

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií

Analýza zavedení Bt bavlny do Indie

Bakalářská práce

Autor: Monika Staníková

Vedoucí práce: Ing. Samuel Antwi Darkwah, Ph.D.

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Analýza zavedení Bt bavlny do Indie vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Samuelovi Antwi Darkwahovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, cenné rady a trpělivost, kterou mi poskytoval při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a příteli za podporu v průběhu vytváření této práce i po celou dobu studia.

Abstrakt

Staníková, M. Analýza zavedení Bt bavlny do Indie. Bakalářská práce. Brno, 2015.

Hlavním cílem této bakalářské práce je analyzovat vstup Bt bavlny do Indie a prozkoumat její dopady na sociální a ekonomickou oblast. V první části práce je pojednáváno o geneticky modifikovaných organismech, o jejich rizicích a přínosech a je zde krátká charakteristika politického, ekonomického a sociálního vývoje Indie. Druhá část práce se věnuje bavlně v Indii a především zavedení geneticky modifikované Bt bavlny na indický trh. Jsou zde zachyceny proměny produkce, mezinárodního obchodu Indie s bavlnou a dopady na ekonomickou a sociální situaci farmářů. V závěru práce jsou na základě předchozí analýzy vytvořena doporučení pro zlepšení produkce bavlny v Indii.

Klíčová slova

Geneticky modifikované organismy, Indie, bavlna, ekonomické a sociální dopady

Abstract

Staníková, M. Analysis of introduction of Bt cotton in India. Bachelor thesis. Brno, 2015.

The main aim of this Bachelor thesis is to analyse Bt cotton in India and explore its economic and social impacts. The first part of this bachelor thesis deals with genetically modified organisms, discusses their risks and benefits, and there is also a brief description of the political, economic and social development of India. The second part is focused on cotton in India, especially on the introduction of genetically modified Bt cotton to the Indian market. There is described the transformation of production, international trade of India with cotton and impacts on the economic and social conditions of farmers. Based on the previous analysis, the final part provides recommendations to improve the cotton production in India.

Key Words

Genetically modified organisms, India, cotton, economic and social impacts

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl bakalářské práce	8
3	Metodika.....	9
	Teoretická část	10
4	Geneticky modifikovaný organismus.....	10
4.1	Historie šlechtění.....	10
4.2	Druhy GMO	12
4.2.1	Plodiny odolné vůči herbicidu	12
4.2.2	Plodiny odolné vůči hmyzu	13
4.2.3	Plodiny odolné vůči slanosti a horku	13
4.2.4	Geneticky modifikovaná zvířata.....	13
4.3	Bt bavlna	14
4.4	Přínosy GMO	15
4.4.1	Ekonomické přínosy	15
4.4.2	Sociální a zdravotní přínosy	15
4.4.3	Přínosy pro životní prostředí.....	16
4.4.4	Přínosy pro vodní zdroje.....	16
4.5	Rizika GMO	16
4.5.1	Rizika pro zdraví člověka	17
4.5.2	Rizika pro životní prostředí a zvířata.....	19
4.6	Postoj vlád a veřejnosti ke GMO	21
5	Politický, ekonomický a sociální vývoj Indie	22
5.1	Politika	23
5.2	Ekonomika	23
5.3	Populace – sociální ukazatele.....	24

Praktická část	25
6 Bavlina v Indii	25
6.1 Historie bavlny	26
6.2 Zóny v Indii.....	27
6.3 Environmentální dopady pěstování bavlny.....	29
6.4 Trh s bavlnou.....	30
6.5 Technologická mise pro odvětví bavlny	31
7 Rozšíření GMO a Bt bavlny v Indii	32
7.1 Regulace GMO.....	32
7.2 Povolení Bt bavlny v Indii	33
7.3 Ilegální rozšíření Bt bavlny	35
7.4 Regulace cen	35
8 Analýza vstupu Bt bavlny na indický trh	37
8.1 Vývoj bavlny.....	37
8.1.1 Plocha bavlny.....	37
8.1.2 Produkce a výnos bavlny	38
8.1.3 Export a import	40
8.2 Ekonomické dopady zavedení Bt bavlny.....	44
8.3 Vliv produkce Bt bavlny na farmáře a jejich životní úroveň.....	51
9 Diskuze	58
10 Závěr	61
11 Přehled literatury a elektronických zdrojů.....	63
12 Seznam použitých zkratk	72
13 Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	74

1 Úvod

Dnešní společnost musí uživit a ošatit 7 miliard lidí. Toto číslo se má ještě postupně navyšovat. Podle odhadů by se populace mohla ustálit přibližně v roce 2050 na 9 miliardách. Již dnes jsou na světě problémy, kdy někteří lidé nemají co jíst, pít, či co si obléci. Pokud si společnost chce polepšit či alespoň udržet životní standard, na který je zvyklá, je nezbytné hledat nové technologie, jež zvýší efektivnost současných pěstebních technologií.

Jednou z takových technologií je genetická modifikace. Pěstování a konzumace geneticky upravených plodin představuje velmi kontroverzní téma pro společnost. Jako každá převratná věc má své zastánce i odpůrce. Bt bavlna, jak je nazývána geneticky modifikovaná bavlna, je jedna z těchto převratných novinek. Bt bavlna by měla zajistit zvýšení výnosu u polí s bavlnou, a tím poskytnout dostatek materiálu na výrobu textilií. Ovšem tento globální pohled je jen jednou stranou mince. Je potřeba se podívat i na dopady pro farmáře, ať už po finanční stránce, či zdravotní a sociální.

Jedna skupina lidí vstup Bt bavlny na indický trh hodnotí pozitivně a pochvaluje si její ekonomické dopady pro indickou společnost. Druhá skupina ji démonizuje a spojuje se smrtí mnoha chudých rolníků, jež přijetí Bt bavlny ekonomicky zničilo, a rozhodli se spáchat sebevraždu. Otázka zní - na které straně je pravda? Mě osobně velmi zajímá odpověď na tuto otázku, a proto jsem se rozhodla touto prací prozkoumat problematiku zavedení Bt bavlny do Indie.

2 Cíl bakalářské práce

Cílem bakalářské práce *Analýza zavedení Bt bavlny do Indie* je představit a zhodnotit sociální a ekonomické dopady zavedení této geneticky modifikované bavlny na indický trh.

V teoretické části budou představeny základní informace týkající se Indie. Bude pojednáváno o politickém, ekonomickém a sociálním vývoji Indie, budou představeny informace o geneticky modifikovaných organismech a Bt bavlně, jejich rizika pro životní prostředí a pro zdraví člověka. V teoretické části bude použita odborná literatura a data pro vytvoření literární rešerše na téma geneticky modifikované organismy, Indie a bavlna.

V praktické části bude nastíněn příchod Bt bavlny do zvolené destinace. Dále zde budou prezentována současná základní ekonomická data týkající se Bt bavlny v Indii. Na základě shromážděných dat bude analyzován dopad Bt bavlny na život a životní úroveň v Indii.

V části diskuze budou představeny mé myšlenky a nápady vyplývající ze získaných dat a výsledků práce. V závěru práce zrekapituluji nejdůležitější poznatky z této práce.

3 Metodika

V teoretické části jsou použita data a informace pro vytvoření literární rešerše na téma geneticky modifikované organismy a Bt bavlna. Při zpracování teoretické části jsou využívány odborné publikace a internetové zdroje.

V praktické části jsou zhodnocena získaná data pomocí vybrané metodiky. Jako metodika je zvolena analýza a syntéza. Analýza znamená „myšlenkové rozložení zkoumaného předmětu, jevu nebo situace na jednotlivé části, které se stávají předmětem dalšího zkoumání. Syntéza je myšlenkové sjednocení (spojení) jednotlivých částí v celek. Při syntéze sledujeme vzájemné podstatné souvislosti mezi jednotlivými složkami jevu, a tím lépe a hlouběji poznáváme jev jako celek“ (Psaní Prací, 2013). V práci je použita analýza trendu, která zkoumá a porovnává stejnou veličinu v průběhu času. Usiluje o nalezení základních vztahů a proměnných, případně se snaží predikovat trend na následující roky (Business Dictionary, 2014). Hlavní analyzované období je od roku 2000 do 2012. Některá z dat jsou dostupná i od roku 1996, a proto jsou některé části rozšířeny.

Statistická data nezbytná pro vytvoření analýzy jsou získána ze Světové banky, CIA (Central Intelligence Agency) a FAO (Food and Agriculture Organisation). Další důležitá část informací je čerpána z odborných publikací a reportů z různých mezinárodních i indických organizací a vládních agentur, například z ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications), ICAC (International Cotton Advisory Committee) či indického Ministerstva textilu. Rovněž je zde využito odborných studií, převážně zveřejněných na serveru ScienceDirect.

Teoretická část

4 Geneticky modifikovaný organismus

Rozloha naší planety je striktně daná a plocha obhospodařovatelné půdy se neustále snižuje. Rovněž zásoby vody jsou jasně dané. Rostoucí poptávka po plodinách a nestabilní klima vytváří výzvu pro nové technologie, jež by měly zajistit vyšší výnosy a menší potřebu vzácných vstupů. Takové změny zajišťuje genové inženýrství. (Kumar, 2004)

Geneticky modifikovaný organismus lze definovat jako „organismus, který má upravený genetický materiál technikami genového inženýrství“ (Doubková a Demnerová, 2003, str. 6). Cílem genetické modifikace může být jakýkoliv organismus s výjimkou člověka. Pro geneticky modifikovaný organismus se používá mezinárodní zkratka GMO (Genetically Modified Organism), zřídka se využívá název LMO (Living Modified Organism). Úkolem genového inženýrství je „úprava genetického materiálu organismu tak, aby získal novou vlastnost, nebo eliminace nežádoucí vlastnosti. Získání nové vlastnosti je dosaženo vnesením nového (cizího) genu umožňujícího tvorbu nové bílkoviny, která je nositelem nové vlastnosti“ (Doubková a Demnerová, 2003, str. 6).

4.1 Historie šlechtění

Již od počátku, kdy se člověk začal zabývat sazením rostlin a chovem zvířat, se lidé setkávali se samovolným křížením. Křížení je v přírodě přirozeně se vyskytující a neustálý proces. Díky křížení získala rostlina novou vlastnost, která mohla být vylepšením, ale i zhoršením (Stratilová, 2012). Před více než 3000 lety si zemědělci osvojili tuto techniku a začali křížení využívat. Pravděpodobně prvním zkříženým zvířetem byla mula (kříženec koně a osla) a první zkříženou rostlinou byla rýže (japonský a indický druh) (Newton, 2014). První vědecké vysvětlení křížení provedl Gregor Mendel v 19. století, kdy pomocí svého experimentu s hrachy dokázal, že lze vytvořit rostlinu s určenými vlastnostmi a že se vlastnosti dědí z rodičů na potomky. Zemědělci využívali křížení nejsilnější druhů, avšak touto metodou nebylo možné

přenést pouze požadovanou vlastnost (Stratilová, 2012). Limitem klasické metody křížení je to, že ho lze realizovat pouze mezi stejnými druhy, případně těsně příbuznými druhy rostlin a zvířat (Kažmierski, 2008). Současný stav zemědělství, množství druhů a biodiverzita byla umožněna právě tímto šlechtitelským postupem v průběhu několika tisíců let (Doubková a Demnerová, 2003). Díky křížení dnes na světě existuje např. přes 2000 různých druhů růží nebo přes 160 plemen psů (Newton, 2014).

Mezi novější metody šlechtění můžeme zařadit šlechtění radiací. Ozářením semene radioaktivním paprskem vzniknou v rostlině nové geny. Tato metoda je vědeckou společností posuzována jako velmi riziková, vzhledem k tomu, že nelze určit, jak se pozmění genetická výbava a není možné proto dostatečně odhadnout případné interakce s životním prostředím, ani dopady na zdraví lidí a zvířat (Stratilová, 2012).

Až objevení DNA umožnilo pozdější vznik nové metody šlechtění, kdy organismus získá pouze požadované vlastnosti. James Watson a Francis Crick v roce 1953 objevili strukturu DNA (Doubková a Demnerová, 2003). Ale teprve v roce 1973 se za pomoci pokusů podařilo přenést gen žáby do bakterie. Tím se podařilo vyvinout techniku „stříhání genů“ či jinak nazývaná technika rekombinační DNA (Stratilová, 2012). Tak dochází k rozvoji genového inženýrství, jež se zabývá ovlivňováním DNA. Genové inženýrství využívá transgenose mezi různými organismy. Pomocí této techniky lze kombinovat geny naprosto odlišných organismů, například přemístit gen z ryby do jahody (Doubková a Demnerová, 2003).

Z počátku se tato nová metoda uplatňovala v lékařství (Kažmierski, 2008). Roku 1978 se genové inženýrství poprvé využilo k výrobě lidského inzulínu (Stratilová, 2012). „Hormon inzulín můžeme vyrábět kultivací geneticky modifikované bakterie a po její izolaci a pročištění ji použít k léčení lidí nemocných cukrovkou“ (Doubková a Demnerová, 2003, str. 6-7).

První geneticky upravenou rostlinou se stal tabák v roce 1983. V roce 1994 byla do oběhu v USA vpuštěna rajčata odolná vůči tabákovému mozaikovému viru (Stratilová, 2012). Genetická modifikace se stala oblíbenou šlechtitelskou technikou

v zemědělství a rychle se rozšiřuje počet geneticky upravených rostlin i jimi osázené plochy na planetě (Kaźmierski, 2008).

4.2 Druhy GMO

Předmětem genetické modifikace se může stát mikroorganismus, plodina, zvíře, cokoliv kromě lidí. Nejčastěji dochází k využití genetické modifikace rostlin.

Geneticky modifikované rostliny se dají rozčlenit do 5 skupin podle jejich určení.

- „1. generace – ochrana proti chorobám, škůdcům a plevelům
- 2. generace – odolnost k abiotickým stresům (sucho, chlad, zasolení půdy, nedostatek světla)
- 3. generace – rostliny s vyšší nutriční hodnotou (výhodné složení mastných kyselin, upravený obsah vitamínů)
- 4. generace – ekologicky výhodné rostliny
- 5. generace – náhrada fosilních paliv, suroviny pro průmysl (výroba etanolu, bionafty, škrobu)“ (Stratilová, 2012, str. 10).

V současné době se nejvíce používá 1. generace a začínají se vyskytovat i produkty 2. a 3. generace (Stratilová, 2012). V roce 2010 byly nejvíce rozšířeny plodiny tolerantní vůči herbicidům. 62 % ze všech jednogenových plodin a 21 % vícegenových GM rostlin bylo odolných vůči herbicidům. Druhou nejvíce rozšířenou úpravou je odolnost proti škůdcům (Bt). Bt gen tak obsahovalo 16 % plodin s jedním genem a 25 % rostlin, jež obsahovaly více implantovaných genů zároveň (Moschini a Carter, 2011).

4.2.1 Plodiny odolné vůči herbicidu

Herbicidy jsou využívány k odstranění plevelu, který odsává rostlině prospěšné látky nutné pro její růst. Na různé druhy plevelu jsou vyvinuty konkrétní herbicidy, avšak na poli je potřeba kombinovat více druhů herbicidů, což je ekonomicky zatěžující. Druhou volbou je použít herbicidy, které jsou univerzální, ty však zničí i pěstovanou rostlinu. Byly proto vyvinuty plodiny rezistentní vůči herbicidům. Do rostliny se vloží

gen bakterie, která nahradí rostlině enzym potřebný k růstu poté, co její vlastní enzym je zničen herbicidem. Rostliny odolné vůči herbicidu byly vyvinuty například u kukuřice, bavlny, sóji, řepky, atd. (Stratilová, 2012).

4.2.2 Plodiny odolné vůči hmyzu

Insekticid je přípravek, který se používá k ničení hmyzu, jež požírá pěstované plodiny. Mnoho desetiletí se používal postřik s bakterií *Bacillus thuringiensis* (Bt), která zneškodní cílový hmyz, ale vůči neškodnému hmyzu není účinná. Vědci našli cestu jak přenést Bt toxin produkovaný touto bakterií do genetické výbavy rostliny. Rostlina se tak sama stala rezistentní vůči cílovému hmyzu. Nejčastějšími plodinami odolnými vůči hmyzím škůdcům je kukuřice, bavlna a rýže (Stratilová, 2012).

4.2.3 Plodiny odolné vůči slanosti a horku

V současné době se genetičtí inženýři soustředí na vývoj rostlin, jež by byly odolnější vůči slanosti vod a odolnost vůči vyšším teplotám. Na spoustě míst světa neexistuje dostatek kvalitní vody pro závlahu rostlin, zdroje zde jsou příliš slané. Vědci se tedy snaží přenést gen (či více genů) z rostliny, která je méně náchylná na slané prostředí, do rostlin, které v takovém prostředí nedokážou růst. Dalším úkolem je vyvinout rostliny, které budou více odolné teplotním šokům způsobeným globálním oteplováním, případně odolné vůči zmrznutí (Newton, 2014).

4.2.4 Geneticky modifikovaná zvířata

GM zvířata jsou zvířata, jimž byla vložena jiná genetická informace, než jim vlastní. Vložení cizího genu do zvířete je podstatně složitější, než v případě rostlin. Dosavadní výzkum umožnil například vyvinout ryby s rychlým růstem či moskyty, kteří nejsou přenašeči malárie. Genetická modifikace rovněž umožnila identifikovat geny odpovědné za určitou nemoc a deaktivovat je. Tak je to i u bovinní spongiformní encefalopatie, tzv. nemoci šílených krav. Takto GM kráva, která má vypnutý gen způsobující nemoc šílených krav, již tuto nemoc nikdy neprodělá. Nutno poznamenat, že tyto genetické úpravy jsou stále ve fázi výzkumu a nejsou uvedeny do praxe (Stratilová, 2012). GM zvířata jsou prozatím využívána především pro jiné účely, než

je lidská potrava. Slouží k výrobě léků, jsou zdrojem tkání a orgánů pro transplantace, k produkování speciálních typů materiálu, jako je chirurgické šití, atd. (Newton, 2014). Teprve v roce 2013 v USA povolili první geneticky upravené zvíře, jímž je losos. Ten byl shledán za bezpečný pro životní prostředí i zdraví lidí (Oxbridge Biotech Roundtable, 2013).

4.3 Bt bavlna

V roce 1901 byla poprvé objevena půdní bakterie s názvem *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bakterie byla nalezena japonským mikrobiologem Ishiwata. Vědci objevili, že určité části této bakterie (Cry⁺) jsou silně toxické pro některé larvy škůdců, kteří napadají plodiny. Tento objev byl využit a zrodil se postřik proti škůdcům. Poprvé byl použit roku 1938 ve Francii proti zavíječi kukuřičném (Karihaloo a Kumar, 2009). V roce 1961 byl registrován v USA jako pesticid a postupně se rozšířil do ostatních zemí, včetně Indie, i jako insekticid ochraňující bavlnu (Kranthi, 2012). Pozdější výzkum odhalil skutečnost, že *Bacillus thuringiensis* obsahuje proteinové krystaly, které způsobují smrt těm druhům hmyzu, kteří nesou ve svých střevech proteiny receptoru, který se váže na Bt proteiny. Ostatní živé organismy nemající tento receptor látka neovlivňuje (Karihaloo a Kumar, 2009).

S rozvojem technologií genetické modifikace, byl nalezen způsob jak implantovat Cry gen do určité rostliny. Takto upravená rostlina pak byla schopna sama produkovat Bt protein a zabít tak cílového škůdce. První Bt plodiny byly uvedeny na trh v USA v roce 1996 a mezi nimi i Bt bavlna (Karihaloo a Kumar, 2009). Bt gen Cry1Ac byl určen pro vývoj první Bt bavlny (Kranthi, 2012).

Existuje mnoho škůdců, kteří bavlnu během jejího růstu napadají a způsobují tak značné ekonomické ztráty (ztráty výnosu a náklady na pesticidy). Mezi hlavní škůdce napadající bavlnu patří American bollworm *Helicoverpa armigera*, Pink bollworm *Pectinophora gossypiella* and the Spotted bollworms, *Earias vittella* and *Earias insulana*. Cry geny jsou toxické pro tyto škůdce (Kranthi, 2012).

4.4 Přínosy GMO

Každý geneticky modifikovaný organismus přináší jiné výhody pro společnost. V obecné rovině se dají tyto přínosy rozdělit na ekonomické, sociální a zdravotní, a dále přínosy pro životní prostředí a pro vodní zdroje.

4.4.1 Ekonomické přínosy

Největším ekonomickým přínosem je zvýšení produkce a výnosů na hektar. To přináší vyšší zisky pro jednotlivce i pro státní kasu, která může více získat na daních.

Díky škůdcům odolným rostlinám dochází ke snížení množství pesticidů potřebných v zemědělství a to představuje úsporu peněz pro farmáře, kterou mohou investovat do dalšího rozvoje farmy či kvalitnějšího života rodiny (Stratilová, 2012).

Některé potraviny byly upraveny tak, aby vydrželi delší dobu čerstvé, jako například rajče Flavr Savr. Protože nedochází k jejich brzkému zkažení, mnohdy už při přepravě, neprojevují se ekonomické ztráty. Toto rajče bylo z počátku velmi oblíbené, avšak v roce 1999, kvůli mnoha důvodům bylo staženo z prodeje. (Newton, 2014).

4.4.2 Sociální a zdravotní přínosy

Snížení množství používaných pesticidů vede k bezpečnějšímu pracovnímu prostředí a snížení výskytu závažných zdravotních onemocnění způsobených kontaktem s pesticidy (viz rizika GMO). Ke zlepšení dochází hlavně v rozvojových zemích, kde nejsou mnohdy využívány adekvátní ochranné prostředky (Stratilová, 2012).

GM rostliny, jež byly vyvinuty se zlepšenými nutričními vlastnostmi oproti tradičně pěstovaným plodinám, mají příznivý efekt na zdraví. Příkladem toho může být tzv. zlatá rýže, té je do její struktury přidáno více vitamínu A, při jehož nedostatku dochází k očním vadám. Tato nemoc je rozšířena hlavně v rozvojových zemích, kvůli nedostatečným výživovým vlastnostem jejich potravy (Globalization 101, 2014).

4.4.3 Přínosy pro životní prostředí

Hlavním přínosem pro životní prostředí je snížení použitých pesticidů, které vedou ke kontaminaci půdy a vod. Zbytky pesticidů se dostávají do plodin, jež jsou zkonsumovány lidmi nebo zvířaty a způsobují zdravotní problémy či smrt.

Snížení výjezdů traktorů na pole, které byly potřebné na postřiky nebo likvidaci škůdců, přispívá k omezení užívání fosilních paliv. Tím nejenže dochází k úspoře fosilních paliv, ale zároveň dochází k vypouštění méně CO₂ do atmosféry (Stratilová, 2012).

Zvýšení výnosů plodin, způsobuje efektivnější využívání půdy. Ta může být potažmo využita pro jiné účely či ponechána ležet ladem (Genetically Modified Foods, 2005).

4.4.4 Přínosy pro vodní zdroje

Rostliny rezistentní vůči suchu snižují jejich nároky na vodu a ta může být využita jiným potřebným způsobem (Stratilová, 2012).

Přínosy Bt bavlny jsou podrobně rozebrány v praktické části.

4.5 Rizika GMO

Biotechnologie a GMO jsou zde teprve několik desetiletí a některé jejich důsledky nemusí být prozatím známé. Eventuální rizika těchto nových produktů lze rozdělit do dvou hlavních okruhů: rizika pro zdraví člověka a rizika pro životní prostředí a zvířata (Kažmierski, 2008). Každý GMO, u kterého je požadováno uvedení na trh, musí projít sérií testů prokazujících jejich nezávadnost pro zdraví lidí a životní prostředí. Ale i přesto že je GMO povoleno, může dojít k situaci, kdy pozdější studie prokáže škodlivý efekt. Kromě rizik spojených se samotným GMO, existují také rizika spojená s používáním pesticidů, které jsou v zemědělství hojně využívány. Indie přezkoumala 49 pesticidů, jež jsou hodnoceny jako rizikové pro lidské zdraví, životní prostředí a zvířata, 19 z nich zakázala a u 11 pesticidů omezila jejich použití (Kumar, 2004).

4.5.1 Rizika pro zdraví člověka

Riziko pro člověka představuje potenciální toxicita či přenos alergenu do rostliny, kde se dříve nevyskytoval a může tak způsobit akutní problémy. Rovněž je zde možnost neznámých účinků na lidské zdraví (Kažmierski, 2008). Jednotlivé GMO mohou mít potencionální vliv na lidské zdraví, to je však posuzováno případ od případu. Občas se vyskytnou studie tvrdící, že konzumace určité GM plodiny vede ke zdravotním rizikům. Jako příklad lze uvést studii, která prokazuje nebezpečnost GM kukuřice. Ta prohlašuje, že kukuřice způsobuje rakovinu a poškození ledvin u krysy, což může ukazovat na rozvoj těchto nemocí i u lidí. Avšak vědecká společnost je nedůvěřivá k této studii a podotýká, že neexistuje dostatek experimentálních důkazů potvrzující tuto hypotézu (GMO Compass, 2012).

4.5.1.1 Zdravotní rizika spojená s Bt bavlnou

Před samotným zavedením Bt bavlny do komerčního pěstování byly provedeny testy dopadů Bt bavlny na lidské zdraví. Konkrétním Bt proteinem, který se nachází v Bt bavlně je Cry1Ac. Testem in vitro stravitelnost provedeným americkou agenturou EPA bylo prokázáno, že Bt proteiny se v žaludečních šťávách rozloží během 2 - 7 minut a není proto perzistentní v zažívacím traktu. Avšak tento test neposkytuje informace o toxicitě Bt proteinu.

Testy na akutní orální toxicitu byly prováděny na myších. Myším byly podávány protein v dávkách od 500 do 5000 mg/kg tělesné hmotnosti. V žádném z těchto testů nebyly prokázány účinky na organismus testovaných zvířat. Ani pitva neprokázala, že by některá dávka byla spojena s účinky na organismus. Cry1Ac je tedy vyhodnocen jako netoxický pro lidi.

Testy rovněž vyloučily Bt proteiny a protein Cry1Ac jako alergeny. Ani za desetiletí používání Bt proteinu jako pesticidu, nebyly zpozorovány žádné alergické reakce. Neočekává se tedy, že by Bt bavlna měla nějaké účinky na imunitní systém lidí.

Agentura rovněž zkoumala účinky na kojence a děti a došla k závěru, že děti spotřebují minimální rezidua a nejsou tudíž shledány jako toxické pro děti. Není pravděpodobná

inhalace či expozice přes kůži, vzhledem k faktu, že zkoumaná látka se nachází uvnitř rostlinné buňky (EPA, 2001).

4.5.1.2 Zdravotní rizika spojená s pesticidy

Bavlna konvenční stejně jako Bt bavlna je spojena s používáním různých pesticidů potřebných na ochranu pole. Při ochraně bavlníkového pole se používá řada pesticidů (insekticidů, herbicidů, fungicidů, atd.), které mají různá hodnocení z hlediska rizika pro člověka. V bavlně se využívají všechny 4 kategorie toxicity pesticidů, od extrémně nebezpečných, po mírně nebezpečné. Pesticidy se však využívají při téměř veškerém zemědělství. Podle Kumara (2004) jsou největším nebezpečím pro lidské zdraví zbytky pesticidů obsažené v ovoci a zelenině.

Škodlivé působení pesticidů je rozšířenější v rozvojovém světě než v rozvinutém. V rozvojovém světě jsou farmáři často nevzdělaní a negramotní, neznají škodlivé účinky pesticidů na jejich organismus. Studie uvádějí, že pracovníci v Indii mnohdy aplikují pesticidy bez jakýchkoliv ochranných pomůcek. Do pole vyšli bez bot, rukavic, v oděvu s krátkými rukávy. Dokonce i míchání pesticidů s vodou provádí holýma rukama. Ochranné pomůcky jsou na mnoha místech nedostupné, drahé pro chudé zemědělce a jsou nepohodlné. Rozlišují se 2 případy, jak může pesticid působit na lidské zdraví, a to jako akutní otrava pesticidy a chronická otrava pesticidy (Environmental Justice Foundation, 2007).

Akutní otrava pesticidy je způsobena vystavením velkému množství pesticidů v krátkém čase (Environmental Justice Foundation, 2007). Účinky na zdraví se dostaví zpravidla do 48 hodin od expozice a účinky na zdraví jedince jsou různá, od kožních problémů, přes respirační, kardiovaskulární, alergické problémy, až po neurotoxické reakce (Thundiyil, Stober, Besbelli a Pronczuk, 2008). Typické projevy akutní otravy pesticidy jsou: bolest hlavy, zvracení, dýchací obtíže, třes, ztráta vědomí (Environmental Justice Foundation, 2007). Ze studií vyplývá, že přibližně 20 % akutních otrav pesticidy končí smrtí. Pesticidy jsou hojně využívány ke spáchání sebevraždy (Rao, Venkateswarlu, Surender, Eddleston a Buckley, 2005).

Chronická otrava pesticidy je oproti akutní otravě, způsobena dlouhodobým působením pesticidů na lidský organismus, opakovaně a v menších dávkách. Příznaky onemocnění se nevyskytnou ihned po expozici jako u akutní otravy, ale škodlivé efekty pesticidů na tělo jsou kumulovány v průběhu let. Tato kumulace škodlivých efektů může nebo nemusí vyústit v propuknutí nemoci. Projevy zhoršeného zdraví při chronické otravě mohou být: zhoršení paměti, podrážděnost, zhoršení koordinace, koncentrace, potíže s mluvením, opožděné reakce, nespavost. Symptomy se mohou objevit i po mnoha desetiletích či mohou zastihnout až další generaci v podobě vývojových vad, zhoršených mentálních schopností, reprodukčních problémů, atd. Rovněž je zde zvýšená možnost propuknutí rakoviny (Environmental Justice Foundation, 2007).

4.5.2 Rizika pro životní prostředí a zvířata

Potenciální riziko pro životní prostředí představuje samovolné křížení mezi GM rostlinou a jinou rostlinou, která má podobné vlastnosti jako GM plodina nebo mezi GM rostlinou a plevelem. Existuje zde riziko vzniku super plevele, který je odolný vůči pesticidům. Další riziko pramení ze snížení biodiverzity, vlivem rozšíření univerzálnějších GM plodin. Může dojít k vymizení druhů či odrůd rostliny, typických pro konkrétní prostředí, což může zasáhnout i organismy a potravní řetězec. Pro zvířata se rovněž vyskytuje riziko toxicity (Kaźmierski, 2008).

4.5.2.1 Životní prostředí, zvířata a Bt bavlna

V rámci zajištění nezávadnosti Bt bavlny na životní prostředí, byla provedena řada testů a studií zkoumající účinek Bt bavlny na zvířata, na hmyz, který má redukovat, na ostatní prospěšný hmyz a organismy, na půdu a životní prostředí jako celek.

EPA hodnotila potenciál přenosu genu Cry1Ac na ostatní rostliny a vyhodnotila tuto situaci za možnou v oblastech, kde se vyskytují volně žijící či divoké druhy příbuzné bavlně (EPA, 2001). Ovšem tato pravděpodobnost je malá a není známa žádná příbuznost kultivované bavlny s jakoukoliv volně se vyskytující rostlinou v Indii (Karihaloo a Kumar, 2009).

Studie provedené za účelem zjištění škodlivosti Bt bavlny pro vyšší zvířata, podávají výsledky, podle nichž nejsou Cry proteiny škodlivé pro žádná zvířata, jako jsou kozy, krávy a ovce (Kranthi, 2012).

Nicméně toto tvrzení bylo zpochybněno zprávami z dvou oblastí ve státě Andhra Pradesh. Pasterci ovcí, krav a koz, kteří zde po dlouhé roky byli zvyklí pást svá stáda na polích, kde byly zbytky bavlny, začali v roce 2005 podávat zprávy, že jejich zvířata umírají po 4 dnech krmení na těchto polích. Bylo požádáno o přešetření situace. Na základě testů bylo rozhodnuto, že Bt protein smrt nezpůsobil. Hodnoty Bt proteinů v rostlině byly přípustné, avšak je vysoce pravděpodobné, že smrt nastala v důsledku vysokých hodnot dusičnanů, organofosfátů a kyanovodíku (Ramdas, 2010).

Studie provedené ICAR poskytly důkazy, že Bt protein je nedráždivý pro kůži a sliznici králíků, ani toxicita na potkanech nebyla prokázána. Také testy, kdy byla zvířata krmena semeny Bt bavlny, neprokázala škodlivost pro zvířata. Zvířata se vyvíjela stejně jako zvířata v kontrolní skupině. Studie probíhaly i na dojnících, které byly krmeny semeny Bt bavlny a byly jim průběžně odebírány vzorky krve a mléka. Testy prokázaly, že ani v mléce ani v krvi nebyly přítomny Cry1Ac proteiny (Kranthi, 2012).

Studie rovněž ukazují, že Bt bavlna nemá přímý pozitivní ani negativní vliv na necílové škůdce. Nicméně bylo objeveno, že v Číně se zvýšil počet *A. lucorum* (Klopuška hajní) v důsledku snížení používaných pesticidů (Li, Feng, McNeil, Liu, Chen a Qiu, 2011).

4.5.2.2 Životní prostředí, zvířata a pesticidy

Všechny druhy pesticidů mají účinek na životní prostředí. Pesticidy jsou rizikové pro zdraví lidí, zvířat a i životní prostředí. Některé pesticidy pro svou škodlivost byly zakázány a to i v Indii. V důsledku velkého množství pesticidů, jež si zvykli farmáři používat, dochází v životním prostředí k několika problémům. V průběhu let si množství škůdců a plevelů vyvinulo rezistenci vůči pesticidům. Přes 500 druhů hmyzu je odolných minimálně vůči 1 insekticidu. Pesticidy kontaminují vodní systém planety. Pesticidy spolu se škodlivými organismy likviduje i ty prospěšné, jako například včely, opylovače a přirozené predátory. Zbytky pesticidů se usazují

do potravin a jsou tak zkonsumovány lidmi nebo zvířaty. Neustálé hromadění zbytků pesticidů v půdě a vodě znesnadňuje život rybám a mikroorganismům (Kumar, 2004).

4.6 Postoj vlád a veřejnosti ke GMO

Výše uvedená potencionální rizika spojená s GMO vyvolala reakci ve formě regulací a to i na mezinárodní úrovni. Významným dokumentem se stal Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti z roku 2000. Protokol se zabývá zejména transportem GMO do různých států. Dbá na bezpečné použití a manipulaci s GMO z důvodu obavy o biodiverzitu. Cartagenský protokol využívá principu předběžné opatrnosti. Další důležitý dokument představuje tzv. Aarhuská úmluva, ta se částečně vztahuje i ke GMO a ukládá státům povinnost schválit odpovídající zákony a její dodatek určuje principy spolurozhodování veřejnosti ve věcech GMO. GMO zaujaly i některé mezinárodní organizace a ty vydaly své vlastní dokumenty či kodexy, mnohdy právně nevymahatelné. Jedná se například o Dobrovolný kodex pro uvolňování organismů do prostředí (UNIDO) (Kažmierski, 2008).

Každý stát, region či uskupení zaujímá mírně se lišící postoj vůči GMO. EU a USA jsou dva státy velmi protichůdné v názorech na GMO a jejich regulaci. Většina zbylých států se nachází někde mezi těmito 2 extrémy. EU je velmi skeptická ke GMO a to zde podléhá přísným regulačním praktikám. Takto upravené produkty musí být zřetelně označeny (Geneticky modifikované organismy, 2005). V Evropské Unii je povoleno pěstování jen jediného GMO a to GM kukuřice. Tato kukuřice je pěstována nejvíce v Španělsku, Portugalsku, České republice a Rumunsku. V osmi členských státech vlády zakázaly pěstování GM kukuřice, například Rakousko a Maďarsko. Zároveň je v EU povoleno 49 GMO pro účely krmiv a použití v potravinách (Europa, 2013).

Oproti přísným regulacím probíhajícím v EU, USA jsou velmi nakloněny GMO. Její regulace jsou mírné a podporují rozvoj GMO. USA jsou největším světovým pěstitelem GMO. Přes 90 % kukuřice, bavlny a sóji je v USA geneticky modifikováno. USA neratifikovala Cartagenský protokol (US Library of Congress, 2014).

Mezi další velké pěstitele se řadí například Argentina, Brazílie, Čína a Kanada (AC24, 2012).

Napříč všemi státy existují zastánci i odpůrci GMO. Existuje spousta uskupení, NGO's, i jednotlivců prosazující společnost bez GMO. Poukazují na jejich rizikovost, popírají přínosy těchto plodin, jako je zvýšení výnosů a snížení potřebných pesticidů. Případně tyto skupiny propagují alternativní způsoby stravování, jako je konzumace organických plodin. Mohou mít působnost jak lokální, resp. státní, tak celosvětovou. I v samotné kolébce GMO, tedy USA, se vyskytuje silný odpor vůči takovým plodinám. Existuje zde například uskupení GMO Free USA (GMO Free USA, 2014) nebo Californians for GE-Free Agriculture. Rovněž se zde vyskytuje silná společenská potřeba pro označování GM potravin, proto se zde vyvinula kampaň s názvem „The Right to Know Campaign“. Celosvětově působící jsou například GMO Compass nebo GM Watch. V Irsku vznikl GM Free Ireland (The Future of Food, 2013).

Asi nejznámější a nejvíce rozšířenou je celosvětová protestní akce proti společnosti Monsanto, jež produkuje GMO a agrochemikálie. V květnu 2013 se konala první akce nazvaná „pochod proti Monsanto“. Účast na této protestní akci byla kolem 2 milionů lidí, ve více než 50 zemích světa, včetně ČR. Aktivisté a občané protestují proti produktům společnosti, především proti geneticky modifikovaným plodinám a aktivitám společnosti na poli zákonů. Další pochody byly uskutečněny v říjnu 2013 a květnu 2014 (March Against Monsanto, 2013).

I v Evropě jsou velmi aktivní odpůrci. Například v Maďarsku v roce 2008 se jim podařilo spálit pole o velikosti několika akrů osázené geneticky modifikovanou kukuřicí od nadnárodní společnosti Monsanto (Charvát, 2013).

5 Politický, ekonomický a sociální vývoj Indie

Indie se rozkládá v jižní části Asie a protékají jí dvě velké řeky Indus a Ganga (River map of India, 2014). Indie je klasifikována jako horká tropická země s výjimkou severu, kde je mírnější kontinentální klima. Většina Indie je ovlivněna monzuny (India Climate, 2012).

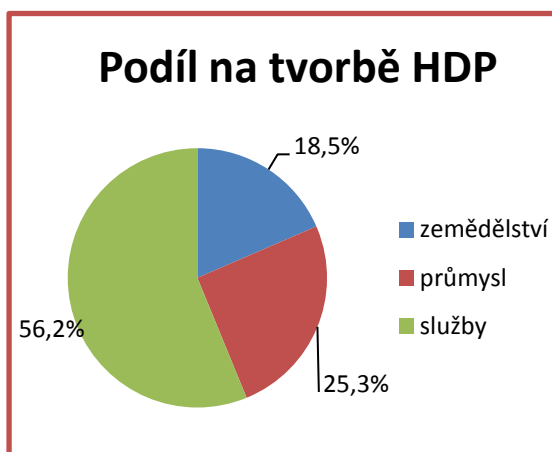
5.1 Politika

Státní zřízení Indie je federativní republika. Dělí se na 29 států a hlavní město je Nové Dillí (Central Intelligence Agency, 2014). Roku 1858 se Indie stala oficiálně britskou kolonií (Indian History, 2005). Svou nezávislost si vybojovala v roce 1947 a stala se demokratickou (Central Intelligence Agency, 2014). V Indii dlouhou dobu přetrvával tzv. kastovní systém. Jedná se o rozdělení lidí do určitých skupin. Zařazení do kasty se předávalo po generacích. Neexistovala žádná sociální mobilita (US History, ©2008-2014). Kasty byly v Indii zakázány v roce 1950, nicméně jsou hluboce zakořeněny ve společnosti a určité rozdělení lidí stále přetrvává, přestože se situace zlepšuje (Kudláček, 2009).

5.2 Ekonomika

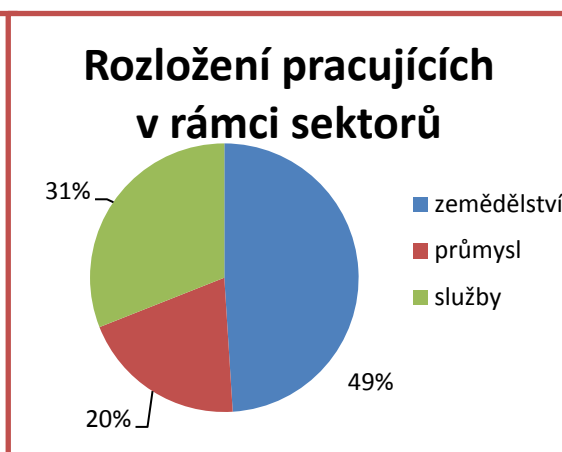
V roce 2013/2014 dosahoval HDP 1 877 mld. dolarů (MZV, s. a.). HDP na obyvatele dosáhl 1 098 USD, (MZV, s. a.) v paritě kupní síly 4 000 USD (Central Intelligence Agency, 2014). Celková ekonomicky aktivní populace pro rok 2013 čítá přes 487 milionů lidí. Graf 1 ukazuje podíl jednotlivých sektorů na tvorbě HDP. Graf 2 poté prezentuje rozložení ekonomicky aktivní populace v rámci sektorů.

Graf 1: Podíl na HDP



Zdroj: Vlastní zpracování podle dat z MZV

Graf 2: Pracující v rámci sektorů



Zdroj: Vlastní zpracování podle dat z Central Intelligence Agency, 2014

Je tedy vidět, že sektor zemědělství hraje důležitou roli pro místní obyvatelstvo a je hlavním zdrojem příjmů pro rodiny (Central Intelligence Agency, 2014). V oblasti služeb jsou nejdůležitějším prvkem IT služby a cestovní ruch (MZV, s. a.). Indie má širokou škálu oblastí, jimž se věnuje v průmyslu. Důležitý je farmaceutický, chemický, textilní, potravinářský, automobilový průmysl, výroba cementu a další (Businessinfo, 1997-2014). Zemědělství produkuje nejmenší podíl HDP, přestože poskytuje obživu pro značné procento populace. Z globálního hlediska je Indie největším výrobcem mléka, luštěnin a koření. Rovněž je 2. největším pěstitelem rýže, bavlny, cukrové třtiny a obilovin. Indie má významná stáda skotu, buvolů, kozí a ovcí (Businessinfo, 1997-2014) a je 2. největším producentem ryb. V Indii je velká fragmentace rozdělení půdy. Velikost vlastněné půdy se třídí do pěti kategorií. Marginální s velikostí pod 1 ha, malá s velikostí 1-2 ha, menší-střední s velikostí 2-4 ha, střední 4-10 ha a velké farmy nad 10 ha. V roce 2010-2011 bylo 92,4 milionů vlastníků držících pouze marginální kategorii. Malou farmu obhospodařuje 24,7 mil. vlastníků. Menší-střední rozlohu vlastní 13,8 mil. lidí. Střední kategorii ovládá 5,9 mil. farmářů. A velká farma dosahuje pouze počtu 1 milion. Procentně vyjádřeno marginální kategorie zaujímá 67 % všech farem. Největší procento obdělávané plochy zabírá rýže s 22 %, dále pšenice s 14,9 %, ostatní obiloviny 14,5 %, 12,5 % luštěniny a kategorie nejedlé plodiny zabírá 26,6 % (Ministry of Agriculture, 2013). Indie je velkým světovým exportérem i importérem. Nejvíce se vyvážely ropné produkty, drahokamy, stroje, chemikálie, auta (Central Intelligence Agency, 2014). Z plodin to byla především bavlna, cukr, kukuřice, čaj (FAO, 2013). Naopak nejvíce se dovážela ropa, hnojiva, stroje, chemikálie, ocel (Central Intelligence Agency, 2014). Z plodin se nejvíce dovážel palmový olej, sojový olej, kešu ořechy či vlna (FAO, 2013).

5.3 Populace – sociální ukazatele

Svou populací si Indie vysloužila 2. místo v pořadí nejlidnatějších zemí světa. Podle statistik žilo v roce 2014 v Indii 1,236 mld. lidí. Populační pyramida v Indii představuje progresivní typ, tedy velké procento mladých lidí a velmi nízký počet seniorů (Central Intelligence Agency, 2014). Pod hranicí chudoby se nachází téměř 1/3 populace, data za rok 2010 udávají, že 29,8 % populace žije s méně než 2 USD na den. Obecná úroveň

indického zdravotnictví je na průměrné úrovni, avšak problém nastává s jeho distribucí a přístupem k prostředkům na léčbu. Existuje značný rozdíl mezi dostupností lékařské péče ve městě a na vesnici (Swedish Agency for Growth Policy Analysis, 2013). Kojenecká úmrtnost udává 43,19 úmrtí/1000 živě narozených dětí. 43,5 % dětí v Indii je podvyživených, což představuje alarmující 2. místo na světě (Central Intelligence Agency, 2014). Indie garantuje základní vzdělání zdarma pro všechny děti ve věku 6-14 let. Gramotnost v Indii je nižší, ale za posledních 10 let učinila velký pokrok. V současné době umí číst a psát 72,9 % Indů. Existuje velká genderová nerovnoměrnost v gramotnosti. Vznikají i různé akce na podporu vzdělávání dospělých (Department of Education & Literacy, 2014). Pro Indii je významný fenomén dětské práce. Asi 12 % dětí ve věku 5-14 let muselo v roce 2006 pracovat, přesné číslo je 26 956 074 dětí (Central Intelligence Agency, 2014). Avšak do roku 2011 se dětskou prací podařilo snížit na 3,3 % (U. S. Department of Labor, 2014).

Praktická část

6 Bavlna v Indii

Bavlna patří do řádu Malvales, rodiny Malvaceae a rodu *Gossypium*. Tento rod zahrnuje přibližně 50 druhů, ale pouze 4 se pěstují po světě pro obchod - *G. hirsutum*, *G. barbadense*, *G. arboreum* a *G. herbaceum* (WWF, 2012). V Indii, jediné zemi na světě, se pěstují všechny 4 druhy (ICAC, 2001-2013). Vhodným obdobím pro výsadbu bavlny v Indii je březen až září. Následuje období sběru bavlny, které je od října do února (WWF, 2012). Kvalita bavlny je kromě jiného ovlivněna délkou staplů. Tabulka 1 ukazuje rozdělení bavlny podle této délky.

Tabulka 1: Kategorie bavlny podle délky staplů

Název kategorie česky	Název kategorie v angličtině	Délka v mm
krátká	Short staple	20 a méně
střední	Medium staple	20,5-24,5
středně dlouhá	Medium long staple	25,0-27,0
dlouhá	Long staple	27,5-32,0
extra dlouhá	Extra long staple	32,5 a více

Zdroj: vlastní zpracování podle dat z Santhanam, 2007

Kvalita bavlny je ovlivněna mnoha faktory. V Indii se pěstuje mnoho odrůd a hybridů bavlny. Každá odrůda poskytuje jiné parametry. Kvalita bavlny je určována délkou, jednotností, silou, obsahem krátkých vláken, zbytky z obalů, atd. Na kvalitě a odrůdě je závislá cena. Kromě odrůdy kvalitu bavlny ovlivňuje počasí a způsob závlahy, pěstební zvyklosti, způsob sběru, kdy ruční sběr je šetrnější a nezanechává tolik zbytků rostlin jako při mechanickém sběru, skladovací podmínky, vyzrňovací proces a manipulace s již slisovanými balíky (WWF, 2012).

6.1 Historie bavlny

Před více než 4000 lety se na dvou místech na zemi, v pobřežním Peru a údolí řeky Indus, poprvé objevila rostlina, která dostala název bavlna. Bavlna se stala nepostradatelnou pro modernizaci indické ekonomiky. Pouze 2 druhy bavlny, *G. arboreum* a *G. herbaceum*, se vyskytovaly v Indii až do poloviny 18. století. *G. hirsutum* nazývané také americká bavlna se do Indie dostalo v letech 1904/1905. Do roku 1914 Indie produkovala 4-5 milionů balíků bavlny (Directorate of Cotton Development, 2009). V období kolem vzniku nezávislosti se v Indii pěstovaly především kategorie krátké a střední délky staplu bavlny. Po roce 1970 se do Indie dostal druh *G. barbadense*. Na konci 80. let 20. století se v Indii pěstovalo 20 % *G. arboreum*, 14 % *G. herbaceum*, 11 % *G. barbadense* a 54 % *G. Hirsutum* (Santhanam, 2007). V současnosti převládá *G. hirsutum* v Indii s cca 85 % hybridů a 100 % Bt hybridů (ICAC, 2001-2013). Z důvodu značného rozšíření *G. hirsutum*, Indie nepěstuje dostatek kategorie Extra Long Staple a musí ji dovážet (Directorate of Cotton Development, 2009).

1921 byl zřízen vládní poradní výbor zabývající se bavlnou - Indian Central Cotton Committee (ICCC). V roce 1924 založil ICCC novou instituci, technologickou výzkumnou laboratoř pro bavlnu (nyní známá pod zkratkou CIRCOT), ta měla za úkol studovat bavlněná vlákna. Od roku 1924 do 1937 byla odpovědná za rozvojové programy na zlepšení pěstování bavlny. Měla na starost šlechtění a zlepšení odrůd. Hlavní problém nastal v roce 1947, kdy indický subkontinent získal svobodu na Británii. Území Indie se rozdělilo a část připadla dnešnímu Pákistánu. Bohužel

se jednalo o oblasti s produkcí bavlny, kde bylo vybudováno umělé zavlažování. Produktivita tak poklesla na 2,3 milionů balíků. Snaha vlády a ICCC dokázala tuto ztrátu nahradit a v roce 1966/1967 byla produkce na 5,3 milionech balíků.

Instituce ICCC zanikla v roce 1966 a Indian Council of Agricultural Research (ICAR) dostal výzkum na starost. V roce 1967 ICAR spustil projekt (AICCIP), který se zabýval celostátním výzkumem bavlny. Cotton Corporation of India (CCI) vznikla v roce 1970 za účelem vměšování se do trhu, pokud ceny bavlny klesnou pod stanovenou minimální cenu. V roce 1976 vznikla ještě jedna organizace a to Central Institute for Cotton Research (CICR), rovněž za účelem výzkumu bavlny (Directorate of Cotton Development, 2009).

6.2 Zóny v Indii

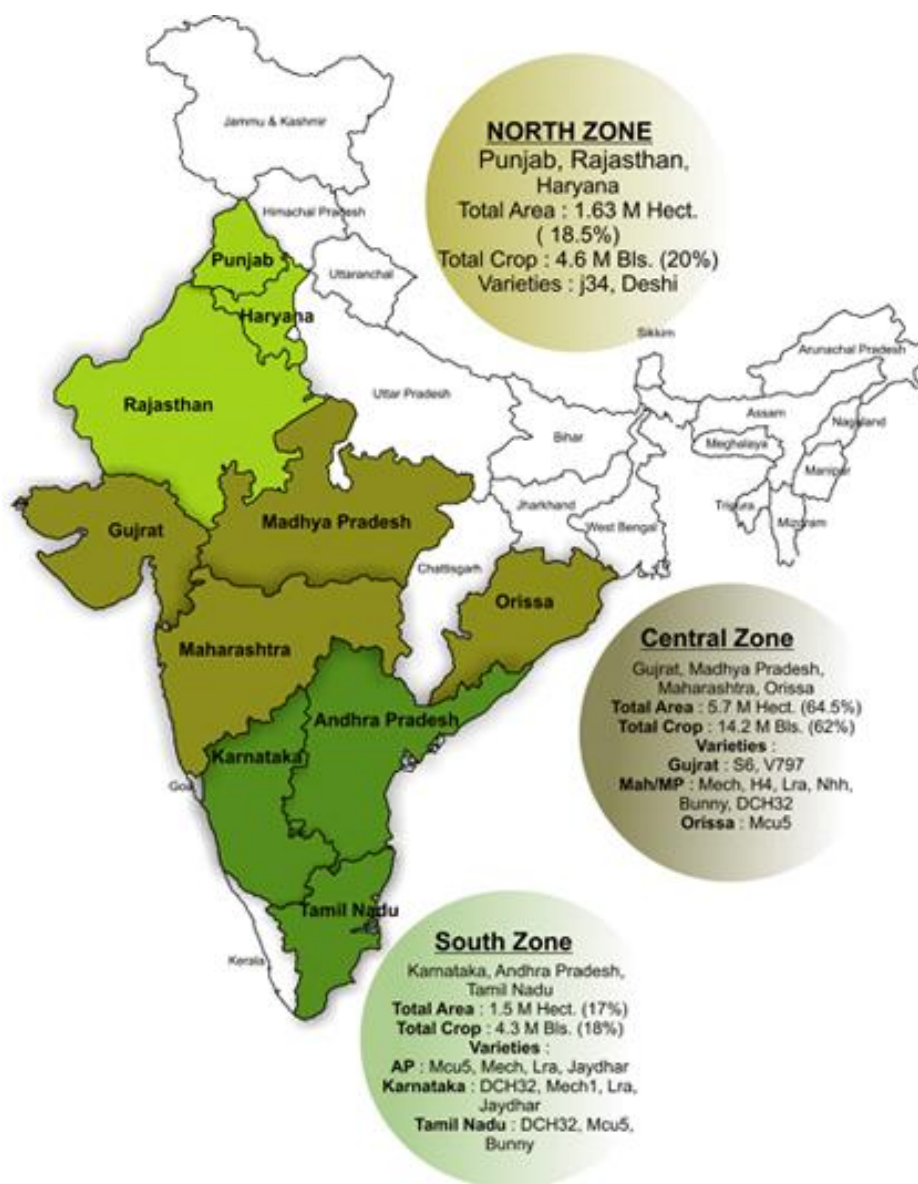
Produkcí bavlny v Indii zajišťuje převážně 9 států, které jsou rozděleny do 3 pěstebních zón – severní, centrální a jižní zóna, které jsou vyobrazeny na obrázku 1 (WWF, 2012).

Severní zóna se skládá ze států Punjab, Haryana a Rajasthan. Bavlna se zde pěstuje převážně na aluviálních a písčitých půdách. Jako jediná zóna je téměř plně zavlažovaná a je zde vysoký stupeň mechanizace farem (Khadi, 2013). Zasévá se zde pomocí secího stroje a období setí je od dubna do června (Choudhary a Gaur, 2010). Zdejší klima způsobuje nevhodné počasí při období setí, kdy jsou zde vysoké teploty. Rovněž délka období růstu je zde kvůli klimatu limitovaná na 6 měsíců od května do října (Directorate of Cotton Development, 2009). V této oblasti se často setkávají se slaností půd a zvýšenými hladinami podzemní vody. Zabírá přibližně 15 % oblasti, na kterých se pěstuje bavlna v Indii a přispívá asi 14 % k produkci země (Khadi, 2013). Severní oblast se potýká s vysokými teplotami kolem 40-45 stupni a nedostatkem vody na zavlažování (Gopalakrishnan, Manickam a Prakash., 2007).

Centrální zóna zahrnuje státy Maharashtra, Madhya Pradesh a Gujarat. Oblast je pokryta černými půdami, které mají nízkou výnosnost a málo živin. Dalšími problémy typickými pro tuto oblast je salinita, degradace půd a nízká vlhkost v buňkách rostlin. Je zde vyšší výskyt plevele a škůdců. Zabírá 65 % z indické plochy bavlny, ale produkuje pouze 62 % bavlny. Je převážně zavlažována dešti (Khadi, 2013). Bavlna

je zde setá především ručně a nejvhodnější období je od června do července (Choudhary a Gaur, 2010). V centrální zóně panuje vhodná teplota a dostatek slunečního svitu během růstu bavlny a mírně chladnější, nedeštivé počasí během sběru (Gopalakrishnan, Manickam a Prakash, 2007).

Obrázek 1: Zóny v Indii



Zdroj: PDST, 2011

Jižní zónu tvoří státy Andhra Pradesh, Karnataka a Tamil Nadu. Vyskytují se zde černé i červené půdy, které mají nízkou produktivitu. Bavlna je zde částečně zavlažována

a částečně závislá na deštích. Zabírá 20 % z celkové bavlníkové oblasti, ale má nejvyšší výnosy. Produkuje 24 % celkové produkce Indie (Khadi, 2013). Bavlna se zasévá ručně a období pro zasévání je od července do srpna (Choudhary a Gaur, 2010). Jižní oblast má vhodné podmínky pro pěstování Extra-Long Staple bavlny, avšak kvalita je ovlivňována zavlažovacím systémem (Gopalakrishnan, Manickam a Prakash, 2007). *G. barbadense* tedy Extra long staple bavlna se pěstuje pouze ve státech Andhra Pradesh a Tamil Nadu a dosahuje jen 3 % celkové plochy osázené bavlnou v Indii (Directorate of Cotton Development, 2009).

Přes tři čtvrtiny indické produkce zajišťují pouze 3 pěstební státy a to Gujarat, Maharashtra a Andhra Pradesh. Pouze 35 % pěstební plochy je uměle zavlažováno, většina je ovlivněna deštěm (WWF, 2012). Kromě těchto 9 hlavních států pěstujících bavlnu, se pěstuje okrajově i ve státech Orissa, Uttar Pradesh, West Bengal and Tripura (Ministry of Textiles, s. a.).

6.3 Environmentální dopady pěstování bavlny

Pěstování bavlny se sebou nese několik dopadů na životní prostředí. Nejdůležitějšími dopady jsou znečištění půdy, znečištění vody, eroze půdy a čerpání zdrojů. Bavlna v Indii spotřebovává přes 50 % potřebných pesticidů a jsou zde používány převážně značně nebezpečné typy (WWF, 2012).

V Indii se spotřebuje 6 % z hnojiv v bavlně. Spotřeba hnojiv v bavlně se značně zvedla za posledních 50 let. Nevhodné používání hnojiv vyústilo k ukládání látek, jež jsou obsaženy v hnojivech, převážně dusík a fosfor, do povrchových a podzemních vod. Největším problémem je však nitrifikace vod způsobená dusíkatými hnojivy. Ta může způsobit snížení pH, kyslíku, může ovlivnit zásaditost a růst nevhodných bakterií, což může vést až k eutrofizaci a snížení biodiverzity. Rovněž je smrtelně nebezpečná pro děti a může vést k otravě zvířat. Odhaduje se, že 10 % dusíkatých hnojiv skončí ve vodách a způsobí jejich znečištění. Také se část dusíku obsažená ve hnojivech uvolňuje do ovzduší a přispívá ke globálnímu oteplování (WWF, 2012).

Obecně je bavlna plodina, která spotřebuje značné množství vody, a po celém světě je využíváno zavlažovacích zařízení pro jejich produkci. V Indii je pouze 35 % bavlny

uměle zavlažováno a 65 % plochy bavlny je závislých na dešti. Nejvíce rozšířené je zavlažování povrchové (či povodňové), kdy je rozvod vody nekontrolovaný a má nízkou účinnost. Rovněž není v tomto systému podstatné, kolik vody je aktuálně potřeba pro rostliny, ale kolik vody je dostupné. Nekontrolované využívání vody vede k poškozování životního prostředí a to převážně v severní Indii, kde je téměř 100 % bavlny uměle zavlažováno. Dochází k odklonům a přehrazení řek, což vede k nedostatku vod na ostatní účely, včetně lidské konzumace (WWF, 2012).

Zasolení půdy je další závažný problém, který je důsledkem nadměrného zavlažování a hnojiv. Zasolení vzniká hromaděním solí na povrchu půdy a ovlivňuje schopnost rostlin růst a snižuje plodnost půdy. 27-60 % zavlažovaných půd v Indii má problémy se zasolením, v menší či větší míře (WWF, 2012).

6.4 Trh s bavlnou

V Indii se bavlna prodává převážně bez jakékoliv přidané hodnoty, na trzích je prodávána v surovém stavu, což je opačný přístup, než zaujímají jiné země pěstující bavlnu. Ty jsou zvyklé bavlnu prodávat už opracovanou ve formě vláken. Hlavním orgánem dozírajícím na prodej bavlny v Indii je Agriculture Produce Marketing Committee (APMC). Tento orgán byl zřízen za účelem poskytnutí kvalitních a regulovaných trhů pro prodej zemědělských komodit. Hlavním úkolem APMC je regulovat prodej, vážení, třídění bavlny a způsoby platby. Aktuálně v Indii působí přes 7000 trhů.

Do obchodu s bavlnou jsou zapojeni jak soukromí činitelé, tak veřejné subjekty. Na straně soukromníků se mohou vyskytovat obchodníci, majitelé zpracovatelských firem, atd. Veřejná instituce zapojená do obchodu s bavlnou se nazývá Cotton Corporation of India.

Farmář má možnost bavlnu prodat sám vyzrňovacím stanicím, nebo existují „sběrači“, jež vykoupí bavlnu od cca 15 farmářů a poté ji prodávají vyzrňovacím stanicím, které provedou základní zpracování bavlny (WWF, 2012).

Před samotným prodejem na trhu musí být bavlna prozkoumána a ohodnocena z hlediska několika parametrů. Barva, délka staplů, vlhkost, síla, stejnorodost vláken, atd. Tyto parametry pomáhají určit cenu. Po rozřazení bavlny a určení její přibližné hodnoty začíná samotný prodej. V Indii je zvykem používat dva druhy prodeje. Zaprvé jde o otevřenou aukci, kdy se kupci veřejně ucházejí o nabízené zboží a to je prodáno za nejvyšší nabídku. Druhá metoda je uzavřené výběrové řízení, kdy je bavlna uskladněna na trhu, potencionální kupci mají možnost si bavlnu prozkoumat a ověřit její kvalitu. Poté do obálek vloží svou nabídku. Bavlnu získá kupec s nejvyšší nabídkou.

Na trhu existuje spousta nedokonalostí, které se snažily odstranit některé vládní programy, avšak stále se vyskytují určité problémy. Nejednotnost v třídících parametrech a neexistence celostátních norem způsobuje rozdílné vnímání kvality a ceny. Nedostatek vhodných skladovacích zařízení a kontaminace bavlny. Nevhodné technologie. Špatná infrastruktura a s ní spojené vysoké náklady na transport. Toto je výčet těch nejdůležitějších problémů a výzev, se kterými se musí stát vypořádat (Ministry of Textiles, s. a.).

6.5 Technologická mise pro odvětví bavlny

Indická bavlna je často spojována s nepříliš dobrou kvalitou, kontaminací, nízkou produkcí a výnosem. Indická vláda se rozhodla v roce 2000 spustit tzv. technologickou misi na bavlnu, jež má za úkol zmodernizovat a zlepšit kvalitu bavlny. Celá mise je rozdělena do 4 mini misí (Directorate of Cotton Development, 2009).

1. mini mise – má za úkol vývoj nových druhů a hybridů bavlny, vytvořit integrované postupy pro hospodaření s vodou a živinami, vytvořit postupy pro nakládání se škůdci v různých regionech, a tím snížit náklady a zvýšit výtěžek
2. mini mise – poskytování ukázek a odborných školení na nové technologie, poskytování adekvátních informací pro farmáře
3. mini mise – zlepšení prodejní infrastruktury, zakládání nových trhů
4. mini mise – vylepšení a modernizace návazného odvětví pro zlepšení kvality bavlny, mise určená hlavně pro vyzrňovací a lisovací zařízení (Ministry of Textiles, s. a.)

Tyto mini mise byly velmi úspěšné. Bylo schváleno 250 trhů určených k modernizaci, ve snaze vyhnout se kontaminaci. Do roku 2008 se podařilo zrekonstruovat 161 těchto trhů. Dalších 993 vyzrňovacích a lisovacích zařízení bylo vybráno k modernizaci. Vláda těmito mini misemi rovněž cílí na zvýšení produkce ELS bavlny, čímž chce snížit množství potřebné pro import (Ministry of Textiles, s. a.).

7 Rozšíření GMO a Bt bavlny v Indii

Jako první a prozatím jediná GMO plodina určená pro komerční pěstování v Indii byla schválena Bt bavlna. Několik dalších plodin jako je květák, rýže, lilek a další jsou ve fázi výzkumu biologické bezpečnosti (Ministry of Environment & Forests, 2009). Nejdále v procesu povolování postoupil Bt Brinjal (v západních zemích známý jako lilek). Avšak v roce 2010 Ministry of Environment and Forestry vydalo moratorium na schvalování Bt Brinjalu. V roce 2011 GEAC (Genetic Engineering Appraisal Committee) změnil schvalovací postupy pro polní testy. Tato změna však způsobila problémy probíhajícím polním pokusům. Mezi lety 2012 a 2014 byla GEACu pozastavena činnost. V květnu 2012 nejvyšší soud rozhodl o ustavení komise přezkoumávající studie hodnotící rizika pro biologickou bezpečnost. Konečné rozhodnutí soudu zatím nepadlo, ale mohlo by způsobit pozastavení probíhajících polních pokusů. Až výměna vedení v ministerstvu povolila fungování GEACu v roce 2014 (GAIN, 2014). Ten zanedlouho povolil polní pokusy pro 15 plodin, mezi nimi i hořčice, rýže, brinjal a cizrna. Tyto pokusy však ještě musela schválit vláda a ta se rozhodla posvětit polní pokusy (Suresh, 2014).

7.1 Regulace GMO

V Indii existuje 6 státních institucí odpovědných za výzkum a povolování GMO a biotechnologií. Recombinant DNA Advisory Committee (RDAC), Institutional Biosafety Committees (IBSC), Review Committee on Genetic Manipulation (RCGM), Genetic Engineering Approval Committee (GEAC), State Biotechnology Coordination Committee (SBCC) and the District Level Committee (DLC). RCGM má na starosti výzkum a polní testy. GEAC je nejvyšší orgán povolující nebo zamítající vstup GMO

na indický trh. Schvalovací proces je jedinečný pro každé GMO. Je nutné provést spoustu testů a vyhodnocování dlouhodobých dopadů pro člověka, životní prostředí i ekonomiku (Ministry of Environment & Forests, 2003).

GEAC stanovuje podmínky platnosti povolení pro konkrétní GMO. Pro představu zde budou uvedeny podmínky pro první 3 odrůdy Bt bavlny povolené v Indii. Platnost souhlasu je stanovena na určité období, poté musí dojít k přezkoumání. Je povinnost zakládat kolem pole s Bt bavlnou tzv. „útočiště“, tedy místo osázené ne geneticky modifikovanou bavlnou. Pro tento účel by měl každý balíček Bt bavlny obsahovat semeno i pro toto útočiště. Společnost, která vyvinula odrůdu, musí předkládat každý rok výroční zprávy a provádět sledování účinnosti genu na cílové škůdce. Rovněž musí provádět studie odhalující účinnost na necílové škůdce a rostliny. Je povinen uchovat semena každé odrůdy i jejich rodičů. Musí vzdělávat farmáře a poskytnout jim materiály o Bt bavlně (Ministry of Environment & Forests, 2003). Celkové náklady společnosti Mahyco Monsanto Biotech Limited (MMBL) vydané na fázi před samotným schválením činily 1,8 milionů USD (Ramaswami, Pray a Lalitha, 2012).

7.2 Povolení Bt bavlny v Indii

Cesta k získání povolení pro komerční pěstování první GMO plodiny nebyla jednoduchá. Snaha o povolení začala v roce 1995, kdy bylo povoleno dovézt 100g semene Bt bavlny z USA. Poté byly zahájeny studie, zpočátku značně omezené. Tyto studie měly posoudit různé potencionální rizika, například biologickou bezpečnost, přenos pylu, křížení, toxicitu, alergenní potenciál a účinnost na cílový i necílový hmyz. Tyto jednotlivé studie probíhaly až do roku 2001 a jejich rozsah se stupňoval. Tato snaha vyústila v povolení (Ministry of Environment & Forests, 2003).

Bt bavlna byla legálně přijata do Indie poprvé v roce 2002. Instituce GEAC vydala zpočátku povolení pěstovat Bt bavlnu pouze v centrální a jižní zóně. Pěstovat se mohly 3 hybridy a to MECH 12, MECH 162, MECH 184 vlastněné společností Mahyco Monsanto Biotech Limited. V roce 2004 přibyl 4. hybrid a to RCH-2. V severní zóně je pěstování povoleno od roku 2005 pro všechny 4 hybridy. V roce 2007 bylo dovoleno začít pěstovat semeno Bollgard II., tedy Bt bavlnu od společnosti Monsanto obsahující

2 geny proti škůdcům. Počet povolených hybridů se rok od roku zvyšoval a v současné době je v Indii povoleno přes 1000 Bt hybridů (Directorate of Cotton Development, 2009). Všechny semenářské společnosti, které chtěly vytvořit vlastní Bt hybrid, musely buď založit vlastní výzkum a nalézt účinný gen, nebo si pořídily licenci od společnosti Mahyco-Monsanto. Většina společností zvolila tuto druhou strategii. Teprve v roce 2006 se objevil i jiný gen, ten byl však využíván jen v malém měřítku a nepředstavoval velkou konkurenci pro společnost MMBL (Ramaswami, Pray a Lalitha, 2012).

Celý průběh vynálezů a povolování Bt hybridů v Indii se dá kategorizovat do 6 zlomových událostí¹:

1. událost – Bollgard I (BG I), obsahující gen Cry1Ac, vyvinutý společností Mahyco, pocházející od společností Monsanto od roku 2002
2. událost – Bollgard II (BG II) produkující 2 geny Cry1Ac a Cry2Ab rovněž vyvinut společností Mahyco a pocházející od společnosti Monsanto od roku 2006
3. událost – Event 1 vyvinut společnostmi IIT a Kharagpur, obsahuje gen Cry1Ac, uvolněn pro použití ve všech třech oblastech od roku 2006
4. událost – GFM Event vyvinut společností Nath Seeds, obsahuje gen Cry1Ac a Cry1Ab povolen od roku 2006 ve všech zónách (Directorate of Cotton Development, 2009)
5. událost – BNLA-601 zkonstruován institucí CIRC, ve spolupráci se Zemědělskou univerzitou z Karnataky, obsahuje gen Cry1Ac, povolená v roce 2008 a jedná se o první událost vyvinutou veřejným sektorem
6. událost – MLS-9124 vytvořen společností Metahelix Life Sciences, má gen Cry1C, který je syntetický, prodej povolen v roce 2009 pro jižní a střední zónu (Choudhary a Gaur, 2011a)

V roce 2013 celkový počet Bt hybridů založených na těchto 6 událostech dosáhl počtu 1095 a byly prodávány více než 35 společnostmi (ISAAA, 2014). V počátečních letech

¹ Událost (anglicky event) se pojí se specifickou rekombinací DNA, která se koná v jedné buňce a ta se později použije k vytvoření celé GM rostliny. Každá buňka, která úspěšně včlení gen je označována jako unikátní „událost“. (Choudhary a Gaur, 2011a)

byly účinky Bt bavlny smíšené. Některé státy hlásily úspěch, jiné propad v porovnání s ne GMO bavlnou. Špatná situace byla především ve státě Andhra Pradesh, kde byl výnos Bt bavlny nižší než u tradiční bavlny, byl zasažen více škůdci a kvalita nebyla dostatečná. V pozdějších letech se situace zlepšovala. Špatné výsledky v počátečních letech ovlivnila omezenost ve výběru Bt hybridů, byly k dispozici pouze tři. S postupným navyšováním dostupných Bt hybridů se situace zlepšovala. Rovněž úroveň vzdělání farmářů pro zacházení s novou technologií byla nízká. Ve státě Marahashtra a Madhya Pradesh se Bt bavlně vedlo lépe. Přestože zdejší oblíbené odrůdy a hybridy nebyly shodné s Bt hybridy, výnosy byly vyšší a počet škůdců nižší. Avšak byly zde často hlášeny problémy s vadnutím rostlin, způsobené nízkou vlhkostí (Gruère, Mehta-Bhatt a Sengupta, 2008).

7.3 Ilegální rozšíření Bt bavlny

Před povolením Bt bavlny se vyskytly problémy s nelegálním pěstováním. V roce 2001 bylo nalezeno v Gujaratu pole o přibližné velikosti 10 000 akrů, kde se vyskytovaly neprozkoumané a nepovolené, tudíž potencionálně rizikové Bt semena. Po provedení testů bylo potvrzeno, že rostlina v sobě obsahovala gen vlastněný nadnárodní společností Monsanto. Tato semena byla vyráběna společností NavBharat, která vláda obvinila za porušení zákonů. Semenářské společnosti NavBharat bylo zakázáno prodávat semena bavlny (Ramaswami, Pray a Lalitha, 2012). Nelegální pole nebylo zničeno, přestože GEAC vydal toto doporučení. Toto ignorování problémů vedlo k rozšíření ilegálního trhu se semeny, kde byla cena o něco nižší, než na oficiálním trhu (Sadashivappa a Qaim, 2009). Nelegální semena se stala velmi populární, především v původním státu, tedy Gujarat a v okolních státech Andhra Pradesh a Punjab. V těchto státech byla plocha osetá nelegálními semeny vysoká až do roku 2005, kdy regulace cen sehrála roli (Ramaswami, Pray a Lalitha, 2012).

7.4 Regulace cen

Většina GMO je vyvíjena soukromým sektorem, které mají prostředky na nákladný výzkum, a je především zpočátku distribuována pomocí nadnárodních společností. Kvůli tomu také vzniká obava o konkurenční prostředí na trhu a možnost těchto

podniků získat monopol, čehož by mohli využít k nadsazeným cenám za Bt semena. Tuto myšlenku zastávají i některé státy a rozhodly se zasáhnout do účtovaných cen. Tuto cestu si zvolila i Indie.

Od roku 2002, kdy vstoupila Bt bavlna na trh, se cena za jeden balíček semen o hmotnosti 450 g pohybovala okolo 1 600 INR, z čehož 1250 INR šlo společnosti MMBL jako zvláštní platba či technologický poplatek. V roce 2005 se rozvinuly diskuze okolo určování cen semen. Asociace pro bavlnu se zapojila do této problematiky a vyzvala semenářské společnosti, aby snížili svou cenu semen. To se však nestalo. Vláda státu Andhra Pradesh označila cenovou politiku za přehnanou. Zastánci snížení cen získali sílu, když snížení cen podpořila i federální vláda Indie. V reakci na zapojení federální vlády, se semenářské společnosti nabídly snížit jejich technologický poplatek na hodnotu 900 INR. Ovšem vláda Andhra Pradesh vyžadovala větší snížení a vydala pokyn, že cena za balení semen nesmí překročit 750 INR. Tento stát posloužil jako vzor ostatním státům a následně i nejvyšší soud přijal usnesení, že MMBL musí prodávat semena v Indii na stejné cenové úrovni jako v Číně (Sadashivappa a Qaim, 2009).

Před rokem 2006, kdy došlo ke snížení ceny semen, byl podíl farmářů na čisté návratnosti z této technologie cca 60%, podíl semenářských firem činil 25 % a poskytovatel technologie (v Indii převážně MMBL) získal 15 %. Po roce 2006 se poměr změnil ve prospěch farmářů, ti získali cca 90 %, 4 % semenářské společnosti a 6 % vlastníci technologie (Moschini a Carter, 2011).

Kromě zásahu do cen semen, Indie stanovuje i hodnotu, pod kterou nesmí ceny za bavlnu klesnout. Tato takzvaná minimum support price (MSP) byla zavedena za účelem stability cenového prostředí a motivace místních zemědělců k přijetí moderních technologií a zvýšení produktivity (Commission for Agriculture Costs and Prices, 2014).

8 Analýza vstupu Bt bavlny na indický trh

Tato část práce bude pojednávat o konkrétních proměnách indického trhu s bavlnou po zavedení Bt bavlny. Po prozkoumání proměn ve výnosu, produkci, ploše a přehledu ekonomických proměn bude ukázáno, jaké dopady měly tyto změny na sociální oblast - ať už na zdraví, školství či celkovou životní úroveň měřenou indikátorem HDI.

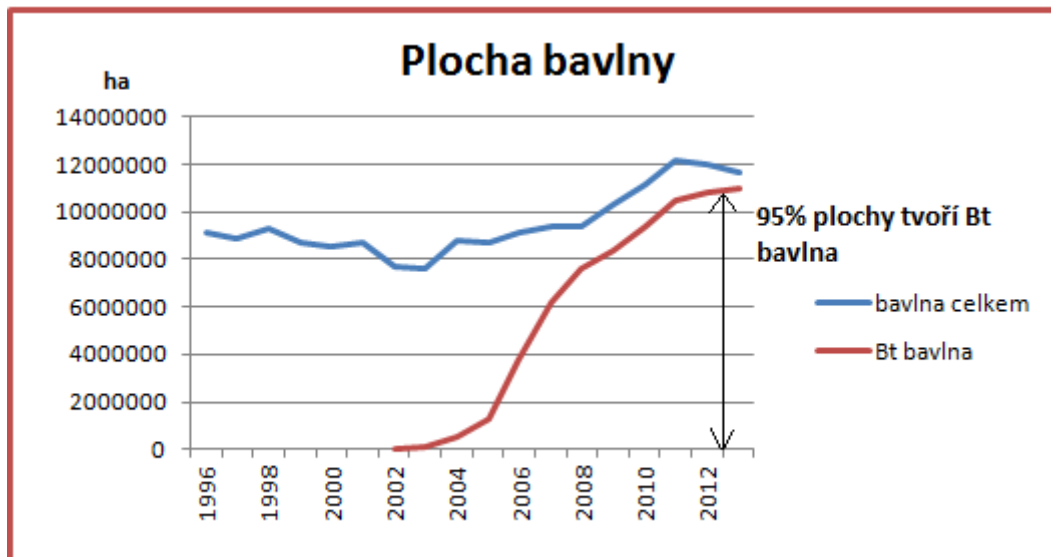
8.1 Vývoj bavlny

V této podkapitole budou prezentovány základní proměny, které se udály po zavedení Bt bavlny. Bude zde rozebrána plocha osázená bavlnou, výnos a mezinárodní obchod s bavlnou.

8.1.1 Plocha bavlny

Bavlna zabírá přibližně 7 % obhospodařované půdy v Indii, což je druhá největší plocha hned po rýži (Anupam Barik, 2010).

Graf 3: Plocha osázená bavlnou



Zdroj: vlastní návrh podle dat z Choudhary a Gaur, 2010 a CCI, 2011

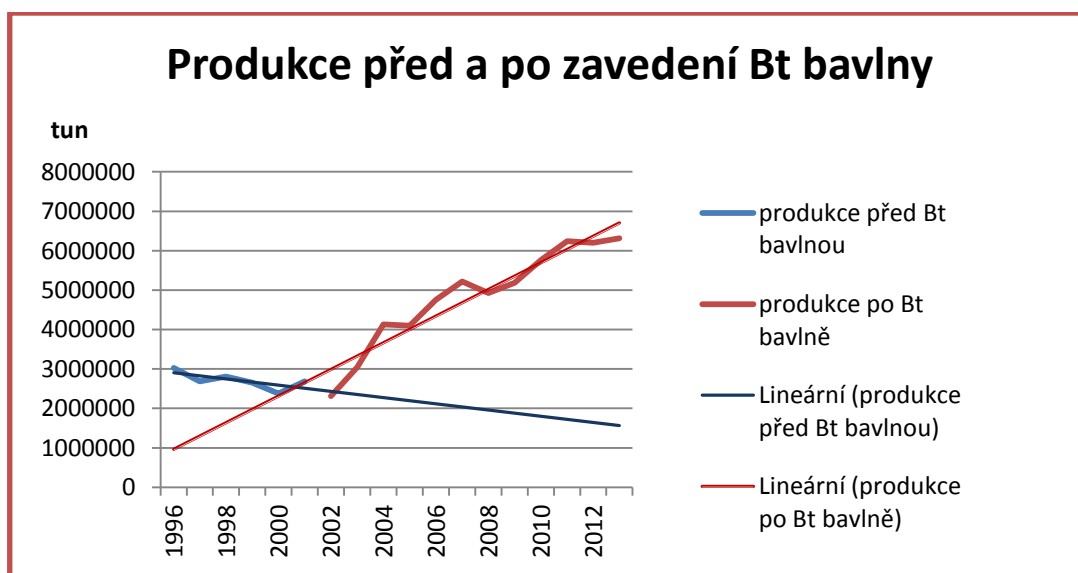
Na 3. grafu je ukázán vývoj plochy osázené bavlnou jako celku a plochy osázené Bt bavlnou. Celková plocha osázená bavlnou do roku 2002 zaznamenala mírně klesající tendenci, ovšem po roce 2002, kdy byla Bt bavlna zavedena, dochází k výraznému

nárůstu celkové plochy bavlny. Bt bavlna zaznamenala v počátečních letech jen nepatrný zájem. Od roku 2004 dochází k nárůstu plochy Bt bavlny, ale teprve v roce 2006 je nárůst markantní. Tento nárůst byl pravděpodobně podpořen státním zásahem do cen semen, kdy tím došlo ke snížení ceny jednoho ze vstupů nutného pro produkci Bt bavlny. Farmářům tak mohlo přijít lákavé snížení nákladů na produkci Bt bavlny oproti předešlým rokům v protikladu k předpokládanému zvýšení výnosu, a rozhodli se, že je to pro ně rentabilní a výhodnější než tradiční bavlna.

8.1.2 Produkce a výnos bavlny

Produkce udává, kolik tun celkem bylo v určitém roce vyprodukováno. Růst produkce závisí buď na zvyšování osázené plochy, nebo na zlepšování vstupů do produkce.

Graf 4: Produkce bavlny



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z CCI, 2011 a ICAC, 2013

Graf 4 obsahuje křivky vývoje produkce před a po zavedení Bt bavlny do Indie. Lineární přímkami představují trend vývoje produkce v těchto obdobích. Před rokem 2002, kdy byla Bt bavlna povolena pro komerční pěstování, měla produkce klesající trend a předpokládá se, že pokud by nedošlo ke změně ve vstupech a nebyla by zavedena Bt bavlna, klesala by produkce a osatá plocha i nadále. Po roce 2002 dochází ke strmému nárůstu produkce, což je dáno jak zavedením Bt bavlny, která zvýšila výnos

na hektar, tak mírným zvýšením bavlnou osázené plochy, která od roku 2003 začala opětovně stoupat (viz graf 3). Vliv na zvýšení produkce jistě měla i technologická mise, která od roku 2000 vyvíjela vhodnější semena, učila o nových technologiích a poskytovala kvalitnější informace pro farmáře.

Výnos, který vychází z plochy osázené bavlnou a produkce, udává, kolik kg bavlny se vypěstuje na hektaru plochy. Zachycuje tedy vliv vstupů a nových technologií na vyprodukované množství.

Tabulka 2: Plocha, produkce a výnos bavlny

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
plocha - bavlna (ha)	9166000	8904000	9287000	8731000	8576000	8730000
produkce v tunách	3024300	2686000	2805000	2652000	2380000	2686000
výnos kg/ha	330	302	302	304	278	308
plocha - Bt bavlna (ha)	-	-	-	-	-	-
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
plocha - bavlna (ha)	7667000	7630000	8786000	8677000	9144000	9414000
produkce v tunách	2312000	3043000	4131000	4097000	4760000	5219000
výnos kg/ha	302	399	470	472	521	554
plocha - Bt bavlna (ha)	50000	100000	500000	1300000	3800000	6200000
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
plocha - bavlna (ha)	9406000	10310000	11142000	12178000	11978000	11700000
produkce v tunách	4930000	5185000	5763000	6239000	6205000	6313300
výnos kg/ha	524	503	517	493	518	552
plocha - Bt bavlna (ha)	7605000	8381000	9400000	10500000	10800000	11000000

Zdroj: vlastní návrh, podle dat z Choudhary a Gaur, 2010, CCI, 2011 a ICAC, 2013

Tabulka číslo 2 předkládá data o ploše a produkci bavlny v Indii. První 3 řádky, tedy plocha, produkce a výnos ukazují data v jednotlivých letech za celkovou bavlnu, tedy tradiční i geneticky upravenou. Poslední řádek, tedy plocha-Bt bavlna, poskytuje data pouze za geneticky modifikovanou bavlnu. Průměrný výnos před rokem 2002 se pohyboval okolo hodnoty 300 kg/ha a docházelo jen k mírnému kolísání, trend byl tedy stacionární. Od roku 2002 dochází k výraznému růstu výnosů a mezi lety 2002 a 2013 dochází k nárůstu výnosu až o 80 %.

Přestože se jedná o průměrný celkový výnos, lze si z těchto dat vypočítat průměrný výnos tradiční i Bt bavlny. Bt bavlna byla do Indie zavedena v roce 2002, proto data před rokem 2002 poskytují představu o výnosu z tradiční bavlny. Pokud si vypočítáme průměr výnosu za roky 1996-2001, dostaneme 304 kg/ha, což představuje průměrný výnos z tradiční bavlny.

Pokud budeme předpokládat, že průměrný výnos z tradiční bavlny zůstal nezměněn, lze si vypočítat průměrný výnos Bt bavlny. Při porovnání plochy Bt bavlny a tradiční bavlny v roce 2013, vychází z dat, že plocha pod tradiční bavlnou v roce 2013 byla pouze 700 000 ha. Když použijeme průměrný výnos 304 kg/ha, vyjde, že produkce tradiční bavlny v roce 2013 činila 212 800 000 kg. Toto číslo lze odečíst od celkové produkce a vyjde 6 100 500 000 kg, což představuje produkci Bt bavlny. Zároveň víme, že plocha pod Bt bavlnou je 11 000 000 ha, proto si lze vypočítat průměrný výnos Bt bavlny, jež činí 555 kg/ha (oproti 304 kg/ha u tradiční bavlny). Tyto výsledky tedy jasně prezentují, že zavedením Bt bavlny dochází k větší produkci a výnosu, než v případě tradiční bavlny.

Produkce a výnos je ovlivněn jak vhodnými vstupy, tak množstvím škůdců, systémem závlah a proměnami počasí. Výraznější výkyv počasí nastal v roce 2007, kdy velmi příznivé podmínky zapříčinily vysoký výnos. Naopak v roce 2009 byly nepříznivé pěstební podmínky. Nedostatečné deště v některých oblastech, nedostatek vody v kanálech pro závlahu způsobily nižší výnos. V roce 2011 Indii zasáhla na mnoha státech velká sucha, která způsobila rekordní propad výnosu bavlny. V roce 2013 nastaly opět extrémně příznivé podmínky, více dešťů, vyšší teploty, absence zimních dešťů a rosy způsobily vyhoupenutí výnosu do jeho maxima (ICAC, 2001-2013).

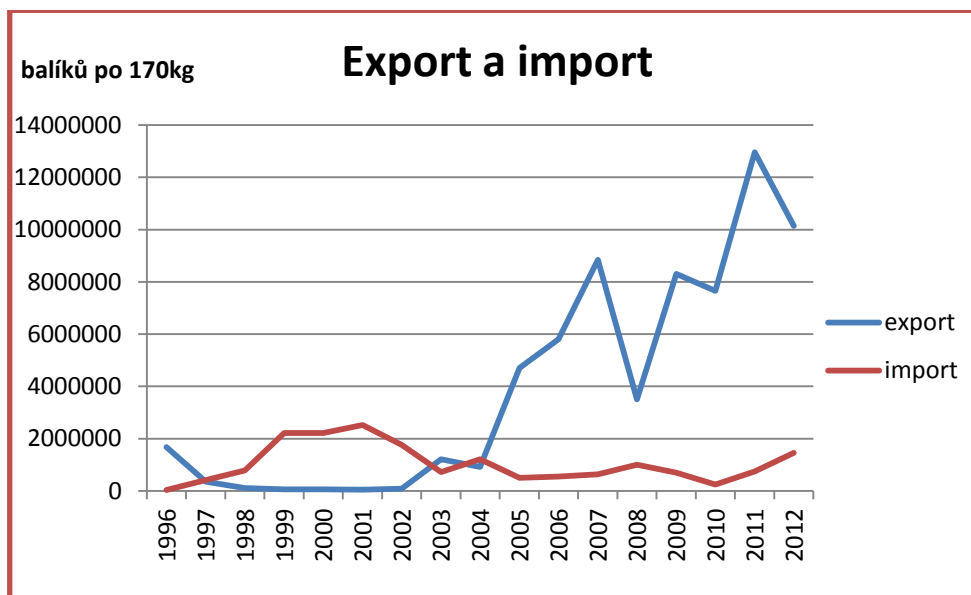
Vyšší výnos teoreticky umožňuje i úsporu půdy. Pokud by indická společnost chtěla vypěstovat tolik bavlny jako v roce 2013, avšak s tradiční bavlnou, která měla výnos pouze kolem 300 kg/ha, musela by přidat o 80 % více půdy, než je současný stav.

8.1.3 Export a import

Možnosti exportu jsou ovlivněny produkcí, výkyvy počasí, které ovlivní neúrodu či nadměrnou úrodu. Dále je ovlivněn domácí spotřebou a kvalitou indické bavlny a její

poptávkou v zahraničí. Export může být limitován i nařízením vlády. Import je určovaný domácí potřebou především textilního průmyslu.

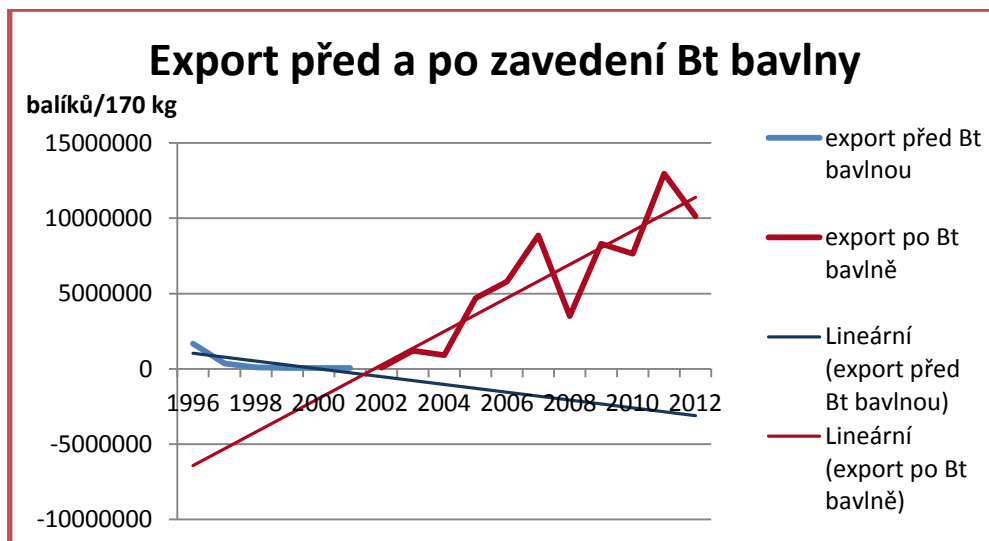
Graf 5: Export a import bavlny



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z CCI, 2011

Z grafu 5 lze jasně vyčíst, že v roce 2004 se ze země dovážející bavlnu stala vývozní země. Tato změna koresponduje s adaptací Bt bavlny v Indii. Import neklesl na nulu, jelikož Indie potřebuje dovážet ELS kategorii, kterou není schopna sama v dostatečném množství a kvalitě produkovat (Cotton Guide, 1994-2015). Extrémní snížení vývozu v roce 2008, lze vysvětlit nekonkurenceschopností indické bavlny zapříčiněným zvýšením mnohdy až o 50 % MSP. Velkým problémem je také kontaminace indické bavlny (Ministry of Textiles, s. a.). Snížení exportu v roce 2012 bylo způsobeno zákazem vývozu bavlny, pro zajištění stabilního přísunu bavlny pro domácí textilní průmysl (Mayenkar a Sharma, 2012). Důvodem poklesu byl i odchod pěstitelů bavlny na výnosnější plodiny (India's 2012-13 cotton output..., 2012). Nejvíce surové bavlny putuje z Indie do Číny, Bangladéše, Hong Kongu, Egypta (India Brand Equity Foundation, 2014). Importovat ELS bavlnu musejí Indové převážně z USA a Egypta (WWF, 2012).

Graf 6: Trend exportu



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z CCI, 2011

Graf č. 6 zachycuje trend exportu před a po zavedení Bt bavlny. Stejně jako produkce i export měl před rokem 2002 klesající tendenci. Po roce 2002 dochází k nárůstu exportu, který byl zapříčiněn zvýšením výnosu bavlny, jež potřebovala najít jiné místo odbytu než domácí trh a textilní průmysl, který nebyl schopen spotřebovat tak velké množství bavlny.

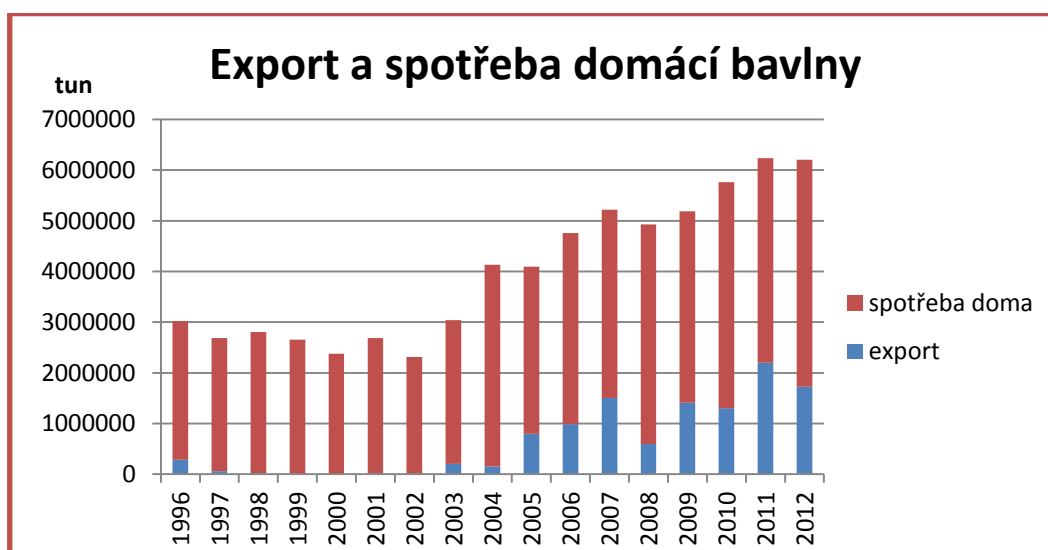
Graf 7: Hodnota exportu a importu bavlny



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z CCI, 2011

Na grafu č. 7 je zobrazeno peněžní vyjádření exportu a importu bavlny. Saldo zahraničního obchodu je důležité pro HDP země. Import snižuje hodnotu HDP a export naopak přispívá ke zvyšování HDP. Je vidět, že hodnota exportu po roce 2004 má narůstající trend, s výjimkou roku 2008, kdy se MSP skokově zvýšila a indická bavlna se stala příliš drahou a rovněž došlo k poklesu v produkci bavlny. V roce 2009 byla hodnota exportu 5x vyšší než hodnota importu. Hodnota importu má pouze mírně narůstající tendenci, v závislosti na množství potřebné ELS bavlny v textilním průmyslu Indie a pohybu světové ceny.

Graf 8: Export a domácí spotřeba bavlny



Zdroj: vlastní zpracování podle dat CCI, 2011

Na grafu 8 je zobrazen export a domácí spotřeba bavlny, která byla vyrobena v Indii. Je vidět, že do roku 2004 export neprobíhal téměř vůbec a od tohoto roku se hodnota exportu bavlny zvyšuje až na výjimky v letech 2008 a 2012, kdy export poklesl. Důvody tohoto poklesu jsou vysvětleny výše. Domácí spotřeba také mírně narůstá od roku 2002 a ukazuje na rozrůstající se textilní průmysl Indie a důležitost bavlny pro něj. Peněžní hodnota domácí spotřeby je vyšší než hodnota exportu, a to nejen z důvodu množství, ale rovněž proto, že domácí ceny jsou vyšší než ty světové. V roce 2002 přispívala bavlna 0,75 % k HDP, v roce 2008 o 0,87 % a v roce 2012 už bavlna tvořila 1,07 % HDP. (Directorate of Cotton Development, 2009 a Cotton Outlook, 2014)

Přestože export bavlny má tendenci růst, spotřebovává stále pouze 1/3 produkce. Většina produkce je spotřebována v domácím prostředí.

8.2 Ekonomické dopady zavedení Bt bavlny

Indie vyprodukuje 2. největší množství bavlny na světě, hned po Číně. Její produkce představuje asi 18 % celosvětové produkce, přestože její oblast osetá bavlnou představuje 25 % celkové oblasti na světě osázené bavlnou, což je nejvíce ze všech zemí. Za nízkou produkci ve srovnání s pěstební plochou může nízký výnos. V Indii byl průměrný výnos v roce 2013 552 kg/ha (CCI, 2011), kdežto světový průměr dosahuje 770kg/ha (Khadi, 2013). Bavlna je nepostradatelná pro textilní průmysl Indie. Indie používá ve svém textilním průmyslu přibližně z 60 % bavlnu a 40 % procent ostatní materiály, přestože světový trend je opačný. Textilní průmysl tak přispívá asi 4% k HDP země (Cotton Guide, 1994-2015). Bavlna představuje živobytí pro 7,5 milionů farmářů, kteří ji pěstují, ale nejen pro ně. Je odhadováno, že 40-50 milionů lidí je zapojeno v návazných odvětvích, jako je právě textilní průmysl či mezinárodní obchod s bavlnou (Choudhary a Gaur, 2010). Proto následující kapitoly prezentující ekonomické a sociální změny po zavedení Bt bavlny jasně dokládají, jak tato změna ovlivní mnoho životů v Indii.

Zvýšení výnosu a snížení množství potřebných pesticidů, to jsou dva hlavní dopady, jež by měla geneticky upravená Bt bavlna přinést jednotlivým farmářům. Tyto účinky byly ověřovány v mnoha studiích. Tyto studie poskytují proměnlivé výsledky, především v závislosti na zkoumaných farmách a oblastech, v nichž se nachází.

Ještě před samotným představením výsledků vybraných studií, je zapotřebí konstatovat, že, prozkoumání Bt bavlny v Indii je nedostatečné a studie obsahují řadu omezení a pochyb o plné věrohodnosti. Nejedná se pouze o zde vybrané studie, ale o celkový problém těchto studií. Tyto studie jsou prováděné pouze malým okruhem vědců, případně sponzorované nějakou firmou. Dochází k zaujatosti při výběru respondentů směrem k úspěšnějším, studie jsou zaměřené pouze na krátkou dobu, mnohdy pouze na vybraný rok před a po zavedení Bt bavlny. Socio-kulturní kontext bývá zanedbáván ve prospěch ekonomických dopadů. Nicméně tyto studie poskytují jediný relevantní

zdroj ekonomických a sociálních dopadů na úrovni farmy, proto je nelze opomenout (Stone, 2011)

Množství potřebných insekticidů na ochranu pole s Bt bavlnou kleslo průměrně o 51 %. V absolutních číslech zaznamenalo množství insekticidů pokles z 10,37 kg/ha na 5,07 kg/ha (Subramanian a Qaim, 2009). Podle Krishna a Qaim (2012) došlo k 37-50 % snížení potřebných pesticidů. Ke snížení pesticidů došlo především u cílových škůdců (Bollworms), vůči nimž je technologie Bt bavlny účinná. Pouze nepatrné snížení zaznamenaly pesticidy účinné proti ostatním škůdcům, například těm sacím. K tomuto poznatku dospěli i Subramanian a Qaim (2009). Náklady na pesticidy tak klesly z 5594 INR/ha na 2649-3515 INR/ha (Krishna a Qaim, 2012).

Náklady na semena se při aplikaci Bt bavlny zvýšily o 51-190 % proti tradičním semenům. Absolutní náklady na semena se pohybovaly průměrně od 2252 do 4307 INR/ha (Krishna a Qaim, 2012). Podle Qaim (2003) průměrné náklady na Bt semena činily 3705 INR/ha, kdežto náklady na konvenční semena pouze 958 INR/ha. Náklady na Bt semena tak představují 3,8 násobek toho, co náklady na konvenční semena.

Celkové náklady na hektar pole s Bt bavlnou jsou 31679 INR. Náklady na pěstování konvenční bavlny byly 23207 INR/ha (Gandhi a Namboodiri, 2009). Podle Visawadia, Fadađu a Tarpara (2006) jsou průměrné celkové náklady na hektar Bt bavlny 44 553 INR a náklady na hybridní bavlnu představují 39 816 INR/ha. Z toho vychází, že náklady na hektar jsou vyšší u Bt bavlny. Avšak při porovnání průměrných nákladů na tunu vychází Bt bavlna lépe. U Bt bavlny náklady na tunu činí 23 810 INR, kdežto náklady na hybridy jsou 27 460 INR/tuna.

Podle studie prováděné Subramanian a Qaim (2009) došlo ke zvýšení výnosu o 35 % oproti konvenční bavlně. Průměrné hodnoty výnosu dosahovaly až 1839 kg/ha. Podle Krishna a Qaim (2012) došlo k průměrnému zvýšení výnosu o 35-60 %, tedy od 1745 do 2057 kg/ha u Bt bavlny. Qaim (2003) prokázal zvýšení výnosu na 1505 kg/ha u Bt bavlny oproti 834 kg/ha u tradiční bavlny. Podle Gandhi a Namboodiri (2009) peněžní hodnota výnosu na hektar u Bt bavlny byl 54 313 INR a hodnota výnosu u konvenční bavlny byla pouze 37 524 INR/ha.

Průměrný zisk pro zemědělce na hektar se u non-Bt bavlny pohyboval v rozmezí 6509-11212 INR. Průměrný zisk z hektaru osázeného Bt bavlnou byl v rozmezí 11574-22649 INR. Zvýšení zisku se tedy pohybovalo mezi 93-247 % u Bt bavlny (Krishna a Qaim, 2012). Podle Qaim (2003) představoval průměrný zisk 13193 INR/ha u Bt bavlny a 2507 INR/ha u konvenční bavlny. Podle Gandhi a Namboodiri (2009) byl zisk u Bt bavlny 22634 INR/ha, kdežto u konvenční 14 317 INR/ha.

Studie Krishna a Qaim (2012) odhalila, že mnoho farmářů v Indii nedodrhuje vymezení povinného útočiště s konvenčními druhy bavlny, důležité pro zpomalení rozvoje rezistence škůdců vůči účinné látce.

Zavedení Bt bavlny způsobilo i proměnu v oblasti potřeb pracovníků. Podle Subramanian a Qaim (2009) je pro bavlníková pole v Indii typické, že sběr bavlny provádějí především najaté ženy a postřík a sběr škůdců mají na starost muži, převážně žijící na farmě. Jelikož přijetí Bt bavlny způsobuje větší výnos a snižuje počet postřiků aplikovaných na pole, snižuje se počet hodin, jež musí mužská část populace odpracovat a vzniká možnost využití tohoto nabytého času na alternativní práci, která vede ke zvýšení příjmu. Rovněž zapojení většího počtu žen do práce znamená zvýšení příjmů pro rodiny.

Tato zjištění podporují i výzkumy z Warwické Univerzity a zároveň dodávají, že od roku 2002, kdy byla Bt bavlna zavedena, vznikala nová pracovní místa v důsledku zvýšení výnosu. Z tohoto zavedení více profitují ženy (Choudhary a Guar, 2010).

Ačkoliv každá studie poskytuje mírně se lišící výsledky, trend je zcela jasný. Studie potvrzují, že vlivem zavedení Bt bavlny dochází ke zvýšení výnosů, snížení používání pesticidů a zvýšení zisku farmáře.

Tabulka 3 předkládá shrnutí vybraných pěti studií na efekt Bt bavlny. Jsou zde vyčísleny procentuální změny v základních ukazatelích, jako je výnos, používání pesticidů, náklady na semena a zisk. Jedná se o zvýšení nebo snížení těchto ukazatelů po zavedení Bt bavlny oproti ne GM bavlně.

Tabulka 3: Rozdíl v nákladech a ziscích u Bt bavlny oproti konvenční bavlně

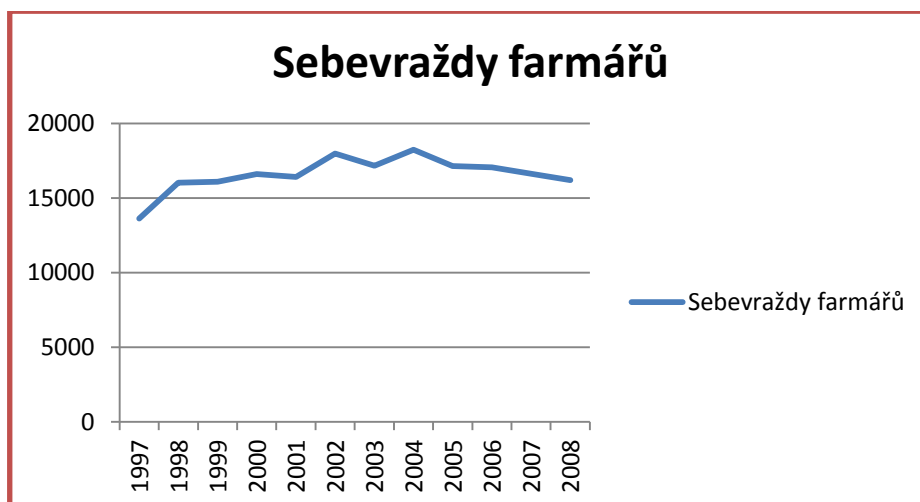
	Subramanian a Qaim 2009	Krishna a Qaim 2012	Qaim 2003	Andhra Univ. 2006	Naik 2001
Zvýšení výnosu	35 %	35-60 %	Až 80 %	46 %	38 %
Snížení pesticidů	51 %	37-50 %	68 %	55 %	75 %
Zvýšení nákladů na semena	-	51-190 %	Až 280 %	-	-
Zvýšení zisku	-	93-247 %	Až 400 %	110 %	77 %

Zdroj: vlastní zpracování podle dat z Subramanian a Qaim 2009, Krishna a Qaim 2012, Qaim 2003 a Choudhary a Gaur, 2010

Přestože existují tyto studie prokazující pozitivní účinek zavedení Bt bavlny pro indické farmáře, někteří lidé toto tvrzení zpochybňují. Podle této skupiny zavedení Bt bavlny mělo negativní vliv na indické farmáře a to až do té míry, že někteří neunesli tíhu jejich situace a rozhodli se spáchat sebevraždu.

Známostou zastánkyní tohoto názoru je Vandana Shiva, fyzička a environmentální a feministická aktivistka. Vandana Shiva tvrdí, že sebevraždy farmářů zapříčinila globalizace a vstup nadnárodních semenných společností na indický trh a že tyto sebevraždy zesílily po uvedení Bt bavlny do Indie. Dále Shiva prohlašuje, že farmáři nepřecházeli ke geneticky modifikované bavlně dobrovolně, nýbrž v důsledku nemožnosti volby konvenčního osiva. Shiva tvrdí, že většina indických společností se díky licenčním smlouvám zavázala prodávat pouze semena od společnosti Monsanto a v současnosti asi 93 % Bt bavlny v sobě ukrývá gen právě od této společnosti (Shiva, 2013). Podle Dr. Kranthi došlo vlivem pěstování Bt bavlny k vyčerpání živin v půdě. To potvrzují i výzkumy univerzity z Angrau, podle kterých Bt bavlna vyžaduje o 15 % více hnojiv (Coalition for a GM-Free India, 2012).

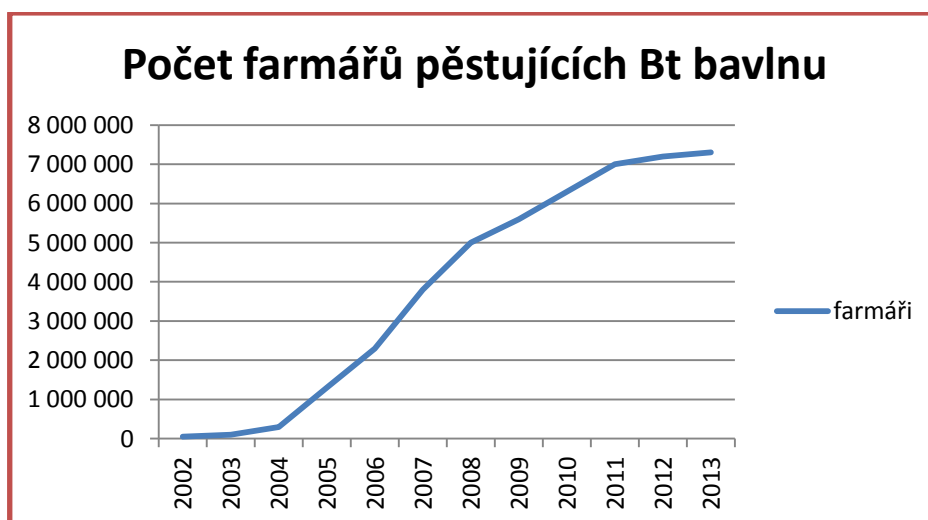
Graf 9: Počet farmářů v Indii, kteří spáchali sebevraždu



Zdroj: vlastní zpracování podle dat NCRB, 2013

Na Grafu 9 je ukázán vývoj počtu sebevražd farmářů v jednotlivých letech. Z dat lze vyčíst, že po roce 2002 kdy byla Bt bavlna vpuštěna do Indie, opravdu dochází k nárůstu sebevražd. Avšak po roce 2004 dochází opět k poklesu sebevražd a v letech 2007-2008 dosáhla průměrně stejného výsledku jako před zavedením Bt bavlny.

Graf 10: Počet farmářů pěstujících geneticky upravenou bavlnu



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z Choudhary a Gaur, 2010

V grafu č. 10 je zachycen vývoj počtu farmářů, kteří adoptovali Bt bavlnu. Je vidět, že mezi lety 2004 a 2005 došlo ke skokovému zvýšení farmářů pěstujících Bt bavlnu.

Pokud je tedy pravdivé tvrzení, že Bt bavlna pro zemědělce není rentabilní a přivádí je do dluhů, mělo by docházet i k zvyšování počtu sebevražd. Avšak jak je vidět na grafu 9 mezi lety 2004 a 2005 došlo k výraznému poklesu počtu sebevražd a od tohoto období čísla nadále klesají.

Koalice pro GM-osvobozenou Indii tvrdí, že dochází k snižování výnosu a tím se snaží ukázat na neúspěch Bt bavlny. Ve své práci *10 Years of Bt Cotton: False Hype and Failed Promises Cotton farmers' crisis continues with crop failure and suicides* uvádí graf, jež má prokázat na snížení výnosů (Coalition for a GM-Free India, 2012). Zprv musím poznamenat, že neuvádí zcela přesná data, jež jsou publikována CCI, přestože se na ně odkazuje. V roce 2011/12 uvádí větší pokles, než byl ve skutečnosti. Z jeho dat vyplývá, že po roce 2007/2008 dochází ke snižování výnosů. Avšak je potřeba si uvědomit, že rok 2007/2008 byl rok velmi vydařený a panovalo příznivé počasí ve většině států pěstujících bavlnu, a tudíž došlo k rekordnímu výnosu (GAIN). Pokud se ale podíváme výše na tabulku 2, uvidíme, že nedochází k soustavnému poklesu, ale ke kolísání hodnot a průměrný výnos se udržuje kolem hodnoty 520 kg/ha. Je naprosto přirozené, že nepanuje každý rok příznivé počasí a vzhledem k faktu, že zavlažované území v Indii dosahuje pouze 35 % a zbytek je ovlivňován dešti, dochází k přirozeným výkyvům.

Podle této koalice rovněž není dodržen slib snížení používání pesticidů. Mělo dojít k počátečnímu snížení a poté opětovnému nárůstu pesticidů na vyšší či stejnou úroveň jako před zavedením Bt bavlny. Při průzkumu dat obsahujících spotřebu pesticidů za jednotlivé státy v rozmezí let 2005/2006-2009/2010, je opravdu vidět že došlo k navýšení pesticidů v období 2009/2010 ve státě Maharashtra oproti 2005/2006, avšak před tímto zvýšením docházelo ke každoročnímu snížení. Ke zvýšení docházelo i ve státech Gujarat a Karnataka. Kdežto v dalších důležitých státech jako je Andhra Pradesh došlo ke snížení téměř na polovinu v roce 2009/2010 oproti roku 2005/2006. Jelikož data za další roky nebyla k dispozici, nelze říci, jak se situace vyvíjela nadále.

Nicméně i společnost Monsanto přiznala, že v roce 2009, kdy prováděla testy na polích v Indii, objevila, že si cílový škůdci vyvinuli rezistenci vůči Bt bavlně (Bollgard I.).

Tato rezistence je přirozená a očekávaná. Sami zemědělci svými pěstebními postupy ovlivňují, za jak dlouho se tato rezistence vyvine. Pro oddálení rezistence je nutné zakládat útočiště, a jak uvádím výše, studie prováděné v Indii odhalily, že farmáři mnohdy tyto útočiště nezakládají. Společnost Monsanto uvedla na trh Bollgard II., který nahradil BG I. V novější verzi se vyskytují současně 2 geny a vyvinout si rezistenci proti dvěma genům současně by mělo být složitější (Monsanto, 2011).

Skupina odpůrců GMO tvrdí, že efekt vysokých nákladů na osiva, snižující se výnosy a stejná, ne-li vyšší potřeba pesticidů, než u konvenční bavlny, přivádí zemědělce do dluhů a žene k sebevraždě. Nicméně neexistují prokazatelné údaje, které by spojovaly Bt bavlnu se sebevraždami. Nikdo neprovedl sběr dat, jež by dokázala, kolik pěstitelů bavlny spáchalo sebevraždu. Tato hypotéza je opřena převážně o data z Maharashtra, Andhra Pradesh a Gujartu, kde docházelo ke zvyšování sebevražd farmářů, nicméně v jiných státech, kde se ve velkém pěstuje bavlna, docházelo k poklesu, například ve státech Karnataka a Madhya Pradesh (VIB, 2013). Data z Andhra Pradesh skutečně ukazují vyšší nárůst sebevražd po přijetí Bt bavlny, ale to nemůže být bráno jako jasný důkaz vlivu Bt bavlny. Studie provedené v Andhra Pradesh například ukazují, že přes 68 % zadlužených domácností má úvěr od místního lichváře s vysokými úroky. K velkému zvýšení sebevražd zde došlo v roce 2004, kdy přijetí Bt bavlny nebylo ještě nikterak vysoké (Gruère, Mehta-Bhatt a Sengupta, 2008).

Sebevraždy zemědělců v Indii nelze objasnit pouze jedním důvodem. Badatelé odhalili některé příčiny, které jsou společné pro většinu sebevražd v Indii. Zadluženost rodiny způsobená opakovanými neúrodami, snížení sociálního postavení v důsledku chudoby a neustálé zvyšování životních nákladů (Gruère, Mehta-Bhatt a Sengupta, 2008).

Podle Kumar, Singh a Sinha (2010) existuje spousta faktorů určujících, zda zemědělec získá úvěr od legálních finančních institucí. Roli hraje velikost vlastněné farmy, výše vzdělání a přítomnost zavlažování. Ženy v čele rodiny mají nižší šanci získat úvěr. Vzdělanější farmáři jsou schopni vyplnit veškeré formuláře a rozumí finančnímu systému. Přístup ke krátkodobým úvěrům se zlepšil se zavedením systému Kisan credit

card scheme, ale dostupnost dlouhodobých investičních úvěrů je špatná. Drobní, chudí a nevzdělaní farmáři tudíž mají malou šanci získat úvěr od takovéto instituce.

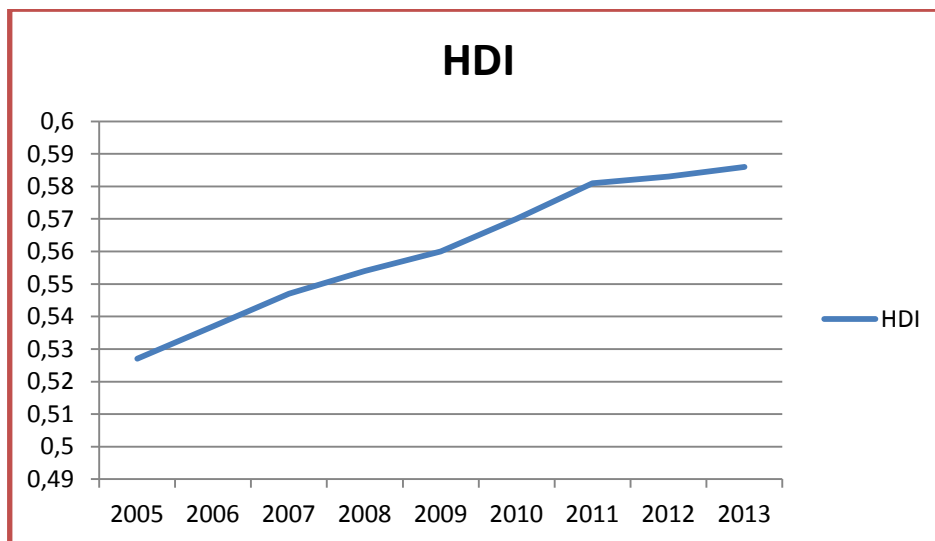
Nelze s jistotou prohlásit, zda Bt bavlna způsobila zvýšení počtu sebevražd indických farmářů. Ovšem situace pro farmáře není zcela příznivá. Přestože Bt bavlna zaručuje vyšší výnosy i ona je ovlivnitelná velkými výkyvy počasí a při použití nevhodné odrůdy může mít nízký výnos v porovnání s náklady. Po liberalizaci Indie došlo ke snížení podpory zemědělců. Neexistující sociální systém chrání zemědělce v případě neúrody a těžce dosažitelné půjčky se solidním úrokem pro chudé zemědělce nedávají často na výběr a nutí je vrhnout se do rukou lichvářů, kteří je svými úroky a nároky na okamžité splacení mohou přivést k myšlence na spáchání sebevraždy (VIB, 2013).

8.3 Vliv produkce Bt bavlny na farmáře a jejich životní úroveň

Při zkoumání přijetí Bt bavlny do Indie se očekává, že pokud dojde ke zvýšení příjmů jednotlivých domácností farmářů, mělo by se to odrazit na jejich životní úrovni. Vzhledem k tomu, že bavlna je neoddelitelnou a důležitou součástí Indie a poskytuje živobytí pro mnoho občanů, mělo by se zlepšení jejich životní úrovně promítnout i v souhrnných celostátních indikátorech. V této kapitole budou ukázány vybrané indikátory životní úrovně v Indii.

Základní přehled vývoje společnosti poskytuje ukazatel HDI neboli Human Development Index, který udává, na jaké úrovni rozvoje se nachází lidé v určité zemi. Index zahrnuje data týkající se zdraví a očekávané délky dožití, vzdělání a ekonomický stav (Human Development Reports, 2013).

Graf 11: Vývoj HDI v Indii

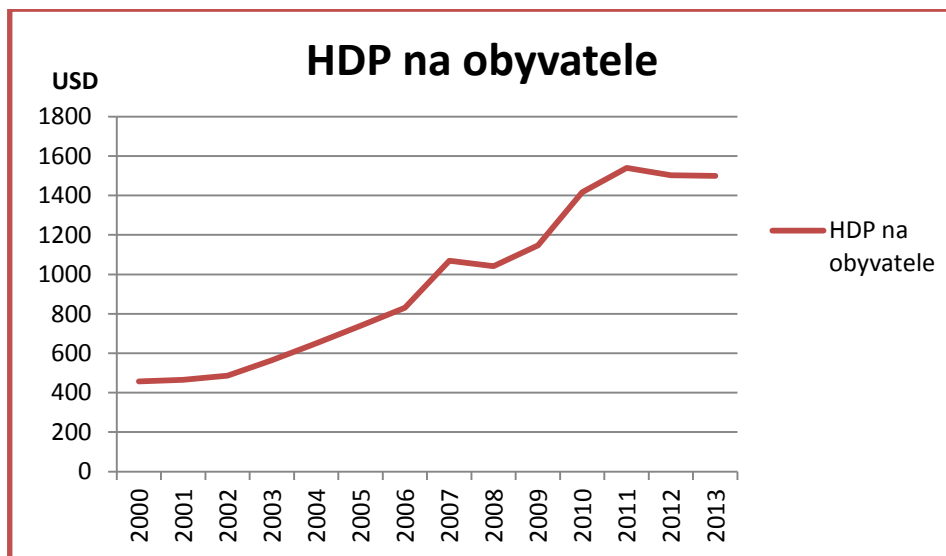


Zdroj: vlastní zpracování podle dat z Human Development Reports, 2013

Na grafu 11 vidíme vývoj HDI, bohužel neexistují souvislá data před rokem 2005, ale pouze skokové 5leté údaje. HDI za rok 2000 dosáhl 0,483 a v roce 1990 0,431. Kvůli neexistenci dat nelze přesně určit, zda došlo po roce 2002 k výraznější změně HDI. Avšak mezi lety 1990 a 2000, tedy za desetileté období, došlo ke zvýšení o 5 setin. Mezi rokem 2000 a 2005 došlo rovněž ke zvýšení o 5 setin, avšak tentokrát bylo zapotřebí pouze 5 let. Z toho lze předpokládat, že Bt bavlna částečně přispěla k rychlejšímu rozvoji společnosti.

Jiný ukazatel zachycující rozvoj země je HDP na obyvatele. HDP se dá vypočítat ze spotřeby domácností, vládních výdajů, investic a zahraničního obchodu. Vyšší příjmy umožní vyšší spotřebu i investice.

Graf 12: Vývoj HDP na hlavu

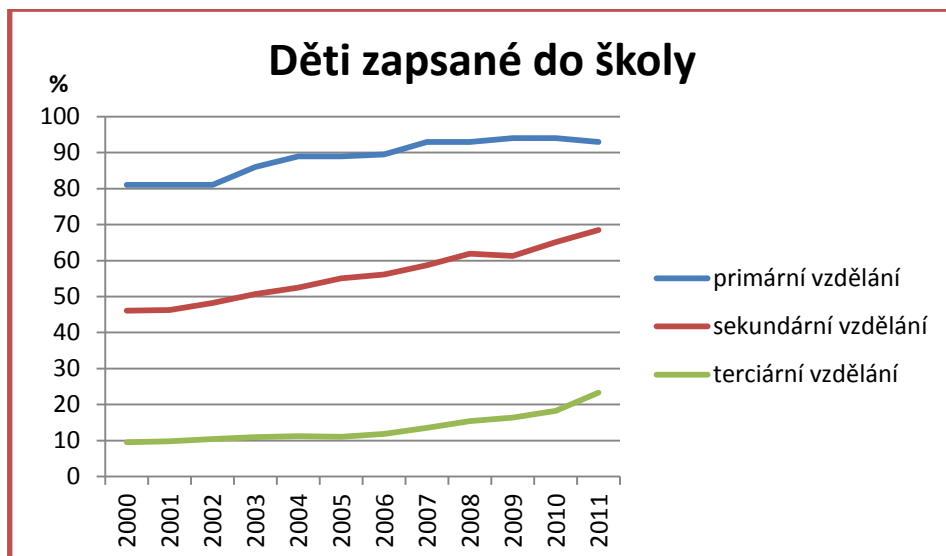


Zdroj: vlastní zpracování podle dat z The World Bank, 2014

Na grafu 12 je znázorněn vývoj hrubého domácího produktu na hlavu. Je vidět, že do roku 2002 se tento ukazatel pohyboval na téměř konstantní úrovni, avšak od roku 2002 začíná strmě stoupat a dostává se téměř ke čtyřnásobným hodnotám než na počátku. Zvýšení výnosu způsobené zavedením Bt bavlny mělo příznivý efekt na farmáře a jejich rodiny, které mohly více spotřebovávat a investovat. Také návazný textilní průmysl má benefity ze zvětšených výnosů, jelikož mají více vstupů, mohou více produkovat a tím vytvářet více pracovních míst. Velký význam mělo zavedení Bt bavlny na mezinárodní obchod, jak bylo výše ukázáno, Indie se stala velkým vývozcem bavlny. Všechny tyto proměnné ovlivňují ekonomické indikátory země.

Úroveň vzdělání a gramotnost ovlivňuje schopnost lidí vykovávat vysoce kvalifikované pozice a celkový rozvoj společnosti. V agrárních společnostech je zvykem, že děti pomáhají na farmě. Mnohé děti to limituje v jejich docházce do školy. Indie je jedna ze zemí, kde je problém dětské práce rozsáhlý. Existuje předpoklad, že zvýšení příjmu farmářských domácností přispěje ke zvýšení docházky dětí do škol, jelikož rodiče si budou schopni najmout jiné pracovníky namísto svých dětí.

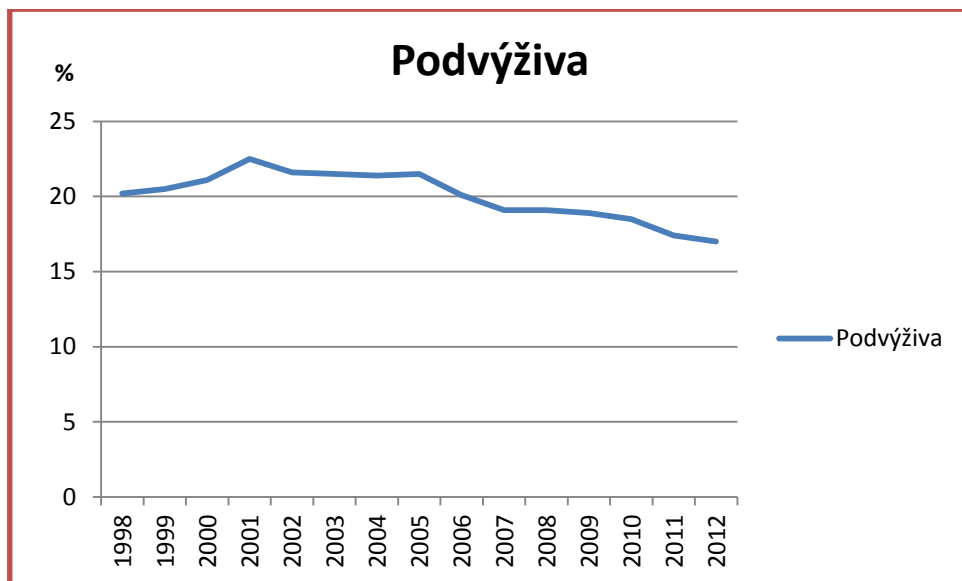
Graf 13: Procentní vyjádření dětí zapsaných do školy



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z The World Bank, 2014 a Index Mundi, 2014

Na grafu č. 13 lze rozpoznat tendenci zvýšení počtu zapsaných dětí do základních a středních škol po roce 2002. Na terciárním vzdělání není počáteční efekt tak velký, jelikož mnoho dětí v Indii nemělo primární či sekundární vzdělání a nemohly tudíž nastoupit na vysokou školu. S postupným navyšováním počtu středoškoláků narůstal i počet vysokoškoláků. Tento vývoj potvrzuje i studie provedená společností Indicus Analytics, kde zjistili, že děti z domácností, které přijali Bt bavlnu, mají výrazně častější zápis do škol, než děti ostatních pěstitelů bavlny (Monsanto, 2007)

Graf 14: Vývoj podvýživy

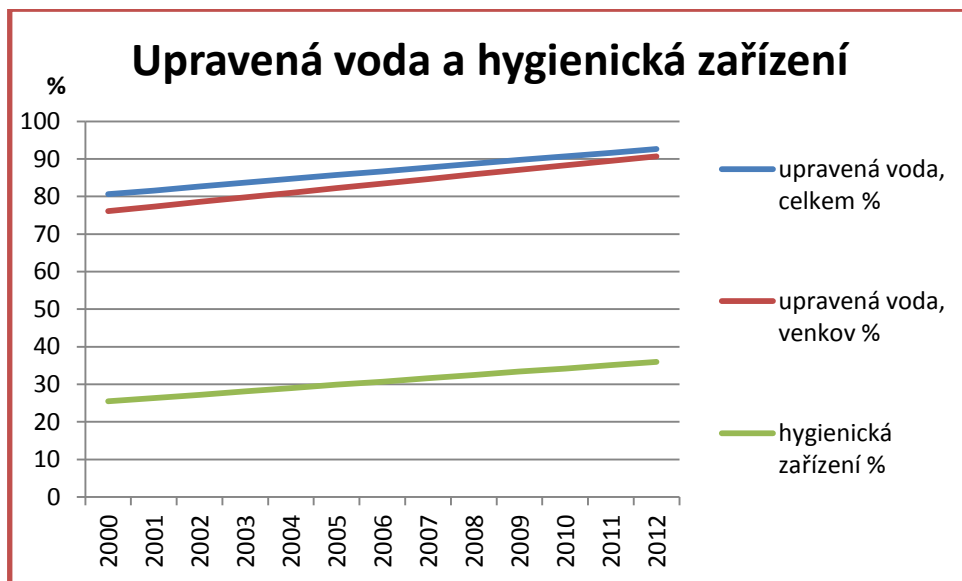


Zdroj: vlastní zpracování podle dat z The World Bank, 2014

Zdraví lidí je důležité pro rozvoj společnosti, jelikož limituje jejich schopnost vzdělávat se, pracovat a žít spokojený život. O zdraví lidí rozhoduje, kromě jejich genetických predispozicí, především jejich výživa a přístup k pitné vodě a hygienickým zařízením.

Na grafu č. 14 je prezentováno, kolik procent populace Indie bylo podvyživených. Tato data ukazují procento z celé populace, zahrnuje tedy jak děti, tak dospělé a seniory. Procentní vyjádření podvyživených dětí pod 5 let je ještě mnohem vyšší, přibližně 43 % (The World Bank, 2014). Na grafu 14 lze vidět vzrůstající tendenci podvýživy, která dosáhla vrcholu v roce 2001. Od roku 2002 má podvýživa opačnou tendenci, tedy snižování. Nejrychlejší snižování začalo od roku 2005/2006, kdy došlo k masivnějšímu přijímání Bt bavlny, a zvýšil se počet pěstitelů této bavlny v Indii. Od roku 2001, kdy byla podvýživa nejvyšší (22,5 %), došlo do roku 2012 k poklesu o 5,5 %. Jídlo je základní lidská potřeba. Při zvýšení příjmu, jednoznačně stoupne i množství a potažmo i kvalita jídla, jež si rodiny budou moci dovolit.

Graf 15: Přístup k upravené vodě a hygienickým zařízením



Zdroj: vlastní zpracování podle dat z The World Bank, 2014

Upravená pitná voda a hygienická zařízení hrají důležitou roli především při prevenci proti šíření přenosných nemocí.

Na 15. grafu je vidět tendence vzrůstajícího množství lidí, kteří mají přístup k upravené vodě a hygienickým zařízením. Dochází ke snižování rozdílu přístupu k pitné vodě mezi městem a venkovem. Vyšší příjmy umožní rodinám investovat do vybavení domácnosti a je tak možné, že namísto latríny, kde je riziko nákazy nemocí vyšší, si rodina pořídí splachovací záchod. Studie Indicus Analytics potvrdila, že vesnice, kde se pěstuje Bt bavlna, mají lepší přístup k mnoha technickým zařízením a mimo jiné i vyšší přístup k pitné vodě (Monsanto, 2007).

Zmíněná studie rovněž prokázala, že rodiny, které přešly na geneticky upravenou bavlnu, těží z jejich ekonomických přínosů a to se odráží především na stavu žen a dětí. Ženy z domácností Bt bavlny mají lepší přístup k mateřské péči. Využívání předporodní péče a odborné asistence u porodu dosahuje vyšších procent u žen z domácností s Bt bavlnou, než u žen z domácností s konvenční bavlnou. Zlepšení situace je pozorováno i u dětí. Vyšší procento očkovaných dětí se nachází u rodin adaptujících se na Bt bavlnu.

Pozitivní dopad, ale není pouze pro jednotlivé domácnosti, ale i pro celé vesnice, kde se pěstuje Bt bavlna. V takových vesnicích je vyšší přítomnost stálých trhů (44 % v případě Bt vesnic, 35 % ve vesnicích bez Bt bavlny), větší zastoupení obchodů, lepší přístup k bankovním institucím a další (Monsanto, 2007).

Je zřejmé, že na výše uvedené indikátory neměla vliv pouze Bt bavlna, ale je nepopiratelné, že zavedení geneticky modifikované bavlny mělo pozitivní důsledek na životní úroveň v Indii.

9 Diskuze

Po prozkoumání sekundárních dat o zavedení Bt bavlny do Indie, se domnívám, že tento krok byl pro Indii přínosem. Napomohla zvýšení výnosů, zvýšení exportu, zaměstnanosti a tím i příjmů do státní kasy. Osobně se však domnívám, přesto že pro to neexistují jasné důkazy, že zavedení Bt bavlny přispělo ke zvýšení sebevražd farmářů, avšak nikoliv ve smyslu nefunkčnosti této technologie, nýbrž ve smyslu kapitálové náročnosti na vstupy pro tuto plodinu, při současné neschopnosti drobných farmářů vlastnit úspory a mít přístup ke kapitálu. Jedná se také o neschopnost nevdělaných farmářů učinit správné kalkulace nákladů a výnosů a špatný odhad rizik.

Přestože GMO technologie napomohla zvýšení výkonnosti sektoru bavlny, existuje několik problémů, které je potřeba vyřešit. Stále podprůměrné výnosy oproti světovému průměru mohou být zapříčiněné nedostatečnými umělými závlahami. Pouze 35 % bavlny v Indii je zavlažováno a jsou k tomu využívány nevhodné zavlažovací techniky. Vzhledem k tomu, že špatné závlahové systémy způsobují zasolení půdy, nadměrné využívání vody a erozi půdy, je zapotřebí využívat novějších technologií k závlaze. Vhodnými prostředky by se mohly stát lokalizované typy závlah. Tedy závlaha, která je určená pro konkrétní rostlinu a nedochází tak k plýtvání vody, způsobenému vysokým odparem. Konkrétně by se mohlo jednat o kapkovou závlahu a mikropostřik. Tento druh závlah je ale spojen s vysokými finančními náklady. Vláda by měla mít zájem o stabilní příjmy svých občanů a zvyšování jejich životní situace. Tuto vyšší jistotu příjmu i v případě nedostatečných srážek, by měla poskytnout závlaha. Bylo by vhodné, pokud by stát vytvořil program na spolufinancování takovéto modernizace. Lze využít i současnou technologickou misi pro bavlnu, která v zemi probíhá od roku 2000 a přidat ještě pátou mini misi zaměřenou na zavádění závlahových systémů pro bavlnu. Určení poměru krytí nákladů na tuto technologii by mohlo být například takové, že 50 % nákladů uhradí stát a 50 % investuje farmář. S možností investicí farmářů je ale spojen ještě jeden problém Indie a to poskytování úvěrů.

Velké množství pěstitelů bavlny jsou drobní farmáři. Přístup k úvěrům u věrohodných finančních institucí je pro tyto zemědělce na špatné úrovni. Řešením by bylo vytvořit

program na úvěry pro drobné zemědělce od státních institucí, které by byly úročeny nízkým úrokem. Rovněž by bylo vhodné vytvořit bezplatnou poradnu pro pomoc s vyplňováním žádostí o úvěr a tím zvýšit šance i méně vzdělaných lidí na úvěr od poctivé instituce.

Problém indických zemědělců je i v jejich současné zadluženosti a neschopnosti splácet úvěry. Řešení této situace není jednoduché. Možné by bylo, aby stát u kritických případů, kdy zemědělec není schopen splácet úvěr, který si pořídil u lichváře, „odkoupil“ tento úvěr. Poté by farmář mohl dostat odklad na splácení úvěru a úrok na tento úvěr by byl nízký případně nulový. Tento návrh není vyřešením celého problému zadlužení, to by stát finančně nezvládl. Je to však řešení pro zemědělce, kteří už nemají jinou možnost a mohly by se rozhodnout vzít si život. Tento státní program by tak mohl uchránit alespoň několik životů zemědělců.

Určité skupiny lidí jsou nedůvěřivé k technologii genetické modifikace. Je pravdou, že tato technologie zde není s námi dlouho a vyvíjí se neustále dopředu. Je zde možnost, že v dlouhodobém horizontu se mohou prokázat dopady, které v současné době nejsou objeveny. Je proto nesmírně důležité zakládat střednědobé a dlouhodobé studie na potenciální rizika GMO. Tyto studie jsou však finančně náročné, a proto by bylo vhodné, aby například 2 % z ceny prodaného semene byla převedena do speciálního fondu na tyto výzkumy.

Velké semenářské společnosti generují obrovské zisky z prodeje GM semen. Je žádoucí, aby tyto společnosti v rámci konceptu společenské odpovědnosti firem vytvářely vlastní programy na podporu zemědělců. Například různé vzdělávací programy pro zvyšování gramotnosti a znalosti moderních zemědělských praktik nebo vytváření stipendijních programů pro děti farmářů, kteří by chtěli na vysokou školu. Vytvoření takových programů je čistě dobrovolná záležitost, avšak zaměření pozornosti občanské společnosti k těmto tématům by mohlo vést k aktivizaci těchto podniků.

Rovněž by bylo žádoucí, aby společnost Mahyco Monsanto a další semenářské společnosti participující na výrobě geneticky modifikovaných semen financovaly studii, vedenou nezávislou výzkumnou institucí, poskytující odpověď zda Bt bavlna zapříčinila

vzestup sebevražd. Studie by měla probíhat formou rozhovoru s rodinami pozůstalých, kde by byly probírány důvody k sebevraždě, ekonomická situace farmy, zda byly předchozí roky pro farmu příznivé či nikoliv, zdravotní a psychický stav a další. Takovýto výzkum je důležitý z hlediska odhalení hlavních příčin způsobujících sebevraždy a nalezení vhodných východisek a návrhů řešení tohoto problému. Pro podniky by bylo motivací k financování očistění jejich pověsti a snížení strachu lidí ke GMO, jelikož současná situace, kdy neustále vzrůstá odpor lidí ke GMO, způsobený hlavně šířením takovýchto hypotéz na internetu a sociálních sítích, není pro tyto společnosti příznivé.

10 Závěr

Tato práce pojednává o GMO, což je organismus, do jehož struktury DNA byl vložen cizí gen. Konkrétně zde byla rozebrána Bt bavlna a její vstup do Indie. Bt bavlna v sobě obsahuje gen z bakterie *Bacillus thuringiensis* (odtud název Bt), která je toxická pro druh škůdců Bollworms, jež způsobují velké ztráty na výnosech. Z hlediska rizikivosti Bt bavlny pro zdraví lidí, životní prostředí, zvířata a necílové škůdce, byla provedena řada studií, avšak nebyl nalezen žádný negativní vliv na tyto skupiny.

V Indii je 9 hlavních států pěstujících bavlnu, které jsou rozděleny do 3 pěstebních oblastí – severní, centrální a jižní zóna. Každá tato zóna má mírně se lišící podmínky, ať už jde o půdu, klima, nemoci, škůdce nebo odrůdy a hybridy pro ni nejvhodnější. Bavlna je velmi důležitá pro místní obyvatele. Představuje živobytí pro 7,5 milionů farmářů, kteří ji pěstují a 40-50 milionů lidí v návazných oborech, jako je textilní průmysl či vývoz bavlny. Indie vyprodukuje 2. největší množství bavlny na zemi a ta je důležitým vstupem pro místní textilní průmysl. S pěstováním bavlny v Indii se obecně pojí problém degradace půd, nadměrného čerpání vody, vysoké množství pesticidů a nevhodné používání hnojiv, které se ukládají do půdy a vody.

Bt bavlna byla uvolněna pro komerční pěstování v Indii v roce 2002. Zpočátku pomalý nástup, nahradilo rychlé přijímání této bavlny od roku 2005. V současnosti Bt bavlna zabírá 95 % plochy určené k pěstování bavlny. Bt bavlny má především 2 hlavní přínosy – zvýšení výnosů a snížení množství potřebných pesticidů. Jednotlivé studie udávají zvýšení výnosu průměrně o 35-60 % proti konvenční bavlně. Snížení pesticidů v průměru o 50 %. A zvýšení zisku o 100-250 %. Po roce 2004 se z Indie z importéra bavlny stal exportér a to také díky zavedení Bt bavlny, jež zvedla výnosy. Trend exportu vykazuje pokračující narůstání. Celkový průměrný výnos bavlny v Indii v roce 2013 dosáhl 552 kg/ha, zatímco průměrný světový výnos je 770 kg/ha.

Zavedení Bt bavlny mělo dopad i na oblast sociální a životní úroveň farmářů a jejich rodin. Bt bavlna způsobila zvýšení zisků a to se odrazilo na zdraví či vzdělání indické společnosti. Po roce 2002, kdy byla zavedena Bt bavlna, začala klesat podvýživa. Počet dětí zapsaných do škol se zvyšoval. Ženy, které byly z farem pěstujících Bt bavlnu,

měly lepší přístup k mateřské péči a využívaly odborné asistence u porodu. Děti z těchto rodin byly častěji plně očkovány, než děti z farem s tradiční bavlnou.

V Indii se ale vytvořila opozice proti Bt bavlně, která tvrdí, že po jejím vstupu se zvýšil počet sebevražd farmářů. Tato skupina odpůrců tvrdí, že efekt vysokých nákladů na osiva (podle studií mohou být vyšší až o 280 %), snižující se výnosy a stejná, ne-li vyšší potřeba pesticidů, než u konvenční bavlny, přivádí zemědělce do dluhů a žene k sebevraždě. Argumentují převážně daty ze státu Maharastra a Andhra Pradesh, kde tyto sebevraždy a spotřeba pesticidů byly vyšší. Neexistuje však žádná studie, která by přesně určila počet sebevražd mezi farmáři bavlny a ani důvody jejich sebevražd. Ze studií zabývajících se touto problematikou však vyplývá, že sebevraždy nemají pouze jeden důvod, ale několik. Pojítkem pro většinu sebevražd je zadluženost rodiny způsobená opakovanými neúrodami, snížení sociálního postavení v důsledku chudoby a neustálé zvyšování životních nákladů. Značná část farmářů v Indii nedosáhne na úvěr od spolehlivé finanční instituce a je nucena obracet se na místní lichváře. Problém sebevražd v Indii tedy není ani tak vlivem zavedení Bt bavlny, jako spíše vlivem nedostatku kapitálu a úspor drobných zemědělců a nefunkčního úvěrového a sociálního systému.

11 Přehled literatury a elektronických zdrojů

AC24. *Mapa států pěstujících geneticky modifikované plodiny* [online]. 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.ac24.cz/zpravy-ze-sveta/1254-mapa-statu-pestujicich-geneticky-modifikovane-plodiny>

ANUPAM BARIK. *Cotton Statistics at a Glance* [online]. Mumbai: Directorate of Cotton Development, 2010 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.ncipm.org.in/nispm/reportsystem/PDFs/Cotton%20Statistics%20at%20a%20Glance.pdf>

BUSINESS DICTIONARY. *Trend Analysis* [online]. ©2014 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.businessdictionary.com/definition/trend-analysis.html>

BUSINESSINFO. *Indie: Ekonomická charakteristika země*. [online]. ©1997-2014 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/indie-ekonomicka-charakteristika-zeme-18277.html>

CCI. *Statistics*. [online]. ©2011 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <http://www.cotcorp.gov.in/statistics.aspx>

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. *The World Factbook: India* [online]. 2014 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/in.html>

COALITION FOR A GM-FREE INDIA. *10 Years of Bt Cotton: False Hype and Failed Promises Cotton farmers' crisis continues with crop failure and suicides*. Biosafety Information Centre [online]. 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: http://www.biosafety-info.net/file_dir/551137394f82a8adac3ad.pdf

COMMISSION FOR AGRICULTURE COSTS AND PRICES. *Organisation* [online]. [2014] [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://cacp.dacnet.nic.in/content.aspx?pid=32>

COTTON GUIDE. *The structure and characteristics of the domestic cotton market* [online]. ©1994-2015 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <http://www.cottonguide.org/cotton-guide/market-profiles-the-structure-and-characteristics-of-the-domestic-cotton-market-india/>

COTTON OUTLOOK. *Cotlook Indices* [online]. ©2014 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.cotlook.com/information/cotlook-indices/>

DEPARTMENT OF EDUCATION & LITERACY. *Adult Education* [online]. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://mhrd.gov.in/adult-education>

DIRECTORATE OF COTTON DEVELOPMENT. *Revolution in Indian Cotton* [online]. Mumbai, 2009 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.ncipm.org.in/NCIPMPDFs/Revolution_in_Indian_Cotton.pdf

DOUBKOVÁ, Zuzana a Kateřina DEMNEROVÁ. *Geneticky modifikované organismy: otázky spojené s jejich vznikem a využíváním*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003, 38 s. ISBN 80-7212-259-2.

ENVIRONMENTAL JUSTICE FOUNDATION. *The deadly chemicals in cotton* [online]. 2007 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://ejfoundation.org/sites/default/files/public/the_deadly_chemicals_in_cotton.pdf

EPA. *Bt Plant-Incorporated Protectants* [online]. 2001 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/pips/bt_brad2/2-id_health.pdf

EUROPA. *Politika EU v oblasti pěstování a dovozu GMO: otázky a odpovědi*. European Commission [online]. Brusel: Evropská komise, 2013, poslední aktualizace 4. 12. 2014 [cit. 2014-12-06]. Dostupné z: http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-13-952_cs.htm

FAO. *Trade* [online]. Faostat ©2013 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>

FAO. *Compare data* [online]. Faostat, ©2014 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://faostat3.fao.org/compare/E>

GAIN. *India: Agricultural Biotechnology Annual* [online]. 2014 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_7-11-2014.pdf

GANDHI a N. V. NAMBOODIRI. *Returns and Economics of Bt Cotton vis-a-vis Traditional Cotton Varieties in the State Maharashtra in India* [online]. Indian Institute of Management, 2009 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.iimahd.ernet.in/users/webrequest/files/cmareports/2BtCottonMaharashtra.pdf>

GENETICALLY MODIFIED FOODS. *Benefits of GM Food* [online]. ©2005 [cit. 2014-12-08]. Dostupné z: <http://classes.soe.ucsc.edu/cmpe080e/Spring05/projects/gmo/benefits.htm>

Geneticky modifikované organismy: současnost, rozšíření a možné interakce s životním prostředím. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2005, 42 l. ISBN 80-86555-80-1.

GLOBALIZATION 101. *Highly Beneficial: Increased Yield and Hardiness* [online]. ©2014 [cit. 2014-12-08]. Dostupné z: <http://www.globalization101.org/highly-beneficial-increased-yield-and-hardiness/>

GMO COMPASS. *Séralini study does not provide evidence of GM maize health risks* [online]. 2012 [cit. 7. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.gmo-compass.org/eng/news/555.s%E9ralini_study_provide_evidence_gm_maize_health_risk.html

GMO FREE USA [online]. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.gmofreeusa.org/>

GOPALAKRISHNAN, N., S. MANICKAM a A. H. PRAKASH. *Problems and prospects of cotton in different zones of india* [online]. Coimbatore: Central Institute for Cotton Research, 2007 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.cicr.org.in/pdf/ELS/general3.pdf>

GRUÈRE, Guillaume P., Purvi MEHTA-BHATT a Debdatta SENGUPTA. *Bt Cotton and Farmer Suicides in India* [online]. International Food Policy Research Institute, 2008 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp00808.pdf>

HUMAN DEVELOPMENT REPORTS. Human development index [online]. 2013 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi-table>

CHARVÁT, Jan. *Skončí v Evropě „GM“ plodiny dříve, než začaly?. Česká pozice* [online]. 2013 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: http://ceskapozice.lidovky.cz/skonci-v-evrope-gm-plodiny-drive-nez-zacaly-fkv-/tema.aspx?c=A130823_225232_pozice_135084

CHOUDHARY, B. a K. GAUR. *Bt Cotton in India: A Country Profile* [online]. ISAAA, 2010 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_crop_profiles/bt_cotton_in_india-a_country_profile/download/Bt_Cotton_in_India-A_Country_Profile.pdf

CHOUDHARY, Bhagirath a Kadambini GAUR. *Socio-Economic and Farm Level Impact of Bt Cotton in India, 2002 to 2010* [online]. ISAAA, 2011b [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.isaaa.org/india/media/Socio->

[economic%20and%20farm%20level%20impact%20of%20Bt%20cotton%20in%20India,%202002%20to%202010-11%20aug%20final.pdf](#)

CHOUDHARY, Bhagirath a Kadambini GAUR. *Bt Cotton Events & Hybrids in India, 2002 to 2010* [online]. New Delhi: ISAAA Biotech Information Centre, 2011a [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.isaaa.org/india/media/Bt-Cotton-Events&Hybrids-in-India-2002to2010.pdf>

ICAC. *India: Country Statement on Cotton*. [online]. 2001-2013 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <https://www.icac.org/SpecialPages/Search.aspx?searchtext=country+statement+india&searchmode=anyword>

ICAC. *Injury to National Economies from Low Cotton Prices*, [online]. [2013] [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: https://www.icac.org/govt_measures/documents/injury/india

INDEX MUNDI. *India - School enrollment* [online]. ©2014 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.indexmundi.com/facts/india/school-enrollmen3>

INDIA BRAND EQUITY FOUNDATION. *Cotton Industry India* [online]. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.ibef.org/exports/cotton-industry-india.aspx>

India Climate. *Maps of India* [online]. 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.mapsofindia.com/india-climate.html>

Indian History. *GatewayforIndia* [online]. 2005 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: http://www.gatewayforindia.com/history/british_history3.htm

India's 2012-13 cotton output may fall to 32.3 million bales: Report. *The Economic Times* [online]. 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: http://articles.economictimes.indiatimes.com/2012-04-09/news/31313005_1_bales-cotton-exports-cotton-output

ISAAA. *Biotech Facts & Trends 2014: India* [online]. 2014 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_country_facts_and_trends/download/Facts%20and%20Trends%20-%20India.pdf

KARIHALOO, J. L. a KUMAR, P. A.: *Bt cotton in India – A status report* [online]. 2. vyd. New Delhi, Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB), 2009 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.apaari.org/wp-content/uploads/2009/10/bt-cotton-2nd-edition.pdf>

KAŽMIERSKI, Tomáš. *Genetické modifikace - možnosti jejich využití a rizika*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2008, 48 s. ISBN 978-80-7212-493-0.

KHADI, B. M. *Present Status of Bt Cotton in India* [online]. Dharwad: University of Agricultural Sciences, [2013] [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: https://www.icac.org/tis/regional_networks/asian_network/meeting_5/documents/papers/PapKhadiB1.pdf

KRANTHI, K. R. CENTRAL INSTITUTE FOR COTTON RESEARCH. *Bt Cotton: Questions and Answers* [online]. Mumbai: Indian Society for Cotton Improvement (ISCI), 2012 [cit. 5. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.cicr.org.in/pdf/Bt_book_Kranthi.pdf

KRISHNA, Vijesh V. a Matin QAIM. *Bt cotton and sustainability of pesticide reductions in India. Agricultural Systems* [online]. 2012, vol. 107, s. 47-55 [cit. 2014-12-05]. DOI: 10.1016/j.agsy.2011.11.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X11001764>

KUDLÁČEK, Ladislav. *Život nedotknutelných*. Rozvojovka [online]. 2009 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/688-zivot-nedotknutelnych.htm>

KUMAR, Anjani, K. M. SINGH a Shradhajali SINHA. *Institutional Credit to Agriculture Sector in India: Status, Performance and Determinants*. Agricultural Economics Research Review [online]. 2010 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/96935/4/6-Anjani-Kumar.pdf>

KUMAR, Arvind. *Environmental contamination and bioreclamation* [online]. New Delhi: A. P. H. Publ. Corp, 2004, 495 s. [cit. 2014-12-05]. ISBN 978-817-6485-876. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=FN8mifeULHcC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

LI, Guoping, Hongqiang FENG, Jeremy N. MCNEIL, Bing LIU, Peiyu CHEN a Feng QIU. *Impacts of transgenic Bt cotton on a non-target pest, *Apolygus lucorum* (Meyer-Dür) (Hemiptera: Miridae), in northern China. Crop Protection* [online]. 2011, vol. 30, issue 12, s. 1573-1578 [cit. 2014-12-05]. DOI: 10.1016/j.cropro.2011.08.015. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219411002717>

MARCH AGAINST MONSANTO. *This Is Only The Beginning* [online]. 2013 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.march-against-monsanto.com/this-is-only-the-beginning/>

MAYENKAR, Siddesh a Deepak SHARMA. *India bans cotton exports, global prices jump*. [online]. Reuters 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://in.reuters.com/article/2012/03/05/india-cotton-exports-idINDEE82404420120305>

MINISTRY OF AGRICULTURE: *State of Indian Agriculture 2012-13* [online]. 2013 [cit. 5. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/State%20of%20Indian%20Agriculture%202012-13.pdf>

MINISTRY OF ENVIRONMENT & FORESTS. *Background Note on Bt Cotton Cultivation in India* [online]. [2003] [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.envfor.nic.in/divisions/csurv/geac/bgnote.pdf>

MINISTRY OF ENVIRONMENT & FORESTS. *Genetic Engineering Approval Committee (GEAC)* [online]. 2009 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.moef.nic.in/division/genetic-engineering-approval-committee-geac>

MINISTRY OF STATISTICS AND PROGRAMME IMPLEMENTATION. *Children in India 2012: A Statistical Appraisal* [online]. New Delhi, 2012 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: http://mospi.nic.in/mospi_new/upload/Children_in_India_2012.pdf

MINISTRY OF TEXTILES. *Cotton Fibre* [online]. [s. a.] [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: http://texmin.nic.in/policy/Fibre_Policy_Sub_%20Groups_Report_dir_mg_d_20100608_1.pdf

MONSANTO. *Two Studies Show Benefits of BT Cotton in India* [online]. 2007 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://news.monsanto.com/press-release/two-studies-show-benefits-bt-cotton-india>

MONSANTO. *Insect Resistance to GMO Corn and Cotton Bt Crops with Insect Protection* [online]. 2011 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.monsanto.com/newsviews/pages/insect-resistance-to-gmo-and-bt-crops.aspx>

MOSCHINI, Colin A.GianCarlo, Colin A. CARTER. *Genetically modified food and global welfare* [online]. 1st ed. Bingley, UK: Emerald, 2011, 380 s. ISBN 978-085-7247-575. Dostupné z: http://books.google.cz/books?id=4_w3UuGuPdIC&printsec=frontcover&dq=GMO&hl=cs&sa=X&ei=0CCHVPNtw7s9zbGBsAU&ved=0CEIQ6AEwBTgo#v=onepage&q=GMO&f=false

MZV. *Indie: ekonomika* [online]. [s. a.] [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: http://www.mzv.cz/jnp/cz/encyklopedie_statu/asie/indie/ekonomika/index.html

NCRB - National Crime Records Bureau. *Publication - Accidental Deaths and Suicides in India* [online]. 2013 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://ncrb.nic.in/accdeaths.htm>

NEWTON, David E. *GMO food: a reference handbook* [online]. Santa Barbara: ABC-CLIO, 2014, 336 s. [cit. 2014-12-09]. ISBN 978-1-61069-686-9. Dostupné z: <http://www.nitroflare.com/view/BC00E0575A4DA4F>

OXBRIDGE BIOTECH ROUNDTABLE. *First transgenic animal declared "safe to eat" by FDA.* [online]. 2013 [cit. 2014-12-07]. Dostupné z: <http://www.oxbridgebiotech.com/review/news-2/first-transgenic-animal-declared-safe-to-eat-by-fda/>

PDST. *Statistics* [online]. 2011 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <http://www.pdst.in/stats.html>

PSANÍ PRACÍ. *Analýza a syntéza* [online]. 2013 [cit. 8. 12. 2014]. Dostupné z: <http://psanipraci.cz/analyza-a-synteza/>

QAIM, Matin. Bt Cotton in India: Field Trial Results and Economic Projections. *World Development* [online]. 2003, vol. 31, issue 12, s. 2115-2127 [cit. 2014-12-05]. DOI: 10.1016/j.worlddev.2003.04.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X03001670>

RAMASWAMI, Bharat, Carl E. PRAY a N. LALITHA. The Spread of Illegal Transgenic Cotton Varieties in India: Biosafety Regulation, Monopoly, and Enforcement. *ScienceDirect* [online]. 2012 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X11000775>

RAMDAS, Sagari R. *Bt Cotton and Livestock: Health Impacts, Bio-safety concerns and the Legitimacy of Public Scientific Research Institutions* [online]. 2010 [cit. 5. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/bt-cotton-and-livestock-health-impacts-dr-sagari-r-ramdas.pdf>

RAO, CH. Srinivas, V. VENKATESWARLU, T. SURENDER, Michael EDDLESTON a Nick A. BUCKLEY. *Pesticide poisoning in south India: opportunities for prevention and improved medical management.* *Wiley Online Library* [online]. 2005 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3156.2005.01412.x/full>

River map of India. Maps of India [online]. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.mapsofindia.com/maps/india/india-river-map.htm>

SADASHIVAPPA, Prakash a Matin QAIM. Bt Cotton in India: Development of Benefits and the Role of Government Seed Price Interventions. *AgBioForum: The Journal of Agrobiotechnology Management & Economics* [online]. 2009 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.agbioforum.org/v12n2/v12n2a03-sadashivappa.htm>

SANTHANAM, V. *Extra-long staple cotton cultivation in india: historical perspective*. Coimbatore [online]. Central Institute for Cotton Research, 2007. [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.cicr.org.in/pdf/ELS/general1.pdf>

SHIVA, V. *Seed Monopolies, GMOs and Farmer Suicides in India – A response to Nature* [online]. 2013 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.navdanya.org/blog/?p=744>

STONE, Glenn Davis. *Field versus Farm in Warangal: Bt Cotton, Higher Yields, and Larger Questions*. *World Development* [online]. 2011, vol. 39, issue 3, s. 387-398 [cit. 2014-12-13]. DOI: 10.1016/j.worlddev.2010.09.008. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X10001737>

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

SUBRAMANIAN, Arjunan a Matin QAIM. *Village-wide Effects of Agricultural Biotechnology: The Case of Bt Cotton in India*. *World Development* [online]. 2009, vol. 37, issue 1, s. 256-267 [cit. 2014-12-05]. DOI: 10.1016/j.worlddev.2008.03.010. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X0800123X>

SURESH, Narayanan. *Modi government likely to allow Bt brinjal, other GM crops soon*. *BioSpectrum: the business of bioscience* [online]. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.biosafety.org.in/News/Modi%20government%20likely%20to%20allow%20Bt%20brinjal,%20other%20GM%20crops%20soon.pdf.pdf>

SWEDISH AGENCY FOR GROWTH POLICY ANALYSIS. *India's Healthcare System – Overview and Quality Improvements* [online]. 2013 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.tillvaxtanalys.se/download/18.5f097bc113eacc3d6d5140/1369033657507/direct_response_2013_04.pdf

THE FUTURE OF FOOD. *Get Involved* [online]. ©2013 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://www.thefutureoffood.com/get%20involved.html>

THE WORLD BANK. *Data* [online]. ©2014 [cit. 6. 12. 2014]. Dostupné z: <http://data.worldbank.org/>

THUNDIYIL, Josef G., Judy STOBBER, Nida BESBELLI a Jenny PRONCZUK. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *World Health Organization* [online]. 2008 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/3/07-041814/en/>

U. S. DEPARTMENT OF LABOR. *India: 2013 Findings on the Worst Forms of Child Labor*. United States Department of Labor [online]. [2014] [cit. 2014-12-06]. Dostupné z: <http://www.dol.gov/ilab/reports/child-labor/india.htm>

US HISTORY. *The Caste System* [online]. ©2008-2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.ushistory.org/civ/8b.asp>

US LIBRARY OF CONGRESS. *Restrictions on Genetically Modified Organisms* [online]. 2014, poslední změna 11. 3. 2014 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/usa.php#Introduction>

VIB. *Facts series: Bt cotton in india* [online]. 2013 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://www.vib.be/en/about-vib/plant-biotech-news/Documents/BackgroundReport_BT_Cotton.pdf

VISAWADIA, H. R., A. M. FADADU a V. D. TARPORA. *A Comparative Analysis of Production and Marketing of Bt Cotton and Hybrid Cotton in Saurashtra Region of Gujarat State* [online]. *Agricultural Economics Research Review*, 2006 [cit. 8. 12. 2014]. Dostupné z: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/57765/2/402-7.pdf>

WWF. *Cotton market and sustainability in india* [online]. 2012 [cit. 4. 12. 2014]. Dostupné z: http://awsassets.wwfindia.org/downloads/cotton_market_and_sustainability_in_india.pdf

12 Seznam použitých zkratk

AICCIP	All India Coordinated Cotton Improvement Project
APMC	Agriculture Produce Marketing Committee
BG I	Bollgard I
BG II	Bollgard II
CCI	Cotton Corportion of India
CIA	Central Intelligence AgencyF
CICR	Central Institute for Cotton Research
CO ₂	oxid uhličitý
DLC	District Level Committee
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
ELS	Extra Long Staple
EPA	Environmental Protection Agency
EU	Evropská Unie
FAO	Food and Agricultural Organization
GEAC	Genetic Engineering Appraisal Committee
GMO	Genetically modified organism, geneticky modifikovaný organismus
HDI	Human Developement Index, Index lidského rozvoje
HDP	Hrubý domácí produkt
HND	Hrubý národní důchod

IBSC	Institutional Biosafety Committees
ICAR	Indian Council of Agricultural Research
ICCC	Indian Central Cotton Committee
INR	indická rupie
ISAAA	International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications
LMO	Living Modified organism, živý modifikovaný organismus
MMBL	Mahyco Monsanto Biotech Limited
MSP	minimum support price
NCRB	National Crime Records Bureau
RCGM	Review Committee on Genetic Manipulation
RDAC	Recombinant DNA Advisory Committee
s. a.	„sine anno“, bez roku
SBCC	State Biotechnology Coordination Committee
UNIDO	Organizace OSN pro průmyslový rozvoj
USD	americký dolar

13 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Zóny v Indii	28
Tabulka 1: Kategorie bavlny podle délky staplů	25
Tabulka 2: Plocha, produkce a výnos bavlny	39
Tabulka 3: Rozdíl v nákladech a ziscích u Bt bavlny oproti konvenční bavlně	47
Graf 1: Podíl na HDP	23
Graf 2: Pracující v rámci sektorů	23
Graf 3: Plocha osázená bavlnou	37
Graf 4: Produkce bavlny	38
Graf 5: Export a import bavlny	41
Graf 6: Trend exportu	42
Graf 7: Hodnota exportu a importu bavlny	42
Graf 8: Export a domácí spotřeba bavlny	43
Graf 9: Počet farmářů v Indii, kteří spáchali sebevraždu	48
Graf 10: Počet farmářů pěstujících geneticky upravenou bavlnu	48
Graf 11: Vývoj HDI v Indii	52
Graf 12: Vývoj HDP na hlavu	53
Graf 13: Procentní vyjádření dětí zapsaných do školy	54

Graf 14: Vývoj podvýživy	55
Graf 15: Přístup k upravené vodě a hygienickým zařízením.....	56