso</i>	82,6	81,8	80,9	80,7	79,6	79,3	81,5	84,1	87,2	86,1

Tabulka 4: Předpokládaná míra soběstačnosti EU u vybraných komodit v letech 2010 až 2020 (Cap reform EU, 2014)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>pšenice</i>	107,8	113,7	126,1	110,2	110,6	110,4	110,2	110,1	110,5	110,5
<i>ječmen</i>	106,1	109,0	121,9	113,1	113,0	113,1	113,0	112,9	112,6	112,4
<i>kukuřice</i>	101,1	82,0	88,6	97,8	97,7	97,3	96,4	95,7	94,6	93,7
<i>rýže</i>	73,7	72,3	64,3	67,1	65,5	66,2	65,8	65,5	65,1	64,7
<i>cukr</i>	98,9	89,7	88,6	87,3	86,8	88,7	92,8	93,6	94,6	95,6
<i>sýr</i>	106,8	107,7	107,9	108,4	108,5	108,8	109,0	109,2	109,4	109,6
<i>máslo</i>	105,9	105,6	104,5	105,2	104,3	104,5	104,5	104,5	104,5	104,4
<i>odtučněné sušené mléko</i>	159,1	161,8	158,2	169,5	192,3	199,8	201,1	201,3	201,0	200,7
<i>plnotučné sušené mléko</i>	226,6	237,7	213,5	221,6	222,5	220,9	218,8	216,7	215,3	213,7
<i>hovězí a telecí maso</i>	102,3	101,2	99,6	99,0	99,2	98,7	98,8	98,7	98,4	95,3
<i>vepřové maso</i>	110,5	110,6	111,0	110,4	110,3	110,5	110,6	110,7	110,8	110,8
<i>drůbeží maso</i>	103,8	104,0	104,2	103,9	104,0	104,0	103,9	103,9	104,0	104,0
<i>jehněčí a kozí maso</i>	84,1	87,2	86,1	87,3	86,1	85,6	85,7	85,6	85,8	85,7

Tabulka 5: V tabulce je zobrazen počet kontrol ČIŽP v období 2004- 2013 (Faltejsek, 2013).

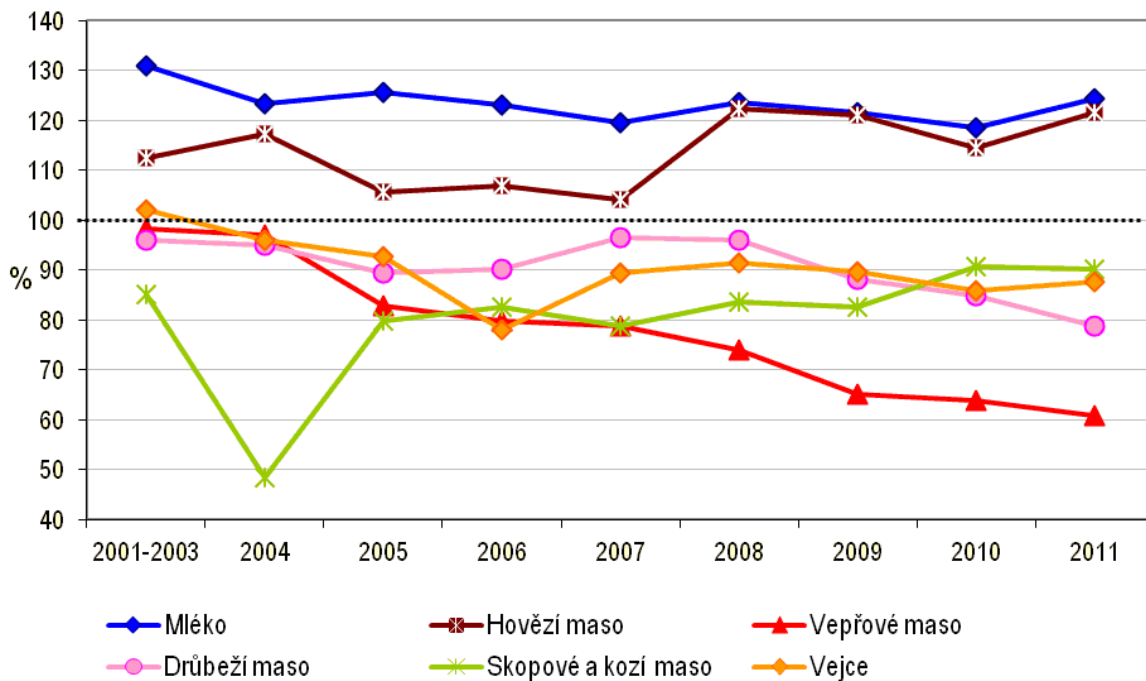
ROK	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	celkem
Σ všech kontrol	45	65	45	175	45	50	54	59	42	35	615
Uzavřené nakládání	38	48	32	10	13	21	33	22	29	25	271
„Polní pokusy“	6	11	3	14	10	16	11	16	13	10	256
Uvádění do oběhu // ostatní	0/1	5/1	8/2	0/151	22/0	11/2	2/8	19/2	0/0	0/2	67/169
Σ pokut	2	4	5	3	4	1	0	12	1	1	33

Tabulka 6: přehled zemí, podle osevní plochy GMO plodin v roce 2014 (Clive, 2014)

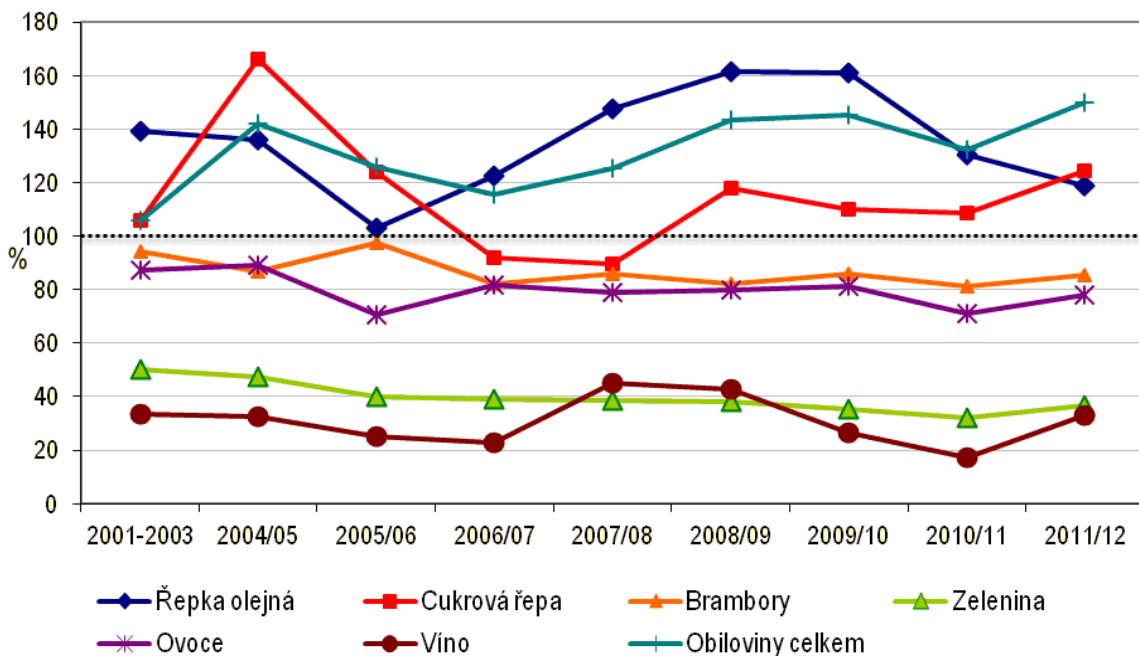
Pořadí	Země	Plocha (milióny hektarů)	GMO plodiny
1	USA	73.1	Kukuřice, sója, bavlník, řepka, cukrová řepa, vojtěška, papája
2	Brazílie	42.2	Sója, kukuřice, bavlník
3	Argentina	24.3	Sója, kukuřice, bavlník
4	Indie	11.6	Bavlník
5	Kanada	11.6	Řepka, kukuřice, sója, cukrová řepa
6	Čína	3.9	Bavlník, papája, raiče, paprika
7	Paraguay	3.9	Sója, kukuřice, bavlník
8	Pákistán	2.9	Bavlník
9	JAR	2.7	Kukuřice, sója, bavlník
10	Uruguay	1.6	Sója, kukuřice
11	Bolívie	1.0	Sója
12	Filipíny	0.8	Kukuřice
13	Austrálie	0.5	Bavlník, řepka
14	Burkina Faso	0.5	Bavlník
15	Myanmar	0.3	Bavlník
16	Mexico	0.2	Bavlník, sója
17	Španělsko	0.1	Kukuřice
18	Kolombie	0.1	Bavlník, kukuřice
19	Súdán	0.1	Bavlník
20	Honduras	<0.05	Kukuřice
21	Chile	<0.05	Kukuřice, sója, řepka
22	Portugalsko	<0.05	Kukuřice
23	Kuba	<0.05	Kukuřice
24	ČR	<0.05	Kukuřice
25	Rumunsko	<0.05	Kukuřice
26	Slovensko	<0.05	Kukuřice
27	Kostarika	<0.05	Bavlník, sója
28	Bangladéš	<0.05	Lilek
	Celkem	181.5	

11.2 Grafy

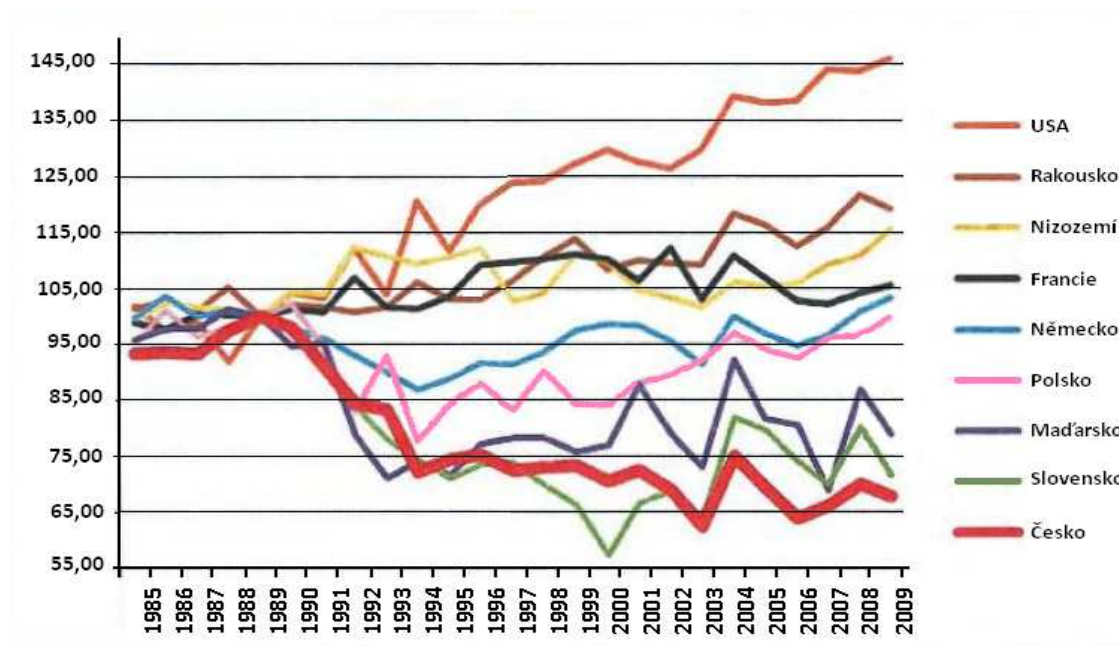
Graf 1 Vývoj míry soběstačnosti hlavních živočišných komodit v ČR (MZe, 2012)



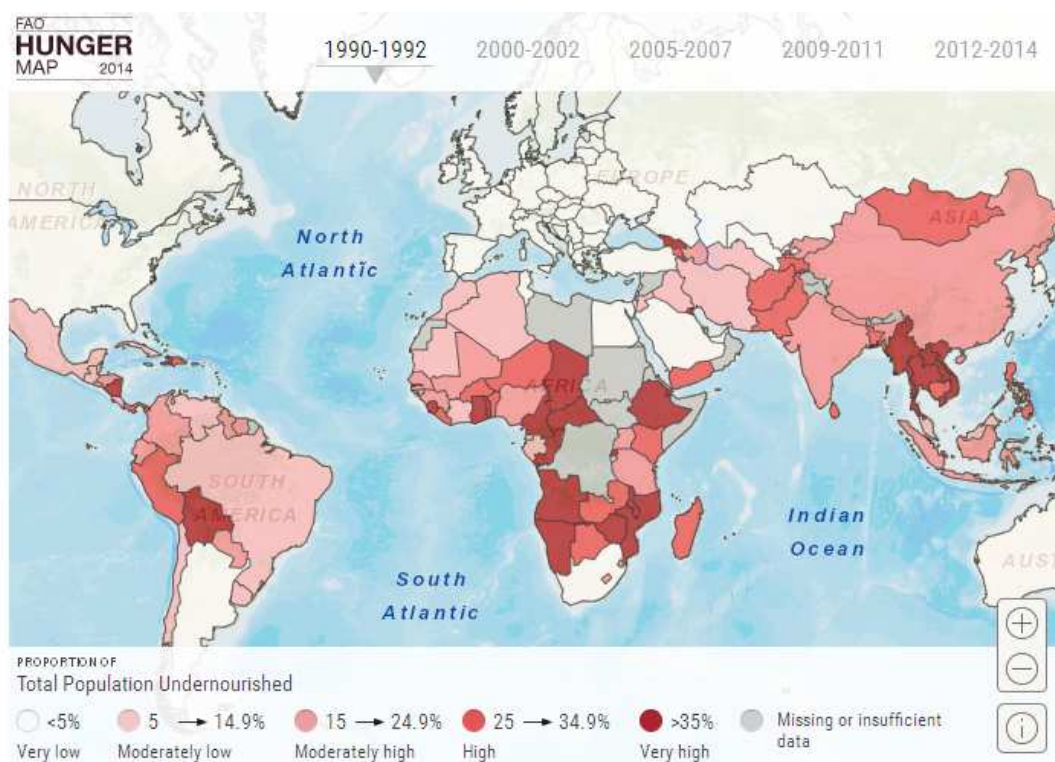
Graf 2: Vývoj míry soběstačnosti hlavních rostlinných komodit v ČR (MZe, 2012)



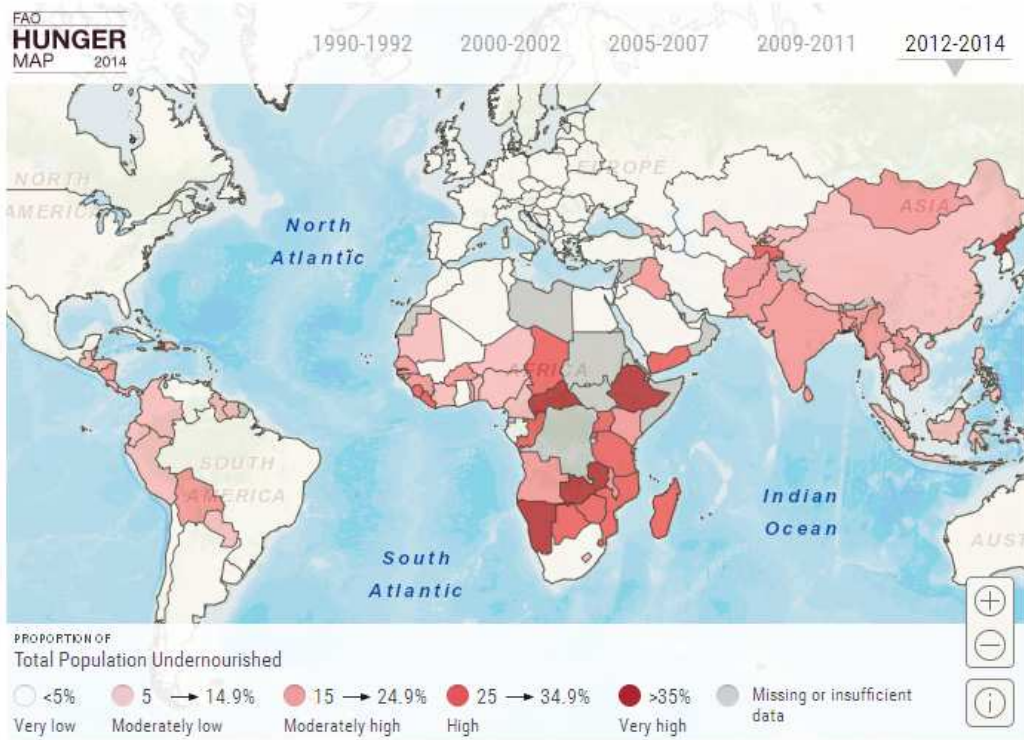
Graf 3 Indexy vývoje zemědělské produkce na jeden hektar (MZe, 2012)



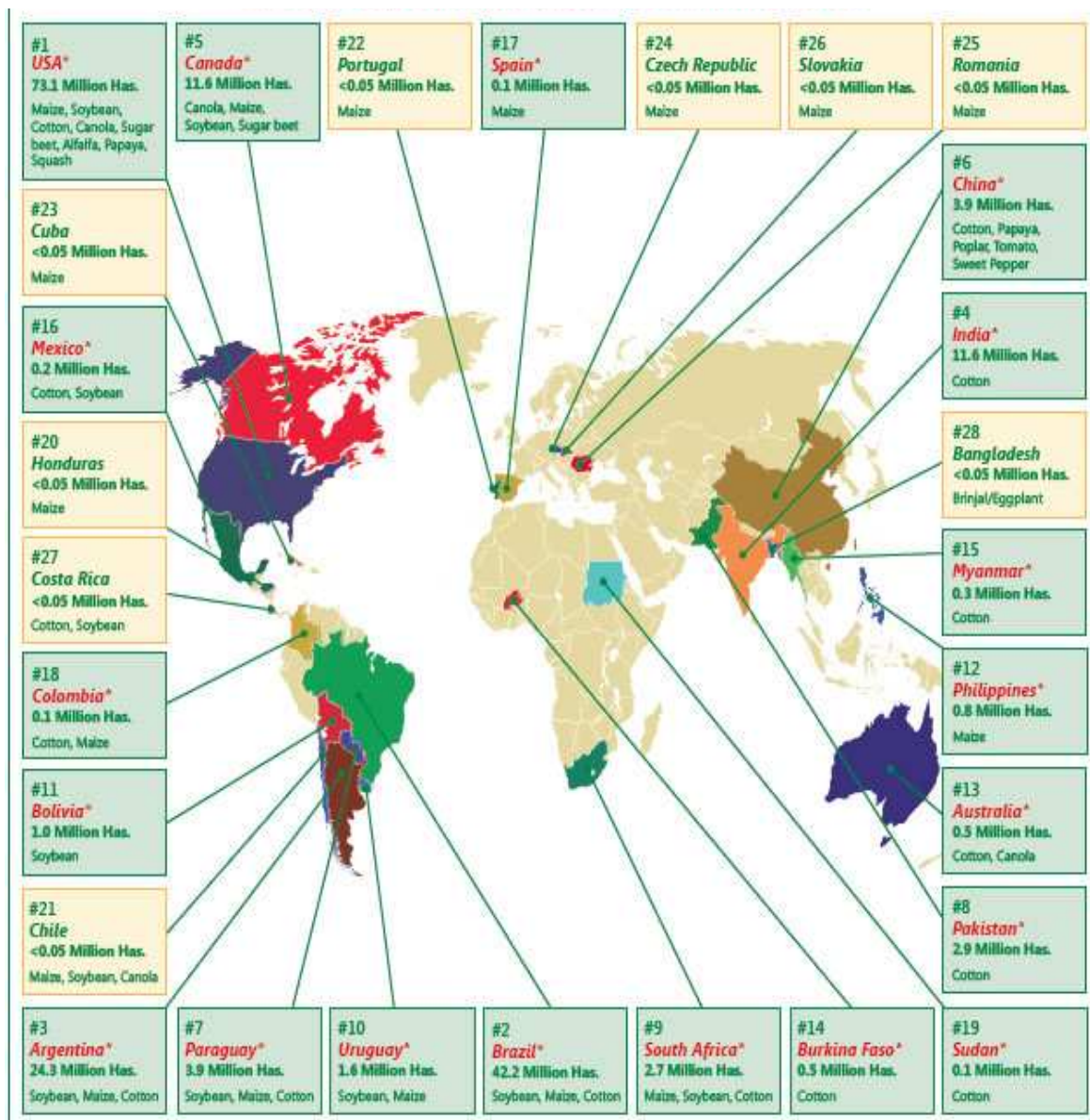
11.3 Obrázky



Obrázek 1: Rozšíření chronické podvýživy v období 1990 až 1992, (FAO, 2014)



Obrázek 2: Rozšíření chronické podvýživy v období 2012 až 2014, (FAO, 2014)



Obrázek 3: Přehled zemí, podle osevní plochy GMO plodin v roce 2014 (Clive, 2014)