

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA ROZVOJOVÝCH STUDÍÍ

Miroslav KUBOŠ

Zelená revoluce v Indii

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Opršal

Olomouc 2008

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně a veškeré použité prameny jsem uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci 5. 5. 2008

.....

podpis

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Zdeňku Opršalovi za věnovaný čas, vstřícný přístup a cenné rady. Dále pak PhDr. Luboru Kysučanovi, Ph.D. za poskytnutý pracovní materiál a RNDr. Miloši Fňukalovi, Ph.D. za užitečné rady.

Obsah

Seznam příloh	6
Použité zkratky	7
1. Úvod	9
2. Cíle práce	10
3. Metodika	11
4. Základní charakteristiky zemědělství v Indii.....	12
4.1. Lokalizace zemědělství Indie	12
4.1.1. Oblasti rostlinné výroby	12
4.1.2. Oblasti živočišné výroby	15
5. Vývoj zemědělství v Indii před Zelenou revolucí.....	16
5.1. Zemědělství v Indii v raném období	16
5.2. Zemědělství Indie za kolonialismu	17
5.3. Zemědělská politika nezávislé Indie před Zelenou revolucí	18
6. Zelená revoluce v mezinárodním kontextu	21
6.1. Základní fakta o Zelené revoluci	21
6.2. Světoví aktéři Zelené revoluce	23
6.2.1. Nadace	23
6.2.2. Světová zemědělská výzkumná centra	24
6.2.3. Poradní skupina pro mezinárodní zemědělský výzkum (CGIAR)	25
6.2.4. Nadnárodní korporace (TNCs)	26
7. Hlavní aktéři Zelené revoluce v Indii.....	27
7.1. Vládní intervence	27
7.1.1. Úřad pro zemědělský výzkum a vzdělání (DARE)	27
7.1.2. Indická rada pro zemědělský výzkum (ICAR)	28
7.1.3. Vybrané výzkumné instituty	28
7.1.4. Vládní rozvojové zemědělské programy	30
7.2. Mezinárodní intervence	31
7.2.1. Soukromé fondy.....	31
7.2.2. Vláda Spojených států amerických.....	32
7.2.3. Světová banka	32
7.2.3. Výzkumná centra	33
7.2.4. Nadnárodní korporace (TNCs)	33
8. Technologické inovace v průběhu Zelené revoluce v Indii	35
8.1. Vysoce výnosné odrůdy plodin (HYV)	35
8.1.1. HYV rýže.....	36
8.1.2. HYV pšenice.....	37
8.1.3. Ostatní významné plodiny	38
8.2. Zavlažovací systémy.....	38
8.3. Mechanizace	40
8.4. Hnojiva a pesticidy	40
9. Společenské a environmentální dopady Zelené revoluce v Indii.....	42
9.1. Vliv na společnost.....	42

9.1.1. Příjmová nerovnost	42
9.1.2. Pracovní příležitosti	43
9.1.3. Ozbrojené konflikty	44
9.2. Dopady na životní prostředí a zdraví obyvatel	45
9.2.1. Degradace půdy	45
9.2.2. Úbytek vody.....	46
9.2.3. Snížení genetické biodiverzity.....	47
9.2.4. Ohrožení zdraví obyvatel.....	47
10. Současný stav a perspektivy zemědělství Indie.....	49
11. Závěr	52
12. Shrnutí	53
12. Summary	54
Použité zdroje	55
Knižní zdroje:	55
Periodika:	56
Internetové zdroje:	57

Seznam příloh

Mapa 1: Hlavní oblasti rostlinné výroby Indie.....	14
Tab. 1: Pěstování HYV plodin v Indii v letech 1970 až 1971.....	36
Tab. 2: Růst zavlažovacího systému v Indii (1965–1970).....	39
Tab. 3: Spotřeba hnojiv v Indii v letech 1970–1971.....	41
Graf 1: Spotřeba a nadměrné čerpání podzemní vody ve státech Indie v roce 2003.....	47
Tab. 4: Swot Analýza zemědělské produkce a výzkumu v Indii.....	51

Použité zkratky

AGRA	<i>Alliance for a Green Revolution in Africa</i> (Aliance pro Zelenou revoluci v Africe)
AHSI	<i>Agricultural and Horticultural Society of India</i> (Zemědělská a zahradnická společnost Indie)
AICRIP	<i>All-India Coordinated Rice Improvement Project</i> (Celostátní koordinovaný projekt na vylepšení odrůd rýže)
APC	<i>Agricultural Prices Commision</i> (Zemědělská cenová komise)
BKD	<i>Baratiya Kranti Dal</i>
CAZRI	<i>Central Arid Zone Research Institute</i> (Centrální výzkumný institut pro aridní oblasti)
CGIAR	<i>Consultative Group on International Agricultural Research</i> (Poradní skupina pro mezinárodní zemědělský výzkum)
CIAT	<i>Centro Internacional de Agricultura Tropical</i> (Mezinárodní výzkumné centrum tropického zemědělství)
CRRI	<i>Central Rice Research Institute</i> (Centrální institut pro výzkum rýže)
CIMMYT	<i>El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo</i> (Mezinárodní centrum pro výzkum kukuřice a pšenice)
DARE	<i>Department of Agricultural Research and Education</i> (Úřad pro zemědělský výzkum a vzdělání)
FCI	<i>Food Corporation of India</i> (Potravinová společnost Indie)
HYV	<i>High yielding varieties</i> (Vysoce výnosné odrůdy)
HYVP	<i>High Yielding Varieties Seed Program</i> (Program na šíření vysoce výnosných odrůd)
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organizace OSN pro zemědělství a výživu)
GMO	<i>Genetically modified organism</i> (Geneticky modifikovaný organismus)
IARI	<i>Indian Agricultural Research Institute</i> (Indický zemědělský výzkumný institut)
ICAR	<i>Indian Council of Agricultural Research</i> (Indická rada pro zemědělský výzkum)

ICRISAT	<i>The International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics</i> (Mezinárodní pěstitelský výzkumný institut pro semiaridní tropické oblasti)
IITA	<i>The International Institute of Tropical Agriculture</i> (Mezinárodní institut tropického zemědělství)
INGER	<i>International Network for Genetic Evaluation of Rice</i> (Mezinárodní síť pro genetické hodnocení rýže)
IRRI	<i>International Rice Research Institute</i> (Mezinárodní institut pro výzkum rýže)
IRTP	<i>International Rice Testing Programme</i> (Mezinárodní program pro testování rýže)
NAARM	<i>National Academy of Agricultural Research Management</i> (Národní akademie pro zemědělský výzkumný management)
NARS	<i>National Agricultural Research System</i> (Národní zemědělský výzkumný systém)
NIC	<i>National Informatics Centre</i> (Národní informační centrum)
NSC	<i>National Seeds Corporation</i> (Národní osevní společnost)
NSP	<i>National Seeds Project</i> (Národní osevní projekt)
NSS	<i>National Sample Survey Organization</i> (Národní kontrolní inspekce)
PAIC	<i>Punjab Agro-Industries Corporation</i> (Paňdžábská agroprůmyslová společnost)
TAC	<i>Technical Advisory Committee</i> (Výbor pro technické poradenství)
TNCs	<i>Transnational corporations</i> (Nadnárodní korporace)
UNDP	<i>United Nations Development Programme</i> (Rozvojový program OSN)
USAID	<i>United States Agency for International Development</i> (Agentura USA pro mezinárodní rozvoj)
US EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> (Americká agentura ochrany životního prostředí)
WWF	<i>World Wide Fund of Nature</i> (Světový fond přírody)

1. Úvod

V dnešní moderní době hraje zemědělství stále důležitou roli. Je to odvětví zajišťující potravinovou základnu pro obyvatele Země. Existují však velké rozdíly mezi rozvojovými a rozvinutými státy. Zatímco vyspělé hospodářství a konstantní populační růst ve většině rozvinutých zemích dává šanci rozvoji i ostatním sektorům zejména průmyslu a službám, které se významně podílejí na národním příjmu. Pro většinu rozvojových zemí je soběstačnost v zemědělské produkci mnohem důležitější. Značná část obyvatel těchto zemí je totiž závislá pouze na příjmech ze zemědělství. Pokud však nebude zajištěno zaměstnání a příjem potravy pro většinu obyvatel rozvojových zemí, nemůžeme očekávat jejich ekonomický růst.

Přestože se Indie řadí na přední příčky v exportu zemědělských komodit, žije zde nejvyšší počet lidí na světě s denními příjmy na osobu pod 1 USD, bez vzdělání a trpících podvýživou. Hlavní příčinou je nedostatek půdy zajišťující obživu pro všechny obyvatele Indie. Navíc tato půda je nerovnoměrně rozdělena. Většina indických zemědělců nemá přístup k zavlažování a tím klesají i jejich výnosy ze zemědělské produkce.

Tato kritická situace v indickém zemědělství se projevila nejvíce již v dobách kolonialismu, kdy milióny obyvatel zahynulo v důsledku hladomorů. Za nezávislosti Indie byla tato situace umocněna ještě rapidním populačním růstem. Proto bylo zapotřebí zvýšit výnosnost plodin pro potřeby uživení rostoucího počtu obyvatel. Zmiňovaná etapa intenzifikace zemědělství dostala název Zelená revoluce. Tato bakalářská práce se zaměřuje na popis příčin, průběhu a důsledků této revoluce v Indii.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je popsat vývoj zemědělství Indie, zejména v době tzv. první Zelené revoluce v období 1967–1978 a shrnout důsledky této revoluce na současnou společnost a životní prostředí.

Základní charakteristiky zemědělství Indie jsou popsány v první kapitole. Tato část nás seznamuje se základním rozložením rostlinné a živočišné výroby v Indii.

V kapitole *Vývoj zemědělství v Indii před Zelenou revolucí* je popsán chronologický vývoj zemědělství Indie od počátků civilizace až do doby před Zelenou revolucí. Z těchto údajů lze lépe pochopit příčiny zemědělské krize v Indii, které vedly k následné intenzifikaci zemědělství.

Kapitola *Zelená revoluce v mezinárodním kontextu* podává základní fakta o změnách zemědělství v mezinárodním měřítku. V této kapitole jsou také představeni hlavní aktéři Zelené revoluce.

Aktérům podílejících se na Zelené revoluci v Indii je věnována následující kapitola. Cílem kapitoly je popsat širokou škálu státních indických institucí věnujících se zemědělskému výzkumu. Další část této kapitoly rozebírá dopady intervencí mezinárodních aktérů na vývoj zemědělství v Indii.

V kapitole *Technologické inovace v průběhu Zelené revoluce* jsou popsány změny v zemědělské produkci v období od druhé poloviny 60. let a jejich vliv na zemědělský růst v různých částech Indie.

Dopady Zelené revoluce na obyvatele a životní prostředí Indie jsou nastíněny v deváté kapitole.

Současný stav a perspektivy zemědělství Indie jsou tématem poslední kapitoly této bakalářské práce. Kromě negativního vlivu vlády Indie a nadnárodních korporací je zde zmíněno také doporučení pro budoucí udržitelný vývoj zemědělství v Indii.

3. Metodika

Při psaní bakalářské práce byla použita rešeršně-kompilační metoda sběru a třídění dat a jejich následné syntézy. Informace byly získány nejen z internetových zdrojů, ale také z několika knižních publikací a periodik. Kromě dat a poznatků ze současnosti bylo využito také studií vypracovaných přímo v době Zelené revoluce.

Většina zdrojů použitých v této bakalářské práci byla v anglickém jazyce. Proto bylo nutné nejprve si informace přeložit a následně syntetizovat. Názvy institucí jsou v textu uváděny v češtině a jejich zkratka, pokud existuje, je následně znázorněna v závorce. Seznam zkratek s jejich celým názvem v jazyce původu a českým překladem je uveden na začátku práce.

Citace v této práci se vyskytují přímo v textu, v závorkách. Seznam všech citací je uveden na konci práce, kde je následně rozdělen na knižní zdroje, periodika a internetové zdroje.

Doplňkem této práce jsou tabulky, mapa a graf. Tabulky byly zpracovány podle údajů z knižních či internetových zdrojů, zatímco mapa a graf byly převzaty.

4. Základní charakteristiky zemědělství v Indii

Přestože se zemědělství v Indii podílí na hrubém domácím produktu 25%, je důležitým zdrojem příjmů pro 2/3 práceschopného obyvatelstva zvláště na venkově (Ganarajya, 2007, Tomeš, 1999). Většina zemědělské produkce Indie pochází z malých farem (FAO, 2005b). Na Indickém subkontinentu probíhají v průběhu roku dvě sklizně. První, s názvem Kharif nebo-li monzunová sklizeň, se provádí na podzim po vydatných deštích. Řadí se zde plodiny jako proso, čirok, rýže, kukuřice, fazole, podzemnice olejná, paprika, bavlna, sója, cukrová třtina a kurkuma. Rabi je název pro druhou sklizeň prováděnou na jaře, resp. od dubna do června. V tomto období sužují Indii nejvyšší sucha, tudíž jedinými zdroji zavlažování jsou studny, řeky a jezera. Hlavními plodinami této sklizně jsou pšenice, ječmen, hořčice, sezam a hrách (NIC, 2000).

4.1. Lokalizace zemědělství Indie

Indie se svou rozlohou 2,97 miliónů km² je sedmou největší zemí světa (FAO b, 2005). Rozkládá se mezi 8° až 37° severní šířky a 68° až 97° východní délky (Misri, 1999). Zemědělsky se využívá téměř 61 % z celkové rozlohy Indie (FAO b, 2005).

4.1.1. Oblasti rostlinné výroby

V Indii se vyskytují tři hlavní zemědělské regiony: Himaláje, Indoganžská nížina a oblasti poloostrova Přední Indie (Heitzman, Worden, 1995). Tyto oblasti se dále dělí ještě do 20 agroekologických regionů (Misri, 1999).

Himalájská oblast je i přes vysoký roční úhrn srážek obdělávaná jen z 10 %. Pro zaplavovaná údolí Kašmíru je typická písčité a hlinitá půda. Hlavními plodinami jsou rýže, kukuřice, pšenice, ječmen, proso a brambory. V této oblasti se vyskytuje nejvíce ovoce mírného pásu (jablka, třešně, hrušky) celé Indie. Druhou významnou oblastí Himalájí je její východní část, která má kyselou půdu bohatou na organické živiny. Typická jsou terasovitá políčka a rotační zemědělství¹ (Heitzman, Worden, 1995). Přestože plantáže zabírají v Indii pouhé jedno procento zemědělské rozlohy, jejich produkty mají

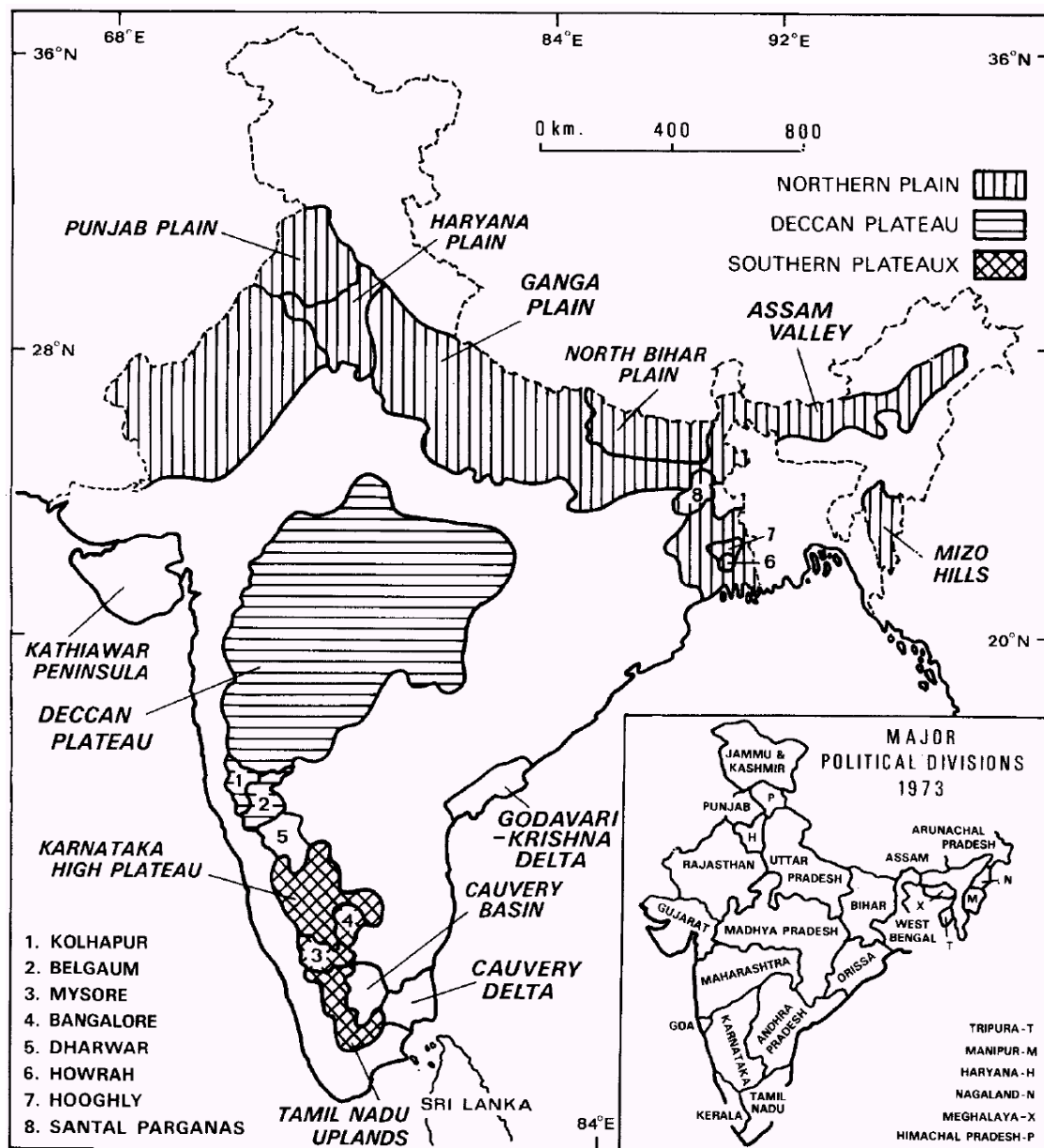
¹ Rotační zemědělství – zemědělské plochy jsou střídány. Získávání nové půdy bývá dosaženo vypalováním lesů a travin (Grigg, 1974).

vysoký podíl na exportu. Hlavní vývozní komoditou této oblasti je čaj, pěstovaný především v Západní Bengálsku (Ganarajya, 2007).

Zemědělsky nejintenzivněji využívanou oblastí Indie je Indoganžská nížina. Značná část oblasti má velké srážkové úhrny díky jihozápadním monzunům. Avšak státy Harijána a Gudžarát v oblasti Velké indické pouště trpí stálým srážkovým deficitem. Mimo hlavní plodiny, pšenici a rýži, se ve vlhkých oblastech pěstují citróny, pomeranče, manga, švestky, čirok atd. V suchých oblastech se zemědělci zaměřují především na produkci prosa a podzemnice olejné (Heitzman, Worden, 1995).

Zemědělství poloostrova Přední Indie je lokalizováno při pobřeží a v deltách velkých řek. Ve vlhkých oblastech východního pobřeží a centrální vrchoviny se pěstuje hlavně rýže, hrách, hořčice, proso, len, bavlna a tabák, zatímco pěstování čiroku je běžné pro suché oblasti obzvlášť ve státě Madhjapradéš. V oblasti plošiny Dekan díky úrodné černozemi je využíváno 75 % orné půdy k pěstování plodin, zejména prosa, čiroku, rýže, pšenice a podzemnice olejné. Nejúrodnější oblastí západní části Indického Subkontinentu je plošina Karnakata s významným pěstováním prosa, čiroku, bavlny, olejnin, rýže a cukrové třtiny (Heitzman, Worden, 1995). Na světovém žebříčku v pěstování cukrové třtiny se nachází Indie na druhém místě, hned po Brazílii (Ganarajya, 2007). Na svazích Západního Ghátu a v horských oblastech Nilgiri jsou plantážnickým způsobem pěstovány kokosy, káva, pepř, kaučuk, oříšek kešú, ságo a kardamon (Heitzman, Worden, 1995).

Mapa 1: Hlavní oblasti rostlinné výroby Indie



Zdroj: DAYAL, E. *Agricultural Productivity in India: A Spatial Analysis* (1984).

4.1.2. Oblasti živočišné výroby

Živočišná výroba se stává důležitým zdrojem obživy zejména pro obyvatele suchých a horských oblastí, kteří často nevlastní žádnou půdu (Misri, 1999). Pastviny pokrývají šest procent celkové rozlohy Indie. Zatímco v horských oblastech Himalájí je praktikován nomádský typ zemědělství, v urbanizovaných oblastech převládá v živočišné výrobě produkce mléka (FAO, 2005b). Indie má největší koncentraci dobytka na světě. Téměř 1/3 dobytka se vyskytuje na 3 % rozlohy země. Přebytek tohoto skotu však neřeší hladomory, hlavně z důvodu nedotknutelnosti krav, která má kořeny v hinduistickém náboženství. Kráva se považuje za posvátné zvíře a konzumace jejího masa je přísně zakázána. Chov skotu v Indii se potýká s několika problémy zejména s nedostatkem krmiv a zuboženým stavem zvířat. (Fox, 2006). Skot, drůbež a prasata jsou chována téměř na celém území Indie. Na severu Indie se chovají zejména buvoli a kozy. Pro oblast Kašmíru a Západního Ghátu je typický chov ovcí (FAO, 2005b).

Rybolov zaměstnává v Indii 14,5 miliónů obyvatel. Intenzivnější rybolov je na západním pobřeží Indie. Nejvíce exportně výnosné mořské plody v Indii jsou sardinky, makrely, ančovičky, a tuňák. Ve sladkovodních vodách převládá lov kaprů a v brakických vodách krevet a parmic (FAO, 2006a). V Indii existují čtyři hlavní rybářské přístavy: Kochi, Madras, Vishakhapatnam a Roychowk. Rybolovu se daří rovněž v dalších 23 menších přístavech a 95 rybářských centrech (Heitzman, Worden, 1995).

5. Vývoj zemědělství v Indii před Zelenou revolucí

Oblast Indie se považuje za kolébkou civilizace. Zemědělství zde má dlouhou historii. Přestože v ranném stádiu civilizace zde byla vyspělá kultura a zemědělství expandovalo, v dnešní době se potýká Indie s velkými problémy. V této kapitole bude popsán vývoj zemědělství v Indii od ranného období až po dobu před Zelenou revolucí.

5.1. Zemědělství v Indii v ranném období

Ve druhém tisíciletí před n. l. dochází k rozkvětu řady velkých civilizací, jako například Harappanů v údolí řeky Indus. Jejich rostlinná výroba byla zaměřena na ječmen, pšenici, datlovník, sezam, hrášek a čočku. Běžná byla i domestikace zvířat jako jsou kozy, ovce, slepice a sloni. Ve stejné době se na jihu země rozvíjí tamilská kultura, jejíž hlavními plodinami byly luštěniny a proso. Podle nejstarších zmínek byla rýže pěstována v oblastech Lothal a Ragpur (Childe, 1952).

V údolí Gangy se v prvním tisíciletí před našim letopočtem rozvíjely čtyři zemědělské regiony. Rýže hrála v té době velkou roli a v 7. století př. n. l. se šířila na východ do oblasti delty Gangy (Sharma, 1971). Od roku 200 n. l. se ve státech Urísa a Tamilnádu začala budovat síť zavlažovacích kanálů, která přispěla k nárůstu oblastí vhodných pro pěstování rýže (Grigg, 1974).

Za vlády Mughala v 16. století n. l. bylo pěstování plodin v Indii rozděleno do tří specifických zón, ve kterých dominovala určitá plodina. První zóna zaměřená na pěstování rýže byla lokalizována do Bengálska, Biháru, Úrisy, Tamilnádu a Kéraly (Grigg, 1974). Pšenice a proso se pěstovaly ve zbylých dvou zónách, které se vyskytovaly v severní a střední části Indie. V těchto letech expandovaly do Indie západní mocnosti, zejména Portugalci, kteří zde šířili pěstování tabáku, ananasu, papáji a kešu (Habib, 1999). Kolem roku 1600 byla z Etiopie importována káva, která se následně pěstovala v pohoří Mysore (Grigg, 1974).

Základním nástrojem pro orbu v dobách vlády Mughala bylo rádllo táhnuté buď člověkem nebo stádem dobytka. Při sklizni a zpracování plodin se používali srp a síto. Přes následující vývoj zůstávají tyto nástroje důležitou součástí zemědělských postupů až dodnes, obzvlášť u chudších zemědělců (Habib, 1999).

5.2. Zemědělství Indie za kolonialismu

Od roku 1799 Britové postupně ovládali většinu Indie, čímž měli velkou měrou značný vliv na tradičním vývoji obhospodařování půdy a vlastnickém postavení mnoha obyvatel (Tomeš, 1999). Zamindari² se stali jedinými pronajímateli půdy a také prostředníky mezi britskou vládou a místními farmáři. Jejich efektivita využití půdy byla nízká, což vedlo k bankrotům, které znemožnily další investice do zemědělství (Arnold, 2005). Daňová zátěž, nezkušenost zemědělců s platbou penězi a lichvářství Zamindarů způsobily zadlužení a následné potravinové nedostatky mnoha farmářů. Důsledkem toho udeřily velké hladomory, které stály životy téměř 30 miliónů lidí v období britské nadvlády. Mezi léty 1750 a 1877 zasáhlo Indii 17 hladomorů (Renton, rok neuveden). Změna z národního hospodářství na tržní, exportně orientovanou ekonomiku v průběhu kolonialismu vyvolala inflaci cen potravin, která zvýšila zranitelnost chudých obyvatel na výkyvy v zásobování potravin a na sucha (Arena, 2004).

Snahy Britů zlepšit stávající situaci byly spjaté samozřejmě s jejich vlastním prospěchem. Koloniální mocnost měla zájem investovat hlavně do pěstování nových odrůd. Pro splnění cílů britské velmoci bylo převezeno do Indie několik druhů užitkových rostlin z různých částí světa, které měly zlepšit místní situaci a zároveň být jako vhodný obchodní artikl pro britský trh. Tyto rostliny se pěstovaly v botanických zahradách, z nichž první byla zřízena roku 1786 v Kalkatě. Její hlavní plodiny byly ságo, kasava, indigovník, bavlna, káva, muškátový oříšek a hřebíček (Arnold, 2005). Východoindická společnost³ měla zájem také na zlepšení podmínek v pěstování rýže, proto se rozhodla k rozšíření zavlažovacích systémů. Plocha zavlažované půdy se zvýšila ze 1,2 mil. hektarů v roce 1850 na 16 miliónů hektarů v roce 1915. Za kolonialismu v Indii dosáhlo největšího úspěchu pěstování plodin na plantážích obzvláště čaje v oblasti Ásámu (Grigg, 1974).

Za účelem lepší spolupráce mezi indickými a britskými zemědělskými elitami vzniklo v Indii několik společností. Jednou z nich byla Zemědělská a zahradnická společnost v Indii (AHSI) založena v roce 1820 v Kalkatě. Podařilo se jí zavést pěstování odrůdy cukrové třtiny Otaheipe z Tahiti a bavlny z New Orleans (Arnold, 2005). Na žádost imperiální vlády začal od roku 1889 Dr. John Augustu Voelcker propagovat používání chemikálií v indickém zemědělství (Shiva, 1991a). V roce 1905 vznikl v Puse ve státě

² Zamindari – již za vlády Mughala byli pověřeni vybíráním daní od rolníků (Habib, 1999).

³ Východoindická společnost – Nadnárodní korporace usilující o zvýšení obchodních vazeb mezi Asií a Evropou a o upevnění monopolu v těchto zemích.

Bihár Imperiální zemědělský výzkumný institut, který byl za nezávislosti přejmenován na Indický zemědělský výzkumný institut (IARI) (Choudhary, rok neuveden). V roce 1928 byla zřízena Imperiální rada pro zemědělský výzkum zabývající se otázkami podřízení role zemědělství v rozvoji Indie a vědeckých inovací v zemědělství (Gupta, 1998).

Do začátku první světové války udržovala Indie své prvenství v exportu pšenice do Evropy (Shiva, 1991a). Světová recese na mezinárodním trhu v první polovině 20. století zasáhla i Indii. Největší dopad měla na export, který v té době výrazně poklesnul. Celkově koloniální režim negativně ovlivnil Indii deindustrializací, obchodními tarify a daňovou zátěží, které se nejvíc projevily v několika potravinových krizích (Shiva, 1991a; Thadani, 2003).

5.3. Zemědělská politika nezávislé Indie před Zelenou revolucí

Po dekolonizaci v Indii se ujímá vedoucího postavení v zemi ministerský předseda Džaváharlál Néhrú. Prvním významným ustanovením v oblasti zemědělství byl program půdních reforem schválený již v roce 1949 na indickém kongresu pod vedením J. C. Kumarappy. Program se zaměřoval na osm následujících bodů:

- 1) podpora nájemního systému a stanovení maximální a minimální velikosti majetku
- 2) ochrana práv rolníků a vesnických komunit
- 3) zapojení místních komunit a regionálních autorit do půdního managementu
- 4) snížení zadluženosti zemědělců a poskytování výhodných úvěrů
- 5) stanovení minimální mzdy v zemědělství
- 6) ohodnocení půdy podle cen komodit
- 7) stanovení lukrativních cen pro zemědělské produkty
- 8) podpora agropřemyslu za účelem zajištění většího množství pracovních míst (W.L., 1950).

Podle Sena (1974) jsou pozemkové reformy vhodné pro země s dostatečnými zdroji v zemědělství, s rezervami v produkci, možností technologických inovací a konstantním populačním růstem. Toto však Indie nesplňovala zejména z důvodu rapidního populačního

růstu a rozsáhlých ploch bez zavlažování⁴, kde se technické inovace neodrážely na růstu zemědělské produkce.

Néhrú realizoval svou politiku skrze pětileté plány. První pětiletka⁵ probíhala v letech 1951 až 1956. Do zemědělství, rozvoje venkova a zavlažování bylo investováno 43 % z celkových výdajů Indie za účelem zlepšení stávající krizové situace (Gupta, 1998). Cílem do konce prvního plánu bylo zvýšení produktivity plodin jako jsou bavlna, juta, cukrová třtina a olejniny o 14 % (Mehta, 1952). Roku 1951 byl vypracován ministrem zemědělství K M Munshihem program pozemkové transformace (Shiva, 1991a). V průběhu druhé pětiletky, 1956 až 1961, byly vládní investice směřovány hlavně do těžkého průmyslu, tzn. ocelářství, vodní elektrárny, těžby a zpracování uhlí. Zatímco výdaje na zemědělství výrazně poklesly. Následkem toho se snížila v letech 1956 až 1958 produkce v zemědělství o 10 % (Arena, 2004).

Po Néhrúhovi smrti, roku 1964, začal v Indii vládnout nový ministerský předseda Lal Bahadur Shastri. Tehdejší ministr zemědělství C Subramaniam byl vzděláván Normanem Borlagem, průkopníkem zemědělských výzkumů v Mexiku. Základem jeho politiky byl pragmatismus založen na cenových pobídkách, biochemickém zemědělství, podpoře zemědělců v růstu vlastnictví půdy a lepšímu přístupu k vodním zdrojům (Shiva, 1991a; Gupta, 1998).

První politickou stranou zabývající se rozvojem venkova a zemědělství v Indii byla Baratiya Kranti Dal (BKD). Založena byla roku 1967 Chaudharym Charanem Singhem. Členskou základnu této strany tvořili hlavně rolníci vlastníci jeden až jedenáct hektarů půdy. V kastovním systému to byly hlavně nižší a střední vrstvy, například: Jatové, Ahirové, Kurmiové, Yadavové a Gujarové. Účastníci této strany se angažovali v politice ještě před založením BKD. Charan Singh navrhnul v roce 1937 zákon o zemědělském trhu, jenž měl chránit přímé producenty. V roce 1952 zavedli v Uttarpradéši Zákon na zrušení zamindarů. O rok později sestavili konsolidační a majetkový akt. Ve volbách roku 1969 získali 1/5 hlasů, z toho největší úspěch měli ve státě Uttarpradéš. Politika BKD zaručovala investice většinou na zavlažovací kanály. Největší šanci při získání těchto investic měli farmáři s větší plochou svého pozemku. Na druhé straně se technologie více vyplatily pokud byl majetek konsolidován (Gupta, 1998).

⁴ Nezavlažovaná plocha v Indii - 3/4 z celkové obdělávané půdy

⁵ Pětiletka – Pětiletý plán nařízen vládou v centrálně plánovaných politikách.

Druhá polovina 60. let byla pro Indické zemědělství ve znamení velkých změn. Vláda přistoupila na několik programů zajišťujících zvyšování výnosů z pěstování plodin. Avšak Indie nebyla první zemí, kde se tyto významné změny v zemědělství odehrály. Proto bude příští kapitola věnována intenzifikaci zemědělství na mezinárodní úrovni.

6. Zelená revoluce v mezinárodním kontextu

Nedostatek potravin a rapidní populační růst byl velkým problémem v druhé polovině 20. století ve většině rozvojových zemích. Proto bylo nutné zajistit opatření zabráňující zhoršení situace. Řada významných vědců z vyspělých zemí začala pracovat na výzkumech nových výnosnějších odrůd. Vývoj těchto snah a hlavní aktéři zapojující se do intenzifikace zemědělství rozvojových zemí budou popsáni v této kapitole.

6.1. Základní fakta o Zelené revoluci

Zelená revoluce je vývojová etapa zemědělství v rozvojových zemích od 50. let 20. století, kdy bylo usilováno o cílevědomé zvyšování výnosů zemědělských plodin. Prvně byl tento termín použit Williamem S. Gaudem v roce 1968 na konferenci Agentury USA pro mezinárodní rozvoj (USAID). Následujícího roku se tímto termínem debatovalo na Americkém kongresu (Brooks, 2005). Podle Glaesera (1987) zelená barva v názvu má evokovat technické změny v zemědělství, které, podle jeho názoru, jako jediné dokáží potírat chudobu. Další jeho významný poznatek spočíval v tom, že je to barva oponující k rudé barvě, která byla symbolem Rudé revoluce. Zelená revoluce měla být její demokratickou alternativou.

Potřeba růstu zemědělské produkce v rozvojových státech se odvíjí od historických souvislostí. Dlouholetá koloniální nadvláda v těchto zemích nastavila a prohloubila jejich periferní postavení. Vliv koloniálních mocností zasahoval prakticky do všech oblastí života, a přetrvával taktéž do období po kolonizaci. V oblasti zemědělství se projevil na pěstování jedné nebo dvou plodin důležitých pro import do koloniálních mocností, nízkých cenách primárních komodit na trzích a nízké hladině mezd pracovníků (Daněk, 2000; Leaf, 2002). Za studené války „západní“ i „východní“ blok zastával názor, že růst příjmu „na hlavu“ může být dosažen pouze industrializací, zatímco výdaje do zemědělství, zvláště tradičního, by se měly snížit. Následkem toho výrazně vzrostl v rozvojových zemích počet obyvatel. Růst populace byl vyšší než růst zemědělské produkce. To způsobilo na přelomu 50. a 60. let vážné potravinové nedostatky v Indonésii, Indii, Egyptu, Pákistánu a Koreji (Leaf, 2002).

Řada významných vědců se snažila stávající situaci v zemědělství zlepšit výzkumy nových vysoce výnosných odrůd (HYV), hlavně pšenice a rýže (Saito, 1971). První

výzkumy HYV pšenice začaly v Japonsku a USA. V roce 1947 dr. S. Cecil Salmon, agronom a pracovník ministerstva zemědělství USA, zkřížil japonskou odrůdu Daruma s americkou odrůdou Fultz. Následně bylo ve Spojených státech vyšlechtěno 13 různých odrůd pšenice, z nichž nejlepších výsledků dosáhly Gaines a Norin 10. Gaines pšenice byla importována do rozvojových zemí (Mexiko, Pákistán, Turecko, Indie) na další výzkum (Brown, 1971; Parks, 1998; ARS, 2006). Výsledné HYV pšenice a rýže s porovnáním s tradičními odrůdami rychleji uzrávali, avšak byly více náročné na pracovní sílu, mechanizaci, používání hnojiv, pesticidů a vodních zdrojů (Brown, 1971).

Podle Atkinse a Bowlera (2001) rozdělujeme světové regiony podle šíření Zelené revoluce na 4 typy. Do první skupiny se řadí hlavní inovátorské státy s nejlepšími podmínkami pro pěstování HYV plodin. Největších úspěchů bylo dosaženo v Mexiku a na Filipínách. Naopak rozvojové země, ve kterých není vhodné pěstovat žádné nové odrůdy plodin z důvodu neúrodné půdy, slabého zavlažovacího systému, či nevhodného podnebí, řadíme do druhé skupiny. Třetím typem regionů jsou oblasti zasáhnuté druhou generací nových plodin, tzv. druhou Zelenou revolucí (Malawi, Zimbabwe). Poslední skupinu regionů tvoří úrodné oblasti, které však nebyly vhodné pro pěstování rýže či pšenice, proto se zde ujímají nové odrůdy jiných plodin (Indie – Gudžarát – hořčice, Tamilnádu – cukrová třtina).

I přestože v řadě zemí došlo k významnému růstu zemědělské produkce, v mnoha případech to neřešilo problematiku hladomorů. Důvodem nebyl nedostatek potravin, ale nerovnoměrné rozdělení bohatství. První, komu byly poskytnuty investice na pěstování HYV, byli farmáři s přístupem k zavlažování a větší rozlohou zemědělské plochy. Ti si mohli dovolit nakoupit drahá hnojiva, pesticidy, mechanizaci a zavlažovací systémy. Měli také větší šanci získat úvěry u státních bank. Naopak ostatní, znevýhodnění farmáři si nemohli toto vybavení dovolit, jelikož rostoucí produkce způsobila pokles cen plodin, zatímco náklady na pěstování se rapidně zvýšily. Expanze mechanizace do zemědělství snížila počet pracovních míst (Griffin, 1972; Rosset 1998; Sen 1974).

6.2. Světoví aktéři Zelené revoluce

Z globálního hlediska byla Zelená revoluce součástí Studenoválečných intervencí, kdy státy „Západu“ se snažily nejen o zlepšení krizové situace v zemědělství rozvojových zemí, ale také o posílení svého strategického pole působnosti v zemích třetího světa. Na pokyn mezinárodních organizací bylo založeno několik výzkumných institucí zabývajících se šlechtěním nových výnosnějších odrůd plodin. Nejvýznamnější z nich byli Mezinárodní centrum pro výzkum kukuřice a pšenice (CIMMYT) a Mezinárodní institut pro výzkum rýže (IRRI). Tento výzkum byl financován a podporován nejen dobročinnými nadacemi, ale také soukromými firmami.

6.2.1. Nadace

Rockefeller Foundation

Tato dobročinná organizace byla založena roku 1913 v New Yorku Johnem D. Rockefellerem. Jejím hlavním cílem bylo zajistit lidské podmínky pro život chudých a znevýhodněných osob skrze podporu zdravotnictví, zemědělství, umění, společenských věd a mezinárodních vztahů. Oblasti zemědělství se věnovala již od roku 1928 prostřednictvím oddělení přírodních věd. Hlavními cíly bylo zlepšení zemědělských metod, podpora místních vědců a institucí, šíření výsledků výzkumů na národní i mezinárodní úrovni a pomoc všem zemím k nezávislosti ve všech fázích zemědělských pokroků (Gupta, 1998; Rockefeller Foundation, 2008). V současnosti se Rockefeller Foundation v oblasti zemědělství angažuje nejvíce ve státech Afriky prostřednictvím Aliance pro Zelenou revoluci v Africe (AGRA). Tato organizace byla vybudována v roce 2006 ještě za podpory nadace Billa a Melindy Gatesových (AGRA, 2007).

Ford Foundation

V roce 1936 byla založena další charitativní organizace Ford Foundation. Zakladatelem byl Edsel Ford, syn Henryho Forda, vlastníka společnosti Ford Motor Company. Jejich fond byl určen hlavně pro vzdělávací, vědecké a charitativní účely. V oblasti zemědělství se stávala hlavním společníkem Rockefeller Foundation při zakládání nových zemědělských výzkumných center (Ford Foundation, 2008a).

6.2.2. Světová zemědělská výzkumná centra

Tyto instituce mají řadu společných charakteristik. Jejich hlavními cíly je redukovat chudobu a hladomor tím, že zajistí farmářům větší zemědělskou produkci prostřednictvím výzkumů nových odrůd plodin, nových technologií a školení. Průkopnické výzkumné instituce vznikaly v Latinské Americe, Africe a Asii (IRRI, 2007a; CIAT, 2006a).

Mezinárodní centrum pro výzkum kukuřice a pšenice (CIMMYT)

Mexiko bylo první zemí, kde Rockefeller Foundation začalo podporovat výzkumy nových odrůd plodin. Roku 1941 Rockefeller Foundation přispělo ministerstvu zemědělství Mexika grant na výzkum kukuřice (Rockefeller Foundation, 2008). V roce 1943 začal v Mexiku pracovat americký mikrobiolog a agronom Dr. Norman Ernest Borlaug se svým týmem vědců. Ve výzkumu pšenice se zaměřovali na dvě odrůdy. Letní odrůda se pěstovala při hranicích USA a zimní nedaleko Mexico City (Brown, 1971). Jejich hlavním cílem bylo zvýšit produktivitu pěstování pšenice, kukuřice a fazolí o 300 % (Gupta, 1998). Mezi lety 1945 až 1965 se zvýšila produkce pšenice šestkrát a kukuřice čtyřikrát (Leaf, 1998). Dr. Borlaug byl v roce 1970 oceněn Nobelovou cenou míru za své výzkumy a přispění ke snižování potravinových nedostatků (Chandler, 1982).

V roce 1962 Rockefeller Foundation oficiálně ukončilo s Mexikem spolupráci v zemědělském výzkumu. Avšak na žádost mexické vlády byla o rok později uzavřena nová smlouva. V roce 1966 založilo Rockefeller Foundation ve spolupráci s Ford Foundation Mezinárodní centrum pro výzkum kukuřice a pšenice (CIMMYT) (Leaf, 1998). CIMMYT zde pracuje celkem na čtyřech výzkumných centrech ve městech Agu Fría, Tlaltizapán, Toluca a El Batán (CIMMYT, 2003).

Mezinárodní institut pro výzkum rýže (IRRI)

Šlechtění nových lokálních odrůd rýže probíhalo v jihovýchodní Asii již po druhé světové válce. Během 50. a 60. let bylo největších úspěchů dosaženo hlavně na Taiwanu, Cejlonu, v Indonésii a Malajsii (Saito, 1971).

V roce 1954 mělo Rockefeller Foundation v plánu vybudovat v jihovýchodní Asii výzkumné centrum, avšak pro nedostatek financí muselo svůj záměr odložit. Jednání mezi Rockefeller Foundation a Ford Foundation od roku 1958 vedlo ke společnému založení Mezinárodního institutu pro výzkum rýže (IRRI). Stalo se tak po dvou letech, v roce 1960, v Los Banos na Filipínách (Chandler, 1982). V dnešní době má IRRI pobočky ve 14

zemích Afriky i Asie (IRRI, 2007b). Největšího úspěchu dosáhl tento institut v roce 1966 vyšlechtěním odrůdy rýže IR8, která byla často nazývána jako zázračná rýže, z důvodu rapidního zvýšení výnosnosti pěstování rýže. Vznikla zkřížením dvou odrůd rýže – Petan z Indonésie a Dee-geo-woo-gen z Číny. V roce 1988 bylo vypěstováno již 500 HYV rýže, z toho 150 společností IRRI (Atkins, Bowler, 2001).

Mezinárodní výzkumné centrum tropického zemědělství (CIAT)

Mezinárodní výzkumné centrum tropického zemědělství bylo založeno v Kolumbii roku 1967 společnostmi Rockefeller a Ford Foundation. V současnosti jsou jeho hlavními plodinami výzkumu kasava, rýže a fazole. Pobočky této organizace se dnes vyskytují v Latinské Americe, subsaharské Africe a jihovýchodní Asii (CIAT, 2006b).

Mezinárodní institut tropického zemědělství (International Institute of Tropical Agriculture – IITA)

První významnou organizací zabývající se výzkumem zemědělství na africkém kontinentě byl Mezinárodní institut tropického zemědělství, který byl založen roku 1967 v nigerském městě Ibadán. Ve výzkumu nových odrůd se zaměřují na luštěniny (např. vigna), sladké brambory a jamy. V rámci spolupráce s IRRI se zde začaly šlechtit nové odrůdy rýže, s CIMMYT zase kukuřice (Chandler, 1982; IITA, 2007).

6.2.3. Poradní skupina pro mezinárodní zemědělský výzkum (CGIAR)

Jednání o budoucnosti vzniklých výzkumných centrech se konala v letech 1969 až 1971 v italském městě Bellagio. Těchto konferencí se účastnily hlavně Rockefeller a Ford Foundation a další mezinárodní donorské organizace. Výsledkem jejich jednání v roce 1971 bylo založení Poradní skupiny pro mezinárodní zemědělský výzkum (CGIAR) (Chandler, 1982). Součástí této skupiny byla již výše uvedená čtyři fungující výzkumná centra. Mezi instituce sponzorující fungování CGIAR patří Organizace OSN pro výživu a zemědělství (FAO), Rozvojový program OSN (UNDP) a Světová banka (Gupta, 1998; CGIAR, 2007-2008).

Na zakládající konferenci bylo ujednáno několik bodů. Ustanovila se hlavní organizační struktura a fondy na podporu výzkumných center. Následně byl založen Výbor pro Technické poradenství (TAC). V průběhu necelých čtyř dekád se počet členských center CGIAR zvýšil ze čtyř na 15. Center bylo původně více, ale postupem času se některá sloučila dohromady nebo byla zrušena (CGIAR, 2007-2008).

3.2.4. Nadnárodní korporace (TNCs)

V období Zelené revoluce bylo dosaženo ve vyspělých zemích velkých přebytků ve výrobě. Z tohoto důvodu bohaté země exportovaly do rozvojových zemí zemědělskou mechanizaci a zařízení, hnojiva a pesticidy (Teubal, 1987). Agrochemický průmysl se stává v té době jedním nejvýnosnějších odvětví pro nadnárodní korporace. Již v roce 1998 10 největších agrochemických firem kontrolovalo téměř 90 % obchodu s agrochemikáliemi. Největší vliv měly společnosti Novartis (Švýcarsko), Monsanto (USA), Du Pont (USA), Zeneca (Velká Británie), Agrevo (Německo) a Bayer (Německo) (Mariano, 1999). V současnosti se nejvíce rozvíjí výzkum geneticky modifikovaných organismů (GMO). Největší podpora těchto výzkumů zajišťují nadnárodní korporace Monsanto, Agrevo, Du Pont, Syngenta a Pharmacia. GMO však způsobují řadu negativních dopadů zejména na biodiverzitu. V roce 2000 bylo obchodování s geneticky modifikovanými organismy omezeno prostřednictvím Protokolu o biologické bezpečnosti (Atkins, Bowler, 2001).

7. Hlavní aktéři Zelené revoluce v Indii

Na intenzifikaci zemědělství v Indii se podílelo několik významných aktérů. V průběhu Zelené revoluce proudilo nejvíce finanční podpory (60 %) do zemědělského výzkumu z fondů centrální vlády Indie. Vlády jednotlivých států Indie poskytovaly na tyto inovace 20 % a soukromé společnosti 12 %. Zbýlých osm procent financovali zahraniční donoři (World Bank, 2003). Již v druhé kapitole byly popsány snahy indické vlády na vylepšení situace v zemědělství, například prostřednictvím pozemkových reforem, zákona na zrušení zamindarů, konsolidace majetku atd. Avšak ne všechny snahy vedly k očekávaným výsledkům. Proto se do procesu zvyšování zemědělské produkce zapojovali i mezinárodní aktéři, kterým bude v této kapitole věnována pozornost. Avšak nejdříve bude popsána vládní intervence do zemědělského výzkumu v průběhu Zelené revoluce.

7.1. Vládní intervence

Jelikož v Indii v průběhu 60. a 70. let zemědělství zaměstnávalo nejvíce obyvatel, bylo zapotřebí vytvořit rozsáhlé institucionální zajištění pro podporu aktivit majících za cíl zvýšení produktivity indického zemědělství. Nejdůležitějším orgánem řídící výzkum v zemědělství Indie byli Indická rada pro zemědělský výzkum (ICAR), nad kterým má dohled Úřad pro zemědělský výzkum a vzdělání (DARE). Tyto vládní instituce praktikovaly svou politiku prostřednictvím výzkumných institutů a vládních projektů. Přestože vznikaly již v dobách kolonialismu, největšího rozkvětu bylo dosaženo až za nezávislosti, resp. v období Zelené revoluce. V následující části budou popsány hlavní vládní instituce podporující zemědělský výzkum, vybrané výzkumné instituty a rozvojové programy, které tvoří tzv. Národní zemědělský výzkumný systém (NARS) (The World Bank, 2003).

7.1.1. Úřad pro zemědělský výzkum a vzdělání (DARE)

Tento centrální vládní úřad byl založen v roce 1973 Ministerstvem zemědělství a venkovského rozvoje (Library of Congress, 1995a). DARE je zprostředkovatelská agentura pro mezinárodní spolupráci v zemědělském výzkumu prostřednictvím mezinárodních dohod s Organizací spojených národů (OSN), Poradní skupinou pro mezinárodní zemědělský výzkum (CGIAR) a ostatními multilaterálními organizacemi. DARE nabízí

zahraničním studentům možnost studia na indických univerzitách. Mezi hlavní funkce DARE mimo mezinárodní spolupráce patří dohled nad zemědělským výzkumem a vzděláváním, usnadnění spolupráce mezi centrálními a státními agenturami, dozor nad Indickou radou pro zemědělský výzkum (ICAR) a zavádění nových technologií (DARE, 2005).

7.1.2. Indická rada pro zemědělský výzkum (ICAR)

Autonomní organizace ICAR, založená roku 1929, řídí, zavádí a koordinuje zemědělský výzkum. Tato rada spravuje pět národních úřadů a 47 výzkumných institutů. V dnešní době koordinuje téměř devadesát výzkumných projektů. Vzdělávací programy podporuje na 38 zemědělských univerzitách. Během čtvrté pětiletky (1969–1974) bylo 3/4 financí z rozpočtu organizace ICAR určeno na zemědělský výzkum (DARE, 2005; Library of Congress, 1995b; The World Bank, 2003).

Celá rada je řízena generálním ředitelstvím, které se skládá z vědců, pedagogů, právníků a vybraných farmářů. Navíc existuje osm zástupců generálního ředitelství, zabývající se specifickými oblastmi: úroda plodin, management přírodních zdrojů, živočišný výzkum, zemědělské vzdělávání, růst zemědělství, rybolov, zahradnictví a zemědělské technologie. Součástí rady je také Národní akademie pro zemědělský výzkumný management (NAARM), která pořádá školení nových odborníků (ICAR, 2008).

7.1.3. Vybrané výzkumné instituty

Jak již bylo zmíněno výše, ICAR řídí celkem 47 výzkumných institutů. Sídla těchto institucí se vyskytují na celém území Indie. Jejich výzkum se zaměřuje na širokou škálu zemědělských oborů (rostlinná výroba, živočišná výroba, vodní zdroje, ochrana půd). Vybrané tři výzkumné instituty jsou popsány níže.

Indický zemědělský výzkumný institut (IARI)

Indický zemědělský výzkumný institut vznikl již v dobách kolonialismu v roce 1905 v Biháru. V důsledku zemětřesení byl v roce 1936 přesunut do Nového Dillí. Roku 1958 dostal status univerzity (Library of Congress, 1995a). V roce 1958 byl IARI přeorganizován za přispění Rockefeller Foundation a prvním ředitelem se stal jeho pracovník Ralph Cumming. V současnosti je to největší indický výzkumný institut zaměřený na zemědělství (Shiva, 1991a).

Působení IARI stojí na čtyřech pilířích: výzkum, vzdělání, šíření nových modelů v zemědělství a posilování informačních kapacit. V oblasti výzkumu podporují globální využití genetických rostlinných zdrojů, shromažďování informací o zemědělské produkci, rozvoj inovativních přístupů k zlepšení podmínek pro zvýšení produktivity v zemědělství, zlepšení platebních podmínek farmářů, synergii mezi tradičním a moderním způsobem pěstování plodin, šíření moderních technologií a užívání obnovitelných přírodních zdrojů. Dalšímu pilíři, vzdělávání, se věnuje IARI skrze rozšiřování vzdělávacích programů, podporou „blízkých“ věd (biologických, sociálních, environmentálních), umožnění dalšího vzdělání doktorandům v oblasti zemědělských věd a neformálního školení veřejnosti. IARI se také snaží rozšířit inovativní informace a nové modely rozvoje mezi regiony a univerzity. V oblasti posilování informačních kapacit Indický zemědělský výzkumný institut rozvíjí informační a komunikační centra a rozšiřuje tím i své know-how (IARI, 2007).

Centrální výzkumný institut pro aridní oblasti (CAZRI)

Z celkové plochy Indie přibližně 12 % patří do aridní zóny⁶. Rapidní populační růst v těchto oblastech vedl k rozsáhlé exploataci přírodních zdrojů. S cílem řešit tyto problémy vznikla roku 1952 ve městě Jodhpur v Rádžastánu Stanice pro zalesňování pouští (Desert Afforestation Station). O pět let později se z tohoto institutu stala Stanice pro zalesňování pouští a ochranu půd (Desert Afforestation and Soil Conservation Station). V roce 1959 získala stanice svůj dnešní název Centrální výzkumný institut pro aridní oblasti (CAZRI). Centrem zůstává Jodhpur a další čtyři výzkumné stanice byly založeny ve městech Bikaner, Bhuj, Jaisalmer a Pali-Marwal.

Svůj výzkum zaměřuje CAZRI na následující aktivity: soupis základních přírodních zdrojů pro zemědělství, monitoring desertifikace, management vodních zdrojů, ochranu půd, nové odrůdy plodin, živočišnou výrobu atd. (CAZRI, 2008)

Centrální institut pro výzkum rýže (CRRI)

S cílem předejít hladomorům podobným tomu Bengálskému v roce 1943 začala indická vláda řešit slabou produkci rýže výzkumem jejích lepších odrůd. Roku 1946 založil Dr. K. Raimah ve městě Cuttack ve státě Urísa Centrální institut pro výzkum rýže. Od roku 1966 je tento institut pod správou Indické rady pro zemědělský výzkum. Cílem

⁶ Aridní oblast – oblast na souši kde jsou srážky nižší než vsak a výpar

CRRI je zvýšit příjmy zemědělcům a snížit ekonomické a sociální nerovnosti mezi farmáři pěstující rýži. Tento institut spravuje dvě výzkumné stanice, Centrální stanici pro výzkum rýže v horských oblastech s vysokými srážkovými úhrny (Central Rainfed Upland Rice Research Station) v Hazaribaghu, a Regionální stanici pro výzkum rýže v nížinných oblastech s vysokými srážkovými úhrny (Regional Rainfed Lowland Rice Research Station) v Geruaře, ve státě Ásám. CRRI svou činnost zaměřuje na výzkum nových odrůd rýže, poskytování zemědělských technologií, vývoj prostředků zabraňujících škodám na úrodě, školení odborníků a poskytování potřebných informací (CRRI, 2008).

7.1.4. Vládní rozvojové zemědělské programy

Rozvojové zemědělské programy v Indii byly většinou řízeny a financovány centrální vládou. Jejich náplní bylo vzdělávání farmářů a zajištění financí a ostatních vstupů za účelem růstu úrodnosti. Přestože v některých státech severozápadní a jižní Indie zmírnily chudobu, jejich úspěch byl limitován neefektivní administrativou, nedostatkem zdrojů a slabou vůlí obyvatel změnit stávající stav (Library of Congress, 1995a).

Nejvíce se státní podpory prostřednictvím programů dostalo farmářům za vlády Indiry Ghandiové a její strany Indický národní kongres v 70. letech 20. století. Tyto programy zajišťovaly zejména fondy v komerčních bankách, spolupráci mezi státem a rolníky a podporu agroprůmyslových center. První programy v oblasti zemědělství prosazovala administrativní Indiry Ghandiové prostřednictvím Rozvojové agentury pro malé farmy (Small Farmers Development Agency). V dalších čtyřiceti projektech spolupracovala s Agenturou pro znevýhodněné farmáře a zemědělské pracovníky (Agency for Marginal Farmers and Agricultural Laborers) za účelem podpory chovu dobytka a zajištění krmiv. Tato agentura se zabývala také situací na trhu s mlékem. Z důvodu zajištění práce pro více obyvatel bylo v dubnu 1971 sestaveno schéma pro venkovskou zaměstnanost (Cash scheme for Rural Employment). V prosinci téhož roku začal fungovat v 74 okresech Indie Program pro oblasti trpících suchem (Drought-Prone Area Programme). V období páté pětiletky začal rovněž fungovat program Minimálních potřeb (Minimum Needs Programme) a Rozvojový program pro horské oblasti (Hill Area Development Programme) (Sen, 1974; Gupta, 1998; Library of Congress, 1995a).

V roce 1978 byl založen Integrovaný rozvojový program venkova (Integrated Rural Development Programme). Působnost na celém území Indie se rozšířil až v roce 1980. Záměrem tohoto programu bylo zajistit pracovní příležitosti pro obyvatele žijící pod

hranicí chudoby⁷. Programy založené v roce 1989, Národní program pro venkovskou zaměstnanost (National Rural Employment Programme) a Garanční program pro zaměstnanost venkovských bezzemků (Rural Landless Employment Guarantee Programme), se spojily následně v jeden program zvaný Jawaharův plán zaměstnanosti (Jawahar Employment plan) (Library of congress, 1995a).

7.2. Mezinárodní intervence

Mezinárodní agentury podílející se na řešení problémů v zemědělství pracovaly většinou podle amerického modelu, který se lišil v mnoha bodech od modelu národního. Jejich hlavním cílem bylo zejména podpora svého exportu s potřebnými vstupy do zemědělství, jako jsou hnojiva a pesticidy. Následkem toho se zvýšila spíše závislost farmářů na materiálních prostředcích než soběstačnost produkce a došlo k menší diverzitě v pěstování. V Indii pracovalo pět druhů aktérů v rámci amerického modelu – soukromé fondy, americká vláda, Světová banka, výzkumná centra a nadnárodní korporace (Shiva, 1991a).

7.2.1. Soukromé fondy

V roce 1952 zakládá v Novém Dillí svou první zahraniční pobočku Ford foundation. V sektoru zemědělství a rozvoje venkova byl významným poskytovatelem grantů a realizátorem nových postupů (Ford foundation, 2008b). Již v prvním roce působení začal pracovat na 15 rozvojových projektech ve více než 1500 vesnicích (Arena, 2004).

O rok později se zapojil do zemědělského výzkumného procesu v Indii Rockefeller Foundation. Tento fond financoval pracovní cesty indických odborníků na prohlídky amerických zemědělských institucí a výzkumných center. Mezi lety 1956–1970 se uskutečnilo 90 krátkodobých cest. Prostřednictvím tohoto fondu získalo vzdělání 150 osob (Shiva, 1991a). Přímo v Indii zakládá Rockefeller Foundation postgraduální programy v Puse, v Novém Dillí a v Patnagaře ve státě Uttarpradéš. Dále spolupracoval s Paňdžábskou zemědělskou univerzitou v Ludhianě (Gupta, 1998).

⁷ Hranice chudoby – denní příjem na osobu – 1 USD

7.2.2. Vláda Spojených států amerických

. V roce 1966 došlo v Indii v důsledku sucha k poklesu zemědělské produkce a následně k růstu dovozu plodin z USA. Nejen z tohoto důvodu byl ustanoven soubor programů Zelené revoluce (Shiva, 1991a). Tehdejší americký prezident Lyndon Johnson se snažil dosáhnout v Indii soběstačnosti zemědělství ve velkém měřítku. Díky finanční podpory Agentury USA pro mezinárodní rozvoj (USAID) se vzdělávalo 2000 Indů v oblasti zemědělství ve Spojených státech amerických (Gupta, 1998; Shiva, 1991a). Avšak tento záměr byl zmařen v 60. letech importem potravinových dodávek do Indie prostřednictvím programu „Food for Peace“ amerického modelu PL 480⁸. Tento program spolupracoval také s CARE⁹ a Katolickou záchrannou službou (USAID, 2003). Přestože program Food for Peace podporoval pěstování nových odrůd pšenice a rýže, hlavním záměrem bylo posílení geopolitické postavení USA v Indii. Od šedesátých do osmdesátých let byla Indie největším příjemcem potravinové pomoci z USA. Import potravin způsobil pokles cen plodin v Indii, který vedl k politické nestabilitě a konfliktu mezi centrální vládou Indie a farmáři na venkově (Arena, 2004).

7.2.3. Světová banka

Na pokyn Světové banky byly v roce 1965 založeny dvě společnosti zabývající se produkcí potravin. První, Potravinová společnost Indie (FCI), byla odpovědná za zásobování, dovoz a obchod plodin. Zatímco Zemědělská cenová komise (APC) určovala minimální ceny plodin a kontrolovala užití půdy a její výnosnost. V roce 1969 poskytla Světová banka Osevní společnosti Terai půjčku ve výši 13 miliónů dolarů na distribuci nových plodin. Následně financovala další dva Národní osevní projekty (NSP). První NSP byl podpořen roku 1976 částkou 25 miliónů dolarů, druhý v roce 1978 získal 16 miliónů dolarů. Čtvrtou půjčku poskytla Světová banka v roce 1988 za účelem posílení konkurenceschopnosti Indie na trhu s plodinami. Světová banka podporovala exportně orientované zemědělství využívající nové odrůdy společně s velkým množstvím hnojiv a pesticidů. Mimo tradiční plodiny jako jsou pšenice a rýže, zaměřovala pozornost taktéž na pěstování kávy a dalších plodin, které však měly nízké nutriční hodnoty pro místní obyvatele. Tudíž může být tvrzeno, že Světová banka přispěla k hladomorům v Indii (Shiva, 1991a; The Whirled Bank Group, 2003).

⁸ Public law 480 – doplněk Marshallova plánu. Poskytování pomoci rozvojovým zemím (Gupta, 1998)

⁹ CARE – humanitární organizace

7.2.3. Výzkumná centra

Ve třetí kapitole byla popsána řada výzkumných center, která dnes mají pobočky po celém světě. Indie není v tomto případě výjimkou. V Indii měli největší vliv na počáteční šíření nových odrůd Mezinárodní institut pro výzkum rýže (IRRI) a Mezinárodní centrum pro výzkum kukuřice a pšenice (CYMMIT). V současnosti pokrývají moderní odrůdy rýže organizace IRRI 12 % z celkové rozlohy oblastí Indie pěstujících rýži. Více jak 900 indických vědců se v průběhu Zelené revoluce účastnilo školení a vzdělávacích programů řízených Mezinárodním institutem pro výzkum rýže. Šíření nových odrůd kukuřice a pšenice v Indii bylo podporováno společností CYMMIT. Více pozornosti se však věnovalo novým odrůdám pšenice. To potvrzuje fakt, že z celkového počtu 184 vysoce výnosných odrůd pšenice vyprodukovaných v Indii mezi léty 1966 až 1997, bylo 152 odrůd vyšlechtěno ze vzorků majících původ v instituci CYMMIT. Nové odrůdy kukuřice ze společnosti CYMMIT se podíleli pouhými 25 % na celkovém počtu moderních odrůd kukuřice (Katyal, Mruthyunjaya, 2003).

Jako součást Poradní skupiny pro mezinárodní zemědělský výzkum (CGIAR) byl v Indii jako první ustanoven Mezinárodní pěstitelský výzkumný institut pro semiaridní tropické oblasti (ICRISAT). Tato nezisková, nezávislá mezinárodní organizace byla založena roku 1972 v Hyderabadu, ve státě Andhrapradeš. V současné době má své sídlo v Puttuččéri. Patří mezi centra Budoucích sklizní skupiny CGIAR. Výzkum ICRISAT se v semiaridních oblastech zaměřuje na produkci a vylepšování odrůd plodin zejména čiroku, prosa, cizrny a podzemnice olejné. Např. vyšlechtěním nové odrůdy prosa odolné proti plísním, ICRISAT dokázal zachovat pěstování této plodiny v době plísňové epidemie v 80. až 90. letech na více než 2/3 plochy určené pro pěstování prosa. Nové odrůdy a způsoby pěstování podzemnice olejné zavedené prostřednictvím ICRISAT v průběhu Zelené revoluce čtyřnásobně navýšily produkci této plodiny ve státě Maháráštra (ICRISAT, 2004; CGIAR, 2007–2008; Katyal, Mruthyunjaya, 2003).

7.2.4. Nadnárodní korporace (TNCs)

Růst vlivu nadnárodních korporací na rozvoj zemědělství byl v Indii zaznamenán až v druhé polovině 80. let 20. století. Nejznámější program těchto společností, Pepsico project, začal fungovat v roce 1986 v Paňdžábu na základě spolupráce mezi Paňdžábskou agroprůmyslovou společností (PAIC), Voltas, Pepsico a Multinational. Projekt se skládal ze čtyř aktivit: rozvoj biotechnologií, výzkumné pěstování brambor, ovoce a zeleniny a

produkce nápojů. Společnosti PepsiCo a Punjab Agro vybudovaly společně Výzkumné a rozvojové centrum v Jalandharu pro komerční pěstování citrusů. Za účelem výzkumu nových odrůd brambor a rajčat bylo postaveno v Ludhianě, v Paňdžábu, zemědělské výzkumné centrum. Od roku 1989 začala vláda tento projekt kritizovat z důvodu vytvoření závislosti na vlivu mezinárodních agentur, namísto národní soběstačnosti (Shiva, 1991a; Ministry of Finance, Government of India, 2006).

Agrochemické nadnárodní korporace podporovaly zemědělský výzkum hlavně z důvodu zvýšení koupěschopnosti svých produktů na trhu. V Indii měly největší úspěch společnosti Ciba-Geigy se svými atrazinovými herbicidy, Dupont, Glean a Monsanto (Shiva, 1991a). V dnešní době tyto společnosti se zaměřují na dovoz geneticky upravených plodin. Zvyšování importu svých produktů bývá dosaženo například i tím, že plodiny určité společnosti mohou být ošetřované pouze pesticidy té samé firmy (Mittal, Rosset, 2001).

Stejně jako Světová banka, tak i nadnárodní korporace byly hlavními aktéry upevňující liberalizaci obchodu se zemědělskými produkty. V průběhu Zelené revoluce se snažily o nahrazení tradičních postupů v zemědělství za nové dovážené technologie. Plodiny, které dříve sloužily jako zdroj potravin pro vesnické komunity, byly zaměněny za vývozní komodity. Z tohoto důvodu se zvýšil současně s exportem zemědělských plodin také počet obyvatel trpících hladem. V dnešní době se řadě farmářům ani nevyplácí pěstovat plodiny jako je pšenice a rýže, a tak přechází na výnosnější plodiny jako je káva a bavlna, které však nemají tak vysoké nutriční hodnoty (Mittal, Rosset, 2001; BBC NEWS, 2006).

8. Technologické inovace v průběhu Zelené revoluce v Indii

Zemědělství v Indii prodělalo řadu významných změn již po roce 1947, o Zelené revoluci se však mluví až o období mezi léty 1967–1978. Zelená revoluce byla v Indii charakteristická třemi složkami: pokračující expanzí rozsahu zemědělské plochy, sklizní dvakrát do roka díky rozšíření zavlažovacích systémů v období sucha a používáním moderních odrůd plodin (Ganguly, rok neuveden).

Působnost Zelené revoluce v Indii můžeme rozdělit do dvou hlavních fází. První se uskutečnila v druhé polovině 60. let. Centry se staly státy severozápadní Indie Paňdžáb, Harijána, teritorium Dillí a Západní Uttarpradéš. Jednalo se spíše o biochemickou revoluci zavádějící nové odrůdy, průmyslová hnojiva a zavlažovací systémy. O deset let později ve své druhé fázi se Zelená revoluce s inovacemi technického rázu začala šířit i do ostatních regionů (Freed, 2002).

V průběhu Zelené revoluce hrály důležitou roli čtyři technologické inovace: vysoce výnosné odrůdy plodin, zavlažovací systémy, mechanizace a používání hnojiv a pesticidů. Nejviditelnějším výsledkem Zelené revoluce byl dvojnásobný až trojnásobný růst produkce nových plodin oproti tradičním odrůdám a větší zisky farmářů (Freed, 2002).

8.1. Vysoce výnosné odrůdy plodin (HYV)

Ministerstvo zemědělství Indie založilo roku 1963 Národní osevní společnost (NSC) za účelem koordinace produkce, šíření a obchodování se zemědělskými semeny. Kromě toho NSC zajišťuje školení a poradenství pro zemědělce nejen z Indie, ale také i ze zahraničí. Její hlavní úřad je v Novém Dillí. Dalších 11 regionálních úřadů se vyskytuje v hlavních městech států Indie (NSC, 2008).

Šíření nových odrůd bylo řízeno několika vládními programy. Skrze Národní zemědělskou strategii byly distribuovány indickým zemědělcům nové odrůdy pšenice. Avšak pěstování se rozšířilo pouze na 1/10 zemědělské plochy (Shiva, 1991a).

Program na šíření vysoce výnosných odrůd (HYVP), sestavený roku 1960, se zaměřoval na nové odrůdy pěti základních plodin: rýži, pšenici, kukuřici, proso a čirok. Moderní odrůdy těchto plodin byly v Indii úspěšně zavedeny v letech 1966–1967. V průběhu čtvrté pětiletky se požadovalo Indickou centrální vládou dosáhnout navýšení

pěstování vybraných plodin na 24,2 miliónů hektarů do období let 1973–74. Hlavními kritérii k výběru vhodného farmáře pro pěstování nových odrůd byly přístup k zavlažování a členství v úvěrových společnostech. V rámci tohoto programu se také vypracoval časový harmonogram podle specifických požadavků spoluúčastníků. HYVP poskytoval vybraným farmářům potřebné vstupy (mechanizaci, pesticidy, herbicidy) a koordinoval spolupráci mezi administrativními okrsky¹⁰. Cílem HYVP bylo distribuovat HYV plodiny všem zavlažovaným farmám bez ohledu na jejich velikost do konce období platnosti čtvrtého pětiletého plánu (Sen 1974; Chakravarti, 1973).

Intenzivní zemědělský oblastní program (The Intensive Agricultural District Programme – IADP) začal pracovat společně s HYVP ve třech oblastech Indie již od roku 1960. Za další tři roky se rozšířily do 13 dalších okrsků. Do řízení tohoto programu zasahoval i Ford Foundation. Základním cílem bylo distribuovat potřebné vstupy do potenciálně nejvíce rostoucích oblastí. Těmito vstupy se myslí nové odrůdy, mechanizace, hnojiva a úvěry. Během dalších deseti let se program rozšířil do 28 tisíc vesnic s celkovým počtem jeden milión obyvatel (Chakravarti, 1973; Library of congress, 1995).

Tab. 1: Pěstování HYV plodin v Indii v letech 1970 až 1971

Plodina	Rozloha pěstování (v mil. akrů)	Podíl HYV na rozloze pěstování (v %)
Rýže	92,4	14,7
Jowar (čirok)	43,0	4,5
Bajra (proso)	31,8	1,5
Kukuřice	14,3	6,9
Pšenice	44,2	35,7
Všechny plodiny	306,2	10,7

Zdroj: Upraveno podle SEN. B, The Green Revolution in India (1974).

8.1.1. HYV rýže

Celostátní koordinovaný projekt na vylepšení odrůd rýže (AICRIP) byl sestaven Indickou radou pro zemědělský výzkum roku 1965 ve městě Hyderabad. Do tohoto programu se zapojilo v Indii celkem 103 výzkumných center. Původní odrůda rýže Indica

¹⁰ Administrativní okrsky Indie – Regionální rozdělení indických států a teritorií. V roce 2001 bylo na území Indie 593 administrativních okrsků (Registrar General & Census Commissioner, India, 2005)

byla v roce 1966 doplněna HYV odrůdou IR8 a o rok později odrůdou Jaya. Celkem však bylo zavedeno prostřednictvím AICRIP 632 nových odrůd rýže, z toho 53 % bylo vypěstováno a stále se pěstuje v zavlažovaných oblastech (Janaiah et al, 2006; Prasad et al, 2001).

Roku 1975 zakládá Mezinárodní institut pro výzkum rýže (IRRI) podobný projekt jako AICRIP s názvem Mezinárodní program pro testování rýže (IRTP), následně přejmenován na Mezinárodní síť pro genetické hodnocení rýže (INGER). Indie byla jedním z největších partnerů tohoto programu. Výzkum rýže v Indii prostřednictvím tohoto programu poskytl na světový trh 46 nových odrůd (Prasad et al, 2001).

Nejlepších výsledků v pěstování HYV rýže bylo dosaženo na jihu Indie ve státech Andhrapraděš a Tamilnádu pomocí odrůd IR8 a ADT 27. Přesto mezi léty 1965 až 1970 růst produkce rýže v Indii poklesl ze 3,47 % na 3,26 % oproti předešlému období. Nejvíce zasaženy poklesem produkce byly státy severovýchodní a centrální Indie, zejména Ásám a Madhjadpraděš. Zde neměly moderní odrůdy velký úspěch. K tomu navíc vysoká hustota zalidnění způsobila potravinové nedostatky. Místní farmáři neměli dostatek financí na odstraňování škod způsobených škůdci, hlavně po hmyzu Jassid (*Eurymela fenestrata*), který způsoboval hnědnutí rýže. Chuť a kvalita nových odrůd rýže se také výrazně lišily od původní nelepivé a větší rýže, tudíž v severovýchodní Indii poklesla poptávka po HYV rýži. Tradiční odrůdy také poskytovaly více posklizňových zbytků, které sloužily jako potrava pro dobytek (Chakravarti, 1973; Sen, 1974).

8.1.2. HYV pšenice

V březnu roku 1963 navštívil Indii Norman Borlaug, průkopník rozvoje zemědělského výzkumu v rozvojových zemích. Šlechtění moderních odrůd podpořil dodávkou 100 kg nových vzorků vysoce výnosných odrůd pšenice. Nejlepších kvalit dosahovaly odrůdy Lerma Rojo a Sonora 64. O dva roky později bylo importováno dalších 250 tun HYV odrůd pšenice, ze kterých bylo následně vypěstováno 5 000 tun pšenice. Poslední dodávka 18 tisíc tun 150 nových odrůd pšenice byla uskutečněna v roce 1966. Tehdejší ministr zemědělství C. Subramaniam tento import podporoval a usiloval o jeho navýšení. Avšak levicový politici kritizovali jeho politiku, z důvodu rostoucí závislosti na dovozech plodin, namísto lokální soběstačnosti (Gulati, rok neuveden; Shiva, 1991a).

Při indických výzkumných pracích vzniklo následně několik nových odrůd pšenice, které byly vyvinuty z dovezených vzorků z Mexika. Pracovní tým G. S. Athawala na

Paňdžábské zemědělské univerzitě vypracoval v roce 1968 novou odrůdu Kalyan. Souběžně s nimi M. S. Swaminatnan a S. P. Kohli uvedli prostřednictvím IARI novou odrůdu pšenice Sona. Další úspěšnou odrůdou byla Sonalika. (Gulati, rok neuveden).

Pěstování nových odrůd pšenice v Indii mělo větší úspěch než rýže. Mezi roky 1965 až 1970 se meziroční růst produkce zvýšil ze 3,99 % na 5,87 %. Podíl HYV pšenice na celkové ploše pěstování této plodiny se zvýšil z 0 % v roce 1967 na 82 % roku 1977. Největší úspěch byl zaznamenán v oblasti Paňdžábu, jelikož se zde vyskytovalo více farem s větší rozlohou, které generovaly vyšší zisk v porovnání s ostatními státy Indie (Dayal, 1984; Gulati, rok neuveden; Sen, 1974; Sundquist, 2007).

8.1.3. Ostatní významné plodiny

Křížení nových odrůd kukuřice bylo zahájeno v Indii již v roce 1960 (Planning Commission, rok neuveden). Produkce kukuřice se zvýšila v meziročním růstu ze 3,85 % na 4,54 % mezi léty 1965–1970 (Sen, 1974). Odrůdy kukuřice jsou v Indii méně rozšířené než moderní odrůdy pšenice a rýže. Podle odhadů indických vědců z 90. let, nové odrůdy kukuřice se vyskytovaly na pouhých 35 % rozlohy z celkové plochy s pěstováním kukuřice. V mnoha oblastech se od pěstování kukuřice ustupuje z důvodu její větší náchylnosti k vodní erozi. Oblasti, kde se nejlépe adaptovaly nové odrůdy kukuřice, jsou ve státech Andhrapraděš a Karnataka (Joshi et al, 2005; The World Bank, 2003).

Další plodinou, u které byl zaznamenán růst produkce, byla odrůda prosa Bajra. Produkce se mezi léty 1965 až 1970 zvýšila ze 2,35 % na 3,53 %. Zatímco u odrůdy čiroku Jowar a luštěnin byl zaznamenán výrazný pokles v produkci (Sen, 1974).

8.2. Zavlažovací systémy

Velký vliv na zemědělství v Indii mají monzuny. Díky nim jsou největší srážkové úhrny v letních obdobích, zatímco po zbytek roku sužují aridní a semiaridní oblasti Indie sucha. Proto bylo zapotřebí zajistit zavlažování plodin i po zbytek roku. V době Zelené revoluce bylo z celkové zemědělské plochy 120,4 miliónů hektarů pouze 25,7 miliónů zavlažováno. Šíření HYV v podstatě nezáleželo na velikosti plochy farmy, ale na přístupu k zavlažování, který byl největší u farem střední velikosti (2 až 10 hektarů). Jejich podíl zavlažované plochy byl 46,52 % z celkové zemědělské rozlohy této kategorie farem (Sen, 1974).

Zavlažovací systémy v Indii mají delší historii než Zelená revoluce. Nejstarší zavlažovací nádrž Indie Grand Anicut, jenž je stále užívána, byla postavena již ve druhém století našeho letopočtu ve státě Tamilnádu (Agoramoorthy, 2007). Zastaralost zavlažovacích zařízení v Indii bránila v pěstování nových odrůd. Zavlažovací kanály byly v provozu pouze v letních měsících, po zbytek roku byly vyschlé. Oblasti s nejrozšířenější sítí zavlažovacích kanálů se vyskytovaly v okrsku Thanjavur státu Tamilnádu a v Západním Godavari ve státě Andhrapradeš. Investice na toto zařízení byly příliš vysoké, tudíž se jejich expanze zpomalila (Sen, 1974). V povodí řeky Indus, ve státě Paňdžáb, existuje několik páteřních zavlažovacích kanálů. V roce 1963 byl uveden do provozu kanál Bhakra. Roku 1977 začaly fungovat taktéž kanály Pandoh a Pong (Shiva, 1991a). Růst sítě zavlažovacích systémů v Indii v druhé polovině šedesátých let je popsán v tabulce 4. Do výstavby zavlažovacích zařízení nejvíce investoval soukromý sektor.

Tab. 2: Růst zavlažovacího systému v Indii (1965–1970)

Zavlažovací zařízení	Počet zařízení v období 1965–1966	Počet zařízení v období 1969–1970
Soukromé zavlažovací nádrže	113 000	350 000
Zavlažovací nádrže zřízené vládou	14 000	16 800
Elektrické a naftové zavlažovací pumpy	979 000	2 000 000

Zdroj: Upraveno podle CHAKRAVARTI, A. K. Green Revolution in India (1973)

Zavlažování u plodin jako jsou proso a olejniny bylo omezeno na úkor zavlažování monokultur pšenice a rýže. Nahrazení tradičních odrůd za nové odrůdy zvýšilo objem vody určené pro zavlažování ze 20 % na 200 %. Například HYV pšenice spotřebují třikrát více kilometrů krychlových vody než její tradiční odrůdy (Shiva, 1991a).

Mezi léty 1950 až 1990 vzrostl podíl zavlažované plochy v Indii o 160 %. Největší zavlažovací kanál vybudovaný na území Indie v oblasti Rádžasthánu, je Kanál Indiry Ghandiové. Indie je v současnosti v pořadí druhá země s nejrozšířenějším zavlažováním na světě (Department of Water Resources, 2000; Online Resource Centre, 2003).

8.3. Mechanizace

Z důvodu větší efektivity v pěstování HYV plodin bylo zapotřebí nahradit zastaralou techniku, často dřevěné pluhy tažené dobyt看, moderním zařízením. Indická vláda si v roce 1969 nechala importovat 15 000 traktorů, 75 kombajnů a dalšího potřebného zařízení. Ve stejné době poskytla Světová banka Indii úvěr na nákup 35 tisíc traktorů. V sezóně 1973 až 1974 na povolení Ministerstva zemědělství Indie bylo dodáno do Indie 90 tisíc traktorů. Největší import mechanizace byl z počátku jen ve státech prioritních pro šíření Zelené revoluce, v Paňdžábu a Haryjaně (Freed, 2002; Sen, 1974). Rozsah mechanizace v ostatních oblastech závisel na cenách traktorů a mzdách pracovníků. Ceny traktorů byly dotované, tudíž si je mohlo dovolit více zemědělců. Avšak nákup se více vyplatil farmářům s větší rozlohou své zemědělské plochy, jelikož se jim náklady vrátily dříve než menším farmám s nižší sklizní (Sen, 1974).

8.4. Hnojiva a pesticidy

Moderní odrůdy by bez chemického ošetření a hnojiv měly výrazně nižší výnosnost. Proto bylo snahou vědců pracujících na nových odrůdách zvýšit odolnost vůči nadměrnému použití chemických prostředků. Vládní podpora rozvoje agrochemického průmyslu se projevovala již z počátku nezávislosti Indie od roku 1947, avšak výroba průmyslových hnojiv musela být doplňována importem ze západních zemí. Dovoz chemických hnojiv do Indie začal již v roce 1952 prostřednictvím Intenzivního zemědělského oblastního programu nadace Ford Foundation. Během 60. let byl import významně podporován také Světovou bankou a USAID. Dovezená hnojiva tvořila v popisovaném období 40 % z celkového spotřebovaného množství v Indii, tudíž se tato země stávala závislou na jejich dovozu. V druhé polovině 70. let začala Indie omezovat import za účelem zvýšení protekcionismu domácích firem (Posgate, 1974; Shiva, 1991a).

Prostřednictvím amerických fondů vzniklo v Indii několik projektů zajišťujících rozvoj agrochemického průmyslu. Podporu domácí produkce průmyslových hnojiv začala prvně v roce 1963 poskytovat americká firma Bechtel. Finanční částka 500 miliónů dolarů měla sloužit k výstavbě pěti agrochemických závodů. O tři roky později začal fungovat podnik na výrobu agrochemikálií Coromandel Fertilizers Limited ve Vishakhapatnamu, ve státě Andhrapradéš ve spolupráci s americkými společnostmi Chevron a International

Mineral Corporation a indickou společností EID-Parry. V roce 1968 byl založen třetí významný podnik v Oblasti Trombay, jenž byl financován skrze Rozvojový úvěrový fond USAID a fond PL 480 (Posgate, 1974).

Spotřeba hnojiv během Zelené revoluce v Indii prudce narůstala hlavně díky státním dotacím (Sundquist, 2007). Mezi léty 1966 až 1969 se spotřeba dusíkatých a fosfátových hnojiv téměř zdvojnásobila. Avšak tato hnojiva byla nedostupná pro mnoho farmářů s nižšími příjmy. V chudých oblastech se vyskytoval nedostatek center a skladišť s těmito produkty. V následující tabulce 3 je popsána spotřeba hnojiv v různých regionech Indie (Chakravarti, 1973).

Tab. 3: Spotřeba hnojiv v Indii v letech 1970–1971

Spotřeba hnojiv (kg/ha zemědělské plochy)	Státy, Teritoria
Do 2,5	Ásám, Manipur, Tripura, Nágáland, Himáčalpradéš
2,6–3,5	Madhjapradéš, Radžasthán, Urísa
3,6–10	Bihár, Západní Bengálsko, Džammú, Kašmír, Maháráštra, Goa
11–19	Mizoram, Gudžarát, Harijána, Uttarpradéš, Kérala, Ándhrapradéš
Nad 20	Tamilnádu (34,5 kg/ha), Paňdžáb (40,24 kg/ha), Puttučéri (117,04 kg/ha)

Zdroj: Upraveno podle SEN, B. The Green Revolution in India (1974).

Jedním z negativních dopadů rozsáhlého monokulturního pěstování je přemnožení škůdců a tudíž i vznik škod na plodinách. Následkem toho se stalo pěstování vysoce výnosných odrůd nákladnějším z důvodu nákupu chemických pesticidů. Mezi léty 1955 až 1968 byl zaznamenán nárůst zemědělské plochy ošetřené pesticidy z 2,4 miliónů hektarů na 39,9 miliónů hektarů. Přestože se vláda snažila podporovat národní soběstačnost v produkci pesticidů, v průběhu Zelené revoluce bylo 60 % pesticidů importováno. Největší množství pesticidů se používá ve státech Harijána, Paňdžáb a Uttarpradéš (Chakravarti, 1973; Kolanu, Kumar, rok neuveden).

9. Společenské a environmentální dopady Zelené revoluce v Indii

Zelená revoluce v Asii zapříčinila dvojnásobný růst produkce obilnin mezi léty 1970 a 1995. Přispěla tak ke zlepšení potravinové bezpečnosti významné části venkovského obyvatelstva. Počet obyvatel žijících na indickém venkově pod hranicí chudoby poklesl z 50 % v polovině 60. let na téměř 1/3 v roce 1993. Avšak tento úspěch Zelené revoluce byl limitován pouze na některé oblasti Indie a určité skupiny obyvatel. V této kapitole, na rozdíl od té předchozí, bude věnována pozornost spíše negativním dopadům Zelené revoluce na společnost a životní prostředí (IFPRI, 2002; The World bank, 2007).

9.1. Vliv na společnost

Od druhé poloviny 20. století se počet obyvatel Indie rapidně zvýšil, avšak orné půdy pro zajištění potravy pro všechny občany Indie byl nedostatek. Národní kontrolní inspekce Indie (NSS) stanovila v letech 1960–1961 jako minimální rozlohu pro obživu indického farmáře 2 hektary. Tento požadavek mohl být splněn v průběhu Zelené revoluce pouze ve čtyřech státech – Madhjadpraděš, Mizoram, Rádžasthán a Gudžarát. Ve státech Andhrapraděš, Ásám, Bihár, Kérala, Urísa, Paňdžáb, Tamilnádu, Uttarpraděš a Západní Bengálsko byl nedostatek půdy pro zajištění minimálních požadavků pro obživu všech zemědělců. Například ve státě Andhrapraděš bylo zapotřebí 13,4 miliónů hektarů (Sen, 1974). Tudíž nemohli z úspěchu Zelené revoluce těžit všichni obyvatelé. V Indii byl tento problém umocněn tradiční kastovní společností a problematikou nerovného postavení žen a mužů. IFPRI (2002) uvádí, že v důsledku nerovnosti mezi obyvateli došlo k několika ozbrojeným konfliktům.

9.1.1. Příjmová nerovnost

Inovace spjaté se Zelenou revolucí se šířily v zemědělství nerovnoměrně. Největší vliv na šíření inovací měly přístup k zavlažování, velikost farmy a typ vlastnictví pozemku (Griffin, 1972). Nerovnost mezi vlastníky půdy ukazuje fakt, že během Zelené revoluce vlastnilo 18 % nejchudších farmářů pouhé jedno procento zemědělské plochy, zatímco tři procenta zvýhodněných farem disponovalo 24 % rozlohy zemědělské půdy (Sen, 1974). Podle údajů Maloneho (1971) neexistovaly žádné výrazné rozdíly ve výnosech ze

zemědělství na jednotku plochy mezi farmami různých velikostí, ale spíše mezi farmami, které disponovali závlahovým systémem a těmi bez možnosti závlahy. V Indii v průběhu Zelené revoluce mělo přístup k zavlažování 55 % farmářů. Z tohoto důvodu zaznamenalo nárůst příjmů pouhých 45 % indických zemědělců. Mezi léty 1961 až 1971 se podle Giniho koeficientu¹¹ zvýšila nerovnost ve vlastnictví zemědělské půdy z hodnoty 0,59 na 0,63. Nejvíce znevýhodnění byli bezzemci, kteří nemohli pokrývat rostoucí náklady nákup nové zemědělské techniky z důvodu závislosti na nízkých mzdách. Šíření nových odrůd a s tím spjaté exportně orientované pěstování zvýhodňovalo spíše velkostatkáře. Jejich produkty se prodávaly za nižší cenu, jelikož tyto velké farmy měly snadnější přístup k půdě, úvěrům, zdrojům potřebným pro zemědělství a také k informacím. Nízká konkurenceschopnost malých farmářů přispěla mezi léty 1970–1980 k poklesu počtu farem o 25 % (Sen, 1974; Shiva, 1991a; Yapa, 1979).

Do počátku 70. let bylo pěstování nových odrůd pro většinu farmářů výnosné. Ze svých vlastních zdrojů si farmáři hradili výdaje na pěstování HYV pšenice a rýže z 80 % a u odrůdy čiroku jowar ze 45 %. Půjčky ze soukromých zdrojů na pěstování rýže a pšenice tvořily většinou 10–15 %. Malé farmy, které dosáhly přebytků v zemědělské výrobě, nakupovaly více půdy. Velkých pokroků bylo dosaženo v Západním Godavari a Thanjavuru. Rostoucí náklady v zemědělství v druhé polovině 70. let donutily farmáře žádat o více půjček, které však nebyly schopny splácet. Zvyšující se zadluženost farmářů způsobila pokles jejich výnosů. Bylo zjištěno, že během Zelené revoluce žilo 24 % zemědělců s malými pozemky v Indii pod hranicí chudoby (Sen, 1974; Shiva, 1991a).

9.1.2. Pracovní příležitosti

Jedním z prvních výsledků pěstování moderních odrůd bylo větší množství pracovních příležitostí na venkově z důvodu vyššího počtu sklizní v průběhu roku a rozvoje nezemědělského sektoru (Das, 1998). Mzda pracovníků v zemědělském sektoru pracujících s HYV plodinami převyšovala mzdu pracovníků s tradičními odrůdami téměř o polovinu. Tento trend se však v různých regionech lišil. Zatímco v Thajnavuru byl zisk farmářů pěstujících nové odrůdy srovnatelný se mzdou zemědělců pěstujících původní plodiny, v Západním Bengálsku byl poměr mezd těchto dvou skupin 2,9 : 1. V severní Indii, v oblastech pěstování HYV pšenice, byl v roce 1969 zaznamenán nedostatek pracovní síly hlavně v období od dubna do června při sklizních, obchodování a nové letní

¹¹ Giniho koeficient – koeficient vyjadřující stupeň nerovnosti (0 = žádná nerovnost).

setbě. Během této doby vzrostly mzdy v zemědělském i nezemědělském sektoru (Brown, 1971).

Zelená revoluce přispěla také k navýšení pracovních příležitostí pro ženy. Podle údajů NSS se mezi léty 1973 až 1978 zvýšila zaměstnanost žen v zemědělském sektoru o 2,36 % ve srovnání s 1,36% růstem zaměstnanosti mužů v zemědělství. Avšak následkem toho měly ženy méně času potřebného pro práci v domácnosti a péči o děti (Sridhar, 2005).

Farmy, které generovaly zisk, vkládaly své investice do nákupů nové mechanizace často jenom kvůli dobrému statutu. Při používání nových zemědělských technologií nebylo potřeba tolik pracovní síly. V 70. letech poklesla poptávka po pracovní síle v zemědělství o 20–25 %. Mnoho obyvatel venkova bylo nuceno migrovat za prací do velkoměst (Das, 1998; Fitzgerald-Moore, Parai, 1996).

Nejvíce pracovních příležitostí bylo na farmách se zavlažovanou půdou ve státech Tamilnádu, Paňdžáb, Haryjána a Andhrapradéš. Některé země měly nedostatek vhodné půdy pro pěstování HYV, např. Maháráštra, Madhjadpradéš, Gudžarát a Rádžasthán. Nové technologie měly proto v těchto oblastech minimální dopad na nezaměstnanost. Nejméně možností zaměstnání v zemědělství bylo ve státě Kérala (Sen, 1974). Paňdžáb, jako nejrozvinutější oblast Indie, zasáhlo několik vln sezónních migrantů ze států Bihár, Uttarpradéš a Rádžasthán, kteří se zde dočasně stěhovali za prací (Das, 1998).

9.1.3. Ozbrojené konflikty

V oblastech s nerovnou distribucí moderních odrůd plodin a stagnací zemědělství došlo k několika konfliktům mezi chudými farmáři a centrální vládou. Tradiční venkovské zemědělské postupy byly nahrazeny za centrálně řízený moderní způsob pěstování založeném na zvyšující se závislosti na dovozech moderních technologií. Zranitelnost při nedostatecích přírodních zdrojů i moderních technologií se zvýšila zejména u méně majetných farmářů.

V prosinci 1968 došlo v oblasti Thanjavuru ke střetu mezi dvěma skupinami bezzemků, při kterém bylo zavražděno 42 osob. Indická Komunistická strana se společně s bezzemky aktivně zapojovala do odboje proti vlastníkům velkých pozemků hlavně ve státech Bihár, Kérala, Thanjavuru a Západní Bengálsko. Tyto akce vedly k nelegálnímu vyvlastnění půdy a sériím atentátů ze strany bezzemků podporovaných Indickou Komunistickou stranou (Brown, 1971; Sen, 1974; Shiva, 1991a).

Podle Shivy¹² (1991a) byla Zelená revoluce v Paňdžábu zdrojem jeho socioekonomické i environmentální krize. Problémy nastaly v letech 1977–1978, kdy obrat ze zemědělské produkce poklesnul na necelé dvě procenta z investic, oproti obratu 27 % z investic v období 1971 až 1972. Rostoucí zadluženost ohrozila hlavně farmáře s malými nebo žádnými pozemky. Hlavními aktéry konfliktu byli místní farmáři, regionální politická strana Akali a centrální vláda. Spory o říční vodu, třídní konflikty a zbídačování chudých rolníků přerostly v náboženské rozpory a boje za ekonomickou moc mezi centrální a státní vládou. Na okraji společnosti v Paňdžábu žila v té době etnická skupina Sikové, která usilovala o založení svého vlastního státu Chálistán.

Při intenzifikaci zavlažování spolupracovaly státy Paňdžáb, Rádžasthán a Harijána. V druhé polovině 80. let byla zahájena stavba kanálu Sutles-Yamuna v Paňdžábu. Kanál měl však sloužit pro zavlažování 300 000 hektarů půdy v Harijáně. Skupinka farmářů žijící v oblasti kanálu se v roce 1986 vzbouřili proti této stavbě. O dva roky později zabili 30 pracovníků na stavbě tohoto vodního díla (Shiva, 1991b).

9.2. Dopady na životní prostředí a zdraví obyvatel

Intenzifikace zemědělství v Indii měla negativní dopady na životní prostředí, obzvlášť na kvalitě půdy, vodních zdrojích, genetické biodiverzitě a způsobila i dopady na lidském zdraví. Přestože si řada farmářů nemohla dovolit investovat do finančně náročného způsobu pěstování podporovaného Zelenou revolucí, jejich tradiční způsob obhospodařování měl také negativní dopady na životní prostředí, hlavně v důsledku vypalování lesů. V této části se však budu věnovat environmentálním dopadům intenzivního zemědělství typického pro Zelenou revoluci (The World bank, 2007).

9.2.1. Degradace půdy

Monokulturní pěstování nových odrůd bylo jednou z příčin ztráty živin v půdě, obzvlášť zinku, železa, mědi, manganu, hořčíku, molybdenu a bóru. V důsledku rychlejšího zrání, častějších sklizní a nižší pестrosti druhové skladby plodin se půda dříve vyčerpala a nedostatkové živiny musely být nahrazeny chemickými hnojivy. Aplikace umělých hnojiv způsobila změnu půdní struktury a úbytek organických složek. Nové

¹² Vandana Shiva – Ekologická aktivistka bojující proti globalizaci

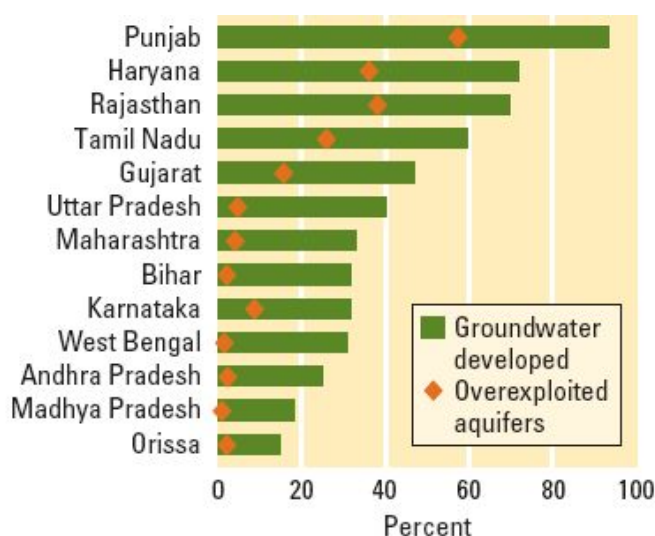
odrůdy produkovaly méně biomasy, která je důležitá pro přirozenou úrodnost půdy a slouží jako krmivo hospodářských zvířat (Fitzgerald-Moore, Parai, 1996; Shiva, 1991b; Yapa, 1979). Problematika zasolování půdy se vyskytoval hlavně v oblastech pěstování rýže, které byly nejvíce zavlažované. Velký výpar vody vedl ke zvyšování koncentrace soli v půdě. Podle měření z roku 1989 se následkem salinizace snížila úrodnost na 20 miliónech hektarů půdy Indie a sedm miliónů hektarů půdy bylo v důsledku toho nevyužito. Deforestrace¹³ a intenzivní zavlažování polí na svazích jsou jedny z příčin půdní eroze. Z celkové plochy 329 miliónů hektarů bylo v Indii v 80. letech 39 % degradováno (Fitzgerald-Moore, Parai, 1996; Shiva, 1991b; Singh, 2000).

9.2.2. Úbytek vody

Jak již bylo zmíněno v páté kapitole, moderní odrůdy se vyznačovaly větší náročností na zavlažování. Od 50. let po současnost se na Indickém subkontinentu navýšila průměrná roční spotřeba podzemních vod z 20 kubických kilometrů na více než 250 kubických kilometrů. Více než jedna pětina objemu podzemní vody byla vyčerpána v Paňdžábu, Haryjaně a Rádžasthánu (viz Graf 1.). Menší farmy neměly dostatek financí na nákup moderních zavlažovacích systémů, tudíž měly i nižší výnosy. Kvůli budování vodních nádrží a kanálů musely obyvatelé v místech budoucích vodních děl opustit své domovy. Následně měly tyto vodní rezervoáry v důsledku vyššího výparu negativní dopad na místní klima (Fitzgerald-Moore, Parai, 1996; Shiva, 1991b; The World Bank, 2007).

¹³ Deforestrace – odlesňování

Graf 1: Spotřeba a nadměrné čerpání podzemní vody ve státech Indie v roce 2003¹⁴



Zdroj: THE WORLD BANK. World development report 2008 – Agriculture for development (2007)

9.2.3. Snížení genetické biodiverzity

V průběhu Zelené revoluce byla genetická biodiverzita radikálně snížena ve dvou fázích. V té první byl nahrazen tradiční rotační způsob pěstování pšenice, kukuřice, prosa a olejnin za monokulturní intenzivní pěstování pšenice a rýže. V druhé fázi se pro pěstování v Indii vybraly jen tři odrůdy těchto monokultur. Již v roce 1984 se odrůda pšenice Sonalika pěstovala na 30 % plochy orné půdy s touto plodinou v Indii. Rozsáhlé monokulturní pěstování plodin zapříčinilo větší zranitelnost agroekosystémů vůči škůdcům a přírodním katastrofám. V oblastech s pěstováním rýže došlo k rapidnímu úbytku ryb, které byly zdrojem proteinů pro chudé venkovské obyvatelstvo v období mezi sklizněmi (Fitzgerald-Moore, Parai, 1996; Shiva, 1991b).

9.2.4. Ohrožení zdraví obyvatel

Přestože v industrializovaných státech Evropy a severní Ameriky byla výroba řady toxických látek zakázána, její export do rozvojových zemí však pokračoval. V dnešní době tvoří spotřeba DDT¹⁵ a BHC¹⁶ 3/4 z celkové spotřeby pesticidů v Indii. Zdraví škodlivé látky se dostávají do potravin a kontaminují pitnou vodu. Podle studie Světové zdravotnické organizace je 30 % všech potravin v Indii kontaminováno jedovatými

¹⁴ Groundwater developed – spotřeba podzemní vody; Overexploited aquifers – přečerpaný limit

¹⁵ DDT – dichlordifenyltrichlormethylmetan

¹⁶ BHC – hexachlorid

látkami. Nejvíce jsou ohroženi zemědělci aplikující pesticidy bez ochranných pomůcek, z důvodu nedostatku financí a nevědomostí o jejich negativních dopadech na zdraví. Mnoho farmářů v důsledku nevhodných pracovních podmínek mělo nádorová onemocnění (Fitzgerald-Moore, Parai, 1996; Loyn, 2008). Největší katastrofa způsobená chemickými látkami nastala v noci z 2. na 3. prosince 1984 ve městě Bhópál ve státě Madhjapradéš. Došlo k úniku 40 tun metylisokyanátu, kyanovodíku a dalších smrtelně nebezpečných látek z americké továrny vyrábějící pesticidy Union Carbide. Během jedné noci bylo zamořeno celé město Bhópál. Výsledkem této katastrofy bylo 4037 mrtvých obyvatel a 30 % obyvatel města s dlouhodobými zdravotními komplikacemi, jako byly zrakové vady a oslepnutí, snížení funkčnosti plic a dýchacích cest, poškození kůže, psychické a reprodukční problémy. Půda je stále zamořena nebezpečnými látkami zejména rtutí, olovem, a chlorbenzeny. Téměř 20 tisíc obyvatel žijících v okolí bývalé chemičky nemá dnes jinou možnost než používat vodu zamořenou toxickými látkami. Firma Union Carbide ihned po katastrofě opustila zdemolovaný areál a odmítla nést odpovědnost za škody způsobené havárií. Do dnešní doby se pozůstalým v oblasti Bhópál nedostala žádná náhrada za škody na zdraví a majetku a adekvátní zdravotnické péče (Dhara, Kriebel, 1993; TED, 1997; .US EPA, 2007).

Životní prostředí Indie je stále intenzivněji ohrožováno nejen globální změnou klimatu, rapidním populačním růstem a exploatací zdrojů, ale také nevhodnými technikami zemědělství, vyvolávající degradaci půdy, pokles biodiverzity a úbytek vodních zdrojů. Z tohoto důvodu nelze v současnosti hovořit o úspěchu Zelené revoluce.

10. Současný stav a perspektivy zemědělství Indie

V posledních letech se roční růst zemědělské produkce v Indii zpomalil na 3 %. Za účelem snížit potravinové nedostatky byla Indie nucena v roce 2006 opět importovat obilniny. Neefektivní zemědělství v Indii potvrzuje existence velkých rozdílů mezi aktuální a potenciální úrodou. To se však liší podle regionu a plodiny. Např. v Paňdžábu je vypěstováno pšenice pouze o šest procent méně oproti potenciálnímu množství, zatímco v Madhjapraděši je aktuální úroda pšenice menší o 84 % v porovnání s potenciální sklizní. Indické zemědělství stále ohrožují výkyvy počasí a s tím spojené přírodní hrozby, zejména sucha a záplavy. Z důvodu nedostatku zavlažovacích zařízení jsou jediným zdrojem závlahy pro 70 % indických farem sezónní srážky. K velkým ztrátám na výnosech zemědělství dochází také v důsledku neadekvátních podmínek pro skladování zemědělských plodin. Podle odhadů Abhijita Sena, pracovníka plánovací komise indické vlády, se 30 až 40 % komodit zkazí ještě dříve než se dostanou na trh z důvodu nedostatku chladících zařízení, dlouhé doby převážení a požírání hlodavci (Umali-Deininger, rok neuveden; Elliott, 2006; MacRae, 2008).

Státní dotace tvoří 75 % z celkových výdajů Indie do zemědělství, zatímco mnohem důležitější investice se podílí pouze 25 % na financování zemědělského výzkumu a rozvoje venkova. Zásahy státu na fungování domácího trhu zapříčiňují nestabilitu a nižší konkurenceschopnost mezi sektory. Rozvoj venkova je zpomalován nevyhovující infrastrukturou a službami. Management vodních zdrojů postrádá vhodný institucionální rámec zajišťující efektivní, udržitelné a rovnoměrné využívání vodních zdrojů. Cílem centrální vlády Indie v oblasti pozemkového rozdělení je snižovat počet pronajatých pozemků nahrazením za jiný typ vlastnictví. Tím však znemožnila přístup k půdě bezzemkům a snížila přísun investic na venkov. Přestože má Indie širokou síť finančních institucí, mnoho chudých farmářů nemá k těmto financím přístup (Umali-Deininger, rok neuveden; The World Bank, 2008).

George W. Bush, při návštěvě Indie v březnu roku 2006, oznámil začátek tzv. druhé Zelené revoluce. Od první revoluce v 60. až 70. letech se odlišuje větším vlivem nadnárodních korporací zejména BASF Plant Science, Bayer CropScience, Dow, DuPont, Monsanto a Syngenta, poskytujících biotechnologie do zemědělství. Prostřednictvím těchto moderních technik jsou vypracovány nové geneticky modifikované organizmy (GMO). Společnost Monsanto šířila do Indie například Bt odrůdu bavlny. Jedná se o moderní

odrůdu se zabudovaným insekticidem (*Bacillus Thuringiensis*), který snížil potřebu použití chemických postřiků o 80 %. Agrochemické nadnárodní společnosti požadovaly pro svůj výzkum přístup ke genovým bankám Indie. To je však v rozporu s Úmluvou o biodiverzitě. Jako reakci na obranu proti těmto společnostem sestavila indická vláda zákon na ochranu rostlinných odrůd a práv farmářů, který je jediný tohoto druhu na světě. Avšak nadnárodní korporace jsou silnějšími hráči a svou pozici upevňují exportem GMO do Indie. Mezi hlavní cíle těchto monopolních společností nepatří snižování počtu obyvatel trpících hladem, proto podporují pěstování plodin, které mají spíše vyšší exportní hodnotu, zejména rajčata, bavlnu a tabák (Atkinson, Bowler, 2001; Acharya, 2005; Bizzarri, 2006).

Do roku 2020 je odhadován nárůst populace Indie na 1,3 miliard obyvatel. Bývalý prezident Indie, A. P. J. Abdul Kalam, proto požadoval zdvojnásobení zemědělské produkce na 340 tun ročně do roku 2020. Avšak nebral zřetel na vyčerpatelnost zdrojů. Podle zprávy Living live Světového fondu přírody (WWF) příroda není schopna regenerovat odpad na zdroje tak rychle, jak lidé požadují. Indická vláda si musí proto stanovit priority zajišťující udržitelný rozvoj zemědělství. Světová Banka doporučuje Indii hlavně zefektivnit státní výdaje a posílit investice do vzdělání, výzkumu, zavlažování, venkovské infrastruktury a obchodu. Zlepšení situace může být dosaženo také efektivnějším managementem vodních a půdních zdrojů a podporou nezemědělského sektoru na venkově (Agoramoorthy, 2007; Umali-Deininger, rok neuveden).

Tab. 4: Swot Analýza zemědělské produkce a výzkumu v Indii

Silné stránky	- Dobře organizovaný a rozmanitý zemědělský výzkum - Široká vědecká základna - Osvědčená úspěšnost technologií - Široká síť školicích institucí - Spolupráce s vládními úřady, nevládními organizacemi a národními a mezinárodními institucemi
Slabé stránky	- Nedostatek investic - Nerovnoměrné rozložení zdrojů - Monopolní zájmy nadnárodních korporací - Nedostatečná spolupráce s jinými odvětvími - Nevyhovující monitorovací a evaluační systém - Nevěnovaná pozornost nerovnému postavení žen a mužů ve společnosti - Špatný stav životního prostředí
Příležitosti	- Využití genetických zdrojů - Biotechnologie - Šlechtění nových odrůd plodin - Zvýšení kvality produkce - Minimalizace posklizňových ztrát - Inspirování se tradičními technikami
Ohrožení	- Nedostatek zdrojů a zařízení - Nevhodný management - Ignorace ze strany farmářů - Problémy s používáním nových technologií a jejich komplikovaná doprava

Zdroj: Upraveno podle KATYAL, J. C., MRUTHYUNJAYA. CGIAR Effectiveness – A NARS Perspective from India (2003).

11. Závěr

Zemědělské revoluce v průběhu civilizačního vývoje byly většinou dlouhým evolučním vývojem, kdy se dospělo k pár významným výrazným změnám. Avšak za krátkou dobu trvání Zelené revoluce bylo dosaženo mnohem více pokroků. Tyto pokroky byly výsledkem několika desítek let výzkumných prací usilujících o zvýšení výnosnosti zemědělských plodin.

Indie patří mezi oblasti, kde Zelená revoluce měla podstatný vliv na budoucí vývoj zemědělství, ať už pozitivní či negativní. Nebýt intenzifikace zemědělství, byla by potravinová bezpečnost Indie určitě na nižší úrovni. Pozitivní roli hrála zejména výzkumná centra, která se zasloužila o záchranu pěstování několika plodin důležitých pro obživu obyvatelstva v dobách, kdy byla zemědělská produkce ohrožena škůdci či jinými přírodními katastrofami. Nedá se však říct o Zelené revoluci, že by zcela vyřešila problematiku nedostatku potravin v Indii. Je pravda, že se objem vyprodukovaných plodin rapidně zvýšil, avšak výnosy z něj měli především bohatší občané Indie. Příjmová nerovnost byla v Indii již v dřívějších dobách, avšak propast mezi bohatou a chudou vrstvou společnosti se v průběhu Zelené revoluce v Indii významně prohloubila.

Chudí farmáři nejsou znevýhodněni jenom vůči majetnějším statkářům, ale také v poslední době vůči monopolním nadnárodním společnostem. Pro nadnárodní korporace jsou farmy v rozvojových zemích zdrojem levných zemědělských komodit. Vliv těchto společností je natolik velký, že dokáží rozhodovat o výběru plodin, které budou farmáři pěstovat. S cílem zajistit svůj maximální ekonomický zisk nadnárodní korporace bohužel přehlíží socioekonomické dopady pěstování exportních plodin na indickém zemědělství.

Přestože bylo o Zelené revoluci v Indii věnováno již mnoho studií, dnešní společnost má o této problematice nedostatečné povědomí. Podle mého názoru by šíření informací o této události přispělo k efektivnějšímu vyjednávání mezinárodních institucí o budoucím vývoji zemědělství v rozvojových zemích.

12. Shrnutí

Zelená revoluce v Indii

Zelená revoluce je vývojová etapa zemědělství v tropických oblastech států Třetího světa ve druhé polovině 20. století. Hlavním cílem bylo zvýšit výnosnost plodin za účelem zlepšení potravinové bezpečnosti v rozvojových zemích. Pro splnění tohoto cíle, byly zakládány v rozvojových zemích výzkumná centra šlechtící nové vysoce výnosné odrůdy plodin. Mexiko bylo první zemí, kde se ve 40. letech 20. století Zelená revoluce úspěšně šířila.

V období mezi léty 1967 až 1978 probíhala Zelená revoluce v Indii. Zemědělský výzkum v Indii byl podporován nejvíce centrální vládou. V době Zelené revoluce vznikla v Indii řada státních výzkumných institucí a programů, zajišťující podporu v intenzifikaci zemědělství. Nemalý podíl na zvyšování výnosnosti plodin v Indii měly také zahraniční instituce, zejména Světová banka a nadnárodní korporace.

Nové zemědělské strategie v Indii se zaměřovaly na šíření vysoce výnosných odrůd pšenice, rýže, kukuřice, čiroku a prosa. Moderní odrůdy byly více náročné na spotřebu hnojiv, pesticidů a vody. Pro efektivnější pěstování byla farmářům dodávána zemědělská technika. Výsledkem intenzifikace zemědělství v Indii v průběhu Zelené revoluce se produkce zvýšila dvojnásobně až trojnásobně v porovnání s obdobím před těmito změnami.

Avšak v důsledku Zelené revoluce se v Indii objevily další problémy. Ve společnosti způsobila růst příjmové nerovnosti, nezaměstnanosti a počtu ozbrojených konfliktů. Intenzifikací zemědělství bylo značně ohroženo životní prostředí, zejména byla degradována půda, došlo k nadměrnému čerpání a znečišťování vodních zdrojů a snížila se genetická biodiverzita. Tyto negativní dopady značně ovlivnily současný stav zemědělství Indie. V současnosti se růst zemědělství v Indii zpomaluje, proto se uvažuje o začátku druhé Zelené revoluce.

Klíčová slova: Zelená revoluce, zemědělství, Indie, vysoce výnosné odrůdy.

12. Summary

The Green Revolution in India

The Green Revolution is an evolutionary phase in the tropical zone of Third World agriculture in the second half of the 20th century. A principal aim was to ensure higher productivity of crops to improve food security in developing countries. In order to attain this result research centers were established to cultivate new high-yielding varieties of crops. Mexico was the first country where the Green Revolution successfully spread in the 1940s.

The Green Revolution was in effect in India between 1967 and 1978. Agricultural research was highly supported by the central government. During the period of the Green Revolution in India many national research institutes and programs were established to ensure support for the intensification of agriculture. Foreign institutes played a considerable role in increased crop productivity in India, especially the World Bank and multinational corporations.

New agricultural strategies in India focused on spreading high-yielding varieties of wheat, rice, maize, sorghum and millet. Modern varieties had higher demands on the consumption of fertilizers, pesticides and water. Agricultural mechanization was distributed to farmers to increase cultivation efficiency in the country. The result of more intensive agriculture in India during the Green Revolution was twofold or threefold growth of agricultural production compared with figures before these changes.

However, other problems appeared as a result of the Green Revolution in India. In society it caused growth in income disparities, unemployment and military conflicts. The environment was endangered by the intensification of agriculture; soil was especially degraded, water resources were overexploited and polluted, and genetic biodiversity declined. These negative effects greatly influenced the present condition of agriculture in India. Today the growth of Indian agriculture has slowed, so there is thought of beginning a second Green Revolution.

Key words: The Green Revolution, agriculture, India, high-yielding varieties.

Použité zdroje

Knižní zdroje:

ATKINS, P., BOWLER, I. From the Green Revolution to the Gene Revolution. In *Food in society – Economy, Culture, Geography*. 1st printing, London: Arnold, 2001. Kapitola 17, s. 220-236. ISBN 0-340-72003 4.

BROWN, L. R. *The Social Impact of the Green Revolution*. 1st printing, New York: International Conciliation, 1971. 61 s.

CHANDLER, R. F. *An adventure in applied science: A history of the International Rice Research Institute*. 1st printing, Laguna : International Rice Research Institute, 1982, 240 s.

CHILDE, V. G. *New Light on the Most Ancient East*. 4th printing, London: Routledge and Kegan Paul LTD., 1952. 258 s. Chapter 12, Proofs of Diffusion, s. 238-244.

DANĚK, P. Nerovnoměrný rozvoj světa: kolonialismus, neokolonialismus a diskurz rozvoje. In *Stát, prostor, politika. Vybrané otázky politické geografie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 2000. ISBN 80-238-5566-2.

DAS, R. J. *The Green Revolution, Agrarian productivity and Labor*. Joint Editors and Blackwell Publisher Ltd, 1998, s. 122-135.

FREED, S. A. *Green Revolution – Agricultural and Social Change in a North Indian Village*. New York: American Museum of Natural History, 2002, 312 s. ISSN 0065-9452.

GLAESER, B. *The Green Revolution Revisited: Critique and Alternatives*. 1st printing, London: Allen and Unwin, 1987. 224 s.

GRIFFIN, K. *The green revolution: an economic analysis*. 1st printing, Ženeva: United Nations Research Institute for Social Development, 1972. 153 s.

GRIGG, D. B. *The Agricultural Systemes of the World, An Evolutionary Approach*. 1st printing, Cambridge: Cambridge University Press, 1974. 358 s. ISBN 0-521-09843-2.

GUPTA, A. *Postcolonial developments – Agriculture in the Making of Modern India*. 3rd printing, London: Duke University Press, 1998. 409 s. ISBN 0-8223-2213-7.

HABIB, I. *The Agrarian System of Mughal India (1556–1707)*. 2nd printing, Oxford: Oxford University Press, 1999. 547 s. ISBN 0195623290.

JOSHI, P. K. et al. *Maize in India: Production systems, Constraints, and Research Priorities*. 1st printing, Mexico city: CIMMYT, 2005, 42 s. ISBN: 970-648-117-6.

MALONE, C. C. *Progress in Modernization of Rice, Wheat and Maize Production in Intensive Agricultural Development District*. 1st printing, New Delhi: The Ford Foundation, 1971.

SEN, B. *The Green Revolution in India*. 1st printing, New Dilli: Willey Eastern Private Limited, 1974. ISBN 0-85226-806-8.

SHIVA, V. *The Violence of the Green Revolution*. 1st printing, London: Zed Books Ltd., 1991a. ISBN 0-86232-964-7 Hb.

SRIDHAR, D. *The Green Revolution in India: The Changing Nature of Work and its effect on child nutrition*. 1st printing, Oxford: University of Oxford, 2005.

TOMEŠ, J. Indie. In *Encyklopedie Zeměpis světa*. 2. vyd. Praha: Columbus, 1999. Indický subkontinent, s. 414. ISBN 80-901727-6-8.

THE WORLD BANK. *World development report 2008 – Agriculture for development*. 1st printing, Washington DC: The World bank, 2007. ISBN-13: 978-0-8213-6807-7.

Periodika:

AGORAMOORTHY, G. India's second green revolution needs to transform the drylands. *Current Science*, January 2007, vol. 92, no. 2, s. 157.

ARNOLD, D. Agriculture and 'Improvement' in Early Colonial India: A Pre-History of Development. *Journal of Agrarian Change*, October 2005, vol. 5, no. 4, s. 505–525. ISSN 1471-0358.

BROOKS, S. Biotechnology and the Politics of Truth: From the Green Revolution to an Evergreen Revolution. *Sociologia Ruralis*, October 2005, vol. 45, no. 4, s. 360–379. ISSN 0038-0199.

CHAKRAVARTI, A. K. Green Revolution in India. *Annals of the Association of American Geographers*, September 1973, vol. 63, no. 3, s. 319–330.

DAYAL, E. Agricultural Productivity in India: A Spatial Analysis. *Annals of the Association of American Geographers*, 1984, vol. 74, no. 1, s. 98–123.

DHARA, V. R., KRIEBEL, D. An Exposure-Response Method for Assessing the Long Term Health Effects of the Bhopal Gas Disaster. *Disasters*, 1993, vol. 17, no. 4, s. 281–289.

JANAIAH, A. et al. Productivity impact of modern varieties of rice in India. *The Developing economies*, June 2006, s. 190–207.

POSGATE, W. D. Fertilizers for India's Green Revolution: The Shaping of Government Policy. *Asian Survey*, August 1974, vol. 14, no. 8, s. 733–750.

PRASAD, G. S. V. et al. Indian rice varieties released in countries around the world. *Current science*, June 2001, vol. 80, no. 12, s. 1508–1511.

SAITO, K. On the Green Revolution. *The Developing Economies*, březen 1971, s. 16–30.

SHARMA, R. S. The Birth of Indian Civilization. *Journal of the Economic and Social History of the Orient*, April 1971, vol. 14, no. 1, s. 87–90. ISSN 0022-4995.

SHIVA, V. The Green Revolution in the Punjab. *The Ecologist*, March–April 1991b, vol. 21, no. 2.

SINGH, R. B. Environmental consequences of agricultural development: a case study from the Green Revolution state of Haryana, India. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2000, vol. 82, s. 97–103.

TEUBAL, M. Internationalization of Capital and Agroindustrial Complexes: Their Impact on Latin American Agriculture. *Latin American Perspectives*, 1987. Vol. 14, No. 3, s. 316–364.

W. L. A Program for Land Reform in India. *American Journal of Economics and Sociology*, April 1950, vol. 9, no. 3, s. 368.

YAPA, L. S. Ecopolitical economy of the Green Revolution. *Professional Geographer*, 1979, vol. 31, no. 4, s. 371–376.

Internetové zdroje:

ACHARYA, K. *India's second Green Revolution 'orphaning crops for poor'*. c2005, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <http://www.peopleandplanet.net/doc.php?id=2482?news_id=15>.

AGRA. *About the Alliance for a Green Revolution in Africa* [online]. c2007, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.agra-alliance.org/about/>>.

ARENA, J. A. *Confronting Agrarian Crisis: Historical Food Insecurity, the Indian State, and the Green Revolution* [online]. c2004, [cit. 2008-01-26]. Dostupné z: <http://km.fao.org/fileadmin/user_upload/fsn/docs/Agrarian%20crisis%20%20Arena.doc>.

ARS. *ARS Research Timeline – Story on Green Revolution* [online]. c2006, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.ars.usda.gov/is/timeline/green.htm>>.

CGIAR. *CGIAR: Who we are: History of the CGIAR* [online]. c2007–2008, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.cgiar.org/who/history/index.html>>.

BBC NEWS. *The end of India's green revolution?* [online]. c2006, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/4994590.stm>.

BIZZARRI. *Sowing trouble: India's 'second green revolution'*. c2006, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <<http://www.scidev.net/en/opinions/sowing-trouble-indias-second-green-revolution.html>>.

CAZRI. *About the Institute – Origin* [online]. c2008, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <<http://www.cazri.res.in/about1.html>>.

CHOUDHARY, R. K. *Distributed information centre – Indian Agricultural research institute* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-04-17]. Dostupné z: <<http://www.btisnet.nic.in/files/dics/iari.htm>>.

CIAT. *About CIAT: Mission, Vision, Values* [online]. c2006a, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <http://www.ciat.cgiar.org/about_ciat/mission_vision_values.htm>.

CIAT. *About CIAT: Worldwide presence* [online]. c2006b, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <http://www.ciat.cgiar.org/about_ciat/worldwide.htm>.

CIMMYT. *Mexico and CIMMYT* [online]. c2003, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <http://www.cimmyt.org/english/wps/partners/partners/Mexico03_Ever.pdf>.

CRRI. *Background and location* c2008, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <<http://crri.nic.in/>>.

DARE. *Functions* [online]. c2005, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <<http://dare.nic.in/functions.htm>>.

DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. *Indira Gandhi Nahar Project* [online]. c2000, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <<http://www.rajirrigation.gov.in/4ignp.htm>>.

ELLIOTT, J. *India's field of greens* [online]. c2006, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune_archive/2006/09/04/8384865/index.htm>.

FAO. *Fischery country profil – the republic of India* [online]. c2006a, [cit. 2008-01-25]. Dostupné z: <<http://www.fao.org/fi/fcp/en/IND/profile.htm>>.

FAO. *Livestock sector brief – India* [online]. c2005b, [cit. 2008-01-25]. Dostupné z: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/sector_briefs/lsb_IND.pdf>.

FITZGERALD-MOORE, P., PARAI, B. J. *The Green Revolution* [online]. c1996, [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <<http://www.ucalgary.ca/~pfitzger/green.pdf>>.

FORD FOUNDATION. *Our history* [online]. c2008a, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.fordfound.org/about/history/overview>>.

FORD FOUNDATION. *India, Nepal and Sri Lanka* [online]. c2008b, [cit. 2008-01-26]. Dostupné z: <<http://www.fordfound.org/regions/indianepalsrilanka/overview>>.

FOX, M. W., *India's holy cow: The sacred and suffering*. [online]. c2006, [cit. 2008-01-26]. Dostupné z: <<http://tedeboy.tripod.com/drmichaelwfox/id47.html>>.

GANARAJYA, B. *India – Agriculture* [online]. c2007, [cit. 2008-03-10]. Dostupné z: <<http://www.nationsencyclopedia.com/Asia-and-Oceania/India-AGRICULTURE.html>>.

GANGULY, S. *From the Bengal Famine to the Green Revolution* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <<http://indiaonestop.com/Greenrevolution.htm>>.

GULATI, A. *The green Revolution; grain of truth* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <<http://www.india-today.com/itoday/millennium/100people/revolution.html>>.

HEITZMAN, J., WORDEN, R. L. *India – agriculture* [online]. c1995, [cit. 2008-01-25]. Dostupné z: <<http://countrystudies.us/india/102.htm>>.

IARI. *Objectives* [online]. c2007, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <<http://www.iari.res.in/objectives.php>>.

ICAR. *Organisation* [online]. c2008, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <<http://www.icar.org.in/icar1.htm>>.

ICRISAT. *New vision and strategy to 2010* [online]. c2004, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <http://www.icrisat.org/aboutus/ICRISAT_a_glimpse.pdf>.

IFPRI. *Green revolution – Curse of Blessing?* [online]. c2002, [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <<http://www.ifpri.cgiar.org/pubs/ib/ib11.pdf>>.

IITA. *IITA – about us* [online]. c2007, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <http://www.iita.org/cms/details/who_details.aspx?articleid=75&zoneid=48>.

IRRI. *IRRI's mission* [online]. c2007a, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.irri.org/about/mission.asp>>.

IRRI. *What is IRRI?* [online]. c2007b, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.irri.org/about/about.asp>>.

KATYAL, J. C., MRUTHYUNJAYA. *CGIAR Effectivness – A NARS Perspective from India* c2003, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <[Inweb18.worldbank.org/.../DocUNIDViewForJavaSearch/521F91FCB563256A85256D560055D8D2/\\$file/cgiar_wp_india.pdf](http://web18.worldbank.org/.../DocUNIDViewForJavaSearch/521F91FCB563256A85256D560055D8D2/$file/cgiar_wp_india.pdf)>.

KOLANU, T. R., KUMAR, S. *Agricultural inputs market trends and potentials in India* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/658_en-02.htm#P37_4645>.

LEAF, M. *Green Revolution* [online]. c1998, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.utdallas.edu/~mjleaf/GreenRevshorter.doc>>.

LIBRARY OF CONGRESS. *Research, Education, and Extension* [online]. c1995a, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <[http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field\(DOCID+in0134\)](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field(DOCID+in0134))>.

LIBRARY OF CONGRESS. *Major Research Organizations* [online]. c1995b, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <[http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field\(DOCID+in0123\)](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field(DOCID+in0123))>.

LOYN, D. *Punjab reaps a poisoned harvest* [online]. c2008, [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from_our_own_correspondent/7366899.stm>.

MACRAE, P. *India needs second 'green revolution': Top farm scientist* c2008, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <http://economictimes.indiatimes.com/Agriculture/India_needs_second_green_revolution_Top_farm_scientist/articleshow/2998169.cms>.

MARIANO, R. *Politics of Pesticides* [online]. c1999, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.mindfully.org/Pesticide/Politics-Of-Pesticides-Mariano.htm>>.

MEHTA, G. L. *The five year plan in outline* [online]. c1952, [cit. 2008-01-26]. Dostupné z: <<http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/fiveyr/welcome.html>>.

MINISTRY OF FINANCE, GOVERNMENT OF INDIA. *Public Private Partnership in India – Punjab – Key Players* [online]. c2008, [cit. 2008-04-20]. Dostupné z: <<http://www.pppinindia.com/key-players-punjab.asp>>.

MISRI, B. K. *Country pasture/forage resource profil* [online]. c1999, [cit. 2008-01-25]. Dostupné z: <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/India.htm>>.

MITTAL, A., ROSSET, P. *Genetic Engineering and the Privatization of seeds* [online]. c2008, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <http://www.thirdworldtraveler.com/Transnational_corps/GE_Privatization_Seeds.html>.

NIC. *Farming* [online]. c2000, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <<http://etawah.nic.in/farming.htm>>.

NSC. *NSC_company* [online]. c2008, [cit. 2008-04-19]. Dostupné z: <nsc.gov.in/nsc_company.htm>.

ONLINE RESOURCE CENTRE. *Irrigation and water management* [online]. c2003, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <<http://nposonline.net/ard.shtml#iwm>>.

PARKS, W. *Defining the Green Revolution* [online]. c1998, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://wparks.myweb.uga.edu/ppt/green/index.htm>>.

REGISTRAR GENERAL & CENSUS COMMISSIONER, INDIA. *Administrative Divisions*. c2005, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <http://demotemp257.nic.in/httpdoc/Census_Data_2001/India_at_Glance/admn.html>.

RENTON, D. *Famine in India and the colonial world* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-01-25]. Dostupné z: <<http://kosal.us/Demographics%20and%20Geopolitics/Famine.html>>.

ROCKEFELLER FOUNDATION. *The Rockefeller Foundation Timeline* [online]. c2008, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <http://www.rockfound.org/about_us/history/timeline.shtml>.

ROSSET, P. *Lessons from the Green Revolution* [online]. c2000, [cit. 2008-03-20]. Dostupné z: <<http://www.foodfirst.org/media/opeds/2000/4-greenrev.html>>.

SUNDQUIST, B. *The Green Revolution, fertilizers and pesticides* [online]. c2007, [cit. 2008-04-25]. Dostupné z: <<http://home.alltel.net/bsundquist1/se7.html#C>>.

TED. *Bhopal Disaster* [online]. c1997, [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <<http://www.american.edu/ted/bhopal.htm>>.

THADANI, S. *India agriculture problems land reforms cooperative movement history colonization rural elites partition* [online]. c2003, [cit. 2008-01-26]. Dostupné z: <http://india_resource.tripod.com/indianagriculture.html>.

THE WHIRLED BANK GROUP. *Agriculture and the World Bank* [online]. c2003, [cit. 2008-04-27]. Dostupné z: <<http://www.whirledbank.org/environment/agriculture.html>>.

THE WORLD BANK. *India: Priorities for Agriculture and Rural Development* [online]. c2008, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/SOUTHASIAEXT/EXTSAREGTOPAGRI/0,,contentMDK:20273764~menuPK:548214~pagePK:34004173~piPK:34003707~theSitePK:452766,00.html>>.

UMALI-DEININGER, D. *Revitalizing Agriculture and Rural Development to Sustain Growth and Reduce Poverty* [online]. Rok neuveden, [cit. 2008-05-04]. Dostupné z: <siteresources.worldbank.org/INDIAEXTN/Resources/events/SAR_powerpoint.ppt>.

US EPA. *Methyl Isocyanate* [online]. c2007, [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <<http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/methylis.html>>.