

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw drs. S. van Veldhoven-van der Meer
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 4 december 2018
KENMERK CGM/181204-01
ONDERWERP Advies inperkingsmaatregelen bij werkzaamheden met gg-Capsicum chinense

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Naar aanleiding van een verzoek ingediend door Wageningen University (IG 18-210_2.13-000), is de COGEM gevraagd te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-) *Capsicum chinense*. De COGEM deelt u het volgende mee.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-) *Capsicum chinense* (chilipeper) in verband met de plaatsing van deze plantensoort op Bijlage 7 van de Regeling ggo.

C. chinense komt niet in het wild voor in Nederland. Ook kruisbare verwanten van *C. chinense* zijn afwezig in de Nederlandse natuur. Wel worden *C. chinense* en de kruisbare verwant *C. annuum* (Paprika, peper) op grote schaal commercieel geteeld in kassen. Ook worden zij in (moes)tuinen en als pot- en kuipplanten geteeld door hobbykwekers. Bekend is dat hobbykwekers zelf zaden winnen en onderling uitwisselen.

C. chinense is een zelfbestuiver en kruisbestuiver, waarbij het stuifmeel door insecten wordt verspreid. Om te voorkomen dat *C. chinense*, Paprika en peperplanten in (moes)tuinen e.d. worden bevrucht met gg-stuifmeel, adviseert de COGEM om bij werkzaamheden in kassen en plantencellen maatregelen te nemen om insectenbestuiving te voorkomen en dit aanvullende doelvoorschrift bij plaatsing van *C. chinense* op Bijlage 7 op te nemen.

Onder inachtneming van dit aanvullende voorschrift, acht de COGEM de risico's voor mens en milieu bij werkzaamheden met gg- *C. chinense* verwaarloosbaar klein.



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

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

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 IenW

Met het oog op eventuele belangenverstremgeling is het COGEM lid dr. ir. G. A. B. Bonnema niet betrokken geweest bij de besluitvorming over dit advies.

Inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde *Capsicum chinense*

COGEM advies CGM/181204-01

Inleiding

De COGEM is verzocht te adviseren over de inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-) *Capsicum chinense* (IG 18-210) in verband met de plaatsing van deze plantensoort op Bijlage 7 van de Regeling ggo. Bijlage 7 bevat een tabel met plantensoorten en de aanvullende maatregelen die genomen moeten worden bij werkzaamheden met gg-planten om de verspreiding van pollen, zaden en reproductieve plantendelen te voorkomen.¹

Capsicum chinense

De plantensoort *Capsicum chinense* behoort tot de *Solanaceae*. Binnen het genus *Capsicum* worden thans minimaal 27 species onderscheiden, waarvan 5 commercieel geteeld worden voor hun vruchten: *C. annuum* (Paprika, peper, chilipeper, jalapeño, cayennepeper), *C. frutescens* (struikpeper, tabasco, sierpeper), *C. pubescens* (chilipeper, rocoto, manzano) *C. baccatum* (chilipeper, aji) en *C. chinense* (chilipeper).^{2,3} *C. annuum*, *C. frutescens* en *C. chinense* worden wereldwijd geteeld, terwijl de andere soorten vooral in Zuid-Amerika worden geteeld. *C. chinense* variëteiten, zoals 'habanero' en 'Madame Jeanette', zijn bekend om hun 'heetheid' door de hoge capsaicinegehalten. 'Trinidad Moruga Scorpion' en 'Carolina Reaper' hebben de hoogst bekende heetheid met zogenaamde 'scoville heat unit' scores boven 2 miljoen.⁴

Alle soorten binnen het genus *Capsicum* zijn oorspronkelijk afkomstig uit de tropische regio's van Midden en Zuid-Amerika. Capsicumsoorten zijn meerjarige, meestal struikvormige planten. Sommige soorten worden al duizenden jaren geteeld in Zuid en Midden-Amerika.⁵ Alle capsicumsoorten zijn vorstgevoelig, waarbij *C. pubescens* koude beter tolereert dan de andere soorten. De planten uit het zogenaamde *C. annuum* complex (*C. annuum*, *C. frutescens* en *C. chinense*) worden vooral geteeld in gebieden met een gematigd klimaat en in kassen als éénjarige plant.

Over de taxonomische indeling van de soorten binnen het genus *Capsicum* is in het verleden onduidelijkheid geweest.³ Er bestaat een grote variatie binnen het genus en de soorten die onder meer tot uiting komt in uiteenlopende kleuren en vormen van vruchten. Dit terwijl veel andere biologische karakteristieken van de verschillende soorten sterk op elkaar lijken en soorten onderling kunnen kruisen. De meeste capsicumsoorten zijn diploid (2n) en hebben 24 chromosomen.⁵ Bovendien komen sommige soorten alleen in cultuur en niet in het wild voor, en is onbekend van welke voorouders de soort afstamt.⁶ Onduidelijk was onder meer of *C. chinense* behoorde tot de soort *C. annuum* en of *C. frutescens* en *C. chinense* tot dezelfde soort behoren.^{7,8} Recent zijn de genoomsequenties van *C. annuum*, *C. chinense* en *C. baccatum* bepaald en met elkaar vergeleken.⁹ Uit deze gegevens komt naar voren dat *C. chinense* ongeveer 1 miljoen jaar geleden afgesplitst is van *C. annuum*. *C. chinense* en *C. annuum* zijn erkend als verschillende species.¹⁰

De meeste capsicumsoorten zijn zelfbestuivers, echter kruisbestuiving treedt ook op. Bestuiving vindt onder natuurlijke omstandigheden plaats door insecten. Alle soorten binnen het genus *Capsicum* kunnen in meer of mindere mate onderling kruisen. Wel is er 'unilaterale incompatibiliteit' (unilaterale incongruentie, d.w.z. kruising alleen in één richting mogelijk) tussen de soorten van het *C. pubescens* complex (*C. pubescens*, *C. cardenasii*, *C. eximium*) en de andere capsicumsoorten. Onder veldomstandigheden varieert de mate van kruisbestuiving tussen de 2 en 90%.⁵ *C. chinense* is makkelijk te kruisen met de andere soorten binnen het *C. annuum* complex.^{6,5,11}

De bessen (vruchten) van *C. chinense* zijn afhankelijk van de variëteit, langwerpig tot bolvormig en verschillend van formaat. Ook de kleur van de rijpe bessen varieert: van wit, oranje tot rood, en alle daartussen liggende tinten. Bij alle geteelde capsicumsoorten, zijn de bessen dikwandig en bevatten ze meerdere zaden.

In Nederland komen *C. chinense* of kruisbare verwanten van *C. chinense* niet in het wild voor. De Floron verspreidingsatlas geeft enkele waarnemingen van *C. annuum*, als zeer zeldzame soort die niet ingeburgerd is.¹² Verwildering van capsicumsoorten is in Nederland nooit waargenomen.

Met name *C. annuum* wordt op grote schaal commercieel geteeld in kassen. Ook kunnen in de zomer *C. chinense* en *C. annuum* in (moes)tuinen en als kuip- of potplanten geteeld worden. Er is een groep hobbytelers die zich toelegt op het kweken van vooral 'hete' pepersoorten, waarbij zaad wordt gewonnen en (wereldwijd) uitgewisseld.^{13,14} Zaden kunnen ook aanwezig zijn in gerechten bereid met eigen geteelde pepers.

Eerder COGEM advies

De COGEM heeft eerder geadviseerd over de inschaling van werkzaamheden met genetische gemodificeerde planten van *C. annuum*.¹⁵ De COGEM is van oordeel dat bij handelingen met gg-*C. annuum* maatregelen genomen moeten worden om insectenbestuiving te voorkomen.

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. chinense kan onder de Nederlandse klimatologische omstandigheden niet verwilderen. Er zijn in de Nederlandse natuur geen kruisbare verwanten aanwezig. Wel worden *C. chinense* en de kruisbare verwanten, *C. annuum* en *C. frutescens*, in kassen en tuinen gekweekt in Nederland. De COGEM merkt op dat ‘gene flow’ naar pepers en paprika’s theoretisch mogelijk is. Niet geheel uitgesloten kan worden dat zaad afkomstig van met gg-pollen bevruchte planten door hobbykwekers opnieuw uitgezaaid wordt (en uitgewisseld wordt met derden) en dat daardoor de ingebrachte sequenties zich verspreiden. Daarom adviseert de COGEM om maatregelen te nemen om insectenbestuiving (zie overzichtstabel) te voorkomen.

Vaatplanten		Kenmerken		Gegevens m.b.t. fysische inperking			
Familie	Soort	Bestuiving ^A	Voorkomen in Nederland ^B	Wind- bestuiving voorkomen	Insecten- bestuiving voorkomen	Aanvullende maatregelen nodig voor zaden en grond	Aanleiding voor maatregel
<i>Solanaceae</i>	<i>Capsicum chinense</i>	Z/I	G	-	+	-	-

Ad A) I = insectenbestuiver, Z = zelfbestuiver,

Ad B) G = wordt in Nederland geteeld

Referenties

1. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2018-10-01> (bezoekt: 1 december 2018)
2. Ibiza VP *et al.* (2012) Taxonomy and genetic diversity of domesticated *Capsicum* species in the Andean region. *Genet. Resour. Crop Evol.* 59: 1077–1088
3. Eshbaugh WH (2012). The taxonomy of the genus *Capsicum*. p 14-29. In V.M. Russo (ed.), *Peppers: botany, production and uses*. CAB International, Wallingford, UK
4. Top 12 Hottest Peppers in the World 2018. <https://www.cayennediane.com/hottest-peppers/>
5. Bosland PW (1996). *Capsicums: Innovative uses of an ancient crop*. p. 479-487. In: J. Janick (ed.), *Progress in new crops*. ASHS Press, Arlington, VA.
6. Pickersgill B (1997). Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica* 96: 129–133
7. Baral JB & Bostan PW (2004). Unraveling the species dilemma in *Capsicum frutescens* and *C. chinense* (solanaceae): a multiple evidence approach using morphology, molecular analysis, and sexual compatibility. *JASHS* 129 (6): 826-832
8. Flora of China. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200020513
9. Kim S *et al.* (2017). New reference genome sequences of hot pepper reveal the massive evolution of plant disease-resistance genes by retroduplication. *Genome Biology* 18: 210-221
10. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2698415?ref=tpl1>
11. Tanksley SD (1984). High rates of cross-pollination in chile pepper. *HortScience* 19: 580-582
12. <https://www.verspreidingsatlas.nl/5249>

13. <https://munchies.vice.com/nl/article/mgk33q/portretten-van-mensen-die-door-vuur-en-vlam-gaan-voor-hete-pepers/>
14. http://www.thechileman.org/seed_exchange.php
15. COGEM (2018). Actualisatie en aanpassing van de lijst met inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg-)planten. Advies CGM/181122-04