

Geneticky modifikované obilniny – perspektiva českého zemědělství a potravinářství

Josef Kubíček

Bakalářská práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství a chemie
akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef KUBÍČEK**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Geneticky modifikované obilniny – perspektiva českého zemědělství a potravinářství**

Zásady pro vypracování:

Vypracování projektu bakalářské práce s důrazem na:

1. základní analýzu tématu, stanovení osnovy a časového harmonogramu zpracování práce
2. syntetickou část práce orientovat především na základní charakteristiku předmětné problematiky – aktuální otázky GM obilnin

Rozsah práce:
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
Dle doporučení vedoucího bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Václav Lošek, CSc.**
Ústav potravinářského inženýrství a chemie
Datum zadání bakalářské práce: **10. října 2005**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2006**

Ve Zlíně dne 20. dubna 2006


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Předkládaná práce je věnována aktuálním otázkám geneticky modifikovaných obilnin, v širších zemědělsko-ekonomických souvislostech. Práce je členěna do tří kapitol, kdy vlastním jádrem práce je kapitola – Geneticky modifikované obilniny. Autor analyzuje a prezentuje stávající často rozporuplné názory na předmětnou problematiku, jak vědecké obce, tak i laické veřejnosti.

Klíčová slova:

Zemědělství, demografický vývoj, potravinová bezpečnost, obiloviny, obilniny, GMO, GM plodiny, Bt kukuřice, transgen, beta – glukany, biomasa.

ABSTRACT

The presented bachelor dissertation is dedicated to actual questions of genetically modified cereals, mentioned in wide choice of agriculture-ekonomical aspects. The bachelor dissertation is situated into three chapters, which the root of The dissertation is chapter – Genetically modified cereals. The author is analysing and presenting the current often inconsistent attitude to object problems, including scientific association even laic public.

Keywords:

Agriculture, demographic development, food safety, cereals, cereal crops, GMO, GM crops, Bt maize, transgen, beta – glukans, biomass.

Tímto bych chtěl především poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. Dr. Václavu Loškovi, CSc. za řádné vedení mé bakalářské práce, jeho cenné rady a doporučení.

Dále bych chtěl poděkovat doc. Ing. Janu Hraběti, Ph.D., prof. Ing. Janu Kášovi, DrSc., Ing. Věře Kroftové a Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D. za cenné informace a poskytnutou literaturu.

OBSAH

ÚVOD	8
1 SITUACE V ZEMĚDĚLSTVÍ	10
1.1 ZEMĚDĚLSTVÍ VE 21. STOLETÍ	10
1.2 ČESKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ DNES	11
1.3 STRATEGIE HOSPODÁŘSKÉHO RŮSTU A ZEMĚDĚLSTVÍ	12
1.3.1 Strategie hospodářského růstu České republiky 2005 – 2013.....	12
1.3.2 Operační program Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství	14
1.4 TRVALE UDRŽITELNÝ ROZVOJ A ZEMĚDĚLSTVÍ.....	16
1.5 DOTACE V ČESKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ.....	18
1.6 OBNOVITELÉ ZDROJE	20
1.6.1 Postoj vlády	21
1.6.2 Podpora perspektivy energetických rostlin.....	22
2 POTRAVINY	24
2.1 DEMOGRAFICKÝ VÝVOJ A POTRAVINY	24
2.1.1 Vývoj lidské populace	24
2.1.2 Charakteristika populačního vývoje v České republice	25
2.1.3 Potravinový problém	27
2.2 POTRAVINOVÁ BEZPEČNOST	30
2.3 POTRAVINY ROSTLINNÉHO PŮVODU.....	34
2.3.1 Výrobky z obilovin.....	34
2.3.2 Geneticky modifikované potraviny	35
3 GENETICKY MODIFIKOVANÉ OBILNINY	37
3.1 LEGISLATIVA GMO	37
3.2 GM OBILNINY SCHVÁLENÉ PRO UVÁDĚNÍ DO OBĚHU V EU	38
3.3 OBILNINY	39
3.3.1 Druhy obilnin v ČR	39
3.3.1.1 Pšenice	40
3.3.1.2 Žito	41
3.3.1.3 Triticale.....	42
3.3.1.4 Ječmen	43
3.3.1.5 Oves	44
3.3.1.6 Kukuřice.....	45
3.3.1.7 Proso	46
3.3.1.8 Pseudocereálie.....	46

3.4	GENETICKY MODIFIKOVANÉ OBILNINY	47
3.4.1	Genetické modifikace rostlin	47
3.4.1.1	GM plodiny tolerantní vůči herbicidům	48
3.4.1.2	GM plodiny rezistentní vůči hmyzím škůdcům.....	49
3.4.1.3	GM plodiny rezistentní vůči chorobám	49
3.4.1.4	GM plodiny druhé generace.....	50
3.4.2	Druhy GM obilnin.....	50
3.4.2.1	GM kukuřice	51
3.4.2.2	GM pšenice	52
3.4.2.3	GM ječmen	52
3.4.2.4	GM rýže	53
3.4.3	Problematika GM obilnin.....	53
3.4.3.1	Výhody GM obilnin	53
3.4.3.2	Nevýhody a rizika GM obilnin	55
3.5	TRENDY.....	57
	ZÁVĚR	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
	SEZNAM TABULEK.....	70
	SEZNAM PŘÍLOH.....	71

ÚVOD

V posledních letech došlo v České republice k mnoha výrazným změnám, které významně ovlivňují náš život. Tyto změny nastaly nejen během předvstupního období, ale i samotným vstupem České republiky do Evropské unie (dále jen EU). Jednalo se o změny společenské, politické, enviromentální a hlavně ekonomické. Vstupem ČR do EU se Česká republika zavázala uplatňovat její společnou politiku a dodržovat mnohá pravidla, jenž platí pro všechny členské státy EU. Tyto změny měli dopad na tvorbu nového prostředí nejen ve státní sféře, ale i ve sféře soukromé. Došlo tak k zpřístupnění celého obchodního trhu EU ve všech odvětvích. Asi největší obavy z tohoto vstupu měli čeští zemědělci a potravináři. Báli se především silné a vyspělé konkurence ze starých členských států EU, které navíc dostávají vyšší dotace než nově přistupující státy. Do roku 2013 by se však tyto rozdíly měli dorovnat. Otázka, do jaké míry tyto změny prospěly, bude zodpovězena až po určité době, kromě jiného v přímé závislosti na tom, jak se v našich podmínkách podaří prosadit moderní vědecko-výzkumné trendy.

V současnosti jsme svědky dynamického rozvoje řady vědních oborů, jejichž výsledky mohou ovlivnit budoucnost lidstva. Když se řekne pokrok, každého nejdříve napadne vývoj informačních systémů, radiokomunikací, nanotechnologií a pak možná přijde na řadu i biotechnologie s pokroky v genetickém inženýrství.

V době kdy světová populace výrazně vzrůstá a bude obtížné ji „nakrmit“, má toto odvětví obrovský potenciál. Potraviny vyrobené pomocí tohoto inženýrství by mohli pomoci tento problém řešit. V současné době se pomocí genetického inženýrství vyrábí spíše jen potravinářské suroviny, a to rostlinného nebo živočišného původu. V souvislosti s výše uvedeným jsem jako cíl své práce zvolil analýzu problematiky potravinářských surovin rostlinného původu, přesněji řečeno geneticky modifikovaných obilnin, jejichž produkty – obiloviny – mají ve výživě lidské populace zásadní význam.

Zvolené téma nelze zpracovat bez znalosti širších souvislostí, především pak situace v českém zemědělství a její vztah k potravinářství (resp. potravinám). Z tohoto důvodu člením svou bakalářskou práci do tří stěžejních kapitol jimiž jsou Situace v zemědělství, Potraviny a Geneticky modifikované obilniny.

Při stávající absenci dostupných monografických prací vztahných k předmětné problematice jsem se v analytické fázi zpracování práce snažil vyjít z co nejširšího spektra dostupné

literatury a pramenů. Za stěžejní považuji : práce Prof. Ing. Jana Káše, DrSc. předsedu České biotechnologické společnosti a národního koordinátora projektu UNEP/GEF (Opatření k zajištění biologické bezpečnosti v České republice), z cizojazyčné literatury především práce L. O'Briena a R. J. Henryho (viz. Seznam použité literatury). V souvislosti s hodnocením pramenů, nelze také opomenout zásadní význam studií, statí, článků a dokumentů uveřejněných na internetu.

1 SITUACE V ZEMĚDĚLSTVÍ

1.1 Zemědělství ve 21.století

Otázkou je, jakou má zemědělství v dalších letech perspektivu, jak ovlivní trh pracovních sil, či zápas o snižování emisí a to nejen skleníkových plynů, a zda „užijí“ lidstvo. Uvedené otázky stojí v centru pozornosti odborné i laické veřejnosti, politiků, vlád i států. Vědecko-výzkumná pracoviště zabývající se předmětnou problematikou v širších souvislostech udržitelného rozvoje dospěla k závěru, že úspěšný rozvoj světového společenství jako takového, bude ve značné míře záviset od technologií založených na biobázích.

Na rozdíl od ekonomiky založené především na nevratné spotřebě fosilních zdrojů bude ekonomiky 21.st. v podstatně větší míře využívat zdroje obnovitelné. Zemědělská věda, výzkum a vývoj vstoupí do další etapy své velké expanze. Přes více či méně optimistické předpovědi analytiků je zřejmé, že těžba ropy se blíží svému vrcholu – tzv. ropný zlom – a následně bude už jen klesat. Zmenšování zásob ropy a plynu mění a změní svět radikálním způsobem.

Ekonomika 21.století bude tedy postavena dle všech prognóz na biobázích. Bude vycházet z vědy o živých organismech, která se v 21.století stane dominantní vědou. Tato věda bude mít ve stávajícím století pravděpodobně stejný vliv na formování nového průmyslu tak jako tomu bylo v případě využívání páry, elektřiny či atomu.

Věda o živých organismech se přednostně zaměří na zabezpečení nových zdrojů energie, nových speciálních chemických výrobků a nových materiálů. Již dnes jsou v plném proudu výzkumné práce, řešící rozvoj výroby produktů, založených na biobázích jako jsou např. zpracování biomasy, výroba bionafty, výroba plastů, druhotných olejů, papíru a obalového materiálu ze škrobu.

Velká pozornost je věnována novému využití i řady dalších zemědělských komodit, a to jako paliv, či jako suroviny pro výrobu další palety chemikálií. Výrobky, získávané na biobázi, se pravděpodobně v největším rozsahu uplatní jako náhrada petrochemikálií, tedy chemikálií získávaných dosud z již významně vyčerpaných a neobnovitelných fosilních surovin.

Je prokázáno, že výstupy vědy o živých organismech významně sníží náklady na pořizování energií a na pořizování nových materiálů. Významně také přispěje ke zlepšení kvality životního prostředí, tedy kvality vzduchu, vody a půdy.

Nemenší význam má orientace na pozitivní ovlivňování zdravotní nezávadnosti potravin, jejich kvality i výše nákladů na jejich výrobu. To vše pak znamená, že na biobázích založená ekonomika bude rozhodujícím faktorem, ovlivňujícím systém výroby potravin, způsob řešení otázky energií a nových materiálů, přispívajícím k šetrnému vztahu k životnímu prostředí a lidskému zdraví. [15]

1.2 České zemědělství dnes

Zemědělství České republiky je jednou z významných součástí ekonomiky. Přibližně 35 400 zemědělských podniků obhospodařuje kolem 4 265 000 ha zemědělské půdy. V těchto podnicích pracuje asi 141 000 pracovníků. Celkově zemědělství dává práci půl milionu lidí. Zemědělství má roční konečnou produkci 114 mld. Kč.¹ [13]

V posledních letech však dochází stále častěji k situacím, kdy je část zemědělské produkce neprodejná. Někdy vážně odbyt masa, či mléka a jindy zase obilí. Stále se opakující relativní nadbytek zemědělských výrobků vyvolává situace, kdy část zemědělských podniků svou produkci neprodá, neutří peníze, bez kterých podnik nepřežije – zanikne. [15]

Pozice českého zemědělství není jednoznačná. Mnozí kritici uvádějí, že české zemědělství nemůže obstát v porovnání se zemědělstvími západní Evropy a to hlavně z důvodu, že naše zemědělství bylo ještě v roce 2003 ztrátové, deficit činil 2,5 mld. Kč. [2] a [13]

Pro české zemědělství znamenal významný přelom rok 2004. Díky vstupu ČR do EU a navazujícímu přijetí společné zemědělské politiky EU se české zemědělství začlenilo do systému, který je charakterizován výraznou dotační politikou, regulací agrárního trhu a tarifní i netarifní ochranou společného trhu EU. Platby v rámci této společné politiky má za úkol zajišťovat platební agentura při Státním zemědělským intervenčním fondu, což

¹ Stav Českého zemědělství zveřejněný dne 30.6.2005 vztahující se k roku 2004. V době vypracování bakalářské práce nebyli zveřejněny statistické údaje o stavu zemědělství za rok 2005.

umožňuje relativně včasnou a plynulou administraci a distribuci všech forem unijních podpor zemědělcům. [26]

Je pravdou, že po vstupu ČR do EU je naše zemědělství dále ovlivňováno novým ekonomickým prostředím a také novými zákony a dlouhodobými opatřeními. Vstupem ČR do EU se našim výrobcům otevřel velký trh celé EU. Otevření trhu však neznamená automatické prosazení se na trhu. Trh EU je již obsazen především vyspělými firmami a zejména nadnárodními korporacemi, a proto je pro firmy z nových členských států EU těžké se na tomto trhu prosadit. [1]

Stejně tak jako ostatní výrobci, jsou i zemědělci prvořadě závislí na tom, zda své výrobky prodají, a zejména na tom, zda je prodají za dobrou cenu. A je i bude lhostejné zda je prodají v tuzemsku nebo v zahraničí. Zemědělství u nás ztratilo charakter onoho klíčového odvětví, jehož úkolem bylo zabezpečit dostatek potravin. I když si to naši zemědělci nechtějí připustit, dostalo se naše zemědělství do stejně konkurenčního prostředí s jinými odvětvími.

Obavy o svou budoucnost sdíleli zemědělci, už od dob industrializace. Ve 20. století řešil problémy nadbytku a nedostatku stát, a to stanovováním cen a diferenčních příplatků. Dnes jsou problémy zemědělců řešeny především prostřednictvím dotací, cla a jiných ekonomických opatření. Jinak tomu bude v následujícím období. V příštích letech rozhodne o existenci zemědělství především jeho program, který bude nebo nebude pro společnost potřebný, či program který se uplatní a prosadí či neprosadí. [15]

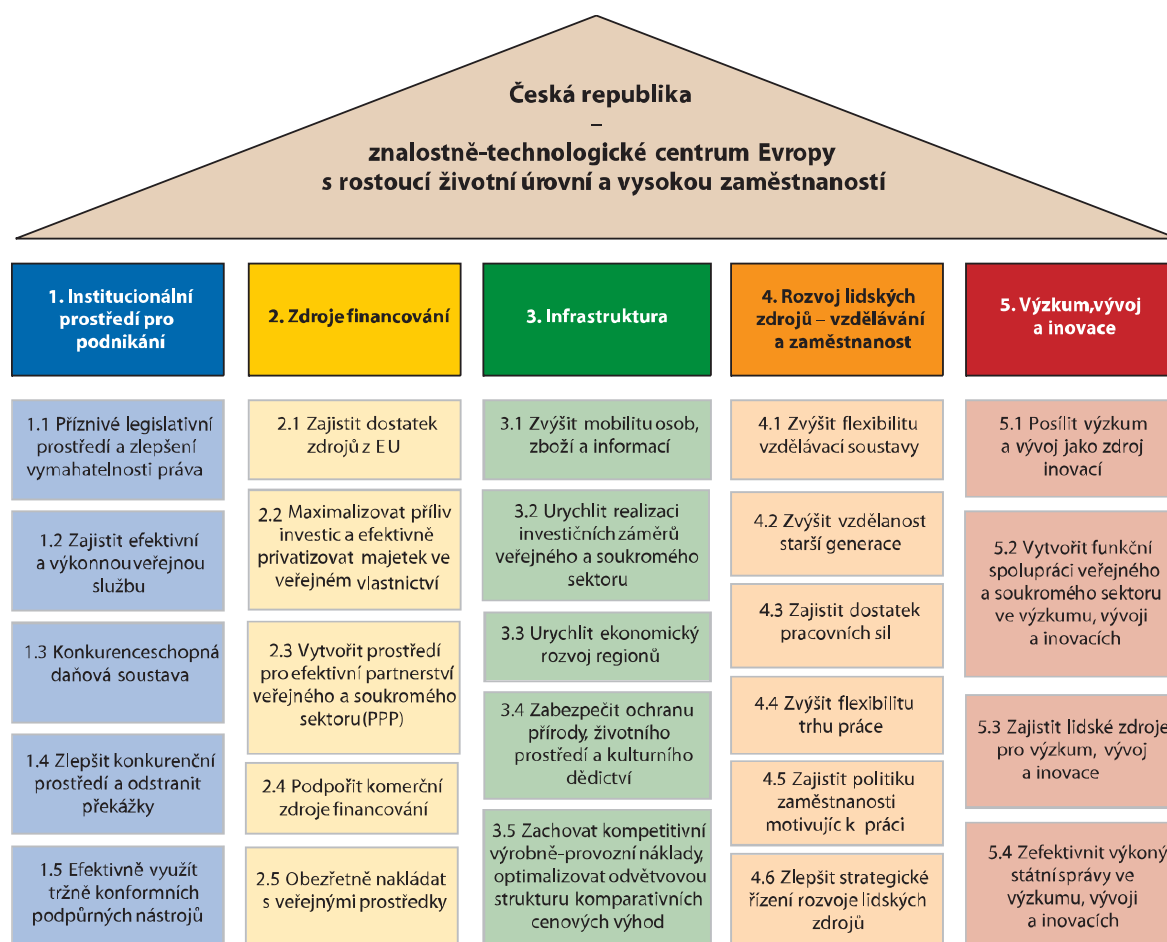
1.3 Strategie hospodářského růstu a zemědělství

1.3.1 Strategie hospodářského růstu České republiky 2005 – 2013

Cílem Strategie hospodářského růstu je významným způsobem přiblížit Českou republiku ekonomické úrovni hospodářsky rozvinutějších zemí EU při respektování principů udržitelného rozvoje. Měřeno ukazatelem HDP na jednoho obyvatele je v silách země dosáhnout v roce 2013 průměru EU. ČR byla v roce 2004 na úrovni 70,1 % průměru EU. Dle předpovědi Evropského statistického úřadu (Eurostat) bychom se pak na konci roku 2006 měli dostat na úroveň 72,6 %. Abychom v roce 2013 dosáhli úrovně 100 %, je třeba, aby náš HDP vyjádřený ve stálých cenách rostl v období 2006–2013 tempem až 6 % ročně. K dosažení tohoto cíle by Česká republika měla zaměřit veřejné prostředky na podporu výrobků

a služeb s vysokou přidanou hodnotou a zatraktivnit své prostředí pro setrvání ekonomicky výkonných domácích společností a příliv nových ze zahraničí, a tím přispět k vytvoření nových pracovních míst, což se pak v konečném důsledku kladně projeví na vzrůstající životní úrovni všech obyvatel.

Strategie hospodářského růstu je strategií priorit. Proto se nezabývá všemi problémy či nedostatky. Je několik oblastí, které přímo nebo nepřímo ovlivňují mezinárodní konkurenceschopnost ekonomických subjektů, bez ohledu na jejich velikost a počet zaměstnanců. Proto se Strategie hospodářského růstu zaměřila na pět prioritních oblastí, na kterých stojí konkurenceschopnost české ekonomiky (viz. Obr. 1.).



Obr. 1. Schéma priorit Strategie hospodářského růstu 2005 – 2013 [32]

Strategie pojmenovává priority hospodářské politiky a podle toho pak doporučuje, jak co nejefektivněji nasměrovat prostředky z rozpočtu vlády a strukturálních fondů Evropské unie. Úkolem strategie je také informovat o těchto prioritách veřejnost,

soukromou i státní sféru a všechny další zainteresované subjekty. Tato komunikace je nezbytná pro to, aby firmy i domácnosti mohly správně formulovat svá očekávání a dělat zásadní rozhodnutí. [32]

Z popisu situace v České republice vyplývá nutnost podporovat celkovou restrukturalizaci a modernizaci ekonomiky spojenou s dokončením reformy napomáhajících růstu její konkurenceschopnosti.

Podporovány budou programy přispívající jednoznačně k restrukturalizačním a revitalizačním procesům a programy rozvoje malých a středních podniků. Řada programů se v dané oblasti již realizuje nebo se rozbíhá. Podpora ze strukturálních fondů EU by měla zvýšit jejich celkový efekt.

Jedním z faktorů přispívajících ke zvýšení konkurenceschopnosti české ekonomiky je vybudování plně konkurenčního zemědělského sektoru i s ohledem na rozvoj jeho mimoprodukčních funkcí a na rostoucí význam ekologického zemědělství. Pro dosažení konkurenceschopnosti zemědělství je základním předpokladem rozvoj a stabilizace podnikatelského prostředí v zemědělství a v potravinářském průmyslu - modernizace a restrukturalizace podniků tak, aby bylo dosaženo efektivní struktury domácího agrárního trhu a růstu produktivity práce. [33]

1.3.2 Operační program Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství

Operační program Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství (OP Zemědělec) představuje rozpracování 5. prioritní osy Národního rozvojového plánu České republiky na období 2004 – 2006. [38]

Strategie OP Zemědělec vychází z analýzy ekonomické a sociální situace v zemědělství a venkovském prostoru. Česká republika chce podporovat a dále navazovat na cíle a principy stanovené v koncepci agrární, lesnické a vodohospodářské politiky, které pro období před vstupem České republiky do EU schválila vláda ČR. [34]

Podnikání na venkově se změní. V budoucnu už nepůjde tolik podpor na samotnou zemědělskou výrobu, ale dotace budou směřovat i na jiné podnikatelské aktivity. Vyplývá to ze záměrů Evropské komise, které mají podporu i agrárních politiků, včetně českého Ministerstva zemědělství.

[37]

Rozvoj venkova a zemědělství je spatřován zejména v multifunkčním a konkurenceschopném zemědělství s důrazem na zvyšování kvality životního prostředí, které bude základem dlouhodobého ekonomického růstu, a které poskytne venkovu dostatečné podmínky k rozvoji v oblasti služeb a dalších aktivit. Hlavní váha OP Zemědělec je proto kladena na investice do zemědělství, včetně podpory malých zemědělců a dále na zpracování produktů zemědělské výroby. [38]

„ Multifunkční zemědělství, které není zaměřeno jen na produkci, chceme rozšířit do všech oblastí Evropy. Současně s tím je potřeba podporovat veškeré podnikání a život na venkově, a nejen zemědělství “ zdůrazňuje bruselský agrární komisař Franz Fischler.

[37]

Globálním cílem OP Zemědělec je zvýšení konkurenceschopnosti zemědělství pomocí následné restrukturalizace a růstu produktivity práce. Jedním z předpokladů restrukturalizace zemědělství je i vyjasnění a racionální nové uspořádání vlastnických vztahů k půdě. Podpora pozemkových úprav a odborného vzdělávání doplňuje celkový záměr OP Zemědělec. Posilování konkurenceschopnosti resortu zemědělství se zaměřuje na zavádění nových úsporných technologií šetrných k životnímu prostředí, na zlepšování kvality produktů, na zlepšení situace v lesním a vodním hospodářství včetně ochrany před povodněmi a odstraňování následků přírodních katastrof. Tento trend má vyústit v adaptaci českého zemědělství na evropský model multifunkčního a konkurenceschopného sektoru zemědělství, a tím tak zvýšit podíl sektoru zemědělství na tvorbě HDP a zaměstnanosti v ČR.

S tím souvisejí především investice do nových technologií zaváděných do zemědělství, do lidského kapitálu, stejně jako poskytování technických a poradenských služeb, pokud jde o testování, certifikaci jakosti, marketing a vývoz. [38]

Strategie OP Zemědělec je založena na trvale udržitelném rozvoji a stabilizaci venkovských oblastí. V těch regionech, ve kterých přírodní podmínky umožňují intenzivní zemědělskou výrobu, je důraz kladen na rozvoj konkurenceschopného zemědělství. Dále tento program respektuje současný přístup k regionální politice v České republice a uspořádání veřejné správy, podporuje zajištění bezpečnosti potravin a jejich kvalitu, tvorbu nových pracovních příležitostí na venkově, rovnoprávné postavení mužů a žen v této oblasti a snahu o uchování a zlepšení životního prostředí. [39]

1.4 Trvale udržitelný rozvoj a zemědělství

Efektivní rozhodování v problematice udržitelného rozvoje vyžaduje integraci řady vládních politik i účast veřejnosti. Koncem roku 2004 schválila vláda ČR dokument zabývající se strategií udržitelného rozvoje pod názvem Strategie udržitelného rozvoje ČR. V jeho východiscích se objevuje nové, rozšířené pojetí udržitelného rozvoje. Zatímco obsahem předchozího vládního konceptu, který vycházel z definice Komise OSN z r.1987 pro udržitelný rozvoj (jednostranně orientovaná na environmentální rozvoj), podle níž se považuje rozvoj za udržitelný tehdy, naplní-li potřeby současné generace, aniž by ohrozil možnosti naplnit potřeby generací příštích. V nové pozměněné strategii se stává východiskem aktuální potřeba, která zajistí rovnováhu mezi třemi základními pilíři: sociálním, ekonomickým a environmentálním, jak symbolicky vyjadřuje jeho heslo: lidé, planeta, prosperita.

[35]

Toto rozšířené vícerozměrové pojetí se jeví jako mimořádně přínosné, a to z několika důvodů. Tím nejdůležitějším je možnost monitorovat a analyzovat ekonomické, sociální a ekologické jevy v účelově sestavených příčinných i důsledkových souvislostech. Získané poznatky pak mohou přispět k utváření východisek pro formování komplexní politiky. Úspěšný přechod na cestu trvale udržitelného rozvoje vyžaduje posun společenských cílů. Tyto cíle by měly vycházet z následujících osmi principů:

- 1) Oživení hospodářského růstu.
- 2) Změna kvality růstu.
- 3) Uchování a obohacování bází přírodních zdrojů.
- 4) Zajištění udržitelné úrovně populace.
- 5) Nová orientace techniky a odstraňování rizik.
- 6) Integrace aspektů ekonomických s aspekty životního prostředí při rozhodování.
- 7) Reforma mezinárodních hospodářských vztahů.
- 8) Posílení mezinárodní spolupráce. [4]

Podstatou udržitelnosti je naplnění tří základních cílů:

- sociální rozvoj, který respektuje potřeby všech;
- účinná ochrana životního prostředí a šetrné využívání přírodních zdrojů a

- udržení vysoké a stabilní úrovně ekonomického růstu a zaměstnanosti.

Potřeba udržitelného rozvoje není vyvolána pouze environmentálními limity, ale také limity ekonomickými a sociálními, vyplývajícími ze zvyšujících se konkurenčních tlaků globální ekonomiky. Svědčí o tom i vývoj EU.

[35]

Ve vztahu k zemědělství byl pro trvale udržitelný rozvoj schválen tzv. program SAPARD. Tento program je jedním z předvstupních nástrojů Evropské unie určený pro deset kandidátských zemí, jenž platí i nadále po jejich přijetí až do konce roku 2006. Název programu SAPARD byl vytvořen z počátečních písmen slov Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development, česky překlad zní „Speciální předvstupní program pro zemědělství a rozvoj venkova“. [40]

Strategie rozvoje zemědělství a venkova je založena na uplatnění integrovaného přístupu, který spočívá v soustředěném řešení prioritních problémů s ohledem na dosažení celého komplexu žádoucích účinků (sociálních, ekonomických, ekologických a kulturních) synergickým využíváním dostupných zdrojů (zdrojů EU, národních, regionálních a místních). Mezi priority programu SAPARD patří zvyšování konkurenceschopnosti zemědělství a zpracovatelského průmyslu a dále trvale udržitelný rozvoj venkovských oblastí.

Na základě strategie rozvoje venkovských oblastí a po zvážení možností daných národními podporami a jinými nástroji, zvláště s úsilím o využívání možností poskytovaných programem SAPARD, jsou definovány tři následující priority:

- I. Zvyšování konkurenceschopnosti zemědělství a zpracovatelského průmyslu.
- II. Trvale udržitelný rozvoj venkovských oblastí.
- III. Podmínky pro plné využití Plánu.

Tyto priority jsou v souladu se zásadami rozvoje venkova EU.

Priorita I: Soubor opatření vedoucích k vyššímu počtu zemědělských a zpracovatelských podniků odpovídajících normám EU, k silnější pozici prvovýrobců na trhu a ke zvýšenému podílu produktů s vyšší přidanou hodnotou. Bude podporován aktivní přístup zemědělců ke zvyšování konkurenceschopnosti.

Priorita II: Soubor opatření pro zlepšení podmínek pro vytváření nových pracovních míst ve venkovských oblastech, přispěje ke stabilizaci příjmů i ke zvýšené efektivnosti trhu podle geografických podmínek. Tato opatření rovněž přispějí ke snížení rozdílů v kvalitě života ve venkovských a městských oblastech a podpoří rozvoj zdravého, bezpečného a krásného životního prostředí.

Priorita III: Soubor opatření přispívajících k vytvoření podmínek úspěšné realizace Plánu, k poskytování odborných dovedností a vzdělání zemědělcům a venkovskému obyvatelstvu a zároveň ke zvyšování konkurenceschopnosti zemědělství a zpracovatelského průmyslu. [40] a [41]

Kvalitativní změny a "modernizace" nejen zemědělství, ale i ekonomiky jako takové, jsou nutnou podmínkou zvýšení konkurenceschopnosti ČR, tím spíše, že Česká republika sousedí s rozvinutými zeměmi EU jako je Německo a Rakousko. Z hlediska regionálních faktorů konkurenceschopnosti se proto musí srovnávat především s nimi.

[35]

1.5 Dotace v Českém zemědělství

Ještě na podzim loňského roku (tj. 2005) čeští zemědělci zvažovali, zda si začnou vymáhat lepší podmínky protestními akcemi. Následně vláda přislíbila nejméně dvě miliardy korun z vládního rozpočtu k tzv. přímým platbám. Otázkou je, zda by měli zemědělci důvod ke stávce i v případě, že by si zvýšení dotací na zemědělskou produkci nevymohli.

Jestliže v roce 2005 dostali zemědělci třicet miliard na podporách, k roku 2006 slíbená částka již přesahuje čtyřicet miliard. Vztaženo na zhruba čtyři a čtvrt milionu hektarů zemědělské půdy v Česku (dotace se vyplácejí na plochu o něco menší, jsou tedy ještě vydatnější), vychází dotace na jeden hektar deset tisíc. Pokud má např. podnik třeba dvě stě hektarů, dostane jeho majitel dva miliony korun dotace.

Špatně si zemědělci nevedli ani dosud. Eurostat vyčíslil, že po rozšíření unie si z celé pětadvacítky nejlépe vedou čeští zemědělci. Jejich příjmy stouply více než dvojnásob, přesně o 108 procent. Domácím zemědělcům se podařilo i to, o čem se např. potravinářům jenom sní: prodávají svoji produkci za stejné ceny, jako jejich kolegové v západní Evropě.

Proti těmto kladům mohou zemědělci stavět dva protikladné argumenty. Tím prvním je, že všichni noví členové unie mají o něco nižší dotace na agrární produkci než jejich kolegové z patnáctky. Vyrovnají se až v roce 2013. Toto znevýhodnění však přinejmenším kompenzuje fakt, že na rozdíl od západoevropských farmářů zase vydávají několikanásobně méně za pronájem nebo nákup půdy. Zadruhé si pěstitelé stěžují, že v roce 2005 výrazně klesly ceny obilí, především kvůli nadúrodě v roce 2004. V této souvislosti je vhodné zopakovat, za jaký typ dotací se zemědělci chystali demonstrovat. Ne za dotace na ekologii nebo péči, ale za přímé platby, jenž slouží k podpoře větší produkce. [24]

Podle evropské komisařky Marianne Fisher Boelové pro zemědělství a rozvoj venkova půjdou peníze do ekologie místo na produkci. Reforma vstoupila v platnost v roce 2005 v deseti členských státech EU. Další budou následovat v roce 2006. Znamená to, že se již dotace pro zemědělce nebudou vázat k produkci, ale místo toho budou vázány k normám v oblasti životního prostředí, lepších životních podmínek zvířat a péče o půdu. Tyto peníze se vloží do fondu pro rozvoj venkova a použijí se na konkrétní projekty ke zlepšení venkovského prostředí a hospodářství. Rozpočet pro přímé platby a podporu trhu byl zmrazen do roku 2013, přestože se v nových členských státech postupně zvyšují přímé platby. Z toho vyplývá, že se přímé platby zemědělcům ve starých členských státech budou snižovat. Nových členských států se to nedotkne, dokud nedosáhnou stejné úrovně plateb jako staré členské státy EU. Nyní EU vydává na podporu zemědělství 0,43 procenta HDP. Očekává se, že se tato hodnota do roku 2013 sníží na 0,33 procenta.

[25]

Již první rok v EU znamenal pro české zemědělství zlom. Zatímco ještě v roce 2003 vykázal obor ztrátu 2,5 miliardy korun, v roce 2004 dosáhlo české zemědělství rekordního zisku téměř devět miliard. Na kladném výsledku se odrazily dotace, které zemědělci získali. Dosáhli více než 26 miliard korun, což je o 12 miliard více než v roce 2003.²

² Celkem v prvním roce členství získala ČR z rozpočtu Evropské unie o necelých sedm miliard korun více, než zaplatila. Zatímco do společného rozpočtu EU stát odeslal téměř 18 miliard korun, z různých fondů a kompenzačních plateb ČR celkem získala asi 24,7 miliardy korun. Čistý příjem z bruselského rozpočtu 6,8 miliardy Kč je o jednu miliardu korun vyšší, než stát původně očekával při jednání o vstupu do EU

V roce 2005 dotace stouply ještě výrazněji až na historických 34 miliard korun. Sami rolníci přitom před vstupem neskrývali rozpaky. Na dotace se těšili, ale nevěděli, zda na všechny podpory dosáhnou. V podstatě se naplnily jejich naděje i obavy, ale klady převažují.

Pěstitelé a chovatelé si však polepšili i tím, že se otevřely hranice na západ. A protože tamní ceny mléka či masa jsou přece jen o něco vyšší než v tuzemsku, získali tak další zdroje vyšších příjmů. Eurostat dokonce české rolníky vyhodnotil jako ty, jimž členství v unii prospělo z celé evropské pětadvacítky nejvíc. Zpráva už však neříká, že se hranice otevřeli také k nám a jak to pocítil odbyt našich produktů. Ovoce a zelenina z Polska je velkým příkladem.³ [36]

1.6 Obnovitelné zdroje

Když se řekne obnovitelné zdroje, většina z nás si představí větrnou elektrárnu nebo solární panel. Následně si vzpomeneme, že mezi tyto zdroje patří i voda. Zajímavé je, že nejméně se v této souvislosti diskutuje o spalování biomasy. [27]

Zásada trvale udržitelného rozvoje vede vyspělé státy k vyhledávání nových cest, jak tento cíl co nejlépe dosáhnout. V této snaze zaujímají důležité místo obnovitelné zdroje energie. Jedním z nejdůležitějších alternativních zdrojů za fosilní paliva je biomasa. Biomasa představuje substanci organického původu. Může jít o biomasu odpadní nebo záměrně pěstovanou. energii z biomasy lze získávat termochemickou nebo biochemickou přeměnou. Energie získaná spalováním biomasy je nejstarší energií využívanou lidmi. Spalování biomasy představuje nižší zátěž pro globální klima. V porovnání s fosilními palivy se vedle ekologického efektu předpokládá i dosažení vyšší ekonomické efektivity. Názory odborníků na využívání biomasy nejsou však jednoznačné.

Výhody využití biomasy spočívají především v tom, že tento zdroj energie má obnovitelný charakter a životní prostředí zatěžuje podstatně méně než energie získaná z fosilních paliv.

v Kodani v prosinci 2002. Do ČR proudily peníze ze strukturálních fondů, a to především na podporu chudých regionů. Další peníze směřovaly na podporu českých zemědělců. [36]

³ Např. dovoz jablek v roce 2005 činil 15 064 t. Celková produkce jablek v ČR za rok 2005 je 119 447 t. Z čehož vyplývá, že se na 100 % české produkce jablek dovezlo 12,6 % jablek z Polska. [26]

Biomasa dále umožňuje účelné využití spalitelných odpadů a její zpracování přispívá k tvorbě nových pracovních příležitostí a tím ke zlepšování sociální situace na venkově. [16]

Spalování biomasy má ale i své nevýhody. S jejím spalováním je spojeno mnoho problémů. Je třeba říci, že při energetickém využívání biomasy je možné snížit podíl oxidu uhličitého v ovzduší – pěstovaná biomasa odčerpává oxid uhličitý z ovzduší. Biomasa obsahuje pouze zanedbatelné množství síry a při spalování nevzniká oxid siřičitý. Méně se však užví, že pokud dojde ke spalování za teploty nižší než 500 stupňů Celsia, uvolňují se nespálené dehtové plyny. Vědecké studie ukázaly, že spaliny z biomasy jsou bohaté na škodlivé látky, odborníci jich našli ve spalinách na dvě stovky druhů. A jsou to především polycyklické aromatické uhlovodíky, polychromované bifenyly a především dioxiny. Jsou karcinogenní a teratogenní, to znamená, že poškozují nenarozený plod. Ukládají se v tucích a organizmem jsou vylučovány velice pomalu. [27]

Zajištění dostatku energie patří mezi klíčové zájmy státu. I státní energetická koncepce ČR vychází z předpokladu, že energetická soběstačnost nesmí být ohrožena a naše energetika musí být postavena na vyváženém energetickém mixu zdrojů. Vždy budou u nás vedle sebe stát zdroje velké energetiky (jaderná energie, uhlí, popř. plyn) a zdroje malé energetiky (vítr, voda, slunce nebo biomasa). [28]

1.6.1 Postoj vlády

Poslanecká sněmovna dala "zelenou" podporu obnovitelných zdrojů energie. Od 1. srpna 2005 v České republice platí zákon o podpoře energií z obnovitelných zdrojů. Tento zákon vychází ze směrnice Evropského parlamentu a rady 2001/77/ES a měl by vytvořit podmínky pro naplnění cíle podílu z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě v České republice ve výši 8 procent k roku 2010. Zatím jsou to asi dvě procenta.

Přijatý zákon č.185/2005 Sb.o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů garantuje provozovatelům malých elektráren odběr elektřiny za pevné výkupní ceny po dobu patnácti let. Zákon podporuje také využívání sluneční a geotermální energie. Ukládá rovněž využívat bioetanol, který má být přimícháván do pohonných hmot. Do roku 2010 se mají biopaliva na celkové spotřebě pohonných hmot podílet 5,75 procent. [30]

Zákon o podpoře obnovitelných zdrojů energie začal platit, aniž ho prezident Václav Klaus podepsal, nebo vetoval. Se zákonem zásadně nesouhlasí, považuje ho za neekonomický i neekologický, vysvětluje své rozhodnutí na internetových stránkách Hradu. Prezident je přesvědčen o tom, že se zvýší cena elektrické energie, což bude mít sociální důsledky, a dopad normy na státní rozpočet odhaduje v řádu miliard ročně. Zákon o podpoře obnovitelných zdrojů schválil Senát koncem března 2005. Senátoři zákon schválili po bouřlivé rozpravě, v níž se mnozí vzájemně obviňovali z prosazování zájmů energetických nebo ekologických lobby. Ve sněmovně se předtím proti předloze postavila ODS, která tvrdí, že nynější energie z uhlí a jádra je mnohem levnější. Nakonec se ale tento zákon přeci jen podařilo vládě prosadit. [31]

1.6.2 Podpora perspektivy energetických rostlin

Potřeba energie z biomasy se stále více prosazuje. I když to u nás jde zatím dost obtížně, dříve nebo později se podpora tomuto programu bude muset z objektivních důvodů zásadně zvýšit. Téměř polovina biomasy potřebná k zajištění navrhovaného podílu výroby energie z biomasy, se musí v ČR získat cíleným pěstováním energetických rostlin.

Proto je velmi důležité, že se letos podařilo zajistit včas dotace Ministerstva zemědělství na pěstování a ošetřování energetických bylin. Podpora pěstované biomasy je vedena pod Dotačním programem 1.U: „Podpora pěstování bylin pro energetické využití“, podle kterého se poskytuje dotace 2000 Kč/ha, tj. navíc, nad rámec plošných dotací. Svědčí to mimochodem též o tom, že se začíná přece jen měnit pohled na rozsah pěstování tradičních potravinářských plodin, s doporučením jejich postupné náhrady plodinami nepotravinářskými. Je proto nezbytné současně hledat co nejefektivnější využití produkce energetické biomasy v oblasti průmyslu a tyto nové programy začít rovněž více podporovat. Je to aktuální právě v době, kdy je v ČR obrovský přebytek zásob obilí, které je stále obtížnější prodat a uplatnit na evropském trhu. Náklady na prodej těchto zásob jsou přitom nemalé. Např. výrobou biolíhu z pšenice by se snížili její přebytky a pominuly by tak problémy s možným nadbytkem obilí. V zemi je totiž roční přebytek obilí zhruba 600 tisíc tun, v roce 2004 to byl dokonce dvojnásobek tohoto množství, ale šlo o výjimečnou úrodu. Podle Milana Pavlíčka, prezidenta Českomoravské šlechtitelské a semenářské asociace se z tohoto množství obilí dá vyrobit 2 miliony hektolitrů lihu, který by se mohl přidávat do benzínu. Tato pšenice by se vypěstovala na 140 tisíc hektarech. Samozřejmě, to je údaj pouze za

biolih. Pro výrobu bionafty je potřebná řepka olejná a to může být - při výrobě cca 150 000 t metylesteru řepkového oleje dalších cca 140 000 ha. To je přesně to, o co jde společně zemědělcům, petrolejářům a mělo by jít i celé společnosti. Biopaliva jednak sníží závislost země na dovozech ropy a díky nižšímu procentu spalin pozitivně ovlivní životní prostředí.

Chce-li Evropská unie dál omezovat dotace na produkci potravin, může její zemědělství zachránit nepotravinářské využití půdy a to biopaliva slibují. Navíc kolísání cen ropy, které zřejmě neustane, je dalším důvodem pro jejich produkci. [29]

2 POTRAVINY

2.1 Demografický vývoj a potraviny

2.1.1 Vývoj lidské populace

Země má nyní 6,1 mld. obyvatel, v roce 2015 má zemi obývat 7,1 až 7,8 mld.lidí, pro rok 2050 by to mělo být přibližně 9,3 mld.lidí. První miliardy dosáhlo lidstvo v roce 1804, druhé v roce 1927, třetí v roce 1960, čtvrté v roce 1974, páté v roce 1987 a šesté v roce 1999. Proto se hovoří o problému přelidnění a o katastrofických scénářích. Katastrofické scénáře se naplnit nemusí, neboť i v rozvojových zemích klesá porodnost, zmenšuje se průměrná velikost rodiny a rozšiřuje se znalost i využívání antikoncepce. Rozvinuté země dosáhly a ve většině případů jsou pod hranicí, která zajišťuje prostou reprodukci obyvatelstva.

Příčiny díky kterým dochází k poklesu obyvatelstva ve vyspělých zemích jsou dvě:

1. Demografické ukazatele – plodnost a přirozený pohyb obyvatel;
2. Další demografické příčiny – především stárnutí obyvatelstva, za posledních 20 let se zvýšila očekávaná délka života v rozvinutých zemích o 3,5 roku a v rozvojových zemích o 8 let.

Prodloužená délka života a snížená porodnost zákonitě vedou ke stárnutí populace. Tento jev, dnes známý z vyspělých zemí, se dříve či později stane planetárním problémem. [4]

Populační vývoj je výrazně ovlivněn existujícími ekonomickými, zdravotními, právními, sociálními, ekologickými a politickými podmínkami, které ve svém souhrnu vytvářejí nezbytné společenské prostředí pro život lidí. [42]

Obdobně jako růst počtu obyvatel světa, pokračuje i rekordně vysoká migrace z venkovských do městských oblastí a též mezi zeměmi. Většina zemí postupně směřuje ke struktuře nízké porodnosti a úmrtnosti, avšak nestejným tempem, z něhož vyplývá neustále více se diferencující demografická situace. [4]

Důležitost podmínek, které ovlivňují populační vývoj vystupuje do popředí zejména v období probíhajících zásadních společenských změn. Důsledky společenských změn se neprojevují v populačním vývoji bezprostředně, ale lze je rozpoznat teprve s několikaletým odstupem. Populační vývoj do značné míry ovlivňuje nezaměstnanost, mzdové rozdíly, příjmové nerovnosti domácností, bydlení, reformy sociální péče, zdraví, změny psycholo-

gie a kultury mladé generace apod., tedy faktory, které je možno dávat do přímého vztahu se změnami populačního vývoje a které rovněž bezprostředně ovlivňují i vývoj v oblasti sňatečnosti, rozvodovosti a porodnosti. [42]

Jak bylo již výše uvedeno – do poloviny století nás bude zřejmě přes 9 miliard. Drtivou populační převahu získají k roku 2050 rozvojové země, zatímco podíl vyspělých států na světové populaci klesne z dnešních 15% na necelých 10%. Vyplývá to z nejnovějších demografických projekcí OSN.

Nejvíce lidí přibude v nejchudších rozvojových zemích. A to navzdory skutečnosti, že právě tyto země nejvíce sužuje smrtelná choroba AIDS. Obyvatelé těchto částí světa se budou muset vypořádat s mnoha potížemi: se zvyšováním počtu lidí bude klesat rozloha obdělávané půdy, citelnější proto bude boj o zajištění potravin a pitné vody.

Zatímco v rozvojovém světě populační exploze zůstane spojená s chudobou a nedostatkem potravin, vyspělé země patrně budou mít problém odlišný. Bude se v nich rodit stále méně dětí a poroste počet lidí nad 60 let. Vlády tedy čeká obtížné hledání cest k účinné sociální ochraně stárnoucí populace. Jen v dnešních zemích EU má být v roce 2050 na 154 mil. lidí v produktivním věku, zatímco před pěti lety to bylo 169 mil. Úbytek pracovních sil postihne podle údajů statistického úřadu Eurostat všechny evropské regiony. [4]

2.1.2 Charakteristika populačního vývoje v České republice

Populační vývoj ČR je svázán s populačním vývojem Evropy i se světovým populačním vývojem. Změny demografického chování v rámci celkového společenského a ekonomického rozvoje, označované jako demografická revoluce, prakticky již proběhly ve všech evropských zemích. Ve své podstatě tento jev znamenal přechod od extenzivního typu demografické reprodukce k typu intenzivnímu. Praktickým důsledkem je, že před demografickou revolucí se rodilo mnoho dětí a zároveň jich mnoho umíralo před dosažením dospělosti. Po demografické revoluci se rodí méně dětí, ale téměř všechny se dožívají věku dospělosti. V ČR demografická revoluce proběhla již mezi dvěma světovými válkami.

Změny v demografickém chování v průběhu demografické revoluce se odrážejí na změnách věkové struktury obyvatelstva. Věková struktura obyvatelstva žijícího v ČR byla velmi pravidelná. Na současné věkové struktuře je naopak patrný vliv událostí z průběhu 20. století. [42]

Tzv. Sametová revoluce přinesla sebou nejen politické a ekonomické změny, ale promítla se i v oblasti psychické a morální. Z hlediska reprodukce obyvatelstva znamenala dramatický přelom v dosavadním vývoji obyvatelstva českých zemí. Snížení počtu uzavíraných manželství spojené se zvýšením věku snoubenců, snížení počtu narozených dětí, snížení realizované plodnosti, a jen pomalé klesání úmrtnosti vedly k tomu, že přirozený přírůstek obyvatelstva se v roce 1994 změnil v přirozený úbytek. (viz. příloha P I). [12]

V současné době procházejí obdobím nejvyšší úrovně plodnosti početně silné generace narozené v sedmdesátých letech. Do určité míry kompenzují v počtech narozených dětí nízkou intenzitu plodnosti a lze předpokládat, že ještě demografickou reprodukci ovlivní. [42]

Již od roku 1991 dochází v České republice také ke snižování úrovně úmrtnosti. Díky tomu dochází ke snižování pravděpodobnosti úmrtí ve středním věku a ve stáří, a to rychleji u mužů než u žen. Výraznější snížení pravděpodobnosti úmrtí u mužů než u žen vedlo ke snížení rozdílu v naději dožití mezi pohlavími, avšak ženy se stále dožívají v průměru o 6,4 roku více než muži. V důsledku výše specifikovaných trendů, tj. zejména v důsledku poklesu počtu narozených a vzestupu naděje dožití, se v populaci ČR neustále zvyšuje podíl osob starších 65 let. Od roku 2005, ale zejména po roce 2010 se bude počet starobních důchodců opět výrazně zvětšovat v důsledku zvýšené porodnosti („baby boomu“) po druhé světové válce. Počet osob starších 65 let se má zvýšit ze současných 1,4 mil. osob (14 %) na téměř 2,2 mil. (21 %) v roce 2020. Také tyto generace se již demografické reprodukce neúčastní a jejich počty jsou důležité pouze pro posuzování vývoje demografického stárnutí. Tato skutečnost ale může mít do budoucna závažné dopady na veřejné rozpočty v podobě neúnosně vysokých nákladů na systém financování důchodového zabezpečení a zdravotní péče. [42] a

[43]

Demografický vývoj ČR je také ovlivňován nepřirozenou migrací ze zahraničí. Česká republika se stala po roce 1990 imigrační zemí, ale saldo zahraniční migrace je nevýznamné. Podle existujících oficiálních statistik migrační saldo od roku 1994 nevyrovnává úbytek počtu obyvatelstva přirozenou měrou (vyšší počet zemřelých než živě narozených). Migrační saldo se pohybuje od roku 1994, kdy skončila výměnná migrace se Slovenskem, na úrovni 10 tis. osob. Slovensko však zůstává i nadále zemí, odkud pochází

největší počet přistěhovalých. Vážným problémem se ale v současné době stává zvýšená migrace

a nelegální pobyty osob z různých částí světa (Čína, Vietnam, státy bývalého SSSR, Afghánistán a pod.), čímž by mohla být pro budoucnost sociální a ekonomickou hrozbou. [42]

2.1.3 Potravinový problém

Potravinový problém je obecně považován za jeden z nejvýznamnějších problémů současného světa. Ve své podstatě představuje velmi široký komplex ekonomických, sociálních, demografických, technologických a politických aspektů výroby, směny a spotřeby potravin.

Již v polovině 70. let, kdy na světě žily 4 mld. Obyvatel, se předpokládalo, že je možné uživit dvacetimiliardovou světovou populaci. Přestože dnes v globálním měřítku lze vyrobit dostatek potravin pro celou šestimiliardovou populaci, existují rozsáhlé oblasti hladu a podvýživy. Lze tedy usuzovat, že výskyt hladu zdaleka nesouvisí pouze s hojností potravin ve světě. Lidé trpící hladem jsou totiž chudí a nemohou si dovolit koupit potraviny, které jsou k dispozici. Hlad je tedy základním projevem chudoby. [4]

U potravinového problému lze porovnat dva základní a protichůdné projevy. Jedním z nich je obecný nedostatek potravin, který postihuje velkou část obyvatelstva, která trpí hladomorem, podvýživou a s tím spojenými nemocemi, což je charakteristické především pro rozvojové země. Na druhé straně existuje nadměrný příjem potravin a nevhodné složení potravy, který se projevuje otylostí a má za následek mnohé civilizační choroby – to je typické zejména pro rozvinuté země. Narozdíl od prvního projevu o druhém nelze říci, že se jedná o globální problém a že je třeba jej řešit na celosvětové úrovni. Neúprosné statistiky potvrzují, že polovina Evropanů je vysloveně obézních, nebo alespoň trpí nadváhou. Češi se již několik let drží spolu s Řeky a Angličany mezi nejtlustšími národy v Evropě. Nadváhu má v ČR přes 60 % mužů a přes 50 % žen.

Rostoucí počet obézních lidí je částečně zaviněn zrychleným životním stylem, podepisují se na tom ale i nesprávné stravovací návyky. Ještě v roce 1980 vážil průměrný muž v Evropě 73,7 a žena 62,2 kg. O dvacet let později se mužská váha vyšplhala až na 81,6 kg a ženská na 68,8 kg. Vyplývá to ze studie, kterou vypracovali britští vědci.

Přejídání, nadváha a s ní související nemoci trápí mimo západní svět i regiony, které v minulosti řešily problém spíše opačný. Světová Zdravotnická Organizace začíná v této souvis-

losti hovořit o epidemii. Například v Indii, kde podle OSN trpí stále milióny lidí podvýživou, je dnes přes 40 procent populace obézní. [23]

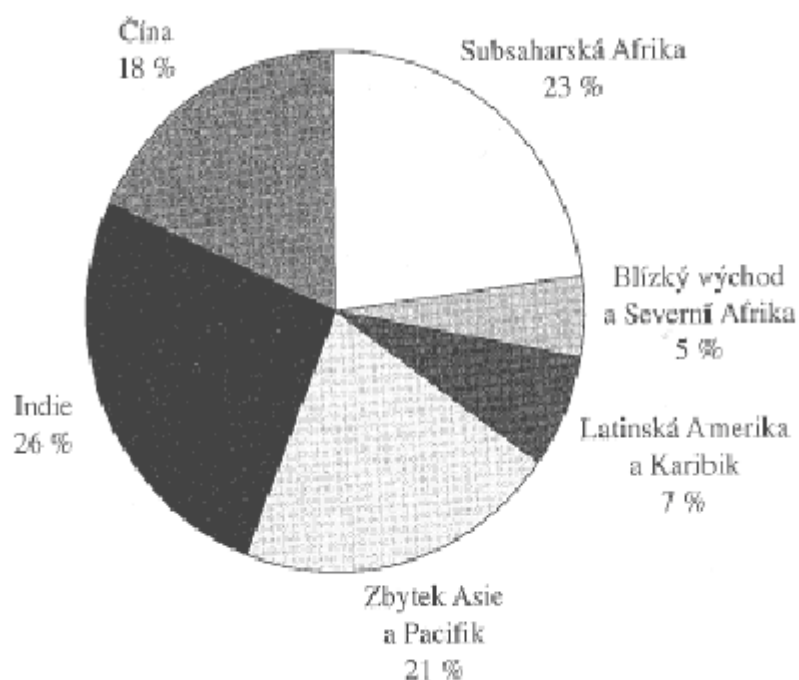
Úsilí o řešení potravinového problému, tj. dosažení biologicky přiměřené úrovně výživy, musí vycházet ze současné potravinové situace. Rozvinuté země vyrábějí kolem 50 % celosvětové produkce potravin. V těchto zemích žije však zhruba 15 % celkové populace. V rozvinutých ekonomikách je produkce potravin na obyvatele asi 3,5 krát vyšší než v rozvojových zemích. [4]

Zatímco v rozvojových zemích panuje chudoba a hladomor, ve vyspělých zemích dochází k plýtvání potravinami tak jako např. ve Velké Británii. Británie vyhodí každoročně nepoužitá a neprodaná potraviny v celkové hodnotě 20 miliard liber. Je to pětkrát tolik peněz, kolik Británie vydává na mezinárodní hospodářskou pomoc.

Vyhazuje se celá úroda skoro nepoškozených brambor, plné police supermarketových sandvičů a jiných potravin, protože prošla jejich použitelnost. Je to plýtvání národem, který by mohl od hladu osvobodit 150 milionů lidí. Z toho vyplývá obrovský rozdíl mezi spotřebou v rozvinutém světě a chudobou v subsaharské Africe. [44]

Každou zemi lze charakterizovat pomocí tzv. zásoby potravin na obyvatele. Tato veličina představuje celkové množství potravin (přepočtené na obsah energie v těchto potravinách) v určité zemi připadajícího na jednoho obyvatele. Zásoba potravin na obyvatele zahrnuje vedle vlastní produkce potravin určené k domácí spotřebě i dovozy potravin. Konkrétní hodnota této veličiny ukazuje průměrnou dosažitelnost potravin v rámci země, nedají se ale vyčíst informace o distribuci potravin mezi jednotlivé obyvatele nebo skupiny obyvatel.

Úroveň výživy obyvatelstva světa je dána jeho počtem, jeho ekonomickou úrovní a úrovní výroby potravin. Pro vyšší potravinové zabezpečení světového obyvatelstva je důležitá existence předstihu růstu výroby potravin před přírůstkem počtu obyvatel. A zde se opět projevuje rozdíl mezi vyspělostí zemí. V chudých ekonomikách panuje obecný nedostatek potravin pro široké masby obyvatelstva projevující se podvýživou, hladomorou a s tím spojenými nemocemi, rozvinuté země jsou charakteristické přebytkem potravin (blíže viz. Obr. 2.). [4]



Obr. 2. Procentuální podíl podvyživených lidí podle regionu [4]

Ekonomický růst vytváří základ pro růst životní úrovně obyvatelstva. Obecně platí, že čím vyšší je ekonomická úroveň (měřená v HDP/ob.), tím více svých potřeb mohou lidé uspokojit. Jednou ze základních životních potřeb jsou fyziologické potřeby, mezi které patří dostatečná kvalita a kvantita výživy.

Tab. 1. Relativní podíl skupin komodit ve výživě obyvatel (v %) [4]

Skupina zemí	Obiloviny	Ostatní rostlinné produkty	Živočišné produkty
Příjem energie z jednotlivých skupin komodit			
Rozvinuté tržní ekonomiky	26,1	42,2	31,7
Centrálně plánované ekonomiky	36,7	35,9	27,4
Rozvojové země se středními příjmy	49,5	38	12,5
Rozvojové země s nízkými příjmy	67,6	25,6	6,8
Příjem bílkovin z jednotlivých skupin komodit			
Rozvinuté tržní ekonomiky	27,9	14,5	60,6
Centrálně plánované ekonomiky	36,8	12,4	51,7
Rozvojové země se středními příjmy	48,6	19,4	32
Rozvojové země s nízkými příjmy	64,1	20,5	15,4

V úrovni a struktuře výživy rozvinutých a rozvojových zemí existují markantní rozdíly. V rozvinutých zemích lidé obecně více jedí a jejich strava je pestřejší. V zemích s nízkými příjmy převládají ve složení potravy obiloviny, a to jak v příjmu energie, tak i bílkovin. V rozvinutých zemích v příjmech bílkovin dominují živočišné produkty, v příjmech energie pak ostatní rostlinné produkty. Zatímco v nejhudších rozvojových zemích zauímají z hlediska bílkovin, tak energie velmi nízký podíl živočišné produkty. Podle statistik představují v rozvojových zemích obiloviny 60 % celkového příjmu energie, přičemž v subsaharské Africe je tato hodnota nižší – 45 %, v Latinské Americe a Karibiku jen 38 %. Potrava živočišného původu se na příjmu energie rozvojových zemí podílí pouze 10 %.

Rozdělení zemí na rozvinuté a rozvojové z hlediska ekonomické vyspělosti vždy nekoreponduje se strukturou spotřeby potravin v jednotlivých zemích. Vždy záleží na geografických podmínkách v nichž se daná země nachází. [4]

2.2 Potravinová bezpečnost

Potravinou jsou látky určené ke spotřebě člověkem v nezměněném nebo upraveném stavu jako jídlo nebo nápoj (nejde-li o léčiva a omamné nebo psychotropní látky). Za potravinu se považují i přídatné látky, látky pomocné a látky určené k aromatizaci, které jsou určeny k prodeji spotřebiteli za účelem konzumace. [65]

Potravinová bezpečnost je definována jako situace, kdy všichni lidé mají po celou určitou dobu přístup k bezpečným a výživným potravinám, aby mohli vést zdravý a bezpečný život. [4]

Bezpečnost potravin v širším smyslu zahrnuje celý řetězec opatření od pěstování přes výrobu, dopravu, dovoz, distribuci a prodej až po konečnou spotřebu. Výchozími předpoklady pro výrobu kvalitních a zdravotně nezávadných potravin je kvalita krmiv, zdraví plodin, zdraví a pohoda zvířat. K potravinám, na které je v poslední době zaměřena pozornost z hlediska bezpečnosti patří potraviny nového typu např. potraviny obsahující geneticky modifikované organismy či potraviny, které byly vyrobeny z geneticky modifikovaných organismů. Pro jednotlivé části tohoto řetězce jsou stanovena závazná pravidla a určeny kontrolní mechanismy. Základem pro zajištění bezpečnosti, tj. nezávadnosti potravin je

vytvoření právního rámce na základě vědeckých poznatků a zajištění fungujícího systému kontroly v celém řetězci od farmy až po spotřebitele.⁴ Pro zajištění bezpečnosti potravin je důležitá i důsledná politika ochrany životního prostředí, neboť začátek potravního řetězce významně ovlivňuje kvalita jednotlivých složek zemědělského výrobního prostředí, zejména půda, voda a ovzduší.

[45]

Podle zákona o potravinách a tabákových výrobcích č.110/1997 Sb. jsou zdravotně nezávadné potraviny takové potraviny, které splňují chemické, fyzikální a mikrobiologické požadavky na zdravotní nezávadnost stanovené tímto zákonem, vyhláškami nebo které jsou případně uváděny do oběhu se souhlasem Ministerstva zdravotnictví podle §11 odst.2 písmena b). [65]

Otázkám bezpečnosti a kvality potravin se věnuje zvýšená pozornost z toho důvodů, že v Evropě i v ČR se značně rozšiřuje okruh výrobců potravin a spektrum nabídky potravinářských výrobků. Pro výrobu potravin se zavádějí a využívají nové technologie. Rovněž pokrok ve vědeckém poznání odhalil rizika konzumace určitých druhů potravin. Rizika vyplývající z potravin pocházejí také z nedbalostního porušování předpisů, případně i z cíleného použití hygienicky nevyhovujících surovin. Také nelze opomenout falšování potravin. Množství zabavených falšovaných potravin a nápojů v EU stoupl v minulém roce o 200 procent. Vzhledem ke stále se zvyšující jakosti padělků je jejich detekce čím dál slo-

⁴ V průběhu roku 2004 proběhl ve zkušebních laboratořích SZPI v Praze, Brně a Táboře mimořádný dozor Českého institutu pro akreditaci, v rámci kterého byly akreditovány podle požadavků normy ČSN EN ISO/IEC 17025 nově zavedené metody zkoušení kvality a zdravotní nezávadnosti potravin. V laboratoři v Praze bylo doakreditováno 46 metod, v Brně 9 metod a v Táboře 3 metody. V laboratoři v Hradci Králové proběhla reakreditace z důvodu ukončení platnosti Osvědčení, během které byly doakreditovány také 3 nové metody zkoušení. Mezi nově zavedené a akreditované metody stanovení patří např. stanovení barviva Sudan v chilli výrobcích, stanovení obsahu masa v masných výrobcích, stanovení ovocného nebo zeleninového podílu v ovocných či zeleninových výrobcích, stanovení obsahu kakaového prášku v kakau a výrobcích z kakaa, stanovení odrůdové jednotnosti brambor pomocí polyakrylamidové elektroforézy a další.

[48]

žitější. Z celkového počtu vloni zabavených výrobků v EU potraviny představovali 4 procenta z celkově zabaveného zboží. Z čehož převážná většina pocházela z Číny.

Padělání a pančování подрývá důvěru spotřebitelů v kvalitu a zdravotní nezávadnost značkových potravinářských výrobků, což ve svém důsledku poté vede ke snížení či ztrátě podílu postižené firmy na trhu. [21]

Bezpečnost potravin se stala jednou z priorit, na kterou se Vláda ČR zaměřila před vstupem České republiky do Evropské unie. Usnesením vlády č. 1320 ze dne 10. prosince 2001 ke Strategii zajištění bezpečnosti potravin v ČR byly uloženy jednotlivým resortům úkoly tak, aby došlo v ČR k vybudování účinného systému zajišťování bezpečnosti potravin. Koordinací úkolů při vytváření systému bezpečnosti potravin bylo pověřeno Ministerstvo zemědělství ČR. Po řadě jednání byl systém bezpečnosti potravin navržen a jeho struktura dále propracována tak, aby vyhovovala z hlediska požadavků EU.

Zajištění bezpečnosti potravin v ČR po vstupu do EU vychází, stejně jako v ostatních zemích EU, z nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002. V usnesení vlády č. 1277 ze dne 15. prosince 2004 ke Strategii zajištění bezpečnosti potravin v České republice po přistoupení k Evropské unii se zdůrazňuje zdokonalení systému komunikace v ČR, s členskými státy EU, s orgány EU a třetími zeměmi. Tato Strategie bude nejpozději do 31. prosince 2006 zúčastněnými ministerstvy vyhodnocena.

Na fungování systému zajišťování bezpečnosti potravin se podílejí tyto složky:

I. Ústřední orgány státní správy

- Ministerstvo zemědělství – koordinuje systém bezpečnosti potravin a provádí dozor nad produkcí potravin a krmiv;
- Ministerstvo zdravotnictví – hodnotí zdravotní rizika a provádí dozor nad veřejným stravováním;
- Ministerstvo průmyslu a obchodu – provádí dozor nad ochranou spotřebitele;
- Ministerstvo životního prostředí – sleduje a hodnotí stav životního prostředí;
- Ministerstvo vnitra – krizové řízení;
- Ministerstvo dopravy – je kompetentní k zajišťování bezpečnosti přepravy potravin;
- Ministerstvo financí – sleduje rizikové faktory související s bezpečností importovaných potravin;

- Státní úřad pro jadernou bezpečnost – radiační monitoring.

Každý resort zajišťuje plnění úkolů vyplývajících z jeho pravomocí, jednotlivé resorty při zajišťování bezpečnosti potravin vzájemně spolupracují.

II. Nevládní organizace

- Potravinářská komora – zastupuje zájmy výrobců potravin, připomínkuje návrhy českých legislativních dokumentů týkajících se potravin a vyjadřuje se k návrhům legislativních dokumentů EU;
- Agrární komora – zastupuje zájmy podnikatelů především v oblasti zemědělské produkce;
- Spotřebitelské organizace – hájí zájmy spotřebitelů, vzdělává a vychovává spotřebitele k účinnému využití svých práv, posilovat postavení spotřebitelů na trhu.

III. Poradní orgány

- Vědecké výbory – ve vazbě na orgány státní správy plní vědecké výbory funkci poradní a zajišťují provázanost hodnocení rizik s komunikací.

IV. Informační centrum

- Ústav zemědělských a potravinářských informací (ÚZPI) – seznamuje odbornou veřejnost i širokou spotřebitelskou obec s problematikou bezpečnosti potravin v nejširším kontextu.

V. Zanesení systému bezpečnosti potravin v ČR do Evropských struktur

- legislativní opatření z oblasti krmiv, zdraví a ochrany zvířat, hygieny, reziduí cizorodých látek a potravin nového typu, k zajištění bezpečnosti potravin v EU. Proto byl zaveden systém RASFF (na základě směrnice Rady č. 92/59/ES). Členské státy do tohoto systému povinně hlásí případy potravin zdravotně závadných, které byly zjištěny kontrolou v tržní síti a mohou se vyskytovat na společném trhu EU.
- [46]

Ve vazbě za odpovědnost výrobce za zdravotní nezávadnost je v ČR stejně jako ve státech EU věnována velká pozornost zavádění správné výrobně-hygienické praxe a zavedení Systému kritických bodů (HACCP) do výroby potravin a krmiv. Prakticky jde o vytipování bodů v technologickém procesu, ve kterých může vzniknout největší riziko porušení zdraví či hygienické nezávadnosti nebo jakosti budoucího výrobku. Při aplikaci systému HACCP

lze toto nebezpečí odhalit již během výroby určitého potravinářského produktu a bezprostředně je odstranit nápravnými opatřeními.

Pro zajištění ochrany spotřebitele je vytvořen systém kontroly, který je prováděn na základě právních předpisů a zohledňuje zejména odpovědnost výrobce za jakost a zdravotní nezávadnost výrobku uváděného do oběhu.

Kontrola jakosti a zdravotní nezávadnosti potravin, vstupů a výstupů z potravinového řetězce, včetně ochrany spotřebitele, ve smyslu evropských dokumentů, tzv. Zelené knihy o potravinovém právu, COM/97/176 final a tzv. Bílé knihy o zdravotní nezávadnosti potravin, COM/99/719 final, je svěřena následně dozorčím orgánům uvedeným v příloze P II.

[45]

2.3 Potravin y rostlinného původu

Mezi potraviny rostlinného původu jsou z odborného hlediska řazeny výrobky z obilovin, cukrové řepy, luštěnin, olejnin a brambor. Ve vztahu k celkovému zaměření práce se však v následujícím textu budu věnovat výrobkům z obilovin a geneticky modifikovaným potravinám.

2.3.1 Výrobky z obilovin

Obiloviny provázejí lidskou společnost od nepaměti. Na základě historických poznatků se předpokládá, že náznaky pěstování obilnin se datují 12. až 10. tisíciletí př. n. l. První zprávy o chlebu kypřeným kváskem se objevují ve Středomoří kolem roku 1800 př. n. l. K jeho rozšíření došlo zhruba o 1000 let později a až začátkem našeho letopočtu se rozšířila znalost výroby mezi obyvatelé střední Evropy. Obiloviny si udržely v průběhu tisíciletí výlučné postavení základní potraviny. Teprve později dochází k poklesu přímé spotřeby obilovin na 60 – 65 kg ročně. Spotřeba některých obilných výrobků se stále udržuje nad úrovní platných doporučených dávek (např. pečiva, rýže, mouky k přímé spotřebě), avšak u hlavní obilné potraviny chleba je dosti hluboko pod doporučenou dávkou. [5]

Obiloviny výrazně ovlivňují výživovou bilanci světové populace ve všech světadílech a co do masovosti konzumu mají mezi ostatními zemědělskými produkty výsadní postavení, a to jak v uplatnění pro přímou lidskou výživu (především pšenice a rýže), tak i jako krmné

obilí pro výživu hospodářských zvířat, kde nepřímo ovlivňují produkci masa, mléka a do značné míry i tuků. K nezaměnitelným přednostem patří vysoká sušina (85 %), čímž se řadí mezi potravinové suroviny údržné, dobrá skladovatelnost a nízká produkční cena.

Podle údajů Food and Agriculture Organization of United Nations (dále jen FAO) dodávají obiloviny lidstvu téměř ½ energetické hodnoty ve stravě a ½ konzumovatelných bílkovin. Zvláště vysoký podíl obilovin na příjmu energie ve stravě je v rozvojových zemích (Asie kolem 70 %, Afrika asi 56 %, přičemž Afrika je světadíl největších rozdílů. Spotřeba obilovin na jednoho obyvatele za rok průměrně činí v Maroku a Egyptě přibližně 250 kg, zatímco v republice Kongo a Botswaně jen 37 kg.

Vedle využití obilovin pro lidskou výživu, které je velmi pestré (výrobky pekařské, těstoviny, trvanlivé pečivo, výrobky extruzivní technologie, ječné kroupy, ovesné vločky apod.), a využití ke krmným účelům, jsou obiloviny využívány průmyslově i k dalším účelům. Je to např. sladovnický ječmen jako surovina pro výrobu sladu a piva. U pšenice a kukuřice se průmyslově získává škrob, jehož deriváty mají široké uplatnění (škrobové sirupy, technické dextriny, degradační obaly aj.). Řada obilovin je také používána k výrobě alkoholických nápojů, ale uvažuje se také o širším energetickém využití etanolu, získaného kvasnou cestou z obilovin, což má do budoucna slibné perspektivy. [11]

2.3.2 Geneticky modifikované potraviny

Jak jsem již uváděl v kapitole Vývoj lidské populace (2.1.1.) růst populace půjde rapidně vzhůru a v roce 2050 by mělo Zemi obývat okolo 9 mld. lidí. Už jen v roce 2025 bude lidstvo konzumovat téměř dvakrát tolik jídla než je tomu nyní. Globálně bude potřeba k dnešní vyprodukované produkci dalších 300 mil. t pšenice, 260 mil. t kukuřice, 210 mil. rýže a 16 mil. t ryb navíc. Což znamená zvýšit současnou produkci potravin o 75 % během 20 let. Pro dosažení požadovaného nárůstu produkce bude třeba využít všech technicky proveditelných technologií. Genové inženýrství by mohlo být klíčem k úspěchu. [9]

S genetickými modifikacemi potravin rostlinného i živočišného původu začal člověk před tisíci lety když se z lovce stal zemědělcem. Není pochyb o tom, že naši předci byli úspěšnými pěstiteli a chovateli a byli schopni podstatně zvýšit kvalitu i kvantitu zemědělské produkce. Přes ohromné úspěchy v posledních padesáti letech, stávající techniky neumožňovaly kombinovat vlastnosti rostlin různých druhů. To se podařilo jen ve vyjímečných případech, jako např. u Triticale (kříženec pšenice a žita). Moderní biotechnologické meto-

dy (označované též jako genové inženýrství), založené na nedávných objevech molekulární biologie

a genomiky, mezidruhový přenos vlastností umožňují a tím otvírají ohromné perspektivy v řadě lidských činností. Výroba potravin, častěji jen potravinářských surovin, je jen jednou z mnoha možností, které tyto nové biochemické přístupy nabízejí. Přesto se stala jednou z nejvíce diskutovaných oblastí moderních technologií. Jedni aplikaci moderních biotechnologií v zemědělství vítají a propagují, jiní ji striktně odmítají a zatracují. Na druhé straně je nutné připustit, že všechny nové technologie a postupy mají logicky nedostatky, které je třeba dalším výzkumem systematicky odstraňovat. Z těchto důvodů je plně opodstatněný požadavek regulace a dohledu nad zaváděním nových technologií. [17]

Problematika geneticky modifikovaných organismů (GMO) rostlinného původu je v současnosti omezena zatím na relativně malý počet zemědělských komodit majících vztah k potravinářství. Jsou to především sója, kukuřice, brambor, rýže, pšenice, ječmen, slunečnice, cukrovka, hořčice a rajčata. Většinou se jedná o modifikace představující tolerance

k některému specifickému herbicidu nebo odolnost proti hmyzím škůdcům, případně o kombinaci těchto vlastností. Zatím minoritně jsou pěstovány komodity, jejichž modifikace jsou zaměřené na zlepšení technologických či nutričních vlastností, např. rajčata s prodlouženou skladovatelností, sója s vysokým obsahem kyseliny olejové nebo laurové, brambory s vysokým obsahem škrobu, atd. Z potravinářského hlediska půjde především o přidanou potravinářskou hodnotu např. vyšší obsah vitaminů či provitaminů, zvýšení obsahu antioxidantů, barviv a dalších nutričně či technologicky významných látek. V přípravě je řada dalších projektů, které budou pro konzumenta mnohem zajímavější (jako např. potraviny podporující trávení, zvyšující ochranu vůči kardiovaskulárním onemocněním či s lepší chemickou skladbou pro diabetiky). Takové aplikace mohou v budoucnu podstatně zlepšit ekonomiku zemědělské produkce a učinit zemědělce zcela nezávislé na dotacích, neboť jim umožní vysoký zisk z malé plochy. [9] a [17]

3 GENETICKY MODIFIKOVANÉ OBILNINY

3.1 Legislativa GMO

V České republice je nakládání s geneticky modifikovanými organismy upraveno zákonem č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty. Zákon vstoupil v platnost dne 25.2.2004 a nahrazuje zákon 153/2000 Sb. Zákon stanoví v souladu s právem Evropského společenství – práva a povinnosti osob a působnost správních orgánů při nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. Podle zákona č.78/2004 Sb. se rozumí: [61] a [66]

Geneticky modifikovaný organismem – takový organismus (kromě člověka), jehož dědičný materiál byl změněn genetickou modifikací, tj. cílenou změnou dědičného materiálu způsobem, kterého se nedosáhne přirozeně např. křížením nebo šlechtěním;

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;

Uzavřeným prostorem – prostor ohraničený fyzikálními zábranami, popřípadě v kombinaci s chemickými nebo biologickými zábranami, které omezují kontakt geneticky modifikovaných organismů nebo genetických produktů s lidmi, zvířaty a životním prostředím.

Nakládáním s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty se pro účely tohoto zákona rozumí:

Uzavřené nakládání s GMO – jedná se o pěstování, uchovávání, ničení, zneškodňování či jakýmkoli jiné způsoby použití GMO v uzavřeném prostoru (laboratoři), přičemž tyto GMO nejsou schválené pro uvádění do oběhu;

Uvádění GMO do životního prostředí – GMO do životního prostředí mimo uzavřený prostor, nejde-li o geneticky modifikované organismy schválené pro uvádění do oběhu;

Uvádění GMO nebo GM produktů do oběhu – za které se považuje jejich úplatné nebo bezúplatné předání nebo nabídnutí jiné osobě, nejde-li o předání nebo nabídnutí výlučně za účelem uzavřeného nakládání nebo uvádění do životního prostředí osobě oprávněné k tomuto způsobu nakládání. [66]

Cílem zákona je stanovit povinnosti fyzických a právnických osob tak, aby byla zajištěna ochrana zdraví člověka a zvířat, životního prostředí a biologické rozmanitosti. Dále návrh zákona stanoví postup udělování oprávnění k nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty, systém kontroly nad dodržováním zákona a systém evidence uživatelů i geneticky modifikovaných organismů a produktů. Vzhledem k tomu, že oblast genetických modifikací se rozvíjí velmi rychlým tempem a dosud nejsou známy všechny potenciální dlouhodobé účinky geneticky modifikovaných organismů, vychází zákon z principu předběžné opatrnosti a obsahuje ustanovení umožňující v případě potřeby rozhodnutím správního úřadu pozastavit nebo ukončit nakládání s geneticky modifikovaným organismem. Vydávání správních rozhodnutí v oblasti nakládání s geneticky modifikovanými organismy

je podle zákona v působnosti Ministerstva životního prostředí, které při rozhodování přihlíží ke stanoviskům Ministerstva zdravotnictví, Ministerstva zemědělství a České komise pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty. Kontrolu nad dodržováním ustanovení zákona vykonává Česká inspekce životního prostředí ve spolupráci s dalšími kontrolními správními úřady. Také zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty byl novelizován, a to zákonem č. 346/2005 Sb.

Na pěstitele GMO se ale i v tomto případě vztahují další zákony (Příloha P III) a jsou pro něj také závazné informace uvedené v technickém průvodci k osivu, který se zpětně odvolává na aktuální legislativu. [61]

3.2 GM obilniny schválené pro uvádění do oběhu v EU

Podle legislativy ES 1829/2003 o potravinách a krmivech bylo v Evropském registru geneticky modifikovaných potravin a krmiv zapsáno 12 schválených geneticky modifikovaných odrůd obilnin (Příloha P IV). I když ve světě se pěstují i jiné GM obilniny, v EU se jedná pouze o registraci GM kukuřice většinou určené pro krmné účely s výjimkou odrůd Bt 11, NK603, MON863, GA21 a DAS1507, které je možno použít i pro potravinářské účely. Evropská komise uveřejnila na svých internetových stránkách přehled 26 geneticky modifikovaných produktů schválených pro použití v 25 členských státech EU. Tímto zveřejněním se Komise snaží předejít případným nedorozuměním, ke kterým by mohlo dojít v souvislosti s nedávným importem neschválené GM kukuřice Bt10 firmy Syngenta z USA do

Francie

a Španělska. [60] a [62]

Produkty uvedené v příloze P IV lze legálně prodávat v zemích EU. Podle Markos Kyprianou, komisaře EU pro zdraví a ochranu spotřebitelů, se ale v současné době řada z těchto výrobků na trhu EU nevyskytuje. V ČR jsou schváleny zatím jen dvě odrůdy GM kukuřice, jenž pocházejí od firmy Monsanto. První odrůdou je kukuřice linie NK603 odolná proti herbicidu glyfosátu, je však schválena jen k uvádění do životního prostředí a na rozdíl od druhé odrůdy ji nelze použít pro komerční účely. Druhou odrůdou je GM kukuřice MON810 s transgenem proti zavíječi kukuřičnému, která se smí v ČR uvádět do oběhu, ale na rozdíl od jiných zemí, zatím se využívá jen pro krmné účely. [60]

3.3 Obilniny

Obilniny zaujímají v ekosystému na orné půdě čelní postavení, neboť jsou na ní v mírném pásmu zastoupeny více jak 50 % podílem, což je ze všech pěstovaných plodin nejvíce. Z hlediska terminologického je nutno odlišovat pojem obiloviny (obilí), které jsou hlavním produktem obilnin (porosty, rostliny). Obiloviny mají nezastupitelné postavení v humánní i animální výživě. Ke krmení zvířat kromě zrna slouží i celé rostliny obilnin. Zrno rovněž představuje významnou surovinu pro zpracovatelský průmysl (mlýny, pekárny, těstárny, sladovny, pivovary, lihovary, škrobárny, farmaceutický průmysl a další). Značnou perspektivu má výroba škrobových plastů, které jsou biodegradovatelné a rovněž využití zrna na výrobu bioetanolu. [14]

3.3.1 Druhy obilnin v ČR

Z hlediska odlišnosti morfologických znaků, fyziologických vlastností a nároků, obilniny rozdělujeme do dvou skupin. První skupinu zastupuje pšenice, ječmen, žito, oves a tritikale jejichž obilka má na spodní straně podélnou rýhu a při klíčení se tvoří několik zárodečných kořínků. Obilniny, jejichž obilka nemá rýhu a vytváří při klíčení jediný zárodečný kořínek, patří do druhé skupiny a jsou to hlavně kukuřice, rýže (u nás se nepěstuje), proso a pseudocereálie. Stav pěstování obilnin v ČR je uveden v příloze P V. [11]

Obchodování s obilovinami (produkty obilnin) v ČR mezi prvovýrobci a zpracovatelskými podniky probíhá většinou prostřednictvím obchodních organizací. Významnou organizací, stabilizující trh s obilím v ČR a zároveň uplatňující vliv státu i společné zemědělské politi-

ky EU na obchod s obilovinami, je Státní zemědělský intervenční fond (SZIF). Obiloviny jsou rovněž jednou z hlavních položek světového obchodu a možno je, hlavně pšenici, považovat za strategickou surovinu. K tradičním exportérům, jako je Kanada, USA, Austrálie, Argentina, přibyla EU, v některých letech jsou přebytky v Indii a v Číně, která je největším světovým producentem pšenice. Mezinárodní obchod dělí obiloviny na dvě kategorie. První z nich je pro lidskou výživu, kam patří jen pšenice a žito. Do druhé patří obiloviny které jsou označovány jako krmné, zahrnující ječmen, oves, kukuřici, proso a obiloviny řazené mezi pseudocereálie. [14], [19] a [22]

3.3.1.1 Pšenice

Pšenice je nejrozšířenější obilovinou, jejíž světová roční produkce je 580 – 600 mil.t, v ČR kolem 5 mil.t. Botanicky se rozlišuje asi osm druhů, z nichž produkčně jsou využívány převážně dva druhy *Triticum aestivum* (pšenice obecná, měkká, s vyšším obsahem škrobu) a *Triticum durum* (pšenice tvrdá, sklovitá, s vyšším obsahem lepku). Naše ČSN 46 11 10-2 rozlišuje 2 druhy potravinářské pšenice, a to pekárenskou, pro kynutá těsta (chléb, pečivo běžné a jemné) s obsahem bílkovin nad 11,5 %, s lepem pružným a přiměřeně tažným, a pšenicí pečivářskou (sušenky, oplatky, perníky, suchary a tyčinky) s obsahem bílkovin pod 11,5 %, s nižším obsahem tažnějšího lepku. Odlišné požadavky stanoví ČSN 46 11 10-3 pro pšenicí durum, určenou pro výrobu těstovin, kde se vyžaduje vysoký obsah bílkovin a lepek tuhý, málo bobtnající, aby v těstě nedocházelo k vytvoření lepkového gelu a těstoviny se nerozvářely. V rámci ekologického zemědělství dochází v poslední době k návratu starých druhů pšenice jako alternativních cereálií, zejména v Německu. Obsahují vyšší obsah bílkovin (pšenice dvouzrnka přes 20 %), vyšší podíl minerálních látek i některých vitamínů. Poskytují však nižší výnos, jsou pluchaté a tedy hůře zpracovatelné a jejich lepek je méně kvalitní. [19]

Odrůdy pšenice se třídí podle vhodnosti pro pekařské zpracování do těchto skupin:

Elitní pšenice E – nejkvalitnější potravinářské pšenice, u nás označované jako velmi dobré, zlepšující;

Kvalitní pšenice A – u nás označované jako dobré, samostatně zpracovatelné;

Chlebová pšenice B – jedná se o odrůdy doplňkové, zpracovatelné ve směsi;

Skupina C – odrůdy nevhodné pro výrobu kynutých těst. Pšenice pro speciální použití (výroba škrobu a lihu), krmné pšenice. [14]

Výsevní termín je konec září až začátek října. Časný výsev pšenice umožní dosažení vyššího výnosu v důsledku vegetační doby, bývá však příčinou vyššího napadení chorobami. Vyšší výsevek je předpokladem hustšího porostu, který je žádoucí při dostatečném zásobení vodou a také u odrůd, které vytvářejí výnos vyšší hustotou porostu (vyšším počtem klasů z jednotky plochy). Výsevní hloubka je asi 3 cm. U ozimé pšenice se vysévá 300 – 500 obílek/m². Napadení chorobami a škůdci však redukuje počet vytvořených klasů. Počet plodných odnoží (a tím i počet klasů) i počet zrn snižují tyto následující faktory: napadení pat stébel chorobami (zejména stéblolamem), listové choroby (padlí, rzi), choroby klasu, škůdci, přebytek nebo nedostatek živin (hlavně dusíku), plevele, polehnutí porostu a příliš hustý i příliš řídký porost. Ztráty výnosu v evropských zemích, působené chorobami, se odhadují na 6 – 7 %, škůdci 5 – 22 %, plevele 5 – 8 %.

Pšenice se sklízí v plné zralosti, kdy je již obilka tvrdá, nedá se zlomit, ani do ní nehtem vyryt rýhu; má mít 15 – 20 % vody. Při vyšší vlhkosti se zrno mačká, při nižší se třští. Opožděná sklizeň snižuje obsah bílkovin a zhoršuje kvalitu lepku. [6]

3.3.1.2 Žito

Žito jako druhá chlebová obilovina, se pěstuje hlavně ve střední a středovýchodní Evropě. Její celosvětová roční produkce činí přibližně 16 mil.t, u nás je to kolem 180 tisíc t, takže v posledních letech se žito dováželo. Žitné bílkoviny jsou více dispergované, netvoří lepek a na tvorbě těsta se podílejí vedle bílkovin pentosany, vytvářející za účasti dalších látek komplexy, které stabilizují gel. Žitné těsto je krátké a lepivé. Proto se vesměs vyrábějí chleby pšeničnožitné s podílem žitné mouky 10 – 49 %. [19]

Požadavky na potravinářské žito uvádí norma ČSN 46 11 00 – 4 a parametry při smluvních dodávkách jsou následující: 14 % vlhkosti, 4 % příměsí, 0 % nečistot a objemová hmotnost 730 g/l. [14]

V minulosti se u nás pěstovaly jen klasické odrůdy, kdežto v současné době se pěstují i hybridní odrůdy, které jsou kratší, mají hustší porost, jsou vyrovnanější a výnosnější. Protože má žito menší obilky s nižším obsahem bílkovin než je tomu u pšenice, mívají

nižší vitalitu a proto je důležitá příprava půdy k setí, zvláště pro hybridní odrůdy. Vysévá se mělko do hloubky 2 cm, a to většinou v první půli měsíce října, aby došlo k dostatečnému rozvoji kořenů i nadzemní části. Dřívější výsev zvyšuje nebezpečí napadení škůdci a chorobou lámavost stébel. Dále může vést k přehoustnutí porostu, který je pak náchylný na podrůstání (podrůstání porostu není prorůstání obilek v klasu, ale tvorba pozdních odnoží), což se projeví nevyvinutým zrnem. Doporučuje se výsevek 300 – 3500 obilek/m². Chladné období může být příčinou špatného vývoje některých obilek, stejně jako za sucha a v hustém porostu. U hybridních odrůd by měla být hustota porostu střední a v suchých podmínkách jsou vhodnější řidší porosty. Výnosy u klasických odrůd bývají nižší než u pšenice, ale hybridní odrůdy jsou však výnosnější a vyžadují vyšší dávky dusíku (hnojení). Oproti pšenici je hnojení dusíkem dřívější, protože se žito dříve seje a rychleji roztvíjí.

Žito vyniká konkurenční schopností vůči plevelům. Naopak, je napadáno chorobami pat stébel a lámavostí stébel. Pro potravinářské využití je kritický výskyt námele, hlavně po deštivém období. Z obilovin má žito nejkratší dobu dormance a proto je i největší nebezpečí porůstání. Stačí slabí dešť pro to, aby obilky v plné zralosti začali klíčit, což se pak v následku projeví prudkým snížením pádového čísla mouky. Proto se pekařská i osivová kvalita získá posečením takového porostu při vlhkosti 20 %, s vymlácením a usušením. Pro lihovary však porůstání nevádí, pokud nedošlo ke ztrátám na obsahu škrobu. [6]

3.3.1.3 *Tritikale*

Tritikale je uměle vytvořený mezidruhový kříženec pšenice obecné a žita setého, kde původní mateřskou rostlinou je pšenice a otcovskou žito. Odrůdy mají geneticky fixovaný výnosový potenciál, jsou tolerantnější k horším pěstitelským podmínkám než pšenice a mají dobrý zdravotní stav. U nás se pěstují ozimé odrůdy. Významnou předností ve srovnání s ozimou pšenicí je jeho tolerance k horším půdním podmínkám. Zrno tritikale má vysokou krmnou hodnotu, která je dána vyšším obsahem bílkovin s příznivou skladbou aminokyselin, zvláště vyšším obsahem lysinu. Využití bílkovin při zkrmování je vyšší než u pšenice, proto se u nás využívá pro krmné účely, pro pekařské se nevyužívá. [14]

Tritikale vzniklo zkřížením žita s pšenicí (*Triticum durum* nebo *Triticum aestivum*), a proto se jeho pěstitelské požadavky pohybují mezi požadavky obou druhů. Přitom existu-

jí odrůdy podobnější pšenici, tak podobnější žito. Tritikale vyžaduje včasný a mělký výsev jako žito. Avšak odrůdy podobné pšenici by měly být vysévány jako pšenice. Výsevek je obdobný jako u pšenice (350 – 400 obilok/m²). Je náchylnější k poškození půdními herbicidy, obdobně jako žito. Spotřeba živin je mezi žitem a pšenicí, a proto vzhledem k náchylnosti k polézání nelze aplikovat vysoké dávky dusíku. Při sklizni je třeba zohlednit, že se obilky tritikale z pluch uvolňují hůře než u pšenice. Přidává se v maximálním 30 % k pšenici na výrobu celozrnného pečiva, na výrobu lihu a používá se ke krmení. [6]

3.3.1.4 Ječmen

Ječmen patří mezi klasické krmné obiloviny. Jeho celosvětová produkce se pohybuje kolem 150 mil.t. Rozlišuje se ječmen víceřadý (pro krmení), pěstovaný převážně jako ozim, a ječmen dvouřadý z něhož byli vyšlechtěny kvalitní sladovnické odrůdy, u nás převážně jarní formy poskytující vysoký extrakt sladu. Dvouřadý ječmen se také používá k výrobě whisky a malá část vykupovaná jako potravinářský ječmen slouží k výrobě krup. Krmnou hodnotu příznivě ovlivňují rozpustné bílkoviny. Požaduje se obsah bílkovin nad 11,5 %. V poslední době dochází k určité renesanci ječmene v lidské výživě. Bylo prokázáno, že ječná dieta snižuje hladinu cholesterolu v krvi, zlepšuje antioxidační schopnost organismu a omezuje výskyt srdečních chorob zásluhou hlavně beta-glukanů a polyfenolů s antioxidační účinností. [19]

Přehled užitkových směrů ječmene:

Ječmen krmný – víceřadé i dvouřadé formy (ozimé i jarní), s vysokým obsahem bílkovin cca 15 % a esenciálních aminokyselin, zejména lysinu (3,8 % a více), s nižším obsahem beta-glukanů.

Ječmen sladovnický – u nás se převážně pěstuje jarní forma. Z hlavních kritérií jakosti je na prvním místě obsah bílkovin (maximálně 11 %), extraktu, podílu předního zrna, obsah beta-glukanů nejvýše 1,5 – 2 %.

Ječmen průmyslový – slouží k výrobě lihu (etanolu), zvláště whisky, škrobu, detergentů, kosmetických a farmakologických přípravků.

Ječmen potravinářský – je určen k výrobě dietních potravin. Takové potraviny mají význam v prevenci a léčbě kardiovaskulárních civilizačních onemocnění. Vhodné jsou odrů-

dy s vysokým obsahem beta-glukanů (více než 5 %) a s vyšším obsahem stravitelné vlákniny. [14]

Ječmen je u nás hned po pšenici druhou nejdůležitější plodinou. Vyššímu rozšíření ozimních odrůd dosud brání nižší zimovzdornost, než jakou má pšenice. U ječmene obvykle poskytují nejvyšší výnos víceřadé ozimé odrůdy, následují dvouřadé ozimé a dvouřadé jarní. Jarní dvouřadé odrůdy mají v důsledku kratší vegetační doby i kratší dobu plnění zrn, a proto mají i menší počet zrn. Proto bývají méně výnosné. Při přípravě půdy je třeba zdůraznit, že ječmen nesnáší utužené a mokré půdy, a nedostatek kyslíku v půdě. To vede k nehomogenitě vyžrálosti zrna; nevyzrálá zrna mají vyšší obsah proteinů a méně škrobu. Jarní odrůdy snášejí i pozdní setí, ale v méně příznivých vyšších polohách se uspokojivého výnosu dosáhne jen při včasném setí (v březnu). Včasné setí totiž znamená delší dobu plnění zrn s vyšší akumulací škrobu a nižším obsahem proteinů, což je důležité u sladových odrůd. U víceřadých odrůd se vysévá 300 – 350, někdy i 400 klíčivých zrn/m². Protože se používají herbicidy, je nutná rovnoměrná hloubka výsevu 3 cm, u jarních 2,5 cm.

U jarních odrůd, zejména sladovnických, je nutno hnojit brzo, protože hnojení dusíkem už na počátku zvyšuje obsah proteinů v znu. Intenzivní pěstování zvyšuje nebezpečí poléhání což má za následek nerovnoměrné zrání, vyšší náklady na dosoušení zrna a v případě časného polehnutí i ztráty na výnosu. Za vlhkého počasí škodí hlavně padlí, rez a sněti. Pokud se nehubí, vede to ke snížení výnosu i k nevyužití dodaného dusíku. [6]

3.3.1.5 Oves

Oves patří k nejlepším krmným potravinářským obilovinám z hlediska nutriční hodnoty. Poskytuje vysoký obsah biologicky hodnotných bílkovin (asi 45 % albuminu a globulinu), až 7 % tuku, vysoký je obsah minerálních látek, proto oves sloužil dříve jako krmivo pro koně. Ceněn je i vysoký podíl rozpustné vlákniny, zejména beta-glukanů, vitamínů a některých specifických látek, pro které je oves cennou surovinou pro výrobu zdravé lidské výživy. Pro potravinářské využití jsou vhodné bezpluché odrůdy na výrobu ovesných vloček, jenž mají velmi široké použití. Je prokázán vliv ovesné diety na snížení nádorového onemocnění zažívacího traktu, snížení rizika cévních a srdečních chorob a další příznivé účinky. [14] a [19]

Poměrně malá výměra ovsa je dána jeho nízkou cenou, ale i nízkými a nestabilními výnosy, ovlivňovanými lokalitou a počasím více než u pšenice a ječmene. Za nedostatku vody je

vyšších výnosů dosahováno hlavně hustotou porostu. V suchých podmínkách jsou spolehlivější odrůdy s kratší vegetační dobou, vysévané řidčeji. Zrna ovsa jsou pluchatá, podíl pluch činí 25 – 30 % z hmotnosti obilky. Proto je pro klíčení nutný dostatek vody, seje se proto hlouběji do 3 – 4 cm a vysévá se dříve. Brzo vysetý porost dobře obkvétá a klásky méně opadávají. Pozdní výsev neumožní dosáhnout vysokých výnosů. Výsevek činí v březnu 300 klíčivých zrn/m². Tomu mají odpovídat dávky minerálních hnojiv pro korekci na živiny obsažené v půdě. Stanovení doby sklizně je obtížné proto, že jak jednotlivé rostliny, tak i klásky dozrávají nerovnoměrně. Oves však nemívá vysoké výnosy. [6]

3.3.1.6 Kukuřice

Kukuřice patří ve světovém měřítku spolu s pšenicí a rýží k nejrozšířenějším obilovinám. Širší potravinářské využití má kukuřice v původních oblastech pěstování (americké kontinenty), ale i v jižních státech Evropy (Rumunsko, Itálie) jako různé kaše. U nás se v potravinářství uplatňuje jako surovina v extruzivních technologiích (křupky, corn flakes, křehké chleby). Velký význam ve výživě lidí má i olej získávaný z klíčků, který obsahuje 50 % kyseliny linolové. Dále lze zmínit rovněž využití kukuřice jako suroviny na získávání škrobu a lihu, který se v USA uplatňuje jako palivo v pohonných hmotách. Kukuřice je ale především krmnou obilovinou, neboť i u nás tři čtvrtiny její produkce se zkrmuje. [14] a [19]

Předností kukuřice je, že její zrno má v porovnání s ostatními obilnými druhy nejen nejvyšší energetickou hodnotu, ale i nejvyšší stravitelnost. V posledních letech se plochy kukuřice na zrno rychle rozšiřují a tato plodina se stává naší třetí nejvýznamnější obilovinou. Přispěly k tomu nové rané hybridy a globální oteplování. Pozdější hybridy bývají výnosnější, ale jsou náročnější na pěstování. Na zrno se používají hybridy s kompaktnějšími palicemi, kdežto na krupici pro výrobu corn-flakes se využívá tvrdá kukuřice s kulatými zrny. Doporučuje se pěstovat 7 – 11 rostlin/m². V hustších porostech rostliny později dozrávají, mají vyšší obsah vody v zrnu a menší počet zrn v palici. Pro kukuřici je charakteristický velmi pomalý počáteční růst a malý příjem živin. Na produkci 1 t zrna se spotřebuje 25 kg N, 8 kg P₂O₅ a 20 kg K₂O. Rozhodující část dusíku se většinou aplikuje před setím, ale rozhodující příjem je až v období intenzivního růstu, tedy za 8 – 10 týdnů. Setí je rozhodující operací při pěstování kukuřice. Kukuřice se většinou vysévá od poloviny až do konce dubna. Dřívější výsev působí zpožděné a nerovnoměrné vzházení, porost je citlivý na změnu tep-

loty půdy, na choroby a na škůdce. Způsob setí na pozemku je volen podle tvaru pozemku tak, aby směr řádků a jejich délka umožňovaly případnou meziřádkovou kultivaci a usnadňovaly sklizeň. Doporučovaná meziřádková vzdálenost je 70 – 75 cm. Tato vzdálenost zajišťuje dostatek světla pro asimilaci, prohřívání půdy a také minimální ztráty při sklizni řádkovými adaptéry. [6] a [14]

Kukuřice je teplomilná rostlina a proto při příliš včasném výsevu a za chladného počasí bývá napadána hnilobami klíčků, které se projevují jako načernalé báze stébel a ještě později hnilobami palic. Častým původcem těchto chorob jsou fuzariózy. Fuzariózy napadají všechny obilniny, včetně kukuřice. Další z chorob je Sněť kukuřičná, která vyvolává na všech nadzemních částech rostliny boulovité zduřeniny. Ze škůdců je důležité zmínit Zavíječe kukuřičného. Je to hnědožlutý motýl s rozpětím křídel 2,5 – 3 cm. Po jeho napadení jsou na stéblech kukuřice patrné otvory, z nichž vypadává drť, jak larvy stéblo vyžirají. Je to vážný škůdce kukuřice, který působí lámání rostlin. Housenky přezimují v posklizňových zbytcích, lze je hubit insekticidy, nebo využít (odolné) GM odrůdy.

Ztráty výnosu v západoevropských zemích v důsledku napadení chorobami činily 5 – 10 %, škůdci 15 – 20 % a plevely 25 – 30 %. Vzhledem k řídkému porostu a pomalému počátečnímu vývoji je kukuřice málo konkurenceschopná vůči plevelům, proto se používají herbicidy. [6]

Sklizeň kukuřice na zrno lze zahájit již při obsahu sušiny zrna 65 – 70 %, kdy je fyziologicky zralá. K menším ztrátám a poškození zrna při obsahu sušiny nad 70 %. Proto se musí po sklizni dosušet. Výnosy kukuřice činí přibližně 6 – 8 t/ha. [14]

3.3.1.7 *Proso*

v minulosti bylo v českých zemích nejrozšířenější obilovinou. Zrno obsahuje až 60 % škrobu, 10 % bílkovin, 4 % tuku a 2,8 % popelovin. Je to plodina vhodná ke krmení zvířat i pro výživu lidí, kde se po zbavení slupek používají hlavně k přípravě kaší. [19]

3.3.1.8 *Pseudocereálie*

botanicky patří do čeledi rdesnovité, z nichž se obvykle uvádějí pohanka, amarant a quinoa. Vyznačují se odlišnou frakční skladbou bílkovin oproti konvenčním obilovinám. U nich totiž patří mezi zásobní frakce globulinová, což je zařazuje mezi nutričně hodnotné zdroje

bílkovin pro výživu lidí i zvířat. Pro velmi nízký obsah prolaminů jsou všechny vhodné pro přípravu pokrmů pro bezlepkovou dietu. [19]

3.4 Geneticky modifikované obilniny

3.4.1 Genetické modifikace rostlin

Snahy využít procesů probíhajících v přírodě a ovlivňovat je ve prospěch člověka jsou staré jako lidstvo samo. Prvých úspěchů dosáhl člověk prostou zkušeností. Naučil se připravovat pivo, víno, sýry, chléb a další zajímavé potraviny. Až do objevů L. Pasteura (roku 1857) ale nevěděl, že mu při jejich přípravě pomáhají mikroorganismy nebo dokonce enzymy. Pasteurovy objevy umožnily podstatné zlepšení a standardizaci v té době stávajících technologií

a rozvoj zcela nových mikrobiálních technologií. Paralelně s tímto technickým rozvojem probíhal intenzivní výzkum v řadě biologických a chemických disciplín, který vyústil v novou oblast moderních biotechnologií, kterou nazýváme genové inženýrství a jejímiž produkty jsou geneticky modifikované organismy. Pro dokonalé pochopení problematiky přípravy geneticky modifikovaných rostlin, ale také i živočichů a mikroorganismů, vyžaduje znalost řady biologických a chemických disciplín. [8] a [17]

Snahou genového inženýrství je úprava (modifikace) genetického materiálu (DNA) tak, aby získal novou vlastnost nebo eliminoval nežádoucí vlastnosti. Získání nové vlastnosti je dosaženo vnesením nového (cizího) genu (tj. části DNA z jiného organismu) umožňujícího tvorbu nové bílkoviny, která je nositelem nové vlastnosti. Metody genového inženýrství spočívají v tom, že se v laboratoři přenese jeden nebo několik genů, tj. dědičných informací pro jednu, maximálně dvě vlastnosti, z jednoho organismu do druhého. Tímto způsobem je možné přenášet geny mezi zcela odlišnými organismy, například z bakterie do kukuřice, z ryby do jahod, z člověka do bakterie a podobně. [3]

Geneticky modifikované neboli transgenní rostliny se získávají dvěma základními způsoby, a to transformací rostlinných buněk prostřednictvím bakterií nebo přímou metodou. Při přípravě geneticky modifikovaných rostlin se k přenosu genu (transgenose) s úspěchem používají bakterie *Agrobacterium tumefaciens* (pro snadnější pochopení Příloha P VI). Transformace tímto vektorovým systémem však není možná u některých rostlinných druhů a proto se stále hledají nové cesty přenosu. Zkoušeny byly různé techniky přímého přenosu

jako např. aplikace bakteriální DNA na klíčící semena, mikroinjekce do buněčných jader a především bombardováním zlatými či wolframovými mikroprojektily o velikosti 2 μm na něž byla nanášena plasmidová DNA. Současně je třeba si uvědomit, že všeobecně příprava geneticky modifikovaných organismů není nijak snadná a laciná záležitost. Přestože se stále vyvíjejí nové a nové techniky je výsledkem transformace většinou nízký. Navíc někdy dochází ke ztrátě inkorporované vlastnosti („vyhasínání projevu genu“), není také lhostejné do které části genomu se transgen inkorporoval. Pak přichází proces jeho testování z hlediska podstatné shody (je třeba prokázat, že u transgenní rostliny se nezměnilo nic jiného, než byl projev transgenu), a je třeba, aby transgenní rostliny prošly potřebnými zkouškami, které prokazují jejich bezpečnost pro životní prostředí a lidské zdraví a konečně zkouškami, potřebnými pro uznání nové odrůdy. Je evidentní, že vývoj GMO si mohou finančně dovolit jen velké bohaté firmy.⁵ Proto se tyto firmy soustřeďují hlavně na odrůdy nejvíce pěstovaných zemědělských plodin. [8] a [17]

V současné době jsou nejrozšířenější geneticky modifikované zemědělské plodiny (sója, kukuřice, bavlník, řepka a další) odolné vůči určitému herbicidu (prostředek na hubení plevelů) nebo odolné vůči hmyzím škůdcům. U některých plodin jsou používány modifikace, díky kterým jsou rostliny odolné k chorobám způsobenými viry. [3]

3.4.1.1 GM plodiny tolerantní vůči herbicidům

Jsou to geneticky modifikované plodiny snášející ošetření prostředkem proti plevelům, které umožňují ošetření herbicidem poté, co již plevel vzejde. Postřik herbicidem zahubí plevel, ale geneticky modifikované rostliny přežijí a dále rostou. Samozřejmě to platí pouze při použití určitého druhu herbicidu, k jehož látce je plodina tolerantní. Některé herbicidy zamezují růstu všech rostlin, jiné zabraňují růstu jen omezeného počtu rostlinných druhů. Určité GM rostliny jsou schopny přeměňovat (metabolizovat) díky svým enzymům některé herbicidy na neúčinné látky, další disponují enzymem, který je k účinku daného herbicidu necitlivý (transgen kóduje enzym k odolnosti vůči herbicidu). Hlavní výhodou těchto herbicidů je, že se používá až po vzejití rostliny (začnou se objevovat plevely). Ne-

⁵ Firmy zabývající se pěstováním GM plodin : Aventis – Bayer Corp sciens, AgrEvo, Calgene, DeKalb, Dupont, Monsanto, Mycogen, Novartis, Pioneer a Syngenta.

zapravují se tedy do půdy, jako některé starší herbicidy, ale aplikují se na list. Jsou snadněji rozkladatelné a jsou odbourávány nejen v transgenních rostlinách, ale také činností půdních mikroorganismů. Byli vyvinuty GM plodiny tolerantní k těmto herbicidům: glyfosátu, glyfosinátu, bromhexynilu a herbicidům typu sulfomočoviny. [3], [8] a [10]

3.4.1.2 GM plodiny rezistentní vůči hmyzím škůdcům

Zemědělci využívají k hubení škůdců účinné chemikálie. V 50. letech to bylo nechvalně známé DDT, to je nyní nahrazeno δ -endotoxinem z bakterie *Bacillus thuringiensis*, který se používá ve formě postřiku. V transgenních odrůdách se používají transgeny pro δ -endotoxiny různých kmenů této bakterie (Bt odrůdy). Tato bakterie při své sporulaci produkuje proteiny, jež jsou posléze aktivovány δ -endotoxiny v trávicím traktu hmyzu, čímž vyvolá entomocidní aktivitu, tj. dojde k postupnému usmrcení hmyzu. Genetická modifikace způsobí, že tuto látku produkuje rostlina sama ve svém těle a sama tak hubí hmyz, který se živí jejími listy nebo kořeny. Přitom se však ostatní hmyz žijící v porostu nehubí. Podle použité modifikace působí rostlina jen na určité druhy hmyzu. Jsou výhodné zejména v oblastech, kde je napadení hmyzími škůdci více než významné. Navíc, Bt odrůdy trpí méně napadením plísněmi - houbami r. *Fusarium*. Při použití Bt plodin je nezbytné přesně dodržovat oseední postupy a další praktiky. Je totiž třeba zabránit možnému vzniku odolných škůdců. Proto se využívají obsevy nemodifikovanou plodinou a monitoruje se možný výskyt odolných škůdců. Proto má technologie i dosti silnou opozici. [3], [8] a [10]

3.4.1.3 GM plodiny rezistentní vůči chorobám

Možná nejnaléhavěji budou potřeba GM rostliny odolné proti virovým chorobám, kterým se zemědělci jen velmi obtížně brání. V transgenních odrůdách, které obsahují transgen pro rezistenci k určitému viru, mechanismem rezistence k viru je projev transgeny pro plášťový protein tohoto viru. Prvním krokem po napadení rostlinné buňky virem je rozbalení virové nukleové kyseliny, její oddělení od plášťového proteinu. Základní představa rezistence může být taková, že tomuto prvnímu kroku brání nadbytek plášťového proteinu v buňce, který způsobuje znovuzabalení nukleové kyseliny. [3] a [8]

3.4.1.4 GM plodiny druhé generace

Dnes se v principu rozlišují skupiny GMO podle jejich využití. Lze rozlišit tři základní skupiny GM rostlin. První generace GM rostlin zahrnuje GM odrůdy, které jsou výhodné z hlediska zemědělské produkce (odolnost k herbicidům, odolnost ke škůdcům, ale i odolnost vůči virovým chorobám). Byl, ale již zahájen výzkum na vývoji odrůd s lepší tolerancí k suchu nebo účinnější využití živin. Takové GMO jsou přínosem zejména pro prvovýrobu. Druhá generace je typická změnou složení koncového produktu (lepší složení proteinů, změněné složení olejů, vyšší obsah vitaminů). Takovým příkladem je např. tzv. „zlatá rýže“ s vyšším obsahem vitamínu A. Což je významným příslibem pro budoucnost. Bohužel tato generace není plynule rozvinutá, proto se v praxi spíše setkáme s generací první. [10]

3.4.2 Druhy GM obilnin

Geneticky modifikované rostliny a z nich připravená krmiva a potraviny se stávají stále větším středem zájmu vědců, správních orgánů, ale také i široké veřejnosti. Na první pohled se zdá, že jsou rozšířené a jejich příprava je jednoduchá, ale odvození jakékoliv geneticky modifikované plodiny je však pracné a v případě obilnin to platí dvojnásob. Proto se s nimi setkáváme méně často, než s transgenými dvouděložnými plodinami jako je řepka, řepa nebo sója. Transformační proces u jednoděložných rostlin je ve srovnání s dvouděložnými náročnější. Tento proces je závislý na možnosti doručení cizorodé DNA do jádra buňky a následném odvození celistvé rostliny. U dvouděložných rostlin lze s výhodou využívat schopnosti půdní bakterie *Agrobacterium tumefaciens*, která část své genetické informace dokáže vložit do jádra rostliny. V přírodě však tato bakterie jednoděložné rostliny nenapadá. Snaha nalézt nové kmeny nebo upravit již známé, které by interagovaly s jednoděložnými rostlinami byla úspěšná jen částečně. Jednoděložné rostliny mají i problémy s regenerací. Obtížná je v tomto směru zejména pšenice a první úspěchy s regenerací se považovaly na konci 80.let za velký pokrok. Práce s ječmenem je o něco málo snazší a ve spolupráci se zahraničními laboratoři vznikly první transgeny pro výzkumné účely v ČR na pracovišti Ústavu experimentální botaniky Akademie věd v Olomouci. U obilnin, jako je pšenice nebo ječmen se s úspěchem využívají pro transformaci nezralá embrya. Do nich se pomocí mikroprojektilů (genové dělo) nastřeluje cizorodá genetická informace - DNA (přímá metoda transformace). Pak se ve speciálních podmín-

kách, pomocí regulátoru růstu, indukuje tvorba neorganizovaného pletiva z buněk, které nesou pozměněnou genetickou informaci. Z nich se pak aplikací jiných regulátorů růstu odvozují celistvé rostliny, které je možné dále pěstovat a množit. Poněkud jednodušší je práce s kukuřicí. [9] a [18]

3.4.2.1 GM kukuřice

Hlavními faktory ovlivňující produkci kukuřice, včetně GM kukuřice, jsou klimatické podmínky, počasí (sluneční světlo, vlhkost a teplota), půdní složení (textura, drenáž, živiny a pH) a pesticidy (plevely, hmyz a choroby). Oproti konvenční kukuřici je GM kukuřice vůči těmto faktorům odolnější. Snahy o přípravu transgenní kukuřice byly zaznamenány už počátkem osmdesátých let, avšak její příprava nebyla příliš úspěšná. To se změnilo až v roce 1987 díky panu Kleinovi, který vyvinul technologie mikroprojektilového bombardování neboli genového děla, což vedlo k prvním úspěchům. Od té doby byli transformační technologie vyvíjeny rapidním tempem. V dnešní době se však transgenní kukuřice připravuje především nepřímou metodou transgenose, a to pomocí bakterií. [9]

Ve světě se GM kukuřice, jako nejvíce rozšířené GM obilniny, pěstuje pro komerční účely celkem asi 27 odrůd. Zatím mezi tyto odrůdy patří především odrůdy rezistentní vůči hmyzu a herbicidům, ale jsou vyvíjeny i nové (např. pro zvýšenou produkci šrobu). V České republice je zatím pro komerční účely využívána jen jedna odrůda, a to Bt – kukuřice od firmy Monsanto MON810. Její výrobci a producenti udávají, že se jedná o normální kukuřici,

která obsahuje navíc gen z půdní bakterie *Bacillus thuringiensis*. Ten umožňuje rostlině produkovat toxický protein, který je účinný proti housenkám. Pokud je gen správně včleněn do rostlinného genomu, rostlina produkuje toxin sama. [8] a [9]

Odpůrci zavádění Bt – kukuřice poukazují zejména na možnost poškození užitečného hmyzu a na druhé straně rychlejšího vzniku rezistentních forem škůdců. Strategiemi proti vzniku druhé eventuality se zabývá již řada odborníků a firmy zřejmě vyvíjejí další systémy, které umožní ochranu proti škůdcům na odlišné bázi. Uvádí se však, že ekonomický přínos Bt plodin je vzhledem k nižším ztrátám na výnosech vysoký. [18]

3.4.2.2 GM pšenice

Současný stav kolem GMO je tou nejdůležitější věcí pro budoucí vývoj GM pšenice. Pšenice jako potravinářská surovina je bezpochyby významná pro velkou část lidské populace. Přestože genetické modifikace pšenice a pěstování jejích transgenů není na stejné úrovni jako nejrozšířenější GM plodiny (sója, kukuřice, bavlna), mouka získaná z GM pšenice (např. s lepší chemickou skladbou) by mohla mít obrovský přínos pro potravinářské výrobky, zvláště pro cereální technologie. [9]

Pro Českou republiku je pšenice velmi významnou plodinou, ale přesto se zde její modifikované odrůdy zatím nepěstují. Protokol pro její první účinnou transformaci byl v roce 1997 patentován firmou Novartis. Tento patent je platný jak v USA, tak i v evropských zemích,

i když v Evropě žádná z těchto odrůd nebyla schválena pro uvádění do životního prostředí. Tyto transgení odrůdy jsou dále vyvíjeny především firmami Novartis a Monsanto. Znamé jsou odrůdy odolné vůči herbicidům a houbovým patogenům. Pracuje se zejména na odolnosti vůči fuzáriovému vadnutí, které způsobuje hospodářské ztráty. Toxiny produkované tímto patogenem jsou pro člověka značně škodlivé. Pracuje se také na odrůdách s pozměněným spektrem zásobních bílkovin, zejména *Triticum durum* a studuje se možnost změny složení škrobů.

Jak již bylo zmiňováno výše, pro genetické modifikace pšenice se používá přímá metoda transformace pomocí mikroprojektilu. Je pravdou, že se podařilo panu Chengovi v roce 1997 připravit transgen pšenice i pomocí bakterie *Agrobacterium tumefaciens*, ale další pokusy transformace pomocí této bakterie se nezdařily. Proto je nezbytné provést další výzkum. [9] a [18]

Výzkum genetických modifikací pšenice, pomocí molekulární biologie v laboratořích a pokud možno následně vývoj dalších odrůd, bude zcela bezpochyby dále pokračovat, protože tato technologie má do budoucna značné výhody a zvláště ekonomický význam. [9]

3.4.2.3 GM ječmen

Transgen ječmene byl poprvé připraven, jako poslední ze všech významných obilnin, v roce 1994 pány Wanem a Lemauxem, a stal se tak poslední z nejvíce na světě rozšířených

obilnin, pro které byly metody transformace vyvinuty. Tak jako u mnoha rostlin, šlechtění či křížení klasického „nemodifikovaného“ ječmene je omezeno obtížnější pozměnitelností jeho genů. Přesto byli získány odrůdy se zvýšenou odolností vůči pesticidům a chorobám, což vedlo ke zvýšení výnosů a zlepšení kvality ječného zrna pro výrobu potravin a krmiv. Byli také prováděny genetické modifikace ječmene pomocí jak přímé transformace, tak i nepřímé pomocí bakterie *Agrobacterium tumefaciens*, ale zatím však jejich výsledky nebyli plně dostačující, a proto i nadále probíhá výzkum. [9]

3.4.2.4 GM rýže

Rýže jako hlavní obilnina Asie má velký význam z hlediska lidské výživy. Její pěstování je nejvíce rozšířeno v Číně, Indii a Japonsku. Ačkoli díky zlepšení technik konvečního pěstování rýže došlo v posledních třech dekáдах ke zdvojnásobení její produkce, bude se muset do roku 2025 zvýšit ještě o 60 %, a to v důsledku nárůstu celkové světové populace. Optimistické vyhlídky zvyšování produkce rýže konvenčním pěstováním bude pravděpodobně dále pokračovat, nové GM odrůdy zvyšující výnosy by tomu však mohly napomoci, minimálně co se týče získané kvality produktu. [9] a [18]

Ve světě existuje přibližně 8 odrůd, s odolností vůči herbicidům, insekticidům a chorobám, jsou ale vyvíjeny také odrůdy pro zlepšení chemické skladby rýžového zrna (viz. tzv. zlatá rýže s vyšším obsahem vitamínu A). Pro komerční účely se začala GM rýže pěstovat až v roce 2005, a to jen v jedné zemi a tou je Irán. Pěstování GM rýže nemá pro Českou republiku zvláštní význam, protože v našich klimatických podmínkách by bylo pěstování rýže obtížné. [7] a [8]

3.4.3 Problematika GM obilnin

3.4.3.1 Výhody GM obilnin

Každá zemědělská výroba má vliv na životní prostředí. Má jej běžná zemědělská velkovýroba, která využívá agrochemikálií, zemědělská produkce, která využívá GM plodiny, a má jej i ekologické zemědělství. Používané genetické modifikace ovlivňují většinou technologické vlastnosti rostlin. Mají tedy význam pro farmáře nebo zpracovatele (odolnost vůči herbicidům, houbovým a virovým chorobám, či škůdcům). Bohužel současné intenzivní zemědělství vyžaduje ošetřování polí pesticidy (látky proti škodlivým činitelům), ať již to

jsou herbicidy (proti plevelům), insekticidy (proti hmyzu) nebo fungicidy (proti houbovým chorobám). [3] a [8]

Po mnohaletých zkušenostech nejen na americkém kontinentu, ale i v Asii (zejména v Číně), se prokázalo, že geneticky modifikované plodiny rezistentní k hmyzím škůdcům podstatně snižují spotřebu insekticidů a tím i náklady a pracnost pěstování a zatížení životního prostředí chemickými látkami. V rozvojových zemích navíc používání chemických prostředků za primitivních podmínek vede často k poškození zdraví farmářů, čili i toto riziko GM plodiny snižuje. Modifikované plodiny tolerantní k herbicidům vyloučí nutnost používat proti plevelům dlouho rozkládající se chemikálie, umožňují určitý vzrůst plevelů před jejich likvidací a tím snižuje negativní vliv na společenstvo živočichů a erozi půdy, což je velmi významné zvláště u kukuřice. Z pohledu jednotlivých GM plodin vyplývá, že pěstování GM kukuřice tolerantní k herbicidu Roundup je ekologicky vhodnější, než pěstování konvenční „netransgenní“ kukuřice a její ošetřování běžně užívaným herbicidem (Atrazin). Vzhledem k široké účinnosti používaných herbicidů může pěstitel postupně snížit množství a počet postřiků na takto ošetřovaných plochách. [3] a [10]

Genetické modifikace mají velké perspektivy dalšího využití ve šlechtění. Dosavadní typy transgenů, používané v současných odrůdách, nabízejí zemědělcům především zvýšení výnosu. To je věc, která běžnému spotřebiteli nestačí a je to jeden z důvodů nepopularity GM odrůd. Situace by byla zcela jiná, kdyby GM odrůdy přinášely spotřebiteli zřejmé výhody.

Připravují se však geneticky modifikované odrůdy s vlastnostmi zvýhodňujícími spotřebitele. Takovými vlastnostmi je například zlepšená kvalita obilovin (vyšší obsah bílkovin v obilce), nebo přidané hodnoty plodin (nové vitamíny, antioxidanty, antigeny, které působí imunizací vůči infekčním chorobám, atd.). Do produkce je již dostává „zlatá“ rýže s obsahem karotenu v celém zrna, jenž může pomoci ve východních řešit problém nedostatku vitamínu A (nemoc beri-beri). Ostatní plodiny však nejsou v takovém stádiu jako rýže a je třeba si uvědomit, že bude potřeba provádět podrobné studie absence nebo míry závažnosti nepříznivých účinků. Na druhé straně, zpomalováním vývoje a využití transgenních plodin se lidstvo o všechny tyto nové pozitivní možnosti připravuje. [3] a [8]

3.4.3.2 Nevýhody a rizika GM obilnin

Podle zastánců GM rostlin není možné vztahovat vliv GM rostlin k nulové hodnotě, ale k vlivu běžné zemědělské velkovýroby. Pochopitelně každá nová technologie přináší i určitá rizika a genetické inženýrství nemůže být výjimkou. Hlavním a široce diskutovaným problémem je možnost ovlivnění životního prostředí a zejména biologické rozmanitosti. Přestože se v řadě případů zatím obavy nepotvrdily, jsou odhady možných rizik při žádosti o uvolnění do prostředí uváděny. Zato ekologičtí aktivisté a ekozemědělci mají tuto problematiku odlišný pohled. Vystupují proti jakémukoliv uvádění GM plodin do životního prostředí a do oběhu a vznášejí řadu námitek, které poukazují na možné nepřímé vlivy transgeních rostlin.⁶ Nepřímými vlivy se rozumí vlivy na lidské zdraví nebo životní prostředí, které se projeví příčinným řetězcem dalších událostí, jako např. přenosem genetického materiálu nebo změnami v používání nebo nakládání s GM rostlinou. Pozorování nepřímých vlivů však může být časově opožděno. Tvrdí, že transgen pro rezistenci (u GM odrůd tolerantním ke specifickému herbicidu) se dostane sprášením, vedoucím k přirozené mezidruhové hybridizaci, do dědičného základu příbuzných kulturních rostlin a ty se stanou odolné k používanému herbicidu. „Pěstování GM plodin bude znamenat kontaminaci konvenčních

⁶ Odpůrci pěstování GM plodin jsou aktivní i v zemi největšího světového producenta GM plodin USA. Podle M. Šuty koordinátora antibiotechnologické kampaně Společnosti pro trvale udržitelný život proti povolení GM pšenice v USA, ale i v Kanadě, po několik let vystupovalo přes 200 nejrůznějších sdružení reprezentujících tamní zemědělce. Neuvádí však, že jde hlavně o ekologické zemědělce, pro které jsou GM plodiny velkou konkurencí. Dále p. Šuta tvrdí, že by GM plodiny mohli vést k většímu chemickému zamoření životního prostředí. Zemědělci pěstující GM plodiny prý používají více herbicidů než ti v konvenčním zemědělství. Podle jeho oponenta I. Březiny herbicid-tolerantní GM plodiny byly přeci vyvinuty právě proto, aby zefektivnily aplikaci herbicidů a snížily jejich spotřebu. S tvrzením, že je tomu naopak přišel americký vědec Ch. Benbrook. Hned v úvodu ale přiznává, že jeho studii platila nadace ekozemědělců a další organizace bojující proti GM plodinám. Podstatnější ale je, že jeho názory jsou v diametrálním rozporu s názorem odborníků z celého světa. Že GM plodiny snižují spotřebu pesticidů totiž tvrdí americká Agentura na ochranu životního prostředí, česká Komise pro nakládání s GMO při MŽP, odborníci z university v Idaho či ředitel Entomologického ústavu Akademie věd ČR F. Sehnal. „Osobně se přikláním k jejich názoru.“ [63]

a ekologicky pěstovaných plodin“ říká Magdalena Klimovičová, konzultantka genetické kampaně Greenpeace. [8], [10] a [57]

Dne 7.3.2006 ekologičtí aktivisté osobně předali ministrovi životního prostředí Liboru Ambrozkovi naléhavou výzvu k okamžitému zákazu pěstování geneticky modifikované Bt kukuřice MON 810 firmy Monsanto. Upozornili tak ministra, že má před obdobím setí poslední příležitost zakázat pro letošní rok její komerční pěstování. Loni ministr životního prostředí obdobné žádosti Greenpeace nevyhověl a tak ČR patřila k pěti zemím evropské pětadvacítky, kde se loni mohla GM kukuřice pěstovat. [58]

Častou námitkou proti využívání transgenů δ -endotoxin (Bt kukuřice) je, že využíváním transgenních odrůd se postupně vede k selekci populace hmyzu odolné proti této bílkovině. Na obranu zastánci a hlavně producenti zdůrazňují: Existuje možnost, že ojedinělí rezistentní jedinci, kteří přežijí v porostu Bt kukuřice, se mohou mezi sebou křížit a takto předávat rezistenci budoucím generacím. Je ale pravdou, že Bt kukuřice s tímto transgenem se chovají obdobně jako běžné insekticidy, u nichž vede po určitém počtu generací hmyzu při soustavném používání ke vzniku rezistentních populací. U tohoto typu transgenních rostlin však bylo vytvořeno několik geneticky účinných schémat opatření, umožňující nástup rezistentní populace hmyzu podstatně zpomalit. Jedním z těchto schémat je tzv. metoda refugium (útočiště) praktikované především u Bt kukuřice. Tato metoda spočívá v tom, že v sousedství pole s Bt kukuřicí s transgenem pro δ -endotoxin je malá plocha, osetá ne-Bt kukuřicí (netransgenní). Na poly s Bt kukuřicí jsou schopni přežít a rozmnožovat jen vzácní jedinci, odolní δ -endotoxinu. Na části pole s ne-Bt kukuřicí naopak přežívají a rozmnožují se všichni, tedy většinou citliví jedinci. Ti přeletují také na pole oseté Bt kukuřicí a samečci tam oplozují samičky. Protože rezistence je geneticky recesivní, v následující generaci, která se vylíhne ještě v témže roce a na téže kultuře, budou všichni jedinci citliví a uhynou. Při sklizni se však obsev ne-Bt kukuřice považuje za geneticky modifikovanou kukuřici.

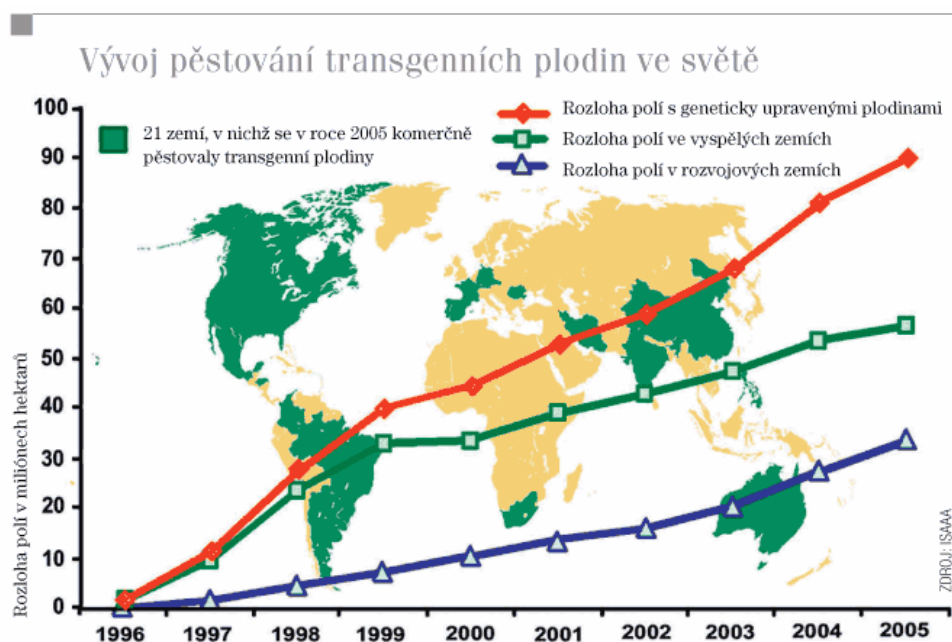
[8] a [64]

„Mezi dalšími GM plodinami, které vykazovaly významné dopady na zdraví v testech s krměním zvířat, je GM kukuřice firmy Monsanto MON863. Přesto jí Evropská komise dala zelenou a udělila povolení pro trh coby krmivo, a to navzdory odporu většiny členských států EU“ uvádějí dále Magdalena Klimovičová. Pravdou ale je, že Současná legislativa EU umožňuje evropským státům zakázat dovoz a pěstování GM plodin

v případě, že se objeví nové vědecké poznatky o potenciálních rizicích. To, že je určitá GM odrůda povolena do oběhu v EU znamená, že je povoleno obchodování s jejími produkty. Neznamená to však automaticky, že je povoleno také její pěstování. Pěstování v určité zemi je povoleno tehdy, jestliže odrůda na základě úspěšného projití státními odrůdovými zkouškami, které trvají tři roky, je zařazena do seznamu odrůd určité země. [8] a [58]

3.5 Trendy

V roce 2005 biotechnologie dosáhla svého výročí deseti let komerční produkce geneticky modifikovaných plodin na trhu. Celkově bylo v roce 2005 oseto GM plodinami 90 mil. ha půdy, což je o 9 milionů více než tomu bylo v roce 2004, kdy výměr této půdy činil 81 mil. ha. (obr. 3.). Došlo tedy k zaokrouhleně devíti-procentnímu nárůstu.



Obr. 3. Vývoj pěstování transgenních (GM) plodin ve světě [7]

Produkce GM plodin se od roku 1996 pravidelně meziročně zvyšovala dvakrát a z původních 6 zemí produkujících tyto plodiny se počet zvýšil na nynějších 21 zemí. V roce 2005 došlo podle analýzy Mezinárodního úřadu pro rozvoj biotechnologií v zemědělství (dále jen ISAAA) k výraznému rozšíření, a to o čtyři další země – Irán, Francii, Portugalsko a o Českou republiku. Zatímco Portugalsko a Francie začali s pěstovat Bt-kukuřici po čtyřleté pauze, v případě ČR to bylo prvním rokem (oseto 270 ha půdy), což zvedlo počet členských států EU, pro komerční produkci GM kukuřice, na 5 zemí (Španělsko, Německo, Francie, Portugalsko a ČR). Česká republika začala s pěstováním

Bt-kukuřice, za účelem snížení potřeby jejího dovozu, a tím využití vlastní produkce. V roce 1999 se do ČR dovezlo 76 000 t kukuřice. I když v roce 2004 dovoz činil už jen 10 000 t., stále je potřeba část produkce na trhu dovážet. [7]

Jasnou jedničkou v produkci GM plodin jsou USA, kde byly osety na 49,8 mil.ha, tedy téměř 55 procent z celosvětových ploch. Podle ředitele Potravinářské komory Miroslava Kaberna EU promeškala svou šanci. „Nástup biotechnologií se v mnohém podobá vynálezu páry. Je to revoluce, dopady na lidstvo budou srovnatelné“. „Náskok USA, už Unie nikdy nedožene, a tak budeme odkázáni jen na nákup technologií“. Evropská komise podle něj udělala z GMO umělý problém a vytvořila tak bariéru dovozu kvůli ochraně před velkým dovozem potravin ze světa. „Nyní se to obrací proti ní“ konstatoval Kaberna. [7] a [59]

Velké plochy jsou osety GM plodinami také v Argentině, jenž je v celkové produkci na druhém místě, a však více než třetina z celkové produkce se pěstuje v rozvojových zemích, včetně Asie, Afriky a Latinské Ameriky. Když byla produkce GM plodin poprvé využita pro komerční účely, kritici doporučovali, aby se tato technologie pěstování plodin nerozvíjela v rozvojových zemích kvůli obavě zda tyto země dokáží zajistit bezpečnost toho pěstování. Nyní však chudí farmáři z těchto zemí bezproblémově tvoří 90 % z celkového počtu 8,5 milionu farmářů produkujících GM plodiny. Mezi tyto země patří zejména Čína, Indie, Jižní Afrika, Filipíny a další. Díky prudkému rozvoji biotechnologie se farmářům v těchto regionech nabídla možnost zvýšit produkci i zisky z prodeje GM obilovin. Např. GM rýže by mohla pomoci nakrmit 1,3 miliardy chudých a 850 milionu hladovějících a podvyživených lidí.

Podle slov C. Jamese, předsedy představenstva ISAAA, se bude zvyšovat produkce GM obilovin i v příštích letech, zejména v rozvojovém světě. V roce 2005 celková hodnota na trhu za GM plodiny činila 5,25 miliard dolarů v roce 2005 ⁷, z toho 36 % bylo za kukuřici (1,91 mld. USD) a nepatrně za rýži (zatím jen v Iránu), avšak další růst se očekává především v Číně, kde podle odhadů zde mají zisky z prodeje GM rýže a GM bavlny v roce 2010 dosáhnout částky 5 mld.USD. V pokračování rychlého rozvoje GM plodin dochází

⁷ Odpovídá 15 % GM plodin z celkové hodnoty všech plodin na trhu (34 mld.USD)

v důsledku masivního pokroku v produkci, vlivu na životní prostředí a v ekonomickém hledisku, což si uvědomují jak malý tak i velcí producenti. Podle názoru představitelů společností Monsanto a PG Economics UK, moderní biotechnologie pěstování GM obilných kultur nejen pomohli výrazně zvýšit příjmy producentů, ale současně též snížit riziko dopadu na životní prostředí.⁸ Dále tvrdí, že za posledních deset let v USA poklesla spotřeba pesticidů o 6 % a tržby farmářů stouply o 27,5 mld. USD. Je však, ale třeba brát v potaz, že pěstování GM plodin má i své rizika, a proto by měli producenti věnovat bezpečnosti přípravy, pěstování a uvádění těchto plodin do oběhu maximální pozornost. [7]

⁸ Jedná se o představitele společností zabývajících se vývojem, produkcí a prodejem GM osiv.

ZÁVĚR

Tak jak tomu vždycky bylo a bude, každý objev má své zastánce a odpůrce. Bylo tomu v případě atomové energie i u mnoha dalších objevů, a není tomu ani jinak u genetického inženýrství. Každý nový objev přináší i své rizika. Je však důležité posoudit, zda jsou tato rizika vážná či nikoliv.

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval geneticky modifikovanými obilninami. Práce byla zaměřena na podmínky pro jejich pěstování, jeho stav a možnosti využití v ČR. Taktéž byla věnována pozornost všeobecné charakteristice těchto plodin.

Jak už bylo výše zmiňováno, tak i geneticky modifikované obilniny a všeobecně i geneticky modifikované rostliny mají své odpůrce. Jsou to především představitelé ekologických hnutí, kteří poukazují na možné negativní dopady na životní prostředí. Mají pravdu či nemají? Věda a výzkum prozatím jednoznačnou odpověď nemá a na stávající úrovni poznání předmětné problematiky ani mít nemůže. Z druhého úhlu pohledu je lepší se držet tempa vývoje než být pozadu a pak ho dohánět. Rovněž jak kdysi někdo moudrý řekl „ Pokrok nelze zastavit“. Podle mnohých odborníků Evropa už v biotechnologiích americký kontinent bohužel nedožene. Evropa je v tomto směru opatrnější a její veřejnost je k tomuto tématu střídmejší. Nutno, ale podotknout, že americký kontinent, vyjímaje USA a Kanadu, tvoří rozvojové země, které tyto „ levnější a výnosnější“ obilniny na rozdíl od Evropy potřebují.

Je pravdou, že produkce obilovin v EU je spíše nadbytečná a její realizace na trhu problematická. A opět lze nastolit otázku, proč pěstovat geneticky modifikované obilniny, jenž zajišťují ještě větší výnosy. Lze předpokládat, že v budoucnosti se výrazně uplatní i žádané vlastnosti dalších generací těchto plodin. Za neméně významnou považuji možnost alternativního využívání geneticky modifikovaných obilnin k nepotravinářským účelům, např. biopaliva či obnovitelné zdroje energie.

Osobně jsem dospěl k závěru, že ve výzkumu a vývoji geneticky modifikovaných obilnin je nezbytné pokračovat, při současném přísném respektování bezpečnostních kritérií, tak jak jsou nastavena v Evropské unii.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Čuba, F., Hurta, J. *České a slovenské zemědělství po vstupu do EU*. Slušovice: Mondon, 2003. 105 s. ISBN 80-903108-2-6.
- [2] Čuba, F., Hurta, J., Trnka, L. *České zemědělství: jeho stav a možnosti rozvoje*. Otrokovice: Hart press, 1998. 120 s. ISBN 80-902411-2-3.
- [3] Doubková, Z. *Geneticky modifikované organismy - otázky spojené s jejich vznikem a využíváním*. Praha: Ministerstvo Životního prostředí, 2003. 39 s. ISBN 80-7212-259-2.
- [4] Foltýn, J., Jeníček, V. *Globální problémy a světová ekonomika*. Praha: C. H. Beck, 2003. 269 s. ISBN 80-7179-795-2.
- [5] Hrabě, J., Komár, A. *Technologie, zbožížnalství a hygiena potravin rostlinného původu – III. Část*. Vyškov: VVŠ PV Vyškov, 2003. 82 s. ISBN 80-7231-107-7.
- [6] Chloupek, O., Procházková, B., Hrudová, E. *Pěstování a kvalita rostlin*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005. 181 s. ISBN 80-7157-897-5.
- [7] James, C. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2005*. ISAAA, 2005. 12 s. ISBN 1-892456-38-9.
- [8] Káš, J. *Geneticky modifikované organismy – současnost a perspektivy*. Praha: VŠCHT Praha ve spolupráci s MŽP, 2004. 68 s. ISBN 80-86313-13-1.
- [9] O'Brien, L., Henry, R.J. *Transgenic Cereals*. St. Paul, Minnesota, USA: American Association of Cereal Chemists, 2000. 340 s. ISBN 1-891127-22-5.
- [10] Ovesná, J., a kol. *Pěstování geneticky modifikovaných plodin v ČR – koexistence různých forem zemědělství*. Praha: Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s ČZU v Praze, 2005. 62 s. ISBN 80-7084-408-6.
- [11] Pelikán, M., Sáková, L. *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská Universita v Českých Budějovicích, 2001. 235 s. ISBN 80-7040-562-3.
- [12] Srb, V. *1000 let obyvatelstva českých zemí*. Praha: Karolinum, 2004. 276 s. ISBN 80-246-0712-3.

- [13] Veinert, M., Bihary, M. *Zemědělství 2004*, Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2005. 88 s. ISBN 80-7084-441-8.
- [14] Zimolka, J.; a kol. *Speciální produkce rostlinná – Rostlinná výroba*. 2. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005. 245 s. ISBN 80-7157-451-1.
- [15] Čuba, F., Hurta, J. Zemědělství na rozcestí – (expanze nebo živoření). in *Sborník přednášek z konference 22.2.2001 na UTB Zlín*, Otrokovice: Hart press, 2001. s. 54 – 58.
- [16] Získal, J., Žvasta, J. Využití obilní biomasy k energetickým účelům. in *Sborník přednášek z konference na UTB Zlín*, Slušovice: Mondon, 2004. s. 26 – 28. ISBN 80-903108-4-2.
- [17] Káš, J. Geneticky modifikované potravinářské suroviny a potravin – 10 let na světovém trhu. *Potravinářská Revue*. únor 2005, roč. 2, č. 1, s. 27 – 34.
- [18] Ovesná, J. Genetické modifikace obilnin. *Agromagazín*. červenec 2000, roč. 1, č. 5, s. 14 – 16. ISSN 1212-6667.
- [19] Pelikán, M. Stručná charakteristika a užití jednotlivých obilovin. *Potravinářská Revue*. únor 2005, č. 1, s. 15 – 16.
- [20] Pobudová, M. Produkce GM kultur neustále roste. *Euromagazín*. leden 2005, roč. 6, č. 1, s. 4. ISSN 1213-7774.
- [21] Oldřichová, T., Množství falšovaných potravin v EU roste. *Potravinářský zpravodaj*. prosinec 2005, 6.12.2005, roč. IV, č. 12, s. 27.
- [22] Pelikán, M. Cereální výrobky a jejich nutriční a dietetická hodnota. *Potravinářský zpravodaj*. listopad 2005, 8.11.2005, roč. IV, č. 11, s. 15.
- [23] Kramešová, A. Evropa chce žít zdravě, jenže tloustne. *Právo*. 2006, 11.3.2006, denník, s. 12.
- [24] Mařík, M. Dotace jsou rekordní. Je proč stávkovat?. *Hospodářské noviny*. 2005, 14.10.2005, denník, s. 18.
- [25] Mařík, M. Marianne Fischer Boel: Americké velkofarmy se do Evropy nehodí. *Hospodářské noviny*. 2005, 14.10.2005, denník, s. 18.

- [26] Web stránky Státního intervenčního fondu, *Společná zemědělská politika EU* [online]. 2005, [cit. 2005-09-20]. Dostupné z: <<http://www.szif.cz/irj/portal>>
- [27] Burket, D. *Ekologie: lesk a bída energetického využívání biomasy* [online]. 2005, [cit. 2005-11-10]. Dostupné z: <http://neviditelnypes.zpravy.cz/p_veda.asp?r=p_veda&c=A051109_113707_p_veda_wag>
- [28] Burket, D. *Ekologie: malá a velká energetika* [online]. 2005, [cit. 2005-11-28]. Dostupné z: <http://neviditelnypes.zpravy.cz/p_veda.asp?r=p_veda&c=A051127_181515_p_veda_wag>
- [29] Petříková, V. *Podpora energetických rostlin* [online]. 2005, [cit. 2005-04-06]. Dostupné z: <<http://www.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=20220>>
- [30] Agrární portál provozovaný ČZU v Praze ve spolupráci s Mze ČR. *Česko má zákon o obnovitelných zdrojích* [online]. 2005, [cit. 2005-09-16]. Dostupné z: <<http://www.agris.cz/ekologie/detail.php?id=142638&iSub=5251>>
- [31] Internetový denník životního prostředí. *Prezident nepodepsal ani nevetoval zákon o obnovitelných zdrojích* [online]. 2005, [cit. 2005-04-27]. Dostupné z: <<http://www.ekolist.cz/zprava2.shtml?x=233314>>
- [32] Vláda ČR. *Strategie hospodářského růstu ČR 2005 – 2013* [online]. 2005, [cit. 2005-11-16]. Dostupné z: <http://www.hospodarskastrategie.org/shr/docs/summary_cz_web_final.pdf>
- [33] Web stránky fondů Evropské Unie provozované MpMR. *Specifické cíle strategie hospodářského růstu* [online]. 2005, [cit. 2005-10-08]. Dostupné z: <<http://www.strukturalni-fondy.cz/index.php?show=0008001001005003003012048>>
- [34] Web stránky fondů Evropské Unie provozované MpMR. *Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství* [online]. 2005, [cit. 2006-03-08]. Dostupné z: <<http://www.strukturalni-fondy.cz/index.php?show=000008000003>>

- [35] Oficiální portál pro podnikání a export provozovaný úřadem vlády ČR. *Strategie udržitelného rozvoje České republiky* [online]. 2005, [cit. 2005-10-15]. Dostupné z: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanky/koncepce-a-politiky/strategie-udrzitelneho-rozvoje-ceske/1000502/21089/>>
- [36] *Eu pomohla ekonomice zemědělství* [online]. 2005, [cit. 2005-07-09]. Dostupné z: <<http://www.ihned.cz/89623/eu-pomohla-ekonomice-zemedelstvi.html>>
- [37] Agrární portál provozovaný ČZU v Praze ve spolupráci s Mze ČR. *Agrární dotace nebudou už jen pro rolníky* [online]. 2005, [cit. 2005-07-09]. Dostupné z: <<http://www.agris.cz/evropskaunie/detail.php?id=127652&iSub=558&PHPSESSID=80c493d803ff18fe9635aeb0c5fed1ae>>
- [38] Ministerstvo zemědělství ČR. *Operační program: Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství* [online]. 2004, [cit. 2006-03-08]. Dostupné z: <http://www.mze.cz/attachments/OP%20Zemědělství_verze_final_duben_na%20net.doc>
- [39] Ministerstvo zemědělství ČR. *Programový dodatek k operačnímu programu: Rozvoj venkova a multifunkční zemědělství* [online]. 2004, [cit. 2006-03-08]. Dostupné z: <<http://www.mze.cz/attachments/PD%20final-up1.doc>>
- [40] Agentura SAPARD. *Co je to SAPARD?* [online]. 2002, [cit. 2006-04-25]. Dostupné z: <<http://www.sapard.cz/index.php?clanek=7>>
- [41] Oficiální portál pro podnikání a export provozovaný úřadem vlády ČR. *Strategie a priority v rámci plánu SAPARD* [online]. 2002, [cit. 2006-04-25]. Dostupné z: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanky/plan-rozvoje-zemedelstvi-2002-2006/strategie-a-priority-pomoci-v-ramci/1000597/2644/>>
- [42] Šmondrk, J., Jeníček, V. *Sociálně demografický vývoj v ČR a jeho odraz v AČR* [online]. 2003, [cit. 2005-10-25]. Dostupné z: <http://www.army.cz/mo/obrana_a_strategie/1-2003cz/smondrk.pdf>
- [43] Sociologický ústav AV české republiky. *Demografický vývoj ČR v letech 1991 - 2001* [online]. 2003, [cit. 2005-10-25]. Dostupné z: <http://seb.soc.cas.cz/publikace_download/publikace/standardy2003_m41.pdf>

- [44] Čulík, J. *Británie: Skandál vyhazovaných potravin* [online]. 2005, [cit. 2005-10-29]. Dostupné z: <<http://www.blisty.cz/2005/4/18/art22987.html>>
- [45] Hubená, J. *Bezpečnost potravin v širším smyslu zahrnuje...* [online]. 2004, [cit. 2005-10-15]. Dostupné z: <<http://www.spotrebitele.info/kartoteka/index.php?page=61>>
- [46] Web stránky pro bezpečnost potravin provozované ÚZPI. *Systém zajištění bezpečnosti (zdravotní nezávadnosti) potravin v ČR* [online]. 2005, [cit. 2005-08-15]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/attachments/System_BP_v_CR-final_2005_web.doc>
- [47] Web stránky Státní zemědělské a potravinářské inspekce. *SZPI* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/cze/cinnost/kontrola/default.asp?cat=2184>>
- [48] Web stránky Státní zemědělské a potravinářské inspekce. *Nové akreditace pro laboratoře SZPI* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/cze/aktuality/article.asp?id=56893&chapter=7&cat=&preview=&ts=8ec4>>
- [49] Web stránky Státní veterinární správy. *SVS* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <<http://www.svs.cz/hlavni.php?co=menu&OID=4DC1E1E5-9FC0-11D6-AB67-009027C30C15>>
- [50] Web stránky Ústředního zkušebního a kontrolního ústavu zemědělského. *ÚZKÚZ* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <<http://www.ukzuz.cz/index.php?id=ustav>>
- [51] Web stránky Státní rostlinolékařské správy. *SRS* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <http://www.srs.cz/portal/page?_pageid=74,1&_dad=portal&_schema=PORTAL>
- [52] Web stránky Státního zdravotního ústavu. *SZÚ a Hlavní hygienik* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/cekz/dokumenty/autorizace/metodicky_navod.pdf>
- [53] Web stránky České obchodní inspekce. *ČOI* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <<http://www.coi.cz>>

- [54] Oficiální portál Evropské unie. *PVO* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <http://europa.eu.int/comm/food/fvo/index_en.htm>
- [55] Oficiální portál Evropské unie. *EÚBP/EFSA* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <[http:// europa.eu.int/comm/food/efsa_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/efsa_en.htm)>
- [56] Oficiální portál Evropské unie. *EÚPKN/ECDC* [online]. [cit. 2005-11-17]. Dostupné z: <http:// europa.eu.int/comm/health/ph_overview/strategy/ecdc/ecdc_en.htm>
- [57] Tisková zpráva Greenpeace ČR. *Pochod za Evropu bez GMO doprovázel konferenci EU o zemědělství* [online]. 2006, [cit. 2006-04-07]. Dostupné z: <<http://www.greenpeace.cz/media/zpravy.shtml?x=1721320>>
- [58] Tisková zpráva Greenpeace ČR. *Pane ministře zakažte GM kukuřici* [online]. 2005, [cit. 2006-04-07]. Dostupné z: <[http:// www.greenpeace.cz/?x=1591909](http://www.greenpeace.cz/?x=1591909)>
- [59] Hloušková, L. *EU v biotechnologii už nikdy USA nedožene* [online]. 2005, [cit. 2006-03-15]. Dostupné z: <[http:// www.novinky.cz/eu/61789-eu-v-biotechnologii-uz-nikdy-usa-nedozene.html](http://www.novinky.cz/eu/61789-eu-v-biotechnologii-uz-nikdy-usa-nedozene.html)>
- [60] Kvasničková, A. *Geneticky modifikované produkty na trhu EU* [online]. 2005, [cit. 2006-03-15]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/cze/euroinformace/article.asp?id=57161&cat=2219&ts=2ec46>>
- [61] Web stránky Min. Životního Prostředí. *Legislativa o GMO* [online]. 2005, [cit. 2006-04-20]. Dostupné z: <[http:// www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPMVF3V1K0U](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPMVF3V1K0U)>
- [62] Oficiální portál Evropské unie. *EU registr GM odrůd* [online]. 2005, [cit. 2006-04-20]. Dostupné z: <http://europa.eu.int/comm/food/dyna/gm_register/index_en.cfm>
- [63] Březina, I. *Velký megafon Miroslava Šuty* [online]. 2005, [cit. 2006-04-20]. Dostupné z: <<http://www.blisty.cz/art/27410.html>>
- [64] MONSANTO ČR s.r.o.. Rybkova 1, 602 00 Brno. *Technický průvodce pro pěstování insekt – resistantní kukuřice YieldGard v roce 2006*. 2006. 11 s.
- [65] Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích

- [66] Zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Bt	<i>Bacillus thuringiensis</i> .
EUROSTAT	Evropský statistický úřad
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations (Organizace potravinářství a zemědělství Spojených národů).
GM	Geneticky modifikovaný (-ná).
GMO	Geneticky modifikovaný organismus.
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Points (Systém stanovení kritických bodů).
ISAAA	International Service for The Acquisition of Agri-biotech Applications (Mezinárodní úřad pro rozvoj biotechnologií v zemědělství).
OSN	Organizace Spojených národů.
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed (Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva).
SAPARD	Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development (Speciální předvstupní program pro zemědělství a rozvoj venkova).
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond.
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce.
ÚZPI	Ústav zemědělských a potravinářských informací.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Schéma priorit Strategie hospodářského růstu 2005 – 2013 [32].....	13
Obr. 2. Procentuální podíl podvyživených lidí podle regionu [4].....	29
Obr. 3. Vývoj pěstování transgenních (GM) plodin ve světě [7].....	57

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Relativní podíl skupin komodit ve výživě obyvatel (v %) [4].....	29
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: DEMOGRAFICKÝ VÝVOJ ČR 1993 – 2004

Příloha P II: DOZORČÍ ORGÁNY PRO KONTROLU ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOSTI
POTRAVIN

Příloha P III: PŘEHLED PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ SOUVISEJÍCÍCH S GMO

Příloha P IV: GM KUKUŘICE REGISTROVANÁ V EU

Příloha P V: STAV PĚSTOVÁNÍ OBILNIN V ČR

Příloha P VI: SCHÉMA KONSTRUKCE TRANSGENNÍ ROSTLINY

PŘÍLOHA PI: DEMOGRAFICKÝ VÝVOJ ČR 1993 - 2004

OBYVATELSTVO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Počet obyvatel (střední stav obyvatel)	10 330 607	10 336 162	10 330 759	10 315 353	10 303 642	10 294 943	10 282 784	10 272 503	10 224 192	10 200 774	10 201 651	10 206 923
Naděje dožití při narození mužů/ženy (v letech)	69,2	69,5	69,7	70,4	70,5	71,1	71,4	71,7	72,1	72,1	72	72,5
Sňatky (na 1000 obyv.)	6,4	5,7	5,3	5,2	5,6	5,3	5,2	5,4	5,1	5,2	4,8	5
Rozvody na 1000 obyv.	2,9	3	3	3,2	3,2	3,1	2,3	2,9	3,1	3,1	3,2	3,2
Rozvody na 100 sňatků	45,8	52,9	56,7	61,4	56,2	58,8	44,2	53,7	60,3	60,2	67,1	64,3
Živé narození (na 1000 obyv.)	11,7	10,3	9,3	8,8	8,8	8,8	8,7	8,8	8,9	9,1	9,2	9,6
Potraty na 1000 obyv.	8,3	6,5	6	5,8	5,5	5,4	5,1	4,6	4,4	4,3	4,1	4
na 100 narozených	70,3	63,1	63,9	66,1	62,7	61,3	58	52	45,9	47	45	42,3
Zemřelí (na 1000 obyv.)	11,4	11,4	11,4	10,9	10,9	10,6	10,7	10,6	10,5	10,6	10,9	10,5
Přirozený přírůstek (na 1000 obyv.)	0,3	-1	-2,1	-2,2	-2,1	-1,8	-2	-1,8	-1,7	-1,5	-1,7	-0,9
Celkový přírůstek	0,8	-0,1	-1,1	-1,2	-1	-0,9	-1,1	-1,1	-2,5	-0,3	0,8	0,9
Kolenecká úmrtnost	8,5	7,9	7,7	6	5,9	5,2	4,6	4,1	4	4,1	3,9	3,7
Uhrnná plodnost (počet živě narozených dětí, připadajících na 1 ženu ve věku 15-49 let)	1,67	1,438	1,278	1,185	1,173	1,157	1,133	1,144	1,146	1,171	1,179	1,23

PŘÍLOHA P II: DOZORČÍ ORGÁNY PRO KONTROLU ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOSTI POTRAVIN

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) – v rámci stanovených kompetencí kontroluje potraviny, suroviny k jejich výrobě, zemědělské výrobky, mydlářské a saponátové výrobky a tabákové výrobky. Pod pojmem kontrola zdravotní nezávadnosti je zahrnuta kontrola mikrobiologických požadavků a kontrola obsahu cizorodých látek. Při kontrolních činnostech se SZPI opírá o následně uvedené zákony: Zákon č. 110/97 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích, zákon č. 146/2002 Sb. o SZPI a zákon 552/91 Sb. o státní kontrole. [47]

Státní veterinární správa (SVS) – je organizací, která ze zákona vykonává dozor nad zdravím zvířat, nad tím, aby nebyla týrána, nad zdravotní nezávadností potravin živočišného původu, nad ochranou našeho území před možným zavlečením nebezpečných nákaz nebo jejich nositelů. Přímou i nepřímou zodpovídá i za zdraví občanů. Všechny povinnosti a práva SVS ČR jsou vyjmenovány a popsány v zákoně 286/2003 Sb. o veterinární péči. [49]

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) – zajišťuje specializovanou kontrolu a odborný dozor podle zákona č. 147/2002 Sb. o kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském. Ústav vykonává odborné činnosti v oblastech vinohradnictví a vinařství (zákon č. 321/2004 Sb.), krmiva (zákon č. 91/1996 Sb.), uvádění osiv do oběhu a sadby pěstovaných rostlin (zákon č. 219/2003 Sb.), nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty (zákon č. 78/2004 Sb.) a práv k odrudám rostlin (zákon č. 408/2000 Sb.) [50]

Státní rostlinolékařská správa (SRS) – je úředním orgánem rostlinolékařské péče ČR ve smyslu čl. IV Mezinárodní úmluvy o ochraně rostlin (FAO, 1951, rev. 1979) a čl. 1 odst. 6 Směrnice Rady č. 77/93/EHS. Činnost Státní rostlinolékařské správy (SRS) vychází ze zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči. [51]

Hlavní hygienik – Na základě zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví vystupuje jako orgán ochrany veřejného zdraví (OOVZ), který na základě pověření ministerstva zdravotnictví, hodnotí rizika v oblasti zdravotní nezávadnosti potravin a komunikuje s veřejností.

[52]

Česká obchodní inspekce (ČOI) – je orgánem státní správy, který vykonává svoji činnost na základě zákona č. 64/1986 Sb. o ČOI. ČOI kontroluje dodržování podmínek stanovených k zabezpečení jakosti, zdravotní nezávadnosti a bezpečnosti výrobků i služeb a poskytování řádných informací o nich. V souvislosti s bezpečností potravin ČOI dohlíží na dodržování zákona č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele, zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a zákonu č. 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobku.[53]

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EÚBP/EFSA) – byl zřízen na základě nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002/ES. Činnost EÚBP se zaměřuje na celý potravinový řetězec v EU. V rámci EÚBP se vyhodnocují situace, které mohou mít přímý či nepřímý vliv na bezpečnost potravin, včetně záležitostí týkajících se zdraví a pohody zvířat a zdravotního stavu rostlin. [55]

Potravinový a veterinární úřad (FVO) – dohlíží nad účinností kontrolních systémů v jednotlivých členských státech EU a vyhodnocuje, zda jsou dodržovány standardy EU v rámci EU a v třetích zemích exportujících do EU. [54]

Evropský úřad pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) – je nezávislý evropský úřad, který byl zřízen na základě nařízení č. 851/2004 ES. Posláním centra je zajišťovat dohled nad přenosnými nemocemi i dalšími závažnými zdravotními riziky pro obyvatele EU. [56]

PŘÍLOHA P III: PŘEHLED PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ SOUVISEJÍCÍCH S GMO

Problematika GMO, GM potravin a krmiv je z pohledu národní legislativy pokryta především následujícími předpisy:

- zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty;
- zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů;
- zákon č. 408/2000 Sb. o ochraně práv k odrůdám rostlin, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči a změnách některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů.

Problematika GMO, GM potravin nebo krmiv se dotýkají především následující právní předpisy EU:

- nařízení EP a Rady (ES) č. 178/2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin;
- směrnice č. 2001/18/ES o záměrném uvolňování GMO do životního prostředí a o zrušení směrnice č. 90/220/EHS;
- nařízení EP a Rady (ES) č. 1829/2003 o GM potravinách a krmivech;

- nařízení EP a Rady (ES) č. 1830/2003 o sledovatelnosti a označování geneticky modifikovaných organismů a o zjistitelnosti potravin a krmiv vyrobených z geneticky modifikovaných organismů a o změně směrnice č. 2001/18/ES;
- nařízení Komise (ES) č. 641/2004 o prováděcích pravidlech k nařízení (ES) č. 1829/2003, pokud jde o žádosti o povolení nových geneticky modifikovaných potravin a krmiv, oznámování o existujících výrobcích a o náhodnou nebo technicky neodvratitelnou přítomnost geneticky modifikovaných materiálů s příznivým hodnocením rizik;
- nařízení Komise (ES) č. 65/2004 zakládající systém pro vývoj a určení specifických identifikátorů GMO;
- nařízení EP a Rady (ES) č. 2003/1946 o přeshraničních pohybech GM organismů;
- Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti k Úmluvě o biologické rozmanitosti.

PŘÍLOHA P IV: GM KUKUŘICE REGISTROVANÁ V EU

GM kukuřice	Společnost	Datum schválení	Ustanovení
Odrůdy registrované (schválené) pro potravinářské zpracování			
Bt11	Syngenta	19.5.2004	potraviny a suroviny získané z geneticky modifikované kukuřice
NK603	Monsanto	26.10.2004	potraviny a suroviny získané z geneticky modifikované kukuřice
MON863	Monsanto	13.1.2006	potraviny a suroviny získané z geneticky modifikované kukuřice
GA21	Monsanto	13.1.2006	potraviny a suroviny získané z geneticky modifikované kukuřice
DAS1507	Pioneer	3.3.2006	potraviny a suroviny získané z geneticky modifikované kukuřice
Odrůdy registrované (schválené) ke krmným účelům			
MON810	Monsanto	12.7.2004	kukuřice rezistentní vůči hmyzu (MON810)
MON863	Monsanto	12.7.2004	kukuřice rezistentní vůči hmyzu <i>Diabrotica</i> (bázlivec) MON863
NK603	Monsanto	14.7.2004	kukuřice tolerantní k herbicidu glyfosátu (NK603)
NK603 x MON810	Monsanto	15.7.2004	Hybrid NK603 X MON810 tolerantní vůči herbiciduglyfosátu (NK603) a odolný vůči larvám zavíječe kukuřičného (MON810)
DAS1507	Pioneer Overseas Corporation	19.8.2004	kukuřice rezistentní vůči hmyzu <i>Lepidoptera</i> (zavíječ kukuřičný) a tolerantní k herbicidu glufosinátu - linie 1507
T25	Bayer CropScience	1.10.2004	kukuřice tolerantní vůči herbicidu glufosinátu amonnému (linie T25)
Bt11	Syngenta	4.10.2004	kukuřice s kombinovanou modifikací pro rezistenci vůči hmyzu (Bt endotoxin) a toleranci k herbicidu glufosinátu amonnému (linie Bt 11)
Bt176	Syngenta	4.10.2004	kukuřice s kombinovanou modifikací pro rezistenci vůči hmyzu a toleranci k herbicidu glufosinátu amonnému (Bt176)
GA21 x MON810	Monsanto	6.10.2004	Hybrid GA21 x MON810 kombinace odolnosti vůči zavíječi kukuřičného (MON810) a zvýšené tolerance k herbicidu glyfosátu (GA21)
MON863 x MON810	Monsanto	11.10.2004	kukuřice rezistentní vůči dvěma škůdcům <i>Diabrotica</i> (bázlivec) a <i>Lepidoptera</i> (zavíječ) - hybrid MON863 x MON810

PŘÍLOHA P V: STAV PĚSTOVÁNÍ OBILNIN V ČR

V seznamu registrovaných odrůd, tj. odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR, bylo k 1.červenci 2005:

- 67 odrůd ječmene, z toho 44 jarních a 23 ozimních;
- 87 odrůd pšenice, z toho 17 odrůd jarních;
- 2 druhy pšenice špaldy;
- 1 odrůda pšenice tvrdé ozimé;
- 17 odrůd tritikale, z toho tři jarní;
- 11 odrůd žita, z toho 5 hybridních a jedna krmná;
- 16 odrůd ovsa;
- 187 hybridních odrůd kukuřice, k zrnovému využití, na siláž i pro oba účely;
- 4 odrůdy pohanky (pohanka a proso nejsou v druhovém seznamu);
- 2 odrůdy prosa. [6]

PŘÍLOHA P VI: SCHÉMA KONSTRUKCE TRANSGENNÍ ROSTLINY

