

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Milieu
Mevrouw S.A.M. Dijkma
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 19 april 2017

KENMERK CGM/170419-01

ONDERWERP Advies: Inperkingsmaatregelen bij werkzaamheden met gg-*Aethionema arabicum* en gg-*Cleome gynandra*

Geachte mevrouw Dijkma,

Naar aanleiding van een dossier ingediend door Wageningen University & Research (IG 17-046_2.8-000), is de COGEM gevraagd om te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-) *Aethionema arabicum* en gg-*Cleome gynandra* (syn. *Gynandra gynandropsis*). De COGEM deelt u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-) *Aethionema arabicum* en *Cleome gynandra* in kassen in verband met de plaatsing van deze plantensoort op Bijlage 7 van de Regeling ggo.

Ae. arabicum en *C. gynandra* zijn eenjarige planten die in staat zijn tot zelfbestuiving. *C. gynandra* kan daarnaast ook door insecten of wind bestoven worden en de COGEM sluit niet uit dat *Ae. arabicum* ook door insecten bestoven kan worden. Beide plantensoorten maken geen deel uit van de Nederlandse flora. *Ae. arabicum* is eenmalig waargenomen in Nederland. Een aantal soorten uit het genus *Aethionema* en *Cleome* worden in Nederland als tuinplant verkocht. Hybriden van *Ae. arabicum* of *C. gynandra* met verwante soorten zijn nooit beschreven, maar kruisingen kunnen in theorie niet uitgesloten worden. Echter, aangezien de enige verwante soorten tuinplanten zijn die zich niet in de Nederlandse natuur kunnen verspreiden, is de COGEM van oordeel dat er geen aanvullende maatregelen nodig zijn om kruisbestuiving tegen te gaan.

Samenvattend adviseert de COGEM geen aanvullende maatregelen voor werkzaamheden met gg-*C. gynandra*. Het zaad van *Ae. arabicum* kan na contact met water slijm produceren en uitsteeksels vormen en kan hierdoor makkelijk verspreid worden. Gezien deze eigenschappen acht de COGEM aanvullende maatregelen noodzakelijk om zaadverspreiding te voorkomen bij werkzaamheden met gg-*Ae. arabicum*. De COGEM adviseert daarom bij plaatsing op Bijlage 7 hiervoor aanvullende doelvoorschriften op te nemen.

De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,



Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

c.c. Drs. H.P. de Wijs, Hoofd Bureau ggo
 Mr. J.K.B.H. Kwisthout, Ministerie van IenM

Met het oog op eventuele belangenverstrengeling is het COGEM lid prof. dr. ir. F.P.M. Govers niet betrokken geweest bij de besluitvorming over dit advies.

Inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde *Aethionema arabicum* en *Cleome gynandra*

COGEM advies CGM/170419-01

Inleiding

Wageningen Universiteit heeft een verzoek ingediend (IG 17-046), om Bijlage 7 van de Regeling ggo uit te breiden met de soorten *Aethionema arabicum* en *Cleome gynandra* (syn. *Gynandra gynandropsis*) (2.8 procedure). Bijlage 7 bevat een tabel met plantensoorten en maatregelen die bij werkzaamheden met gg-planten onder ingeperkt gebruik genomen moeten worden om de verspreiding van pollen, zaden en reproductieve plantendelen te voorkomen.¹ Naar aanleiding van het verzoek van de Wageningen Universiteit is de COGEM gevraagd over plaatsing op Bijlage 7 te adviseren.

Aethionema arabicum

Ae. arabicum is een kleine eenjarige diploïde plant die behoort tot de familie van de *Brassicaceae* (syn. *Cruciferae*). Het genus *Aethionema* bestaat uit ongeveer 57 soorten. Deze soorten groeien op kalkstenen berghellingen en komen voornamelijk voor in Turkije, maar ook in het Midden-Oosten, Oost-Europa en West-Azië.^{2,3} *Ae. arabicum* is in Nederland in 1971 als adventief waargenomen nabij een meelfabriek in Wormerveer.⁴⁵ Andere soorten uit het genus *Aethionema*, zoals *Aethionema armenum* worden in Nederland als tuinplanten verkocht.

Ae. arabicum heeft een heteromorf fenotype en produceert twee verschillende vruchten met verschillende verspreidingsstrategieën.² Er wordt onderscheid gemaakt tussen dehiscente en indehiscente vruchten. Dehiscente vruchten bevatten 2 tot 6 zaden en een septum dat de vrucht in twee compartimenten verdeelt. De vruchten gaan relatief snel open bij mechanische stimulatie. Indehiscente vruchten bevatten een enkel zaadje in een vrucht zonder septum, en doen er gemiddeld tien keer langer over om open te gaan. Rijpe indehiscente vruchten komen in zijn geheel gemakkelijk los van de moederplant door de aanwezigheid van een abscissiezone.²

Ook de zaden uit de verschillende vruchten verschillen in eigenschappen. De zaden in dehiscente vruchten vormen na contact met water (imbibitie) uitsteeksels en produceren slijmstoffen. Deze zaden ontkiemen onder laboratoriumcondities binnen 3 dagen. De zaden van indehiscente vruchten zijn geheel glad en ontkiemen in de vrucht. Onder laboratoriumcondities ontkiemt 50% van de zaden pas na 3 weken. De indehiscente vrucht is gevleugeld en kan onder natuurlijke omstandigheden mogelijk over langere afstanden verspreid worden. De planten die uit indehiscente of dehiscente zaden ontstaan zijn morfologisch niet van elkaar te onderscheiden. De ratio van indehiscente en dehiscente vruchten lijkt afhankelijk te zijn van omgevingsfactoren, zo worden bij een temperatuur van 20°C meer indehiscente vruchten gevormd dan bij een temperatuur van 25°C.²

De aanvrager stelt dat *Ae. arabicum* een zelfbestuiver is⁶, maar dat verschillende lijnen met enige moeite met elkaar gekruist kunnen worden.

Cleome gynandra

C. gynandra (syn. *Gynandropsis gynandra*) is een eenjarige plant die behoort tot de familie van de *Cleomaceae*. Hoewel in sommige bronnen nog gesteld wordt dat het genus *Cleome* zou behoren tot de familie *Capparaceae* of de familie *Brassicaceae*, is dit herzien en worden *Cleome* soorten tegenwoordig tot de *Cleomaceae* gerekend. Het genus *Cleome* bevat meer dan 200 soorten.

C. gynandra komt voor in tropische en subtropische gebieden, en is veelvoorkomend in Afrika.⁷ De plant is genaturaliseerd in Noord en Zuid Amerika.⁸ *C. gynandra* is in Nederland nooit waargenomen. Twee andere soorten uit hetzelfde geslacht, *Cleome spinosa* en *Cleome houtteana* (syn. *Cleome hassleriana*), worden in Nederland als tuinplanten verkocht. *C. spinosa*, *C. houtteana* en *Cleome violacea* zijn incidenteel als adventief in Nederland waargenomen.⁹

C. gynandra kan tot 60 cm hoog worden, en groeit het hele jaar door op een vochtige grond. Van augustus tot december vormt de plant twee verschillende typen bloemen; een mannelijk type met meeldraden en een vruchtbeginsel zonder zaadknoppen, en een hermafrodiet type met een functioneel vruchtbeginsel en meeldraden. De meeldraden kunnen na 2 dagen krullen en in contact komen met de stempel, waardoor zelfbestuiving plaats kan vinden. Kruisbestuiving is ook mogelijk. Het pollen kan via de wind verspreid worden. Daarnaast produceert de bloem nectar en wordt deze bezocht door bijen en mieren, wat een indicatie is voor insectenbestuiving.¹⁰ Zowel de bladeren als de bloemen van *C. gynandra* zijn eetbaar.¹¹

Na de bestuiving en bevruchting worden langwerpige, cilindrische vruchten gevormd die aflopen aan beide uiteinden. De vruchten bevatten bruine, bolvormige zaden met een diameter van 1,5 mm. De zaden zijn licht en kunnen door wind, vogels, of regenwater in het regenseizoen verspreid worden.¹⁰

C. gynandra is een C₄ plant. C₄ fotosynthese is zeer efficiënt en *C. gynandra* is daardoor uitermate geschikt om te overleven in een warm klimaat.¹²

Eerdere COGEM adviezen

De COGEM heeft in 2016 de lijst met noodzakelijke inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met een groot aantal genetisch gemodificeerde plantensoorten herzien.¹³ In deze lijst is *Cleome spinosa* opgenomen en aangemerkt als zelfbestuiver/insectenbestuiver die in Nederland voorkomt in tuinen. Windbestuiving hoeft niet voorkomen te worden, maar insectenbestuiving wel. Ook hoeven er geen aanvullende maatregelen genomen te worden om verspreiding van zaden te voorkomen. De COGEM heeft niet eerder geadviseerd over soorten uit het genus *Aethionema*.

Overwegingen en advies

Bij werkzaamheden met gg-planten is het van belang dat de verspreiding van transgenen in het milieu wordt tegengegaan. De wijze waarop de verspreiding van deze transgenen kan plaatsvinden, bepaalt de inperkingsmaatregelen die genomen moeten worden. Naast de standaard inrichtings-, en werkvoorschriften kunnen aanvullende maatregelen opgelegd worden. Aspecten die daarbij van belang zijn, betreffen specifieke plantenkenmerken zoals de manier waarop bestuiving plaatsvindt (insectenbestuiving, windbestuiving) wanneer de plantensoort zelf of kruisbare verwanten van de plantensoort in Nederland voorkomen, de eigenschap om ondergrondse plantendelen of verspreidingsstructuren te vormen (wortelstokken, uitlopers), en de eigenschappen van het zaad

(grootte en gewicht, plakkerigheid, kiemkracht, ruwheid van het zaadoppervlak, aanwezigheid van vruchtpluis of luchtzakken, en vruchtkenmerken die verspreiding van het zaad bevorderen of juist beperken (vlezigheid of zaadvastheid)).

C. gynandra

C. gynandra is een plant die wordt aangetroffen in tropische en subtropische regio's, niet voorkomt in Nederland en er zijn geen aanwijzingen dat de plant kan overleven onder Nederlandse klimaatomstandigheden. Aanvullende maatregelen om zaadverspreiding te voorkomen zijn daarom niet nodig. Overigens wordt door de aanvrager gesteld dat de peulen openspringen en het zaad zich makkelijk kan verspreiden. De COGEM maakt uit de beschikbare literatuur op dat de vruchten langzaam drogen en op naden open gaan, waarna de zaden op de grond kunnen vallen of door vogels kunnen worden opgepikt. Er is geen sprake van wegspringend zaad. Op basis van deze informatie acht de COGEM de voorgestelde additionele maatregelen om zaadverspreiding tegen te gaan niet noodzakelijk.

C. gynandra is een zelfbestuiver, maar deze soort kan ook door insecten of wind bestoven worden. Drie *Cleome* soorten zijn incidenteel als adventief waargenomen in Nederland en twee hiervan worden in Nederland als tuinplant verkocht. Hybridevorming tussen *C. gynandra* en andere soorten uit hetzelfde geslacht is nooit beschreven. De COGEM kan echter niet uitsluiten dat hybridisatie van *C. gynandra* en verwante soorten in Nederland mogelijk is. De COGEM merkt op dat de verwante soorten (*C. spinosa* en *C. houtteana*) als tuinplanten gehouden worden en elk jaar opnieuw gezaaid moeten worden. *C. violacea* is incidenteel in Nederland aangetroffen. Er zijn geen aanwijzingen dat deze *Cleome* soorten zich in Nederland kunnen handhaven. Dit alles overwegende, acht de COGEM het niet noodzakelijk om bij werkzaamheden met gg-*C. gynandra* aanvullende maatregelen te nemen om kruisbestuiving tegen te gaan.

Ae. arabicum

Ae. arabicum is voornamelijk een zelfbestuiver, maar de COGEM sluit op basis van de bloemvorm niet uit dat *Ae. arabicum* ook door insecten bestoven kan worden. *Ae. arabicum* is eenmalig als adventief in Nederland waargenomen. Enkele soorten uit het geslacht *Aethionema* worden in Nederland als tuinplanten verkocht. Hybridevorming tussen *Ae. arabicum* en andere soorten uit hetzelfde geslacht is nooit beschreven. De COGEM kan echter niet uitsluiten dat hybridisatie van *Ae. arabicum* en verwante soorten in Nederland mogelijk is. De COGEM merkt op dat de verwante soorten alleen als tuinplanten gehouden worden en nooit zijn waargenomen in het Nederlandse milieu. Dit alles overwegende, acht de COGEM het niet noodzakelijk om bij werkzaamheden met gg-*Ae. aethionema* aanvullende maatregelen te nemen om kruisbestuiving tegen te gaan.

Het zaad van *Ae. arabicum* kan na imbibitie uitsteeksels vormen en slijmstoffen produceren. Door deze eigenschappen kan het zaad gemakkelijk verspreid worden. De COGEM is van oordeel dat daarom aanvullende voorschriften noodzakelijk zijn om de zaadverspreiding te voorkomen bij werkzaamheden met gg-*Ae. arabicum*, zoals passende beschermende kleding.

Conclusie

Samenvattend adviseert de COGEM geen aanvullende maatregelen voor werkzaamheden met gg- *C. gynandra*. Voor werkzaamheden met gg- *Ae. arabicum* adviseert de COGEM verspreiding van zaad te

voorkomen (zie overzichtstabel op pagina 4). Bij inachtneming van deze aanvullende voorschriften acht zij de risico's voor mens en milieu verwaarloosbaar klein.

Vaatplanten		Kenmerken		Gegevens m.b.t. fysische inperking			
Familie	Soort/Genus	Bestuiving ^A	Voorkomen in Nederland ^B	Windbestuiving voorkomen	Insectenbestuiving voorkomen	Aanvullende maatregelen nodig voor zaden en grond	Aanleiding voor maatregel
Brassicaceae	<i>Aethionema arabicum</i>	Z(I)	-	-	-	Ja	Plakkerig zaad met uitsteeksels na imbibitie
Cleomaceae	<i>Cleome gynandra</i>	Z/I/W	-	-	-	Nee	

Ad A) Z = zelfbestuiver, I = insectenbestuiver, W = windbestuiver.

Ad B) - = komt in Nederland niet buiten voor

Referenties

1. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. www.officiëlebekeendmakingen.nl/stcrt-2014-11317.html (bezoekt: 7 maart 2017)
2. Lenser T *et al.* (2016). Developmental Control and Plasticity of Fruit and Seed Dimorphism in *Aethionema arabicum*. *Plant Physiol.* 172: 1691-1707
3. Sunar S *et al.* (2016). Genetic diversity and relationships detected by ISSR and RAPD analysis among *Aethionema* species growing in Eastern Anatolia (Turkey). *C R Biol.* 339: 147-51
4. van Ooststroom SE *et al.* (1977). Aanwinsten voor de Nederlandse flora, hoofdzakelijk uit 1967-1974. *Gorteria* 10/11: 179 - 187
5. FLORON verspreidingsatlas. <https://www.verspreidingsatlas.nl/8972> (bezoekt: 5 april 2017)
6. Audry A *et al.* (2013). An atlas of over 90,000 conserved noncoding sequences provides insight into crucifer regulatory regions. *Nat Genet.* 45: 891-898
7. Chweya JA & Mnzava NA (1997). Cat's whiskers. *Cleome gynandra* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 11. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy
8. U.S. National Plant Germplasm System. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?310077> (bezoekt: 5 april 2017)
9. FLORON verspreidingsatlas. <https://www.verspreidingsatlas.nl/8585> (bezoekt: 14 april 2017)
10. Raju AJ & Rani DS (2016). Reproductive ecology of *Cleome gynandra* and *Cleome viscosa* (*Capparaceae*). *Phytologia Balcanica* 22: 15-28
11. Onyango CM *et al.* (2013). Current status on production and utilization of spider plant (*Cleome gynandra* L.) an underutilized leafy vegetable in Kenya. *Genet. Resour. Crop Evol.* 60: 2183-2189
12. Marshall DM *et al.* (2007). *Cleome*, a genus closely related to *Arabidopsis*, contains species spanning a developmental progression from C3 to C4 photosynthesis. *The Plant Journal* 51: 886-896
13. COGEM (2016). Aanpassing lijst met inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde planten. COGEM advies CGM/160421-03