

*OGM e metodi di miglioramento genetico non invasivi:
vantaggi e svantaggi*

La selezione delle piante coltivate inizia con l'abbandono da parte degli esseri umani della vita nomade, della caccia, della pesca e della raccolta di cibo e si è sempre basata sulla utilizzazione della diversità genetica naturale attraverso metodi primitivi di selezione. Dopo la scoperta delle leggi di Mendel e la nascita della Genetica come disciplina all'inizio del 1900 le nuove scoperte furono applicate al miglioramento genetico e permisero molto tempo dopo il lancio della cosiddetta "Rivoluzione verde". Questo nome fu coniato da USAID nel 1968 dopo il successo delle nuove pratiche di miglioramento genetico in particolare sul grano ad opera di Borlaug e di Swaminathan in India.

L'obiettivo della rivoluzione verde fu, fin dall'inizio, la produzione di nuove varietà "ottimali", capaci cioè di dare buoni risultati in qualsiasi ambiente.

A quell'epoca si insegnava ai miglioratori genetici (breeders) di studiare a tavolino le caratteristiche da dare alla "varietà migliore" e poi introdurle con I metodi tradizionali di incrocio e selezione. Si parlava allora di "ideotipo di Donald" dal nome di un breeder come l'obiettivo da raggiungere. La rivoluzione verde ha dato ottimi risultati anche se ha provocato in molti casi la perdita dei variabilità dato che la ottimizzazione comportava l'assemblaggio dei diversi caratteri come se fossero pezzi indipendenti di una macchina e quindi la omogeneizzazione e la distruzione voluta della variabilità

I successi della rivoluzione verde

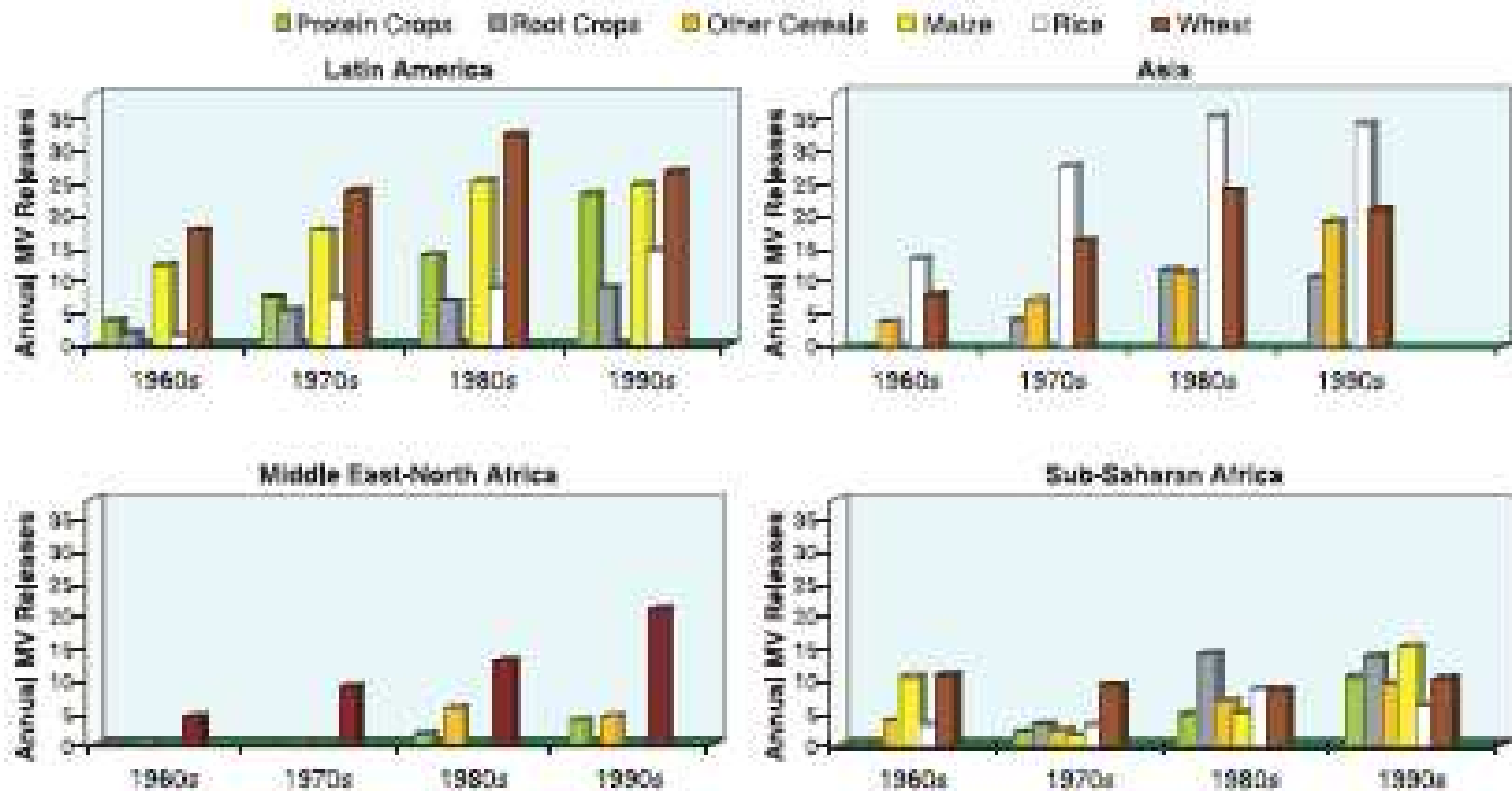


Fig. 1. Modern variety production by decade and region.

Varietà selezionate e rilasciate nelle diverse zone del Mondo nel trentennio 1960-1990. Le varietà totali rilasciate sono state 8000, derivanti da 400 programmi di breeding in più di 100 Paesi.

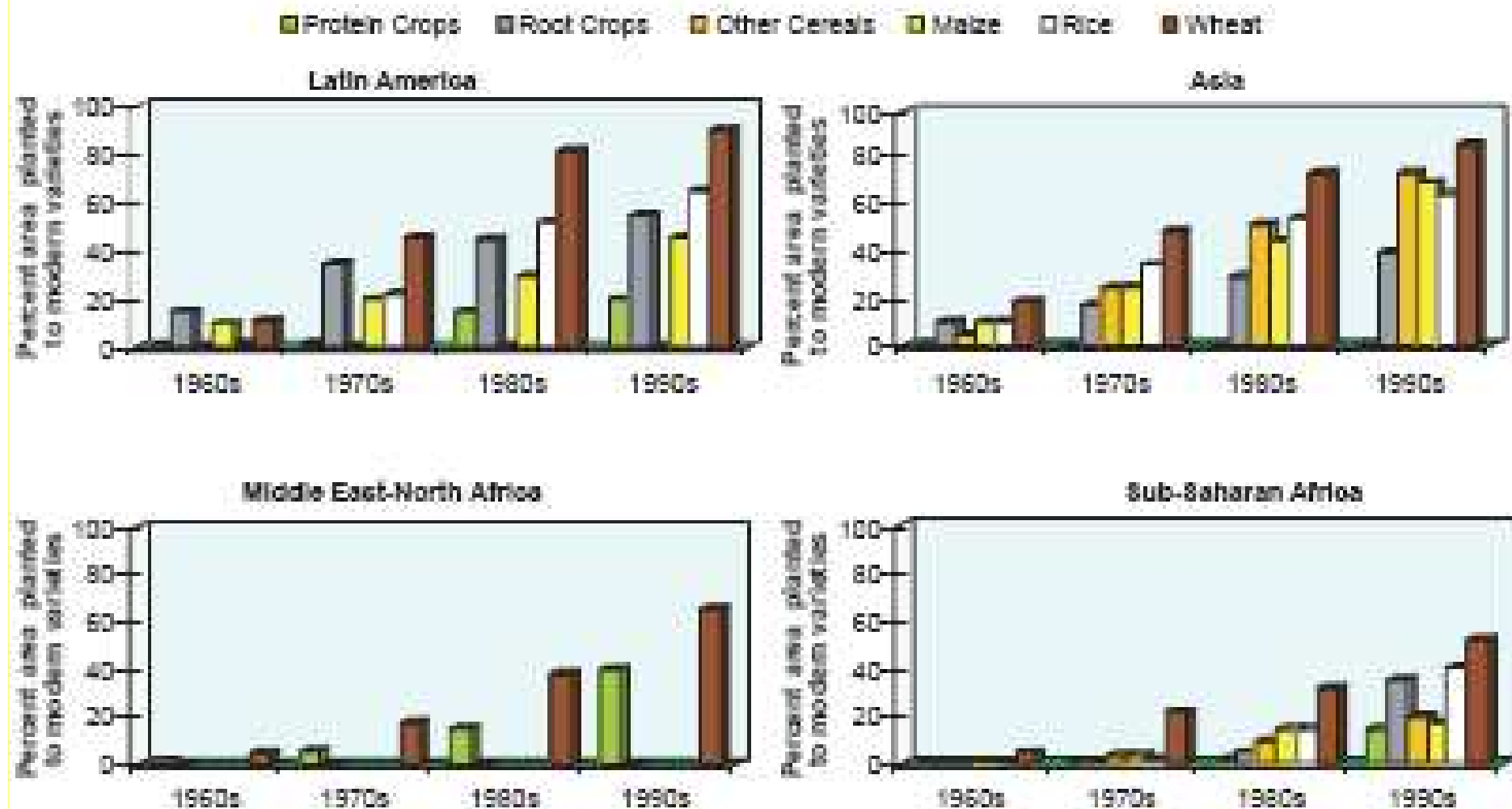


Fig. 2. Modern variety diffusion by decade and region.

Percentuali di terreno coltivato con le nuove varietà nel periodo 1960-1990 nelle diverse zone del Mondo

Table 1. Origin and destination of landraces in pedigrees of bread wheats grown in the developing world in 1990

Region of origin	Region of destination in the developing world						
	Sub-Saharan Africa	North Africa	West Asia	South Asia	Mexico/Guatemala	Andean Region	Southern Cone of S.A.
Percentage distribution of numbers of landraces in pedigrees							
Sub-Saharan Africa	12	9	7	9	10	12	7
North Africa	2	4	2	3	2	1	1
West Asia	2	1	7	2	1	1	1
South Asia	10	8	7	21	6	10	6
Mexico/Guatemala	4	3	7	6	9	7	5
Andean Region	0	0	0	0	1	1	1
Southern Cone of South America	14	16	8	11	16	17	31
China	1	1	1	1	1	1	1
Developing World ^a	45	42	39	53	46	50	53
North America	8	6	9	4	9	9	10
Northern Europe	10	8	5	6	9	8	6
Southern Europe	7	10	15	8	8	9	8
Poland, Germany, F.S.U.	15	21	16	18	21	19	14
Japan and Korea	1	3	2	2	2	2	2
Australia	1	0	2	0	1	0	1
Industrialized World	42	48	49	38	50	47	41
Unknown	13	10	12	9	4	3	6
All	100	100	100	100	100	100	100

Source: Calculated from CIMMYT Wheat Impacts Survey and Wheat Pedigree Management System; Macindoe and Brown (1988); Zeven and Zeven-Huisink (1976); Dalrymple (1988); Lupton (1987).

^a All countries in the developing category are low or middle income. All countries in the industrialized

Table B. Type of parent materials used in crosses, by breeding goal, for developing countries, 1994

Parent material	Percent of crosses, by goal				
	Yield	Blotle resistance	Abiotic resistance	Quality	A
Wild relatives and landraces	5	15	22	21	14
Own and borrowed advanced materials	69	55	51	55	60
CIMMYT International Nurseries	23	27	22	20	23
Others	3	3	5	4	3
Total	100	100	100	100	100

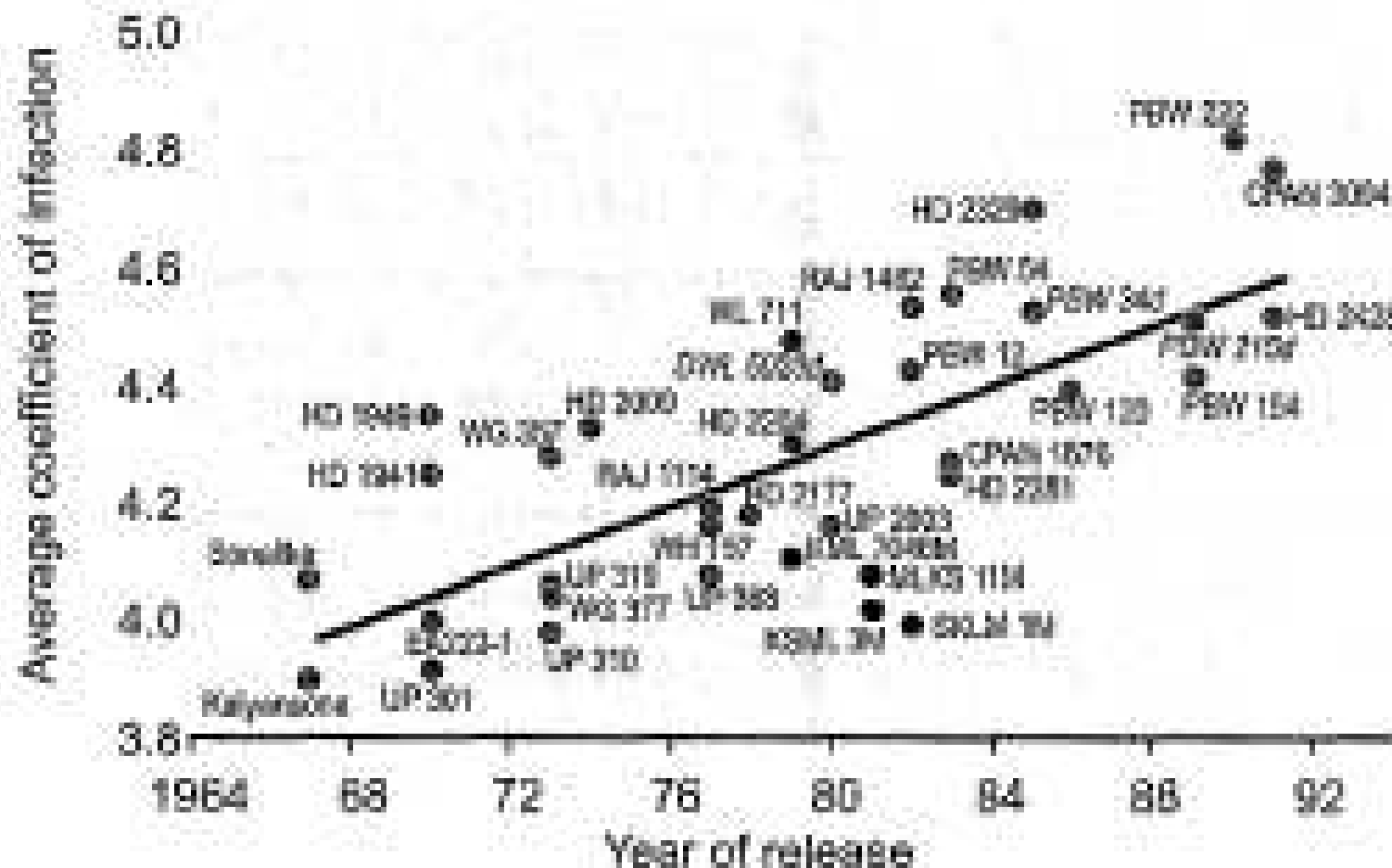


Figure A. Yield trend in wheat varieties (green dots) and multilines (red dots) released for India's northwestern and northern plains zones, 1967-1991 (crops were grown under irrigated conditions and sown in a timely fashion). Source: K.B.L. Jain (personal communication).

La variabilità genetica delle piante coltivate è la base per la mitigazione degli effetti del cambiamento globale. Gran parte delle riserve di variabilità genetica in situ è in aree di agricoltura di sussistenza, agricoltura che viene rapidamente distrutta dalla conversione in agricoltura industriale.



1 Poche decenni fa in India si coltivavano 50000 varietà di riso e ora sono poche dozzine

2 Nelle Filippine una volta c'erano 4000 varietà di riso e ora il 98% della produzione viene da solo due varietà derivate dalla rivoluzione verde

3 Il secolo scorso in USA si coltivavano più di 7000 varietà di mele di cui 6000 sono estinte. Ora il 50% delle mele è di sole due varietà

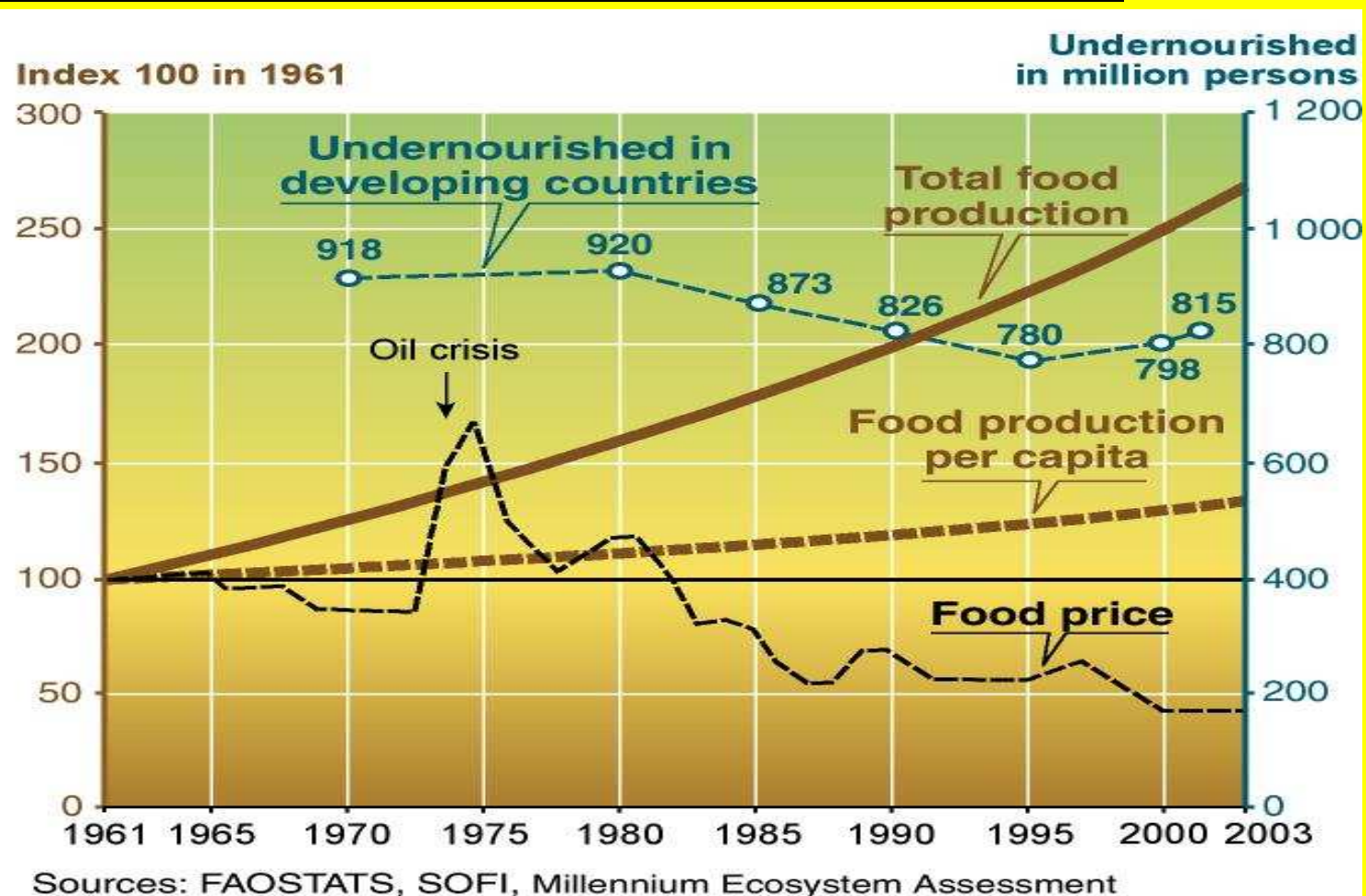
4 In Indonesia si sono estinte circa 1,500 varietà locali di riso nelle ultime due decenni.

5 In Messico c'erano centinaia di varietà di mais e ora solo il 20% di queste è coltivato.

6 In Cina le 10,000 varietà di grano del 1949 in soli venti anni si sono ridotte a mille.

- **In sintesi secondo la FAO si è perso il 75% della diversità genetica in agricoltura.**

La rivoluzione verde ha prodotto un grande numero di varietà e razze animali ed a aumentato per un certo periodo la quantità totale di cibo prodotto riducendo per un certo periodo la fame in Asia e in America latina ma non in Africa . Il numero globale delle persone denutrite é diminuito fino al 1955 ma poi é cresciuto di nuovo arrivando adesso a oltre oltre un miliardo di affamati, un numero destinato ad aumentare rapidamente per il cambiamento climatico e anche perchè i costi della produzione del cibo sono saliti e nessuna agricoltura é in pareggio ma tutte vivono soltanto con le sovvenzioni statali.



--La Ingegneria genetica nasce molto dopo e si basa sul trasferimento di geni da un organismo ad un altro generalmente appartenente ad una diversa specie, anche lontana dal punto di vista evolutivo. In questo modo si inserisce nel corredo genetico del ricevente un gene "nuovo" e quindi una nuova funzione mai esistita nella specie che sarà quindi "geneticamente modificata". Questo con l'idea che l'OGM prodotto sarà identico all'organismo originario da cui differirà solo per la funzione inserita, senza interazioni non previste con la struttura e la dinamica della specie di partenza.

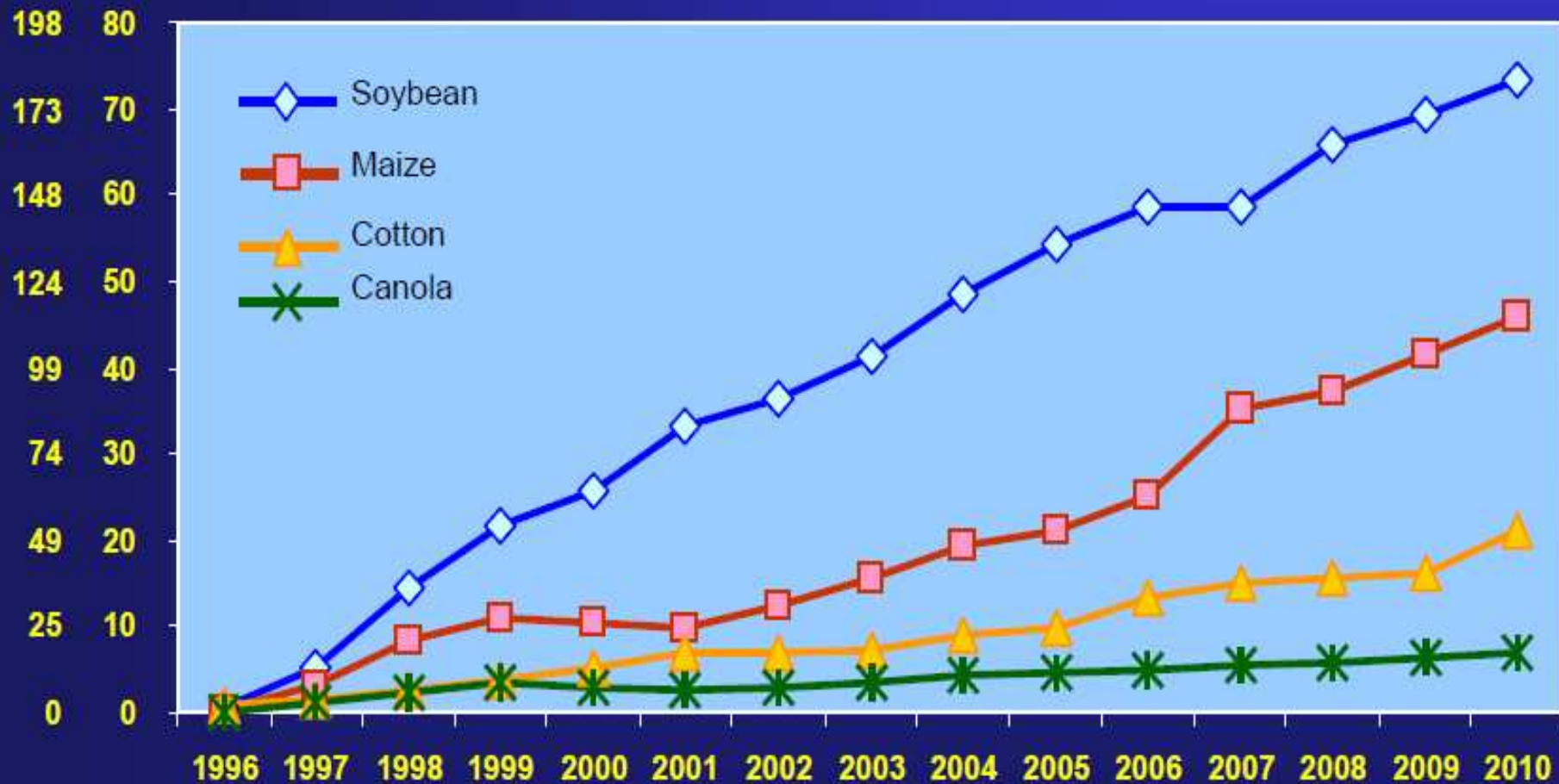
-- La ingegneria genetica non é quindi omologabile alle tecniche tradizionali di miglioramento genetico per incrocio fra individui della stessa specie e selezione dei prodotti.

-- Le prime piante transgeniche (tabacco) sono del 1983. La prima pianta modificata ad entrare sul mercato e stata un pomodoro resistente al marciume, nel 1994, che pero e stato subito ritirato. Nel 1996 sono sgmtrati nel mercato il mais resistente ad insetti e la soia resistente a diserbanti. Da allora, nonostante molti tentativi nessuna altra pianta ha avuto un reale successo sul mercato.

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2010: By Crop (Million Hectares, Million Acres)



M Acres

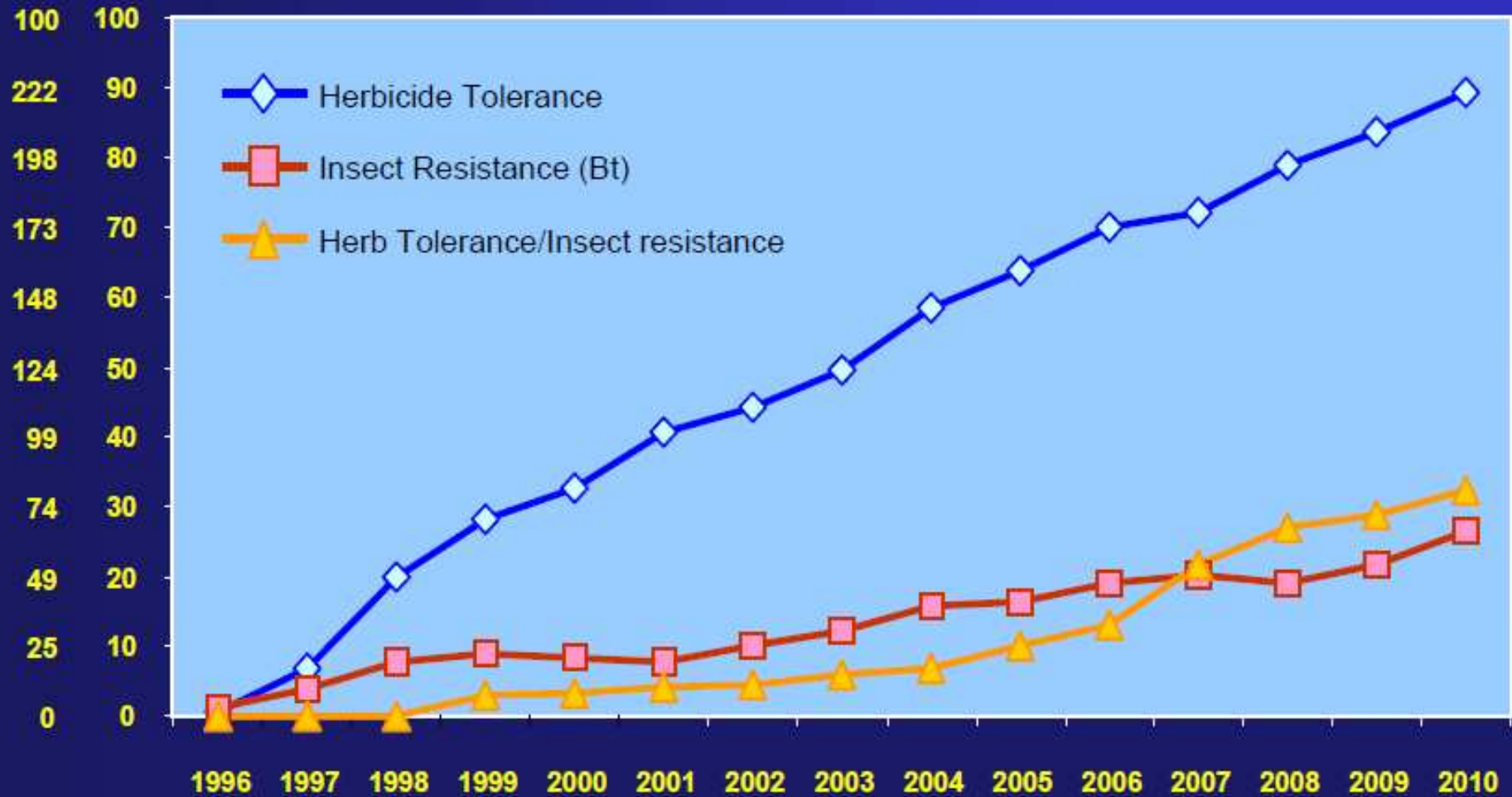


Source: Clive James, 2010

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2010: By Trait (Million Hectares, Million Acres)



M Acres

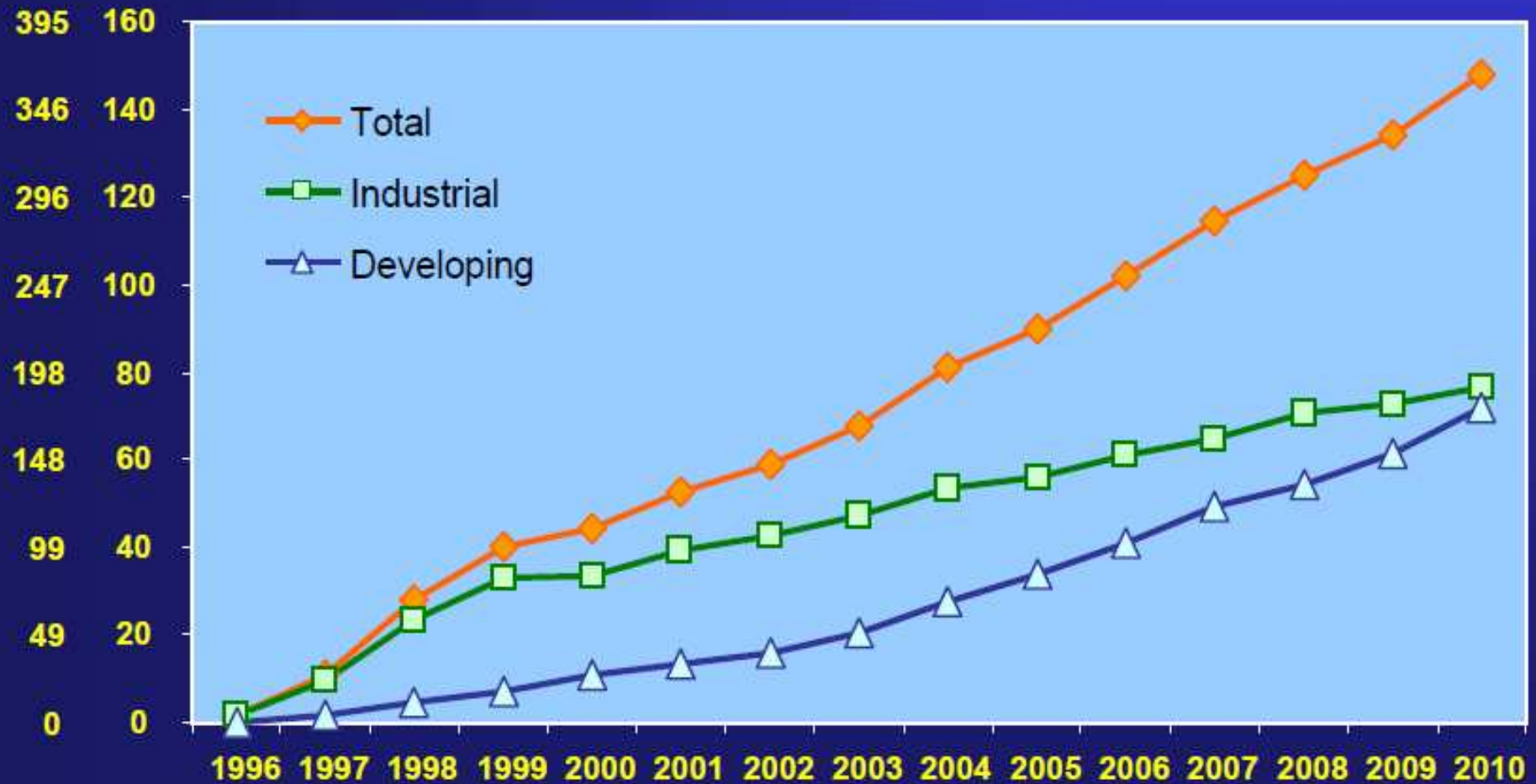


Source: Clive James, 2010

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2010: Industrial and Developing Countries (M Has, M Acres)



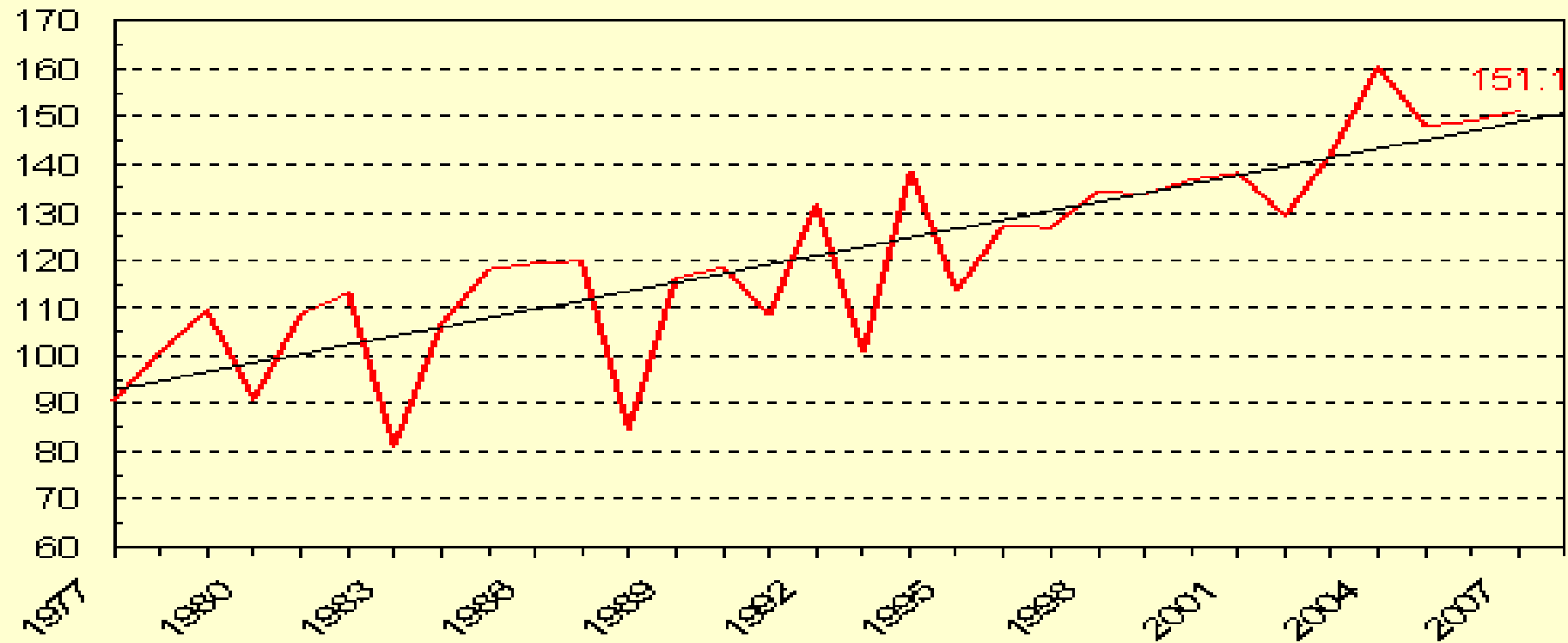
M Acres



Source: Clive James, 2010

U.S. Corn Yield

Bushels/Acre

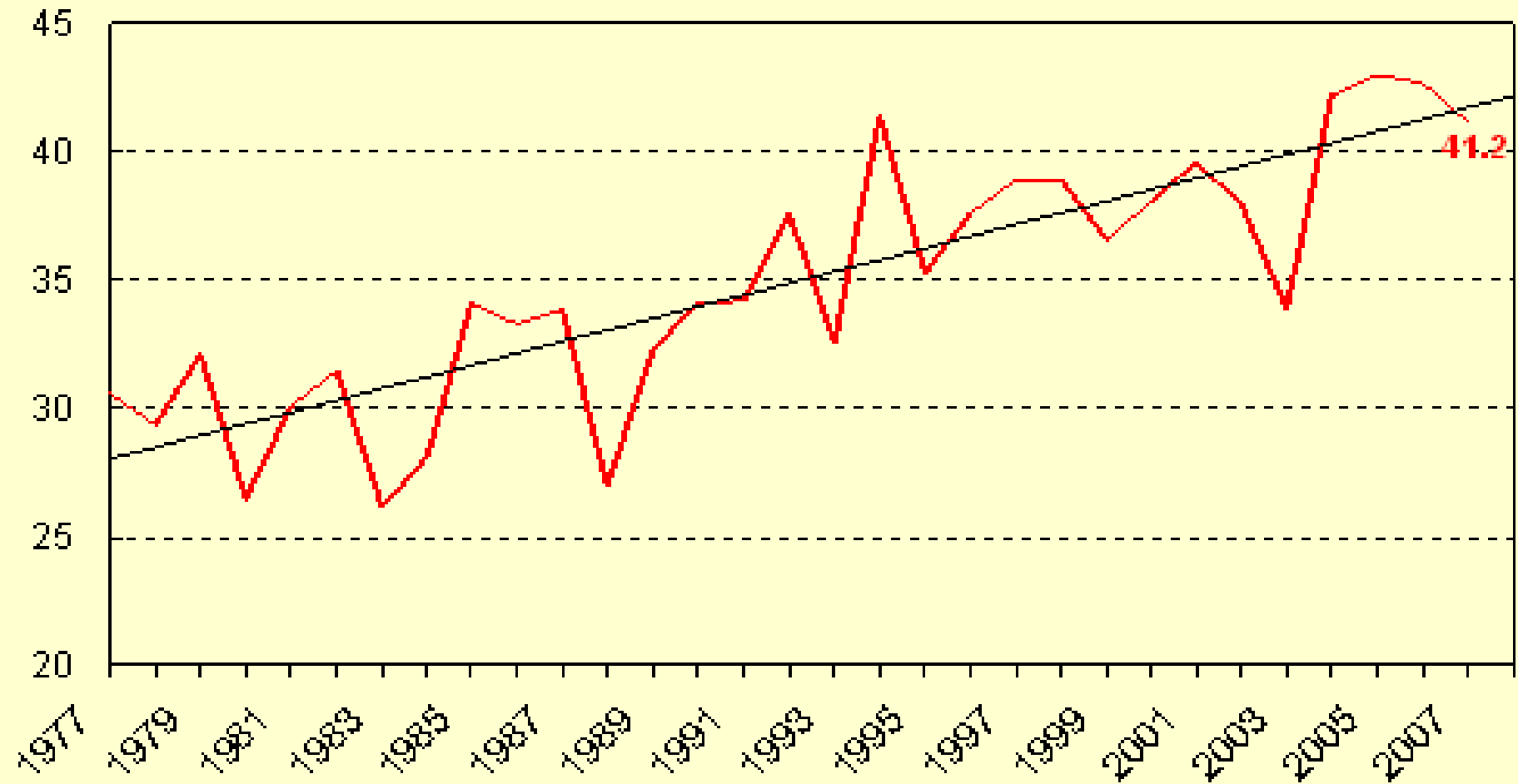


USDA-NASS
01-11-08

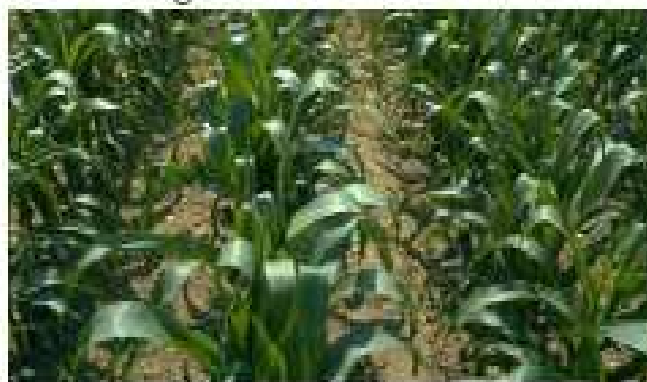
La produzione per ettaro negli Stati Uniti è aumentata dal 1977 con velocità costante non influenzata dalla introduzione degli OGM avvenuta nel 1996 (dati di USDA-NAS). Gli OGM ora in commercio (cotone, soia e colza non aiutano) non risolveranno il problema della fame.

U.S. Soybean Yield

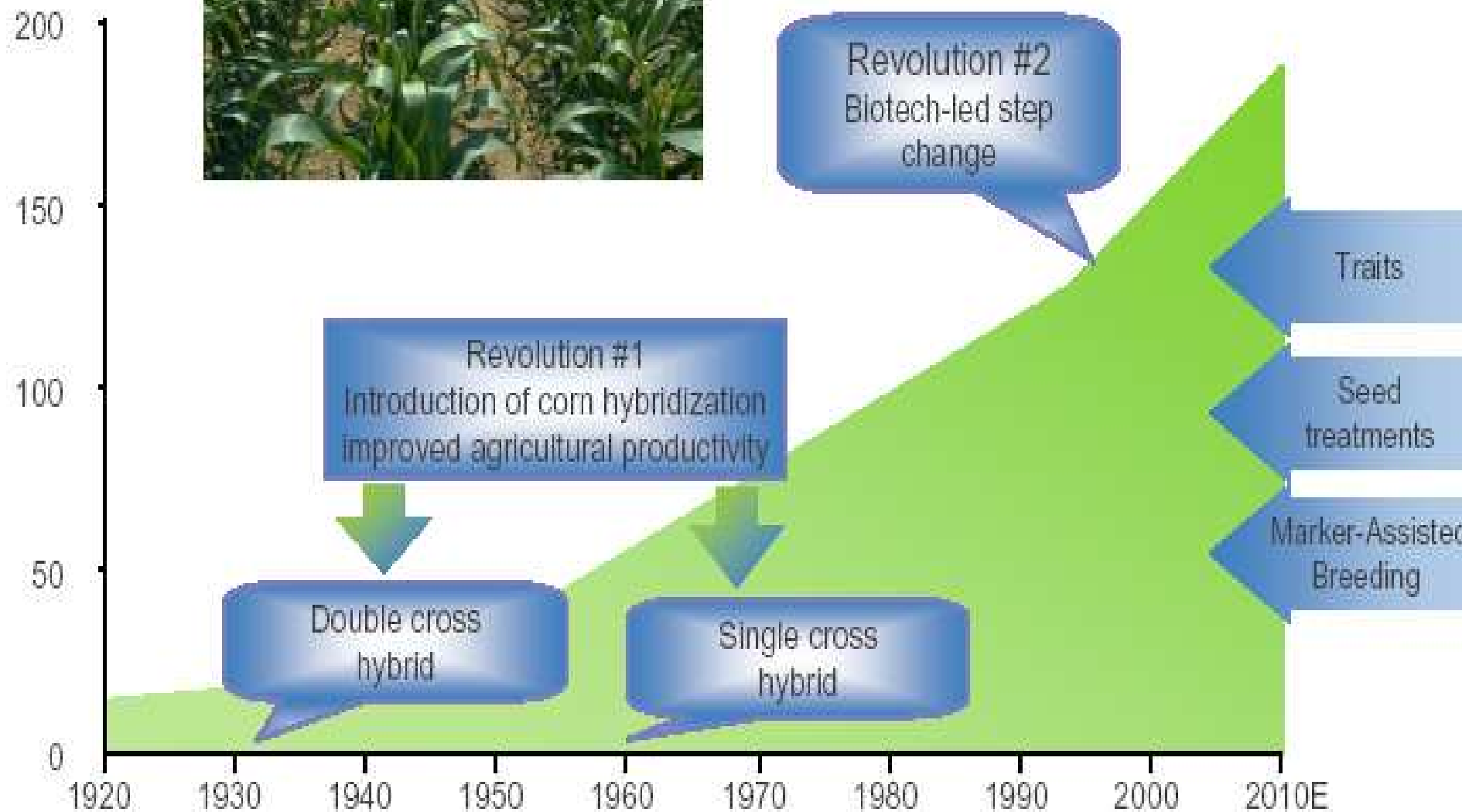
Bushels/Acre



US Average Corn Yield



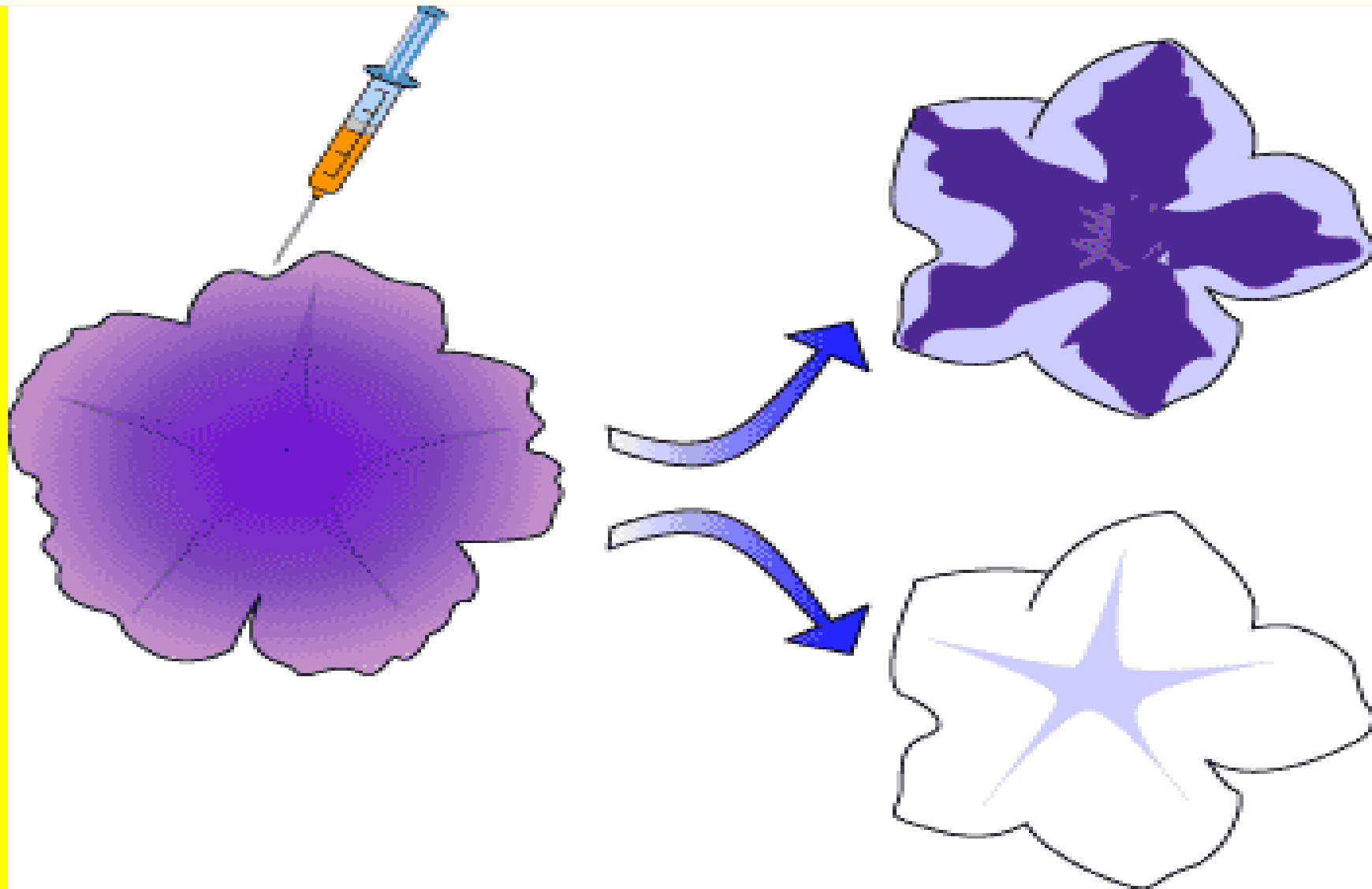
Bushels/acre



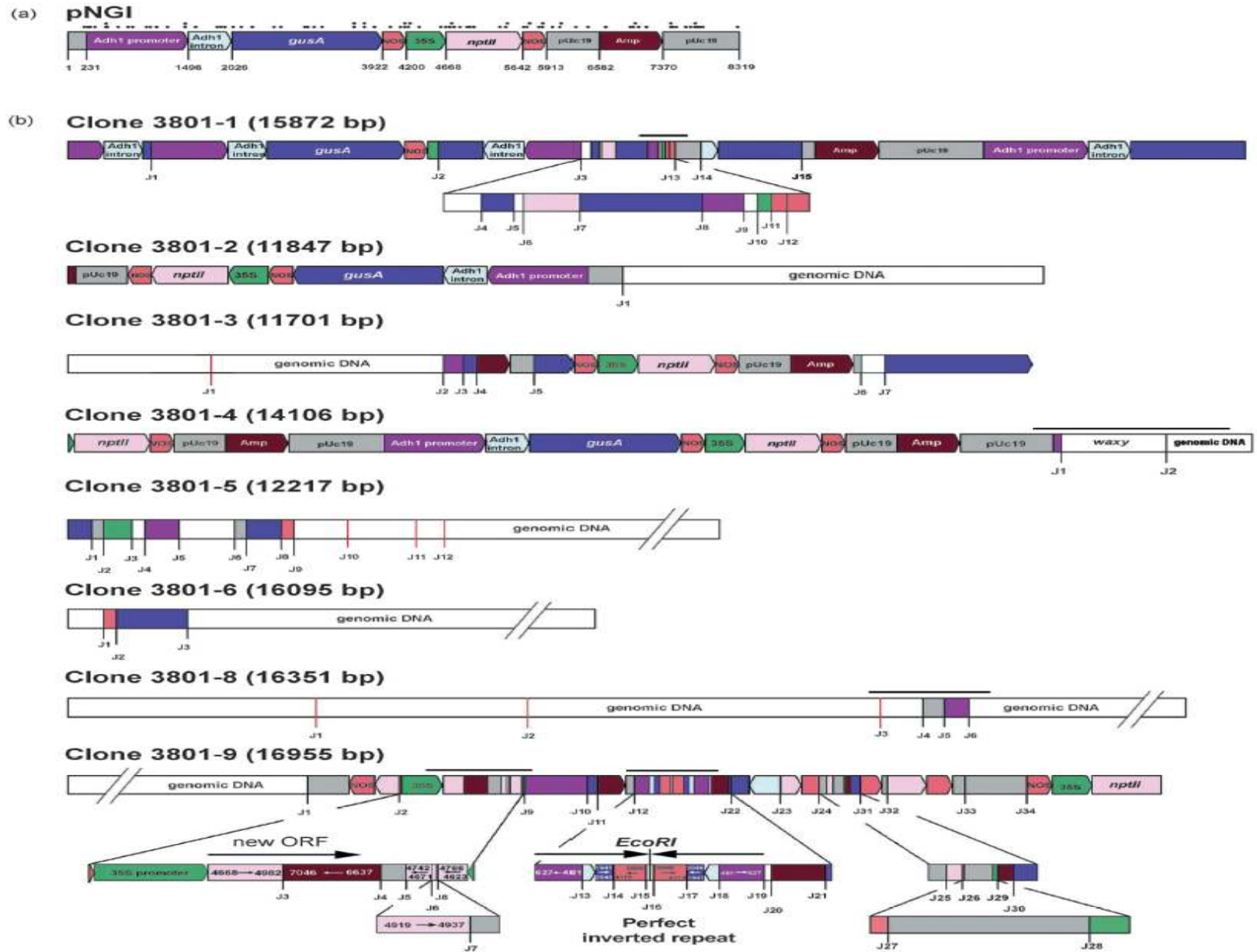
La causa dello scarso livello di predittività degli effetti della trasformazione va ricercata nella dinamica delle interazioni del costrutto inserito con la pianta, con l'ambiente, con l'economia, con i consumatori

In particolare cause di "effetti inattesi" sono:

- L'inserimento quasi-casuale dei geni nel genoma ospite
- La variabilità nel numero di copie inserite
- La variazione somaclonale nei periodi di coltura in vitro
- Le modificazioni "attive" da parte della pianta dell'inserito in termini di ri-arrangiamenti del DNA e di regolazione qualitativa e quantitativa della espressione
- Le interazioni con la rete metabolica dell'ospite
- Le interazioni della PGM con l'agro-ecosistema
- Gli effetti del prodotto sulla salute umana ed animale
- Le interazioni con il sistema economico e sociale

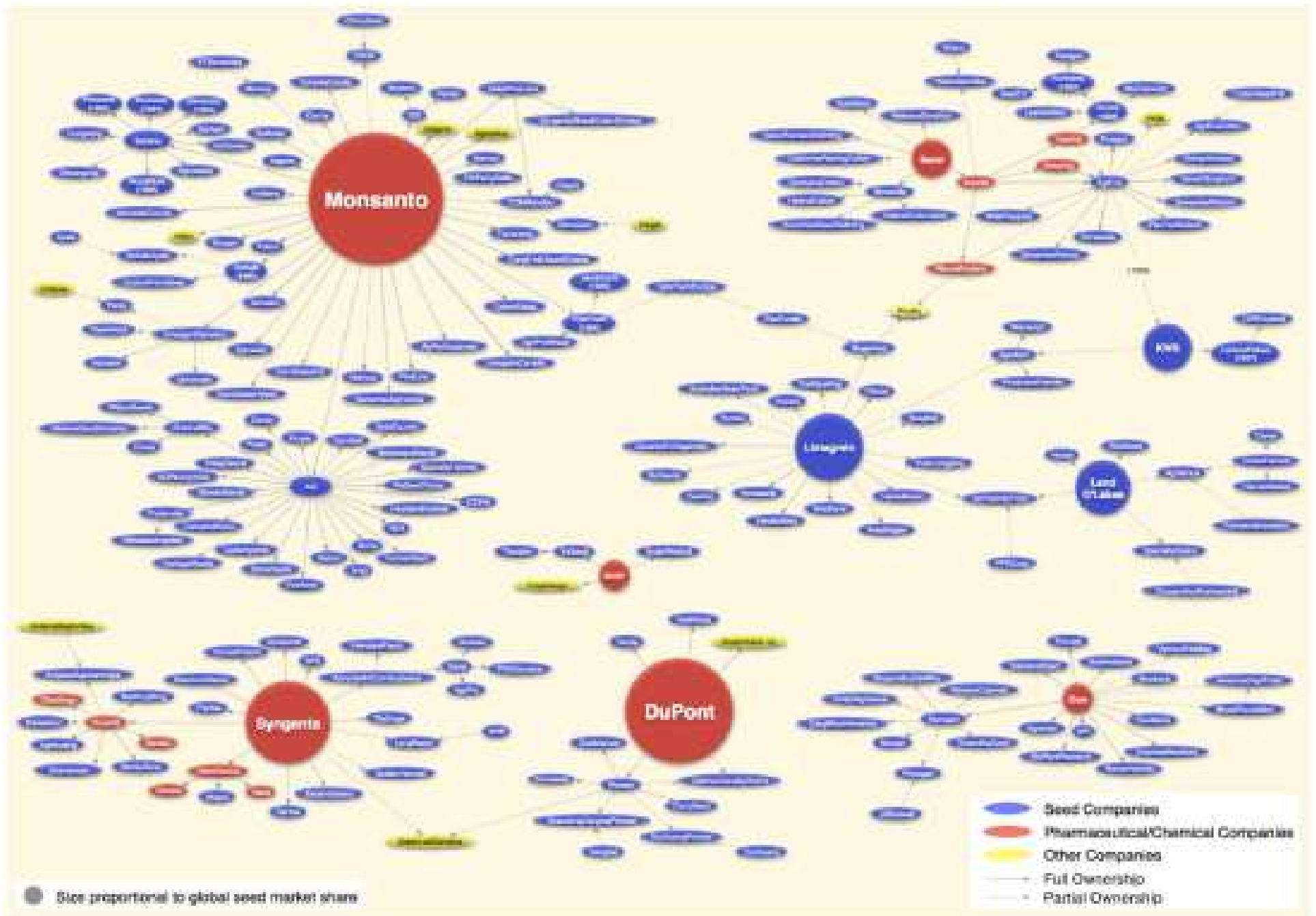


Co-soppressione: blocco della espressione con la metilazione del DNA in presenza di più di una copia del gene



The original construct (a) and nine different re-arranged sequences found in a single transformed oat line

Figure 2. Seed industry structure, 1996–2008.



Acquisizioni di imprese o accordi con esse da parte delle multinazionali delle PGM originariamente imprese agrochimiche

Monsanto: Pharmacia, Upjohn

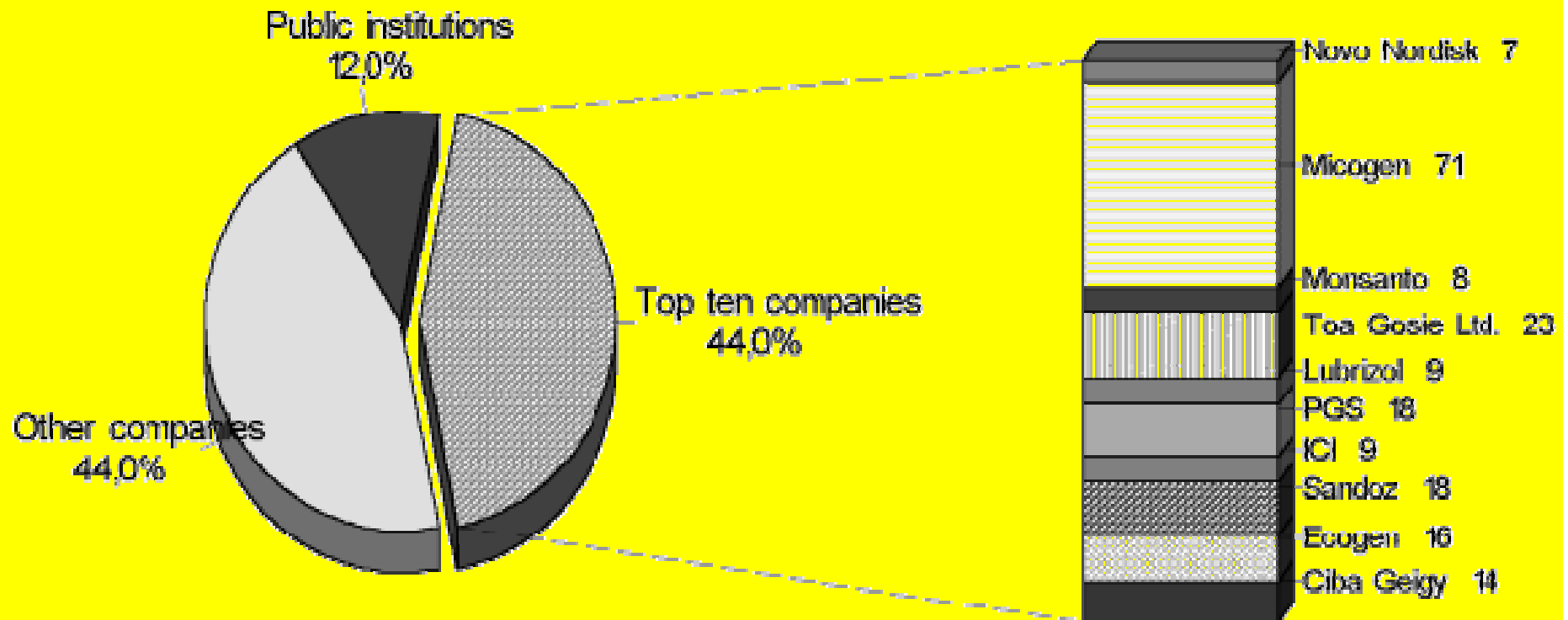
Sementiere: Asgrow, Cargill, Dekalb, Delta, Pine Land, Seminis, Holden Foundation Seeds
e 200 altre sementiere in India, Cina, Brasile

Dupont : la sementiera Pioneer High Breed

Syngenta: deriva da Novartis agricoltura e Zeneca,
acquista Wilson Seed e allarga la produzione a ormoni vegetali e fungicidi

Who controls Bt?

440 patents on one microbe, by company



Source: Davert, World Patent Index, March 1995

Le grandi multinazionali del transgenico sono in origine imprese chimiche e si sono alleate con farmaceutiche e sementiere. In questo modo controllano attraverso i brevetti anche parte consistente del mercato dei fertilizzanti, diserbanti, antiparassitari e anticrittogamici e cioè una parte consistente della intera filiera alimentare.

In America latina le imprese collegate hanno comprato terreni tolti alla foresta amazzonica (Brasile) e ai contadini sia in Brasile che in Argentina e Paraguay. In tutti i casi i contadini delle agricolture di sussistenza che vivevano dei frutti delle loro terre le hanno abbandonate finendo nelle favelas dove hanno perso le loro culture, e la variabilità genetica delle colture. In questi tre Paesi ora si coltiva soia, esportata per alimentazione animale, con pochi braccianti che lavorano saltuariamente, con grandi profitti delle imprese e riducendo la produzione di cibo. Questo comporta:

- a) Distruzione delle agricolture di sussistenza e riduzione del cibo
- b) Riduzione del numero di imprese agricole e crescita di imprese industriali con sostituzione del lavoro con capitale e riduzione del 50% degli occupati

Spesso , come nel Paraguay, la terra é gestita da imprese straniere. In Paraguay, dove la conquista delle terre é stata cruenta, il 40% dei produttori di soia é brasiliano, il 36% tedesco o giapponese.

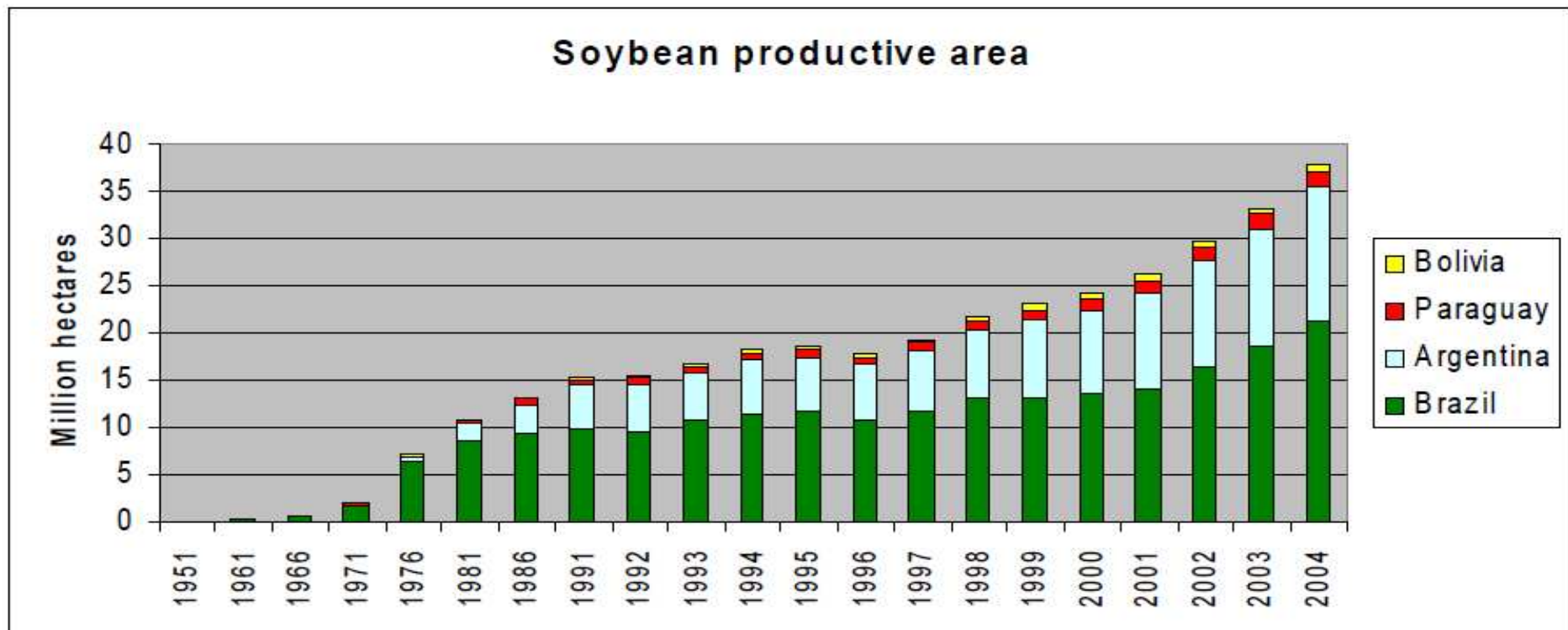


Figure 2.1

The growth of soy planting in South America 1950/51-2003/04. Five year intervals until 1990. Sources: FAO, CONAB, ISTA Mielke, Agriculture Ministries Argentina and Paraguay.

L'esplosione della soia in Sud America ottenuta con gli accordi con i Governi, la repressione dei contadini e la loro fuga verso le favelas dove perdono i linguaggi, rompono le comunità, lasciando la variabilità genetica conservata per millenni a perdersi nelle terre ormai coltivate solo a soia che non viene mangiata dai braccianti locali rimasti ma viene mandata nel Nord del Mondo per la nutrizione animale

La soia, transgenica e non ha soppiantato rapidamente le colture locali di piante ad uso alimentare fonte di sostentamento delle popolazioni locali, e di cotone

Rate of growth of the main Argentinean crops








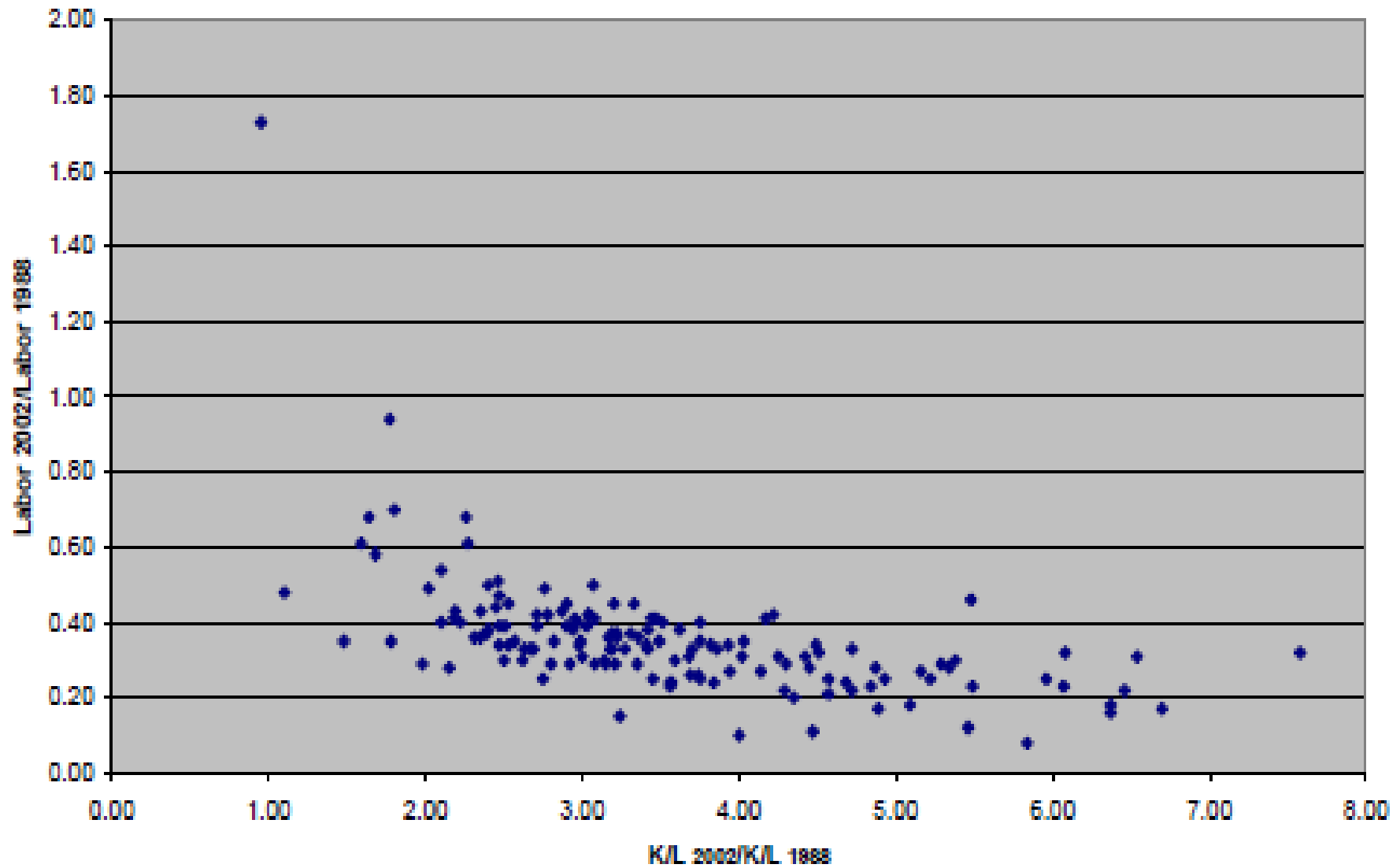
AVERAGE RATE OF GROWTH	CROP	1988/89- 1995/1996	1996/97-2003/2004
	Soybeans	4.3%	 11.8%
	Wheat	7.0%	 - 2.3%
	Maize	2.2%	 - 0.1%
	Sunflower	7.4%	 - 4.0%
	Seed Cotton	13.5%	 - 7.9%
	Barley	10.7%	6.0%
	Potatoes	- 0.4%	 - 3.3%
	Rice, Paddy	12.3%	1.1%
	Millet	9.4%	 -19.1%

Table 1: Changing Farm Numbers

Province		Census year				
		1988	2002	2008	02/88 (%)	08/02 (%)
Santa Fe	Number of Firms	36862	28103	26551	76	94
	Size (hectares)	300	400	406	133	101
Entre Rios	Number of Firms	27132	21577	17711	80	82
	Size (hectares)	228	294	316	129	108
La Pampa	Number of Firms	8631	7775	7502	90	96
	Size (hectares)	1444	1638	1556	113	95
Cordoba	Number of Firms	40061	26226	25910	65	99
	Size (hectares)	343	467	437	136	94
Buenos Aires	Number of Firms	75479	51116	31711	68	62
	Size (hectares)	361	505	550	140	109

Source: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INDEC), Censo Nacional Agropecuario 1988, 2002 and 2008

Graph 2: Capital-Labor substitution
("partido/departamento" data of Buenos Aires and Córdoba)



Paragone fra cotone BT e non BT in Maharashtra e Andra Pradesh

Pest	Non-Bt. Cotton	Bt. Cotton
Leaf Sucker	Moderate	Moderate
Stem borer	Low	Low
Bollworm	Moderate	Moderate
Pink bollworm	Heavy	Heavy

One of the most significant findings of this study was the indication that this Bt cotton variety does not offer protection against pink bollworm (*Pectinophora gossypiella*). Pink bollworm attack was found to be severe after 60 to 70 days. There are two possible reasons for this. The first is that the period of _expression of the Bt endotoxin does not coincide with the time of the bollworm attack. This would mean that when the pest attacks the cotton, it is not expressing the endotoxin gene and therefore not offering any protection against the pest. The other explanation is that the pink bollworm is not susceptible to the Bt endotoxin.

Table 1: comparison between bolls and fibre of non-Bt. and Bt. cotton

Item	Non-Bt.	Bt.
Number of bolls/plant	95 (70 - 120)	50 (25 - 75)
Boll size	6 - 8 gm	3.5 - 5 gm
Fibre length	34.5 mm	30.5 mm
Cotton Quality (grade)	A & B	B & C

Farm Type	Non-Bt. Cotton			Bt. Cotton		
	Farmers (%)	Income/acre (Rs.)	Net Profit /acre (Rs.)	Farmers (%)	Income/acre (Rs.)	Net Profit /acre (Rs.)
Low Yielding	35	7394	2661	60	5637	-79*
Medium Yielding	58	12512	7779	35	9737	4021
High Yielding	7	20475	15742	5	15375	9659

Net profit from Bt cotton was lower per acre compared to non-Bt cotton in all types of fields (low to high yielding). In fact, 60 % of the farmers cultivating Bt cotton were not even able to recover their investment and incurred losses averaging Rs. 79 per acre. The performance of Bt cotton in the areas studied in Maharashtra and Andhra Pradesh, has been decidedly poor and the farmers have had to suffer losses. Not surprisingly, an overwhelming majority of the farming families

In India e Cina la PGM principe é il cotone e i coltivatori, sovvenzionati dagli Stati ne hanno dei vantaggi in termini tecnici ed economici (Glover) mentre chi non é sovvenzionato ha grosse difficoltà per la virulenza di predatori che sostituiscono il Boll-worm o varianti di questi che sono diventati resistenti al Bt. Questo comporta che si spendano più soldi in insetticidi di prima con gravi conseguenze economiche e sociali

IN CONCLUSIONE

- A) Le PGM sul mercato sono poche, cambiate per soli due caratteri, per "effetti non previsti" studiati ma non controllati che abbassano la produzione e possono essere dannosi
- B) Il mercato del transgenico si regge sulle royalties, su manovre finanziarie sotto oligopolio, sul possesso di brevetti, sulla concentrazione.
- C) Nella coltivazione delle PGM il cibo ha importanza solo in parte per il mais mentre le altre colture sono industriali e redditizie solo in agricolture a grande dimensione aziendale e alto capitale/lavoro
- D) L'entrata massiccia delle PGM sul mercato ha comportato aumento del PIL ma diminuzione di occupazione, di quantità e qualità di cibo, distruzione delle comunità rurali, perdita della sovranità alimentare.
- E) Tutto questo poteva succedere anche senza PGM e non deriva dalla tecnica ma dalla introduzione del brevetto industriale per le piante e da una agricoltura industriale/finanziaria e non per il cibo
- F) L'ingegneria genetica potrebbe diventare molto utile se si studiassero i modi di eliminare gli effetti inattesi e se cambiassero alcune regole di mercato. E' essenziale potenziare la ricerca limitando la imprevedibilità e accentuare l'uso di altre, innovative, tecniche molecolari come la cis-genetica, la MAS, la eterosi per singoli geni ecc. puntando al cibo e non solo al flusso monetario