



# VĚDECKÝ VÝBOR FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

<b>Klasifikace:</b>	Draft	<input type="checkbox"/>	<i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
	Oponovaný draft	<input type="checkbox"/>	<i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
	Finální dokument	<input type="checkbox"/>	<i>Pro oficiální použití</i>
	Deklasifikovaný dokument	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Pro veřejné použití</i>

Název dokumentu:

## Možnosti uplatnění systémů bezpečné a důvěryhodné produkce

Poznámka:

VVF-08-03

Zpracovatel: Prof. Ing. Oldřich Chloupek, DrSc. (MZLU)  
Prof. Ing. Karel Veverka, DrSc. a kol. (MZLU)

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 PRAHA 6 - Ruzyně

Tel.: +420 233 022 324 , fax.: +420 233 311 591, URL: <http://www.phytopsanitary.org>

# Možnosti uplatnění systému bezpečné a důvěryhodné produkce

O. CHLOUPEK, K. VEVERKA & J. KŘEN

*Mendelova zemědělská a lesnická universita v Brně*

---

## Úvod

Tok materiálů v řetězci výroby potravin od primárního producenta (farmáře) ke konzumentovi je dnes již zřídka bez prostředníků (jenom při koupi potravin na farmách). Většinou však je mezi ně začleněna řada dalších činností (obchodník, překupník, velkoobchodník, posuzovatel kvality, zpracovatel, dodavatel ingrediencí, překupník a prodejce potravin). Dnes již proto nelze oddělit zemědělský a potravinářský sektor, naopak dochází k prohlubování jejich integrace. To vedlo ve Velké Británii v devadesátých letech ke vzniku **konceptu řízení kvality a zajištění bezpečnosti**, např. HACCP, který byl farmáři přijat v důsledku tlaku obchodníků (spotřebitelů) a kontrolních orgánů (Knight et al. 2002). Společnosti provádějící jednotlivé činnosti v rámci celého potravinového řetězce proto spolupracují na zajištění bezpečnosti a kvality potravin, aby vyhověly požadavkům spotřebitelů. Proto se dnes musí farmáři dívat i za vrata svých farem na konečné užití svých produktů a potravináři, z druhé strany vrat, dovnitř farem na způsob výroby těchto produktů. Zemědělci tedy musí sledovat potřeby a přání konzumentů, nejen proto aby využili informací z trhu k tvorbě a vývoji nových produktů, ale aby také přizpůsobili existující produkty a procesy k zajištění nebo rozšíření podílu na trhu.

Pro získávání zdravotně nezávadných a zdravích prospěšných potravin rostlinného původu jsou potřebná nejen pěstitelská opatření na farmách, ale i opatření ke zvýšení důvěry spotřebitelů k nakupovaným potravinám. První faktor je reflektován v tzv. **Správné zemědělské praxi (Good Agricultural Practice, GAP)**, jejíž zásady původně navrhl FAO v roce 2001.

Jenom ekonomicky vitální zemědělství může být trvale udržitelné. Charakteristikou GAP jsou i bezprostředně ekonomicky neefektivní opatření, jako je péče o zvěř i plané rostliny. Tomu prospívá pěstování rozmanitých plodin, minimalizace vlivu obdělávání půdy a kultivace plodin i aplikace pesticidů na zvěř, ponechávání okrajů polí pro doprovodnou vegetaci za současného hubení agresivních plevelů, ale i např. solitérní stromy v krajině, péče o vodní toky a bažiny aj. Monitorování zvěře a výskytu rostlin je jedním z aspektů GAP.

Skutečná či domnělá nedůvěra spotřebitelů v potraviny, produkované v nových členských zemích EU, může být důvodem k preferenci zemědělských produktů z jiných zemí v nadnárodních řetězcích hypermarketů. Je tedy nutné poznat a po posouzení je nutné se připojit k systému certifikace potravin, např. EUREGAP. Tak se může zvýšit konkurenceschopnost našeho zemědělství. Lze tak předejít poklesu odbytu našich potravin po vstupu do EU; např. v Rakousku činil tento pokles bezprostředně po vstupu až o 40 %.

## Názory veřejnosti

Dne 3. dubna 2003 zahájila **Státní zemědělská a potravinářská inspekce** projekt **Posílení politiky bezpečnosti potravin**. Tento projekt financovaný z EU by měl umožnit certifikaci podle normy ISO 9001: 2001, která potvrdí schopnost inspekce zajistit bezpečnost potravin pro veřejnost. Současný stav bezpečnosti potravin je dobrý, v posledních dvou letech prokázala výše uvedená instituce závady jenom u sušených zahraničních hub, patulin v dětské výživě, salmonelu v pepři a v čokoládě, potraviny pro zvláštní výživu měly vyšší obsah těžkých kovů aj.

Rozšíření EU souvisí i s těmito aspekty. Např. rakouská **Bundesarbeitskammer** požaduje na zemědělské politice EU především zaměření na kvalitu a bezpečnost potravin, ochranu životního prostředí a programy pro zaměstnanost ve venkovském prostoru.

Vedoucí **Verbraucherzentrale Bundesverband (Spotřebitelské centrály)** v Berlíně E. Müller výstižně zhodnotila stav německého zemědělství z pohledu spotřebitelů takto (Grüne Woche 2003). Zájem

spotřebitelů spočívá jednak v bezpečnosti před ohrožením zdraví, jednak v zájmu na transparentnosti zajištění kvality potravin. To je předpokladem pro rozhodování spotřebitele o akceptování vyšších nákladů na produkci a tím i pro vyšší ceny potravin. Němci vydávají ze svých příjmů za potraviny nejméně v celé Evropě. Důvodem je iluze, že bez ohledu na ceny jsou všechny potraviny nezávadné a mají vysokou kvalitu. Z této iluze konzumenty probral až výskyt BSE. Proto by zemědělství mělo mít životní zájem na aktivní spotřebitelské politice, která vytvoří spotřebiteli podmínky pro rozeznání a honorování vyšší kvality. Zemědělství a potravinářství by se mělo snažit znovu získat u spotřebitelů sníženou důvěru.

**National Consumer Council (UK)** požaduje:

- \* Jednoduchá loga na obalech potravin pro zvýšení důvěry v nakupované potraviny.
- \* Více příležitostí pro nákup přímo u místních producentů.
- \* Z veřejných prostředků spíše podporovat uchování krajiny než produkci potravin.
- \* Opatření na snížení vlivu hypermarketů na konzumenty i farmáře.
- \* Opatření na udržení malých obchodů ve městech i na venkově.
- \* Jasné označování GM potravin.
- \* Zajištění dostupnosti kvalitních a bezpečných potravin také pro spotřebitele s nízkými příjmy.

**Consumers Union (USA)** však zdůrazňuje, že definování, identifikace a kvantifikace nemocí z potravin musí zůstat mimo regulační mechanismy bezpečnosti potravin, stejně jako posuzování bezpečnosti a tolerance pesticidů i veterinárních léčiv.

## Správná zemědělská praxe (GAP), návrh FAO

### Úvod

**Správná zemědělská praxe** zahrnuje úspěšný management zdrojů pro zemědělství k zajištění měnících se lidských potřeb při zachování kvality prostředí pro lidstvo a pro uchování přírodních zdrojů. Cílem je snížení závislosti na fosilních palivech, snížení degradace půdy a prostředí, zvýšení produktivity práce a podpora trvale udržitelného zemědělství. GAP rozšiřuje zemědělské tradice o nové ideje.

FAO zdůrazňuje zodpovědnost vlád, farmářů, zpracovatelů i spotřebitelů při hledání trvale udržitelných zemědělských produkčních systémů, které jsou sociálně přijatelné, ekonomicky životaschopné, zabezpečující lidské zdraví a pohodu, zdraví zvířat i prostředí. Koncepte jako např. **Integrovaná ochrana rostlin, Integrované pěstování rostlin a Půdoochranné technologie** se věnovaly vždy pouze určité části produkce; standardy kvality potravin stanovil **Codex Alimentarius**, ale zemědělství jako celek postrádalo sjednocující rámec pro trvale udržitelný rozvoj.

Tato potřeba se projevovala zájmem o trvalou udržitelnost (biologickou i ekonomickou) ve stávajících systémech. Na jedné straně existuje zemědělství charakterizované systémem **high-input/high-output**, především v ekonomicky vyspělých zemích, chápané jakoby na újmu životnímu prostředí, zodpovědné za zvyšující se zdravotní problémy a dokonce za vznik nových chorob. Na druhé straně existuje druhý extrém, vyznačující se bojem za zdravotně nezávadné potraviny s nedostatečnými vstupy a technologiemi, vyčerpávající přírodní zdroje většinou v rozvíjejících se zemích. Požadované udržitelné produkční systémy a udržitelný management přírodních zdrojů by měly integrovat biologické a technologické vklady, které spojí ve vhodném kompromisu náklady produkce, udržitelnou úroveň produktivity a ekologickou stabilitu na straně jedné a obnoví důvěru spotřebitelů na straně druhé.

### Kodex Správné zemědělské praxe (GAP)

Za použití dostupných technologií tento kodex optimálně podporuje produktivitu práce a produkci zdravotně nezávadných a zdraví prospěšných potravin k dosažení ekonomické životaschopnosti a zemědělské i environmentální trvalé udržitelnosti. Kodex je tvořen normami rozdělenými do deseti skupin, vytvářejících rámec pro detailnější návody.

## **1. Půda**

Struktura, úrodnost a biologická aktivita půdy jsou základem trvalé produktivity zemědělství. Management půdy by měl při pěstování jednotlivých plodin minimalizovat ztráty půdy, živin a agrochemikálií (erozí, odtokem a vyplavováním), protože tyto procesy poškozují řeky, spodní vodu, okolní přirozenou vegetaci a zvěř. GAP proto:

- Zajistí poznání druhu, vlastností, rozmístění a potenciálního využití půdy na farmě.
- Eviduje každoroční využití, vklady a výnosy na jednotlivých polích.
- Přizpůsobí způsob a četnost obdělávání půdním vlastnostem a topografií.
- Použije redukované, nebo nulové obdělávání tam, kde je to vhodné.
- Dbá o udržení, nebo zvýšení obsahu organické hmoty v půdě vhodným střídáním plodin.
- Uchová pokrýv půdy rostlinami pro minimalizaci větrné a vodní eroze po co nejdelší dobu.
- Předěje akumulaci kontaminantů z agrochemikálií.

## **2. Voda**

Pečlivý management a efektivní využívání vody jsou důležité pro plodiny, pastviny i dobytek. Důležitá je rovněž správná regulace povrchových toků i vyplavování do spodních vod. Efektivní využívání závlah závisí na udržování vhodných půdních podmínek a na vhodném střídání plodin. Spočívá ve správném využití vodních zdrojů, podle požadavků plodin ve vhodném množství a ve vhodnou dobu tak, aby se předešlo vyplavování. Spodní voda může být zdrojem vody pro zavlažování, ale také sinkem vyplavených polutantů. Povrchový smyv nesmí být zdrojem eroze a poškozovat sousední ekosystémy. GAP proto:

- Ovlivňuje půdní vodu odvodňováním v zamokřených půdách a jejím uchováním za sucha.
- Používá techniky k monitorování vodního stavu plodin i půdy.
- Monitoruje a zabezpečuje požadavky na vláhu u zavlažovaných plodin.
- Monitoruje výnos na jednotkové množství vody, stejně jako výnos na jednotku plochy.
- Aplikuje opatření k šetření vodou a její recyklaci, pokud je to možné.
- Reguluje hladinu půdní vody - předcházení špatnému využívání nebo akumulaci vody.
- Poskytuje adekvátní, čistou a bezpečnou vodu pro dobytek.

## **3. Pěstování rostlin**

Plodiny jak jednoleté, tak i trvalé i jejich odrůdy jsou vybírány s ohledem na:

- vhodnost pro danou lokalitu,
- dostupné zdroje a možnosti kultivace,
- lokální požadavky obchodu a konzumentů.

Vytrvalé plodiny se pěstují pro dlouhodobou produkci, jako přerušovač mezi ostatními plodinami a k ochraně půdy. Jednoleté plodiny se pěstují ve sledech, pokud možno s dočasnými pícninářskými porosty. Pro udržení a udržení produktivity se využívá interakce mezi plodinami. Pro udržení produktivity je také nutná náhrada živin, odvezených v rostlinných i živočišných produktech. GAP proto:

- Vybírá odrůdy podle jejich charakteristik, včetně jejich reakce na dobu setí či výsadby, podle výnosu, kvality, požadavků trhu, rezistence k chorobám, škůdcům a stresům, adaptability pro dané klima a podle reakce na hnojení a agrochemikálie.
- Navrhne střídání plodin tak, aby se optimalizovalo využití pracovní síly i techniky, maximalizovalo se biologické potlačování plevelů a účinnost herbicidů. Zařazováním nehostitelských rostlin se má omezovat výskyt a šíření chorob, lépe se využije půda, a kde je to možné zařazováním leguminóz se získal biologický zdroj dusíku.
- Aplikuje organická i minerální hnojiva k nahrazení živin odebraných sklizní, ztracených během růstu plodin, nebo během výroby organických hnojiv.
- Maximalizuje stabilitu půdních vlastností a stabilitu obsahu živin vhodným střídáním plodin a využitím jejich posklizňových zbytků.
- Využívá cyklus živin pokud dochází k pastvě dobytka.

#### 4. Ochrana plodin

Uchování zdravých plodin je důležité pro úspěšné hospodaření na farmě, jak pro tvorbu výnosu, tak i kvality produkce. Minimalizace výskytu chorob použitím odrůd rezistentních k chorobám a škůdcům, rotace plodin včetně víceletých pícnin, aby došlo k přerušení přenosu patogenů vyžaduje dlouhodobou strategii. Při regulaci chorob, škůdců a plevelů pesticidy je třeba posoudit rozsah problému, zhodnotit všechny možnosti kontroly, nutnost aplikace a její vyhlídky na úspěch. GAP proto:

- Pěstuje rezistentní odrůdy, střídá plodiny, používá takové obdělávání půdy a kultivace, které maximalizuje biologickou prevenci chorob a škůdců.
- Trvale sleduje rozsah výskytu chorob a škůdců ve všech plodinách a předvídá jejich výskyt, pokud je to možné.
- Rozhoduje o opatřeních k regulaci chorob a škůdců po posouzení všech možných metod a jejich krátkodobém i dlouhodobém efektu na produktivitu farmy a na životní prostředí tak, aby se minimalizovalo použití pesticidů, zejména využitím integrované ochrany rostlin.
- Skladuje a používá pesticidy podle legálních požadavků, tj. jenom přípravky registrované pro jednotlivé plodiny, ve správné dávce, správné době aplikace při dodržení předepsané doby do sklizně.
- Uchovává přesné záznamy o použití pesticidů.

#### 5. Sklizeň, zpracování a skladování na farmě

Kvalita produktu závisí na realizaci vhodného postupu při sklizni, skladování a pokud je to žádoucí, i zpracování na farmě. Sklizeň musí odpovídat požadavkům na zachování ochranné doby po aplikaci pesticidů. Potravinářské suroviny by měly být skladovány při vhodné teplotě a vlhkosti v prostorách určených jen k tomuto účelu. GAP proto:

- Sklízí potravinářské suroviny při zachování ochranných lhůt po aplikaci pesticidů a v době vhodné pro dosažení požadované kvality suroviny.
- Zpracovává tyto suroviny hygienicky, např. při mytí používá jenom doporučené detergenty a čistou vodu.
- Skladuje potravinářské suroviny za hygienických a přiměřeně environmentálně vhodných podmínek.
- Balí tyto suroviny pro transport z farmy do čistých a přiměřených kontejnerů.
- Uchovává přesné záznamy o sklizni, skladování a zpracování.

#### 6. Nakládání s odpady

V zemědělství vznikají druhotné suroviny, z nichž jsou některé potenciálními polutanty vody, půdy i ovzduší. Jejich produkce by měla být minimalizována, nebo by měly být využity alternativně, případně recyklovány. GAP proto:

- Posuzuje alternativní zdroje energie (vítr, sluneční záření, biopaliva) ve vztahu k fosilním palivům a pokud možno je využívá.
- Identifikuje a recykluje většinu organických odpadů a anorganických zbytků, pokud je to možné.
- Minimalizuje produkci již nepoužitelných odpadů a zodpovědně s nimi nakládá.
- Skladuje hnojiva a agrochemikálie bezpečně a v souladu s legislativou.
- Uchovává přesné záznamy o použitých energetických zdrojích, jejich skladování a využívání.

Výše uvedené požadavky na GAP byly po diskusi formulovány FAO (2003) takto:

Požadavky na Správnou zemědělskou praxi (GAP), formulace FAO z roku 2003

#### Pozemek a lokalita

- ✘ Evidence o pěstování plodin na pozemku v předcházejících dvou letech musí být dostupná na vyžádání.



- \* Dobytek nesmí mít přístup k polím.
- \* Pole nesmí sousedit nebo být v blízkosti uskladněných krmiv, kde je možná bakteriální kontaminace plodin z krmiv.
- \* Plodiny nesmějí být pěstovány na pozemku, kde byla v minulosti skládka odpadů nebo v minulém roce skládka krmiv.
- \* Komunální odpady nesmí být skladovány na, nebo v sousedství polí.

### **Kompost a hnůj**

- \* Surový kompost a/nebo surový hnůj musí dosáhnout teploty 65°C po dobu nejméně tří dnů a potom musí zrát nejméně šest týdnů před aplikací na pole. Údaje o době a teplotě musí být zaznamenávány a musí být na vyžádání k dispozici.
- \* Aplikace a zaorávka kompostu a/nebo hnoje musí být prováděny 60 a více dní po sklizni.
- \* Není povoleno skladování hnoje proti převládajícímu směru větru od pěstovaných plodin.
- \* Kompost a hnůj nesmí být skladovány nebo rozhazovány na polích sousedících s rostoucími plodinami, nesmí být také aplikovány na rostoucí plodiny.

### **Voda**

- \* Voda používaná pro závlahu, míchání pesticidů a postřiky musí být každoročně analyzovaná. Pokud jsou nutná ozdravná opatření požadovaná pro sanaci vody, je nutné provádět analýzy každého čtvrt roku.
- \* V používané vodě se nesmí vyskytovat fekální koliformní bakterie ani E. coli.

### **Pesticidy**

- \* Mohou být používány pouze pesticidy zkoušené a registrované státním orgánem (Státní rostlinolékařskou správou).
- \* Aplikace pesticidů smí být prováděna jenom státem certifikovanými aplikátory.
- \* Aplikátory musí vyhovovat aplikačním omezením.
- \* Při opakované aplikaci musí být sledovány podmínky (doba do sklizně a jiné požadavky).
- \* Aplikace pesticidů musí být evidována.
- \* Pesticidy se smějí používat jenom podle návodu výrobce.
- \* Aplikační služby jsou předmětem státního či soukromého auditu.
- \* Musí být přijata opatření k zamezení zanášení pesticidů mimo pole, na němž jsou aplikovány.

### **Práce**

- \* Všechny osoby pracující na poli musí být instruovány o osobní hygieně.
- \* Osobní hygiena musí být praktikována a vynucována.
- \* Počet, stav a umístění toalet musí odpovídat státní či lokální legislativě.
- \* Vybavení toalet musí být dostupné i s toaletním papírem.
- \* Vykonávání malé i velké potřeby není na polích dovoleno.
- \* Ruce se musí umýt před začátkem práce, po přestávce a po použití toalet.
- \* Zařízení na mytí rukou musí být vybaveno papírovými ručníky na jedno použití, mýdlem a vodou.
- \* Voda použitá na mytí rukou nesmí vytékat na pole.
- \* Stanice musí být zásobené pitnou vodou a vybavené kelímky.
- \* Voda na pití i mytí rukou musí být pitná, tj. bez koliformních bakterií, včetně patogenní E. coli, a musí být každodenně vyměňována.
- \* Musí být k dispozici popelníky a kuřáci je musí a používat.
- \* Přenosné toalety musí být dostupné pro odvoz a umístěné na místech, kde neohrozí kontaminaci v případě netěsností či přeplnění.
- \* Přenosné toalety, pokud možno, nemají být čištěny na poli. Pokud není jiné možnosti, všechn

obsah musí být odvezen (nesmí být vypouštěn na pole).

- \* Pokud na poli rostou plodiny je na něm zakázáno kouřit, žvýkat gumu či tabák, jíst a používat sklenice.
- \* Nevolnost, poranění a jiné indispozice musí být hlášeny vedoucímu a musí být přijata přiměřená opatření, aby nedošlo ke kontaminaci produktů.
- \* Při malém poranění či bolácích se používají gumové rukavice, nepropustné obvazy aj.
- \* Domácí zvířata (psi, kočky aj.) nesmějí mít přístup na pole.

#### **Vybavení pro sklizeň**

- \* Zásobníky, stoly, koše, mechanické sklizeče, balicí materiál, kartáče, kbelíky, nože aj. musí být každý den čištěny a dezinfikovány.
- \* Zařízení nebo stroje, které přicházejí do kontaktu se surovinami se musí každý den čistit a dezinfikovat.
- \* Dezinfekční prostředek musí být vhodný pro potraviny.
- \* Nafta, olej a mazadla se nesmí dostat do kontaktu s potravinářskými surovinami.
- \* Kartóny a jejich uzávěry, pytle z umělých hmot, kartáče a koše či kbelíky nesmějí být zaprášené, znečištěné naftou, olejem a mazadly.
- \* Palety nesmí být skladovány na poli.
- \* Kontejnery na sklizeň nesmějí být používány k jiným účelům.
- \* Osobní věci, jako tašky s jídlem, kabáty, aj., nesmějí být na poli odkládány.
- \* Osoby nesmějí vstupovat do sklizňových bunkrů.

#### Aplikace Správné zemědělské praxe v ČR

Zásady správné zemědělské praxe jsou definovány ve vládním materiálu schváleném v červenci 2003 s názvem Horizontální plán rozvoje venkova (HPRV), který stanovuje, že dodržování těchto zásad je nutnou podmínkou pro poskytnutí podpor na agroenvironmentální opatření a podpor hospodaření. Nedodržování těchto zásad bude postihováno sankcemi.

Některé prvky GAP (nitratová směrnice) se u nás zavádějí pod vedením Ing. J. Klíra z VÚRV Praha-Ruzyně ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství. Začátkem roku 2003 byly vymezeny zranitelné oblasti a navržena příslušná opatření. První akční program má být naplněn do konce roku 2006. V době vstupu do EU již bude schváleno vymezení zranitelných oblastí dusičnany.

V ČR tedy budou vymezeny dvojce zásady správné zemědělské praxe. Jedny bude muset zemědělec dodržovat, pokud bude požadovat podpory z titulu hospodaření a realizoval environmentální opatření, a druhé zásady budou koncipovány s ohledem na ochranu vod před znečištěním dusičnany.

#### **Podmínky výplaty dotací vymezené HRDP**

- \* Zemědělci se zavazují k plnění podmínek v určitém titulu na dobu pěti let.
- \* Musí obhospodařovat nejméně 5 ha zemědělské půdy (v národních parcích, nebo CHKO 2 ha, v ekologickém zemědělství 1 ha).
- \* Kromě toho se zemědělci zavazují dodržovat zásady správné zemědělské praxe, které jsou součástí dokumentu HRDP.
- \* Žadatel musí prokázat, že splnil svoje finanční závazky ke státním orgánům, pojištění apod.

#### **Zásady správné zemědělské praxe**

Ve výše uvedeném Návrhu koncepce agrární politiky ČR pro období po vstupu do EU pro léta 2004-2013 jsou uvedeny následující ověřitelné standardy:

1. Na vysoce svažitéch pozemcích (nad 12°) nepěstovat širokořádkové plodiny (kukuřice, okopaniny). S technikou jezdit převážně po vrstevnicích.
2. Travní porosty (i na orné půdě) spásat a/nebo sekat minimálně dvakrát ročně a biomasu odstraňovat z pozemku. První seč nejpozději do 15. července. Výjimky pro jenom jednu seč jsou přípustné v odůvodnitelných případech.
3. Dodržovat pravidla skladování a manipulace s chemickými látkami podle právních předpisů, aby nedocházelo ke kontaminaci životního prostředí.
4. Na svažitéch orných pozemcích bez porostu (nad 3°) zapravovat statková hnojiva, organická, organicko-minerální i minerální dusíkatá hnojiva neprodleně do půdy.
5. Vést a nejméně sedm let uchovávat přehlednou evidenci o množství, druhu a době aplikace hnojiv na jednotlivých pozemcích s uvedením kultur a let.
6. Ze stájí, skladišť statkových hnojiv a objemných krmiv, ani z ostatních faremních prostor nesmějí vytékat žádné látky závadné vodám (močůvka, hnojůvka, silážní šťávy apod.).
7. Hospodářským zvířatům zabezpečit vhodné podmínky nejen pro zachování života, ale i zdraví a pohody, zejména přístup ke kvalitnímu a zdravotně nezávadnému krmivu a pitné vodě.

### **Nitrátová směrnice**

V roce 1991 přijala Rada Evropských společenství směrnici č. 91/676/EEC s cílem snížit znečištění způsobené nitráty ze zemědělských zdrojů (nitrátová směrnice). Ta je u nás uplatněna v zákonu o vodách (č. 254/2001), kde se v § 33 vymezují zranitelné oblasti, kde je nutné upravit používání a skladování hnojiv, střídání plodin a protierozní opatření. Tyto zranitelné oblasti byly stanoveny podle přirozených hranic povodí 4. řádu, tj. povodí s plochou asi 20-25 km<sup>2</sup>. Jejich celková výměra představuje asi 42% zemědělské půdy, tj. asi 36% rozlohy ČR. Podle katastrálních území činí uvedená výměra zemědělské půdy 44%. Nitrátová směrnice má účinnost od začátku roku 2004. Podle této směrnice nesmí být ve zranitelné oblasti aplikováno více než 170 kg N/ha v průměru zemědělského podniku. To musí být uplatněno do čtyř let, podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb. Zdá se však, že nebude nutné redukovat současnou aplikaci minerálních dusíkatých hnojiv. Modelový výpočet však prokázal, že v letech 1970-1990 byla bilance dusíku v našem zemědělství pozitivní v množství 20-35 kg N/ha (Chloupek et al., v tisku). Nejvíce zatěžuje prostředí uvolňování dusíku v mimovegetačním období, zvláště z hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem.

### Zásady správné zemědělské praxe v zahraničí

Různé země definují zásady správné zemědělské praxe různě. Protože legislativa EU stanovuje pouze obecný rámec, musí být konkretizovány tak, aby vedly ke zlepšování životního prostředí, ale přitom nesmějí neúměrně zatěžovat zemědělce. Bude ale nutný jednotný formát pro implementaci, kontrolu a zpracování zpráv. Měly by být preferovány kvantifikovatelné, jednoduché standardy.

**V Německu** platí tyto podmínky, které jsou snadno kontrolovatelné:

- \* Okamžité zapravování hnoje a kejdy do půdy.
- \* Půdní analýzy.
- \* Vedení dokumentace o plánech hnojení a bilanci živin.
- \* Certifikace postřikovačů.
- \* Aplikace pesticidů pouze prostřednictvím certifikovaných osob.
- \* Dodržování stanoveného maximálního množství hnoje na jednotku plochy.
- \* Zákaz aplikace hnoje a kejdy v určitých ročních obdobích, aj.



#### **V Dánsku:**

- \* Spotřeba dusíku nesmí překročit kvótu danou farmě.
- \* Na podzim a v zimě by mělo být nejméně 65 % plochy farmy pokryto porosty.
- \* Předem stanovený osevní postup.
- \* Plán hnojení.
- \* Ponechat nejméně 6% půdy v klidu.
- \* Vést evidenci aplikace pesticidů.
- \* Dodržovat bilanci mezi výměrou farmy a množstvím vyprodukovaného hnoje.

**Ve Francii** musí zemědělci, kteří využívají závlah, používat certifikovanou zavlažovací soupravu, sledovat a evidovat spotřebu vody. Nesmějí překročit stanovenou koncentraci dobytka (VDJ) na hektar a musí respektovat ekologická nařízení.

**Ve Velké Británii** se aplikuje *Ověřené kombinovatelné schéma plodin (The Assured Combinable Crops Scheme, ACCS)*. Má zabezpečit kvalitu zrna s ohledem na jeho produkci, sklizeň a skladování. Umožní sledovat zrno z jednotlivých polí od osiva až k valníku na němž odjíždí z farmy. Jeho základem je pořizování a uchovávání záznamů. Pomáhá farmářům splnit požadované standardy ACCS, protože je musí prověřit a zaznamenat. Například pro zajištění skladování zrna se musí prověřit a zaznamenat:

- \* Struktura střechy, stěn a podlahy.
- \* Čistota skladu.
- \* Předchozí využití skladu.
- \* Ošetření proti hmyzu, hlodavcům a ptákům.
- \* Jakékoliv jiné ošetření.
- \* Podmínky a kvalita instalací.
- \* Přívěs při sklizni.
- \* Sklizeč.
- \* Transportní zařízení.
- \* Zařízení na měření (hmotnost, vlhkost aj.).
- \* Sušicí zařízení.
- \* Stav zrna při sklizni.
- \* Čištění.
- \* Sušení.
- \* Záznamy o sledování teploty a vlhkosti.
- \* Sledování škůdců a jiné záznamy o kontrolách.
- \* Výskyt a opatření proti hlodavcům a ptákům.

#### **Národní program podpory domácích potravin**

Program vyhlásil ministr zemědělství Jaroslav Palas v květnu 2003. Cílem programu je označit kvalitní tuzemské potravinářské a zemědělské výrobky a přesvědčit spotřebitele, aby jim při nákupu dávali přednost. K tomu má pomoci značka domácí kvality, kterou bude při splnění kvalitativních podmínek propůjčovat ministerstvo konkrétním výrobkům.

#### **Program kvality a biopotraviny v síti Carrefour**

Program kvality nabízí (podle citace z webové stránky) spotřebiteli výrobky, které mají stále vysokou jakost, jsou chutné, ale zároveň také prospívají lidskému zdraví a jejich výroba respektuje životní prostředí.

Výrobek prodávaný pod pečeti Programu kvality musí tedy trvale:

- \* Prospívat zdraví spotřebitele,
- \* být cenově dostupný pro všechny zákazníky,
- \* být chutný,
- \* jeho výroba musí být ohleduplná k životnímu prostředí.

## **Partneři**

Program podporuje produkci tuzemských prvovýrobců a zpracovatelů. Dlouhodobé dodavatelsko-odběratelské vztahy, které s nimi Carrefour uzavírá, jsou zárukou prověřené kvality nabízených potravin. Zákazník si tak může být jistý, že zakoupená potravina splní jeho očekávání.

Základem spolupráce všech zmíněných partnerů je dodržování technických podmínek pro jednotlivé výrobky Programu kvality. Tento dokument detailně popisuje původ potravin (od použité odrůdy či plemene přes výživu až po zpracování, způsob balení a dopravu). Součástí jsou i nezbytné interní kontroly dodržování všech vstupů a postupů.

## **Kontrola**

Řádné dodržování Programu kvality dokládá spotřebitelům i správním orgánům kontrola, kterou zajišťují nezávislé akreditované instituce.

## **Obchody**

S nabídkou výrobků v Programu kvality přišel jako první obchod Carrefour v Plzni. Dnes je možné potraviny označené logem (pečeti) Programu kvality zakoupit ve všech obchodech Carrefour v České republice. Na umístění těchto výrobků upozorňuje jednotná typická dekorace.

## **Nabídka výrobků Programu kvality**

V současné době (květen 2003) Carrefour nabízí pod pečeti Programu kvality následující potraviny:

### Z tuzemska:

- \* Šumavský pstruh z Klatovského rybářství,
- \* hovězí maso Charolais od chovatele pana Zatloukala,
- \* jablka (různé odrůdy) dodávané členy sdružení SISPO,
- \* zlaté kuře od chovatelů z jižních Čech.

### Ze zahraničí:

- \* Norský losos - od společnosti Hallvard Leroy,
- \* jižní ovoce - citrusy a ananas.

Carrefour stále hledá další vhodné potraviny, které by mohl zákazníkům v Programu kvality nabídnout, aby jim tak dopřál výběr z co nejširší nabídky produkce se zaručenou vysokou jakostí. Kvalita je znakem, podle kterého zákazníci Carrefour poznají. Jejich důvěru si zaslouží tím, že bude o kvalitu pečovat a pravidelně ji kontrolovat.

**Biopotraviny** se vyrábějí ze surovin pocházejících z ekologického zemědělství. Jejich produkce je šetrná k životnímu prostředí a nezvyšuje rizika kontaminace v potravním řetězci. Každý výrobek označený symbolem Bio má svůj certifikát, který prokazuje jeho původ a garantuje jeho ekologickou produkci. Potravina označená symbolem Bio podléhá odbornému dohledu nezávislé Kontroly ekologického zemědělství (KEZ o.p.s).

I u výrobků Bio dává Carrefour přednost tuzemským výrobcům, navazuje dlouhodobé obchodní vztahy a usiluje o rozšiřování nabídky biopotravin, k níž sám přispívá.

Společnost Carrefour totiž přímo ve svých pekárnách v jednotlivých obchodech vyrábí biopotravinu - chléb zvaný Bio bochník.

## Nabídka biopotravin

V obchodech si zákazníci mohou zakoupit biopotraviny označené logem Bio. Jde například o:

- ✦ Bio bochník - peče se podle originální receptury vyvinuté pekaři společnosti Carrefour. Vyrábí se z nejkvalitnější bio mouky, přírodního kvásku, pramenité vody a mořské soli.
- ✦ Bio jablečný mošt - lisuje se z krajových odrůd bio jablek pěstovaných v oblasti Bílých Karpat. Je pouze pasterizován, neobsahuje žádná přidaná konzervační činidla.
- ✦ Bio zelenina - sezónně je nabízen široký výběr bio zeleniny, který se neustále rozšiřuje. V současné době se zákazníci již mohli seznámit s řadou druhů, např. bio zelí bílé, bio mrkev, bio cibule, bio červená řepa, bio kapusta, bio česnek, bio petržel svazková, bio cibule svazková, bio brokolice, bio cuketa, bio květák, bio ředkvička a bio brambory.
- ✦ Bio ovoce - nabídku zatím tvoří různé odrůdy bio jablek a bio jahody. Bio jablka se pěstují v několika sadařských oblastech České republiky.
- ✦ Bio hovězí - pochází ze zvířat 100% testovaných na BSE. Skot se chová celoročně v přirozených podmínkách, s dostatkem pastvy a volného pohybu.

Carrefour bude své zákazníky informovat o přednostech bioproduktů a jejich nabídce, kterou chce stále rozšiřovat. Proto bude i nadále spolupracovat s dodavateli bioproduktů a organizacemi, které sdružují bioproducenty.

## Precizní zemědělství

Precizní zemědělství (precision agriculture) je mezinárodně ujednocený název pro směry využívající nové technologie, které byly v různé míře rozvíjeny od počátku devadesátých let minulého století a nazývaly se: *Farming by soil; farming soil, not field; farming by the foot; spatially perspective farming; computer aided farming; farming by computer; farming by satellite; high-tech sustainable agriculture; soil specific crop management; site specific farming* atd.

Z toho je zřejmé, že precizní zemědělství spojuje využití nových technologických prostředků s vyspělou zemědělskou činností. Je to integrovaný přístup k pěstování polních plodin, který se snaží dát do souladu druh a výši vstupů se skutečnými potřebami plodiny pro malé plochy v rámci pozemku. Tento cíl, provádět pěstitelská opatření ve správnou dobu, správnou dávkou na správném místě není nový, ale nové technologie, původně často vyvinuté mimo zemědělství, umožňují jeho realizaci v zemědělské praxi a tak překonat dříve v rostlinné produkci široce uplatňované paradigma homogenity podmínek na pozemcích (polích).

Precizní zemědělství umožňuje efektivněji využívat vstupy včetně hnojiv, pesticidů, zpracování půdy, závlah atd. při tvorbě výnosu a kvality produkce polních plodin a zároveň omezit dopady na prostředí.

Od využívání metod a technologií precizního zemědělství proto lze očekávat velký potenciální přínos. V odborném tisku již bylo o precizním zemědělství mnoho napsáno. Většina prováděných a publikovaných analýz indikuje rozsáhlou nekontrolovatelnou variabilitu v rámci pozemků i značné rozdíly v dynamice procesů ovlivňujících výnos a kvalitu produkce. Problémem není malý dosažitelný přínos, ale spíše schopnost jej dosáhnout. Jde o obecný jev v historii technologického vývoje. Při zavádění informačních technologií v zemědělství mohou vznikat dílčí krátkodobé problémy. Z dlouhodobého pohledu je ale obtížné si představit, že budou výhody precizního zemědělství ignorovány. Komparativní výhodu má ten, kdo provede potřebné změny a zavede nové technologie dříve.

Precizní zemědělství může zvýšit produktivitu, snížit náklady i vliv na životní prostředí. Podle kritického zhodnocení bylo přínosem asi ve dvou třetinách sledovaných případů, zejména pro cílenou aplikaci agrochemikálií (minerálních hnojiv a pesticidů). Tak by se mohla zmenšit kontaminace potravinářských surovin i prostředí aplikovanými hnojivy a rezidui účinných látek pesticidů, včetně jejich doprovodných látek.

V praxi nachází precizní zemědělství zatím největší uplatnění v USA, což lze vysvětlit jak agrární strukturou (dostatečně velké farmy i pozemky), tak i technologickou vyspělostí. Nejvíce je využíváno vzorkování půdy s následným monitorováním výnosů a tvorbou výnosových map. Diferencovaný výsev, aplikace pesticidů a technologie snímkování (*remote sensing*) jsou zatím využívány méně. Nejvíce

využívají technologie precizního zemědělství (především mapování výnosů) velké farmy zaměřené na pěstování obilnin a řepky (Daberkow, McBride, 2000).

Na rozdíl od západní Evropy je v ČR pro uplatňování technologií precizního zemědělství příznivá agrární struktura (převládají velké zemědělské podniky i hony). Přesto je třeba brát v úvahu specifika našich podmínek. Nevýhodou je převažující nepříznivá ekonomická situace většiny podniků, která komplikuje nákup nových (mnohdy značně drahých) strojů i placení služeb. Přesto je o tento systém v zemědělské praxi zájem a rovněž dodavatelé zemědělských strojů, hnojiv a pesticidů s ním v blízké době počítají. Těžiště využití je prozatím v podnicích služeb. Koncepce dělat správnou věc na správném místě a ve správném čase má silnou intuitivní výzvu. Vzhledem k tomu, že zavádění technologií precizního zemědělství je v ČR pod značným ekonomickým tlakem, zůstává základní otázkou efektivnost vynaložených nákladů.

## **Může ekologické zemědělství zvýšit bezpečnost a důvěru v potraviny?**

Zásady GAP se v některých aspektech blíží zásadám pro ekologické zemědělství. Naskýtá se proto otázka, zda by mohlo ekologické zemědělství zvýšit bezpečnost potravin i důvěru spotřebitele, pokud by bylo široce aplikováno. Domníváme se však, že by zvýšené náklady na ekologické zemědělství nutně vedly i ke zvýšení cen potravin a tak se staly pro spotřebitele s nižšími příjmy méně dostupnými, což by vedlo ke zhoršení kvality výživy takových spotřebitelů.

V poslední době však byly identifikovány technologie, v nichž je ekologické zemědělství ekonomicky konkurenceschopné, např. v Minnesotě sled kukuřice - sója (Porter et al., 2003).

Ekologické zemědělství chce dosáhnout uzavřeného koloběhu živin uvnitř podniku a proto i krmiva by měla být vlastní. Měla by se uchovat půdní úrodnost.

### **Zásady ekologického zemědělství:**

- ✦ Při ochraně rostlin se nepoužívají chemicky syntetizované látky, pěstují se odolné odrůdy při vhodném střídání plodin, využívají se užitečné organismy, plevele se hubí mechanicky nebo plamenem.
- ✦ Nepoužívají se lehce rozpustná minerální hnojiva, ale organicky vázaný dusík ve formě hnoje nebo kompostu, zelené hnojení leguminózami a pomalu působící hnojiva.
- ✦ Nepoužívají se růstové regulátory; počet zvířat je limitován na jednotku plochy obhospodařované půdy.

### **Pozitivní účinky na prostředí:**

- ✦ Ochrana půdy, podpora edafonu a tvorby humusu.
- ✦ Ochrana vody v důsledku používání menšího množství znečišťujících látek, jako jsou nitráty a pesticidy.
- ✦ Ochrana rostlinných druhů i zvíře omezením chemizace.

## **Ekologické zemědělství v ČR**

Pojem ekologické zemědělství je často synonymem pro biologické nebo organické zemědělství. Poněkud nejasný je pojem alternativní zemědělství, který je relativní a vždy je chápán ve srovnání s jiným způsobem hospodaření. Ekologické zemědělství je termín, používaný i v legislativě EU. Organické zemědělství se vyznačuje vytvořením uzavřeného systému hospodaření zemědělského podniku, který nespotřebovává externí vstupy (hnojiva, pesticidy, krmiva, osiva aj.). Takové podniky musí být přizpůsobeny místním stanovištním podmínkám a jsou často zcela individuální, tj. nepřenosné pro jiná prostředí a jiné hospodáře. Proto pro ně nelze stanovit univerzální pravidla, ani zásady a legislativu.

Kvalitu produktů ekologického zemědělství lze jen těžko hodnotit konvenčními kritérii, vyjadřujícími výživnou hodnotu, chuť a zdravotní nezávadnost. Potenciálně vyšší kvalita těchto produktů spočívá v ekologickém přínosu.

Při ekologickém pěstování byl výnos brambor asi o 20% nižší než při tradičním způsobu, ale existovaly odrůdy s menší redukcí výnosu, vyznačující se např. vyšší odolností k chorobám. Hlízy z ekologického



pěstování po uvaření méně tmavly a měly lepší konzistenci i chuť, i když je to vlastnost značně subjektivní (Valeta, Konrád 2000). Pro výnos i kvalitu hlíz byl rozhodující vliv odrůdy (Neuhoff, Köpke 2002). U pšenice jsou pro ekologické pěstování vhodné odrůdy odolné k chorobám a nevyžadující tedy aplikaci fungicidů a morforegulatorů (Chrpvá et al. 1997).

Současné, konvenční hodnocení kvality zemědělských produktů, nemusí být nejvhodnější. Jejich vliv na živý organismus se může hodnotit i podle biologických testů, např. krmivářských. Tak bylo potvrzeno (Petr, Dlouhý 1992), že zvířata krmená produkty ekologického zemědělství byla plodnější, méně náchylná k infekcím a lépe využívala krmivo než zvířata krmená produkty konvenčního zemědělství.

Podle zákona č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, platného od 1. ledna 2001 se **Ekologickým zemědělstvím** rozumí způsob hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky. **Ekofarma** je uzavřená hospodářská jednotka zahrnující pozemky, hospodářské budovy, provozní zařízení a případně i hospodářská zvířata sloužící ekologickému zemědělství. **Bioproduktem** je surovina rostlinného nebo živočišného původu získaná v ekologickém zemědělství a určená na základě osvědčení k výrobě biopotravin. **Biopotravinou** je potrava, vyrobená za podmínek uvedených v tomto zákoně a splňující požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost stanovené zvláštními předpisy, na niž bylo vydáno osvědčení o biopotravině. Ekologický podnikatel nesmí souběžně s produkcí bioproduktů produkovat stejné suroviny rostlinného nebo živočišného původu jinou zemědělskou výrobou. Osoba, která chce produkovat bioprodukty, nebo biopotraviny na ekofarmě, musí Ministerstvo zemědělství požádat o registraci.

Bioprodukt, který slouží jako surovina k výrobě biopotravin, se označí jako ekologický tak, že se k jeho názvu vždy uvede slovo bio a identifikační kód kontrolního orgánu, případně i grafický znak, pokud na tento bioprodukt vydal kontrolní orgán osvědčení o původu. Biopotravina, při jejíž výrobě bylo použito více než 95 % bioproduktů, se označí obdobně jako bioprodukt. Pokud bylo k výrobě biopotravin použito 70 – 95 % bioproduktů, označí se i procentní obsah složek z ekologického zemědělství. Při značení bioproduktů či biopotravin, nebo při jejich propagaci nesmí být uváděno, že představují záruku vyšší organoleptické, nutriční nebo zdraví prospěšné jakosti.

Ekologický podnikatel je povinen vést evidenci o pěstovaných plodinách, vegetačním pokryvu a obdělávání půdy, denní záznamy o prodeji bioproduktů z ekofarmy konečnému spotřebiteli, a o druhu, množství a odběratelích všech prodaných bioproduktů a biopotravin. Tuto evidenci musí uchovávat.

V roce 2001 bylo u nás 654 registrovaných ekologických hospodářství, která obdělávaly asi 5,1 % z výměry zemědělské půdy (v EU asi 3 %). Převládaly trvalé travní porosty (90 % z uvedené výměry), kdežto orné půdy bylo jen asi 9 %. Produkovalo se hlavně bio hovězí maso. Tento podíl se bude pravděpodobně zvyšovat jako následek současných problémů intenzivního zemědělství (nemoc šílených krav, slintavka, kulhavka). Eko-zemědělci jsou sdruženi v celostátních svazech *Pro-Bio Šumperk*, *Naturvita Třebíč* a *Libera Praha*.

### Ekologické zemědělství v EU

Koncem roku 2001 hospodařilo v Německu ekologicky asi 14.700 podniků na výměře 635 tisíc hektarů, tj. 3,3 % ze všech podniků na 3,7 % z veškeré zemědělské půdy. Podíl uvedených podniků se za rok zvýšil o 15 % a podíl půdy o 16 %. Ještě větší výměru ekologicky obdělávanou měla v EU Itálie, větší podíl ploch mělo Rakousko (8,7 %), Itálie (6,8 %), Finsko (6,7 %), Dánsko (6,2 %) a Švédsko (5,2 %).

Ekologicky hospodařící podniky vykázaly v roce 2000/2001 v důsledku menšího rozsahu chovu dobytka menší zisk, ale vyšší ceny svých produktů, vyšší příjem z obchodu, služeb a vedlejší činnosti (prodej ve dvoře). Měly vyšší příjem z ekologických programů, než konvenčně hospodařící podniky. Výnosy byly nižší, ale mzdové náklady vyšší. Spolkový program pro ekologické zemědělství byl v letech 2002-2003 každoročně podporován 35 miliony euro. Z ekologického zemědělství se v současné době produkuje asi 2 % potravin, ve Švýcarsku a Dánsku více. Spolková vláda se snaží, aby za deset let bylo v Německu 20 % plochy obhospodařováno ekologicky.

Nařízení EU 2092/91 o ekologickém zemědělství definuje způsob označování ekologických zemědělských produktů a potravinářských surovin. Navazuje na zásady IFOAM (Mezinárodní sdružení ekologického zemědělství) v němž je sdruženo asi 740 svazů z více než 100 národů. Podle těchto zásad se



za ekologickou potravinu může označit jen taková, která obsahuje alespoň 95 % ekologických produktů. Ekologické potraviny se nesmějí ozařovat, ani v nich nesmějí být obsaženy GMO, nebo deriváty z nich. Výše uvedené nařízení platilo jen pro rostlinné produkty, ale nařízením EU 1804/1999 se platnost rozšířila i na živočišné produkty.

## **Pesticidy v současném a budoucím zemědělství**

Na historickém vývoji i současném stavu ochrany rostlin můžeme prokázat, že problém způsobený kterýmkoliv škodlivým organismem se nikdy nepodařilo zcela a trvale vyřešit využitím jediné metody. Zdánlivě naprostý úspěch jedné metody vždy vedl k opomíjení jiných metod. Čím úspěšnější metoda byla, tím větší problém nastal poté, kdy přestala být účinná, nebo nemohla být již využívána. Tím více pak vynikla tato koncepční chyba, čím více chyběly jiné dostupné metody ochrany. Takovým příkladem je ochrana proti sněti mazlavé *Tilletia caries* na pšenici. Vysoká účinnost, nízká cena a povinné moření rtuťnatými mořidly vedly k téměř naprosté eliminaci patogena. Jiné metody ochrany proto nikoho nezajímaly, ani šlechtitele. Po zákazu rtuťnatých mořidel trvalo určité období než se patogen opět rozšířil, ale pak právě vynikly negativní důsledky tohoto špatného přístupu. Nová mořidla jsou drahá, mnozí zemědělci nemoří a pěstované odrůdy jsou náchylné. V důsledku toho sněť opět způsobuje značné problémy. V některých podnicích došlo k tak silnému napadení, že sklizenou pšenici odmítaly odebírat i míchární krmiv. Pak teprve začal být opět kladen důraz na šlechtění na odolnost.

Naopak u plísňě bramborové se podařilo šlechtěním dosáhnout jen dílčích úspěchů, za podmínek vhodných pro plíseň bramborovou je intenzivní chemická ochrana nezbytná. Ovšem ani ta sama o sobě nemá potřebnou účinnost. Napadení natě a hlíz významně snižuje, ale neeliminuje. **Dlouholetá praktická zkušenost říká, že musíme využívat všechny dostupné metody.**

Pesticidy mají svoje určité místo mezi jinými metodami ochrany. Je však chybou, pokud celý systém pěstování rostlin je prioritně postaven na intenzivním použití pesticidů a ostatní metody jsou opomíjeny. Jsou jedinými cizorodými látkami, které člověk záměrně rozptyluje do životního prostředí. Proto na seznamu metod ochrany, které zemědělec použije, musí být až na posledním místě.

Hlavním nedostatkem posuzování pesticidů u nás je absence objektivních údajů o jejich účincích a vyvážené porovnání přínosů a rizik, která jejich použití přináší. Kromě několika výjimek není tato problematika zařazena do výzkumných projektů. Jedinými údaji jsou pokusy prováděné v rámci registračního řízení, které v rámci principů tržního hospodářství platí zadavatel přímo akreditované pokusné stanici. Výsledky jsou neveřejné, nelze porovnávat jednotlivé přípravky.

### Benefits of the pesticide use – přínos z použití pesticidů

Program probíhá v USA ze zákona již od roku 1976, kdy byl založen *National Agriculture Pesticide Impact Assessment Program*. Jeho cílem je získávat a soustřeďovat údaje o přínosu pesticidů (benefits).

*Benefits* jsou výhody, které mohou být získány na výnosu a kvalitě ošetřené plodiny, ve srovnání se ztrátami, které nastávají jestliže proti danému škodlivému organismu nebyl proveden zásah. Tyto pozitivní přínosy musejí vyvážit potenciální rizika, která použití pesticidů představuje pro člověka a přírodu.

Tento údaj je analyzován a je i finančně vyhodnocen jeho dopad na producenta i konzumenta. V případě rušení registrace nějakého pesticidu je zjišťováno, jaké to bude mít důsledky pro zemědělství.

Samotný registrační proces je velmi obsáhlý a zdlouhavý. Obsahuje množství protokolů hodnotících pesticidy z hlediska možných škodlivých účinků. Neobsahuje však žádný údaj o reálných ekonomických a kvalitativních přínosech daného pesticidu. Především však veřejnost není informována o důsledcích z chybějící ochrany rostlin.

Celkový pohled veřejnosti a především odpůrců pesticidů pořád vychází ze situace, jaká byla asi před třiceti lety. Mezitím však došlo k rozsáhlé obměně účinných látek. U řady přípravků se ve srovnání s minulostí snížila hektarová dávka z kilogramů na gramy. Přitom poměr toxicity pro teplokrevné se změnil v opačném směru – ubývá látek s ED50 řádově v desítkách mg/kg a přibývá látek o toxicitě řádově v tisících mg/kg (pro srovnání kuchyňská sůl má ED50 asi 850 mg/kg). Velký pokrok lze vidět i v kvalitě pesticidů – snižuje se obsah nečistot, které mají často horší negativní účinky než vlastní pesticid.

Bezxylenové formulace odstranily jednu z nežádoucích látek, která se s pesticidy dostávala do životního prostředí. Nové metody formulací jsou přínosem z hlediska hygieny práce obsluhy postřikovačů, snadněji se rozmíchávají ve vodě, pomaleji se usazují a mají vyšší účinnost. Přípravek vyráběný před 20 i 50 lety a dnes vyráběný přípravek obsahující tutéž účinnou látku jsou často z hlediska účinnosti a kvality dvěma produkty z jiného světa.

### Možnosti omezení negativních důsledků a zvýšení přínosu aplikace pesticidů

Pesticidy vstupují do určitého systému pěstování rostlin, jejich dalšího skladování a zpracování. Snaha nahradit pesticidy jinými metodami ochrany rostlin má zákonitě omezené možnosti úspěchu. Pesticidy musíme používat tehdy a jen tehdy, kdy nejsou k dispozici jiné dostupné metody, které by předešly vzniku potřeby ochranného zásahu. Toto pravidlo není podmíněno jen požadavky na omezení jejich negativních důsledků, ale i ekonomicky. Proto musíme potřebě aplikace pesticidů předcházet, ne ji něčím nahrazovat až v případě potřeby ochranného zásahu.

Základním předpokladem je využití všech pěstitelských metod. Bohužel se nejedná o nic nového, pouze o to, aby stará známá pravidla nebyla porušována. Pokud tak nečiníme, vyvoláváme potřebu chemických zásahů. K tomu bohužel vede systém moderního zemědělství založený na krátkodobých ekonomických výsledcích, bez ohledu na dlouhodobé důsledky.

### Možnosti a limity nechemických metod ochrany

Základem musí být osevní postup, omezující výskyt plevelů, chorob a některých škůdců. Narůstající plochy určité plodiny v regionu podporují výskyt škodlivých organismů. Takovým příkladem je řepka, kterou dnes nelze pěstovat bez intenzivní chemické ochrany. Vyskytly se již případy, kdy zemědělci ji přestali pěstovat právě pro vysoké náklady na chemickou ochranu - ovšem za předpokladu, že našli uplatnění na trhu pro jiné produkty. Podobný trend lze sledovat u slunečnice. Její plochy narostly během několika let z méně jak 10 tis. ha na pětinasobek, soustředěny v několika oblastech. Nárůst výskytu a škodlivosti chorob je již patrný.

Nejdůležitější roli však hraje osevní postup při hubení plevelů. Přesto nelze ani kombinací všech dostupných nechemických metod plevelů potlačit dostatečně účinně. V primitivním zemědělství představuje ruční odstraňování plevelů asi 60 % veškeré práce vynakládané při pěstování plodin. Proto se při hubení plevelů neobejdeme bez herbicidů. Ty představují asi 3 objemu všech aplikovaných pesticidů.

Dodržování rozumného osevního postupu bohužel není jen věcí znalostí agronoma, ale především možností uplatnění produktů z jeho podniku na trhu. Toto výrazně ovlivňuje celková zemědělská koncepce státu. Jestliže se z krátkodobého ekonomického hlediska zdá samozřejmé, že dobytek patří na hory, bude to mít dlouhodobý katastrofální dopad pro nížiny. Zde budou v osevním postupu chybět pícniny a krmné plodiny. Zúžení spektra pěstovaných plodin zvýší výskyt plevelů, některých chorob a škůdců. To uměle vyvolá zvýšenou potřebu pesticidů.

Dalším důležitým předpokladem je pěstování odolných odrůd. Bohužel lze vyšlechtit odolnou odrůdu jen proti několika z mnoha škodlivých organismů, které ji mohou napadat. Dalším problémem je výskyt nových chorob a škůdců, i jejich nových ras. V případě jejich škodlivého výskytu se nelze obejít bez chemické ochrany. Vyšlechtění odolných odrůd trvá delší dobu, u jednoletých plodin asi deset let.

Biologická ochrana má výrazné uplatnění v ochraně rostlin proti živočišným škůdcům ve sklenících a v několika případech i v polních podmínkách. Účinnost biopreparátů proti houbovým chorobám je z praktického hlediska velmi problematická. Jestliže biopreparáty měly účinnost proti sněti mazlavé kolem 60 % a požadovaná registrační účinnost je 99,5% (přitom chemickými mořidly běžně dosahovaná), nelze uvažovat o smyslu jejich použití (Filkuka 1999). Opatrně je třeba hodnotit biopreparáty aplikované s hnojivy před setím obilnin, které ve všech pokusech zvyšovaly výnos, ale nikdy statisticky významně. Biologická ochrana proti chorobám má v polních podmínkách roli srovnatelnou s odrůdami s poněkud zvýšenou odolností, která však nezabrání katastrofálním ztrátám v případě počasí příznivého pro rozvoj choroby. Nutně pak nastupuje chemická ochrana. Takové pokusy byly v minulosti činěny např. aplikací

snížených dávek pyrethroidů s biopreparátem Boverol proti mandelince bramborové. I v případě, že by dostupné biopreparáty byly zcela úspěšné a dosáhly úrovně účinnosti pesticidů, jejich celkovou spotřebu by snížily řádově o několik procent. Spektrum chorob a škůdců polních plodin, které mohou zasáhnout je zatím velmi úzké.

Pěstování rostlin bez použití pesticidů může mít určité pozitivní přínosy. Na druhé straně absence chemických prostředků při ekologické produkci může za určitých okolností napomáhat přemnožení některých patogenních mikroorganismů, roztočů a jiných škůdců. Mikrobiální kontaminace může být nebezpečnější než čistě chemická (mykotoxiny). Zvýšenou pozornost je třeba věnovat přírodním toxickým látkám, které se u odrůd rezistentních vůči chorobám a škůdcům, vhodným právě pro využití v ekologických systémech hospodaření, mohou vyskytovat ve zvýšených koncentracích (Prugar 1994).

Pesticidy mají svou nezastupitelnou roli především v zemědělství, které se musí obejít bez ruční práce. Proto je třeba pokračovat v trendu zvyšování jejich účinnosti, omezování negativních účinků a především v cíleném využití. Právě v omezení zbytečných a chybně provedených aplikací pesticidů máme největší rezervy.

### Pozitivní trendy ve změně vlastností používaných pesticidů

**Omezení perzistence látek.** První vážné škodlivé důsledky aplikace pesticidů byly zaznamenány u látek perzistentních, které se v přírodě rozkládají pomalu, nebo vůbec ne. Byly jimi již zakázané chlorované uhlovodíky a sloučeniny arsenu. K nim na některých lokalitách přistoupily i měďnaté sloučeniny. Velmi pomalu se rozkládají triaziny. Ty v důsledku určité, byť velmi nízké rozpustnosti ve vodě pronikají i do spodních vod. Toto je vážným problémem v zemích, v nichž jsou srážky mnohem vyšší než výpar. Základním předpokladem pro to, aby nějaká látka mohla být dnes registrována je proto její biodegradovatelnost.

**Látky s méně škodlivými produkty rozkladu.** Cílem je, aby se látka pokud možno co nejrychleji rozložila na prvky, nebo jednoduché sloučeniny a ty vstoupily do normálního koloběhu prvků v přírodě.

**Zvyšování kvality přípravků.** Cílem je snížit obsah nečistot a škodlivých pomocných látek

**Zvyšování selektivity pro necílové organismy.** Aplikované látky musí co nejméně zasahovat jiné organismy, než proti kterým jsou určeny. Je sledována jejich toxicita proti modelovým organismům (žížaly, ryby, koryšci) Z hlediska ekologického je někdy více zdůrazňována rychlost rozkladu a nízká aplikovaná dávka.

**Snižování hektarových dávek** – tento údaj je nejmarkantnější a nejsnáze porovnatelný.

### Změny ve způsobu aplikace pesticidů:

- ☛ Omezení úletů. Ve světě i u nás byly výrazně omezeny letecké aplikace pesticidů. Vývoj aplikační techniky včetně trysek omezil úlety i při aplikaci pozemními postřikovači.
- ☛ Omezení půdních desinfekcí. Půdní desinfekce vyžaduje vysoké dávky pesticidů přímo aplikované do půdy, což bylo u nás prováděno jen výjimečně. Problémem byly v zemích s úzce specializovanými farmami, které nevyužívaly osevní postup. Již po řadu let je ve světě snaha je co nejvíce omezit.
- ☛ Omezení preventivních aplikací. Aplikace pesticidu předtím, než se škodlivý organismus vyskytne, představuje značné riziko, že ošetření bude provedeno zbytečně. Proto byly omezeny aplikace granulovaných pesticidů, u herbicidů je dávana přednost aplikaci postemergentní (pokud lze). Za preventivní aplikaci je považováno i moření osiv. Množství aplikované látky je však většinou mnohem menší než kolik musí být aplikováno během vegetace. Kromě toho máme řadu chorob a škůdců vůči nimž nelze jinak zasahovat.
- ☛ Cílená aplikace. Pesticidy je potřeba aplikovat na základě stanovení skutečné potřeby zásahu. V této oblasti máme zatím největší nedostatky.

## Současné problémy používání pesticidů v ČR

Veškeré zákonné normy a předpisy v ČR ze zákona č. 147/1996 Sb. zhruba odpovídaly stavu v zemích západní Evropy. V některých byly v řadě ohledů méně přísné než u nás, v jiných naopak. V SRN například loni probíhala ostrá politická diskuse jak přísně nastavit požadavky na registraci pesticidů a jaké to bude mít dopady na zemědělství. Současně připravovaný nový zákon o rostlinolékařské péči a na něj navazující předpisy budou zcela kompatibilní s EU. Registrační řízení u nás zajišťuje Odbor přípravků na ochranu rostlin SRS Brno. V něm byl nedávno ukončen tweening, který potřebným způsobem pozvedl jazykovou i odbornou úroveň pracovníků na evropskou úroveň. Z hlediska nároků a úrovně registrace pesticidů nejsou v ČR zásadní problémy. Bylo by však třeba udělat organizační změny, které by urychlily registrační proces.

## Nejdůležitější problémy ochrany rostlin v ČR:

- Praktická aplikace pesticidů je výrazně ovlivňována zástupci firem. Počet akreditovaných poradců je malý.
- Chybí rozsáhlejší nezávislé údaje o účinnosti a ekonomické efektivnosti používaných pesticidů.
- Nedostatečně je zajištěna prognóza a signalizace.
- Zcela nedostatečně je prováděna ochrana skladovaných produktů.

## **Změna klimatu**

Globální oteplování v důsledku zvyšování koncentrace CO<sub>2</sub> v ovzduší povede k rozšiřování ploch na sever a ke zkracování vegetační doby u plodin s determinantním růstem (např. obilnin), avšak k prodloužení vegetační doby u plodin s indeterminantním vývojem (např. okopanin). Nevýhodou může být zvýšená potřeba ochrany rostlin, zvýšené vyplavování živin z půdy a urychlená mineralizace organické hmoty v půdě. Zemědělská politika by proto měla podpořit adaptaci na tyto klimatické změny podporou flexibility využití půdy i flexibility při pěstování rostlin. Měla by zmírnit dopad těchto změn redukcí emisí metanu a oxidů dusíku, podpořit dávky organické hmoty do půdy a pěstování energetických plodin (Olesen, Bindi 2002).

Při hodnocení změn klimatu během posledních padesáti let minulého století (Chloupek et al. 2003) jsme zjistili významné zvyšování teplot s přibývajícím léty ( $r = 0,457^{**}$ ), kdy se průměrná roční teplota v Českých Budějovicích a Olomouci 9,15 °C zvyšovala v průměru o 0,027 °C ročně, avšak již o 0,087°C v posledních deseti letech. Prodlužovala se i délka slunečního svitu na hranici statistické významnosti. Množství srážek se ve sledovaném období snižovalo jen nevýznamně. Tyto klimatické změny, tj. zvyšování průměrné roční teploty a prodloužení délky slunečního svitu, souvisely nepochybně s vyššími výnosy pšenice, ječmene, řepky, cukrovky, žita, zrnové kukuřice a luskovin, což bylo prokázáno korelací. Na ostatní plodiny neměly významný vliv.

## **Geneticky modifikované rostliny a potraviny**

### Geneticky modifikované organismy

V současné době jsou patrně nejprogresivnějšími obory vědy elektronika a informatika, následované genetikou. Význam šlechtění lze dokumentovat na příkladu šlechtění pšenice. V roce 1970 byl vyznamenán Nobelovou cenou Norman Borlaug za vyšlechtění nízké odrůdy pšenice, využívající genu zakrslosti, která méně poléhala a poskytovala vyšší výnosy. Z ní vyšlechtěné odrůdy dosáhly již v roce 1982 výměry 50 milionů hektarů a tak zabezpečily výživu asi čtvrtiny lidstva na zeměkouli. Bohužel druhou stránkou tohoto úspěchu je současný přebytek potravin v zemích s vyspělým zemědělstvím. Zemědělství se v těchto zemích stalo obětí vlastního úspěchu. Proto je i etickou otázkou, zdali země které mají přebytek potravin, potřebují geneticky modifikované odrůdy.



Šlechtění však není, jak často uvádějí skalní zastánci geneticky modifikovaných odrůd činností náhodnou, nýbrž cíleně využívá genetické zákony. Tak, jak se lékaři učili genetiku od šlechtitelů rostlin, tak se v současné době učí šlechtitelé rostlin tvorbě a využití geneticky modifikovaných organismů (GMO) od lékařů. Geneticky modifikované organismy se liší od organismů šlechtěných obvyklými metodami tím, že obsahují geny z jiných druhů, se kterými se obvykle nekříží.

V humánní medicíně se již koncem minulého století používaly v USA, Evropské unii a Japonsku tři z deseti nejprodávanějších léků získané z GMO:

- ✓ Geneticky modifikovaná střevní bakterie *Escherichia coli* produkuje již od roku 1982 insulin, lék na léčení cukrovky.
- ✓ Jinak geneticky modifikovaná *Escherichia coli* produkuje interferon, protilátku používanou při léčení některých druhů rakoviny.
- ✓ Geneticky modifikované buňky křečka produkují erytropoetin, růstový faktor červených krvinek, který se aplikuje při poruchách krvetvorby, nebo po úrazech a který se používá také jako zakázaný doping ve sportu.

Produkty z GMO se tedy široce v našem životě uplatňují. Není proto překvapující, že tuto GM technologii začali využívat i šlechtitelé rostlin. Bylo zjištěno, že za určitých okolností bývá hmyz napadán a huben bakterií *Bacillus thuringiensis*. Tato bakterie se běžně v přírodě vyskytuje a dostává se s potravou i do lidského organismu. Není to jen se zbytky půdy na zelenině, ale i v pečivu, protože se při sklizni obilí práší a malé množství prachu se dostává s moukou do pečiva, či jiných potravin. Geny z potravy se však nemohou dostat do genetického základu člověka. Pokud by tomu tak bylo, jak bychom museli vypadat – rostlo by nám peří, či bychom chrochtali?

Po zjištění insekticidních účinků se *Bacillus thuringiensis* začal kultivovat ve speciálních tancích a jeho suspenzi se postříkávaly porosty napadené škůdci, kteří byli náchylní vůči této bakterii. *Bacillus thuringiensis* totiž tvoří bílkovinu zvanou *Cry*, jejíž produkce je řízena genem *Bt*. Pokud se tato bílkovina dostane do zažívacího ústrojí hmyzu, dochází k jejímu štěpení a vzniká toxin, který hmyzu škodí. Neškodí však ani člověku, ani jiným savcům. To není nic neobvyklého, mnoho pro člověka prudce jedovatých rostlin naopak neškodí hmyzím škůdcům, kteří je napadají.

Šlechtitele tak napadlo, že by si tento protein mohly vyrábět pěstované rostliny samy. Proto byl gen *Bt* přenesen do kukuřice, bramboru, bavlníku a jiných plodin, které se tak samy brání před napadením hmyzem. Protože existují různé varianty genu *Bt*, existují i různé typy bílkoviny *Cry*, které škodí jen určitým druhům hmyzu.

Vedle odrůd s rezistencí ke hmyzu na základě vneseného genu *Bt*, se široce pěstují i odrůdy tolerantní k herbicidům, jejichž nezávadnost pro člověka i prostředí byla spolehlivě prokázána. Geny tolerance k těmto herbicidům pocházejí buď z jiných rostlinných druhů, nebo rovněž z bakterií. Tak byly vyšlechtěny odrůdy kukuřice, cukrovky, bramboru a jiných plodin.

Byly však vyšlechtěny i odrůdy odolné k napadení viry. Využívají jiného principu. Bylo zjištěno, že viry nenapadají organismy, které jsou již viry napadené. Proto šlechtitelé vnesli do některých odrůd (např. cukrovky) gen škodlivého viru, ale v opačném pořadí. Každý gen totiž v podstatě sestává ze čtyř nukleotidů, které se mnohokrát v různém pořadí opakují a čtou se jenom v jednom pořadí, tj. z jedné strany. Gen s opačným pořadím nukleotidů tedy nemůže vyvolat onemocnění virózou, ale rostlina nemůže být virem napadena, protože virus přenesený buď hmyzem, či mechanicky, není schopen rozpoznat tento podvod šlechtitelů, je to pod jeho rozlišovací schopnost.

Proto je patrně tento typ geneticky modifikovaných odrůd, tj. s *Bt*-genem rezistence proti hmyzu, s tolerancí k herbicidům a odolností k virózám, nezávadný.

To však neplatí vždy. Nedávno jedna šlechtitelská firma podala v několika zemích i u nás přihlášku patentu na genetický konstrukt, tzv. *terminátor*. Měl umožnit, aby se po několika generacích pěstování stala semena neklíčivými a farmář musel znovu koupit osivo u této firmy. Přihláška, která byla v ČR v posudkovém řízení, byla odmítnuta jelikož nebylo možné domyslet přímé i nepřímé vlivy takových rostlin. Podobně to dopadlo i v jiných zemích a uvedená firma proto přihlášku patentu sama stáhla. Tedy ne každá GMO odrůda je přijatelná, ale každá by měla projít přísným schvalovacím řízením.



Je však nutné uvést i výrazné přednosti geneticky modifikovaných odrůd. Například bylo zjištěno, že Bt-kukuřice je méně napadána houbou *Fusarium*, která se do rostlin dostává poraněním způsobeným škůdci. Jsou-li však rostliny kukuřice napadeny touto houbou, hromadí se v zrnech jejich produkty (mykotoxiny), které mají kancerogenní účinky pro člověka i dobytek.

Za perspektivní se považují i odrůdy s geneticky modifikovanou potravinářskou kvalitou. Obchodníci a možná i konzumenti uvítali odrůdy rajčat s vyšší trvanlivostí. Pomocí obráceného genu pro enzym, rozkládající pektiny obsažené v buněčné stěně, se totiž podařilo zpomalit měknutí a následné hnití rajčat, i když se zřejmě zhoršila jejich chuť. Světového věhlasu dosáhla tzv. zlatá rýže, jejíž obilky mají zlatožlutou barvu, protože vnesený gen produkuje karoten, z něhož si lidské tělo vyrábí vitamin A, což je důležité v dietě obyvatel, konzumujících převážně rýži.

Geneticky modifikované odrůdy rostlin, do nichž byl vnesen gen z některé bakterie napadající člověka, se budou používat k získání očkovacích látek. Rajče, brambor či salát s genem škodlivé bakterie produkují specifické bílkoviny, řízené tímto genem. Pokud jsou snědены, vytvoří se v člověku protilátky k těmto bílkovinám a člověk se stane odolnějším k takovému onemocnění. Studují se však i jiné možnosti využití geneticky modifikovaných rostlinných odrůd v humánní medicíně. Otázkou však zůstává možnost zneužití.

Lze tedy uvést, že se produkty z geneticky modifikovaných organismů u nás široce a s úspěchem využívají. GM potraviny nepovažuje za závadné ani Evropská organizace na ochranu spotřebitelů (BEUC) se sídlem v Bruselu, jestliže jsou tyto potraviny řádně označené a spotřebitel si tak může vybrat. Je třeba zvážit i možné ekologické důsledky GMO. Pokud by se odolnost ke hmyzu či tolerance k herbicidům přenesla křížením na plevele, staly by se plevele škodlivými i k jinému, neškodlivému hmyzu a plevele by nebylo možné hubit herbicidy. Proto se takto šlechtí především rostliny, které se nekříží s planými druhy (samosprašné rostliny), nebo které nemají příbuzné plevele (např. kukuřice).

Výše uvedené poznatky reprezentují současnou úroveň vědy. Další pokusy probíhají a monitoruje se pěstování a využívání geneticky modifikovaných odrůd, které se v širokém rozsahu pěstují v USA, jižní Americe, Číně aj. Rozhodující bude nejen jejich nezávadnost pro člověka a prostředí, ale také ekonomická nákladnost jejich pěstování a oddělování od tradičních plodin a potravin.

### Potraviny z geneticky modifikovaných rostlin

Současné geneticky modifikované (GM) plodiny se vyznačují především rezistencí k hmyzu a tolerancí k herbicidům. Příští generace GM potravin (Engel et al. 2002) již nebude představovat jen plodiny výhodné agronomicky, ale i zlepšené parametry potravinářské. Dojde k prolínání GM potravin s funkčními potravinami. Zvýší se komplexnost metabolických změn u GM plodin. Proto se zvýší potřeba komplexního posuzování bezpečnosti a výživné hodnoty u tzv. novel foods. Posuzování bezpečnosti přejde od posuzování jednotlivého produktu k posuzování celkového vlivu potravin na výživný stav populace. Zvýší se význam hodnocení příjmu hlavních živin.

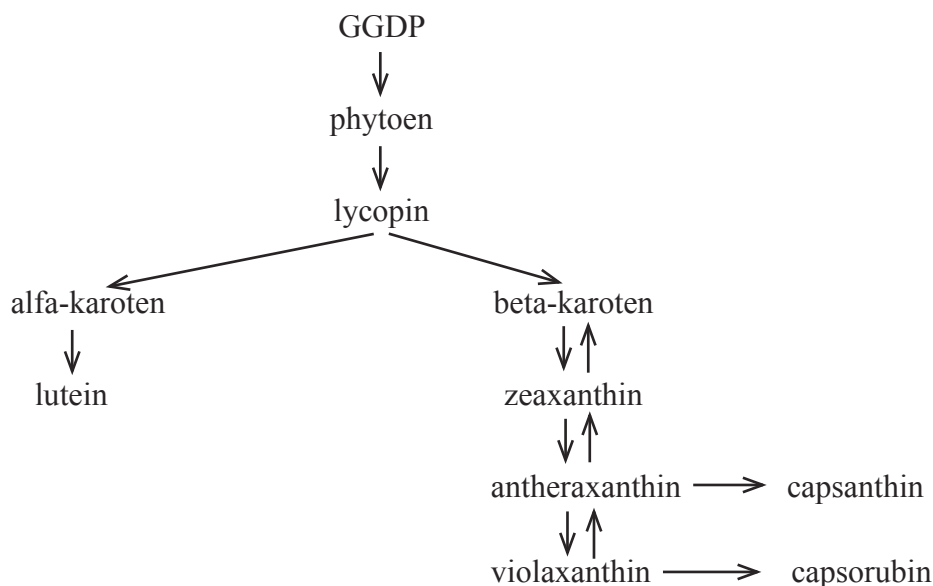
Genetický inženýring může pomoci (Engel et al. 2002):

1. Urychlit rozvoj zemědělství a venkova výnosnějšími odrůdami odolnými k biotickým i abiotickým stresům.
2. Snížit ztráty způsobené chorobami a škůdci při skladování.
3. Podpořit pěstitelské technologie šetrné k životnímu prostředí.
4. Umožnit použití technologií precizního zemědělství, tj. aplikaci vhodných vstupů ve správném čase a na správném místě.
5. Transparentnost při produkci potravin i aplikace moderních technik může pomoci v poznání, a případně i přispět k bezpečnosti potravin.

Pokud by se v EU pěstovaly GMO odrůdy na polovinu z celkové výměry, pak by se ušetřilo asi 15 milionů kilogramů účinných látek v pesticidech (u cukrovky 37 % herbicidů, u kukuřice 38 % insekticidů, u řepky 65 % herbicidů aj.).

Genové techniky ve šlechtění na kvalitu potravin a funkční potraviny

Příkladem využití transferu genů může být snaha o zvyšování obsahu karotenoidů v rostlinách. U lidí nejsou syntetizovány, ale získávány z potravy. Přidávají se do másla, farmaceutických a kosmetických výrobků jako barvivo. Jsou to sloučeniny se 40 atomy uhlíku (C) a syntetizují se v chloroplastech ze dvou jednotek geranylgeranyldifosfátu (GGDP), které mají po 20 C:

**Biosyntéza karotenoidů v chloroplastech**

Beta-karoten je provitamin vitamínu A (retinol). Vedle beta-karotenu jsou důležitými karoteny i lycopin, lutein, zeaxanthin aj. Všechny působí jako antioxidanty a preventivně proti určitým chorobám (beta-karoten proti rakovině plic, lycopin proti rakovině prostaty a degenerativním srdečním chorobám). Lutein a zeaxanthin jsou důležité pro vidění. V mrkvi se hromadí hlavně beta-karoten, v rajčatech lycopin, v paprice capsanthin ale i beta-karoten. Zelená zelenina jako špenát a salát obsahují především lutein a zeaxanthin.

Geneticky lze změnit biosyntézu karotenoidů tak, že se zvýší exprese příslušných genů vedoucí k vyšší tvorbě příslušných enzymů a následně k větší produkci karotenoidů. Tzv. zlatá rýže se vyznačuje zlatožlutou barvou endospermu v důsledku zvýšené akumulace beta-karotenu. Ale ani taková rýže nemůže zůstat jediným zdrojem vitamínu A.

Obdobně však byla modifikována i řepka, karotka i brambor. U řepky došlo k 50ti násobnému zvýšení karotenoidů, u bramboru na 130ti násobek. V Bavorsku se již zkouší na poli transgenní odrůda brambor se zvýšeným obsahem karotenoidů.

**Antioxidanty** v řepkovém semeni představují zejména tokoferol a resveratrol. Tokoferol se vyskytuje ve značném množství. Resveratrol se naopak nevyskytuje ani v žádném příbuzném druhu, takže lze jeho obsah zlepšit jen gentechnologicky. Tokoferoly jsou lipofilní antioxidanty, které také zvyšují stabilitu oleje během skladování a zpracování. Resveratrol má nejen pozitivní fyziologické účinky, ale i antioxidační. Jedná se o fenolickou látku ze skupiny stilbenů, známou jako fytoalexin. Jsou jí připisovány antikancerogenní a antisklerotické účinky. Přirozeně se vyskytuje např. v červeném víně a bylo by dobře ji přenést gentechnologicky i do řepky. Syntézu resveratrolu řídí jen jeden enzym, a tento metabolismus úzce souvisí s metabolismem sinapinu. Cílem je proto zmenšit produkci sinapinu ve prospěch resveratrolu.

**Uhlohydráty** jako cíl představují např. změnu poměru amylozy a amylopektinu v bramborových hlízách, nebo produkci fruktanů v rostlinách, které je jinak neobsahují. Tak se podařila exprese enzymu z *Helianthus tuberosus* v transgenní cukrovce. Z mikroorganismů se přenesly geny např. pro palatinózu, což je strukturní izomer sacharózy s velmi podobnými vlastnostmi. Obsahuje však méně kalorií a nevyvolává zubní kaz, protože ústní bakterie nedokáží palatinózu přeměnit na škodlivé kyseliny. Navíc zabraňuje palatinóza adhezi uvedených bakterií na zuby a tak nemohou vznikat povlaky zubů.

**Biofarmaceutika** v transgenních rostlinách představují především proteiny bakteriálních a virových patogenů. Po jejich požití vlastně dochází k očkování proti důležitým patogenům.

## Posuzování odrůd získaných biotechnologicky (OECD + WHO)

Potravinářské a krmivářské produkty získané moderními biotechnologickými postupy jsou již běžně v obchodě zemí **OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development)**. OECD je mezivládní organizací, v níž zástupci 30 průmyslových zemí Severní Ameriky, Evropy a Pacifiku koordinují politiku a diskutují otázky společného zájmu a zabývají se i ohlasem na mezinárodní problémy. Většina činnosti OECD je vykonávána ve více než 200 specializovaných komisích a dceřinných skupinách, tvořených delegáty členských zemí.

Ze společného jednání expertů FAO a WHO v roce 2000 vzešel závěr, že posuzování bezpečnosti geneticky modifikovaných potravin bude založen na srovnávání, tj. na stanovení podobností a odlišností mezi geneticky modifikovanými potravinami a jejich konvenčními protějšky. Tak se posoudí potenciální bezpečnost a nutriční parametry, což je považováno za nejvhodnější strategii pro posouzení bezpečnosti a nutriční hodnoty geneticky modifikovaných potravin. Jedná se však jen o přiblížení k posuzovacímu procesu, které nehodnotí riziko.

Srovnání kritických komponent se děje na úrovni potravinářské suroviny nebo specifické potraviny. Kritické komponenty jsou stanoveny identifikací klíčových živin, klíčových toxikantů a antinutričních látek. Aby se srovnáním s konvenčními protějšky zjistily všechny nezamýšlené efekty pro všechny kritické komponenty, je ideálním použitím téměř izogenní rodičovské linie, pěstované za identických podmínek.

U cukrovky se za klíčové živiny považují popel, hrubý protein, hrubá vláknina, sacharóza a fosfor. Pokud jsou tyto parametry uvnitř rozpětí, uváděného v literatuře, lze je považovat za ekvivalentní s ohledem na celkové složení. Posouzení bezpečnosti se zaměří na rekombinantní DNA a nově exprimované proteiny s ohledem na krmení zvířat vedlejšími produkty z cukrovarů. Pokud došlo v důsledku genetické modifikace spíše ke kvalitativní, než kvantitativní změně v chemickém složení řepy mimo přirozeně se vyskytující rámec, pak se posouzení bezpečnosti zaměří na tyto rozdíly, což bude zřejmě vyžadovat výživářská anebo toxikologická studia.

## **Zemědělský výzkum a bezpečnost potravin**

Kvalita a bezpečnost potravin je jednou z priorit 6. Rámcového programu pro výzkum EU, vypsanou v roce 2003 a dotovanou 187 miliony Euro.

Jeden z největších problémů v potravinách představují mykotoxiny, produkované patogenními houbami, např. fuzárií. Nejekonomičtější, nejekologičtější a nejefektivnější metodou ke snížení jejich produkce jsou rezistentní odrůdy.

Podle Betsche (2000) se v Německu (obdobná situace je u nás) vyskytly mykotoxiny u chlebového obilí (pšenice a žito):

- ✓ Deoxinivalenol (DON) u 36-86% vzorků,
- ✓ zeralenon (ZEA) u 75-100% vzorků,
- ✓ DON + ZEA u 36-80% vzorků.

Jinou možností zvýšení kvality a bezpečnosti potravin je výzkum např. využití sekundárních produktů, např. extraktu ze semen vinných hroznů, protože obsahují antioxidanty, a je výhodné je přidávat do funkčních potravin.

Přínosem může být i výzkum alternativních a méně rozšířených plodin, vhodných nejen pro pacienty s celiakií, ale i proto, že většina potravin rostlinného původu obsahuje ve velkém množství škrob, z něhož při vysokých teplotách vzniká akrylamid.

## **Stanovisko spotřebitelů (BEUC) k zemědělské politice EU**

Evropská organizace spotřebitelů **BEUC (Bureau Européen des Unions de Consommateurs)** má sídlo v Bruselu. Je federací 36 nezávislých národních organizací a cílem je zastupovat zájmy spotřebitelů, ovlivňovat politiku EU aj.

V bulletinu z března 2003 považuje současný stav **Common Agricultural Policy (CAP)** za zklamání pro spotřebitele. Naopak od ní očekává:

- ✓ Podporu bezpečnosti potravin, kvality, výživné hodnoty a možnosti výběru. Toho má být dosaženo sledováním potravinářských surovin od pole až po spotřebitele (in line with the farm to fork approach). Dalším důležitým opatřením je řádné označení původu, zajištění trvale udržitelných zemědělských praktik a zlepšení prostředí.
- ✓ Podporu přístupu na trh s potravinami v EU a řešit dumping potravin produkovaných v EU na světovém trhu omezením exportních dotací.
- ✓ Přesun podpor z prvního na druhý pilíř, tzn. z výroby na rozvoj venkova.
- ✓ Rozšířit rozhodovací pravomoci Evropského parlamentu na zemědělskou politiku.

## **Globální partnerství pro bezpečné potraviny a trvale udržitelné zemědělství (EUREPGAP)**

EUREPGAP vznikl v roce 1997 z iniciativy prodejců z pracovní skupiny *Euro-Retail Produce Working Group (EUREP)*. Cílem byla snaha o shodu se standardy a postupy pro vývoj *Správné zemědělské praxe (GAP)*. Tak vznikl soubor normativních dokumentů pro mezinárodní akreditaci. Na vzniku těchto dokumentů se podíleli zástupci zemí z celého světa a ze všech stupňů potravinového řetězce. Členy EUREPGAP jsou prodejci, asociovanými členy jejich dodavatelé (pěstitelé) a servisní služby. Úkolem asociovaných členů je vývoj lepších procesů. Standardy a certifikační systém je ověřován Technickou a standardizační komisí, v nichž tvoří polovinu členů jak prodejci, tak i pěstitelé. Spotřebitel byl znejistěn výskytem nemocí dobytka i rychlým rozšiřováním geneticky modifikovaných potravin. Proto ho zajímá jak jsou potraviny produkovány a i když nerozumí moderním zemědělským technologiím. Přesto chtějí být spotřebitelé ujištěni, že jsou tyto technologie v pořádku. Mnoho ze členů EUREPGAP má globální působnost v prodeji potravin a proto si nemohou dovolit mít více standardů kvality pro producenty z různých částí světa. Také souvislost lidé – planeta - profit je považována za významnou. Nejedná se však o orientaci na spotřebitele, ale o vztah dodavatel - odběratel.

Rozhodující pro dosažení uvedených cílů je GAP, tj. redukce rizika chyb v zemědělské výrobě a objektivní posuzování nejlepších technologií pěstování, včetně zařazení referenčních bodů pro systematickou a konzistentní činnost. Toho je dosahováno kontrolou podle kritérií protokolu a shody. Principy protokolu (GAP) vypracovali experti a jejich dodržení snižuje rizika zhoršení potravinové bezpečnosti. Někteří prodejci chtějí mít podle systému EUREPGAP akreditované všechny dodavatele již v roce 2004. Jiní nestanovili datum, ale jistě vznikne otázka, proč jejich dodavatelé nejsou také akreditováni.

Certifikační proces spočívá v tom, že pro každou registrovanou plodinu, nebo produkt, musí být celá výměra, nebo celá produkce kryta certifikátem EUREPGAP. Všechny plodiny a produkty však nemusí být takto certifikovány. Systém je založen na nezávislé certifikaci. Pěstitelé, nebo jejich organizace vyhledají kontakt s certifikačním orgánem EUREPGAP se svojí nabídkou. Tento orgán musí být schválen EUREPGAP, podle schématu uvedeného na [www.eurep.org](http://www.eurep.org). O vystavení certifikátu rozhodne Certifikační komise každého certifikačního orgánu. Dohoda o certifikaci mezi certifikačním orgánem a pěstitelem (pěstiteli) může trvat tři roky, ale je každoročně znovu posuzována. Pěstitel platí následující poplatky:

1. Certifikačnímu orgánu za certifikaci.
2. Registrační poplatky 5 Euro za pěstitele a rok.
3. Certifikační licenci 20 Euro za každou inspekci.

Registrační číslo EUREPGAP pěstitele vydává certifikační orgán. Podmínky pro činnost jako certifikační orgán lze získat na adrese [rauber@foodplus.org](mailto:rauber@foodplus.org).

## **Požadavky Evropského úřadu pro bezpečnost potravin**

*EFSA (European Food Safety Authority)* je vědeckým orgánem pro bezpečnost potravin a měla by získat důvěru BEUC. EFSA je zodpovědná za posuzování rizik, ale management rizik spočívá na Evropské komisi, Evropském parlamentu a na členských zemích. Řešení rizik by mělo spočívat v obousměrné výměně názorů mezi posuzovateli rizik, jejich managery a všemi zainteresovanými stranami, včetně



konzumentů. Jen tak lze učinit rozhodování průhledným a získat důvěru spotřebitelů. V následujících letech bude vzrůstat význam bezpečnosti potravin a důvěry spotřebitelů:

- ✱ V souvislosti s rozšířením EU,
- ✱ vzhledem ke zvýšenému výskytu nemocí spojených s výživou,
- ✱ vzhledem k novým rizikům (např. akrylamidy v potravinách).

Současný regulační systém pro oficiální kontrolu potravin a krmiv považuje EFSA za neúspěšný a navrhuje regulaci oficiálních kontrol, což BEUC vítá. Má vzniknout horizontální síť oficiálních kontrolních autorit pro celý řetězec potravin a krmiv. Sankcionován by měl být nesoulad v potravinářských zákonech, a kontroly by měly být prováděny vyškolenými kontrolory.

## **Zajištění kvality potravinářských surovin**

Bezpečnost potravin znamená sdílenou zodpovědnost, tedy nejen celého potravinářského řetězce, ale i konzumenta, který ji musí respektovat od nákupu, přes skladování a úpravu v domácnosti, od farmy po vidličku. Zvyšující se integrace a sofistikace potravinového řetězce vedla k tvorbě různých systémů zajišťujících kvalitu, které např. zahrnují:

- ✱ Specifikaci definované kvality surovin a produktů.
- ✱ Standardy produkce a schémata zajištění kvality definovaná správnou praxí.
- ✱ Systémy bezpečnosti potravin založené na principech HACCP.
- ✱ Systémy identifikace a sledovatelnosti produktů.

Ve Velké Británii byly vytvořeny Systémy rámcového řízení kvality, publikované jako Veřejně dostupné specifikace.

## Specifikace

Kvalita je poměrně široký pojem, může být dobrá, nebo špatná a pokud se jedná o surovinu, může také znamenat vhodnost k určitému použití a ne k jinému. Nejrozšířenější koncept kvality ve smyslu suroviny značí vhodnost k účelu. Je definována jako relativní hodnota několika charakteristik produktu, které určují celkovou vhodnost produktu pro kupujícího a tedy i pro spotřebitele. Tato kvalita může být definována podrobněji, např. specifikací.

Suroviny mohou být definovány fyzikálními parametry (defekty, velikost, tvar), charakteristikami složení (sušina, obsah škrobu) a senzorickými atributy (barva, vůně). Zásadní význam však mívá nepřítomnost defektů, tj. nepřítomnost škůdců, chorob, cizích předmětů, toxických semen, rostlinných příměsí, netypicky zbarvených, poškozených semen, s netypickou vůní a kazící se surovina.

## Standardy produkce a schémata řízení kvality

Regulace v zemědělství bývá směsí legislativy a průmyslovou samoregulací (např. některé pivovary používají jen určité odrůdy ječmene). Požadavky na surovinu jsou dány vyhláškou, která reflektuje mezinárodní standardy. Specifické režimy zajištění kvality obecně sestávají ze dvou prvků:

- ✱ Nejlepší praxe, tj. návodů jak to nejlépe udělat.
- ✱ Mechanismů dohledu (interní nebo externí inspekci).

Typickým příkladem jsou Schémata osvědčené produkce ve Velké Británii, kdy dochází k iniciaci těchto trendů v bezpečnosti zemědělské produkce, např. pro ovoce, zeleninu a brambory. Je to protokol pro technologii pěstování, kontroly a environmentální management, tj. návod pro nejlepší zemědělskou praxi, založený na integrovaném pěstování rostlin. Dohled spočívá v každoročním interním auditu (dotazníku a periodických inspekcích nezávislým kontrolorem). Schéma bylo vyvinuto a je uplatňováno Národní farmářskou unií a velkými nákupci zemědělských surovin. Protokoly byly připraveny odborníky a jsou pravidelně revidovány.



## Systémy bezpečnosti potravin - HACCP

Mezinárodně uznávanou filosofií pro zajištění bezpečnosti potravin je **HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point - Analýza rizik a kontrolních kritických bodů)**. Jak jsme již uvedli, systémy založené na HACCP jsou již ve Velké Británii akceptovány a v současné době se zavádějí do všech částí potravinového řetězce. Řada primárních producentů jej využívá ke kontrole bezpečnosti potravin, i když k tomu nejsou legislativně nuceni (Knight et al., 2002). Některé posklizňové aktivity jsou však považovány za operace potravinářské a je tedy přiměřené, že dochází k implementaci HACCP.

V současnosti navrhovaná legislativa EU o hygieně potravin bude po primárních producentech vyžadovat monitorování rizik bezpečnosti potravin a jejich vyloučení, či redukování na akceptovatelnou úroveň. Lze toho dosáhnout právě pomocí HACCP.

Systém HACCP je založen na sedmi principech. V zemědělství může být aplikován ve dvanácti etapách, jak je uvedeno v následující tabulce. Zahrnuje jak přípravné etapy (1-4, plánování), tak i principy HACCP (etapy 5-12, aplikace). HACCP představuje rozhraní k jiným systémům řízení kvality, jako je např. ISO 9000.

Etapy Analýzy rizik a kontrolních kritických bodů (HACCP), Knight et al. 2002

Etapa 1	Definuj termíny reference.
Etapa 2	Vyber tým pro HACCP.
Etapa 3	Definuj základní charakteristiky produktu.
Etapa 4	Zkonstruuuj diagram toku.
Etapa 5	Uveď všechna potenciální rizika spojená s každým produkčním krokem, analyzuj je a navrhní opatření ke kontrole identifikovaných rizik ( <i>Princip 1</i> ).
Etapa 6	Urči kritické kontrolní body ( <i>Princip 2</i> ).
Etapa 7	Stanov kritické limity pro každý kontrolní kritický bod ( <i>Princip 3</i> ).
Etapa 8	Stanov monitorovací systém pro každý kontrolní kritický bod ( <i>Princip 4</i> ).
Etapa 9	Stanov plán korekčních opatření ( <i>Princip 5</i> ).
Etapa 10	Stanov ověřovací procedury ( <i>Princip 6</i> ).
Etapa 11	Stanov způsob dokumentace a záznamů ( <i>Princip 7</i> ).
Etapa 12	Nech tento plán posoudit.

Typická rizika a kontrola u pšenice (Knight et al. 2002)

Obecná rizika	Typická opatření
Výskyt pesticidů v důsledku nesprávné aplikační techniky	Použijte se zařízení podle údajů výrobce a naplánuje údržba a seřizování
Výskyt pesticidů v důsledku nesprávné doby sklizně vzhledem k době aplikace pesticidů	Pesticidy se aplikují podle instrukcí výrobce pro minimální ochrannou lhůtu
Výskyt organismů, způsobujících otravu potravin, od ptáků a hlodavců během posklizňové úpravy a při skladování	Opatření ke kontrole výskytu ptáků a hlodavců, včetně kontroly a úpravy prostor
Výskyt skla z posklizňového okolí	Ochrana svítidel před mechanickým poškozením, přikrývání nákladu při transportu a během přestávek při zpracování

## Sledovatelnost

Sledovatelnost pohybu potravinářské suroviny k výrobě potravin a až ke spotřebiteli je důležitým znakem bezpečné produkce potravin. Umožňuje kontroly a ověřuje, zda byly efektivní a zda byla provedena korekční opatření. Sledovatelnost byla stálým vnitřním standardem potravinářského průmyslu jako nástroj vnitřního auditu.

Sledovatelnost sestává z evidence identity, původu a zdrojů produktu, na všech etapách potravinového řetězce, včetně toho kde, kdo a jak se surovinou zacházel a komu byla předána. Např. u zrnin musí být uvedeno s čím byla ta která partie smíchána apod. Tyto informace musí být dostupné na vyžádání. Podle legislativy EU musí být označovány suroviny a produkty, vzniklé genetickou modifikací rostlin.

## Systémy osvědčení dodavatelů potravinářských surovin

Pokud jsou všechny sektory potravinového řetězce zodpovědné za bezpečnost potravin, jejich legálnost a kvalitu, potom musí mít potravinářství také systém pro kontrolu zboží, tj. pro kontrolu dodavatelů a surovin (specifikaci surovinu, tj. požadavky na ni). Doprovodný záznam je odkazem na relevantní protokol Správné zemědělské praxe.

Obdobně by měl mít potravinářský průmysl procedury pro aprobaci a monitorování dodavatelů surovin, tj. pro počáteční i průběžné posuzování standardů kvality. Posuzuje se produkční systém i technologie pěstování a její bezpečnost. Suroviny mohou být odebírány jenom od registrovaných dodavatelů, aplikujících Schémata osvědčené produkce.

## Role auditu

Systém bezpečné produkce ještě není zárukou jeho funkčnosti. Audit slouží k hodnocení efektivnosti systémů kvality a tak pomáhá plnit jejich roli. Je možností jak systém dále vylepšovat, protože identifikuje jeho slabá nebo nejasná místa. Může jít o interní audit, dodavatelský audit, nebo nezávislý audit, který asi bude požadován nákupní organizací a potravinářským průmyslem.

## **Požadavky na vědu a výzkum**

V současné době se značná část zemědělsky relevantního výzkumu věnuje produkci, tj. pěstování rostlin a cílům důležitým pro pěstitelé (viz výše uvedený příklad s GM rajčaty), ale méně požadavkům relevantním pro spotřebitele. Za nejdůležitější výzkumný směr v pěstování rostlin považujeme v současné době studium rezistence a šlechtění na rezistenci k houbovým chorobám, jejichž původci produkují mykotoxiny. Tento výzkum je relevantní jak pro pěstitelé (vyšší výnosy, lepší kvalita) i pro spotřebitele (zdravotní nezávadnost potravin z nich vyrobených).

Nejdůležitější a nejvíce prostudovány jsou v současné době fuzariózy. Byla totiž prokázána korelace mezi stupněm napadení a množstvím mykotoxinů. Výkonné, rezistentní odrůdy však musí být v zemědělství využívány zodpovědně. Uvedená odolnost totiž může být zlomena při vysokém a trvalém infekčním tlaku. Proto pěstitelé musí aplikovat veškerá opatření k předcházení infekcí fuzárií, aby zůstala zachována a mohla být dlouho využívána odrůdová odolnost k fuzariozám.

V USA bylo stanoveno pět národních cílů v organizacích pro *Výzkum, výchovu a ekonomiku (REE)* a pro *Ministerstvo zemědělství (USDA-CSREES)*:

1. Posílit zemědělský systém výzkumem a poradenstvím tak, aby se zvýšila konkurenceschopnost domácí produkce, zpracování a marketingu (Vysoce konkurenceschopný zemědělský systém v globální ekonomice).
2. Pro zajištění adekvátní dostupnosti potravin a vláken (bavlna ...) a bezpečnosti potravin využívat moderní vědy pro detekci, monitorování, prevenci a poradenství (Bezpečný a zajištěný systém potravin a vláken).
3. Výzkumem a poradenstvím o výživě vyvinout výživnější potraviny tak, aby si spotřebitelé mohli vybrat přednostně zdravé potraviny (Zdravá, dobře živená populace).

4. Podpořit kvalitu životního prostředí vyšším porozuměním a vytvořením zemědělského a lesnického komplexu s půdními, vodními, vzdušnými a biotickými zdroji (Zemědělský systém chránící přírodní zdroje a životní prostředí).
5. Posílit obyvatele i komunity informacemi z výzkumu a vzdělávání k ekonomickým a sociálním výzvám, týkajícím se mladých lidí, rodin a komunit (Podpora ekonomických příležitostí a kvality života Američanů).

Stát Wisconsin stanovil tyto priority výzkumu k dosažení výše uvedených cílů (1999):

1. Mechanismy rezistence k chorobám a škůdcům a jejich regulace tak, aby se minimalizoval vliv na kvalitu prostředí a lidské zdraví.
2. Vliv změn globálního klimatu, populačního tlaku nebo veřejné politiky na zemědělskou produkci, přírodní zdroje a využití půdy v budoucnu.
3. Identifikace socio-ekonomických sil které formují vitalitu venkovského průmyslu a zaměstnanosti včetně zemědělství, lesnictví a jiného užití půdy.
4. Výzkum přijatelnosti a dostupnosti informací o volbě potravin, bezpečnosti potravin, ochrany prostředí a biotechnologiích spotřebiteli.
5. Trvale udržitelná zemědělská a lesnická produkce a zpracovatelské systémy, zajišťující zlepšení bezpečnosti potravin, ochrany životního prostředí a lidské pohody.

## **Výchova pro bezpečnost potravin**

Podle Consumers Union (USA) umírají každoročně tisíce Američanů na různé nemoci z potravin a miliony jiných z tohoto důvodu onemocní. Proto president Bush navrhuje pro finanční rok 2004 rekordní rozpočet pro program bezpečnosti potravin v USA. Navíc rozpočet Ministerstva zemědělství (USDA) bude zahrnovat i 70 milionů dolarů na programy na posílení zemědělských ochranných systémů, tj. na laboratorní hodnocení, bio-bezpečnost, choroby zvířat a výzkum vakcín, choroby rostlin a jejich monitorování. V souvislosti s těmito programy je velký význam přikládán výchově pro bezpečnost potravin.

Konference o výchově pro bezpečnost potravin se konala na Floridě v roce 2002. Téma konference bylo stanoveno sloganem Myslet globálně – pracovat lokálně. Přes 500 účastníků konference považuje za priority při výchově pro bezpečnosti potravin:

1. Školení pracovníků a manažerů v potravinářství.
2. Mytí rukou.
3. Výchovu dětí.
4. Podporu principů **Fight BAC!**
5. Výchovu spotřebitelů vzhledem k jednotlivým patogenům.
6. Potravináři preferovali výchovu pro bezpečnost potravin u kulturně odlišných spotřebitelů.
7. Federální úředníci preferovali potravinovou bio-bezpečnost.

Za nejúčinnější prostředek ve výchově považovali tiskoviny pro konzumenty. Iniciativa Fight BAC! Je zaměřena na bezpečnost potravin před škodlivými bakteriemi (BAC = bacteria). Má čtyři kroky: očisti, odděl, uvař, zmraž. Bakteriální patogeny jsou vážným problémem, protože 2-3 % všech onemocnění tohoto původu má za následek sekundární dlouhodobé nemoci (některé kmeny *Escherichia coli* působí selhání ledvin u dětí, salmonelóza artritidy a vážné infekce, listerióza zánět mozkových blan a potraty, kamylobakterie Guillain-Bareův syndrom aj.).

## Závěr - doporučení

Naše zemědělství by mělo produkovat kvalitní a bezpečné potravinářské suroviny s co nejmenším množstvím cizorodých látek a zároveň by nemělo poškozovat životní prostředí. Tomu odpovídá způsob hospodaření efektivně využívající všechny vklady materiálů a energie. Proto doporučujeme:

### A) Zásady správné zemědělské praxe

1. Postupně v našem zemědělství zavádět zásady Správné zemědělské praxe (GAP). Jde především o využití tzv. nitrátové směrnice EU, snížení škodlivosti chorob, škůdců a plevelů pěstitelskými opatřeními aj.
2. Experti z univerzit, výzkumných ústavů by měli ve spolupráci se zástupci zemědělské praxe připravit Protokoly nejlepší zemědělské praxe, které by mohly být spolu s interním a externím auditem u některých plodin (ovoce, zelenina, brambory) součástí Schémat osvědčené produkce.

### B) Způsoby hospodaření

1. Ekologické zemědělství má některé společné rysy s GAP, ale patrně není schopné v širší míře poskytnout dostatek potravin dostupných i pro spotřebitele s nižšími příjmy. Někdy také nevytváří produkty v dostatečné kvalitě. Přesto může k tomuto cíli přispět a mělo by se podle našeho názoru do deseti let rozšířit alespoň na 10 % zemědělské půdy.
2. Precizní (lokálně cílené) zemědělství může rovněž přispět k menší kontaminaci potravinářských surovin i životního prostředí při pěstování na poli cílenou aplikací minerálních hnojiv a pesticidů, jak co se týče místa, tak i množství, zejména u plodin, vyžadujících vysoké dávky dusíku. Jedná se však o nákladný systém, který bude v zemědělské praxi realizován převážně službami. V dohledné době zřejmě příliš nepřispěje k bezpečnosti potravin, projeví se spíše v ekonomice a v omezení dopadů na životní prostředí.
3. Dotace do zemědělské výroby by měly být zčásti spojeny i s dodržováním některých ekologických zásad (např. nitrátové směrnice).
4. Státní politika ve vztahu k zemědělským dodavatelům (odrůdy, osivo, hnojiva, pesticidy aj.) by měla být rovněž vázána na ekologické aspekty (např. neregistrovat odrůdy s náchylností k mnoha významným chorobám a škůdcům).
5. Využití sekundárních surovin ze zpracování zemědělské produkce může přispět ke kvalitě potravin (např. extrakt ze semen vinných hroznů obsahuje antioxidanty a může se použít k produkci tzv. funkčních potravin).

### C) Přípravenost na globální změny

1. V důsledku globálního oteplování lze očekávat vyšší výskyt škůdců plodin, což by vyžadovalo vyšší aplikaci insekticidů. Proto mohou být důležité transgenní odrůdy i odrůdy vyšlechtěné konvenčně s geny rezistence ke hmyzu.
2. V důsledku globálního oteplování lze očekávat rychlejší vyplavování živin z půdy i rychlejší mineralizaci organické hmoty v půdě. Proto důsledně aplikovat nitrátovou směrnici EU a dobře hospodařit s organickou hmotou v půdě a pravidelně ji doplňovat.

### D) Šlechtění

1. Za prioritu ve výzkumu a šlechtění považujeme identifikaci genů rezistence k chorobám a škůdcům, a šlechtění rezistentních odrůd. Jejich zodpovědným pěstováním lze omezit aplikaci pesticidů a tím i kontaminaci potravinářských surovin.
2. Urychleně šlechtit plodiny (pšenice, ječmen, kukuřice aj.) rezistentní k houbovým patogenům produkujícím mykotoxiny, které přecházejí do potravin i krmiva a potravním řetězcem do člověka. Jsou karcinogenní.

3. Šlechtit low-input odrůdy, tj. nejen s rezistencí k chorobám a škůdcům, ale i s vyšším využitím dodaných živin, např. s větším kořenovým systémem.
4. Dosavadní GM odrůdy, vyznačující se rezistencí k hmyzu (s genem Bt) a tolerancí k herbicidům, nepovažujeme za ohrožení bezpečnosti potravin. Neočekáváme však, že každá GM odrůda musí být a priori nezávadná pro bezpečnost potravin. Některé z nich mohou být výhodné pro pěstitele a obchodníka, ale nevýhodné pro pěstitele a spotřebitele.
5. Zemědělská politika EU (CAP) by měla podpořit diverzifikaci produkce potravinářských surovin, např. podporou šlechtění a semenářství alternativních plodin (pohanka, laskavec, quinoa), z nichž některé jsou potřebné pro spotřebitele se specifickou dietou (celiakie, tj. nesnášenlivost k lepku). Prokázali jsme totiž, že diverzita potravinářských surovin se v našem zemědělství snižuje, stále větší podíl na orné půdě zabírají obilniny.

## **E) Ochrana rostlin**

1. V celkové koncepci zemědělství zohledňovat dopad její struktury na reálnou možnost vyvážených osevních postupů v jednotlivých zemědělských podnicích a tak uměle nevytvářet potřebu aplikace chemických přípravků.
2. Vytvořit fungující poradenství v ochraně rostlin.
3. Zvýšit tlak Státní rostlinolékařské správy i České zemědělské a potravinářské inspekce na efektivní ochranu skladovaných produktů.

## **F) Vazby prvovýroby a navazujících činností**

1. Doporučit farmářům, zpracovatelům a obchodníkům zapojení do systému EUREPGAP.
2. Informovat privátní plodinové zemědělské výzkumné ústavy Kroměříž (obilniny), Šumperk (luskoviny), Havlíčkův Brod (brambory) aj. o možnosti ucházet se o funkci certifikačního orgánu EUREPGAP.
3. Organizovat výchovu k bezpečnosti potravin hlavně u pracovníků v potravinářství a u školních dětí.
4. Vyšší podíl produkce našeho zemědělství může přispět k vyšší bezpečnosti potravin, protože je kratší cesta a doba od sklizně ke spotřebiteli, tzn. u některých surovin je potravina čerstvější, u jiných se nemusí konzervovat, u jiných zase se nemusí sklízet delší dobu před vhodným termínem a tak může být nižší obsah nitrátů, reziduí pesticidů aj. Navíc může domácí produkce zvýšit důvěru spotřebitelů.
5. I v zemědělství využívat alternativních a obnovitelných zdrojů energie, což může snížit produkci polutantů ve venkovském prostoru a kontaminaci potravinářských surovin.
6. Propagovat zásadu pro zacházení s potravinami v domácnostech, danou převzatým sloganem z USA: očisti, odděl, uvař, zmraž.



## Odkazy

- DABERKOW, S. G. - MCBRIDE, W. D. 2000: Adoption of precision agriculture technologies by U.S. farmers. 5th International Conference on Precision Agriculture, July 16th-19th 2000, Minnesota USA, Conference Abstracts, p. 8.
- DIERCKS R., HEITEFUSS R. (eds) 1994: Integrierter Landbau. Verlagsunion, 440 s.
- CHLOUPEK O., HRSTKOVÁ P., SCHWEIGERT P.: Yield and its stability, crops diversity, adaptability and response to climate changes, weather and fertilization over 75 years in the Czech Republic in comparison to some European countries. Field Crops Research (in print)
- ENGEL K. H., FRENZEL T., MILLER A. 2002: Current and future benefits from the use of GM technology in food production. Toxicology Letters 127: 329-336.
- FILKUKA I. 1999: Mikroorganismy v moření obilnin proti chorobám. Dis. MZLU v Brně, 124 s.
- FINCH H. J. S., SAMUEL A. M., LANE G. P. F. 2002: Lockhart and Wiseman's crop husbandry. 8. ed. Woodhead, 510 s.
- KNIGHT C., STANLEY R., JONES L. 2002: Agriculture in the food supply chain: An overview. Royal Agricultural Society of England, Campden and Chorleywood Food Research Ass., 126 p.
- KŘEN, J. 2000: Precizní zemědělství a agrobiologická kontrola. Sborník referátů z mezinárodní konference „Uplatnění precizního zemědělství v české republice“, MJM group, Litovel, Olomouc, 27. 9. 2000, s. 53-60.
- LANG T., HEASMAN M. 2003: The battle for mouths, minds and markets. 272 p.
- Návrh koncepce agrární politiky ČR 2004-2013.
- OECD Environmental Health and Safety Publications No. 3: Consensus document on compositional considerations for new varieties of sugar beet: Key food and feed nutrients and anti-nutrients. OECD, Paris 2002.
- OLESEN J. E., BINDI M. 2002: Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. Europ. J. Agron. 16: 239-262.
- PORTER M. P. ET AL. 2003: Organic and other management strategies with two- and four-year crop rotations in Minnesota. Agronomy Journal 95: 233-244.
- PRUGAR J. 1994: Jakost rostlinných produktů konvenčního a ekologického zemědělství. Stud. Inform. ÚZPI, Rostl. Výroba č. 4, 48 s.
- ŠKORPÍKOVÁ A., ZÍDEK T. 2003: Zásady správné zemědělské praxe. Zemědělec 40: 26.
- WERNER, A. ET AL. 2002: PreAgro – Managementsystem für ortsspezifischen Pflanzenbau zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft und zur Förderung ihrer Umweltleistungen (1.1.1999-31.12.2002), <http://www.pregro.de>.
- The Austrian Strategy for Sustainable Development. An Initiative of the Federal Government (2002). Zpravodaj BEUC č. 43 z března 2003.

[www.agro-navigator.cz](http://www.agro-navigator.cz)

[www.akwien.or.at](http://www.akwien.or.at)

[www.beuc.org](http://www.beuc.org)

[www.cals.wisc.edu](http://www.cals.wisc.edu)

[www.consumersunion.org](http://www.consumersunion.org)

[www.eurep.org/sites/](http://www.eurep.org/sites/)

[www.foodnavigator.com](http://www.foodnavigator.com)

[www.foodsafety.gov](http://www.foodsafety.gov)

[www.fsis.usda.gov](http://www.fsis.usda.gov)

[www.icconsultants.co.uk](http://www.icconsultants.co.uk)

[www.ifoam.de](http://www.ifoam.de)

[www.mollisol.agry.purdue.edu](http://www.mollisol.agry.purdue.edu)

[www.nap.edu](http://www.nap.edu)

[www.ncc.org.uk](http://www.ncc.org.uk)

[www.pim4u.com/gap.html](http://www.pim4u.com/gap.html)

[www.jti.slu.se/bearop/gap.htm](http://www.jti.slu.se/bearop/gap.htm)

[www.oecd.org/ehs/](http://www.oecd.org/ehs/)

[www.reeusda.gov](http://www.reeusda.gov)

[www.szpi.gov.cz](http://www.szpi.gov.cz)

[www.usda.gov](http://www.usda.gov)

[www.verbraucherministerium.de](http://www.verbraucherministerium.de)

BETSCH: [www.verbraucherministerium.de/forschungsreport/rep2-99/getreide.htm](http://www.verbraucherministerium.de/forschungsreport/rep2-99/getreide.htm)

[www.vzbv.de](http://www.vzbv.de)

## Obsah:

Úvod	1
Názory veřejnosti	1
Správná zemědělská praxe (GAP), návrh FAO	2
Úvod	2
Kodex Správné zemědělské praxe (GAP)	2
Požadavky na Správnou zemědělskou praxi (GAP), formulace FAO z roku 2003	4
Aplikace Správné zemědělské praxe v ČR	6
Podmínky výplaty dotací vymezené HRDP	6
Zásady správné zemědělské praxe	6
Nitrátová směrnice	7
Zásady správné zemědělské praxe v zahraničí	7
Národní program podpory domácích potravin	8
Program kvality a biopotraviny v síti Carrefour	8
Precizní zemědělství	10
Může ekologické zemědělství zvýšit bezpečnost a důvěru v potraviny?	11
Ekologické zemědělství v ČR	11
Ekologické zemědělství v EU	12
Pesticidy v současném a budoucím zemědělství	13
Benefits of the pesticide use – přínos z použití pesticidů	13
Možnosti omezení negativních důsledků a zvýšení přínosu aplikace pesticidů	14
Možnosti a limity nechemických metod ochrany	14
Pozitivní trendy ve změně vlastností používaných pesticidů	15
Změny ve způsobu aplikace pesticidů:	15
Současné problémy používání pesticidů v ČR	16
Nejdůležitější problémy ochrany rostlin v ČR:	16
Změna klimatu	16
Geneticky modifikované rostliny a potraviny	16
Geneticky modifikované organismy	16
Potraviny z geneticky modifikovaných rostlin	18
Genové techniky ve šlechtění na kvalitu potravin a funkční potraviny	19
Posuzování odrůd získaných biotechnologicky (OECD + WHO)	20

Zemědělský výzkum a bezpečnost potravin	20
Stanovisko spotřebitelů (BEUC) k zemědělské politice EU	20
Globální partnerství pro bezpečné potraviny a trvale udržitelné zemědělství (EUREPGAP)	21
Požadavky Evropského úřadu pro bezpečnost potravin	21
Zajištění kvality potravinářských surovin	22
Specifikace	22
Standardy produkce a schémata řízení kvality	22
Systémy bezpečnosti potravin - HACCP	23
Sledovatelnost	24
Systémy osvědčení dodavatelů potravinářských surovin	24
Role auditu	24
Požadavky na vědu a výzkum	24
Výchova pro bezpečnost potravin	25
Závěr - doporučení	26
Odkazy	28