



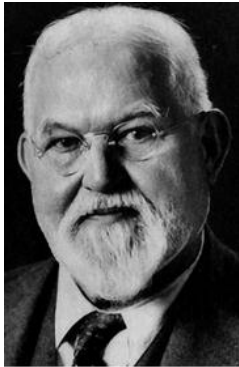
Lantmännen
Lantbruk



Moderna verktyg i hybridförädlingen

Elisabeth Gunnarsson

Majs - den första hybridgrödan



George Harrison Shull

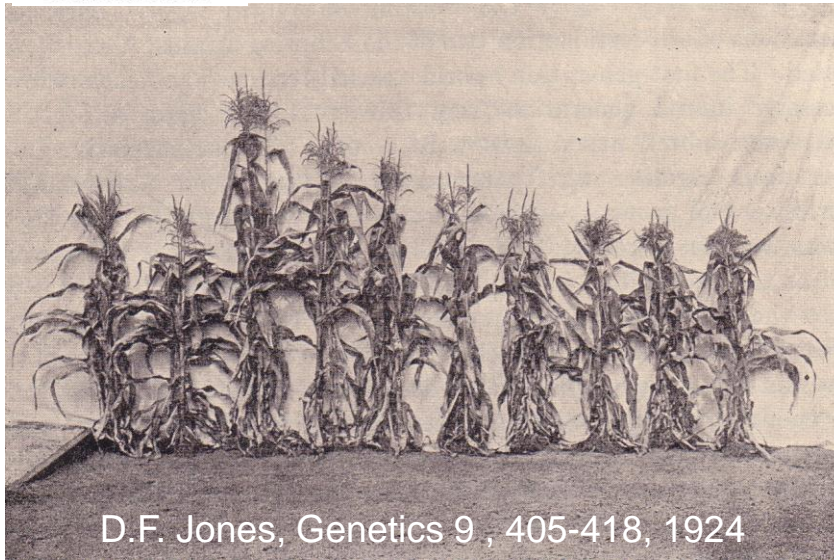
1874 - 1954

George Harrison Shull



Edward M. East

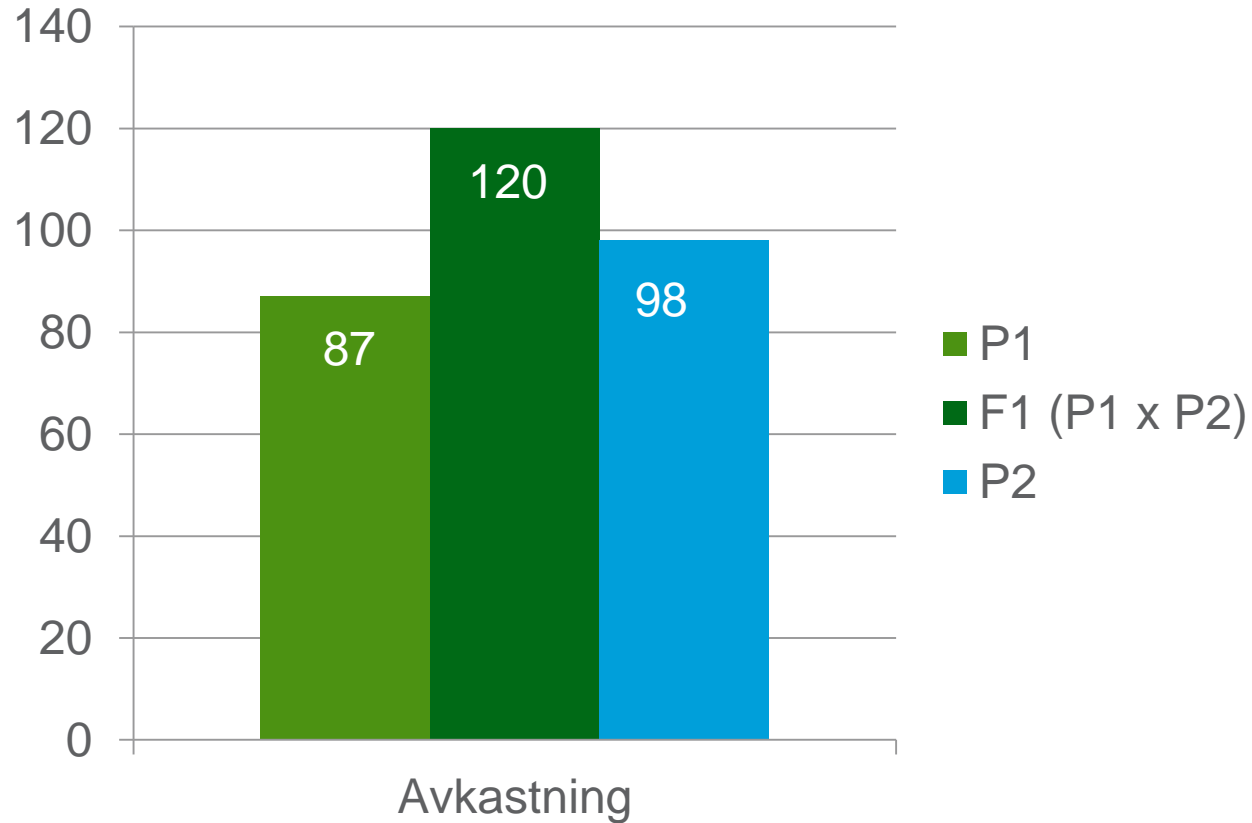
1879 - 1938



D.F. Jones, Genetics 9 , 405-418, 1924



Vad är heterosis?



Heterosiseffekten är skillnaden mellan hybriderna och medeltalet av föräldrarna. I det här fallet: $120 - (87+98)/2 = 27,5$ i relativtal

Varför är hybrider intressanta?

- Ökad avkastning – heterosis
- Enhetliga – anpassning till mekanisk skörd
- Möjlighet till snabbare förädling
 - i ett moget program
- Effektivare urval
- Bättre stabilitet än linjesorter
- Snabbare tillväxt
 - Klarar senare sådd
 - Bättre marktäckning och ogräskonkurrens
 - Bättre motståndskraft mot försommartorka
- Biologiskt och juridiskt sortskydd





Hybridsort

Linjesort

Vårraps - utveckling i maj

Några nackdelar

- Tidskrävande förädlingsprogram
 - i början
- Dyr och komplicerad utsädesproduktion



Exempel på Hybridgrödor

- Raps (höst och vår)
- Råg
- Sockerbetor
- Majs
- Ris
- Många grönsaker och blommor
- (Vete, korn)



Hybridsorter är ofta mest framgångsrika i korsbefruktande växtslag – varför?

- Större vitalitetsstegring (heterosis)
- Svårare att kombinera hög avkastning med speciella egenskaper i en populationsort
- Svårt att göra en tillräckligt enhetlig populationsort
- Lättare att producera hybridutsäde!?



Marknadsutveckling för höstrapshybrider i Europa

	% Hybrider certifierat utsäde		
Land	2000	2005	2011
DE	15	45	73
FR	10	20	58
UK	5	10	35
PL	6	8	30
SE	40	60	70

Hybridutsäde är första generationen (F1) efter en korsning.

Hur ordnar man det praktiskt?

- Man måste ha ett system som möjliggör produktion av korsningsutsäde i stor skala
- Om hybridens föräldralinjer odlas intill varandra och moderlinjen är hansteril, så kan man vara säker på att det frö som skördas på moderlinjen är korsningsfrö
- I råg och i vissa rapshybrider används s k cytoplasmatisk hansterilitet (cms). Andra metoder som används i andra grödor är gametocider, mekanisk kastrering, genetisk hansterilitet m.m.

Hansterilitet utnyttjas i hybridförädlingen



Hansteril rapsblomma



Hanfertil rapsblomma



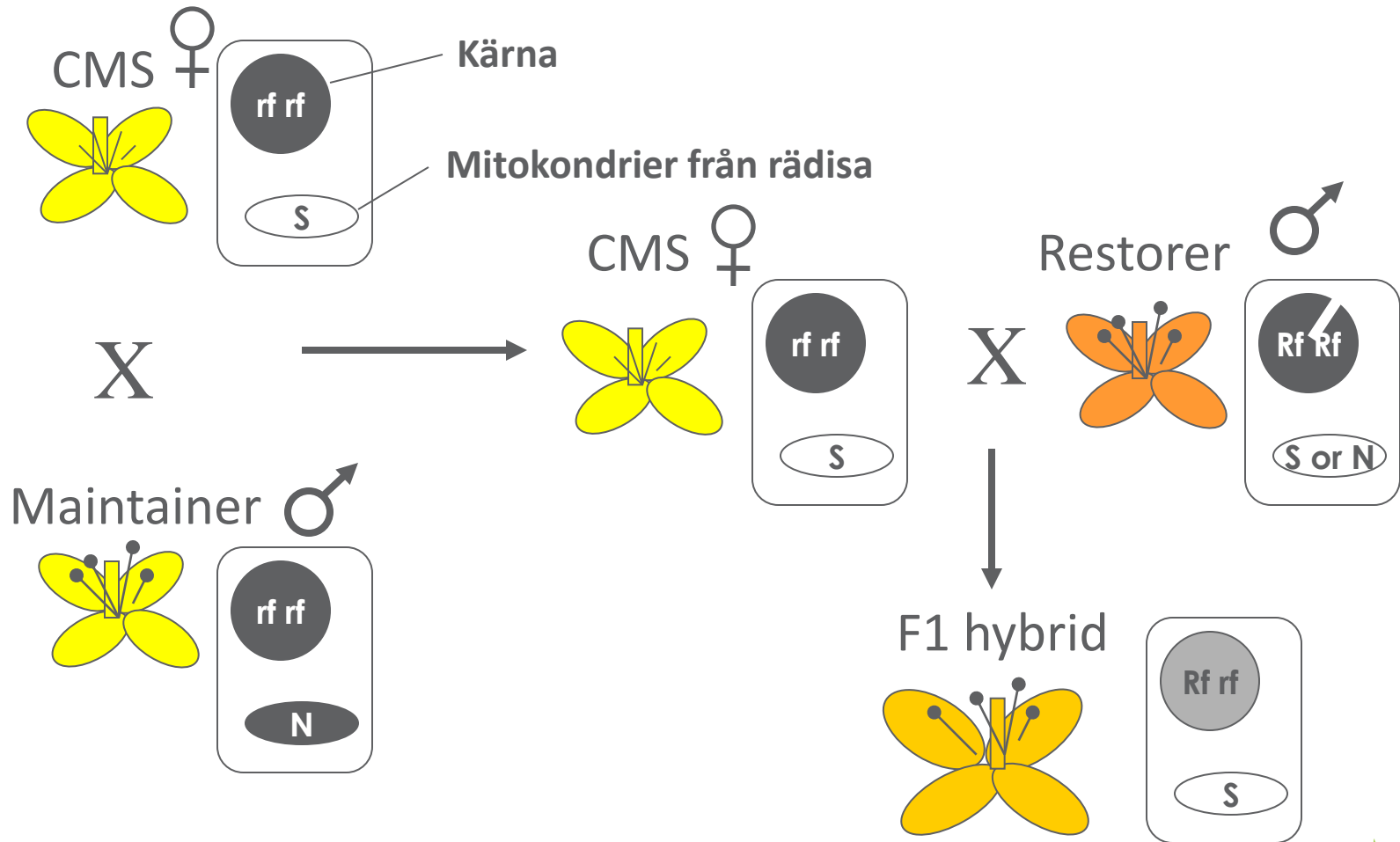


Hybridfröproduktion i höstraps

Några olika system för att producera hybridsorter

Hybridsystem	Gröda
MSL	Raps
Ogura cytoplasmatisk hansterilitet (Cms)	Raps
Cms	Råg
Gametocider	Vete?

Ogura CMS-system har tre komponenter



Utvecklingsprojekt för hybridförädling

- exempel från Ogura CMS hybridsystem i raps

- 1968** Upptäckt i *Raphanus* av Ogura
- 1977** Återkorsat till raps (Bonnet)
- 1976/1979** Restorer från rädisa inkorsat i raps (Heyn)
- 1983** Klorofylldefekt åtgärdad med protoplastfusion (Pelletier)
- 1980-talet** Många förädlingsprogram för att förbättra frösättning och sänka glukosinolathalten
- 1996** Första faderlinjen med låg glukosinolathalt patenterad av Advanta

Linjesorter – Hybridsorter

Officiella försök i Sverige, omr A-F, 2008-2012

Sort	Typ	Relativ fröskörd	Relativ råfettskörd	Stjälkstyrka %	Mognadstid dagar
Jagger	Linje	2530 kg/ha <u>100</u>	1090 kg/ha <u>100</u>	92	124
Mosaik	Linje	106	106	86	122
Brando	MSL Hybrid	108	107	84	123
Majong	MSL Hybrid	113	115	87	122
Pilani	Ogura Hybrid	114	115	91	123

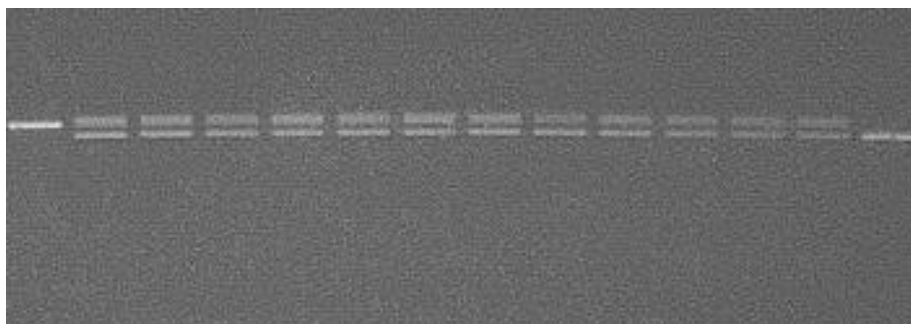


Krav för effektiv hybridfröproduktion

- Ekonomiskt tillräcklig avkastningsökning (heterosis)
- Möjlighet att framställa föräldralinjer/rena linjer
- Tillräcklig korsbefruktning för ekonomisk hybridfröproduktion
- Tillförlitligt system för att producera moderlinjen (för hand, gametocider, GMS, CMS o.s.v.)
- Kostnadseffektiv hybridförädling

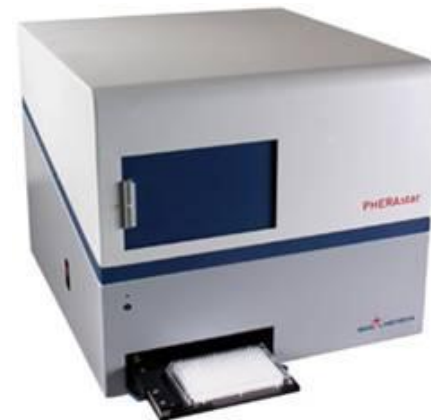
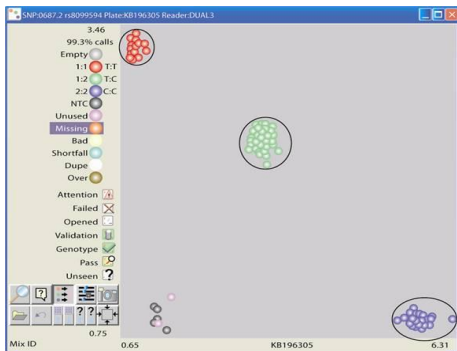
DNA markörer för hybriditetskontroll

- Renhet av rapshybrider bestäms med DNA markörer från frön eller litet bladprov



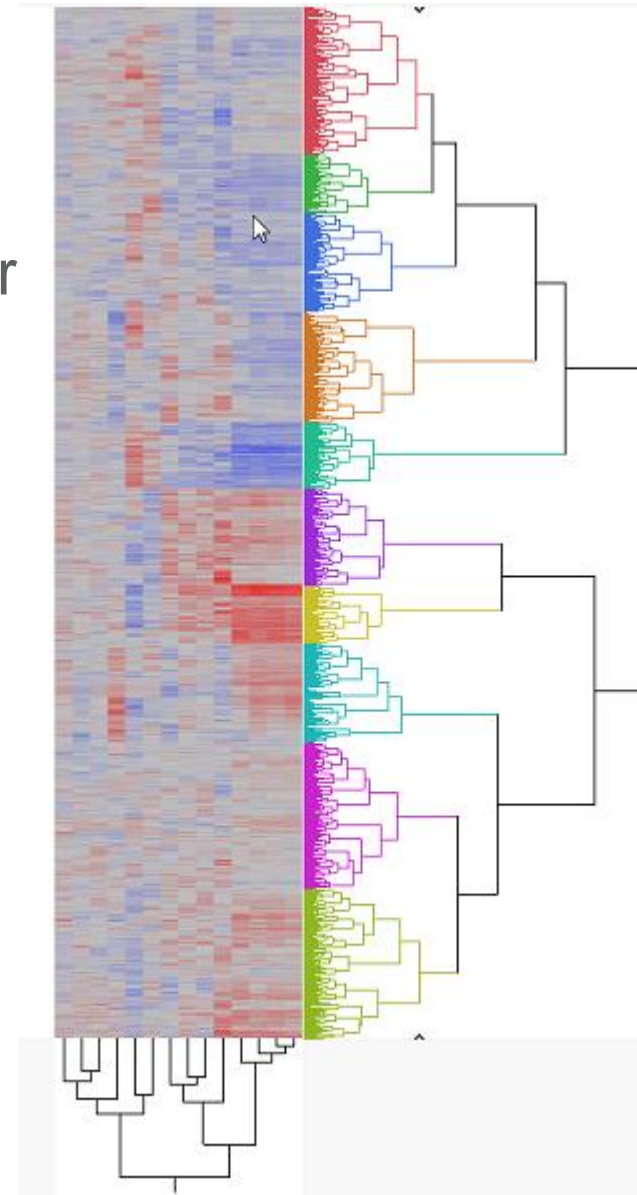
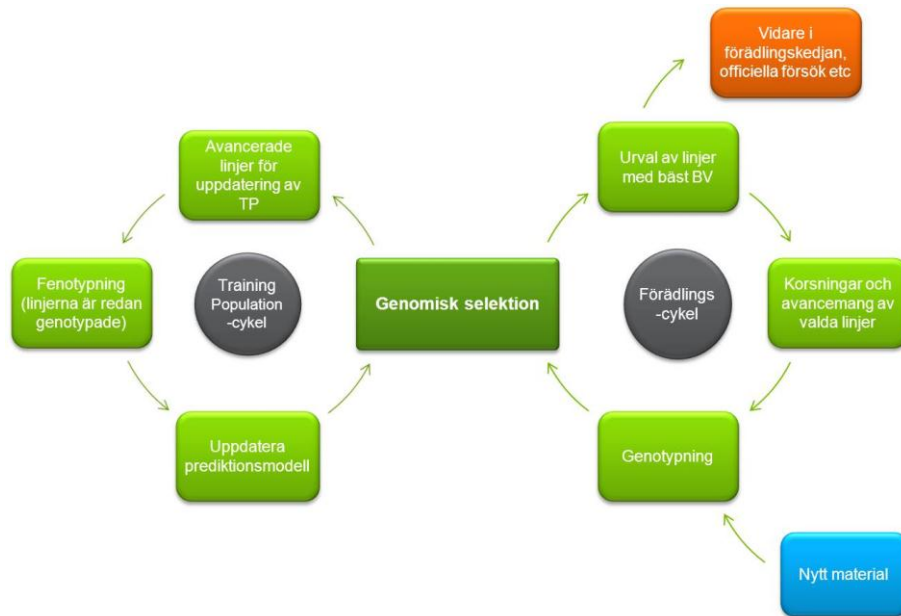
Nya automatiserade DNA analyser

- Pipetteringsrobotter , 96 och 384 analysformat
- 384 analyser samtidigt
- SNP analys och Fluorimeter för avläsning av resultat



Genomisk selektion

Vid genomisk selektion använder man sig av all markördata från hela genomet och inte bara vissa, specifika markörer



Sammanfattning

- Ökad andel hybrider i framtiden - även i andra grödor än vad vi har idag - men det tar tid
- Kostsam investering - men möjlighet till hög avkastning för förädlare och lantbrukare
- Kräver långsiktighet och kritisk massa i förädlingen
- Passar för samarbete - samarbetshybrider och prebreeding/utvecklingsprojekt
- Nya tekniker som markörselektion/genomisk selektion ökar effektiviteten



Lantmännen
Lantbruk



Tack!