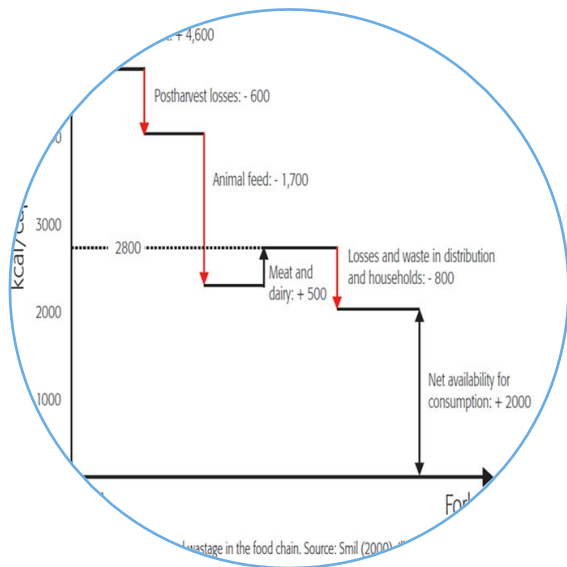


Voedselzekerheid en de rol van genenbanken

Chris Kik, 13 februari 2016



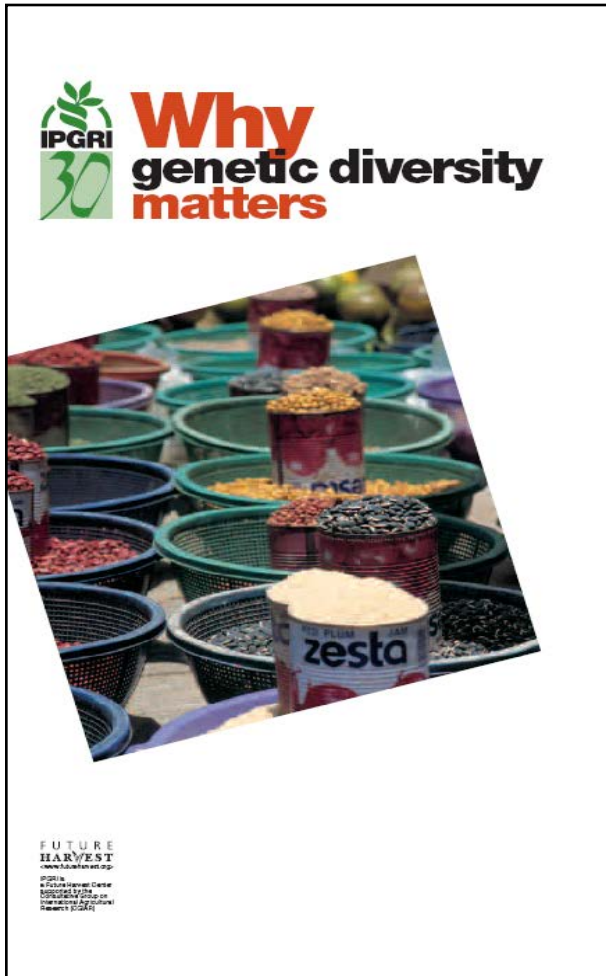
Overzicht presentatie

- Introductie
 - biodiversiteit – voedselzekerheid – genetische erosie
- De rol van genenbanken
- Gebruik van genenbankmateriaal
 - veredelingsbedrijven
 - agro-initiatieven
- Conclusies

Wat verstaan we onder biodiversiteit?

- De term 'biodiversiteit' is gemunt door Wilson (1988) en is een samentrekking van 'biologische diversiteit'
- Biodiversiteit is het totaal aan genen, soorten en ecosystemen in een regio
 - genetische diversiteit: diversiteit aan genen (allelen) in een soort in een gebied
 - soorten diversiteit: diversiteit aan soorten in een gebied
 - ecosysteem diversiteit: diversiteit aan ecosystemen in een gebied

Waarom is biodiversiteit belangrijk?



- Gebruikswaarde (bijvoorbeeld voor geneeskunde en landbouw)
- Leveren van ecosysteem diensten (zoals productie van zuurstof, water, hout; klimaat regulatie, etc)
- Ethische en esthetische waarden

Voedselzekerheid: aanleiding

toename wereldbevolking

klimaatverandering

Voedselzekerheid: voldoende voedsel productie, maar toch ondervoeding?!

- Er wordt momenteel voldoende voedsel geproduceerd voor de korte en middellange termijn!
- Echter van de 7 miljard mensen op deze wereld, heeft 1 miljard honger en 1 miljard leidt aan obesitas
- Hoe borgen wij onze voedselzekerheid?

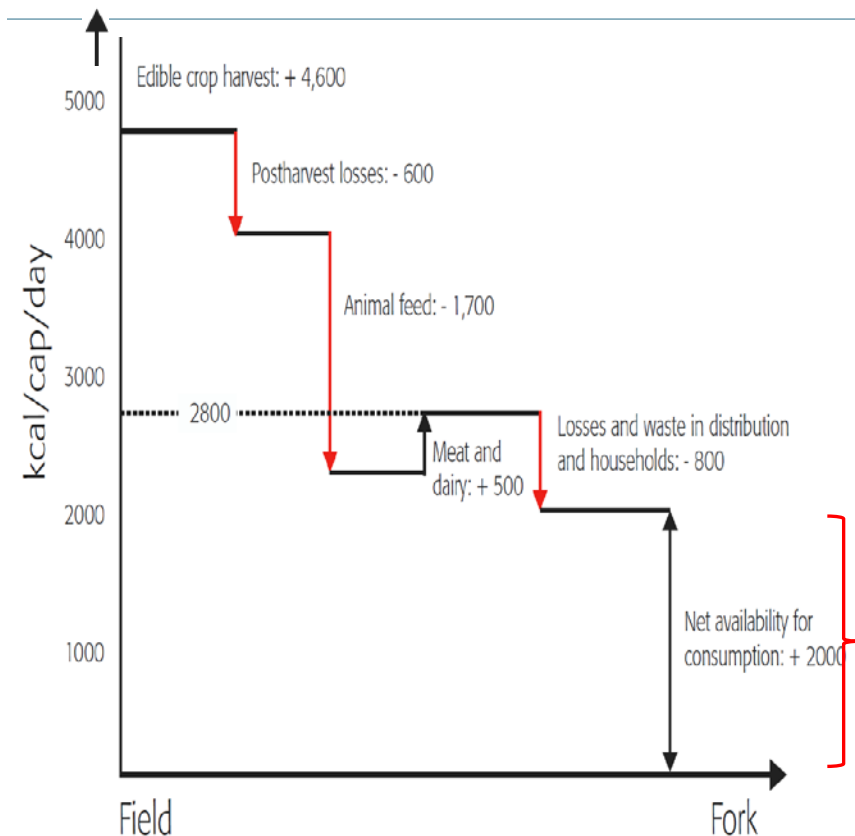
Hoe borgen we onze voedselzekerheid?

- sociaal-economisch

- Bestrijd armoede!
 - er is een grote ongelijkheid in BNP tussen landen en tussen inkomens en vermogens van mensen in veel landen
 - betere veredeling van financiële middelen tussen en binnen landen zou een groot deel van de voedselproblematiek oplossen
- politiek vraagstuk

Hoe borgen we onze voedselzekerheid?

- technisch



Hoeveel kcal/dag heeft een mens nodig?

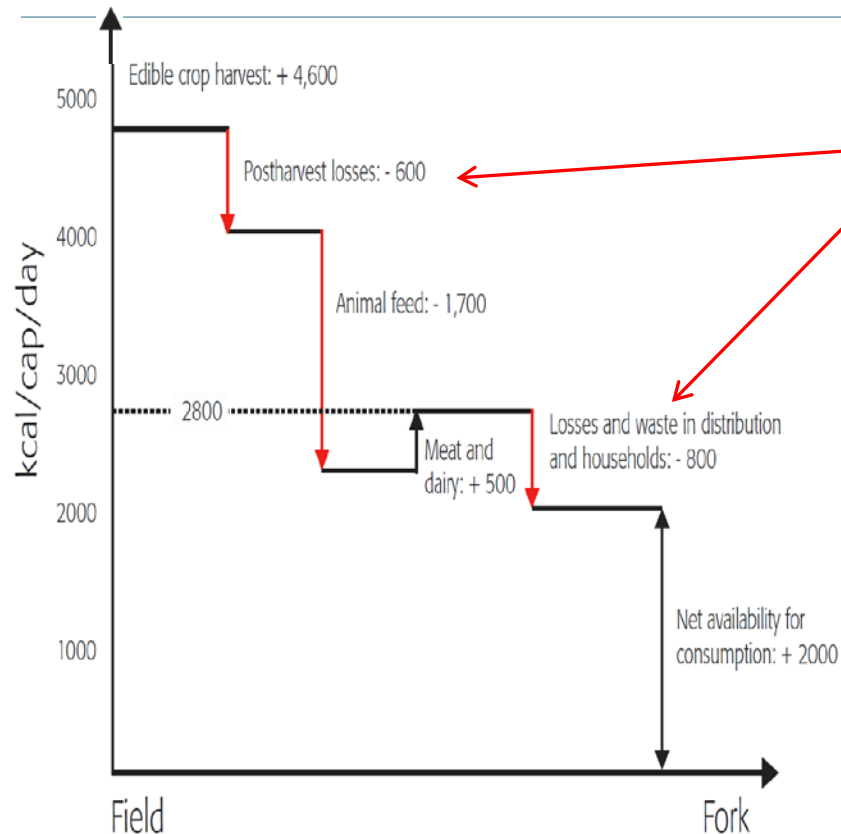
- afhankelijk van leeftijd en levensstijl, man: ca. 2500 kcal/dag, vrouw: ca. 2000 kcal/dag

beschikbaar/dag/persoon

Figure 7. Energy losses, conversions and wastage in the food chain. Source: Smil (2000). Illustration: Britt-Louise Andersson, SIWI.

Hoe borgen we onze voedselzekerheid?

- technisch



■ Bestrijd armoede

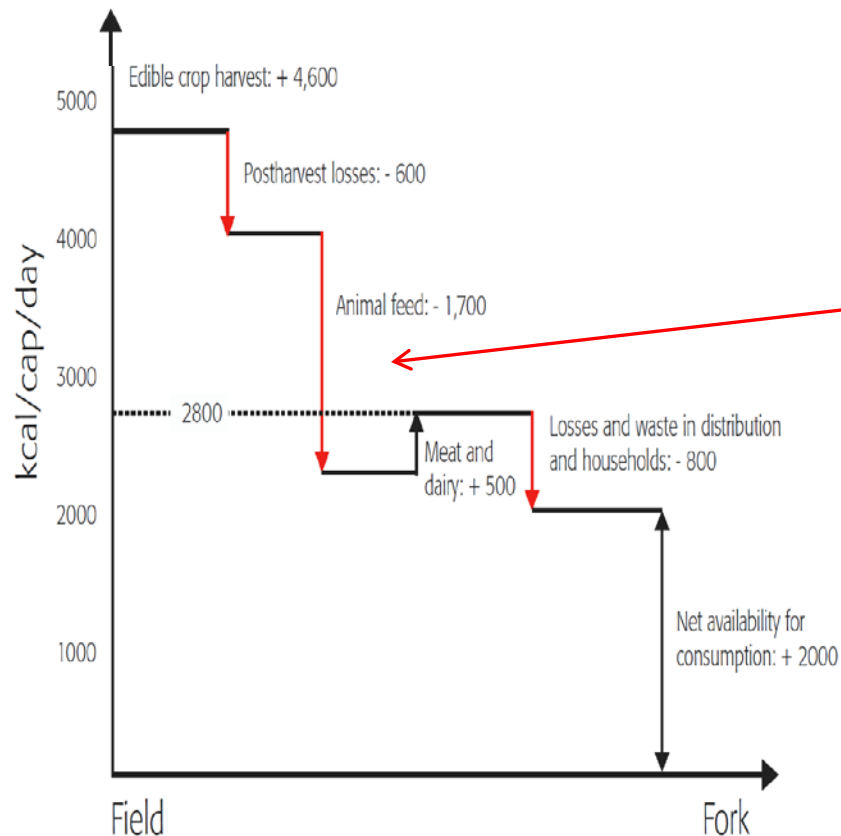
■ Reduceer voedselverspilling (ca. 30% besparing: $(600 + 800) / 4600$).

Figure 7. Energy losses, conversions and wastage in the food chain. Source: Smil (2000). Illustration: Britt-Louise Andersson, SIWI.



Hoe borgen we onze voedselzekerheid?

- technisch



- Bestrijd armoede
- Reduceer voedselverspilling
- Verminder vleesconsumptie (ca. 26% besparing: $(1700 - 500) / 4600$).

Figure 7. Energy losses, conversions and wastage in the food chain. Source: Smil (2000). Illustration: Britt-Louise Andersson, SIWI.

Hoe borgen we onze voedselzekerheid?

- technisch

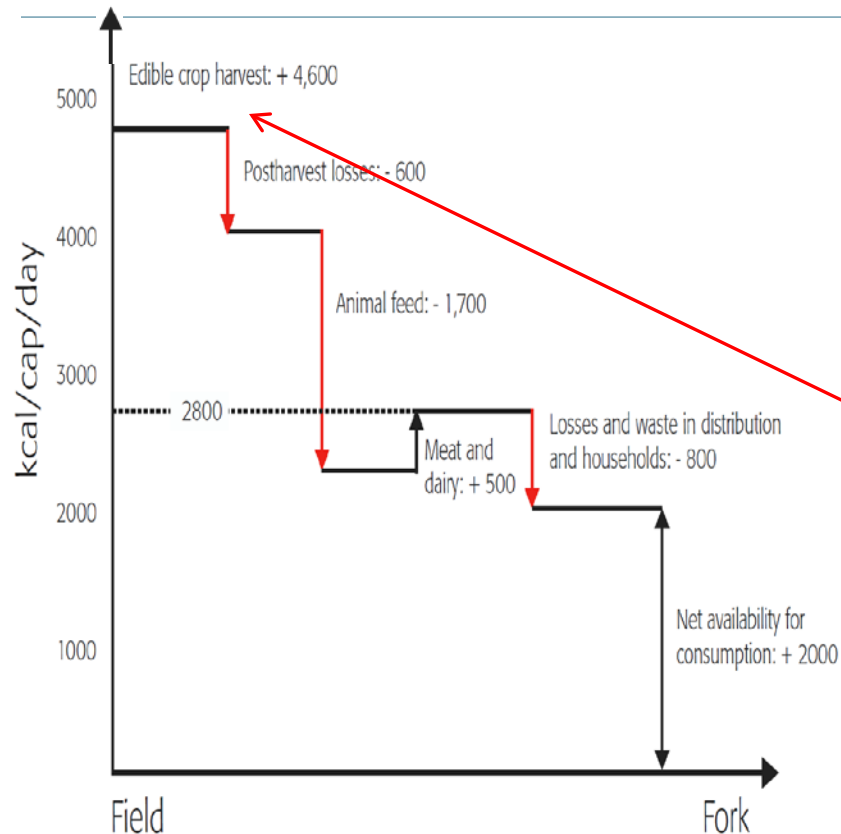
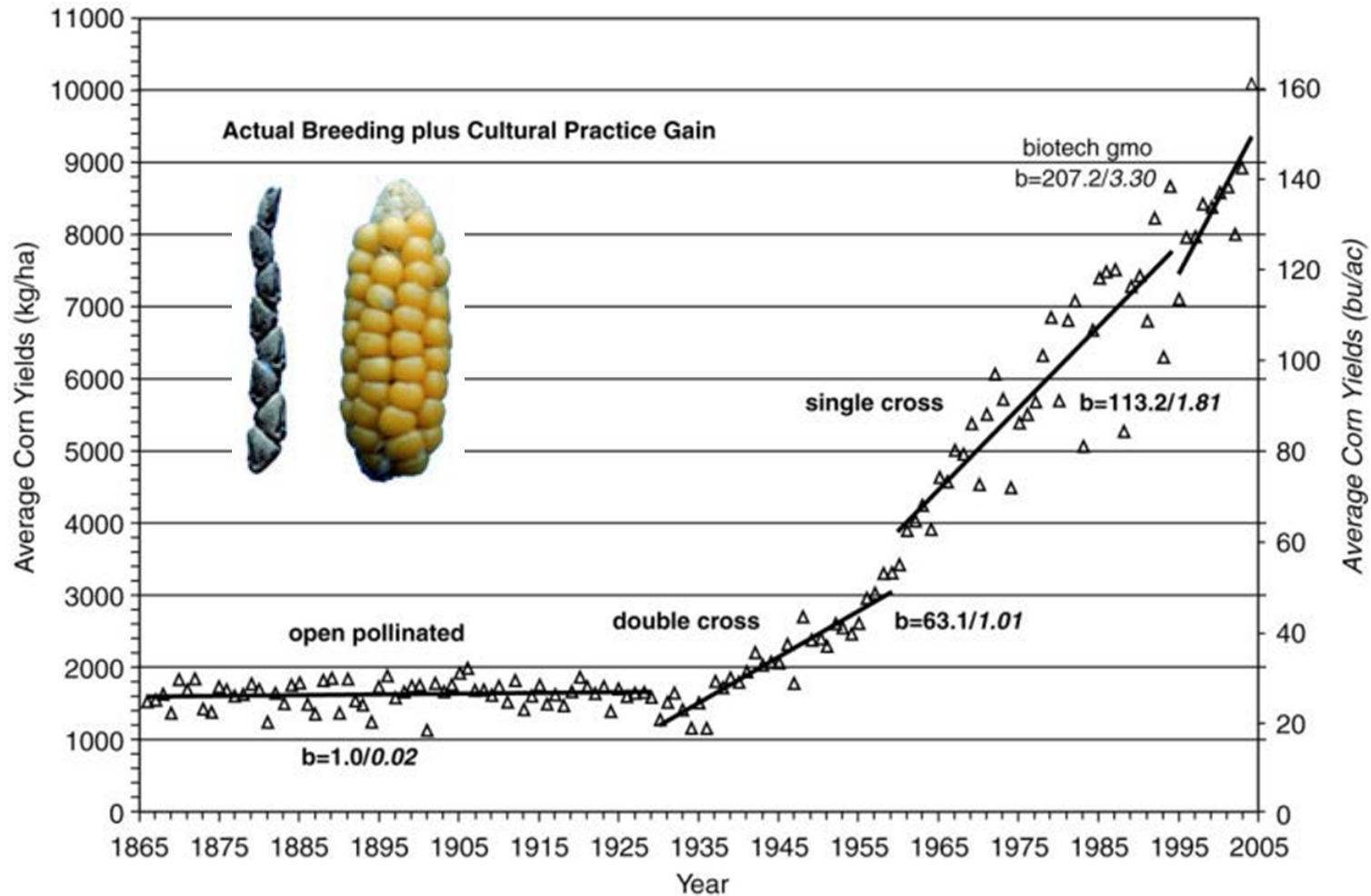


Figure 7. Energy losses, conversions and wastage in the food chain. Source: Smil (2000). Illustration: Britt-Louise Andersson, SIWI.

- Bestrijd armoede
- Reduceer voedselverspilling
- Verminder vleesconsumptie
- Ontwikkel verbeterde teelttechnieken en rassen met
 - een hogere opbrengst
 - resistenties tegen biotische factoren (schimmels, insecten, etc) en abiotische factoren (droogte, zout, etc)

Kunnen we het productieniveau verhogen?



Biodiversiteit (genetische variatie) is essentieel voor verbetering van rassen



Hoe kom je aan biodiversiteit?

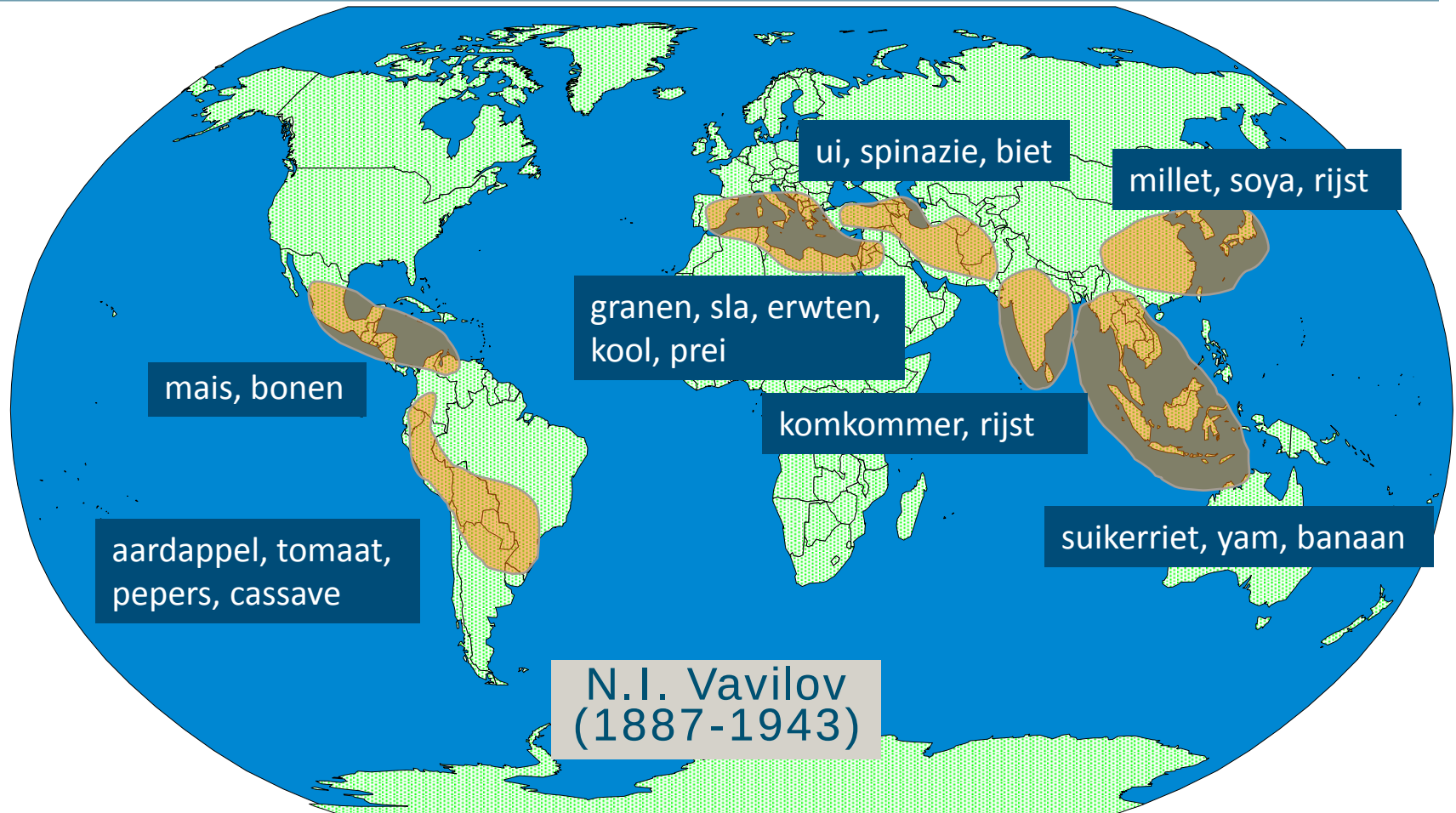
- door te gaan verzamelen!



Verzamelen van prei en wilde verwanten in Griekenland



Waar moet je zoeken? Centra voor gewasdiversiteit (genencentra)



Welke factoren veroorzaken verlies aan biodiversiteit (=genetische erosie)

ecosystems

Hoe kunnen we de nog aanwezige biodiversiteit wereldwijd behouden?

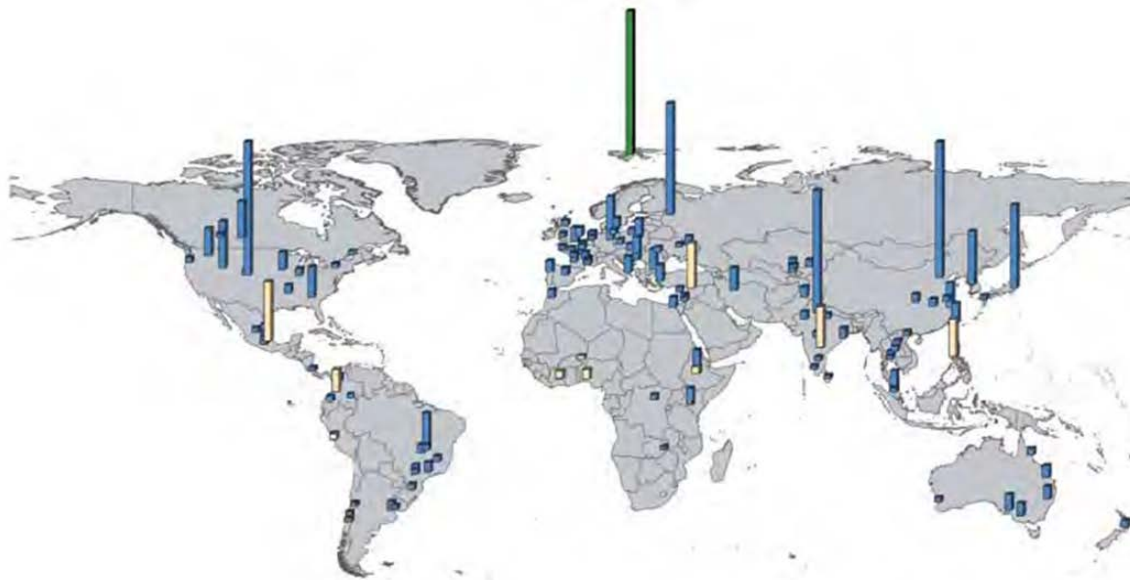


- Behoud van oude rassen door on farm / in garden management
- Behoud van wilde soorten in natuurreservaten (*in situ* management)
- Behoud van gewassen en wilde verwanten in genenbanken/botanische tuinen (*ex situ* management)

genenbank CGN, Wageningen-UR

De rol van genenbanken

- Genenbank: Organisatie die zich bezighoudt met het verzamelen, opslaan en distribueren van genetisch materiaal (= zaadherkomsten; bijv. zaad van wilde populatie, ras van een veredelingsbedrijf, etc).

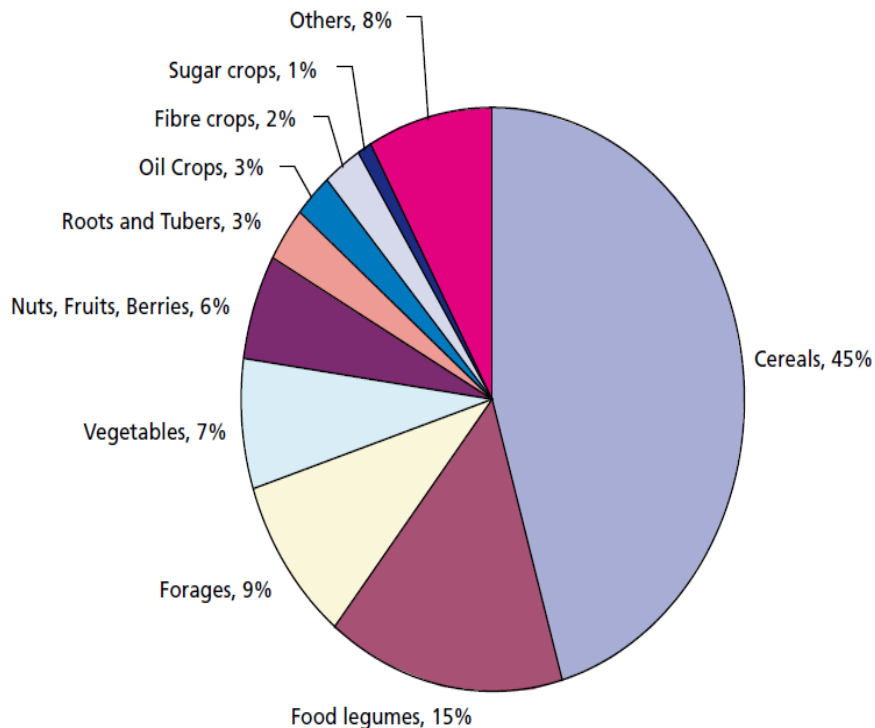


7.5 miljoen accessies (=zaadherkomsten) zijn opgeslagen
in 1750 genenbanken wereldwijd



Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland (CGN) te Wageningen: groentegenenbank

Contribution of major crop groups in total *ex situ* collections



Source: WIEWS 2009

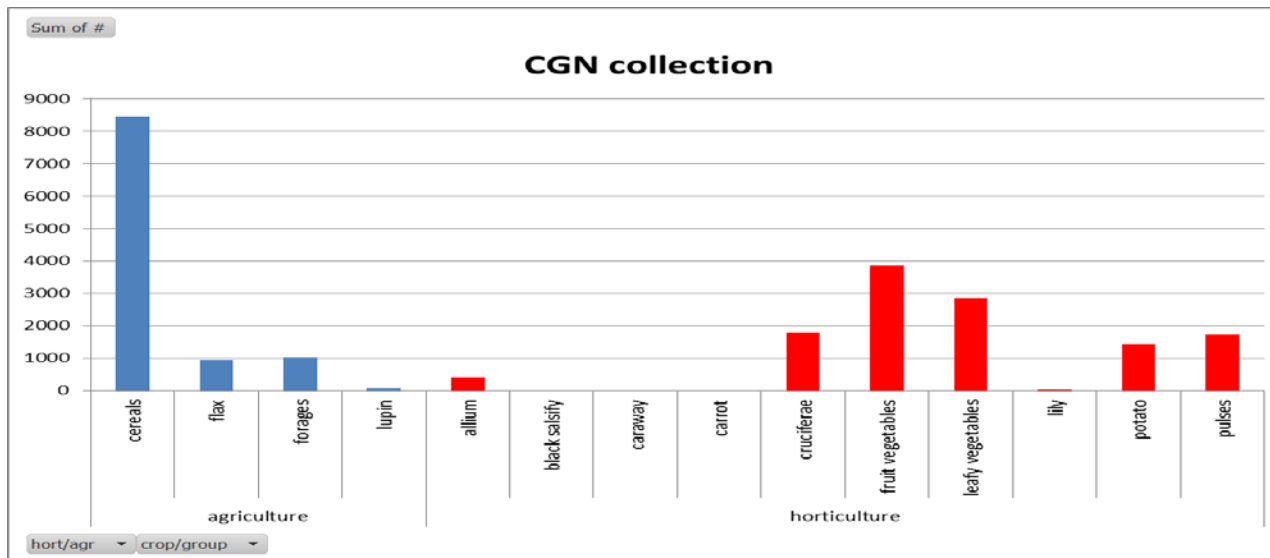
CGN en groenten?

- Weinig biodiversiteit in groenten aanwezig in genenbanken wereldwijd
- Groenteveredelings-bedrijven in Nederland heeft diversiteit nodig voor ontwikkeling nieuwe rassen



CGN genenbank

- Totale collectie : 22740 accessies (=zaadherkomsten), landbouw: 10517 acc. (12 gewassen), tuinbouw: 12223 acc. (20 gewassen)



- Afgifte: ca. 5000 zaadmonsters per jaar aan bedrijven, agro-initiatieven en onderzoeksinstellingen

Van genenbank (CGN) naar de gebruiker

- Materiaal in de genenbank kan worden gebruikt voor:
 - Onderzoek aan universiteiten en onderzoeksinstellingen
 - De ontwikkeling van nieuwe rassen door veredelingsbedrijven, op basis van bestaande rassen en wilde populaties. Veelal koppeling met conventionele landbouw.
 - Het gebruik van oude rassen en ontwikkeling van nieuwe 'oude rassen'. Gebruik vindt veelal plaats door agro-initiatieven; ontwikkeling van nieuwe rassen door kleine veredelingsbedrijven. Veelal koppeling met biologische landbouw.

De ontwikkeling van nieuwe rassen door veredelingsbedrijven

- Voorbeeld: spinazie (*Spinacia oleracea*)

Wat is het probleem in de spinazieteelt?

- Een schimmelziekte: valse meeldauw



typisch gele plekken



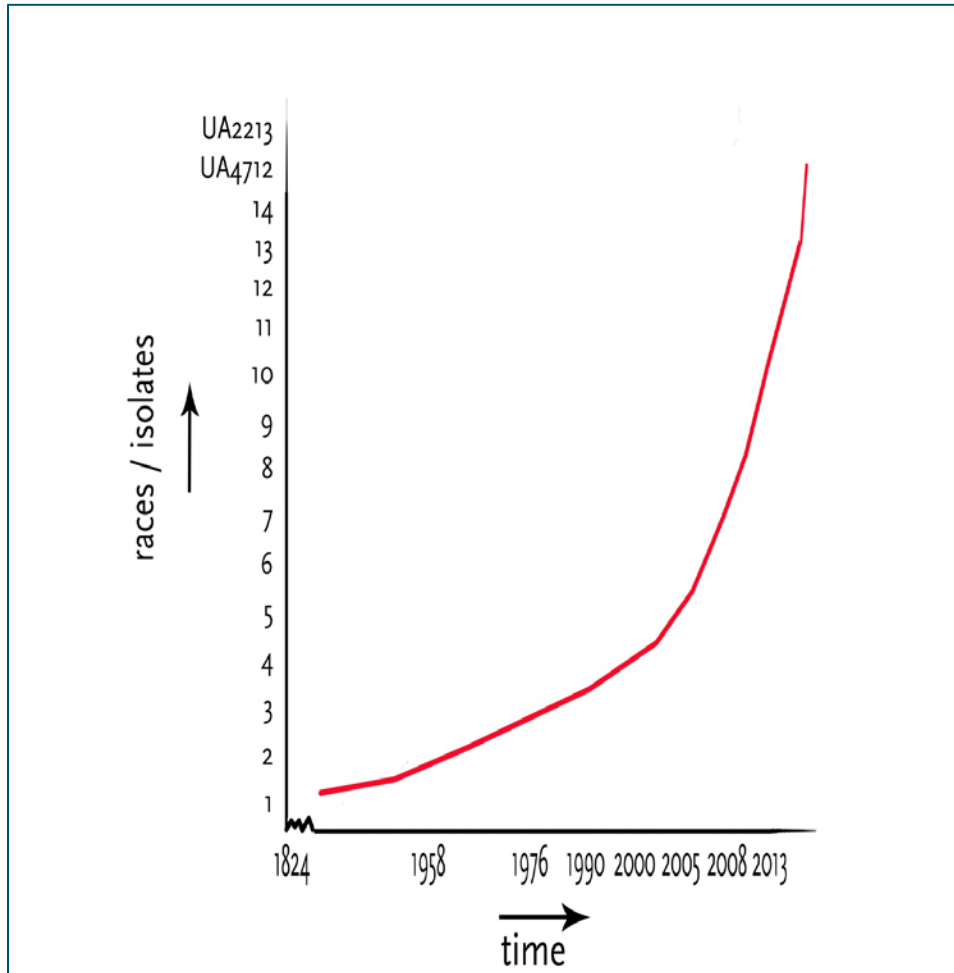
grijs schimmelpluis

Oorzaak probleem: monoculture & jaarronde teelt

en wijze van veredeling ...

- Genetische basis van spinazie rassen is smal
 - versmalling genetische basis kan leiden tot kwetsbaarheid
- Voorbeelden
 - 1840-1850: aardappel/Ierland: Aardappelziekte (*Phytophthora infestans*)
 - 1970's: mais/USA: Bladvlekkenziekte (*Helminthosporium maydis*)
 - Momenteel: banaan/wereldwijd: Panamaziekte (*Fusarium oxysporum*) en Sigatoga ziekte (*Mycosphaerella fijiensis*)

Spinazie veredeling?



- Een race van de veredelaar tegen de schimmel *Peronospora farinosa*!
- Veredelaar ontwikkelt nieuw ras met een resistentie tegen de schimmel, maar de schimmel evolueert na verloop van tijd en doorbreekt de resistentie. De veredelaar ontwikkelt weer een nieuw resistent ras, waarop de schimmel etc etc

Beschikbare variatie in spinazie is beperkt

- Er is een tekort aan variatie voor schimmelresistentiegenen, omdat er maar weinig zaadherkomsten (met name wilde verwanten) zijn verzameld wereldwijd, dus problemen voor veredelaars om nieuwe resistentiegenen te vinden.
- Cultuurspinazie *S. oleracea* heeft maar twee wilde verwanten: *S. turkestanica* en *S. tetrandra*; deze zijn kruisbaar met cultuurspinazie.

aantal zaad-herkomsten	<i>S. oleracea</i>	<i>S. turkestanica</i>	<i>S. tetrandra</i>
wereldwijd	1800	20	10

Centra van biodiversiteit spinazie

S. tetrandra



S. turkestanica

Hoe ziet het landschap er uit waar wilde spinazie in het wild groeit?



Cultuur spinazie ~~=~~ wilde spinazie



Spinaziezaad verzamelen tijdens expeditie



Verzamelexpedities CGN - spinazie

- Aantal spinazie expedities en waar uitgevoerd:

jaar	gewas	land
2008	spinazie	Tadzjiekistan/Oezbekistan
2011	spinazie	Azerbeidzjan/Armenie

- Duur expeditie: 4-5 weken/jaar
- Verzamelen wilde verwanten spinazie is niet eenvoudig, want soort komt weinig voor
 - *S. turkestanica*: langs randen van akkers
 - *S. tetrandra*: in meer open natuurlijke vegetaties
- Spinazie wordt weinig geteeld in landen waar is verzameld

Resultaat CGN spinazie expedities

aantal zaad-herkomsten	<i>S. oleracea</i>	<i>S. turkestanica</i>	<i>S. tetrandra</i>
wereldwijd	1800	20	10
verzamelmissies CGN	16	66	39
totaal	1816	86	49

Na de expeditie....

- Vermeerderen van de verzamelde zaadherkomsten (=accessies) door CGN en partners
- Beschrijven van de verzamelde accessies op basis van uiterlijk, maar ook via evalueren van ziekte- en plaag resistenties en andere eigenschappen (bijv. smaak)
- Documenteren van de accessies in eigen database en internationale databases, zodat gebruikers via internet kunnen selecteren en bestellen (www.cgn.wur.nl)
- Distributie van accessies naar de gebruikers (een genenbank is geen postzegelverzameling!)
 - CGN samen met IPK (Dsl) verantwoordelijk voor 80% EU distributie)

Veredelaar: ontwikkeling nieuw spinazieras



- introductie valse meeldauw resistentiegen(en) d.m.v. kruising met wilde verwant en terugkruising met spinazie
- Tijdens kruisingsproces selecteren op planttype en zaadeigenschappen (kiemrust, scherpzadigheid er uit kruisen)

Veredelaar: ontwikkeling nieuw spinazieras



ronde en scherpe
zaadkluwens



selectie op planttype

- Op basis van zaadherkomsten verzameld tijdens de expeditie in 2008 zijn recent spinazierassen op de markt gekomen met nieuwe resistentiegenen die bescherming bieden tegen de huidige schimmelfysio's (= varianten).

Het behoud/gebruik van oude rassen en ontwikkeling van nieuwe 'oude rassen'



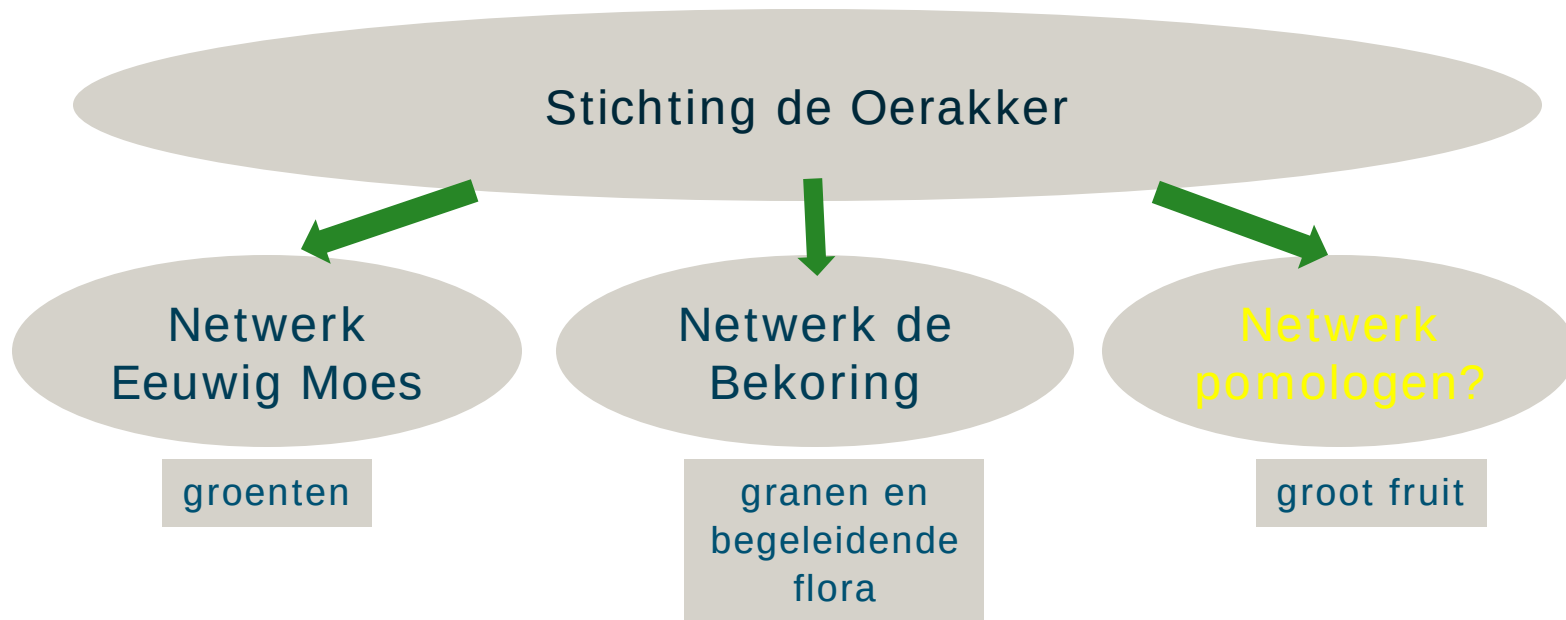
- Voorbeeld:
Stichting de
Oerakker en CGN

Stichting de Oerakker



- Doel: behoud en gebruik van historische land- en tuinbouw gewassen als levend cultureel erfgoed.
- Platform: momenteel > 100 aangesloten agro-initiatieven
- Tweemaal per jaar een bijeenkomst
- Lidmaatschap: iedereen, geen contributie

Organisatie Stichting de Oerakker



Acties CGN i.s.m. NL agro-initiatieven

■ sinds 2005:

- Bevordering informatie uitwisseling tussen verschillende agro-initiatieven → Stichting de Oerakker (www.deoerakker.nl)
- Ontwikkeling van de Oranje lijst: een lijst met oude in Nederland geteelde rassen tot ca. WOII (www.oranjelijst.nl)

■ sinds 2015:

- Ontwikkeling Erfgoedzaden programma, om een systeem op te zetten om erfgoedzaden door gebruik te behouden.

Wat is ons biocultureel erfgoed: de Oranje lijst



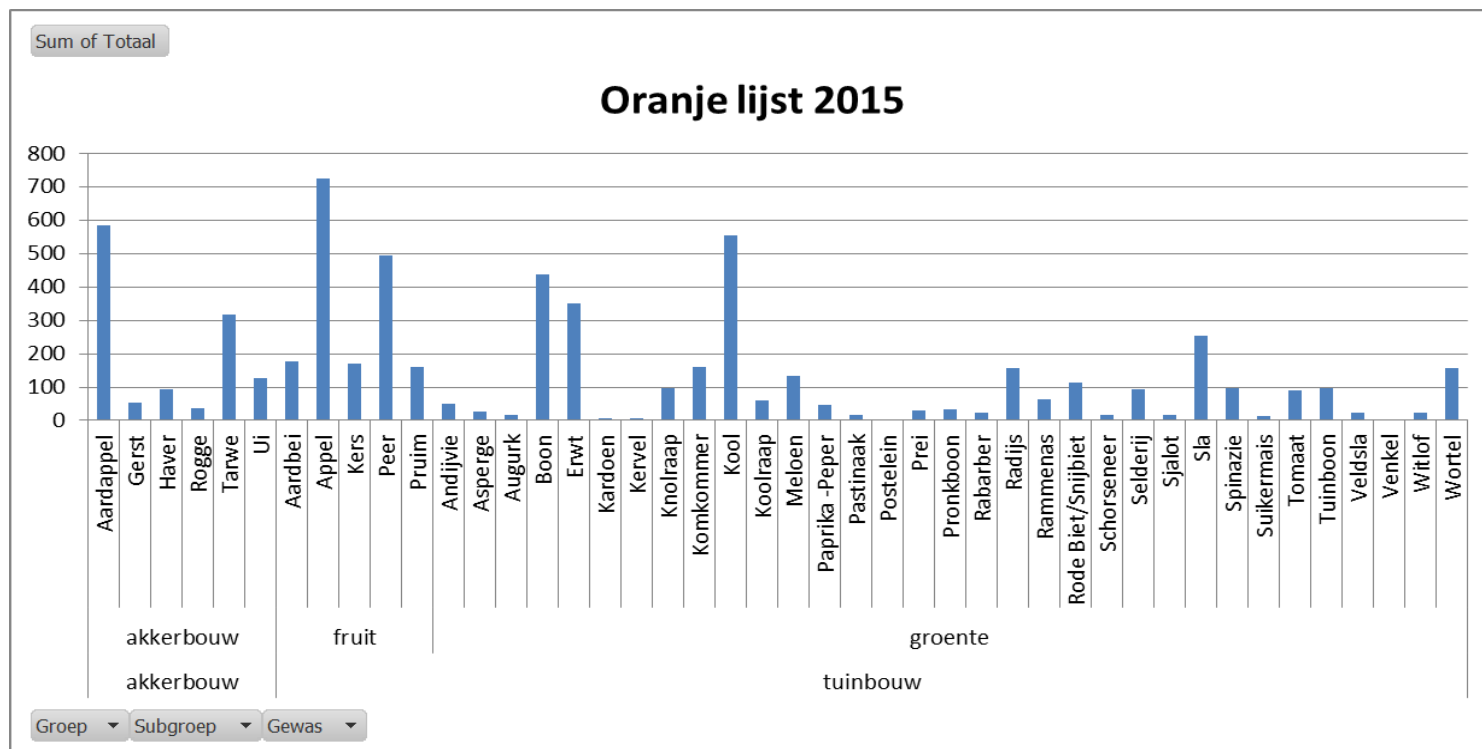
- De naam Oranje lijst omdat a. het gaat om veelal bedreigde oude rassen (verkeerslicht op oranje) en b. onze nationale 'kleur'.
- Gemaakt tussen 2008-2016 door Sierd Zijlstra en Lau Simonse
- Oranje lijst is nooit klaar! (verbeteringen mogelijk; nieuwe rassen of nieuwe soorten toevoegen).



WAGENINGEN
For quality of life

Centre for Genetic Resources, the Netherlands

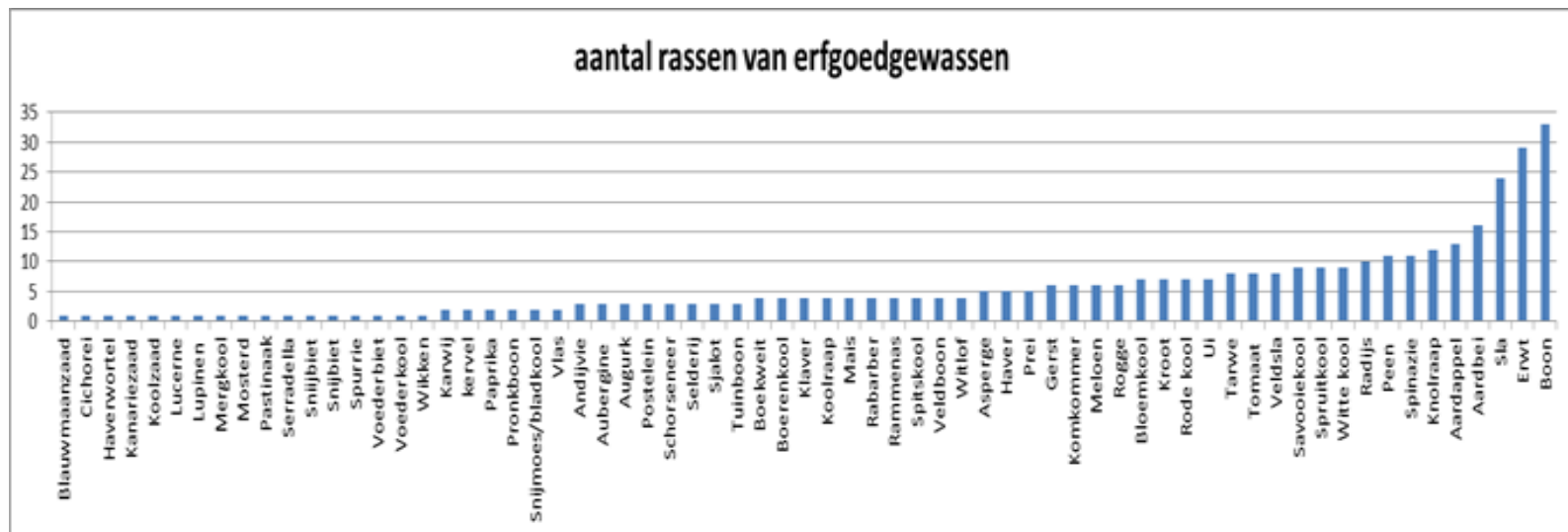
Huidige samenstelling Oranje lijst



Oranje lijst omvat momenteel 6211 oude rassen (1800 – 1950), waarvan 6 akkerbouwgewassen, 38 tuinbouw gewassen (33 groenten en 5 fruit). Van ca. 20% van de oude rassen nog zaad aanwezig.

Erfgoedzaden (sinds 2015)

- Op basis van de Oranje lijst een lijst met rassen selekteren die in aanmerking komen voor vermarkting → erfgoedzaden (ca. 400 rassen)
 - Opbouwen van een netwerk van vermeerderders
 - Ontwikkelen van een 'funding strategy':
ondermeer door werven donateurs



Om uiteindelijk levend erfgoed te behouden door te gebruiken!!



Conclusies

- Behoud en gebruik van biodiversiteit is van groot belang voor het borgen van de mondiale voedselzekerheid.
- Biodiversiteit wordt bedreigd en maatregelen zijn nodig om dit proces te stoppen. Genenbanken kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.
- Veredeling en teelt van gewassen dient gericht te zijn op het duurzaam gebruik van omgeving en hulpbronnen.

Dank voor jullie aandacht!

meer informatie:
www.cgn.wur.nl

