

## biologie

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

### 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijd aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.  
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
- 4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
  - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
  - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
  - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
  - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
  - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
  - 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
  - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
  - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
  - 7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
  - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
  - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.  
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.  
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

**NB2 T.a.v. het verkeer tussen examinator en gecommitteerde (eerste en tweede corrector):**  
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

**NB3 T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:**

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

#### *Verduidelijking*

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

#### *Een fout*

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.  
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

## **3 Vakspecifieke regels**

---

Voor dit examen zijn geen vakspecifieke regels vastgesteld.

## 4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

*Het aantal scorepunten dat wordt toegekend aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag staat bij elke meerkeuzevraag apart vermeld in de scorekolom aan de rechterkant van de pagina.*

### Meldonium

#### 1 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (voor de gezamenlijke opname van carnitine en  $\text{Na}^+$ ) de concentratie  $\text{Na}^+$  in de cel laag gehouden moet worden / een concentratiegradiënt voor  $\text{Na}^+$  aanwezig moet zijn
- (waarbij) de Na-K-pomp / het transport van  $\text{Na}^+$  de cel uit (en  $\text{K}^+$  de cel in) ATP verbruikt

1  
1

#### Opmerking

*Aan een antwoord als: "De Na-K-pomp zorgt ervoor dat de meegekomen  $\text{Na}^+$  weer uit de cel gaat", het eerste scorepunt niet toekennen.*

#### 2 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct 2  
indien twee nummers correct 1  
indien minder dan twee nummers correct 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

### 3 maximumscore 3

voorbeelden van een juist antwoord:

- NADH en FADH<sub>2</sub> uit oxidatie leveren  $7 \times 5 = 35$  ATP.  
Opbrengst citroenzuurcyclus is  $8 \times (3 \times 3 + 1 \times 2 + 1)$  ATP = 96 ATP.  
De koppeling van CoA kost 2 ATP; totaal  $35 + 96 - 2 = 129$  ATP.
- Er wordt in totaal  $(7 + 8 \times 3 =) 31$  NADH,  $(7 + 8 \times 1 =) 15$  FADH<sub>2</sub> en 8 GTP gevormd. Dat levert  $(31 \times 3 + 15 \times 2 + 8 =) 131$  ATP op. De koppeling van palmitinezuur aan CoA kost 2 ATP, dus netto levert het  $(131 - 2 =) 129$  ATP op.

- voor (de ATP-opbrengst vetzuuroxidatie:  $7 \times 3 + 7 \times 2 =) 35$  ATP 1
  - voor (de ATP-opbrengst citroenzuurcyclus:  $8 \times 12 =) 96$  ATP 1
  - voor (de ATP-investering door koppeling CoA) – 2ATP en completeren berekening (passend bij berekende waarden) 1
- of
- voor 31 NADH, 15 FADH<sub>2</sub> en 8 GTP/ATP 1
  - voor een berekening van het aantal moleculen ATP dat bruto gevormd is (passend bij de hoeveelheden NADH, FADH<sub>2</sub> en GTP) 1
  - voor (de ATP-investering door koppeling CoA) – 2ATP en completeren berekening (passend bij berekende waarden) 1

### 4 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat er minder snel een tekort aan zuurstof/ATP/energie zal ontstaan.

5 D 1

6 B 1

## Zwart door springend gen

### 7 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- zwarte berkenspanners (op zwartgekleurde berkenstammen een grotere overlevingskans hadden doordat ze) een betere schutkleur hadden / minder last hadden van predatoren 1
- (waardoor) zwarte berkenspanners een hogere fitness hadden / een selectievoordeel hadden / meer nakomelingen kregen 1

*Opmerking*

*Als de kandidaat een juiste redenatie maakt vanuit de typica-vorm, scorepunten toekennen naar analogie met het correctievoorschrift.*

### 8 maximumscore 3

voorbeeld van een juist antwoord:

De allelfrequentie in 1900 = 0,70.

Indien het carbonaria-allel recessief is, bestaat het zwarte fenotype alleen uit homozygoot recessieve individuen en is de frequentie dus  $0,70^2 = 0,49$ .

Indien het carbonaria-allel dominant is, bestaat het zwarte fenotype uit homozygoot dominante én heterozygote individuen en is de frequentie dus  $0,70^2 + 2 \times 0,30 \times 0,70 = 0,91$ .

Uit grafiek a blijkt dat de fenotyperfrequentie van carbonaria in 1900 ongeveer 0,9 is, dus is het carbonaria-allel dominant.

- voor een juiste berekening van de frequentie van het recessieve fenotype, gebruikmakend van  $q^2$  1
- voor een juiste berekening van de frequentie van het dominante fenotype, gebruikmakend van  $p^2 + 2pq$  of  $1 - q^2$  1
- voor een juiste conclusie gebaseerd op een vergelijking van de (afgelezen) fenotyperfrequentie in 1900 met de berekende fenotyperfrequenties 1

*Opmerkingen*

- *De afgelezen allelfrequentie in 1900 moet  $0,7 \pm 0,05$  zijn; indien de afgelezen allelfrequentie meer dan 0,05 afwijkt, 1 scorepunt in mindering brengen.*
- *Als de kandidaat de letter p gebruikt voor weergave van het recessieve allele en de letter q voor weergave van het dominante allele, met een verder juiste berekening, dit niet fout rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**9 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat selectie optrad / dat de frequentie van het carbonaria-allel toenam.

*Opmerking*

*Als de kandidaat antwoordt dat mutaties zijn opgetreden, het scorepunt niet toeekennen.*

**10 C**

1

**11 maximumscore 2**

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

**12 C**

2

**13 maximumscore 2**

- 1 wel
- 2 niet
- 3 niet

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

## Fosfietbemesting in strijd tegen onkruid

### 14 maximumscore 1

voorbeelden van een juiste eigenschap met gevolg:

- Ze produceren een grote hoeveelheid zaden; hierdoor hebben ze een grote kans om op (nog niet begroeide) akkers te belanden.
- Pioniersoorten groeien snel, zodat ze boven het gewas uitgroeien.
- Pionierplanten ontwikkelen zich snel; hierdoor kunnen ze zich verspreiden vóór de oogst van het gewas.
- Ze hebben brede tolerantiegrenzen; zo kunnen ze overleven bij sterk wisselende abiotische factoren (op onbegroeide akkers).
- Pioniersoorten produceren zaden die lang kiemkrachtig zijn; daardoor zijn zaden die zijn ondergeploegd nog kiemkrachtig als ze na lange tijd bovengeploegd worden.
- Pionierplanten kunnen grote temperatuurschommelingen weerstaan; daardoor kunnen ze overleven bij grote temperatuurverschillen (op onbegroeide akkers).

*Opmerking*

*Aan een antwoord als "Pioniersoorten vestigen zich als eerste op de kale bodem, dus door het ploegen ontstaat veel geschikt leefgebied", het scorepunt toekennen.*

### 15 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 juist

indien drie nummers correct 2

indien twee nummers correct 1

indien minder dan twee nummers correct 0

### 16 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (aromatische) aminozuren nodig zijn als bouwstenen voor eiwitten die de stofwisseling mogelijk maken / voor enzymen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## 17 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (op basis van deze informatie) glyfosaat geen persistent bestrijdingsmiddel is omdat het (snel) wordt afgebroken / omdat het niet lang aanwezig blijft in het milieu / omdat de halveringstijd kort is.

## Opmerking

*Als de kandidaat alleen de halveringstijd herhaalt, het scorepunt niet toe kennen.*

18 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat deze resistanties (tegen hetzelfde bestrijdingsmiddel) onafhankelijk van elkaar ontwikkeld zijn / dat deze soorten geen gemeenschappelijke voorouder hebben met deze resistantie.

## 19 maximumscore 2

- 1    geen
  - 2    wel
  - 3    wel

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

20 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- de transgene (ouder)planten het *ptxD*-gen maar op één chromosoom hebben / heterozygoot zijn 1
  - slechte groeiers chromosomen zonder *ptxD* hebben geërfd / het transgen niet hebben / wildtype zijn / homozygoot recessief zijn 1

## 21 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (productie van *B. distachion* op fosfiet lager is / op fosfaat hoger is doordat) *B. distachion* alleen fosfaat / geen fosfiet (als P-bron) kan gebruiken
  - (productie van transgene katoenplanten op fosfiet hoger is doordat) de transgene katoenplanten met fosfiet (als fosforbron) geen last hebben van concurrentie / met fosfaat (als fosforbron) moeten concurreren (om water/licht/mineralen)

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## 22 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- er bij gebruik van drijfmest fosfaat wordt toegevoegd (waardoor onkruid nog steeds kan groeien)
- groenbemesters niet (goed) kunnen groeien met fosfiet als fosforbron / er (voor groei van groenbemesters) onvoldoende fosfaat aanwezig is

1  
1

## 23 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Fosfiet zal waarschijnlijk niet kunnen worden gebruikt door algen en daardoor zal geen algenbloei ontstaan.
- Er zijn bacteriën die fosfiet tot fosfaat kunnen omzetten. Als die bacteriën in het oppervlaktewater vóórkomen, kan er toch algenbloei plaatsvinden.

*Opmerking*

*Een juist antwoord geeft aan of algenbloei wel of niet zal optreden, met een daarbij passende verklaring.*

## Domesticatiesyndroom

---

## 24 maximumscore 2

- 1 validiteit
- 2 betrouwbaarheid
- 3 validiteit

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

## 25 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat het onwaarschijnlijk is dat binnen enkele generaties deze mutatie (in een specifiek gen) optreedt.

*Opmerkingen*

- *Als de kandidaat antwoordt dat als er een mutatie optreedt dit niet altijd leidt tot een ander fenotype, het scorepunt niet toekennen.*
- *Als de kandidaat alleen aangeeft dat de mutatiesnelheid te laag is, het scorepunt niet toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**26 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat verklaring 2 het meest aannemelijk is, omdat deze kruising (heterozygote) nakomelingen oplevert waarbij het domesticatiesyndroom tot uiting komt / omdat in de heterozygote nakomelingen (met het domesticatiesyndroom) recessieve allelen niet tot uiting komen.

**27 maximumscore 2**

- 1 onjuist
- 2 onjuist
- 3 juist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

**28 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat deze delen het verst van de neurale lijst liggen / dat de (voorlopercellen van) de pigmentcellen hier nooit zijn aangekomen.

**29 maximumscore 2**

- (nor)adrenaline 1
- (ortho)sympatische (deel van het autonome zenuwstelsel) 1

*Opmerking*

*Aan het antwoord “grensstreng” het tweede scorepunt toekennen.*

**30 maximumscore 2**

- CRH/ACTH-RH 1
- een antwoord waaruit blijkt dat het transport van de hormonen via het bloed verloopt / deze route meerdere stappen heeft (in vergelijking met de adrenaline-afgifte die via het zenuwstelsel wordt gereguleerd) 1

## Planten maken nieuw poliovaccin

### 31 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste beschrijving waaruit blijkt dat de cellen geen schakelneuronen zijn:

- Deze cellen zijn verbonden met spieren.
- Ze hebben uitlopers naar de spieren.
- Ze liggen niet geheel binnen het centraal zenuwstelsel.

voorbeelden van een juiste beschrijving waaruit blijkt dat de cellen geen sensorische neuronen zijn:

- Het cellichaam van deze cellen ligt in het ruggenmerg.
- Sensorische neuronen komen het ruggenmerg via de rugzijde binnen.

- voor een juiste beschrijving waaruit blijkt dat het geen schakelneuronen zijn 1
- voor een juiste beschrijving waaruit blijkt dat het geen sensorische neuronen zijn 1

#### *Opmerking*

*Aan een antwoord als: "Het neuron is verbonden met een spier", het tweede scorepunt niet toekennen.*

### 32 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (overgebleven) neuronen nieuwe uitlopers / motorische eindplaatjes / synapsen vormen (waardoor eerder verlamde spiervezels weer kunnen samentrekken).

#### *Opmerking*

*Als de kandidaat antwoordt dat er nieuwe/meer neuronen gevormd worden, het scorepunt niet toekennen.*

### 33 maximumscore 2

- 1 niet
- 2 niet
- 3 wel
- 4 wel

indien vier nummers correct 2

indien drie nummers correct 1

indien minder dan drie nummers correct 0

### 34 C

2

### 35 B

2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**36 maximumscore 2**

- 1 juist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

**37 maximumscore 1**

Uit het antwoord moet blijken dat (doordat waarneembare verschijnselen uitbliven) geïnfecteerde personen niet herkend worden en anderen kunnen besmetten.

**38 B** 2

**39 B** 1

**40 maximumscore 2**

- 1 wel
- 2 niet
- 3 wel

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.  
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 11 juli.

## 6 Bronvermeldingen

---

### Meldonium

- afbeelding 1 bewerkt naar Pharmacological and pathophysiological roles of carnitine/organic cation transporters (OCTNs: SLC22A4, SLC22A5 and Slc22a21)

### Zwart door springend gen

- afbeelding 1 bewerkt naar: [http://r.a.r.e.free.fr/e/4016\\_fichiers/4016.jpg](http://r.a.r.e.free.fr/e/4016_fichiers/4016.jpg)  
afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>  
afbeelding 3 bewerkt naar: <http://www.slideshare.net/DrArunsaravanakumar/transposons-ask>  
afbeelding 4 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>  
afbeelding 5 bewerkt naar: <http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7605/abs/nature17951.html>

### Fosfietbemesting in strijd tegen onkruid

- afbeelding 1 [https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/glyphosate-resistance-in-weeds  
Inhibition of Photosynthesis-Inhibition at Photosystem II :](https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/glyphosate-resistance-in-weeds-Inhibition-of-Photosynthesis-Inhibition-at-Photosystem-II)  
<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2017488>
- afbeelding 2-4 Devendra Pandeyaa et al. (2018) Selective fertilization with phosphite allows unhindered growth of cotton plants expressing the ptxD gene while suppressing weeds. PNAS, vol. 115, no. 29

### Domesticatiesyndroom

- afbeelding 1 Trut, L., Oskina, I., & Kharlamova, A. (2009) Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. BioEssays : News and Reviews in Molecular, Cellular and Developmental Biology, 31(3), blz 17  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2763232/pdf/nihms102689.pdf>
- afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.wideralab.org/index.php/2-uncategorised/19-neural-crest-derived-stem-cells>
- afbeelding 3 bewerkt naar: Genetics July 1, 2014 vol. 197 no. 3 795-808; via <http://www.genetics.org/content/genetics/197/3/795.full.pdf>

Planten maken nieuw poliovaccin

afbeelding 1 bewerkt naar:

[https://www.researchgate.net/publication/242764182\\_Detection\\_of\\_persistent\\_polioviruses\\_in\\_patients\\_with\\_the\\_post-polio\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/242764182_Detection_of_persistent_polioviruses_in_patients_with_the_post-polio_syndrome)

afbeelding 2 <http://www.microbiologybook.org/lecture/images/ilung35p.jpg>

afbeelding 3 bewerkt naar:

[https://www.researchgate.net/publication/7943871\\_Poliovirus\\_Pathogenesis\\_of\\_Poliomyelitis\\_and\\_Apoptosis](https://www.researchgate.net/publication/7943871_Poliovirus_Pathogenesis_of_Poliomyelitis_and_Apoptosis)

afbeelding 4 bewerkt naar: <http://www.microbiologybook.org/lecture/vaccines.htm> fig. 10

afbeelding 5 bewerkt naar: [https://ac.els-cdn.com/S0958166915001706/1-s2.0-S0958166915001706-main.pdf?\\_tid=be6e7272-aa6e-11e7-8e93-0000aacb362&acdnat=1507278007\\_dc0204960d37c5a14d8f4e0c107de66a](https://ac.els-cdn.com/S0958166915001706/1-s2.0-S0958166915001706-main.pdf?_tid=be6e7272-aa6e-11e7-8e93-0000aacb362&acdnat=1507278007_dc0204960d37c5a14d8f4e0c107de66a)