

# Inhoud

Voorwoord ..... 4

Inleiding ..... 6

**DEEL 1 ..... 10**

**H1** Hoe werkt een plant .. 12

**H2** Groenten ..... 16

**H3** Land- en Tuinbouw ... 30

**H4** Domesticatie ..... 46

**H5** Mendel ..... 58

**H6** Veredeling ..... 66

**H7** Ras ..... 82

**H8** Biotechnologie ..... 94

**H9** Biodiversiteit .....102

**H10** Zaadbedrijven .....118

**DEEL 2 ..... 128**

**1** Kruisbloemenfamilie ..... 134

**2** Vlinderbloemenfamilie ... 218

**3** Komkommerfamilie ..... 270

**4** Nachtschadefamilie ..... 310

**4.6** Windefamilie ..... 352

**5** Schermbloemenfamilie .. 356

**5.9** Kamperfoelifamilie ..... 398

**6** Composietenfamilie ..... 402

**7** Cariophyllales orde ..... 450

**7.1** Amarantfamilie ..... 456

**7.8** Postelein-, IJskruidfam. e.d. 478

**7.11** Duizendknoopfamilie .... 483

**8** Monocotylen ..... 490

**8.1** Lookfamilie ..... 492

**8.9** Aspergefamilie ..... 526

**8.10** Grassenfamile ..... 532

**9** Paddenstoelen ..... 538

Glossarium ..... 558

Bronnen..... 578

Index ..... 584

Dankwoord ..... 602

## H6 Plantenveredeling

In leerboeken die de afgelopen honderdtwintig jaar over plantenveredeling zijn geschreven, luidt de definitie van veredeling ongeveer zo: “Alle inspanningen en activiteiten die erop gericht zijn om de erfelijke eigenschappen van planten beter te laten voldoen aan de behoefte van de mens”. Dat houdt in dat een veredelaar nooit klaar is, want zowel de kennis over erfelijkheid als de behoefte van de mens veranderen voortdurend.

Doelgerichte veredeling begon voorzichtig in de 19<sup>e</sup> eeuw, maar nam een grote vlucht na 1901, toen Hugo de Vries, hoogleraar en directeur van de Hortus Botanicus van de Universiteit van Amsterdam, de wetten van Mendel herontdekte (overigens tegelijk met Carl Correns in Duitsland en Erich von Tschermak in Oostenrijk). In de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw bleef veredeling hoofdzakelijk een bezigheid van wetenschappers.

De eerste Nederlandse veredelaar van naam was de Wageningse professor Luitje Broekema, die bij tarwe door kruising van landrassen de eerste kwekersrassen maakte (een kwekersras is een veredeld ras, zie pagina 88).

### Kwekersrecht

Eerst kreeg de veredeling van granen en aardappel de aandacht, pas later volgden de groenten. In 1941 werd het kwekersrecht ingevoerd, wat een belangrijke bescherming tegen nateelt is, zodat het voor commerciële zaadbedrijven aantrekkelijk werd om te investeren in veredeling. Een andere stimulans was de oprichting van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen (IVT) in 1942. Desalniettemin kwam de veredeling van groenten maar langzaam op gang.

In 1957 studeerde ir. Jasper E. Veldhuyzen van Zanten (1932-2018) van de firma Sluis & Groot in Wageningen af. Hij

was weliswaar de eerste wetenschappelijk opgeleide plantenveredelaar bij een zaadbedrijf, maar zijn werk bij Sluis & Groot bestond in 1960 nog grotendeels uit zaadproductie. Veredeling deed hij ‘erbij’. In de rassenlijst van 1960 bestaat nog maar tien procent van de aanbevolen

→

Luitje Broekema (1850-1936) was de eerste Nederlandse plantenveredelaar. Hij werd bekend met het tarweras **Wilhelmina**, dat in Nederland (en o.a. Canada) meer dan een halve eeuw de meest geteelde tarwe was. De Broekema plaquette is de hoogste Nederlandse onderscheiding voor plantenveredelaars, in 2005 uitgereikt aan Jan Velema, een van de auteurs van dit boek



rassen uit kwekersrassen; negentig procent zijn nog steeds selecties uit oude landrassen. Sindsdien nemen de investeringen in plantenveredeling gestaag toe.

### Veredelen hoe gaat dat?

Het veredelen van een nieuw groenterras zou je kunnen vergelijken met het ontwikkelen van bijvoorbeeld een nieuwe auto. Het is een jarenlang durend proces dat begint met een idee en een plan van aanpak en eindigt met een nieuw model.

Maar daar stopt ook de overeenkomst; planten zijn levende wezens en geen machines. Je kunt niet zomaar een pakketje genen van mooie eigenschappen in elkaar knutselen en daar een ideaal ras van maken. Veredeling begint met het maken van een wensenlijstje van eigenschappen die je graag in jouw nieuwe ras zou willen terugzien, zoals resistentie tegen ziektes, een goede smaak en voldoende opbrengst. Omdat al deze eigenschappen nog niet in één ras bestaan, zoek je verschillende rassen, bijvoorbeeld een met veel resistenties en een met een goede smaak. Zaden van die rassen verzamel je bij zaadhandelaars en genenbanken in binnen- en buitenland. Vroeger vond men nog vaak eigen selecties bij boer of tuinder.

In het eerste jaar maak je kruisingen met planten van deze rassen. Dat doe je door het stuifmeel van de vaderplant te bestuiven op de stamper van de bloem van de moederplant. Het zaad dat je hiervan oogst, is het begin van een proces van jarenlang selecteren. Selecteren houdt in dat je de beste planten uitzoekt, daar zaad van oogst, dat zaad het jaar daarop weer uitzaait en dan opnieuw selecteert. In het begin zie je een enorme variatie in de planten. Alle denkbare combinaties van eigenschappen komen voor. Je zult maar heel weinig planten vinden die en resistent zijn en een goede smaak hebben en een hoge opbrengst geven. Naar die zeldzame topper ben je op zoek, maar lang niet altijd kun je de eigenschappen makkelijk zien.



↑ Het kruisen van komkommer.

- ↓ Selectie in sla. Er worden planten gezocht met bijvoorbeeld een goede vorm, kleur en groeikracht. Selecteren is arbeidsintensief en vraagt veel kennis van het gewas.



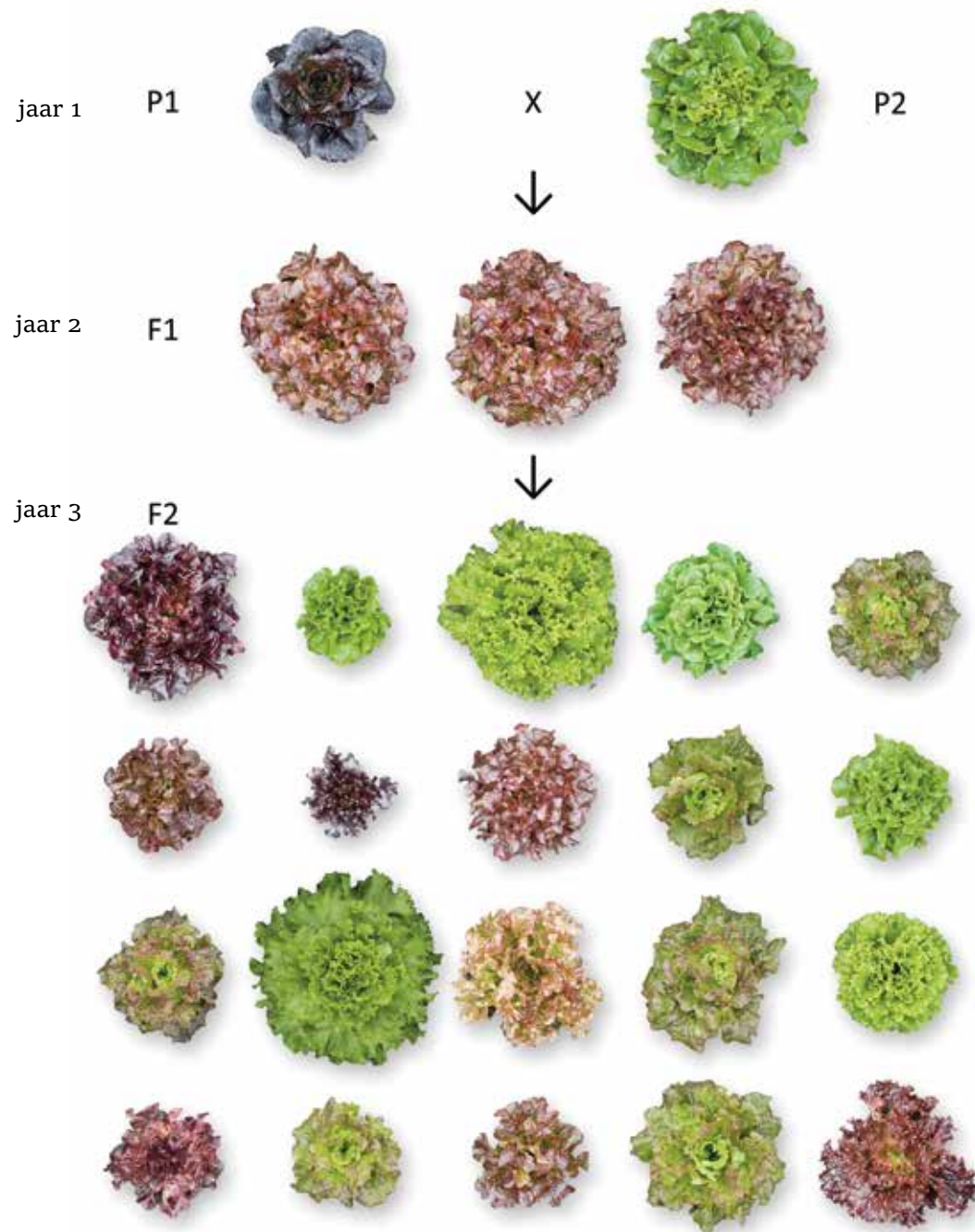
### Veredeling van sla in de praktijk.

Er worden in jaar 1 twee planten gekruist (P1 en P2).

In jaar 2 teelt men de F1 en oogst van een paar planten F2 zaad.

In jaar 3 komt de F2 op het veld. Dan begint de echte selectie. In de daarop volgende jaren selecteert men steeds de mooiste planten die ongeveer in de F5 of F6 steeds uniformer worden (sla is een zelf-bevruchter). Een goede veredelaar moet streng selecteren en niet teveel planten aanhouden, anders wordt het selectieveld elk jaar groter. 'Selecteren is de kunst van weg gooien'.

Het werk van een veredelaar is arbeidsintensief en vraagt veel kennis van zowel genetica als van het gewas.



Je moet ziekte-toetsen uitvoeren, smaakproeven doen met smaakpanelen en statistische berekeningen maken voor de beste opbrengst. Het selecteren duurt meestal tussen de vijf en acht jaar. Wanneer je twee generaties per jaar kunt telen gaat het sneller, maar bij tweejarige gewassen duurt het dubbel zo lang. Tegenwoordig kan met hulp van DNA-analyse veel tijd worden gewonnen. In plaats van een tijdrovende ziekte-toets, kijk je gewoon naar de merkers voor de resistentie.

## Registreren

In de eerste generaties na kruisen is de variatie groot en valt er veel te selecteren, maar na een jaar of vier wordt de uniformiteit beter; je krijgt steeds meer planten met de eigenschappen die je wilt hebben. Met een combinatie van kennis, ervaring

en geluk heb je na een jaar of acht een nieuw ras gemaakt. Maar net zo vaak valt het resultaat tegen en moet je opnieuw kruisen om de nog tegenvallende eigenschappen te verbeteren. Dan begint het proces van voren af aan.

In de praktijk ben je als veredelaar doorlopend bezig met verschillende projecten en maak je elk jaar nieuwe kruisingen. Heb je iets moois gevonden, dan moet het nieuwe ras een uitgebreide beproeving doorstaan in verschillende gebieden en seizoenen. Ten slotte moet je het ras aanmelden en een naam geven, want alleen geregistreerde rassen mogen worden verkocht. Als dat allemaal met succes is verlopen, moet je genoeg zaad vermeerderen om te kunnen verkopen.

Al met al duurt het minstens tien jaar voordat het ras op de markt komt.



↑ Een ziekte-toets voor resistentie tegen *Phytophthora* in aardappel op het instituut Wageningen Plant Research. Aardappelschijfjes worden geïnfecteerd met de schimmel en na verloop van tijd beoordeeld op de mate van aantasting.



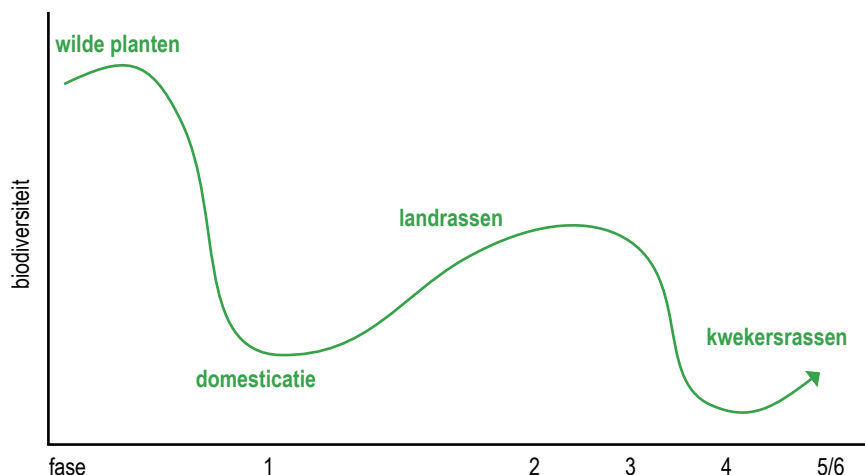
↑ Resistentie in sla tegen valse meeldauw (*Bremia*) wordt meestal in het lab op kiemplantjes beoordeeld, waarbij met een bepaald fyso (stam) wordt getoetst. In het veld treedt in de herfst ook vaak spontaan aantasting op, maar in dat geval is nooit met zekerheid te zeggen om welk fyso het gaat. Links een vatbare, en rechts een resistente plant.

1. Ontstaan van agro-biodiversiteit door domesticatie. Domesticatie van cultuurgewassen uit **wilde planten** heeft maar met een zeer klein aantal soorten plaatsgevonden: van de meer dan 200.000 wilde plantensoorten (bedektzadigen) zijn er een paar honderd gedomesticeerd en daarvan zijn er maar enkele tientallen als groente in Nederland bekend.
2. Verspreiding van landbouw-culturen. Sinds het begin van de landbouw, die op slechts een paar plaatsen in de wereld is ontstaan, hebben de landbouw en de daarbij horende cultuurgewassen zich over de wereld verspreid. Jager-verzamelaars werden verdrongen of werden landbouwer. Overal zijn talloze **landrassen** ontstaan. Culturele diversiteit creëerde agro-biodiversiteit.
3. Afname van het aantal culturen. Door **globalisering**, te beginnen met de ontdekkingsreizen en de opkomst van wereldrijken en kolonisatie, worden lokale culturen vernietigd door dominante culturen. Dit proces gaat nog steeds door en als gevolg hiervan neemt ook het aantal cultuurgewassen af. Over de hele wereld liggen steeds meer dezelfde groenten op het bord.

Door uitwisseling van gewassen kan de diversiteit op lokaal niveau iets toenemen ('nieuwe' gewassen), maar op globaal niveau is er een sterke afname ('vergeten' groenten).

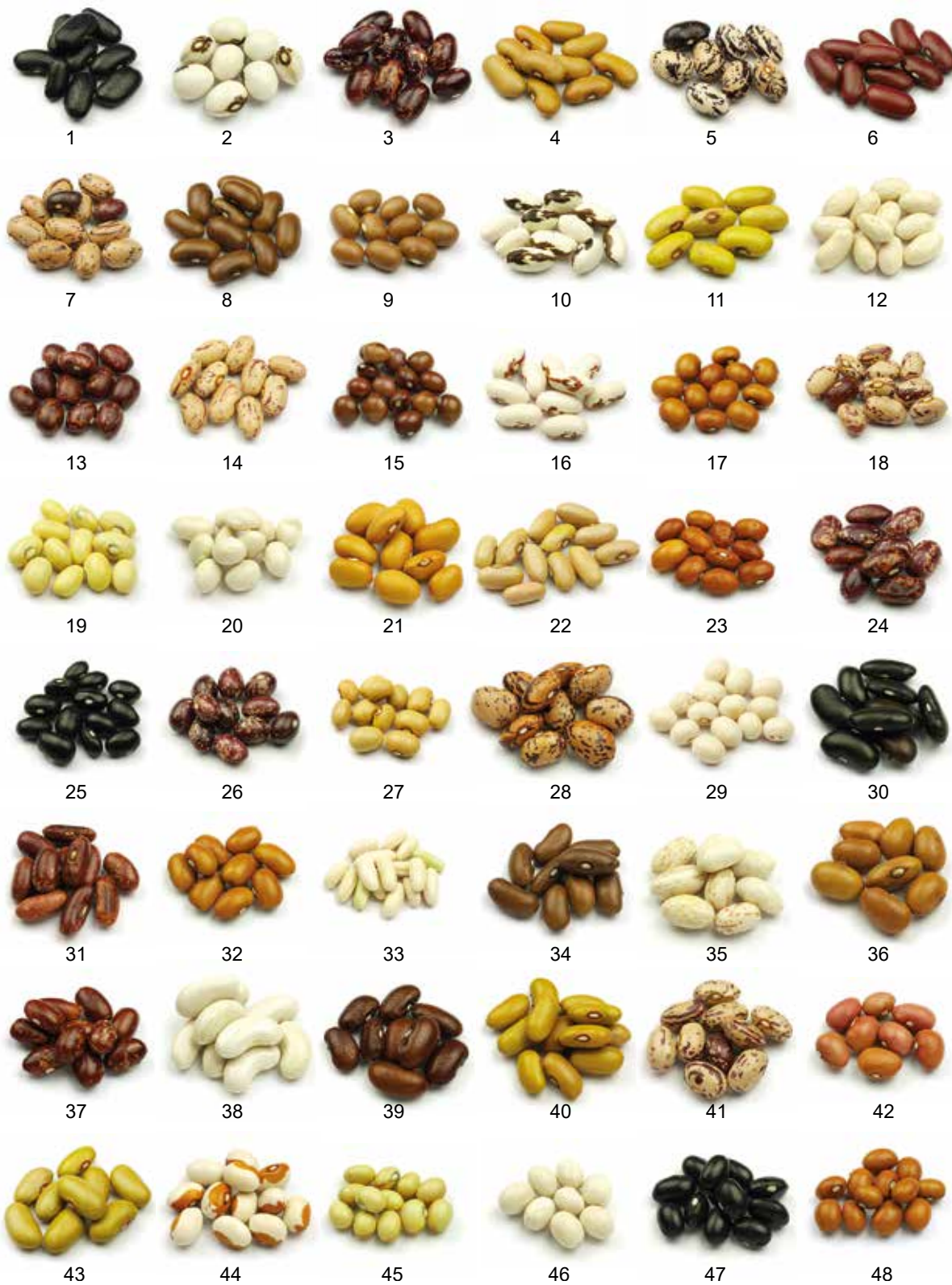
4. Afname agro-biodiversiteit door **industrialisering**. Door de groene revolutie en de industrialisering van de landbouw in de 20<sup>e</sup> eeuw zijn landrassen verdwenen en vervangen door hoog-productieve eenvormige en uniforme rassen. Rassen moeten voldoen aan de eisen van mechanisatie en handel. Vroeger was het de keuring op de veiling en tegenwoordig de Europese handelsnorm die nauwkeurig de kleur, vorm en grootte omschrijven om in klasse I te worden gekeurd. Hierdoor lijken alle rassen op elkaar, zoals bijvoorbeeld gele uien en groene komkommers. Het rassenonderzoek door Wageningse instituten heeft ook (onbedoeld) bijgedragen aan afname van diversiteit. In de periode van 1945 tot 1990 leefde het idee dat alleen het beste ras goed genoeg was en dat de vele streekassen en selecties een keuze voor de teler alleen maar lastiger maakte. Zie kader op blz. 110.

→  
De agro-biodiversiteit van cultuurplanten is in duizenden jaren in 6 fasen veranderd. voor uitleg zie de tekst op deze bladzijde.



→

De zeer grote diversiteit aan oude Nederlandse bonenrassen is na 1970 grotendeels verdwenen. Belangrijkste reden van teruggang is de sterk afgenomen consumptie van droge bonen. De conservenindustrie gebruikte enkel witte en bruine bonen. De rassen op deze afbeelding zijn afkomstig uit (buitenlandse) genenbanken en van hobbykwekers.



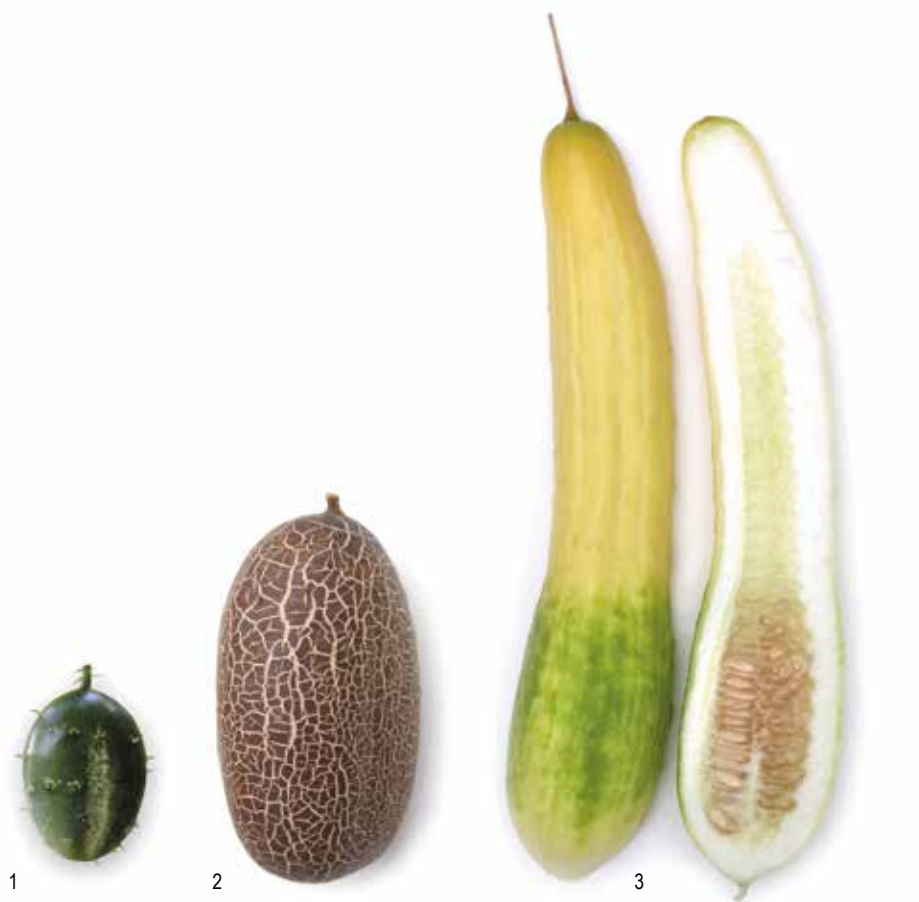
→

Primitieve cultuurvormen van komkommer:

1. *Cucumis sativa* var. *hardwickii*.
2. *C. sativa* var. *sikkimensis*.

→→

3. Rijpe zaadvrucht van een moderne komkommer, die in jong stadium groen is.



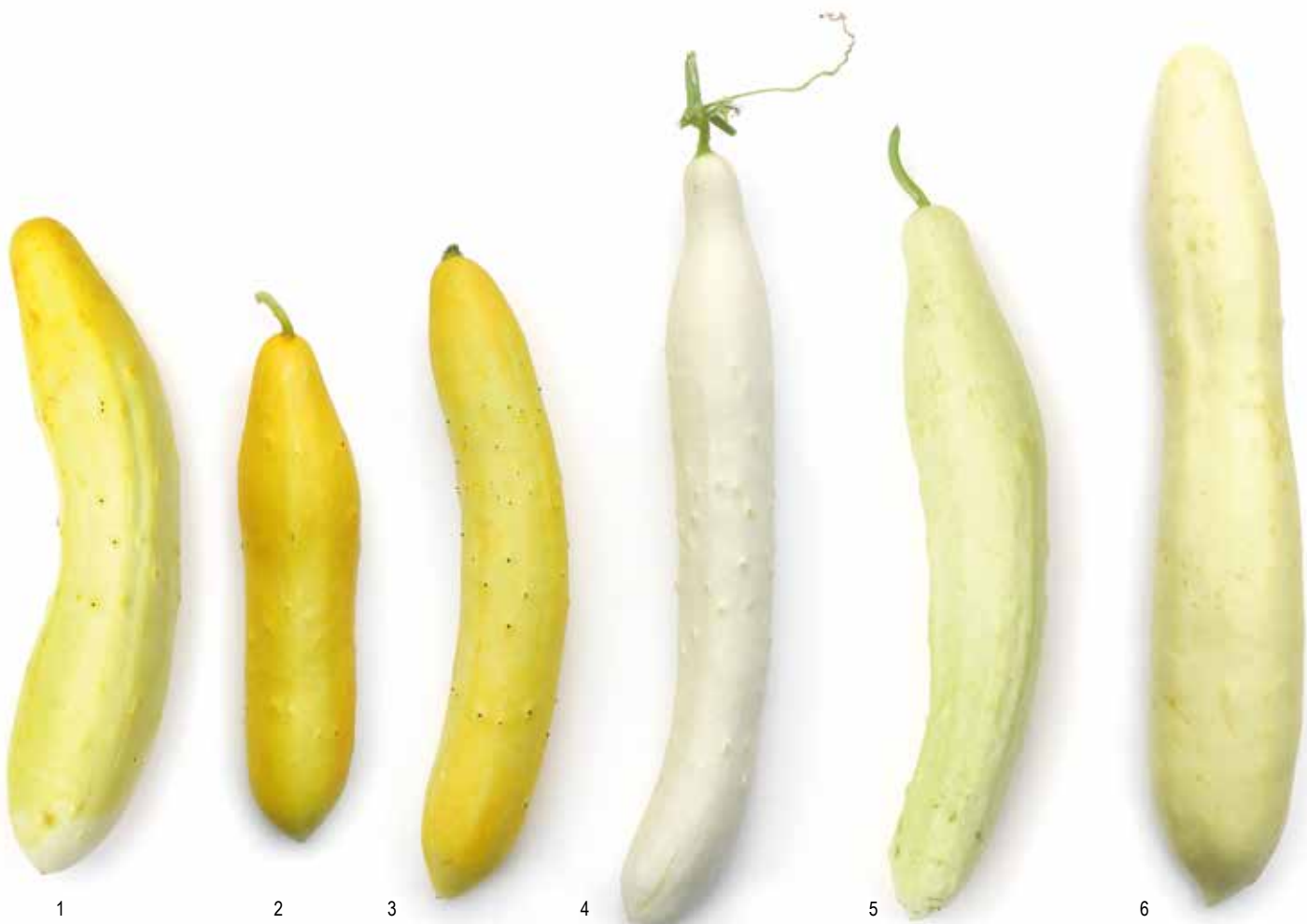
**Amsterdamse Lange Gele** (1902), **Lentse Halflange Gele** (1911) werden vooral rondom Amsterdam geteeld. Ook de gele verdragen lagere temperaturen dan groene. De **Lentse** heeft kortere vruchten dan de **Amsterdamse** en gaf een hogere opbrengst. Tot in 1960 brachten gele komkommers op de Amsterdamse markten meer geld op dan groene.

#### Veredeling

De eerste groene komkommers die in Nederland geteeld werden zijn Engelse rassen, zoals **Spotdisease Resister** (1912) en **Telegraph** (1905), die nog tot 1960 in de rassenlijst genoemd worden. De omvang van de export nam steeds verder toe en toen de binnenlandse consument ook

eindelijk overstag ging, werd de (groene) komkommer een zeer belangrijk gewas voor zaadbedrijven.

Door zware bemesting en hoge stooktemperatuur waren komkommers uiterst gevoelig voor ziekten. Vanaf 1960 ontwikkelden de veredelaars F1-hybriden, vooral gericht op ziekteresistenties. Ook werden bittervrije en volledig vrouwelijk bloeiende zaadloze rassen ontwikkeld. Komkommer is parthenocarp en heeft dus geen bestuiving nodig om vrucht te zetten. Mannelijke bloei en bestuiving is zelfs ongewenst omdat echt zaad de komkommer oneetbaar maakt – ze krijgen dan zogenaamde ‘zaadkonten’, een verdikking in het onderste deel van de vrucht (zie de afbeelding hierboven).



Met F1-hybriden heeft men dit probleem opgelost. De twee ouderlijnen zijn genetisch vrouwelijk bloeiend. Door een hormoonbehandeling (bespuiting van de jonge plant met gibbereline) van de vaderlijn induceert men mannelijke bloemen die voor de bestuiving en zaadzetting van de moederlijn zorgt. Zo verkrijgt men F1-hybride zaad dat volledig vrouwelijk is (de vader is immers genetisch vrouwelijk).

Deze vrouwelijk bloeiende en bittervrije rassen waren zo goed dat ze al snel de gehele Europese markt domineerden. **Corona F1** (1978) en **Stereo F1** (1978) waren tot het einde van de 20<sup>e</sup> eeuw de meest geteelde rassen.

### Hoe komkommer hoofdgewas werd

Het goedkope aardgas is een grote stimulans voor de Nederlandse glastuinbouw geweest.

Rond 1960 werden op Kreta veel komkommers voor de Duitse markt geteeld. Na 1970 is deze teelt volledig verdrongen door komkommers van Nederlandse herkomst. De intensief gestookte teelt op steenwol en veredeling van hoogproductieve F1-hybriden hebben de productie in Nederlandse kassen tot enorme hoogte gebracht.

In 1980 komt 50% van alle komkommers in de EEG (EU) uit Nederland. Tegenwoordig is het aandeel van de Nederlanders lager. Na Spanje en Polen zijn wij Europa's derde producent. Hoewel Spanje

↑

Komkommerrassen van omstreeks 1955:

1. Amsterdamse Lange Gele
2. Lentse Gele
3. Venus
4. Witte Bruid
5. Westalndse Halflange
6. Betuwse Witte

meer komkommers (635 miljoen kilo) produceert dan Nederland (400 miljoen kilo), oogst een Nederlandse tuinder, anno 2021, bijna 70 kilo van een vierkante meter, terwijl de Spaanse collega slechts 8,5 kilo haalt.

De Nederlandse komkommer is echter, tenminste tot voor kort, een weinig opwindend, eenvormig en uniform product. Er staan in het Nederlandse rassenregister 503 rassen ingeschreven (stand 2021), maar ze zijn bijna allemaal groen, recht, slank, glad en ongeveer 30 cm lang. Pas na 1990 worden ook minikomkommers geteeld (op 1% van het areaal) en komt er een klein beetje diversiteit in het aanbod. Midi-, mini- en snackkommers zijn inmiddels algemeen bekend. In 2009 kwam Enza met de zogenaamde oerkomkommer. Met een oud ras had dit niets te maken; het was een F1-hybride met een Chinees ras, dat, meeliftend op de trend van vergeten groenten, in de markt werd gezet. Het ras met de naam **Jurassic F1** was even een succes, maar is inmiddels weer vergeten.

### Gezond hapje water

Jo Robinson schrijft in haar boek *Super-groente & Powerfruit* dat onze cultuurgewassen door veredeling vanaf het moment

van domesticatie steeds minder voedzaam zijn geworden. Hoe meer veredeld, hoe minder natuurlijk en hoe lager de voedingswaarde, zo is haar redenering.

Over de eerste komkommers die door mensen werden geconsumeerd hebben we geen gegevens, maar als je van de stelling van Robinson uitgaat, zou er van de voedzaamheid van onze moderne komkommer nog maar weinig over zijn in vergelijking met een primitieve komkommer, maar ook ten opzichte van oude rassen.

Veel van wat natuurlijk aan de komkommer was, is eruit geselecteerd. Eerst is de vrucht parthenocarp geworden, wat -kort door de bocht- wil zeggen dat de natuurlijke functie van de vrucht is verdwenen, want er zit geen zaad meer in.

Daarna is de groeisnelheid opgevoerd en zijn we de vrucht gaan oogsten lang voor dat hij rijp is. Een groene komkommer in de winkel is in een dag of tien uit het vruchtbeginsel van een bloem gegroeid. Witte en gele komkommers deden er twee keer zo lang over.

Het gevolg is dat moderne komkommers in krimpfolie moeten worden verpakt omdat ze een paar uur na de oogst al slap worden. Oude rassen en veldkommers hebben een dikke schil die er voor zorgt dat de vruchten in de fruitschaal lang stevig blijven. (In beide gevallen is de 'verpakking' niet eetbaar).

Ook is de bitterstof (Cucurbitacine) zowel uit de vrucht als uit de hele plant geselecteerd, waardoor we mild smakende komkommers hebben verkregen. Het productievermogen is enorm: geteeld op steenwol en gevoed met kunstmest kan een plant wel 75 vruchten geven.

Als we dit allemaal weten is het niet vreemd dat komkommer een van de minst voedzame groenten is. Het bezit net zo weinig calorieën als de bleke ijsbergsla en staat in de lijst met vitamines en mineralen onderaan. Maar als je komkommer beschouwt als verpakt water is het wel een gezond hapje water.

↓  
Zaadoogst van  
komkommer, type  
**Lange Witte**.  
Omstreeks 1935.  
Foto beeldbank Saet &  
Cruyt.





1



2



3



4

1. **Tyria F1**, modern Europees type (LET, Long European Type).
2. **Jurrassic F1**. Zogenaamde oerkommer. Kruising tussen een Chinees en een Europees ras.
3. **Silvia**, een midi-kommer. Zaadvast ras, geselecteerd door Jan Velema.
4. **Akito F1**, Amerikaanse veldkommer (American slicer).

## 5 Schermbloemenfamilie

### APIACEAE

Het voorkomen van sterk geurende etherische oliën en bepaalde alkaloïden is kenmerkend voor deze familie. Maar het is niet alleen de lekkere geur, waardoor deze planten voor de mens van belang zijn. De gevlekte scheerling bevat het dodelijk giftige coniïne. Socrates werd in 399 v. Chr. ter dood veroordeeld door het drinken van een gifbeker met dit plantensap. De gevlekte scheerling speelt ook een rol in de misdaadromans van Agathe Christie. Fototoxische stoffen uit o.a. de reuzen berenklauw veroorzaken ernstige huidverbranding na aanraking van het blad. Ook het blad van pastinaak kan verbranding teweegbrengen. Gelukkig zijn veel andere cultuurgewassen vooral geliefd door de aangename geur van de zaden en bladeren en de smakelijke wortelen.

- 5.1** ○ **Wortel**, *Daucus carota*.  
 - **Bospeen** als verse groente en  
 - **Winterpeen** als bewaargroente is na ui de belangrijkste groente in de vollegrond.

- 5.2** ○ **Pastinaak**, *Pastinaca sativa*.  
 Pastinaak is een van de bekendste ‘vergeten groenten’.

- **Selderij**, *Apium graveolens*.  
**5.3** - **Snijselderij** is eigenlijk een keukenkruid, ook wel als soepgroente aangeduid.

- 5.4** - **Knolselderij** is een bekende wintergroente.

- 5.5** - **Bleek of groenselderij** is een van de weinige echte stengelgroenten.

- 5.6** ○ **Venkel**, *Foeniculum vulgare*.  
 - **Knolvenkel**. Deze jonge groente wordt hier pas sinds 1980 geteeld.  
 ○ - **Bladvenkel** is een keukenkruid.

- 5.7** **Peterselie**, *Petroselinum crispum*.  
 - **Bladpeterselie** is een keukenkruid dat vanouds veel in de Nederlandse keuken wordt gebruikt.  
 - **Wortelpeterselie** is een vrij onbekende groente.

- 5.8** ○ **Suikerwortel**, *Sium sisarum*.  
 Suikerwortel was ooit een gewas dat voor de zoete smaak werd geteeld. Nu is het zelfs bij hobbytuinders zeldzaam.

- Een aantal aromatische kruiden in deze familie, die niet tot de groenten gerekend worden:  
**Dille** (*Anethum graveolens*),  
**Karwij**, kummel, (*Carum carvi*),  
**Kervel** (*Anthriscus cerefolium*),  
**Komijn** (*Cuminum cyminum*),  
**Koriander** (*Coriandrum sativum*),  
**Lavas**, maggikruid, (*Levisticum officinale*).

### Kamperfoeliefamilie, CAPRIFOLIACEAE

- 5.9** ○ **Veldsla**, *Valerianella locusta*.  
 Veldsla is klein bladgewas, dat qua verwantschap in zit tussen de schermbloemen- en composietenfamilie.



1. Krulpeterselie, 2. Platte peterselie, 3. Snijsellerij, 4. Knolvenkel, 5. Wortelpeterselie, 6. Knolselderij, 7. Groenselderij, 8. Wortel, 9. Suikerwortel, 10. Pastinaak.