



eduresourceza.com



INTERNASIONALE SEKONDÊRE SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2025

BIOLOGIE: VRAESTEL II

BRONMATERIAALBOEKIE VIR VRAE 1, 2 EN 3
--

AFDELING A**VRAAG 1**

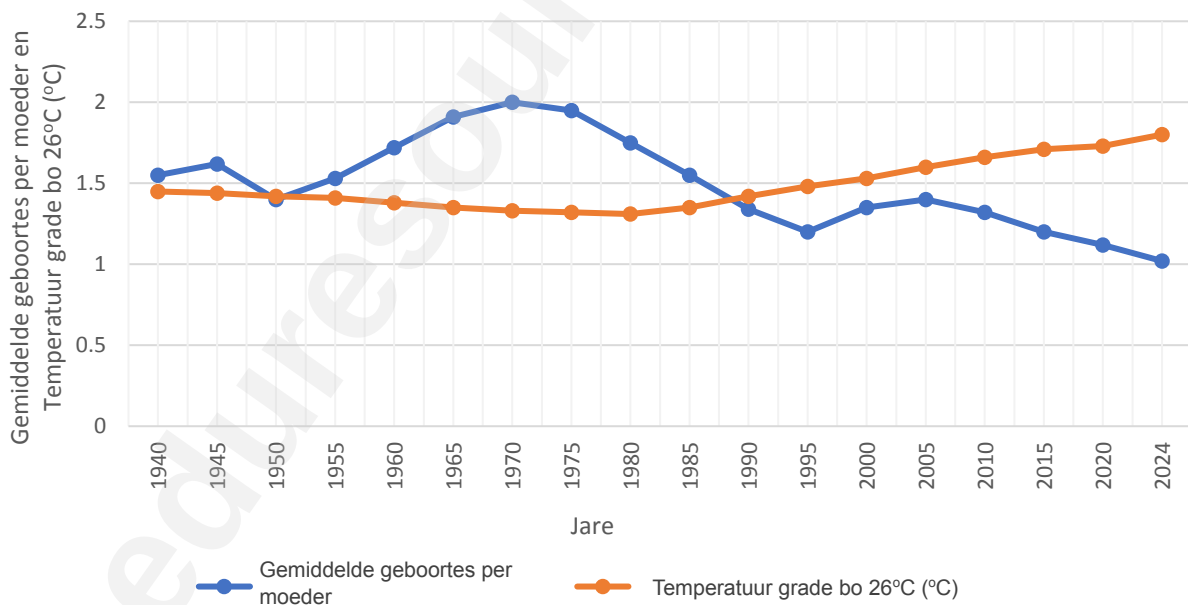
Lees die inligting hieronder oor die voortplantingstelsels en vrugbaarheid van mans en vroue. Gebruik hierdie inligting asook jou eie kennis om Vraag 1 in die vraestel te beantwoord.

Verband tussen temperatuur en manlike vrugbaarheid

Aardverwarming kan vrugbaarheid op twee maniere beïnvloed. Temperatuurveranderinge kan reprodktiewe gesondheid negatief beïnvloed deur spermotiliteit en menstruele siklusse te beïnvloed.

In 'n samewerkende studie wat gedoen is oor die verband tussen klimaatsverandering en geboortesyfers tussen 1940 en 2024 in verskeie lande wêreldwyd, toon die data dat geboortesyfers in warmer somers geneig is om laer te wees in die lente, en die omgekeerde in kouer weer. Oor die algemeen het die stygende gemiddelde temperature gedurende die afgelope 74 jaar 'n afname in gemiddelde geboortesyfers getoon, soos getoon in Figuur 1.1 hieronder.

Figuur 1.1: Gemiddelde geboortesyfers wat verband hou met die toename in gemiddelde temperatuur bo 26°C vanaf 1940 tot 2024



[Aangepas uit: <<https://www.weforum.org/agenda/2015/11/how-does-climate-change-affect-fertility/>>, <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w21681/w21681.pdf?utm_campaign=PANTHEON_STRIPPED&utm_medium=PANTHEON_STRIPPED&utm_source=PANTHEON_STRIPPED>]

Die effek van klimaatsverandering op voortplanting by soogdiere

Klimaatsverandering kan moontlik die voortplantingsiklusse van alle soogdiere beïnvloed. Die volgende is van die hoofeffekte van klimaatsverandering:

1. **Temperatuurveranderinge:** Baie soogdiere maak staat op seisoenale leidrade om voortplanting te reguleer. Veranderinge in temperatuur kan die tydsberekening van broeiseisoene verander. Dit kan menstruasiesiklusse ontwig vir spesies wat afhanklik is van spesifieke omgewingstoestande om voort te plant.
2. **Beskikbaarheid van voedsel:** Klimaatsverandering beïnvloed ekosisteme, wat lei tot verskuiwings in die beskikbaarheid van voedsel. 'n Gebrek aan behoorlike voeding kan menstruasiesiklusse by soogdiere vertraag of onderdruk aangesien voortplantingsprosesse dikwels van energiereserwes afhang.
3. **Habitatverlies:** Veranderende klimaat kan soogdiere na nuwe habitate dwing waar hulle stres ervaar as gevolg van mededinging of omgewingsongeskiktheid. Dit is bekend dat stres hormoonvlakke beïnvloed, wat menstruasiesiklusse kan ontwig.
4. **Fotoperiodeveranderinge:** Sommige spesies maak staat op daglengte (fotoperiode) om voortplantingsiklusse te aktiveer. Klimaat-geïnduseerde verskuiwings in weerpatrone kan tradisionele reprodutiewe leidrade van hul normale seisoene verskuif, wat die reprodutiewe tydsberekening versteur.
5. **Hormonale- en gameetveranderinge:** Soos temperature toeneem, kan eksterne stres hormoonvlakke binne soogdiere beïnvloed, en op sy beurt verhoog dit die kanse op abnormale gameetontwikkeling.

[Aangepas uit: <<https://www.frontiersin.org/research-topics/66110/the-impact-of-climate-change-on-reproduction-and-sex/>> & <<https://www.weforum.org/agenda/2015/11/how-does-climate-change-affect-fertility/>>]

Effek van klimaatsverandering op spermselproduksie

1. Stygende temperature het ook 'n impak op die vorming en ontwikkeling van spermselle en eierselle. By mans kan verhoogde temperature rondom die testes 'n toestand genaamd "teratozoospermie" veroorsaak ('n toestand waarin 'n man 'n hoë persentasie abnormaal gevormde sperm het). Dit beteken dat 'n aansienlike aantal van 'n man se sperm die verkeerde grootte, vorm of struktuur het om 'n eiersel suksesvol te bevrug. Hierdie toestand word dikwels gesien onder mans wat stywe broeke dra, gereeld warm baddens neem of gereeld met hul rekenaars op hul skoot werk.
2. Die toename in gemiddelde omgewingstemperatuur kan ook die onmiddellike oppervlaktemperatuur van die liggaam verhoog, wat lei tot 'n toename in die temperatuur in en om die testes.

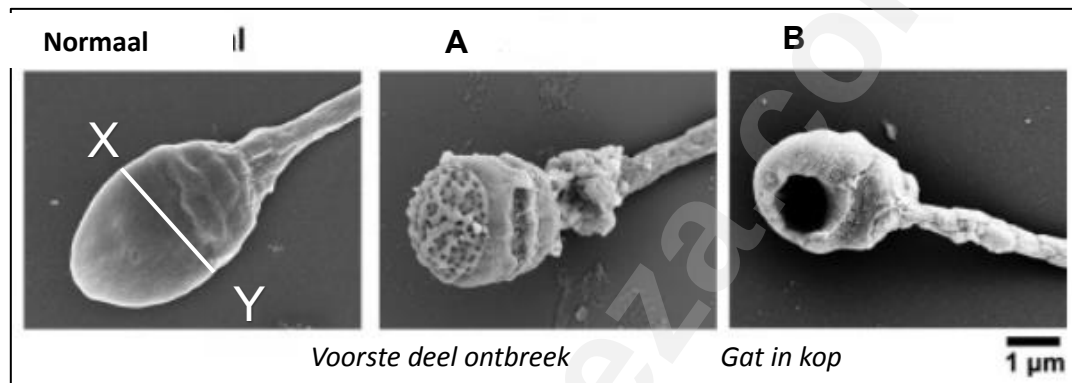
[Bron: <<https://vidafertility.com/en/teratozoospermia-2/>>]

Hieronder is drie diagramme van spermselle: 'n Normale spermsel (*Normaal*) en twee gemuteerde spermselle (*A en B*), wat kan ontwikkel as gevolg van hoë temperature rondom die testes.

Spermsel A: Die voorste gedeelte van die sel se kop ontbreek.

Spermsel B: 'n Baie groot gat in die kop van die spermsel.

Figuur 1.2: Mikrograafbeelde van verskillende spermselle



[Bron: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095927322004455#s0140>>]

Uitwerkings van temperatuurveranderinge op vroulike voortplanting

1. Hittestres kan ook die ontwikkeling en funksionering van die eiersel ontwrig. Bewyse het getoon dat hoë temperature die eiersel en die follikel rondom dit kan beïnvloed deur die ontwikkeling van die follikel te beïnvloed. Hierdie follikulêre veranderinge kan 'n impak hê op die werklike groei van 'n follikel of die afskeiding van die pituitêre hormone wat die ontwikkeling van 'n follikel beheer.
2. Studies oor baie verskillende soogdiere dra by tot hierdie teorieë. By lakterende koeie het hittestres die afskeiding van 'n hormoon verminder (**Hormoon A soos gesien in figuur 1.3 op bladsy vi**). Dit het die aantal kere wat ovulasie by die koeie plaasgevind het, verminder. Die afname van 'n ander hormoon (**Hormoon B soos gesien in figuur 1.3 op bladsy vi**) het daartoe gelei dat minder follikels tot volwassenheid ontwikkel het.
* lakterende – die proses om melk te maak

[Aangepas uit: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2781849/>>]

Die menstruele siklus van mense en koeie

Menstruasie is 'n belangrike voortplantingsproses by soogdiere, aangesien dit die vroulike liggaam voorberei vir die moontlike inplanting van 'n bevrugte eiersel. Mense en koeie het soortgelyke menstruele siklusse, behalwe dat, in plaas van 'n 28-dae siklus by mense, koeie 'n korter siklus van 21 dae het. Figure 1.3 en 1.4 wat volg toon die verskille tussen die menslike menstruele siklus en die koei se menstruele (estrus-) siklus.

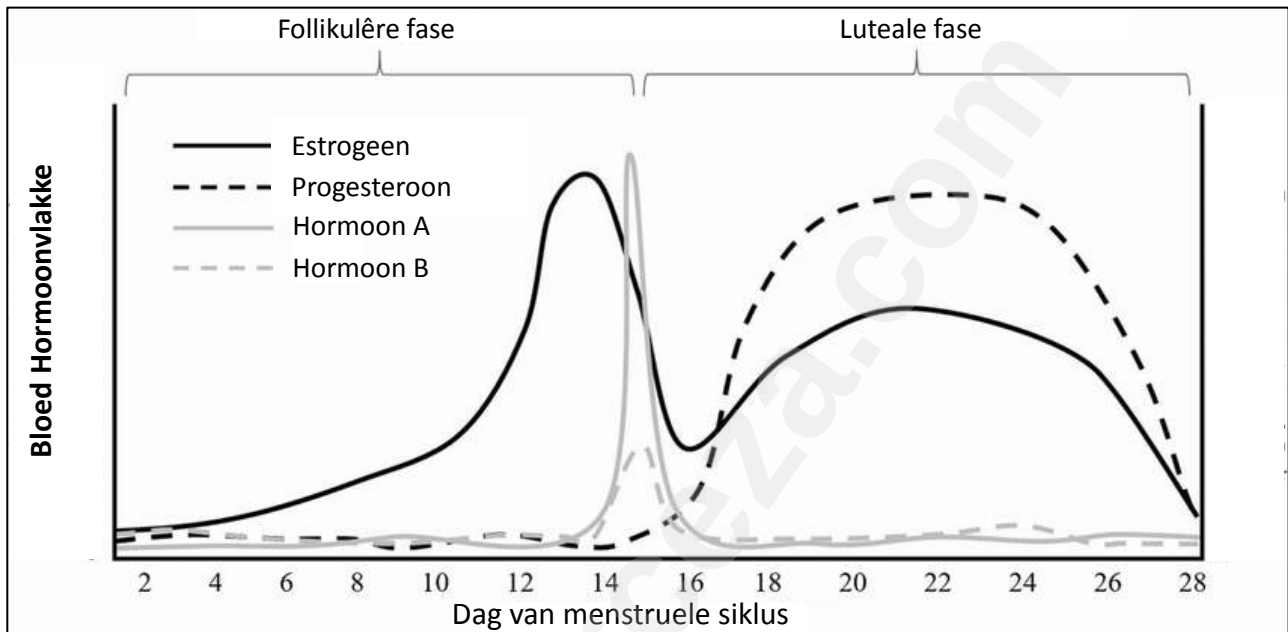
Die koei se estrussiklus (soos getoon in Figuur 1.4 op bladsy vi) is soortgelyk aan die menslike vroulike menstruele siklus, maar dit berei die koei op 'n effens ander manier voor vir dragtigheid. Dit duur ongeveer 21 dae en het vier hoof fases:

1. **Fase 1** (Dae 18–21): Dit is soortgelyk aan die follikulêre fase by mense. Follikels in die ovarium ontwikkel, en estrogeenvlakke styg, as voorbereiding vir ovulasie.
2. **Fase 2** (Dag 0): Dit is die "hitte" fase wanneer die koei gereed is om te paar. Dit is soortgelyk aan ovulasie by mense, en dit duur 8-30 uur. Die eiersel word gedurende hierdie tyd vrygestel.
3. **Fase 3** (Dae 1–4): Dit is soortgelyk aan die vroeë luteale fase. Na ovulasie vorm 'n struktuur wat die corpus luteum genoem word en begin progesteroon produseer, wat help om die uterus vir dragtigheid voor te berei.
4. **Fase 4** (Dae 5–17): Soortgelyk aan die luteale fase by mense. As die koei nie dragtig is nie, breek die corpus luteum af, progesteroonvlakke daal en die siklus begin weer.

[Aangepas uit: <<https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/cattle-estrous-cycle-and-fda-approved-animal-drugs-control-and-synchronize-estrus-resource-producers>>]

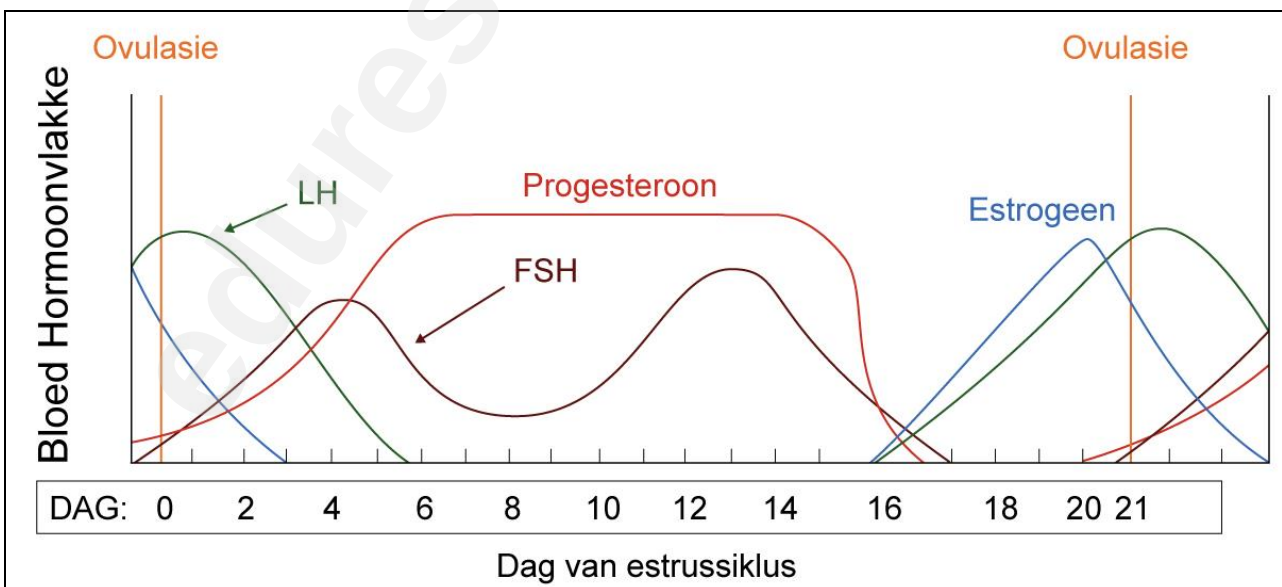
Figure 1.3 en 1.4 vergelyk die menslike menstruele siklus met die koei se estrus- (menstruele) siklus.

Figuur 1.3: Grafiek wat reprodutiewe hormoonvlakke tydens die menstruele siklus van 'n mens toon



[Bron: <https://www.researchgate.net/figure/Graphical-representation-of-oestrogen-progesterone-luteinising-hormone-LH-and_fig1_35083056>]

Figuur 1.4: Grafiek wat reprodutiewe hormoonvlakke tydens die estrus- (menstruele) siklus van 'n koei toon



[Aangepas uit: <<https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/2-spektacular-begger-ovulated-1-26-today-2-4--would-spektacular-begger-estrous-cycle-gra-q108398259/>>>]

VRAAG 2

Lees die inligting oor die Suid-Afrikaanse proteablom hieronder. Gebruik hierdie inligting sowel as jou eie kennis om Vraag 2 in die vraestel te beantwoord.

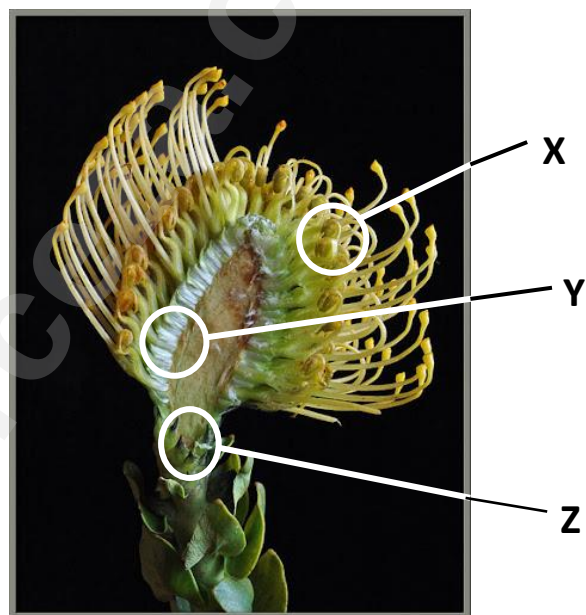
Die saamgestelde blom van die Geel Speldekussing Protea bestaan uit 'n aantal kleiner blomme wat blommetjies genoem word.

Blomstruktuur van die Geel Speldekussing Protea (*Leucospermum cordifolium*)

Figuur 2.1: Uitwendige struktuur van die speldekussing proteablom

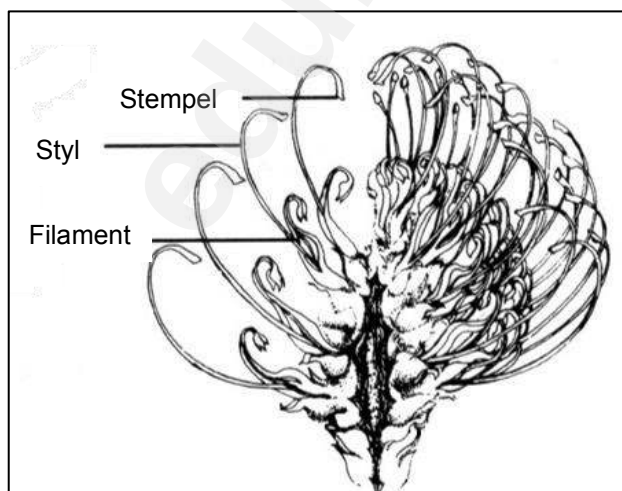


Figuur 2.2: Lengtesnit van die speldekussing proteablom

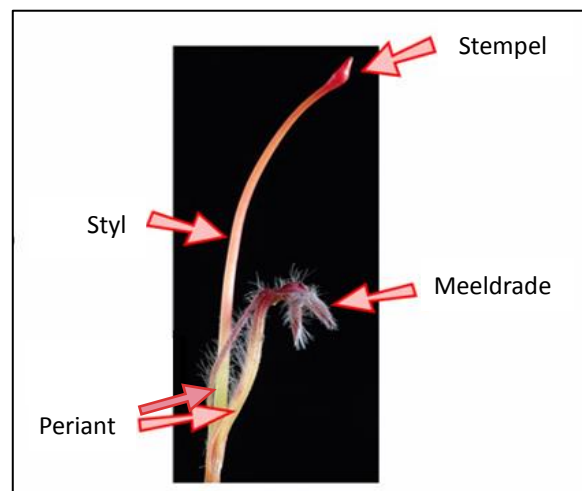


[Bron: <<http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artaug10/bj-protea2.html>>]

Figuur 2.3: Gedetailleerde struktuur van speldekussing proteablom



Figuur 2.4: Dele van een blommetjie in die protea speldekussingblom



[Aangepas uit: <<https://www.proteaatlas.org.za/flowerh.html>>]

***Periant:** Die buitenste dele van die blom, bestaande uit kelkblare en blomblare.

Die Voordeel van Brand in die Wes-Kaap Provinsie

Fynbos, 'n unieke en diverse ekosisteem wat in die suidwestelike Kaap van Suid-Afrika voorkom, word gekenmerk deur sy kenmerkende flora, insluitend die prominente Protea-familie. Proteas maak staat op vuur vir hul oorlewing aangesien hulle vuur nodig het om hul voortplantingsiklus te voltooi.

Daar is baie verskillende spesies proteas, maar hulle deel almal 'n soortgelyke eienskap. Hulle bevat dormante blomknoppe binne hul dik houtagtige stamme. Hierdie knoppe kan vir dekades onaktief bly, maar wanneer 'n brand ontstaan, stimuleer dit hulle om te ontkiem. Die knoppe word dan volwasse en groei tot blomme. Sodra dit bevrug is, ontwikkel oneetbare neute uit die vrugbeginsel van die blom rondom die sade. Hierdie sade het ook vuur nodig om te ontwikkel en te ontkiem.

Protea-spesies is afhanklik van borselbrande wat ten minste elke 10–20 jaar voorkom om goed te groei en te ontwikkel. Brande maak indringerspesies dood wat nie die vlamme kan oorleef nie.

Ongelukkig het indringerplante in die protea se omgewing begin groei. Die Australiese akasia is byvoorbeeld in Suid-Afrika ingebring om vir hout verbou te word en groei nou in die proteas se natuurlike omgewing. Nog 'n voorbeeld is druifverbouing vir wyn wat daartoe gelei het dat baie proteasies en fynbosplante verwyder is om plek te maak vir wingerde.

'n Manier om die dalende fynbosbevolkings te bewaar, is om die gebied waar die proteaplante groei, te bewaar. Hierdie gebied is in 2004 tot 'n geregistreerde UNESCO-terrein verklaar wat beteken dat hierdie gebied wetlik beskerm word vir sy wetenskaplike belangrikheid. Ander maniere om fynbosplante te bewaar, is óf om die sade in 'n saadbank te hou óf om die sade geredelik aan die publiek beskikbaar te stel. Deurdat mense meer sade plant, sal proteaplante na meer gebiede versprei en hul bedreigde status verminder.

[Aangepas uit: <<https://www.bbc.com/travel/article/20190304-south-africas-flammable-floral-kingdom>>]

Maniere om proteas te kweek

Proteas kan deur verskillende metodes vermeerder word, met die keuse na gelang van die doel van voortplanting en watter spesifieke eienskappe die plant mag hê.

Daar is drie hoof maniere om plante te vermeerder: Van sade, steggies of deur enting.

1. Kweek proteas uit sade

Saadvermeerdering is die metode wat die meeste gebruik word. Saad ontwikkel deur geslagtelike voortplanting in plante en kan lei tot nuwe kultivars en variëteite van proteas. Dit is ook 'n goedkoper metode aangesien baie proteasade geredelik beskikbaar is. Voortplanting vanaf sade bevorder ook genetiese variasie.

Alhoewel proteasade van 'n visueel aantreklike en vinnig groeiende proteaplant kan kom, is dit nie gewaarborg dat hierdie eienskappe in die nageslag teenwoordig is nie, aangesien kruisbestuiwing moontlik plaasgevind het en ongunstige allele uitgedruk kan word. Saadvermeerdering neem ook langer as steggies en enting, aangesien bestuiwing eers moet plaasvind om sade te produseer. Hierdie sade moet ook ontkiem en groei om volwassenheid te bereik. Bestuiwing, bevrugting en ontkieming is prosesse wat groot hoeveelhede energieverbruik verg.

2. Kweek proteas van steggies

Sommige protea-spesies produseer nie baie sade nie en steggies kan 'n beter keuse wees vir die voortplanting van nuwe plante. Steggies is 'n vorm van kloning, en die nageslag sal identies wees aan die ouerplant. Die gebruik van steggies kan ook 'n makliker en goedkoper opsie wees as om sade te kweek. As steggies van 'n volwasse plant geneem word, sal die nuwe plant vinniger begin blom.

Aanvanklik kan die gebruik van steggies vir die voortplanting van nuwe plante duur toerusting en infrastruktuur vereis. Steggies kan ook lei tot die voortsetting van ongunstige genetiese eienskappe teenwoordig in ouerplante, bv. vatbaarheid vir siektes.

3. Kweek proteas deur enting

As 'n protea 'n swak plant is en sukkel om te groei, kan 'n deel daarvan op 'n ander sterker proteaplant geënt word. 'n Geënte plant kan vinniger groei as 'n plant wat uit sade of steggies gekweek word. Die geënte protea sal steeds groei al word dit op 'n ander plant met verskillende groeitoestande buite die protea se normale toestande geënt.

Daar is egter 'n paar probleme met die voortplanting van proteaplante deur middel van entmetodes. As 'n gesonde protea op 'n swakker plant geënt word, kan dit die gesondheid van die sterker plant beïnvloed. As die plant waarop die protea geënt is nie die protea suksesvol van die korrekte hoeveelheid voedingstowwe kan voorsien nie, sal dit verwelk en vrek.

[Aangepas uit: <<https://plantinfo.co.za/articles/propagation-by-seed-versus-propagation-by-cuttings/>>, <<https://growproteas.com/reasons-for-grafting/>>]

Bestuiwers van die proteablom

Kaapse Suikervoël (*Promerops cafer*)

Die Kaapse suikervoël word in die grootste deel van die Fynbos-bioom van Suid-Afrika aangetref. Die stapelvoedsel van die suikervoël is nektar; dit sal egter ook spinnekoppe en insekte eet. Die kenmerkende sterk winde van die Wes-Kaap kan die voeding bo-op proteakoppe moeilik maak, maar die Kaapse suikervoël het hierby aangepas met die ontwikkeling van skerp kloue.



Die broei van die Kaapse suikervoël vind van April tot Julie plaas. Die wyfie bou 'n nes van tussen vyf tot tien dae sonder die mannetjie, en die nes word in die proteabosse geplaas. Suikervoëls broei gewoonlik net in een mannetjie-wyfie paar. Die wyfie lê dan een tot twee eiers, en sy broei alleen op die eiers vir sewentien dae. Die uitgebroeide kuikens word deur die wyfie beskerm, maar beide volwassenes voer hulle 'n dieet van nektar en insekte. Die kuikens verlaat die nes agtien dae nadat hulle uitgebroei het, maar is vir nog agtien tot een-en-twintig dae steeds afhanklik van die volwassenes vir kos. Na hierdie tydperk verjaag die ouers hulle uit die gebied uit.

[Bronne: <<https://www.inaturalist.org/taxa/13442-Promerops-cafer/>>, <<https://www.oiseaux-birds.com/card-cape-sugarbird.html/>>]

Protea Kewer (*Trichostetha fascicularis*)

Die protea kewer is 'n baie klein kewer met metaalgroen vlerkkaste met 'n swart kop en toraks wat twee vertikale strepe het. Hulle word oral aangetref waar proteas groei aangesien die volwasse kewers op die stuifmeel en nektar van die proteablomme voed.



Wanneer die kewer voortplant, sal die vroulike kewer hope eiers - van tussen 60 tot 100 eiers - lê, in grond of plantafval. Larwes sal uit die eiers uitbroei, vanwaar die larwes kos sal soek, groei, kokonne vorm en ontwikkel tot volwasse Protea Kewers. Baie van hierdie larwes sal nie oorleef nie, aangesien hulle 'n voedselbron is vir baie diere in hul omgewing, insluitend voëls en knaagdiere.

[Bronne: <<https://www.inaturalist.org/taxa/423694-Trichostetha-fascicularis/>>]

AFDELING B

VRAAG 3

Lees die inligting hieronder. Gebruik hierdie inligting sowel as jou eie kennis om Vraag 3 in die vraestel te beantwoord.

BRON A – Afrika se honger- en voedselkrisis

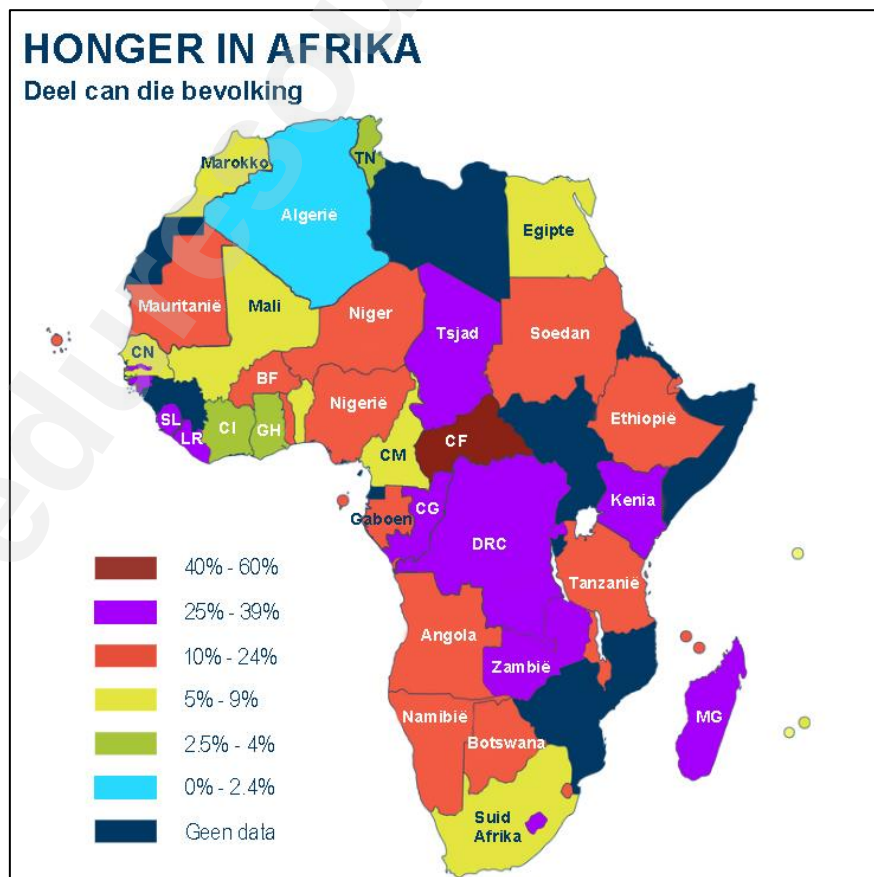
'n Ernstige voedselkrisis is besig om regoor Afrika te verskerp, wat miljoene mense in 'n verhoogde risiko van honger en verhongering dryf. Aangevuur deur 'n kombinasie van faktore, insluitend die oorlog in die Oekraïne, streekskonflikte, uiterste weergebeurtenisse en die voortdurende gevolge van die COVID-19-pandemie, bedreig honger die lewens en welstand van kwesbare gemeenskappe en mense.

Vinnige feite:

- Meer as 1 biljoen mense in Afrika sukkel om 'n gesonde dieet te bekostig.
- 30% van kinders ly aan vertraagde groei as gevolg van wanvoeding.
- Na raming is 20% van die bevolking in Afrika ondervoed.
- Ongeveer 868 miljoen mense ervaar matige tot ernstige voedselonsekerheid in Afrika.

[Bron: World Vision, 'n wêreldwye humanitêre organisasie (2024). <<https://www.worldvision.org/hunger-news-stories/africa-hunger-famine-facts/>>

Diagram wat honger in Afrika wys



[Bron: Ukrainska Pravda – 'n Oekraïense nuus-webwerf (2023).
<<https://www.pravda.com.ua/enq/articles/2023/08/4/7414161/>>]

In 2020, in Oos-Afrika, waar voedselskaarste reeds 'n probleem is, het 'n sprinkaanplaag ongeveer dieselfde hoeveelheid kos verbruik as wat 35 000 mense op 'n dag kon eet. Dit is dus belangrik om gewasse, wat oesverlies as gevolg van plaë doeltreffend kan verminder, geneties te modifiseer.

Ek stem saam, maar slegs elf uit die vier-en-vyftig Afrika-lande het tot dusver die verbouing van GM-gewasse goedgekeur.



[Bron: ScienceDirect, 'n webtuiste wat eweknie-hersiende artikels publiseer. (2022) <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713522003863>> & National Library of Medicine, publiseer ook wetenskaplike artikels. (2024) <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11042066/>>]

BRON B – Geneties gemodifiseerde (GM) voedselgewasse as 'n oplossing vir die hongerprobleem

'n Volhoubare voedselsisteem verskaf voedselsekerheid en voeding vir alle mense op so 'n manier dat dit:

- 'n positiewe of neutrale impak op die natuurlike omgewing het;
- toeganklik vir elke lid van die samelewing is; en
- deurgaans winsgewend is.

Hierdie faktore word as volhoubaar beskou as dit nou bereik kan word en in die toekoms in stand gehou kan word.

[Aangepas uit: Voedsel en Landbou Organisasie van die Verenigde Nasies. (2018) <<https://openknowledge.fao.org/>>]

Dieetvoordele van GM gewasse

Gewasse kan geneties verander word om die dieet van mense met dieettekorte aan te vul. In 2004 is 'n stam van Golden Rice ontwikkel wat 50% van 'n persoon se daaglikse Vitamien A-behoeftes per 250 ml verbruik per dag bevredig. Die GM rys-oes is ook duursaam en kan groei in relatief onvrugbare streke van die wêreld, veral Afrika suid van die Sahara.

[Bron: University of Michigan artikel, geskryf deur 'n Meesters-kandidaat in Publieke Gesondheid. (2018) <<https://sph.umich.edu/pursuit/2018posts/gmos.html>>]

Top 10 GM Voedsel wat in Zambië gekweek word



Mielies



Soja



Katoen



Papaja



Rys



**Raapsaad
(Kanola)**



Aartappels



Tamaties



**Suiwel-
produkte**



Ertjies

[Bron: EcoJesuit, 'n organisasie wat Jesuïete godsdiensoefenaars met mense en ekologie verbind (2013). <<https://www.ecojesuit.com/gmos-and-zambia/>>]

Gebuike van GM gewasse

Mielies:

Mielies is die mees algemeen verboude gewas regoor die wêreld, en die meeste daarvan is geneties gemodifiseer. Die meeste GM mielies word geskep om insekplae te weerstaan of onkruidodders te verdra. *Bacillus thuringiensis* (Bt) mielies is 'n GM mielie wat proteïene produseer wat giftig is vir sekere insekplae maar nie vir mense, troeteldiere en vee nie. GM Bt-mielies verminder die behoefte aan die spuit van skadelike insekdoders en voorkom insekskade aan gewasse.

Sojaboon:

Die meeste GM sojabone word gebruik as voedsel vir diere, hoofsaaklik vir pluimvee en vee, en word ook gebruik in die maak van sojaboonolie. Sojabone is 'n baie goeie bron van proteïen, en dit is 'n stapelgewas in Japan en China.

Kanola:

GM kanola word meestal gebruik om kookolie en margarien te maak. Die meeste verboude GM kanola is ontwerp om bestand te wees teen onkruidodders wat boere gebruik om onkruid te beheer wat met hul gewasse in hul lande meeding.

[Aangepas uit: U.S. Food & Drug Administration (FDA), 'n organisasie wat voedsel en medisinale produkte in die VSA reguleer (2024). <<https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond/>>]

GMO gewasse nie so belowend soos dit lyk nie

"Groen Revolusie" Boerdery was 'n konsep wat in die 1960's bekendgestel is en was 'n gewilde idee om sade van 'n verskeidenheid gewasplante na lande te bring met onbevredigende voedselbehoefte. Die tegnologie van die Groen Revolusie het bio-gemanipuleerde sade behels wat saam met chemiese bemestingstowwe en swaar besproeiing gewerk het om oesopbrengste te verhoog. Aanvanklik is dit gesien as 'n triomf vir beide die wetenskap (soos dit omgewingshindernisse oorkom het) en etiek (soos dit kritiese globale kwessies van honger en armoede aangespreek het), maar later is dit as 'n bron van ekonomiese, sosiale en omgewingskade gebrandmerk. Die nuwe sade het groot hoeveelhede grondwater, 'n oormatige gebruik van chemikalieë en 'n sesvoudige toename in kunsmisgebruik per hektaar vereis aangesien dit nie inheems aan hierdie lande was nie.

Nog 'n bekommernis was dat die maatskappye wat die GMO sade verkoop, ook die onkruidodders verkoop vir gebruik op hierdie GMO gewasse. Dit het kommer oor korporatiewe beheer laat ontstaan, waar die korporasies wat die saad verkoop die boere dwing om slegs hul onkruidodders te koop, wat die prys van die saad en onkruidodders beïnvloed het om die korporasies te bevoordeel. Vir armoedegeteisterde lande, soos gevind op die vasteland van Afrika, kan dit vernietigend wees vir die plaaslike gemeenskappe, aangesien hulle nie die fondse vir hierdie saad en onkruidodders sal hê nie. Hierdie onkruidodders kan ook oormatig toegedien word sonder behoorlike kennis. Dit kan nabygeleë inheemse plante benadeel deur nie-weerstandige spesies dood te maak, wat lei tot verdere vermindering in biodiversiteit en ook hul voortplantingsiklusse beïnvloed.

[Aangepas uit: Oxford Academic, 'n aanlyn biblioteek wat wetenskaplike tydskrifte bevat (2023) <<https://academic.oup.com/book/51726/chapter/419833700/>> & Non-GMO Project, 'n projek wat daartoe verbind is om die nie-GMO-voedselvoorraad te bou en te bewaar (2021). <<https://www.nongmoproject.org/blog/>>]

BRON C – Belangrikheid van inheemse plantspesies

Daar is baie voordele aan 'n plaaslike ekosisteem in die groei van inheemse plante. Plante is die tuiste van 'n groot aantal diere, voëls, insekte en ongewerwelde diere wat noodsaaklik is vir die handhawing van ekologiese balans in die omgewing. Eksotiese plante ondersteun ongeveer 20% minder ongewerweldes as inheemse spesies. Dit is as gevolg van spesialisasie, waar sekere ongewerweldes slegs plante kan eet wat saam met hulle ontwikkel het. Eksotiese plante versteur die biodiversiteit van plaaslike ekosisteme.

Inheemse plante verg ook min instandhouding, omdat hulle natuurlik aangepas is by die grondtoestande en klimaat van plaaslike omgewings. Hulle help ook om water te bespaar, aangesien die meerderheid inheemse variëteite droogtebestand is, wat beteken dat hulle nie so gereeld in die somer natgemaak hoef te word nie.

Voorbeelde van 'n paar belangrike inheemse stapelvoedsel plante en die gebiede waar hulle natuurlik groei:

1. Rys (China)
2. Koring (Europa, Noord-Amerika en dele van Asië)
3. Mielies (Amerika en dele van Afrika)
4. Aartappels (Europa en dele van die Amerikas)
5. Sorghum (Noord-Afrika en Suid-Asië)

Eksotiese plante, selfs geneties gemanipuleerde plante, sal steeds meer nadelig wees vir hul onmiddellike omgewing as die ekwivalente inheemse plante.

[Bron: The Oxfordshire Gardener, 'n webwerf vir yverige tuiniers (2020). <<https://theoxfordshiregardener.co.uk/>>]

Kan inheemse gewasse die hongerkrisis oplos?

GMO's kan gesien word as die oplossing vir Afrika se voedselkrisis. Sommiges redeneer egter dat die oplossing al die tyd daar was, in die vorm van inheemse plante.

'n Studie van 2010 het uitgelig dat inheemse plante in die meeste gevalle baie hoër konsentrasies sleutelvoedingstowwe, soos vitamien A en C, bevat as nie-inheemse variëteite.

Met voorspellings van globale klimaatsverandering wat veroorsaak dat weerpatrone meer onvoorspelbaar word, kan inheemse plante wat duisende jare aanpas by Afrika se reeds intense klimaat 'n baie meer betroubare voedselbron bied in die lig van sulke dramatiese veranderinge.

Terwyl inheemse plante slegs 'n klein fraksie van die totale landbouverkope in Afrika uitmaak en moontlik nie Afrika se voedselkrisis oornag kan oplos nie, kan hulle in die toekoms 'n goedkoper oplossing bied.

Hulle sal aan die publiek bekendgestel moet word as gesonde voedingsalternatiewe vir konvensionele gewasse sodat hulle gewildheid kan kry en bekende kosse aan plaaslike gemeenskappe kan word.

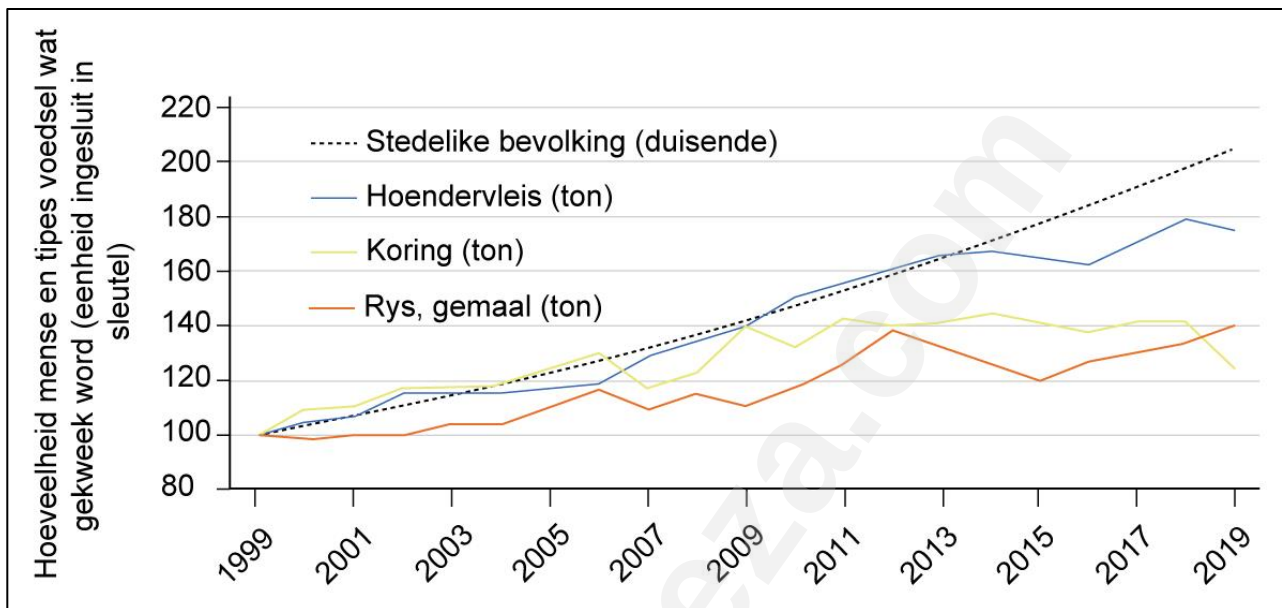
[Bron: The Borgen Project, 'n private organisasie wat veg vir kwessies in arm lande (2015).
<<https://borgenproject.org/native-crops-africas-food-crisis/>>]

BRON D – GMO gewasse ontwerp vir Afrika**Kommersialisering van geneties gemodifiseerde gewasse vir Afrika**

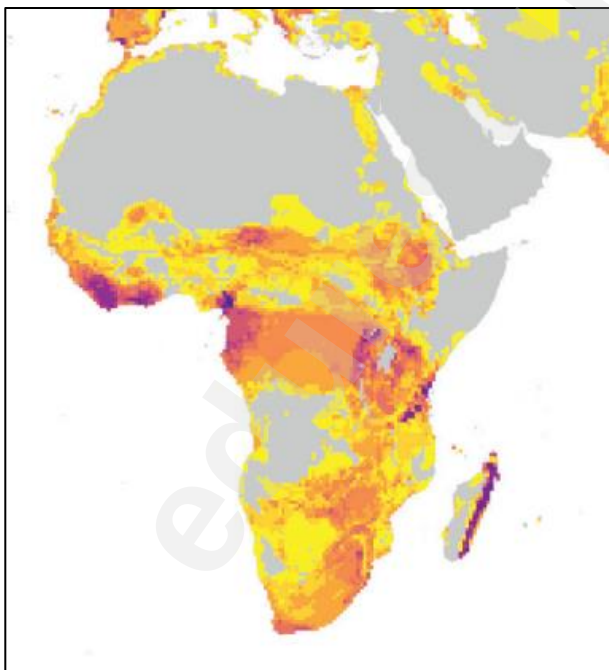
Die Afrika-kontinent was die tuiste van GM gewasse vir die afgelope 27 jaar, wat in 1996 begin het met insekweerstandige GM mielies wat in Suid-Afrika verbou is. Droogtebestande mielies is ook ontwerp om in gebiede met laer reënval te kan groei. Bt-katoen (genoem na die plaag wat dit aangepas is om af te weer: *Bacillus thuringiensis*), is nog 'n voorbeeld van 'n gewas wat ontwerp is om plaagbestand te wees, alhoewel hierdie verandering geen voedingswaarde tot die katoenplant toevoeg nie.

Sedert die bekendstelling van GM gewasse in Afrika, is verskeie ander GM gewasse op die vasteland ontwikkel, insluitend swartbekboontjie, sojabone, rys en kanola. Hierdie gewasse is aangepas om landbouproduktiwiteit te verhoog deur gewenste eienskappe te lewer, soos plaagweerstand, onkruidoderverdraagsaamheid en verbeterde voedingseienskappe, en is perfek vir die Afrika-kontinent.

[Bron: The Breakthrough Institute, 'n organisasie wat veg vir goeie gebruik van die aanleg se hulpbronne (2023). <<https://thebreakthrough.org/issues/food-agriculture-environment/commercializing-genetically-modified-crops-in-africa>>]

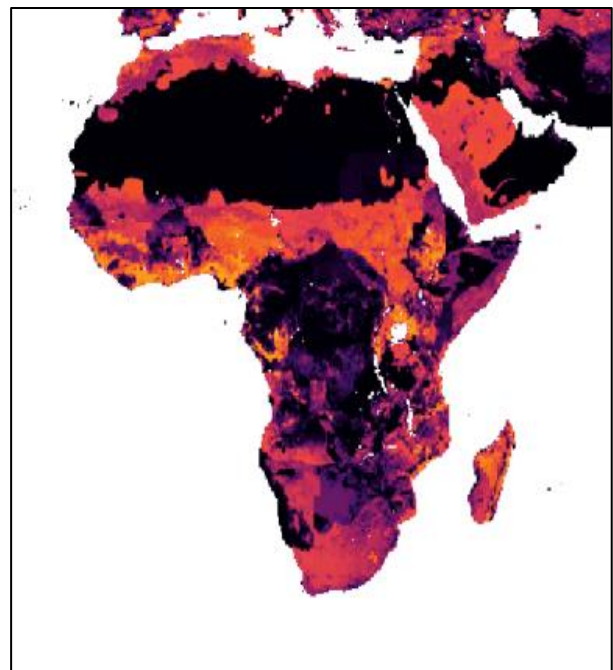
BRON E – Vergelyk aspekte van bevolkingsgroei en biodiversiteit in Afrika**Grafiek A:** Vergelyk bevolkingsgroei met plaaslik verboude voedselvoorraad.

[Bron: Economic Research Service – Amerikaanse Departement van Landbou (2023).
<<https://www.ers.usda.gov/data-products/chart-gallery/gallery/chart-detail/?chartId=105712>>]

Kaart B: Die aantal spesies in gevaar

Sleutel (Graad in skaal verteenwoordig hoër risikopotensiaal.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Kaart C: Versteuring van biodiversiteit

Sleutel (Hoe hoër die getal op die skaal, hoe minder word biodiversiteit versteur)

0 25 50 75 100

Kaart D: Landbougrond



Sleutel: Donker dele toon landbougrond.

[Bronne: National Geographic, 'n natuurgebaseerde organisasie.
<<https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/land-grab/africa-animation/africa-scroll-index.html>> en
WWF – Living Planet Report, 'n verslag oor wildtoestande regoor die planeet (2022).
<https://wwflpr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_full_report_1.pdf>]

BRON F – GMO's en die voortplanting van inheemse spesies

As ons GM gewasse verbou, sal hulle kruisteel met ander plante?

GM gewasse kan kruisteel met naverwante plante. Dit sluit nie-GM variëteite van dieselfde spesie in. Reguleerders vir die goedkeuring van GM gewasse het geoordeel dat GM gewasse nie 'n risiko inhou in terme van kruisteling met inheemse plantspesies nie.

Maar as 'n GM gewas met 'n naverwante plant kruis, kan die wilde familielid eienskappe verkry wat dit vinniger laat versprei, wat dit 'n groter indringer maak.

[Bron: The Royal Society, 'n onafhanklike wetenskaplike akademie van die Verenigde Koninkryk (2016).
<<https://royalsociety.org/news-resources/projects/gm-plants/if-we-grow-gm-crops-will-they-cross-breed-with-other-plants/>>]

GM gewasse wat inmeng met die voortplantingstrategie van plante.

GM gewasse, wat indringerspesies kan word, kan inheemse spesies deur mededinging verplaas, die struktuur en samestelling van natuurlike plantgemeenskappe verander, en soms ook met inheemse spesies verbaster.

Waar inheemse plante moontlik by sekere toestande aangepas het as deel van hul voortplantingstrategie, kan hierdie indringerspesies hierdie plante oortref, wat hul voortplantingstrategieë ontwig, wat lei tot 'n afname in die aantal inheemse spesies in die gebied.

[Bron: Introduction to Conservation Biology handboek, 'n kollege-handboek gereeld bygewerk (laas opgedateer 2024).
<https://bio.libretexts.org/Courses/Fresno_City_College/Introduction_to_Conservation_Biology/11%3A_Pollution_Overharvesting_Invasive_Species_and_Disease/11.06%3A_Invasive_Species/>]

BRON G – Toekoms van GMO gewasse

Die volgehoue sukses van GM gewasse in baie Afrika-lande, insluitend Suid-Afrika, toon dat GM tegnologie waardevol is vir die hantering van voedselsekuriteit en volhoubaarheidskwessies.

Dit is moeilik om te voorspel waar die volgende groot plantsiekte vandaan sal kom wat belangrike voedselgewasse kan benadeel. Vir nou is die argumente teen die gebruik van GM gewasse meestal raaiskote sonder sterk bewyse. Dit dui daarop dat GM gewasse tans die beste opsie is om Afrika se voedselsekerheidskrisis aan te spreek.

[Bron: National Library of Medicine, 'n versameling wetenskaplike tydskrifte (2020).
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7553747/>>]