



# Inactivatie van komkommerbontvirus op materialen

februari 2011





# Inactivatie van komkommerbontvirus op materialen

Opdrachtgever:



Looptijd project: november 2010 – februari 2011

## COLOFON:

Auteurs: Ines van Marrewijk

Adres: Groen Agro Control  
Distributieweg 1  
2645 EG Delfgauw  
Tel: 015 2572511  
Fax: 015 2572522

Datum: 25 februari 2011  
Titel Rapport: Inactivatie van komkommerbontvirus op materialen  
Opdrachtgever: Productschap Tuinbouw  
Projectcode: PT14201  
Kernwoorden: Komkommer, komkommerbontvirus, teeltwisseling, hygiëne, ontsmetting, ontsmettingmiddelen, reinigingsmiddelen, biociden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgevers.



## **INHOUDSOPGAVE**

INHOUDSOPGAVE	3
SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
2 PLAN VAN AANPAK	6
3 RESULTATEN	7
3.1 Toegepaste methode van reinigen en ontsmetten	7
3.2 Gebruikte middelen en concentratie	10
3.3 Is er nog actief virus achtergebleven?	11
4 CONCLUSIES	13
5 AANBEVELINGEN EN DISCUSSIE	14



## **SAMENVATTING**

Door het hoge aantal besmette bedrijven in 2009 is de vraag gerezen of er nog actief virus achterblijft na maatregelen van ontsmetten aan het eind van de teelt

Groen Agro Control is gevraagd onderzoek te doen naar het resultaat op het verwijderen van komkommerbontvirus via schoonmaakwerkzaamheden en ontsmettingsmethoden tijdens de teeltwisseling. De 8 deelnemende komkommerbedrijven hadden komkommerbontvirus in de laatste teelt. De monsters werden genomen van onderdelen in de kas of loods, of van water. In ieder geval van onderdelen waarvan de telers verwachten dat er mogelijk nog virus in achter zou kunnen blijven. De monsters zijn net voor de start van de nieuwe teelt genomen.

De monsters werden ingebracht in komkommerplanten op hydrocultuur. Na 5 weken groeiduur werd een virustoets gedaan. Na die periode heeft actief virus zich vermeerderd in de plant.

Op diverse onderdelen in de kas is nog achtergebleven virus aangetoond. Als resultaat werd in 7 van de 24 monsters nog actief virus gemeten.

Risicoplaatsen blijken:

- Koppelstukken aan het einde van de goot
- Stekers die niet of onvoldoende zijn ontsmet
- Buisrailsteunen en organisch materiaal dat daarop achterblijft
- Organisch materiaal dat achterblijft
- Tempexplaatjes waar matten op liggen, die onvoldoende ontsmet zijn.

Uit de metingen kan echter niet geconcludeerd worden dat andere gemeten plekken niet als risicoplaats gezien moeten worden. Wel is gebleken dat op deze plaatsen bij de deelnemende bedrijven geen detecteerbaar virus meer teruggevonden kon worden.

Uit de inventarisatie van de methode en aanpak tijdens de teeltwisseling kan opgemaakt worden dat sommige bedrijven volgens een plan werken. Anderen hebben een meer pragmatisch aanpak waarbij er minder is nagedacht over de volgorde van handelingen. Middelen worden onder suboptimale omstandigheden toegepast, bijvoorbeeld in een koude kas of met koud water. Daarmee wordt de werking van het middel minder effectief.

Telers gebruiken soms zeer hoge concentraties van middelen, met de gedachte dat het dan beter werkt. Het zou beter zijn om echt goed te kijken waar nog organische resten achterblijven en die plaatsen ook goed te raken.

Deze beide kritische punten zouden meer aandacht moeten krijgen bij telers, mogelijk via advies of via toelichting in het hygiëneprotocol komkommer.



## **1 INLEIDING**

Groen Agro Control is, op verzoek van PT, gevraagd onderzoek te doen naar het resultaat op het verwijderen van komkommerbontvirus via schoonmaakwerkzaamheden en ontsmettingsmethoden tijdens de teeltwisseling.

### **Probleemstelling**

Komkommerbontvirus (CGMMV) is in de teelt van komkommers al vele jaren een grote bedreiging voor een optimale productie. Er is al veel ingezet om verspreiding van het virus te voorkomen. WUR glastuinbouw heeft in 2008 een aangescherpt hygiëneprotocol opgeleverd. Het opvolgen van dit protocol kan primaire besmetting of herbesmetting over het bedrijf zo veel mogelijk voorkomen. Door het hoge aantal besmette bedrijven in 2009 is de vraag gerezen hoe lang het virus infectieus blijft ondanks maatregelen van ontsmetten aan het eind van de teelt

Actief virus van CGMMV in water kan via de wortel voor besmetting van gezonde komkommerplanten zorgen. Zowel de literatuur beschrijft de mogelijkheid van besmetting via wortels als ook proefondervindelijk hebben we de ervaring dat het virus via de wortel voor besmetting zorgt. In de bio-toets maken we al jaren gebruik van deze besmettingsmethode.

### **Doelstelling en afbakening**

In welke mate overleeft CGMMV in een recirculerend watersysteem bij diverse ontsmettingsmethodes tijdens de teeltwisseling. Deelnemende komkommerbedrijven hadden komkommerbontvirus in de laatste teelt. De monsters werden uit de praktijk genomen van onderdelen in de kas of loods, of van water. In ieder geval van onderdelen waarvan de telers verwachten dat er mogelijk nog virus in achter zou kunnen blijven. De monsters zijn net voor de start van de nieuwe teelt genomen, zo'n 4 tot 10 dagen voor het planten. Er is tenslotte gemeten of op risicoplaatsen nog actief virus is achtergebleven.



## 2 PLAN VAN AANPAK

### Aanpak

Op 8 bedrijven, daar waar naar eigen inzicht het bedrijf gereed is gemaakt voor de nieuwe teelt, werden op diverse plaatsen monsters genomen om te controleren of nog infectieus virus is achtergebleven. Daarbij is geregistreerd welke:

- methode van reinigen en ontsmetten is toegepast
- middelen en concentratie gebruikt zijn

Monsters werden op risicovolle plaatsen genomen, waarvan vermoed werd dat daar virus kan achterblijven.

Te denken valt aan:

- resten organisch materiaal in draingoot van hangende goten of
- drainkoppelstuk tussen goot naar ondergronds drainsysteem of
- hulpmiddelen als: gewasdraad, druppelaar, buisrailsteunen, substraat
- onderdelen van de sorteerlijn
- water of resten uit opslagsilo van vuil drainwater of
- water of resten uit opslagsilo ontsmet/schoon drainwater

Op elk bedrijf zijn 3 monsters genomen.

### Monsters nemen

Elk monster is uiterst hygiënisch genomen met steeds ontsmetten van handen en nieuwe handschoenen tussendoor. Op onderdelen die droog waren werd eerst wat water gespreid om het organische materiaal los te weken. Daarna werd met wattenschijfjes het oppervlak afgewreven. De wattenschijfjes zijn vervolgens in een steriel en afsluitbare buis gedaan (zie afbeelding hiernaast).

### Bio-toets

Voor het bepalen of het virus nog besmettelijk is wordt een zogenaamde bio-toets ingezet waarbij een komkommerplant in dit geval aan actief of inactief virus wordt blootgesteld. Hierbij wordt aan elk monster een standaard voedingsoplossing toegevoegd waar een jonge komkommerplant op watercultuur wordt gezet. Na 5 weken groeiduur wordt een virustoets gedaan. Na die periode heeft actief virus zich vermeerderd in de plant.



### Analyses

Na 5 weken zal met een ELISA toets bepaald worden of de komkommerplant plant al dan niet besmet is met CGMMV. Is de plant besmet dan is op de plaats waar het monster genomen is dus nog actief virus achtergebleven.

Naast de monsters worden ook een zogenaamde positieve en negatieve controle meegenomen in de bio-toets plus ELISA.

## 3 RESULTATEN

### 3.1 Toegepaste methode van reinigen en ontsmetten

#### **Bedrijfssituatie 2010**

De bedrijven hadden in 2010 in meer en mindere mate last gehad van virus in de 2<sup>o</sup> en 3<sup>o</sup> komkommerteelt. Enkele bedrijven hadden dit jaar voor het eerst of voor het eerst sinds vele jaren last van virus. Al direct bij de constatering van virus of bij de overgang naar de volgende teelt hebben de bedrijven al maatregelen genomen om van het virus af te komen. Echter geen van de bedrijven is 100% geslaagd om van de ene naar de andere planting van het virus af te komen. In de laatste planting was bij alle acht bedrijven virus aanwezig. Opmerkelijk is dat van de acht bedrijven nog twee bedrijven water hergebruiken zonder ontsmetting. Eén gebruikte ozon+verhitting, één ozon en de resterende vier hebben een UV-ontsmetter.

#### **Toegepaste methoden in teeltwisseling**

In de tekst wordt met 2/8 bedoeld dat er twee van de acht bedrijven deze methode gebruikten.

##### Glasreiniging

Glasdek wordt met name met water (3/8) en een fluormiddel (5/8) gereinigd. Niet om virus of andere ziekten te verwijderen maar enkel om het glas helder te maken.

##### Substraat

Drie van de acht bedrijven hebben perliet of puimsteen dat gestoomd is. De rest gebruikt nieuw steenwol als substraat. Op één bedrijf werd gebruikte tempex plaatjes van onder de matten enkele seconden gedompeld in Jet5 waarna de nieuwe matten er bovenop gelegd werden.



##### Organische resten verwijderen

Kasonderdelen, poten, buisrailsteunen en dergelijke worden met veel water (en soms met middel) afgespoten. De laatste plantrestjes aan de gewasdraden worden minutieus verwijderd met behulp van mesjes, staalborstels en brander. Een enkeling heeft daarna de draden nog met ontsmettingsmiddel ingespoten.



### Goten

Eerst met véél water, spuiten (onder hoge druk) en desnoods met een borstel organisch materiaal verwijderen en pas daarna ontsmetten is de beste volgorde die de meeste bedrijven ook daadwerkelijk hebben toegepast.

Toch blijft het met name daar waar de aanvoerslang in de zij-goot ligt, moeilijk om alle visuele aanslag te verwijderen. Eén bedrijf heeft daartoe folie over de goten getrokken zodat het substraat geen contact maakt met de goot.

### Stekers en slangetjes druppelsysteem



Stekers zijn een belangrijke bron van herbesmetting indien niet goed ontsmet. Zij dienen eraf gehaald te worden en gedompeld in een ontsmettingsmiddel. Toch worden er voor wat betreft de stekers en slangetjes de meest diverse methoden en middelen ingezet. Van niet verwijderen en alleen de steker drie seconden dompelen in magere melk(1/8) of VirkonS (1/8) tot het eraf halen met twee achtereenvolgende dompelbehandelingen. Eén bedrijf nam nieuwe stekers om zeker te zijn, waarbij ook het slangetje eerst ontsmet was door deze te dompelen.

### Hoofdslang druppelsysteem

Bij het gebruik van hangende teeltgoten (7/8), is het een voordeel als de hoofdslang van het druppelsysteem onder de goot hangt (4/7) in plaats van in één van de zij-gootjes van de goot (3/7). Afsluiten of zelfs dompelen van de hoofdslang is dan makkelijk te doen. Met de slang in de zij-goot blijft er makkelijk aanslag achter omdat daar moeilijk bij te komen is.

Het systeem wordt in de meeste gevallen (4/8) eerste met zuur en dan met loog volgezet. Enkelen (2/8) gebruiken chloor en zuur, één alleen chloor en één alleen een middel op basis van perazijnzuur/waterstofperoxide.

### Ruimtebehandeling

Formaline wordt nog vaak als ruimtebehandeling toegepast (6/8), hoewel men er van bewust is dat dit geen effectief middel is tegen komkommerbontvirus.



De werking is sterk afhankelijk van de concentratie, vochtigheid (>80%) en temperatuur (>20°C). Met stijgende temperatuur neemt de effectiviteit toe. Opmerkelijk was dat enkele telers dit middel toepasten bij een kastemperatuur tussen 1 en 10°C, waarbij de dampwerking mogelijk veel langer is dan wenselijk.





### Betonpaden en vloer van loods

Deze onderdelen worden vaak tegelijk behandeld met het spuiten van de kasonderdelen of goten. Voorheen werd wel folie over het hoofdpad getrokken maar bij geen van de bedrijven werd dit nu nog gedaan omdat het zeer onpraktisch is met de aanvoer van materialen.

### Extra rondje spuiten nét voor planten

Als alles klaar ligt, en de stekers in het substraat staan, wordt vaak nog één keer gespoten met water en toevoeging van een middel. Vijf van de 8 telers deden dit. Jet5, Easyclean en VirkonS werden ingezet. De behandeling gebeurt vaak met de spuitwagen in elk pad tot één pad per tralie.



### Silo's vuil en schoon drain

Het is aan te raden om de silo's voor opslag van vuil en ontsmet drainwater leeg te maken, resten eruit te halen en te ontsmetten alvorens weer met water te vullen. Slechts twee bedrijven hadden het plan om dit zo te doen. De anderen hadden dit niet gepland maar namen het alsnog in overweging om het te gaan doen of zagen daar geen gelegenheid meer voor.

### Sorteerlijn en kantine

De sorteerlijn wordt met name met water schoongemaakt, hoewel dat bij de meeste nog moest gebeuren. Ontsmettende middelen werken agressief op metalen onderdelen vandaar dat dan vaak alleen een sopje gebruikt wordt. De opvangbakjes en onderdelen waar de komkommers contact mee hebben is vaak groen/bruin van de organische aanslag. Die onderdelen ontsmet men vaak nog extra met Easyclean of VirkonS.

Het dient aanbeveling om tijdens de teeltwisseling ook kritisch te zijn op alles wat zich buiten de kas afspeelt. Kantine, wasbakje met gebruikte sponsjes en borsteltjes, ontsmettingsmatten voor de schoenen etc etc, die onderdelen zullen ook op orde en ontsmet moeten zijn zodat geen herbesmetting naar de kas kan plaatsvinden nog voordat er planten in staan.



### **3.2 Gebruikte middelen en concentratie**

#### Glasreiniging

- Water
- Oplossing op basis van fluormiddelen

#### Ruimtebehandeling:

- Formaline: Advies 100-300 l/ha

#### Ontsmetting betonpad, kasopstanden, goten en rest substraatsysteem

% concentratie in toepassing van hoeveelheid liter middel per 100 liter water.

- Natriumhypochloriet: toegepast in 2-5% in druppelsysteem, 1-3% voor reinigen van kas en hangende goot.
- Hyperox : advies 1% (perazijnzuur 56g/l + waterstofperoxide 280 g/l)
- Jet5: advies 1% (perazijnzuur 55g/l + waterstofperoxide 220 g/l)
- CiroClean: advies 0,3% (volgens Ciro 1% in teeltwisseling) (perazijnzuur 50g/l + waterstofperoxide 300 g/l)
- Delgo-san: advies 20gr/m<sup>3</sup> (waterstofperoxide 570 g/l)
- Salperterzuur: (toepassing in oplossing van pH 1 tot 3)
- VirkonS: advies 0,5-1% (kalium-monopersulfaat 21,25% e.a.)  
Easyclean wordt door Du Pont niet ondersteund voor een toelating en Virkon S wel. Beide producten zijn gelijk in samenstelling.  
Easyclean: advies 1%
- Magere melk (minimaal 3,5% eiwit)

#### Temperatuurgevoeligheid van middelen

De werking van middelen is afhankelijk van de temperatuur van de oplossing en de ruimte waarin die toegepast wordt. Dit heeft vaak te maken met het zogenaamde oxidatiereactie die bij hogere temperatuur sneller verloopt. Daarnaast is pH ook vaak van invloed.

- Natriumhypochloriet: temperatuur en pH zijn van invloed. Tot 50 °C neemt reactiesnelheid toe en bij pH 6 is de reactiesnelheid beter.
- Waterstofperoxide: reactie verloopt traag, en wordt versneld bij hogere temperatuur (bron: Wikipedia)
- Perazijnzuur: pH en temperatuur zijn van invloed op de werking. Bij pH 7 effectiever dan bij pH 8. Bij een temperatuur van 15 °C en een pH van 7 is 5 keer meer perazijnzuur vereist om effectief ziekteverwekkers te doden dan bij een pH van 7 en een temperatuur van 35 °C ( Bron Wikipedia)
- Salperterzuur: Toepassing in een oplossing van pH 1 is het meest effectief



### 3.3 Is er nog actief virus achtergebleven na de teeltwisseling?

Na groei van ca 5 weken zijn de planten met ELISA getest op komkommerbontvirus. In onderstaande tabel staan de resultaten. + geeft aan dat er nog actief virus achtergebleven is, - geeft aan dat er geen virus is aangetoond.

Monster van 6-12-2010										
Nr	Ref1	V	1	V	2	V	3	V	4	V
Monster 1	+ ref water	+	Koppelstuk goot-drain	+	Steker na 2sec melk	+	Toplaag goot	-	Goot pad 60	-
Monster 2	- ref water	-	Org materie op putdop	+	Gootjes van goot	-	Water uit silo na UV	-	Draden pad 60	-
Monster 3			Goot	+	Puimsteen gestoomd	-	Sorteerlijn bakjes schoon	-	Poten (metaal) pad 60	-

Monster van 12-12-2010										
Nr	Ref2	V	5	V	6	V	7	V	8	V
Monster 1	- ref water	-	Steunen buisrail	-	Steker uit mat	-	Tempex na 2s dompel	+	Goot en koppelstuk	+
Monster 2	+ ref water	+	Vuil drain water	-	Goot (excl. chloor)	-	Steunen buisrail	+	Onkruid	-
Monster 3	+ ref inf.blad	+	Gewasdraad	-	Org. materiaal op folie	-	DruppelSlang buitenkant	-	Gewasdraad	-

#### Verklaring van resultaten per lokatie en relatie met schoonmaakwerkzaamheden

##### 1: alle monsters met virus

Goten zijn met water geschoond en daarna met een middel op basis van peroxide ontsmet (1,5% oplossing Hyperox). Toch blijkt de goot zelf en het koppelstuk van goot naar drainafvoer niet vrij van virus te zijn. Hoewel het bedrijf er zeer schoon bij ligt voor de start is toch organisch plantmateriaal blijven liggen op de deksel van de drainput aan de gevelzijde in de kas. Ondanks dat dit verdroogd was bleek er toch nog virus in achtergebleven te zijn

##### 2: één monster met virus

Stekers zijn niet losgekoppeld en gedompeld maar alleen doorgespoeld met achtereenvolgens loog, water, zuur en water. Daarna zijn ze gedurende ca. twee seconden gedompeld voordat ze weer in het substraat gestoken werden. Dit blijkt niet afdoende voor virusdoding aan de buitenzijde van de steker. Ondanks dat de goten vanwege tijdgebrek dit jaar alleen met water zijn uitgespoten is hierin geen virus meetbaar gebleken. Toch is deze handelwijze niet te adviseren omdat de goot een makkelijke bron van herbesmetting is. In gestoomd puimsteem bleek geen virus meetbaar te zijn.

##### 3: alle monsters zonder virus

Op de goot is geen virus meetbaar na afsproeien met water, Chloor (3% oplossing) en daarna nog met Delgosan (3% oplossing). Drainwater na de UV is getest om te zien of alle virus is afgedood na UV behandeling. Hierin was geen virus te detecteren. Hetzelfde geldt voor de bakjes van de sorteerlijn die geschoond zijn met een mild schoonmaakmiddel.

##### 4: alle monsters zonder virus

Juist in het pad waar op dit bedrijf lokaal virus voorkwam is het niet meer meetbaar op goten, metalen deel van de poten en aan de gewasdraden. De goten zijn met water, chloor en water gespoten. Volvelds is in elk pad een behandeling met Jet5 (1,5% oplossing) uitgevoerd net voor aanvang van de teelt.



#### 5: alle monsters zonder virus

In de ene tralie waar deze teler virus had is het drainwater snel na constateren daarvan niet meer hergebruikt. Ook alle onderdelen van substraat tot gewasdraad en druppelsslagen zijn vrij snel na signaleren van het virus verwijderd. De steunen zijn extra gereinigd. Resultaat is dat geen virus meer meetbaar is op buisrailsteunen en gewasdraden. Teler heeft voor 2011 een verhitter gekocht. In 2010 werd nog niet ontsmet. In het vuile drainwater dat nog beschikbaar was van 2010 is geen virus aangetoond.

#### 6: alle monsters zonder virus

Hoewel de stekers hier alleen enkele seconden zijn gedompeld in VirkonS voordat ze de mat weer in gingen is hier geen virus aangetoond. Toch is deze methode niet te adviseren omdat zo'n korte inwerktijd toch het risico geeft dat virus achterblijft. Ook met achtergebleven organisch materiaal op het folie loopt de teler risico op herbesmetting. Toch is daar geen actief virus in achtergebleven. De goten zijn alleen geschoond met water zonder ontsmettingmiddel vanwege tijdgebrek. Wel zijn de goten daarna afgedekt met stroken folie. Er is geen achtergebleven virus meetbaar geworden op de goten.

#### 7: twee van de drie monsters met virus

Dat de tempexplaatjes onder de mat, die direct in contact staan met de mat, nog virus bevatten is niet verwonderlijk. Het poreuze materiaal is nog groen van de aanslag vandaar dat enkele seconden dompelen in Jet5 (1%) niet afdoende is geweest. Hoewel er volvelds Formaline (werkt niet tegen virus) en Hyperox (1% oplossing) is gespoten is dat niet afdoende gebleken voor het ontsmetten van de organische resten die zichtbaar aan de steunen van de buisrail achtergebleven zijn. Stekers zijn nieuw, de slangetjes zijn onbehandeld teruggebracht in de kas. Hoewel niet meetbaar, is dit toch een risico voor herbesmetting.

#### 8: één van de drie monsters met virus

Hoewel het bedrijf en in het bijzonder de goten zeer nauwkeurig en volgens een plan is geschoond en ontsmet met water, Jet5 (1% oplossing) en volvelds nog eens met Easyclean, is toch in het koppelstuk van goot naar drainsysteem virus aangetoond. Het koppelstuk is niet in het bijzonder behandeld, maar er is vanuit gegaan dat de doorloop van water met ontsmettingmiddel voldoende zou zijn. Bij de goten was nog een klein stukje grond zichtbaar waar de volvelds getrokken folie niet helemaal aansloot bij de voet. Daar groeide al wat kiemplantjes van onkruid. Deze bleken niet besmet met virus. Ook op de gewasdraden is geen achtergebleven virus aangetoond.



## 4 Conclusies

Het valt op dat telers op zeer variërende wijzen hun teeltwisseling aanpakken. Ook de middelen, concentraties en temperatuur zijn erg wisselend. Meer duidelijkheid naar telers in werking en concentratie van middelen en temperatuur tijdens toepassing is wenselijk.

Op diverse onderdelen in de kas is nog achtergebleven virus aangetoond  
Risicoplaatsen blijken:

- Verzamelbak aan het einde van de goot, en slang van goot naar drainafvoer
- Stekers die niet of onvoldoende zijn ontsmet
- Buisrailsteunen en organisch materiaal dat daarop achterblijft
- Organisch materiaal dat achterblijft
- Tempexplaatjes waar matten op liggen, die onvoldoende ontsmet zijn.

Uit de metingen kan niet geconcludeerd worden dat andere niet gemeten plekken vrij zijn van risico. Er is alleen iets te zeggen over de gemeten plaatsen van de deelnemende bedrijven.

Hoewel op alle bedrijven virus in de oude teelt voorkwam, is niet met zekerheid te zeggen of op alle plaatsen waar monsters genomen zijn ook virusdeeltjes aanwezig waren voor de teeltwisseling. Telers hebben zo goed mogelijk aangeduid in welke paden virus aanwezig was en juist daar zijn de monsters genomen. De genomen monsters zijn een steekproef van verschillende paden. De onderdelen zijn op een zo groot mogelijk oppervlak afgestreken om de pakkans te verhogen virus terug te vinden. Toch is er een kans dat juist op de bemonsterde plaatsen geen virusplanten hebben gestaan en de bemonsterde materialen niet besmet waren voor de teeltwisseling.



## **5 Aanbevelingen en discussie**

Uit de inventarisatie van de methode en aanpak tijdens de teeltwisseling kan opgemaakt worden dat sommige bedrijven volgens een plan werken. Anderen hebben een meer pragmatisch aanpak waarbij er minder is nagedacht over de volgorde van handelingen.

Tevens worden diverse middelen onder suboptimale omstandigheden toegepast, bijvoorbeeld in een koude kas of met koud water. Daarmee wordt de werking van het middel minder effectief. Tevens worden middelen in diverse concentraties toegepast. Mogelijk meent men dat een hogere concentratie altijd beter werkt. Het zou beter zijn om echt goed te kijken waar nog organische resten achterblijven en die plaatsen ook goed raken. Koppelstukken van goot naar drainafvoer blijkt een moeilijk te bereiken plaats, ook als de goot goed behandeld is.

Deze beide kritische punten zouden meer aandacht moeten krijgen bij telers, mogelijk via advies of via toelichting in het hygiëneprotocol komkommer.