



**KNPV**

*125 jaar*

# Regiodebat 'Seed Valley'

Ter gelegenheid van 125 jaar

**Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige  
Vereniging**

16 februari 2017

Proeftuin Zwaagdijk



# Programma

- 14.30 – 14.50      **Aanvang en toelichting op 125 jaar KNPV**  
*dr. Piet Boonekamp, voorzitter KNPV*
- 14.50 – 15.00      **Korte kennismaking met Proeftuin Zwaagdijk**  
*ing. Johan Kos, directeur*
- 15.00 – 15.30      **Keynote I: Wat kán met nieuwe veredelingsmethoden?**  
*dr. Nelleke Kreike, lector Green Biotechnology, Hogeschool InHolland*
- 15.30 – 15.50      **Keynote II: Praktijkvoorbeeld van een toepassing**  
*dr. Henk Schouten, Plant Breeding, Wageningen University & Research*
- 15.50 – 16.10      **Keynote III: Wat mág (en mag níet) met nieuwe veredelingsmethoden?**  
*drs. Tim Lohmann, dossierhouder nieuwe veredelingsmethoden, Plantum*
- 16.10 – 17.00      **Plenair debat**  
*o.l.v. dr. Ernst van de Ende, directeur Plant Sciences Group, WUR*
- 17.00 – 18.00      Informele voortzetting van het debat onder het genot van een drankje
- 18.00 – 19.00      Buffet





## 'Rolmodel Westerdijk werkte hard, maar hield net zo goed van feesten'

© VRIJDAG, 14:17 BINNENLAND, CULTUUR & MEDIA

NEDERLANDS FOTOMUSEUM / HOLLANDS HOOGTE

Het is vandaag precies honderd jaar geleden dat Johanna Westerdijk werd benoemd tot hoogleraar in de plantenziektkunde. Ze was daarmee de eerste vrouwelijke hoogleraar van ons land. Ter ere daarvan is vanmiddag aan Wageningen University & Research het Westerdijkjaar officieel geopend.

Patricia Faasse, die een biografie schreef over de in 1961 overleden Westerdijk, schetste in het *NOS Radio 1 Journaal* een beeld van de hoogleraar. "Ze was een rolmodel voor veel vrouwelijke studenten", vertelde ze. "Westerdijk heeft 56

Fake or True?



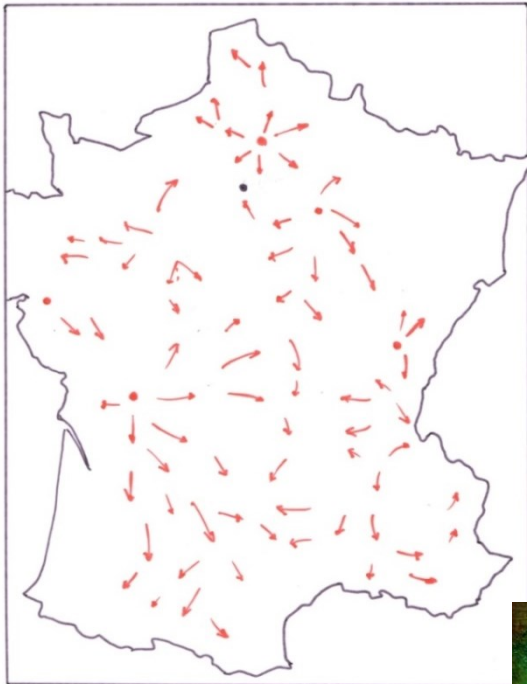
***Wat 125 jaar KNPV ons gebracht heeft en de uitdagingen  
voor de 21ste eeuw:***

***Introductie voor regiodebat  
'Seed Valley'***

***16 februari 2017  
Piet Boonekamp  
Voorzitter KNPV***



# Vanaf 8000 v. Chr. tot 1850 grote rampen door plantenziekten



- Ziekten**
- Honger**
- **Vele doden**
- **Instabiel**
- **Velen op de vlucht**

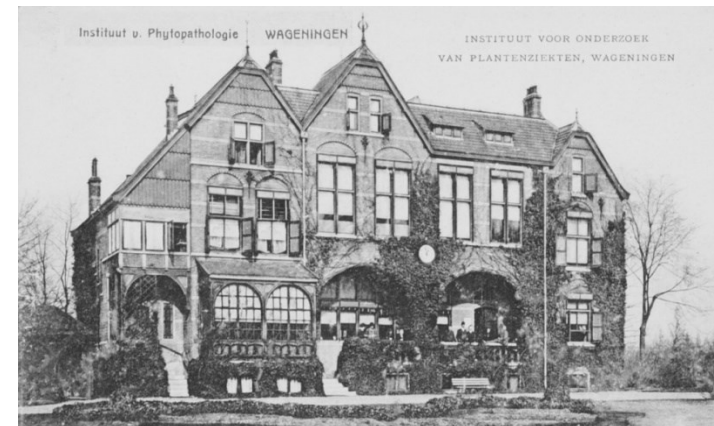
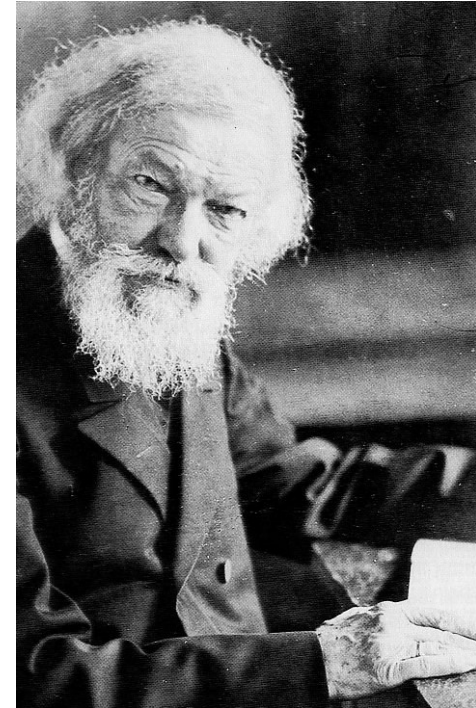
**LA GRANDE PEUR**  
20 juli – 6 aug 1789 do  
Moederkoren in graan  
(J.C. Zadocs 11 april  
2016)



**The Famine in Ireland in  
1845 door Phytophthora  
in aardappel**

# Vanaf 1860: geboorte plantenziektekunde

- Julius Kühn (1858) “Die krankheiten der Kulturgewächse”
- Jan Ritzema Bos vanaf 1873 docent plantenziekten aan de Rijkstuinbouwschool in Wageningen
- **1891 oprichting (K)NPV**
- **1895 oprichting WCS-lab Phytopathologie Amsterdam**
- **1905 oprichting Phytopathologisch Instituut en Plantenziektenkundige dienst in Wageningen**

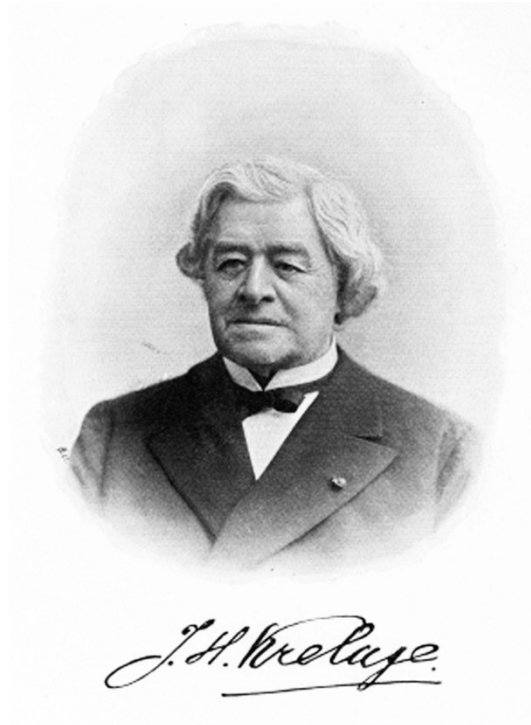




# De protagonisten (K)NPV 1885



Dr Jan Ritzema Bos,  
Phytopatholoog te  
Wageningen  
(1850 – 1928)



Jacob Krelage, bollenteler te  
Haarlem  
(1824 – 1901)



Prof Hugo de Vries,  
Hoogleraar Botanie te  
Amsterdam  
(1848 – 1935)

# De NPV 11 april 1891 opgericht

Bestuur: Krelage (vz) en o.a Ritzema Bos en De Vries leden én vertegenwoordigers int. cie.

Statuten: bevorderen gezondheid teelten door:

1. Oprichten phytopathologische proefstations
2. Onderzoek en kennisverspreiding

# 1 Oprichten proefstations hoog gegrepen, maar...

- Willie Commelin Scholten, bevriend met Ernst Krelage (zoon van) en student bij de Vries, overleed
  - Zijn rijke vader wilde veredelingslab ter nagedachtenis oprichten
  - Een knap schaakspel tussen De Vries, Krelage sr naar Scholten sr volgde en...het werd een phytopathologisch lab...
  - olv Ritzema Bos
- Het WCS phytopathologisch lab was in 1894 opgericht in Amsterdam



## 2 Kennisverspreiding, eenvoudiger...

'Ons' Tijdschrift opgericht in 1895:

...WCS en Dodonaea (B) betaalden

...en Ritzema Bos wordt naast WCS ook voorzitter van de NPV en schreef het namens de NPV vol:

- Verslagen van vergaderingen en excursies
- 100-den zogenaamde praktische inlichtingen over ziekten en plagen



# ...maar na 10 jaar niet duurzaam

- Ritzema Bos was met ruzie met De Vries en Went (UU) van het WCS vertrokken naar Wageningen in 1905 (en nam Quanjer mee)
- Hij schreef: “...*Het kwam mij daarom voor, dat de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging eigenlijk meer recht heeft, dit Tijdschrift voor een deel haar orgaan te noemen, dan het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten...*”
- **En zo geschiedde.....→**



# Zwaartepunt toegepast Phytopathologisch onderzoek in 1905 naar Wageningen

...en UU en UvA waren blij dat Ritzema Bos wegging!

Ritzema Bos werd in Wageningen:

- Hoogleraar en hoofd Phytopathologisch Instituut
- Hoofd Phytopathologische dienst
- Voorzitter NPV en enige redacteur van het Tijdschrift



# Op te veel RB in Wageningen vonden Utrecht en Amsterdam antwoord

In 1917 werd Johanna Westerdijk benoemd tot:

- Hoogleraar
- Baas WCS





## 'Rolmodel Westerdijk werkte hard, maar hield net zo goed van feesten'

© VRIJDAG, 14:17 BINNENLAND, CULTUUR & MEDIA

NEDERLANDS FOTOMUSEUM / HOLLANDS HOOGTE

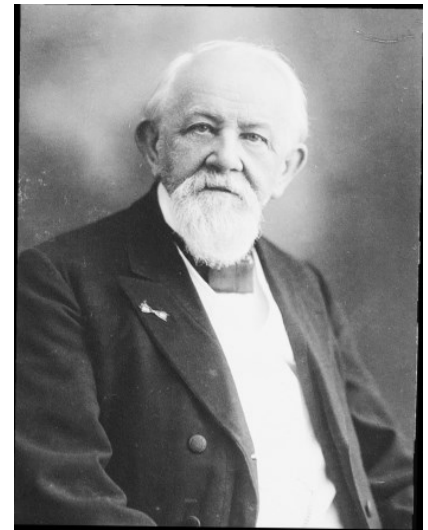
Het is vandaag precies honderd jaar geleden dat Johanna Westerdijk werd benoemd tot hoogleraar in de plantenziektkunde. Ze was daarmee de eerste vrouwelijke hoogleraar van ons land. Ter ere daarvan is vanmiddag op de Universiteit Utrecht het Westerdijkjaar officieel geopend.

Patricia Faasse, die een biografie schreef over de in 1961 overleden Westerdijk, schetste in het *NOS Radio 1 Journaal* een beeld van de hoogleraar. "Ze was een rolmodel voor veel vrouwelijke studenten", vertelde ze. "Westerdijk heeft 56



# Een florierende NPV

- Een vereniging met veel actieve leden
- Een op oplossingen gericht tijdschrift
- Een mooi onderzoekinstituut
- Een krachtige voorzitter (ruim 30 jaar tot zijn overlijden in 1928)



# Een hoogtepunt: NPV organiseert 1ste internationale congres in 1923

Prof. Quanjer (opvolger van Ritzema Bos) is de organisator: *“voor diegenen die zich bezighielden met de studie van de leer van de ziekten en beschadigingen der planten en met de middelen ter wering, voorkoming en bestrijding daarvan”*



Before the Aula of the Agricultural University of Wageningen

# ...en een dieptepunt in 1930

Een schisma dreigde tussen de 'wetenschap' (UU en UvA) en de 'praktijk' (Wageningen):

*"Het bleek dat enkele leden een oproep hadden gedaan aan de botanische vakphytopathologen om zich nauwer aaneen te sluiten. In juni had in Utrecht een bijeenkomst plaatsgevonden, waarop een 30-tal phytopathologen (van onze vereniging) aanwezig was geweest. Ook de voorzitter der Nederlandsche Botanische Vereeniging had deze bijeenkomst bijgewoond; de voorzitter van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging was echter geheel onkundig gebleven van deze vergadering..."*

Door diplomatiek ingrijpen van voorzitter Lindeman werd de crisis bezworen.



# De NPV kwam sterk terug na de oorlog

- > 500 leden vanuit de 'Gouden Driehoek'
- Statuten *“Het bevorderen van samenwerking tussen de personen, die zich bezighouden met de bestudering der ziekten en plagen van planten en hun bestrijding, en hen **die daarbij belang hebben of daarin belang stellen**”*
- Middelen:
  - Excursies bleven



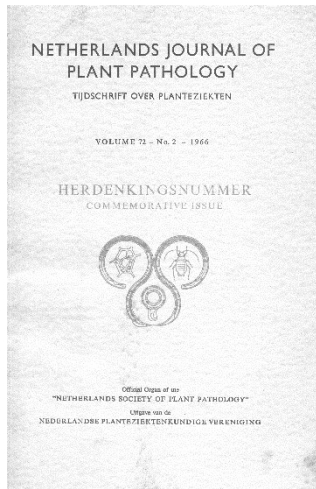
- Het Tijdschrift
- Bijeenkomsten
- Andere wettige middelen
- **Een energieke voorzitter die wetenschap en praktijk bij elkaar hield**



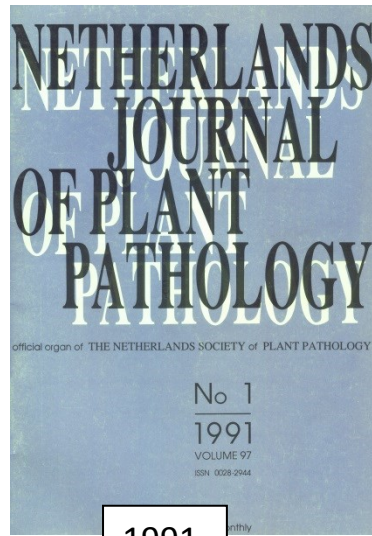
# Het Tijdschrift



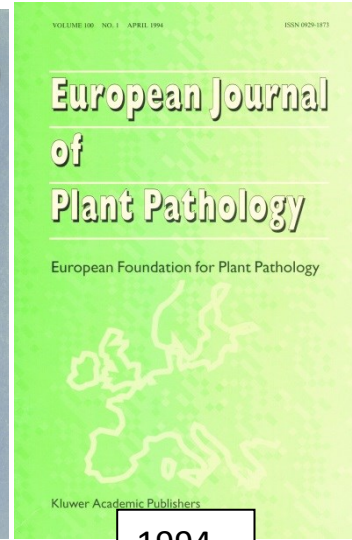
1895



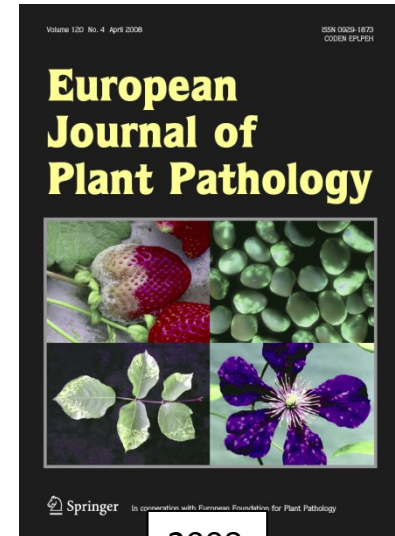
1966



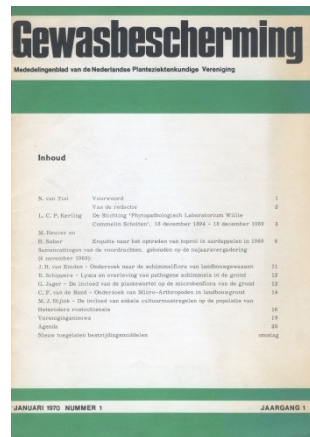
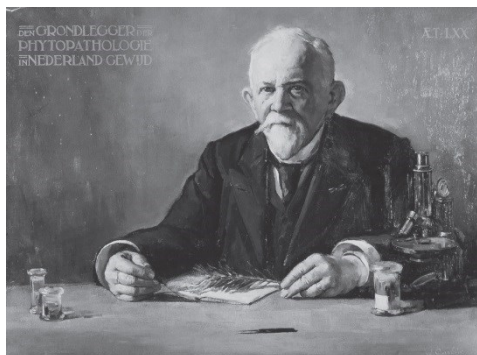
1991



1994



2008



1970



1991



2011



# Bijeenkomsten als Gewasbeschermingsmanifestaties

## Gewasbeschermingsmanifestatie 1996

20 maart 1996 WITCC/IAC Wageningen

### ORGANISATIE

Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging  
N.J. Fokkema (IPO-DLO)  
J.E.J.M. van den Hoonaert (IPO-DLO)  
J.W.M. van Lest (ILWV)  
K. Helderda (NEFYTO)  
M.M.H. Storms (ILWV)

Stichting Willie Commelin Scholten voor de Fytopathologie  
G.S. Rooijge

Stichting Fytopathologie van de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging  
P.E.G.M. de Wit (ILWV)  
L.C. van Loon (ILWV)

Nederlandse Kring voor Plantevirologie  
H. Houtinga (IPO-DLO)

Professionals  
P.M. Speersberg (PAGV)  
N.A.M. van Steekelenburg (PBG)

### SPONSORS

Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging  
Stichting Willie Commelin Scholten voor de Fytopathologie  
Directie Landbouw van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer  
Nederlandse Stichting voor Fytopharmacie (NEFYTO)  
Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging  
Nederlandse Kring voor Plantevirologie

ORGANISATIE

**Uitnodiging**

**2<sup>e</sup> Gewasbeschermingsmanifestatie**

**Kansen en knelpunten bij duurzame primaire productie in 2000+**

3 december 1998  
De Reehorst, Ede

**Thema's**

- Moleculaire detectie van ziekteverwekkers
- Resistentieverandering
- Moderna gewasbeschermingsstrategie
- Practicumtoelagen in de gewasbescherming
- Biologische bestrijding van plagen
- Plantenziekten informaties
- Beleidsmatige visie op gewasbescherming vanuit het ministerie van L&V
- Toelating biologische bestrijdingsmiddelen
- Ontwikkelingen in de resistentie
- Hoogtepunten uit het WROLVK Programma Gewasbescherming

**Initiatief**

WROLVK Overeenkomstcommissie Prioriteitsprogramma Gewasbescherming  
KNPV, Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging  
Stichting WCS - Willie Commelin Scholten - voor de Fytopathologie  
KNEV, Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, sectie Fytopathologie  
NKP, Nederlandse Kring voor Plantevirologie

**5<sup>E</sup> GEWASBESCHERMINGS  
MANIFESTATIE**

DONDERDAG 22 MEI 2008 | DE REEHORST, EDE

**WETENSCHAP ONTMOET PRAKTIJK**  
van fundamenteel tot consument



**THEMA'S**

- GEWASBESCHERMING EN BODEMKWALITEIT•
- GEWASBESCHERMING EN BT-INGANGSMATERIAAL•
- GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE GESLOTEN PRODUCTIE•
- GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE OPEN PRODUCTIE•
- GEWASBESCHERMING EN BEWARING•
- GEWASBESCHERMING EN CONSUMENT•

**ORGANISATIE**  
KNPV | WCS | KNEV | NKP

**AANMELDING EN INFORMATIE**  
www.knpv.org

forumdiscussie  
**WAT HEBBEN PRAKTIJK EN UNIVERSITEIT AAN ELKAAR**

**Van bestrijden naar beheersen**

50 jaar ontwikkelingen in gewasbescherming

*The road to Integrated  
Pest and Crop Management*

*The Dutch approach*



Deze film is geproduceerd door Schuttelaar & Partners in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging & Stichting Willie Commelin Scholten voor de Fytopathologie

**KNPV**  
Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging

Stichting Willie Commelin Scholten voor de Fytopathologie

# ...Maar ook internationaal

Climate Change &  
Plant Disease  
Management  
Évora, Portugal;  
November 2010



EFPP congress : Towards  
future proof crop protection  
in Europe  
Wageningen , October  
2012



# ...en ook nog Koninklijk in 1991

WIJ **B**EATRIX,  
BIJ DE GRATIE GODS,  
KONINGIN DER NEDERLANDEN,  
PRINSES VAN ORANJE - NASSAU,  
ENZ. ENZ. ENZ.

HEBBEN BESLOTEN EN BESCHIKKEN:

HET RECHT TOT HET VOEREN VAN HET PREDIKAAT 'KONINKLIJK'  
TE VERLEENEN AAN:

**NEDERLANDSE PLANTEZIEKTENKUNDIGE VERENIGING**

te

**Wageningen**

DE GROOTMEESTER VAN ONS HUIS IS BELAST MET DE UITVOERING  
VAN DEZE BESCHIKKING

(GET.) BEATRIX

'S-GRAVENHAGE.

**25 februari 1991**

VOOR EENSLUIDEND AFSCHRIFT:  
DE GROOTMEESTER VAN HET HUIS  
VAN H.M. DE KONINGIN





# ...steeds een maatschappelijke rol gespeeld

De voordelen GB via 'publiek' optreden:

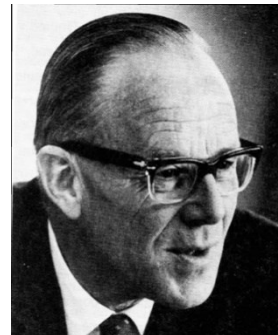
Van Poeteren in een radiotoespraak in 1930 :

*"Bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten  
voor twintig jaar en thans"*



...en de nadelen GB voor de maatschappij:

Ten Houten in 1955: *"...gevallen van vergiftiging van  
de bodem ...en resistenties van insecten.."*





Statuten 1948: “...en *hen die daarbij belang hebben of daarin belang stellen*”

**De KNPV weer/meer relevantie krijgen in de “maatschappij” van de 21ste eeuw!**

# 1) Hoe krijgt de KNPV-kennis meer relevantie in de “maatschappij”?

“...**daarbij belang hebben**”

- *Door en sterk ledenbestand te houden vanuit de partners Gouden driehoek*
- *Door te vernieuwen met Leden met andere wetenschappelijke disciplines:*
  - $\alpha$ : voor opdiepen groene kennis uit verleden
  - $\beta$ : voor nieuwe materialen en design
  - $\gamma$ : voor interactieconcepten met nieuwe kennisdeling

## 2) Hoe krijgt de KNPV-kennis meer relevantie in de “maatschappij”?

*“...**daarin belang stellen**”*

*Door ons nationaal en internationaal te blijven profileren in maatschappelijke gremia*

- Leden buiten de ‘Gouden Driehoek’ met maatschappelijke interesse in Gewasbescherming zoals NGO’s, consumenten etc.?
- Ambassadeurs uit een onverdachte hoek te werven

# 3) Debatten met de “maatschappij” aan te gaan

Voorbeeld: Werkgroep ‘Gewasbescherming en Maatschappelijk Debat’ organiseerde in 2014 een ‘Omwonenden Debat’ olv Felix Rottenberg



→ En nu deze reeks regionale ‘Valley’ debatten!

# Een interessante 'Seed Valley' toegewenst



HET VERLEDEN VAN ONZE TOEKOMST

## HET VERLEDEN VAN ONZE TOEKOMST

Kroniek van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

Jacques Horsten

Jacques Horsten





**WOW wordt World Horti Center**



nieuwsbrief 6, 13 februari 2017

*Hét mondiale kennis- & innovatiecentrum van de glastuinbouw, dat tot op heden bekend staat als WOW, wordt vanaf vandaag omgedoopt tot World Horti Center. Hiermee heeft het internationale innovatiecentrum een concrete naam die naadloos aansluit bij de visie en inhoud van het unieke centrum.*

Vanwege het almaar toenemende internationale karakter van het Nederlandse glastuinbouwcluster, ontstond er vanuit het brede bedrijfsleven de behoefte om de begrippen *World* en *Horti* toe te voegen aan de naam.

#### **Veel partners sluiten zich aan**

De afgelopen maanden is er veel bereikt. Het heiwerk van de nieuwbouw is klaar en inmiddels hebben al ruim 75 gerenommeerde bedrijven uit de tuinbouwtechniek, -toelevering, sierteelt en voedingstuinbouw hun deelname aan World Horti Center

Fake or True?





# Welkom bij Proeftuin Zwaagdijk

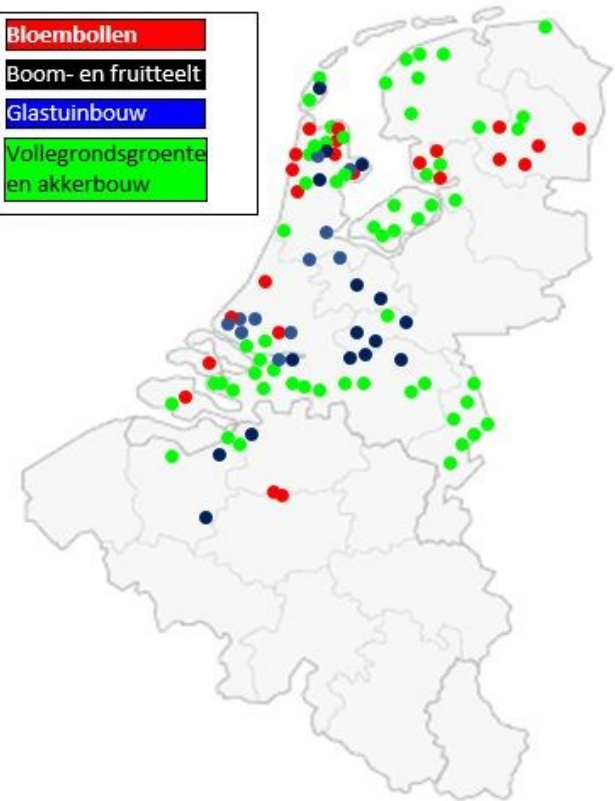
*Onderzoekscentrum voor de agrarische sector*





# Proeftuin Zwaagdijk

- Gestart in 1987
- 50 medewerkers
- Ongeveer 700 proeven per jaar
- Veel onderzoek op locatie (NL en BE)



## Voornaamste teelten

- Vollegrondsgroenten
- Akkerbouw
- Glasgroenten- en bloemen
- Bloembollen
- Fruit



## INNOVATION CENTER FOR HORTICULTURE

DEMONSTRATION

RESEARCH

SHARING KNOWLEDGE



## GEP, TNG and GLP gecertificeerd voor toelatingsonderzoek



zaadcoating



fyto-drip

gewasbespuiting

ontsmetting

## Focus op biologicals en toepassingsomstandigheden

- Bacteriën
- Nuttige insecten en schimmels
- Plantextracten
- Etherische oliën
- Feromonen
- Lokstoffen



# Seed Support

- Kieming
- Toets bruikbare planten
- Ziektetoetsen
- Zaadbehandeling
- Gewasbescherming





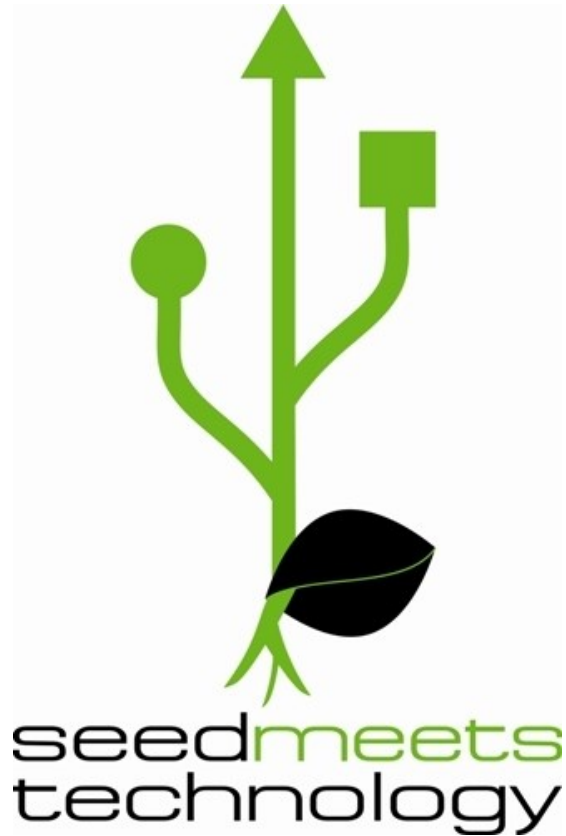


# Onderzoek gesloten telen onder LED

- Gelijkmatic uitgangsmateriaal
- Ziektevrje teelt
- Versnelling veredeling
- Overal toepasbaar



# Seed meets Technology





**Volg onze ontwikkelingen via:**

[www.proeftuinzwaagdijk.nl](http://www.proeftuinzwaagdijk.nl)



## New Monsanto 'CRISPR-RNA' Spray Kills Bugs by Messing With Their Genes

TOM PHILPOTT AUG. 19, 2015 5:05 AM



[B Brown/Shutterstock](#)

In a [fascinating long piece](#) in *MIT Technology Review*, [Antonio Regalado](#) examines the genetically modified seed industry's latest blockbuster app in development—one that has nothing to do with seeds. Instead, it involves the industry's other



### Colina da Faja

De Nova Levada is één van de bekendste natuurgeb...

Vanaf

€ 491

Faja da Ovelha

[Bekijk nu](#)

Fake or True?

Agri, Food & Life Sciences

# CRISPR/Cas genoom editing

Nelleke Kreike

Lector Green Biotechnology

Research and Innovation Centre: Agri, Food & Life Sciences

Inholland University of Applied Sciences

17 februari 2017, KNPV, Zwaagdijk



# RIC-AFL



## Lectoraat Green Biotechnology

- Ontwikkelen en optimaliseren van nieuwe veredeling methoden: CRISPR/Cas
- Ontwikkelen van moleculaire merkers voor merker gestuurde veredeling
- Green Ingredients: planten inhoudsstoffen



# CRISPR/Cas Technologie

## Petunia and CRISPR/Cas Technologie



# DOEL

Ontwikkeling en optimalisatie van  
plaatsgerichte mutagenese met  
CRISPR/Cas

Onderwerpen:

- Plant architectuur
- Resistentie: S-genen
- Inhoudsstoffen



# CRISPR/Cas genoom editing

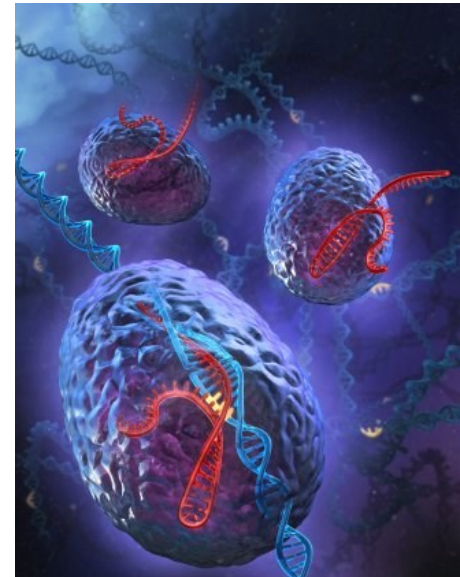
- Oorsprong
- Toepassingen
- ‘The editor edited’

# Oorsprong CRISPR/Cas technologie

CRISPR is een afweer mechanisme in bacteriën tegen virussen

Clustered Regularly Interspaced Short  
Palindromic Repeats

CRISPR associated nucleases



# CRISPR is immuunsysteem van bacteriën

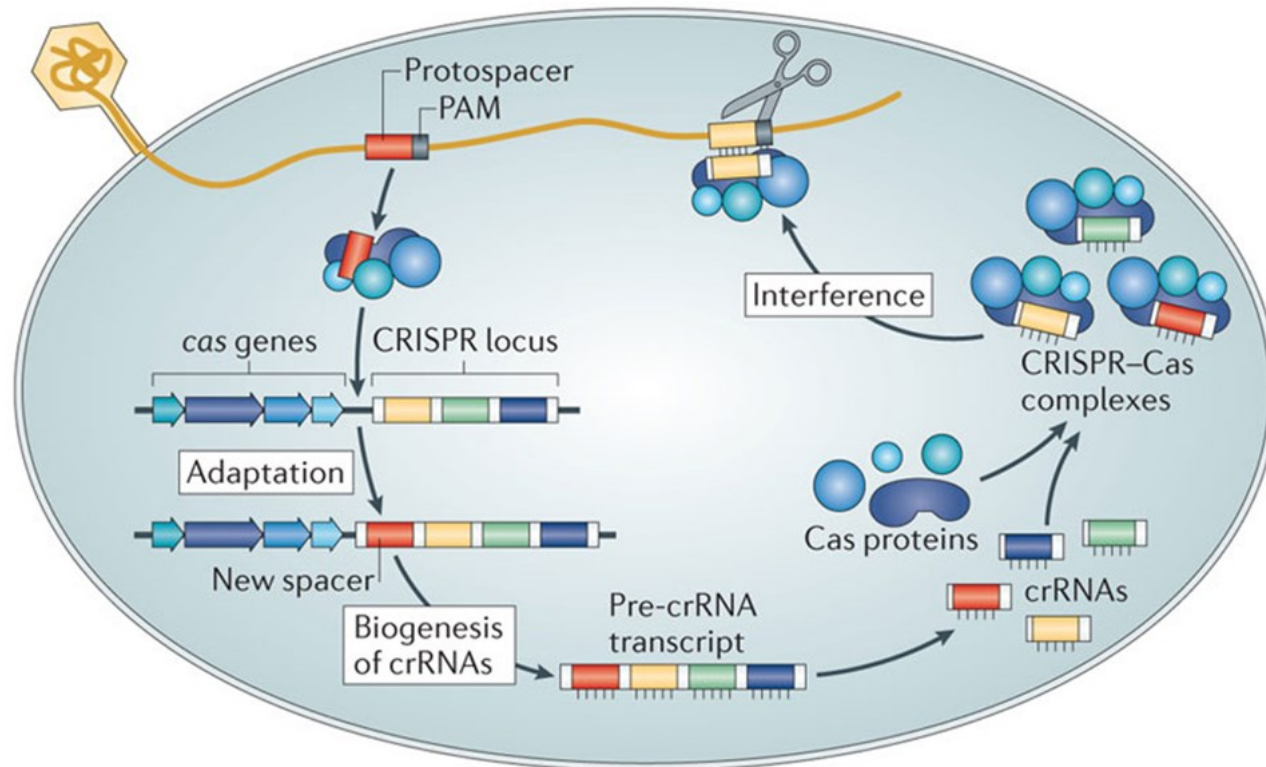
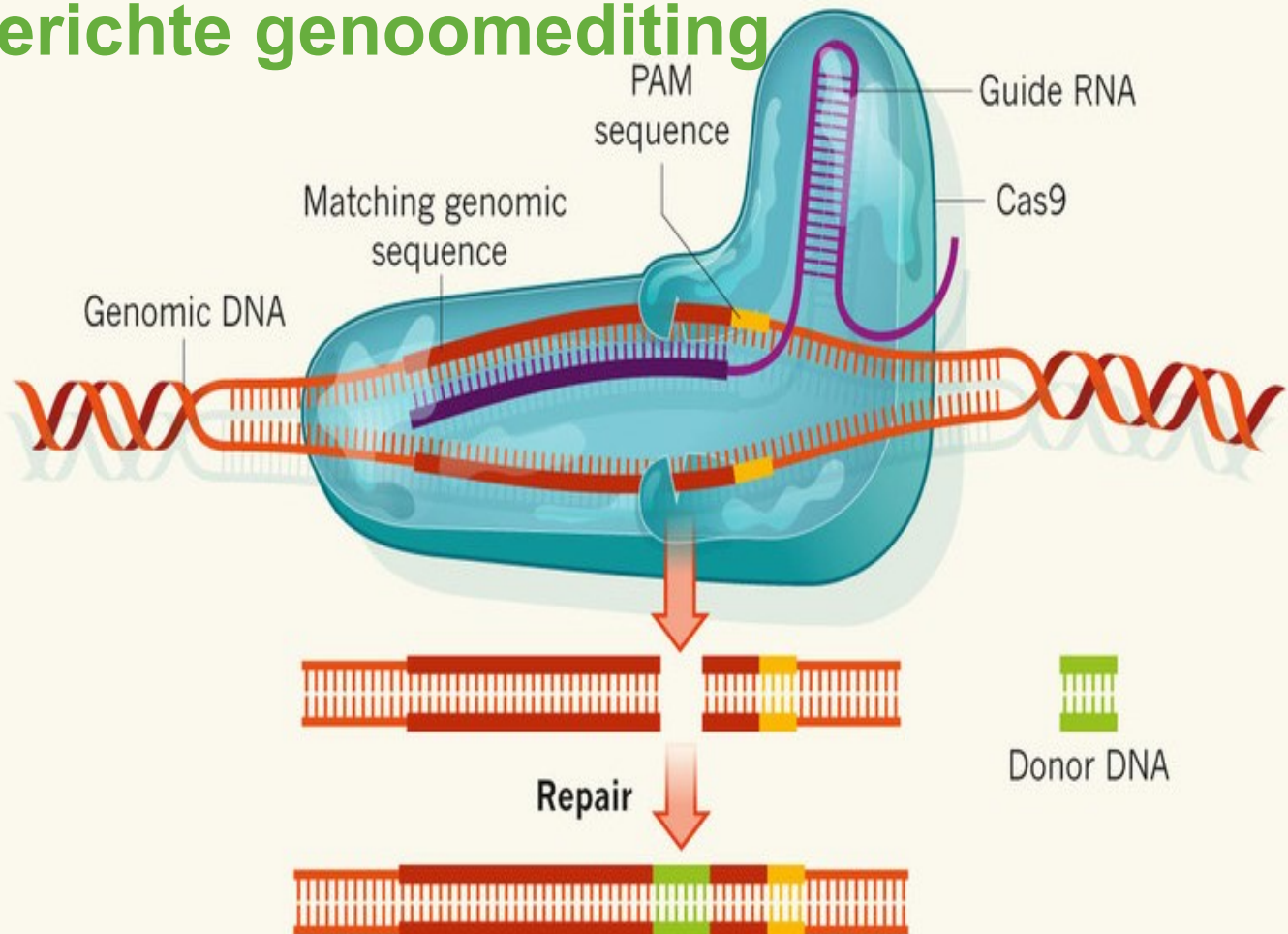


Figure 1. CRISPR/Cas in defense.

Reprinted from Samson, J.E., Magadan, A.H., Sabri, M. and Moineau, S. (2013). Revenge of the phages: defeating bacterial defences. *Nat Rev Micro.* 11: [675-687](#) with permission.

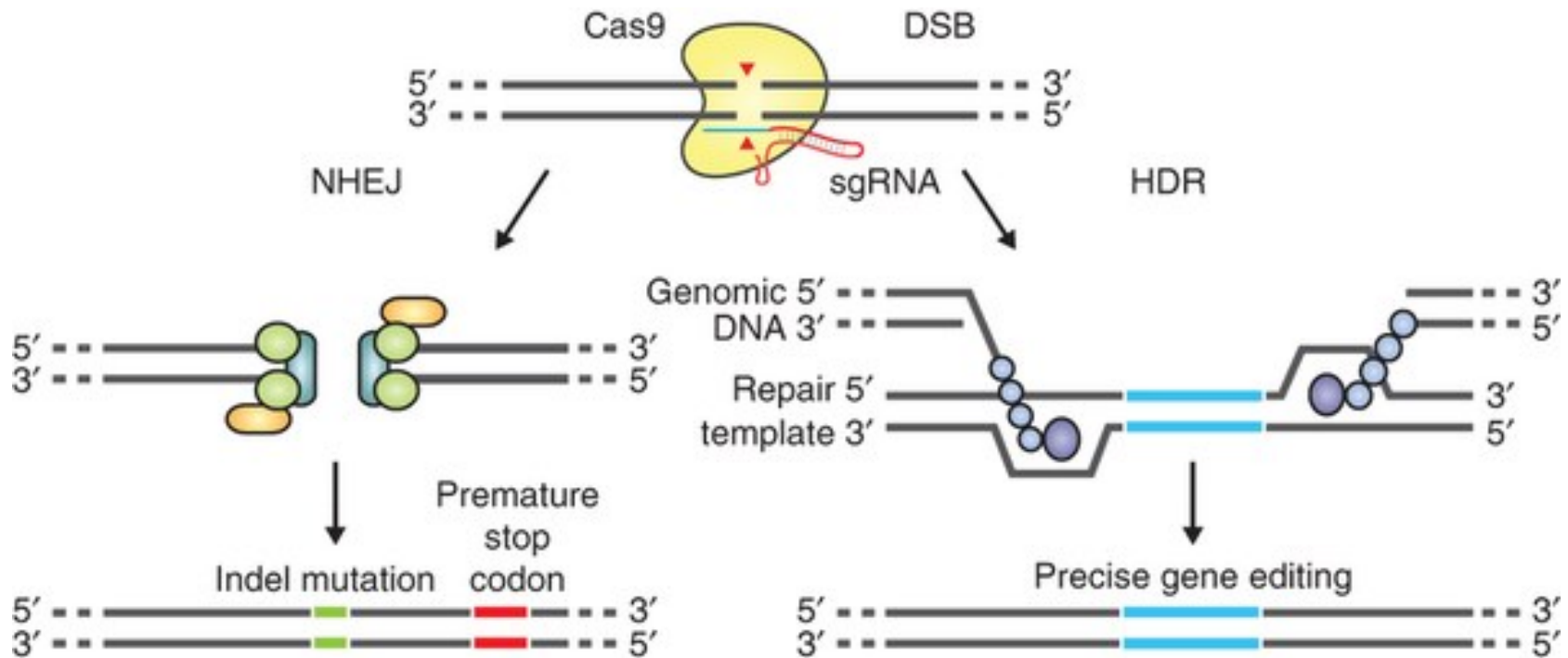
# CRISPR/Cas in (planten) biotechnologie

## Plaatsgerichte genomediting

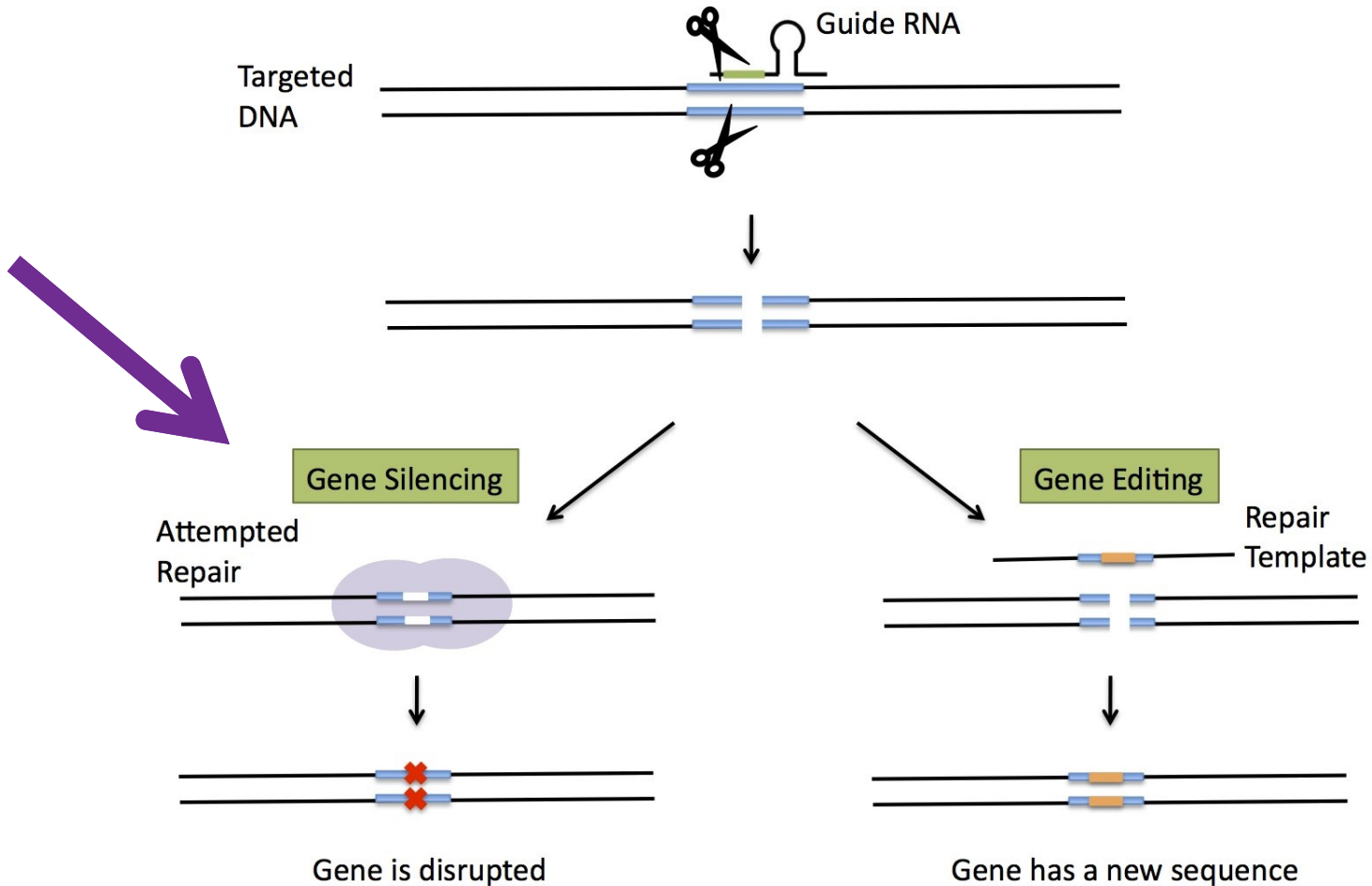


# DNA reparatie: NHEJ en HDR

## Non Homologous End Joining Homology Directed Repair



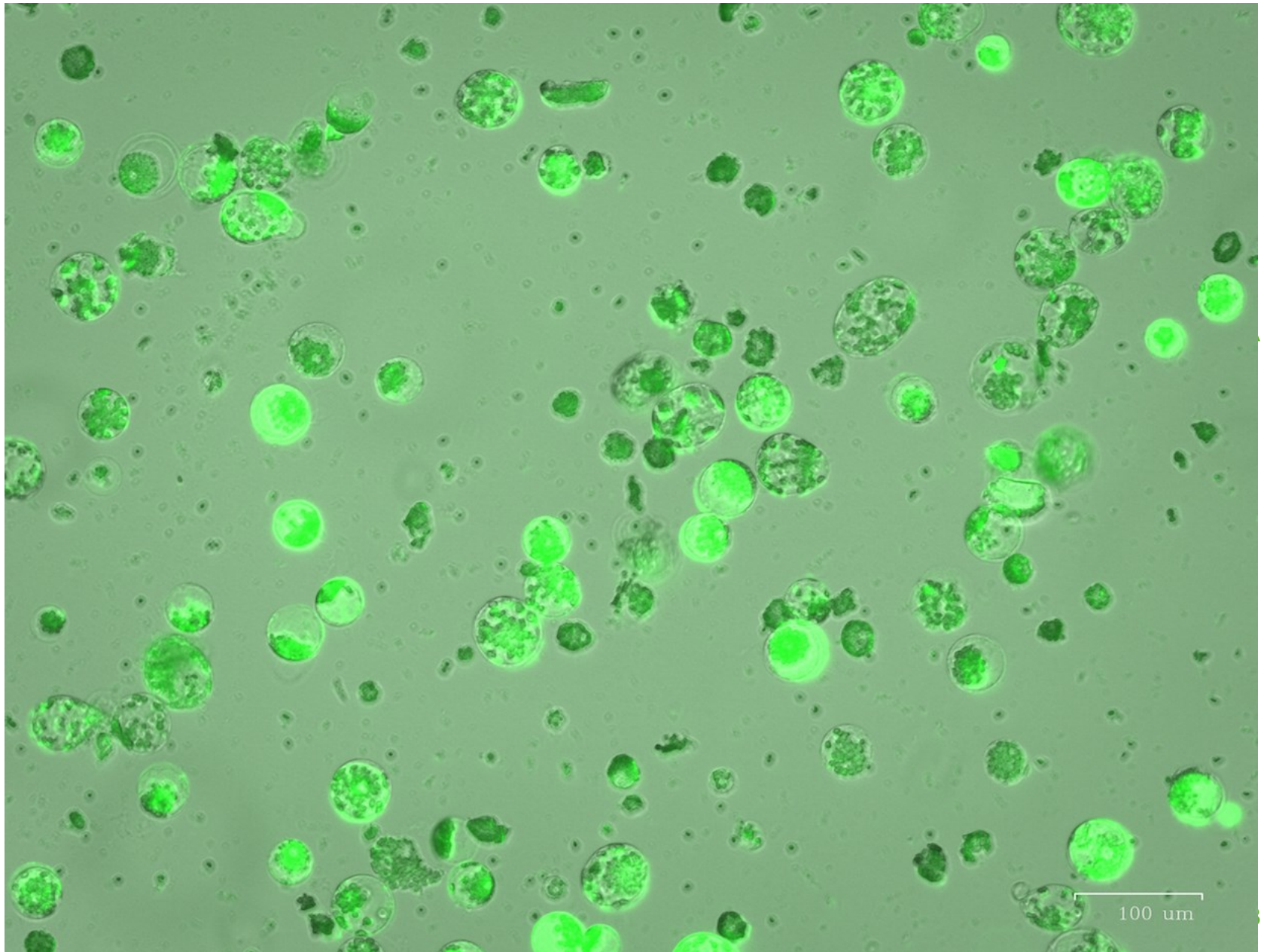
# CRISPR/Cas: Mutagenese of gen verbeteren





## Methode: Plaatsspecifieke mutagenese

- **Protoplast transformatie met plasmiden**  
**Transiente expressie van Cas9 en sgRNA**
- **Geen integratie van (vreemd) DNA in het genoom**
- **Geen merker genen**

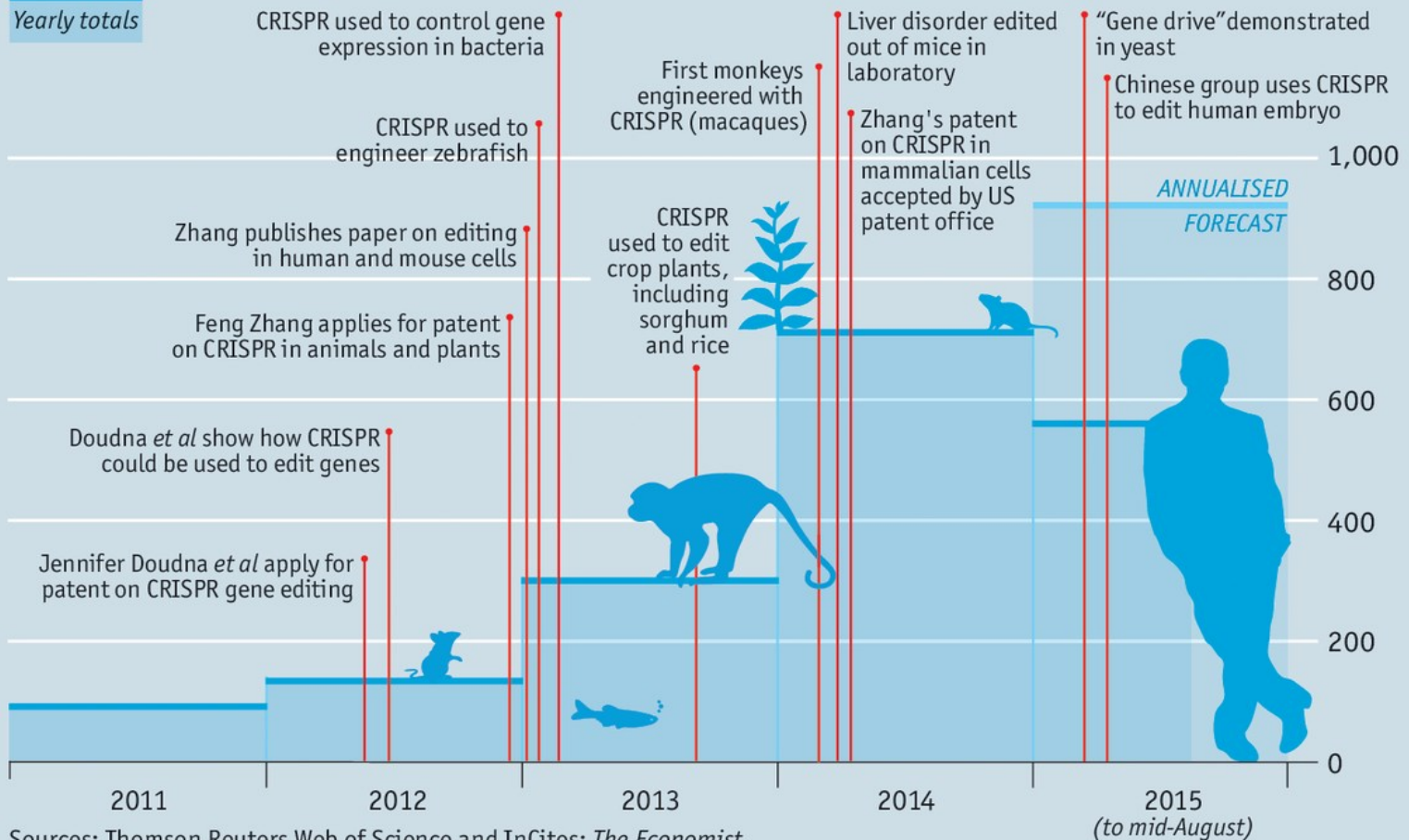


# Toepassingen

## Stepping up

Number of CRISPR papers published and some research highlights

Yearly totals



Sources: Thomson Reuters Web of Science and InCites; *The Economist*

# Mens: iPSC

Seamless gene **correction of  $\beta$ -thalassemia mutations** in patient-specific iPSCs using CRISPR/Cas9 and *piggyBac*. Genome Res. 2014 Sep; 24(9): 1526–1533. **Fei Xie et al.**

Genetic **Correction of Induced Pluripotent Stem Cells From a Deaf Patient With MYO7A Mutation** Results in Morphologic and Functional Recovery of the Derived Hair Cell-Like Cells. Stem Cells Transl Med. 2016 May;5(5):561-71  
**Tang, ZH et al**

# Mens: embryo's

Chinese scientists genetically modify human embryos  
**Huang's group studied the ability of the CRISPR/Cas9 system to edit the gene called *HBB*, which encodes the human  $\beta$ -globin protein. Mutations in the gene are responsible for  $\beta$ -thalassaemia.**

22 April 2015

Second Chinese team reports gene editing in human embryos

**Study used CRISPR technology to introduce HIV-resistance mutation into embryos**

8 April 2016

## Behandeling van kanker

### **CRIPSR targets cancer in first human trial**

<https://singularityhub.com/2016/06/26/75-crispr-targets-cancer-in-first-human-trial-what-you-need-to-know/> june 2016

### **First CRISPR clinical trial gets green light from US panel**

<http://www.nature.com/news/first-crispr-clinical-trial-gets-green-light-from-us-panel-1.20137> june 2016

### **Gene editing will transform cancer**

**treatment, nov 2016** <http://www.theverge.com/a/verge-2021/jennifer-doudna-crispr-gene-editing-healthcare>

# Ecologie



How infertile mosquitoes 'could ERADICATE malaria within years':

Genetically modified insects 'pass on gene that renders their offspring sterile

<http://www.dailymail.co.uk/health/article-3349879/How-infertile-mosquitoes-ERADICATE-malaria-years-Genetically-modified-insects-pass-gene-renders-offspring-sterile.html>

[http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2015/12/07/19/2F25A71D00000578-3349879-Using\\_the\\_controversial\\_CRISPR\\_Cas\\_9\\_gene\\_drive\\_technique\\_scientist-a-3\\_1449517517912.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2015/12/07/19/2F25A71D00000578-3349879-Using_the_controversial_CRISPR_Cas_9_gene_drive_technique_scientist-a-3_1449517517912.jpg)

# Schimmels en Planten



<http://news.psu.edu/photo/405379/2016/04/19/crispr-mushrooms>

An **anti-browning mushroom** developed by plant pathologist Yinong Yang using CRISPR-Cas9 gene-editing technology will have a longer shelf life and resist blemishes from handling and mechanical harvesting.

**ARGOS8 variants generated by CRISPR-Cas9 improve maize grain yield under field drought stress conditions.**

*Shi J., et al Plant Biotechnol J. 2016 Jul 21. doi: 10.1111/pbi.12603. [Epub ahead of print]*





## New Monsanto 'CRISPR-RNA' Spray Kills Bugs by Messing With Their Genes



*B Brown/Shutterstock*

In a [fascinating long piece](#) in *MIT Technology Review*, [Antonio Regalado](#) examines the genetically modified seed industry's latest blockbuster app in development—one that has nothing to do with seeds. Instead, it involves the industry's other



### Colina da Faja

De Nova Levada is één van de bekendste natuurgeb...

Vanaf

€ 491

Faja da Ovelha

[Bekijk nu](#)

## New Monsanto Spray Kills Bugs by Messing With Their Genes

TOM PHILPOTT AUG. 19, 2015 5:05 AM



B Brown/Shutterstock

In a [fascinating long piece](#) in *MIT Technology Review*, [Antonio Regalado](#) examines the genetically modified seed industry's latest blockbuster app in development—one that has nothing to do with seeds. Instead, it involves the industry's other



**Colina da Faja**  
De Nova Levada is één van de bekendste natuurgeb...

Vanaf

**€ 491**

Faja da Ovelha

[Bekijk nu](#)

# THE EDITOR EDITED

# Geen DNA: Cas9 eiwit transfectie

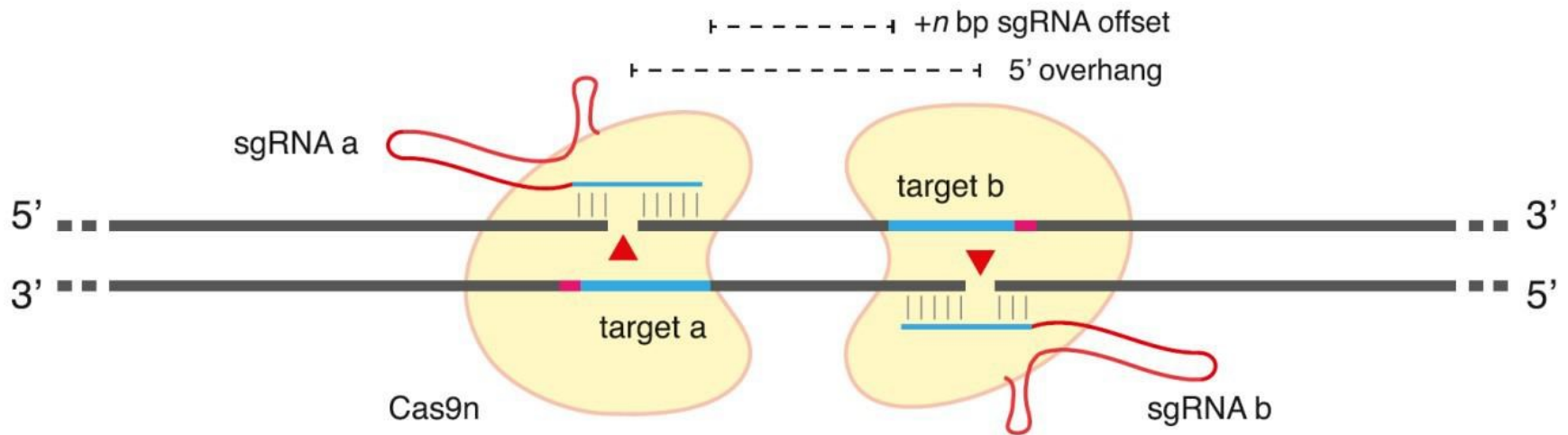
**Site-directed mutagenesis in  
*Petunia × hybrida* protoplast system  
using direct delivery of purified  
recombinant **Cas9 ribonucleoproteins****

Saminathan Subburaj et al., *Plant Cell Reports* (2016) Vol35, Issue 7, pp 1535-1544

# Hogere specificiteit: Cas9 nickase

Maakt enkelstrengs breuk

HDR: hogere specificiteit en betere integratie



# Epigenetische genom editing

## CRISPRi

### **Methyltransferase: Repurposing the CRISPR-Cas9 system for targeted DNA methylation**

A. Vojta et al., *Nucl. Acids Res.* (2016)

doi: 10.1093/nar/gkw159

## CRISPRa

### **Epigenome editing by a CRISPR-Cas9-based acetyltransferase activates genes from promoters and enhancers**

Isaac B Hilton et al., *Nature Biotechnology* 33, 510–517 (2015)

doi:10.1038/nbt.3199

# Meer targets: Cas9 en Cpf1 nuclease

## Cas9

### 2 RNAs:

crRNA + tractRNA = gRNA

Blunt ends

G-rich PAM

Fast growing cells

(cancer cells)

## Cpf1

### 1 RNA: crRNA

Staggered ends

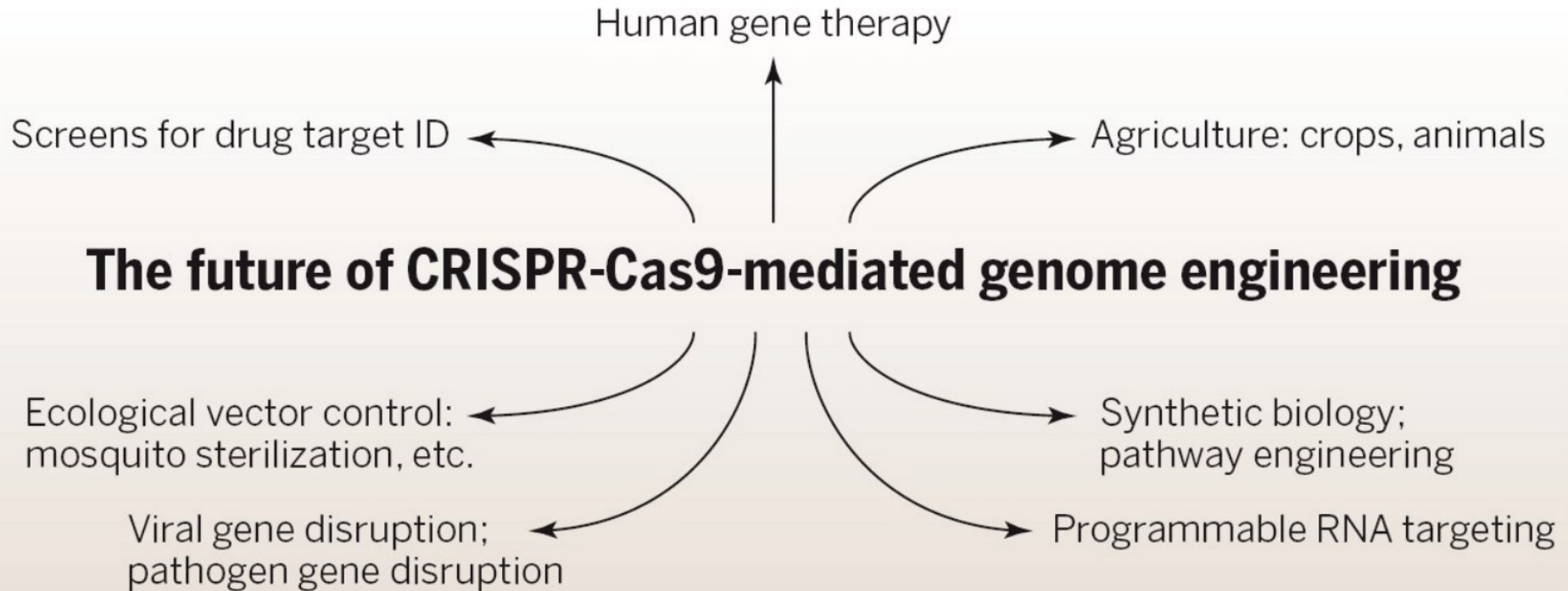
T-rich PAM

Non-dividing cells

(nerve cells)

Zetsche, B. *et al.* *Cell* <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2015.09.038>  
(2015).

# De toekomst van Crispr/Cas





# **PACT consortium**

Petunia And Crispr/Cas Technology

**HAN: Frans Wilms**

**WUR: Frans Krens, Jan Schaart**

**Syngenta: Jolanda Krassenburg**

**RijkZwaan: Tineke Sonneveld, Jurriaan Visser**

**Scienza: Chris van Schie**

**Inholland: Valeri van Wely, Milan Plasmeijer,  
Paulus den Hollander, Nelleke Kreike**

**Stage: Beau Wagemaker, Bert-Jan Roegholt**

**Students van de HAN en Inholland**

**RAAK-PRO grant from SIA, 4 years**

[www.inholland.nl](http://www.inholland.nl)

# GMO apples that never brown could hit European stores soon

By **Dalila-Jonari Pauli, CNN**

Updated 1007 GMT (1807 HKT) January 20, 2017



Golden Delicious apples are among the Arctic's non-browning varieties.

## Story highlights

The USDA approved the GMO apples nearly two years ago

Non-browning apples will only be available in Midwest stores for now, company says

Specialty Fruits in British Columbia, Canada, will hit the shelves of 10 stores in the Midwest in

**(CNN)** — For a select few apple lovers in the U.S., a Golden Delicious slice will no longer turn brown. As the first genetically modified apples are expected to go on sale early next month.

A small amount of Arctic brand sliced and packaged Golden Delicious apples, produced by Okanagan



### Top stories



Waters: Trump 'leading himself to impeachment'



3-D technology helps surgeons separate conjoined twins



**DE GEZONDE  
START WEKEN**

Bekijk de deelnemende winkels.

Start nu

Fake or True?

# GMO apples that never brown could hit stores soon

By Dailia-Johari Paul, CNN

Updated 1007 GMT (1807 HKT) January 20, 2017



Golden Delicious apples are among the Arctic's non-browning varieties.

## Story highlights

The USDA approved the GMO apples nearly two years ago

Non-browning apples will only be available in Midwest stores for now, company says

Specialty Fruits in British Columbia, Canada, will hit the shelves of 10 stores in the Midwest in

**(CNN)** — For a select few apple lovers in the US, a Golden Delicious slice will no longer turn brown as the first genetically modified apples are expected to go on sale early next month.

A small amount of Arctic brand sliced and packaged Golden Delicious apples, produced by Okanagan

## Top stories



Waters: Trump 'leading himself to impeachment'



3-D technology helps surgeons separate conjoined twins



**DE GEZONDE  
START WEKEN**

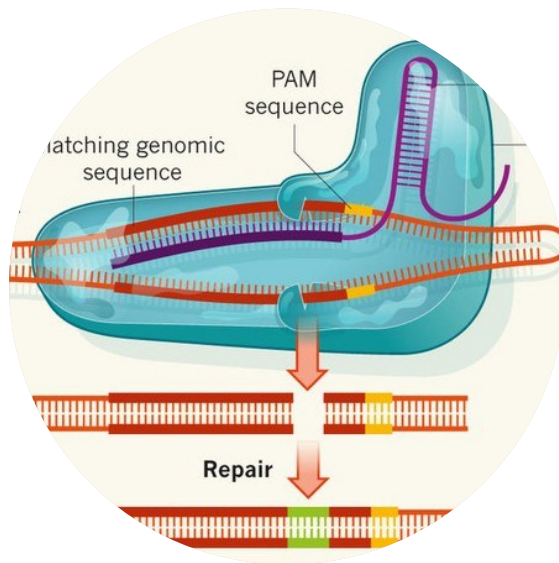
Bekijk de deelnemende winkels.

Start nu

# Toepassingen van gerichte mutaties bij planten

Met focus op de resistentieveredeling

16 febr. 2017, Henk Schouten



# Veel praktijk voorbeelden

- Veel toepassingen van nieuwe plantenveredelingstechnieken

Een kleine greep uit veel voorbeelden:

- Gerichte mutaties
  - Herbicide-tolerantie bij akkerbouwgewassen
  - Niet-verbruinen, in bijvoorbeeld paddestoel, door uitschakelen PPO-genen
  - Uitschakelen genen voor allergie
- Null-segreganten
  - Early flowering bij appel
  - Reverse breeding (Rijk Zwaan)

# KNPV → focus op resistentie tegen ziekten en plagen

- Cisgenese

Resistentie tegen *Phytophthora infestans* in aardappel



Resistentie tegen schurft (*Venturia inaequalis*) in appel





# KNPV → focus op resistentie

- Gerichte mutaties in vatbaarheidsgenen

# Vatbaarheidsgenen

- Een pathogeen gebruikt plantengenen uit eigen belang.
- Vatbaarheidsgenen (susceptibility genes; S-genes)
- Er zijn veel ( $> 100$ ) S-genen bekend voor allerlei pathogenen en parasieten. Hier de focus op S-genen voor pathogenen.
  
- 3 groepen S-genen

# Allergie als analogie

- Allergie bij de mens
  - Immuunsysteem overgevoelig voor veilige stoffen (extern, intern)
  - Onnodige afweerreactie



- Planten kunnen ook overgevoelig reageren op veilige stoffen
- **Afweer-onderdrukkende genen** (defence suppressor genes)

- Pathogenen kunnen afweerderdrukkende genen misbruiken door ze te activeren
- Geactiveerde afweer-onderdrukkende genen maken de plant vatbaar → Vatbaarheidsgenen
- Knocking out van vatbaarheidsgenen maakt de planten weer resistent
- Mogelijk met gerichte mutatie m.b.v. CRISPR-Cas, TALENS of ODM.
- Alternatief: knocking down (RNAi)
- Risico: negatief fitness-effect. Mogelijke HR bij afwezigheid pathogenen.

# Voorbeelden afweeronderdrukkende S- genen

- *DMR6*
- *PMR4*
- Van Schie en Takken (Ann. Rev. Phytopath. 2014) noemen tientallen andere genen
- Wij werken veel aan deze groep S-genen met CRISPR-Cas, RNAi en natuurlijke mutanten in tomaat, aardappel, komkommer.

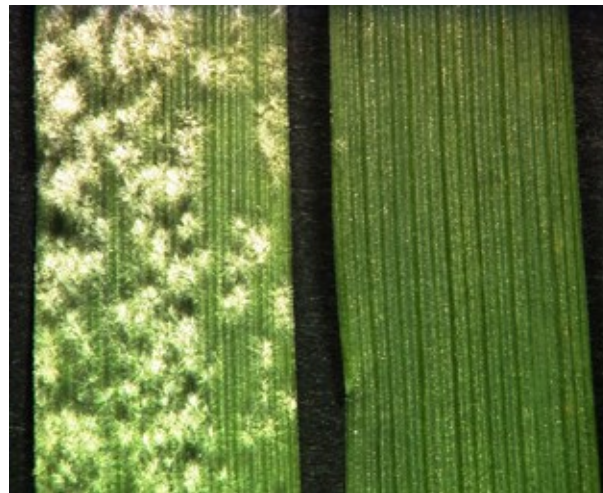
Grootste groep S-genen.

# 2<sup>e</sup> groep: S-genen bij vroege pathogenese

- Bekendste voorbeeld: *MLO*

1942: Verlies vatbaarheid voor meeldauw in gerst na Röntgen-straling.

Het gen *Mildew Locus O (MLO)* bleek uitgeschakeld.



Wang et al.(2014). *Nature Biotechnol.*:

LETTERS

nature  
biotechnology

## Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew

Yanpeng Wang<sup>1,3</sup>, Xi Cheng<sup>2,3</sup>, Qiwei Shan<sup>1</sup>, Yi Zhang<sup>1</sup>, Jinxing Liu<sup>1</sup>, Caixia Gao<sup>1</sup> & Jin-Long Qiu<sup>2</sup>



Sequence-specific nucleases have been applied to engineer targeted modifications in polyploid genomes<sup>1</sup>, but simultaneous modification of multiple homoeoalleles has not been reported. Here we use transcription activator-like effector nucleases (TALEN)<sup>2,3</sup> and clustered, regularly interspaced

breaks, which are then repaired mainly by either error-prone non-homologous end joining (NHEJ) or high-fidelity homologous recombination<sup>11</sup>. All three types of SSN have been used to create targeted gene knockouts in various plant species<sup>12</sup>. Although heritable gene modification has been demonstrated in *Arabidopsis*<sup>13-15</sup> and *rice*<sup>16</sup>

- *MLO*-genen komen in alle planten voor. Veel voorbeelden hoe knock-out of knock-down van *MLO* S-genen leidt tot resistentie tegen echte meeldauw.



# Groep 3: S-genen voor voeden van pathogenen

- Voorbeeld: *OsSWEET14* gen in rijst
- Pompt sucrose uit de plantencel naar de apoplast.
- Effector van *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* bindt aan promoter van dit *SWEET*-gen en activeert zo sucrose-transport naar apoplast.
- Li et al. (Nature Biotechn., 2012) fuseerden dit effectorgen met de DNA-knipper FokI.
- Transformatie van rijst met dit construct leidde tot mutaties in het 'effector binding domain'
- Pathogeen was niet meer in staat *SWEET* te activeren -> Resistentie
- Behoud van coderende sequentie en grotendeels de promoter.

# High-efficiency TALEN-based gene editing produces disease-resistant rice

## To the Editor:

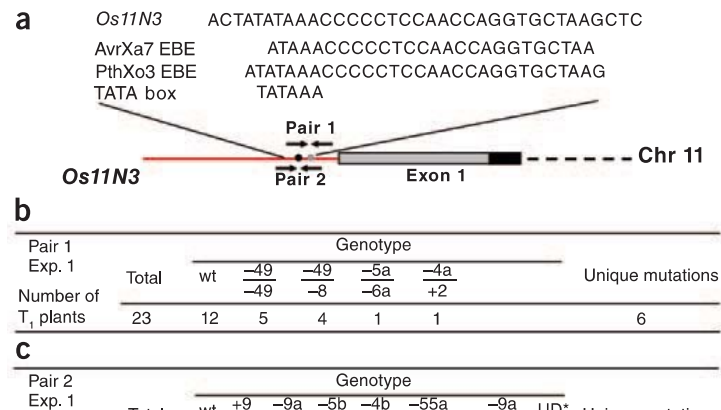
Transcription activator–like (TAL) effectors of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) contribute to pathogen virulence by transcriptionally activating specific rice disease-susceptibility (S) genes<sup>1,2</sup>. TAL effector nucleases (TALENs)—fusion proteins derived from the DNA recognition repeats of native or customized TAL effectors and the DNA cleavage domains of FokI<sup>3–5</sup>—have been used to create site-specific gene modifications in plant cells<sup>6,7</sup>, yeast<sup>8</sup>, animals<sup>9–12</sup> and even human pluripotent cells<sup>13</sup>. Here, we exploit TALEN technology to edit a specific S gene in rice to thwart the virulence strategy of *X. oryzae* and thereby engineer heritable genome modifications for resistance to bacterial blight, a devastating disease in a crop that feeds half of the world's population.

We targeted the rice bacterial blight susceptibility gene *Os11N3* (also called *OsSWEET14*) for TALEN-based disruption. This rice gene encodes a member of the SWEET sucrose-efflux transporter family and is hijacked by *X. oryzae* pv. *oryzae*, using its endogenous TAL effectors AvrXa7 or

pathogen's nutritional needs and enhance its persistence<sup>2,14</sup>. The *Os11N3* promoter contains an effector-binding element (EBE) for AvrXa7, overlapping with another EBE for PthXo3 and with the TATA box (Fig. 1a and Supplementary Fig. 1). We deployed two pairs of designer TALENs (pair 1 and pair 2) independently to induce mutations in these overlapping EBEs of the *Os11N3* promoter and thus to interfere with the virulence function of AvrXa7 and PthXo3, but not the developmental function of *Os11N3* (Supplementary Fig. 1 and Supplementary Note). The TALE repetitive regions used for nuclease fusions included the native AvrXa7 and three designer TALE repetitive regions custom synthesized using a modular assembly method<sup>8</sup>.

24 repeat units for recognition of a specific set of 24 contiguous nucleotides at the target sites (Supplementary Fig. 1).

For each pair of TALEN genes, one TALEN gene (half of the pair) was under the control of the 35S promoter of cauliflower mosaic virus and the other gene was driven by the maize ubiquitin 1 promoter, comprising a specific TALEN pair in a single plasmid (Supplementary Fig. 2). Each plasmid also contained a marker gene for hygromycin resistance. These constructs were introduced



# Duurzaamheid resistentie

*mlo*-resistentie in gerst blijkt zeer duurzaam.

**Duurzaamheid van resistentie belangrijkste voordeel van geblokkeerde S-genen t.o.v. R-genen.**

Voor een pathogeen relatief eenvoudig een avirulentie-gen te silencen/veranderen, leidend tot doorbraak van R-gen resistentie

Moeilijker voor pathogeen een nieuw gen te creëren dat een S-gen van de plant manipuleert.

# Nadelen van S-genen

- Resistentie van uitgeschakelde S-genen vererft recessief
- Mogelijke negatieve fitness-effecten
  - Invloed van genetische achtergrond
  - Gerichte mutaties kunnen hierbij helpen

Dank voor uw  
aandacht

# Comment des OGM cachés arrivent sur le marché

De nouvelles semences issues des dernières techniques de manipulation génétique échappent à la législation

Elles ne sont pas encore dans nos assiettes. Mais, dans les laboratoires des sociétés de biotechnologies, elles poussent à vive allure. Et elles ne tarderont pas à arriver sur le marché. Ce sont de nouvelles variétés de plantes, céréales, fruits et légumes issues des techniques de manipulation génétique les plus avancées. Il s'agit

bien, au sens propre, d'organismes génétiquement modifiés (OGM). Pourtant, elles n'ont pas encore de statut.

Tandis qu'aux Etats-Unis des variétés de colza et de pomme de terre ont été exemptées de procédure d'autorisation par le ministère de l'agriculture, en Europe, ces cultures en germe échappent pour l'instant à toute réglementation.

Et ce, alors que l'Union européenne vient d'adopter une nouvelle législation réformant le processus d'autorisation des OGM, après des années de blocage sur le sujet.

Les OGM classiques sont obtenus par la méthode de la transgénèse : un gène étranger provenant d'un autre organisme – un transgène – est introduit dans le génome d'une espèce végétale, pour lui conférer une ou plusieurs propriétés. Par exemple, le pouvoir de sécréter un insecticide qui le protège des ravageurs – c'est le cas du seul OGM cultivé en Europe, le maïs MON 810 de Monsanto, actif contre la pyrale –, ou une tolérance aux herbicides qui lui permet de survivre à l'épandage de désherbants tels que le Roundup, de la même firme américaine Monsanto.

A côté de la transgénèse existe pourtant une autre voie : la mutagenèse. Des mutations aléatoires sont provoquées dans le génome

**L'industrie des biotechnologies explore de nouvelles pistes, plus rapides, moins coûteuses, comme l'« édition de gènes »**

d'une plante, en l'exposant à des agents chimiques ou à des radiations (rayons gamma ou rayons X), puis, parmi tous les mutants obtenus, sont sélectionnés ceux qui possèdent les propriétés recherchées : meilleur rendement, résistance aux parasites, tolérance à la sécheresse...

Ce procédé est utilisé depuis plus d'un demi-siècle – quelque 3 000 variétés végétales mutées sont répertoriées dans le monde – et ses promoteurs font valoir

qu'ils ne font qu'accélérer le processus de mutation qui, dans la nature, se produit de façon spontanée. Si bien que, selon eux, il n'existe pas de différence entre les mutants naturels et artificiels.

## Paysage incontrôlable

La commercialisation récente de colza et de tournesol rendus tolérants aux herbicides par mutagenèse n'en a pas moins suscité une vive contestation. Notamment en France, de la part de la Confédération paysanne, des Faucheurs volontaires et de plusieurs ONG, qui y voient des « OGM cachés » encourageant un usage intensif de produits herbicides nocifs pour l'environnement et la biodiversité.

C'est que l'Union européenne, tout en attribuant à ces plantes mutées la qualification d'OGM, les a exclues du champ d'application de sa directive de 2001 sur les organismes génétiquement modifiés – ceux, précise pourtant ce texte, « dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par

## LE CHIFFRE

4 %

des terres

C'est la part des terres agricoles cultivées dans le monde avec des plantes génétiquement modifiées, en 2013. Soit 170 millions d'hectares, dont 70 millions aux Etats-Unis, 40 millions au Brésil et 24 millions en Argentine. En Europe, seul le maïs MON810 est cultivé, pour l'essentiel en Espagne (132 000 ha) et au Portugal (8 500 ha). Les principales plantes transgéniques commercialisées sont le soja, le maïs, le coton et le colza, en majorité pour l'alimentation animale et la production de biocarburants.

*les conclusions seront rendues dans les prochains mois.*

Pour les industriels, l'enjeu est majeur. Si leurs produits ne sont pas catalogués comme OGM, « ils

## « Bloconfiner » les micro-organismes

L'agroalimentaire, l'industrie, la pharmacie et le secteur de l'énergie font de plus en plus appel à des micro-organismes génétiquement modifiés pour produire des molécules. Deux études américaines, publiées jeudi 22 janvier dans *Nature*, proposent des pistes pour leur interdire de survivre hors des laboratoires et éviter qu'ils n'envahissent l'environnement. L'idée des équipes de George Church (Harvard) et Farren Isaacs (Yale) a été d'introduire dans le génome de la bactérie *E. coli* des fragments d'ADN qui la rendent dépendante de la présence d'acides aminés qui ne sont pas disponibles dans la nature. Le généticien français Philippe Marlière, pionnier du « bioconfinement », salue ces avancées, mais note que « l'irréversibilité du confinement est loin d'être encore établie, aussi bien théoriquement qu'expérimentalement ».

# Binnenkort in de supermarkt: verborgen gmo's

## De nouvelles semences issues des dernières techniques de manipulation génétique échappent à la législation

Elles ne sont pas encore dans nos assiettes. Mais, dans les laboratoires des sociétés de biotechnologies, elles poussent à vive allure. Et elles ne tarderont pas à arriver sur le marché. Ce sont de nouvelles variétés de plantes, céréales, fruits et légumes issues des techniques de manipulation génétique les plus avancées. Il s'agit

bien, au sens propre, d'organismes génétiquement modifiés (OGM). Pourtant, elles n'ont pas encore de statut.

Tandis qu'aux Etats-Unis des variétés de colza et de pomme de terre ont été exemptées de procédure d'autorisation par le ministère de l'agriculture, en Europe, ces cultures en germe échappent pour l'instant à toute réglementation.

Et ce, alors que l'Union européenne vient d'adopter une nouvelle législation réformant le processus d'autorisation des OGM, après des années de blocage sur le sujet.

Les OGM classiques sont obtenus par la méthode de la transgénèse : un gène étranger provenant d'un autre organisme – un transgène – est introduit dans le génome d'une espèce végétale, pour lui conférer une ou plusieurs propriétés. Par exemple, le pouvoir de sécréter un insecticide qui le protège des ravageurs – c'est le cas du seul OGM cultivé en Europe, le maïs MON 810 de Monsanto, actif contre la pyrale –, ou une tolérance aux herbicides qui lui permet de survivre à l'épandage de désherbants tels que le Roundup, de la même firme américaine Monsanto.

A côté de la transgénèse existe pourtant une autre voie : la mutagenèse. Des mutations aléatoires sont provoquées dans le génome

**L'industrie des biotechnologies explore de nouvelles pistes, plus rapides, moins coûteuses, comme l'« édition de gènes »**

d'une plante, en l'exposant à des agents chimiques ou à des radiations (rayons gamma ou rayons X), puis, parmi tous les mutants obtenus, sont sélectionnés ceux qui possèdent les propriétés recherchées : meilleur rendement, résistance aux parasites, tolérance à la sécheresse...

Ce procédé est utilisé depuis plus d'un demi-siècle – quelque 3 000 variétés végétales mutées sont répertoriées dans le monde – et ses promoteurs font valoir

qu'ils ne font qu'accélérer le processus de mutation qui, dans la nature, se produit de façon spontanée. Si bien que, selon eux, il n'existe pas de différence entre les mutants naturels et artificiels.

### Paysage incontrôlable

La commercialisation récente de colza et de tournesol rendus tolérants aux herbicides par mutagenèse n'en a pas moins suscité une vive contestation. Notamment en France, de la part de la Confédération paysanne, des Faucheurs volontaires et de plusieurs ONG, qui y voient des « OGM cachés » encourageant un usage intensif de produits herbicides nocifs pour l'environnement et la biodiversité.

C'est que l'Union européenne, tout en attribuant à ces plantes mutées la qualification d'OGM, les a exclues du champ d'application de sa directive de 2001 sur les organismes génétiquement modifiés – ceux, précise pourtant ce texte, « dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par

## LE CHIFFRE

4 %

des terres

C'est la part des terres agricoles cultivées dans le monde avec des plantes génétiquement modifiées, en 2013. Soit 170 millions d'hectares, dont 70 millions aux Etats-Unis, 40 millions au Brésil et 24 millions en Argentine. En Europe, seul le maïs MON810 est cultivé, pour l'essentiel en Espagne (132 000 ha) et au Portugal (8 500 ha). Les principales plantes transgéniques commercialisées sont le soja, le maïs, le coton et le colza, en majorité pour l'alimentation animale et la production de biocarburants.

*les conclusions seront rendues dans les prochains mois.*

Pour les industriels, l'enjeu est majeur. Si leurs produits ne sont pas catalogués comme OGM, « ils

### « Bloconfiner » les micro-organismes

L'agroalimentaire, l'industrie, la pharmacie et le secteur de l'énergie font de plus en plus appel à des micro-organismes génétiquement modifiés pour produire des molécules. Deux études américaines, publiées jeudi 22 janvier dans *Nature*, proposent des pistes pour leur interdire de survivre hors des laboratoires et éviter qu'ils n'envahissent l'environnement. L'idée des équipes de George Church (Harvard) et Farren Isaacs (Yale) a été d'introduire dans le génome de la bactérie *E. coli* des fragments d'ADN qui la rendent dépendante de la présence d'acides aminés qui ne sont pas disponibles dans la nature. Le généticien français Philippe Marlière, pionnier du « bioconfinement », salue ces avancées, mais note que « l'irréversibilité du confinement est loin d'être encore établie, aussi bien théoriquement qu'expérimentalement ».

# Binnenkort in de supermarkt: verborgen gmo's

De nouvelles semences issues des dernières techniques de manipulation génétique échappent à la législation

Groenten die met de allernieuwste biotechnieken tot stand zijn gekomen liggen binnenkort bij u in de supermarkt. Bijzonder daaraan is dat deze genetisch gemodificeerde groenten volgens de producenten niet onder enige wet- of regelgeving vallen.

...le fait de plus en plus d'appeler à des micro-organismes génétiquement modifiés pour produire des molécules. Deux études américaines, publiées jeudi 22 janvier dans *Nature*, proposent des pistes pour leur interdire de survivre hors des laboratoires et éviter qu'ils n'envahissent l'environnement. L'idée des équipes de George Church (Harvard) et Farren Isaacs (Yale) a été d'introduire dans le génome de la bactérie *E. coli* des fragments d'ADN qui la rendent dépendante de la présence d'acides aminés qui ne sont pas disponibles dans la nature. Le généticien français Philippe Marlière, pionnier du « bioconfinement », salue ces avancées, mais note que « l'irréversibilité du confinement est loin d'être encore établie, aussi bien théoriquement qu'expérimentalement ».

Europe, Monsanto, actif en France, a développé une tolérance aux herbicides qui lui permet de survivre à l'épandage de désherbants tels que le Roundup, de la même firme américaine Monsanto.

A côté de la transgénèse existe pourtant une autre voie : la mutagenèse. Des mutations aléatoires sont provoquées dans le génome

rie des  
ologies  
re de  
s pistes,  
pides,  
teuses,  
« édition  
nes »

qu'ils ne  
cessus d  
nature,  
tanée. S  
n'existe  
mutant

Paysage  
La com  
colza et  
rants au  
nèse n'e  
vive cor  
France  
ratio  
vol  
qu  
e

l'exposant à des  
és ou à des radi  
ions (rayons gamma ou rayons  
X), puis, parmi tous les mutants  
obtenus, sont sélectionnés ceux  
qui possèdent les propriétés re  
cherchées : meilleur rendement,  
résistance aux parasites, tolé  
rance à la sécheresse...

Ce procédé est utilisé depuis  
plus d'un demi-siècle – qui a  
3 000 variétés végétales traitées  
sont répertoriées dans le monde –  
et ses promoteurs font valoir

Door een sterke lobby van het bedrijfsleven op de juridische definitie zullen de allernieuwste gmo's binnenkort bij u op het bord liggen. Het erge daarvan is: u weet het waarschijnlijk niet eens.

...est q  
tout en at  
mutées la qu  
les a exclues du champ d'applica  
tion de sa directive de 2001 sur les  
organismes génétiquement mo  
difiés – ceux, précise pourtant ce  
texte, « dont le matériel génétique  
a été modifié d'une manière qui ne  
s'effectue pas naturellement par

les conclusions seront rendues  
dans les prochains mois ».

Pour les industriels, l'enjeu est  
majeur. Si leurs produits ne sont  
pas catalogués comme OGM, « ils



Fake or True?



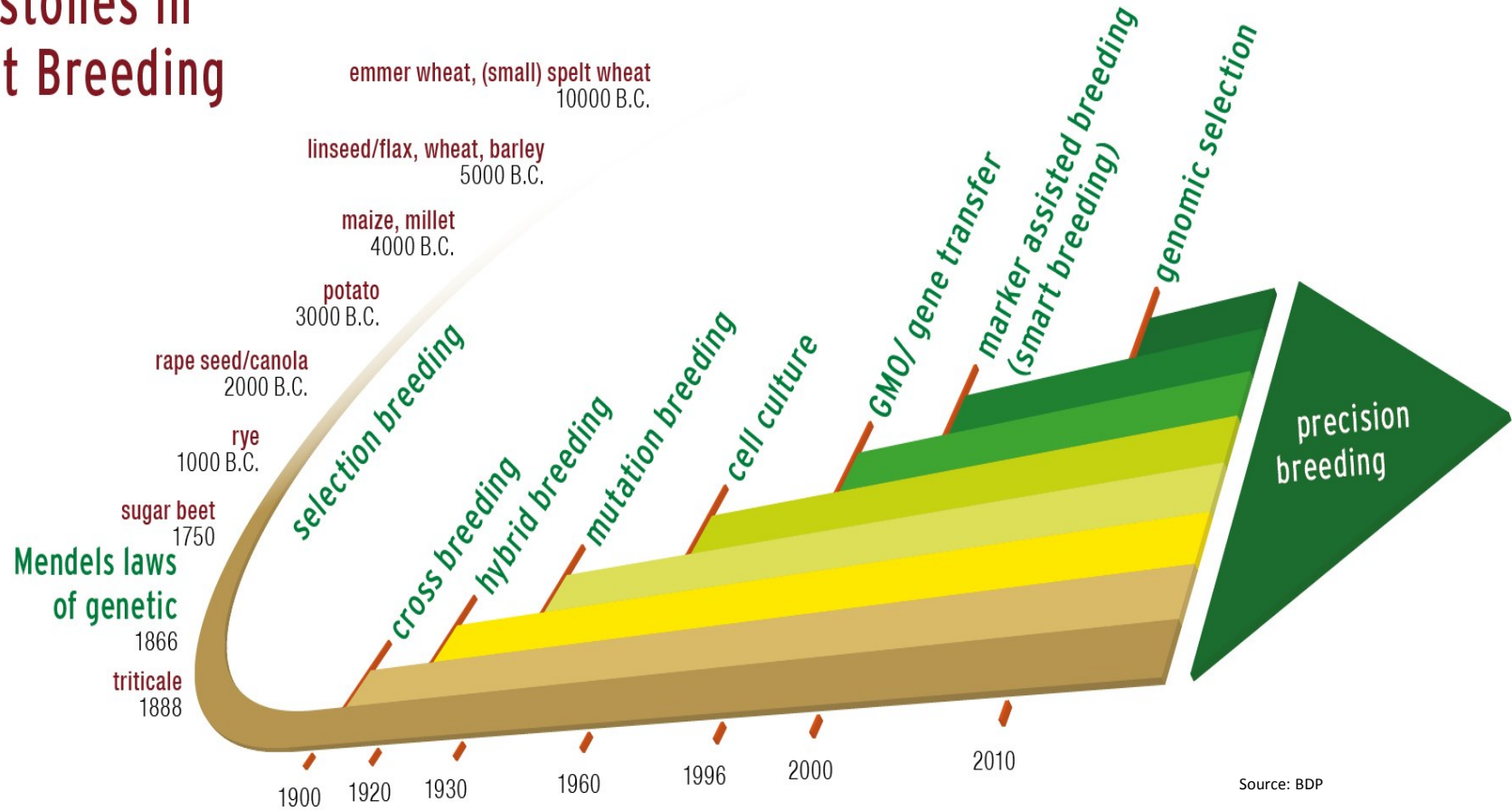
# Nieuwe veredelingsmethoden

Wat mag (en wat mag niet)?

Tim Lohmann



## Milestones in Plant Breeding



# De nieuwe veredelingsmethoden



# Stand van zaken (1)

Artikel 2 Definitie GGO (2001/18/EG): een organisme, met uitzondering van menselijke wezens, waarvan het genetische materiaal veranderd is op een wijze welke van nature door voortplanting en/of natuurlijke recombinate niet mogelijk is.

Volgens deze definitie: a) vindt in elk geval genetische modificatie plaats indien een van de in bijlage I A, deel 1, genoemde technieken wordt toegepast;

b) worden de in de bijlage I A, deel 2, genoemde technieken niet beschouwd als technieken die tot genetische modificatie leiden;

Artikel 3 Vrijstellingen (2001/18/EG): Deze richtlijn is niet van toepassing op organismen die zijn verkregen door middel van de in bijlage I B vermelde genetische modificatietechnieken.

- **bedoelde genetische modificatietechnieken zijn onder andere:**
  1. recombinant-nucleïnezuurtechnieken
  2. technieken met rechtstreekse inbrenging in een organisme van erfelijk materiaal dat buiten het organisme vervaardigd is,
  3. cellusie (met inbegrip van protoplastfusie) of hybridisatietechnieken
- **bedoelde technieken die niet worden geacht tot genetische modificatie te leiden, mits daarbij geen recombinantnucleïnezuurmoleculen:**
  1. in-vitrofertilisatie;
  2. natuurlijke processen als conjugatie, transductie of transformatie;
  3. polyploidie-inductie.

**Vrijgesteld zijn:**  
(1) mutagenesis,  
(2) cell fusion (including protoplast fusion) of plant cells of organisms which can exchange genetic material through traditional breeding methods

## Stand van zaken (2)

Juridische analyse: nieuwe veredelingsmethoden vallen in principe niet onder de juridische definitie van ggo, omdat voldaan wordt aan een van de twee volgende punten:

1. de methode is vergelijkbaar met technieken die reeds uitgezonderd zijn van regelgeving;

2. de methode leidt tot planten zonder vreemd DNA.

## Stand van zaken (3)



### Nederland (staatssecretaris van Economische Zaken Van Dam) over nieuwe veredelingsmethoden:

- In antwoord op Kamervragen over nieuwe veredelingsmethoden (22/02/'16): “..... ***in afwachting van besluitvorming door de Europese Commissie, de genoemde technieken als genetische modificatietechnieken worden beschouwd*** en de organismen die het product zijn van de toepassing van deze technieken als ggo worden beschouwd en dus onder de Europese regelgeving ter zake vallen.”

# In limbo





# Politieke discussie (1)



**GREENPEACE**



**Partij voor  
de Dieren**



*The IFOAM EU Group : should be, without question, considered as techniques of genetic modification leading to GMOs according to the existing EU legal definition*

*ESA calls upon the European Commission to actively support a reasonable approach towards new breeding techniques, both in European regulation and in the public debate.*

## Politieke discussie (2): GGOs

Functionele eigenschappen vanuit andere soorten in planten ingebracht

- Herbicidetolerantie eerst RR
- Intsectenresistentie (Bt)

Dit was NIEUW

- Planten die in de natuur niet konden ontstaan
- Hoe reageren de ingebrachte genen in de plant (onverwachte extra veranderingen?)

DUS: zorgen over

- Is dit ethisch verantwoord? (mens – dier – plant)
- Veilig voor mens en milieu?
- Verandert dit de zaaizaadsector te veel?

## Politieke discussie (3): wezenlijk anders

Zijn methoden ethisch verantwoord?

- We grijpen in in de biologie
- Maar dat doen we met 'gewone' veredeling ook

Vallen ze juridisch onder de definitie van GM?

- Verschillende visies

Zijn de producten veilig?

- Hebben we garanties?
- Is 'gewone' veredeling wel veilig?

Wie gaat de methoden gebruiken?

- De methodes zijn goedkoper en simpeler te gebruiken dan transgenese



# In NL politieke bereidheid



Helma Lodders (VVD, oa woordvoerder Landbouw)

-“Veredeling belangrijke stap in verdere verduurzaming van onze landbouw!”

-Motie CRISPR/Cas9 (2016): nieuwe technieken die gebruik maken van gerichte mutaties zoals CRISPR/Cas9 vrijstellen!



Jaco Geurts (CDA, woordvoerder Land- en Tuinbouw)

-Motie Cisgenese (2013): toepassing van cisgenese-technieken in de veredeling kunnen bijdragen aan een verdere verduurzaming van de land- en tuinbouw, aan voedselzekerheid en vooral aan reductie van gewasbeschermingsmiddelengebruik

- “ Planteveredeling levert een belangrijke bijdrage aan het verduurzamen van de land- en tuinbouw”



Sharon Dijksma (PvdA, staatssecretaris ministerie Infrastructuur en Milieu)

-” Nederland pleit overigens in de Europese Unie — met steun van een meerderheid van de Kamer, zo zeg ik erbij — al jaren voor het vrijstellen van een

-” Onze opvatting is dat de onduidelijkheid die (.. ) ontstaan (is) eigenlijk niet te lang moet voortduren. “



In antwoord op Kamervragen Begrotingsbehandeling EZ (10/11/16): *“Nederland dringt er bij de Europese Commissie op aan om op korte termijn met duidelijkheid te komen over de vraag in hoeverre producten van nieuwe veredelingstechnieken vallen onder de Europese regelgeving omtrent genetisch gemodificeerde organismen. Nederland pleit voor vrijstelling van producten van nieuwe technieken als deze net zo veilig zijn als producten van conventionele veredeling.”*

# We blijven in afwachting...

2004 – eerste methoden in literatuur

2010 – veldproeven met cisgene aardappel

2012 - NL parlement wil cisgenese vrijstellen

2014 – eerste product commercieel aangeboden op EU markt: Zweden/Duitsland laten het toe

2015 - EU Commissie belooft een visie

2016 – Argentinië, Australië, Canada, VS . . . . .

2016 (dec.) – NLmotie om CRISPR-CAS vrij te stellen

2016 – Franse rechtszaak tegen mutagenese

2017 – nog geen visie van EU Commissie: publiek debat aangekondigd

2017- Start van groot publiek debat in Europa?



# Oproep tot actie!



©BDP

Plant Breeding

# Stellingen

## Debat 'Seed Valley'



# Stelling 1

Mutagenese heeft zijn nut bewezen:  
De methode om mutaties te maken  
doet er niet toe.



# Stelling 2

Als planten, die met *nieuwe* technieken verkregen zijn, ook met *conventionele* veredeling hadden kunnen ontstaan, dan zijn het geen GMOs in de EU

# Stelling 3

De biologie van planten is te complex om 'breeding by design' ooit volledig waar te maken

# Stelling 4

Er is alleen sprake van GMO wanneer er soortvreemde eigenschappen zijn ingebracht

# Stelling 5

Elke herschikking van DNA is  
genetische modificatie

# Stelling 6

In een tijd waarin wetenschappelijke kennis niet meer serieus wordt genomen, kan *uw* kennis alleen serieus worden genomen, als u lid bent van de



# Dank voor uw komst

Het organiserend comité

Erwin Cardol

Ronald Hand

Jan-Leendert Harrewijn

Hans Mulder

Roland Verweij

André van der Wurff

met enthousiaste ondersteuning van

Jan-Kees Goud



Wilt u alstublieft uw badge achterlaten  
als u straks naar huis gaat?

Alvast bedankt!

