

# Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 37 2007

## Agurkgrønnmosaikkvirus

- en kort risikoanalyse

Dag-Ragnar Blystad  
Bioforsk Plantehelse

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)





Hovedkontor  
Frederik A. Dahls vei 20,  
1432 Ås  
Tlf: 03 246  
Fax: 63 00 92 10  
post@bioforsk.no

Bioforsk Plantehelse  
Høgskoleveien 7  
1432 Ås  
Tlf: 03 246  
Faks: 6494 6110  
plantehelse@bioforsk.no

|  |
|--|
| <b>Tittel/Title:</b><br>Agurkgrønnmosaikkvirus - en kort risikoanalyse |
| <b>Forfatter(e)/Autor(s):</b><br>Dag-Ragnar Blystad                    |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Dato/Date:</b><br>28. februar 2007             | <b>Tilgjengelighet/Availability:</b><br>Åpen | <b>Prosjekt nr./Project No.:</b><br>1110166 | <b>Arkiv nr./Archive No.:</b>                  |
| <b>Rapport nr./Report No.:</b><br>Vol 2 (37) 2007 | <b>ISBN-nr.:</b><br>978-82-17-00192-8        | <b>Antall sider/Number of pages:</b><br>16  | <b>Antall vedlegg/Number of appendix:</b><br>0 |

|   |   |
|---|---|
| <b>Oppdragsgiver/Employer:</b><br>Mattilsynet | <b>Kontaktperson/Contact person:</b><br>Kåre Oskar Larsen |
|---|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>Stikkord/Keywords:</b><br>Agurkgrønnmosaikkvirus, agurk, risikoanalyse<br>Cucumber green mottle mosaic virus, CGMMV, risk analysis | <b>Fagområde/Field of work:</b><br>Plantehelse<br>Plant Health |
|---|--|

**Sammendrag**  
Agurkgrønnmosaikkvirus (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV) har blitt funnet i to gartnerier på Jæren i februar 2007. Dette er første kjente tilfelle i Norge siden 1983. Potensial for skade er stort. Med de intensive dyrkingssystemene vi har i dag, med et forventet høyt avlingsnivå, gir agurkgrønnmosaikkvirus større skade enn før. Denne skadegjøreren har hatt en begrenset utbredelse i Norden for øvrig de siste 20 årene. Situasjonen tilsier at agurkgrønnmosaikkvirus er en skadegjører som kan anses å være av begrenset utbredelse og som det er mulig å ha under offentlig kontroll. Agurkgrønnmosaikkvirus bør sees på som en potensiell karanteneskadegjører i Norge på lik linje med pepinomosaiikkvirus. Det vil sikre en effektiv bekjempelse av de tilfellene som måtte forekomme.

**Summary:**  
*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV has been found infecting two greenhouse cultures of cucumber in the South West of Norway. This is the first known case of CGMMV in Norway since 1983. Cucumber grown under modern, intensive cultivation seems to be more vulnerable to CGMMV than before. CGMMV has been found sporadically in the other Nordic countries during the past 20 years. The limited number of cases gives a possibility to control this virus. CGMMV should be regarded as a potential quarantine pathogen for Norway. This could ensure effective control measures to be taken.

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| <b>Land/fylke:</b>     | Norge / Akershus |
| <b>Kommune:</b>        | Ås               |
| <b>Sted/Lokalitet:</b> | Ås               |

Godkjent /approved  
  
Ellen Merethe Magnus, direktør

Prosjektleder / Project leader  
  
Dag-Ragnar Blystad

## Forord

---

Agurk er en viktig veksthuskultur i Norge. Når det nå har blitt funnet agurkgrønnmosaikkvirus i et viktig område for veksthusproduksjon i Norge er det viktig å få vurdert risikosituasjonen som har oppstått.

Denne korte risikoanalysen er utført på oppdrag fra Mattilsynet.

Bioforsk Plantehelse

28. februar 2007

Dag-Ragnar Blystad

# Innhold

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Sammendrag .....   | 4  |
| 2.    | Innledning .....   | 5  |
| 3.    | Agurkgrønnmosaikkvirus .....   | 6  |
| 3.1   | Navn og taksonomi .....  | 6  |
| 3.1.1 | Beskrevne stammer ac CGMMV:.....   | 6  |
| 3.2   | Slektskap til kjente karanteneskadegjørere. ....   | 7  |
| 3.2.1 | Metoder for identifisering og påvisning.....   | 7  |
| 3.3   | Biologi .....  | 8  |
| 3.3.1 | Alternative vertplanter .....  | 8  |
| 3.3.2 | Spredning .....  | 9  |
| 3.3.3 | Overlevelse.....   | 9  |
| 3.3.4 | Tilpasningsdyktighet .....   | 9  |
| 3.4   | Geografisk utbredelse .....  | 9  |
| 3.4.1 | Utbredelse i Norge .....   | 9  |
| 3.4.2 | Utbredelse ellers i verden .....   | 9  |
| 3.4.3 | Opprinnelsesområde .....   | 10 |
| 3.4.4 | Utbredelse av virus i forhold til vertplanter .....  | 10 |
| 3.5   | Vertplanter .....  | 10 |
| 3.6   | Mulighet for etablering på Jæren og ellers i Norge .....                                     | 11 |
| 3.7   | Bekjempelse.....   | 11 |
| 3.7.1 | Forebyggende tiltak .....  | 11 |
| 3.7.2 | Data for utryddelse av CGMMV .....   | 11 |
| 3.7.3 | Vellykket bekjempelse av tilsvarende virus .....   | 11 |
| 3.8   | Spredningsmåter .....  | 12 |
| 3.8.1 | Frø .....  | 12 |
| 3.8.2 | Infisert melon eller vannmelon. ....   | 12 |
| 3.8.3 | Gjenbruk av transportkasser. ....  | 12 |
| 3.8.4 | Folk .....   | 12 |
| 3.8.5 | Innkjøp av infiserte småplanter. ....  | 12 |
| 3.8.6 | Vann og jord. ....   | 12 |
| 3.9   | Økonomi og skade .....   | 13 |
| 3.9.1 | Skade .....  | 13 |
| 3.9.2 | Økonomisk skade .....  | 13 |
| 3.9.3 | Eventuell negative virkning på eksportmuligheter og markedsverdi.....                        | 13 |
| 3.9.4 | Virkning av bekjempelsestiltak mot CGMMV på bekjempelse av andre skadegjørere... 13          |    |
| 3.9.5 | Mulig uønskede bivirkninger av å bekjempe CGMMV .....  | 13 |
| 3.9.6 | Kostnadene ved en effektiv bekjempelse sammenlignet med at skadegjøreren får etablert seg.13 |    |
| 4.    | Referanser .....   | 15 |

# 1. Sammendrag

---

Når det gjelder de forhold som Mattilsynet spesielt ønsket å få belyst, kan en kort oppsummere:

Potensial for skade er stort. Med de intensive dyrkingssystemene vi har i dag, med et forventet høyt avlingsnivå, gir agurkgrønnmosaikkvirus større skade enn før. Dette er erfaringen fra tilfellet her i Norge nå og det blir bekreftet gjennom erfaringer fra Nederland.

De opplysningene vi har fra Norge og Norden viser at denne skadegjøreren har hatt en begrenset utbredelse de siste 20 årene. Dette skyldes i hovedsak bruk av varmebehandlet, virusfritt frø og at en ikke dyrker i jord, men skifter dyrkingsmedium. Situasjonen tilsier at agurkgrønnmosaikkvirus er en skadegjører som kan anses å være av begrenset utbredelse og som det er mulig å ha under offentlig kontroll.

EPPO har bare generelle anbefalinger om viruset og skadegjøreren er ikke regulert. Det er ikke kjent at det treffes nødtiltak mot den ellers i Europa. Agurkgrønnmosaikkvirus har opprinnelig vært beskrevet fra Europa.

Agurkgrønnmosaikkvirus bør sees på som en potensiell karanteneskadegjører i Norge på lik linje med pepinomosaiikkvirus. Det vil sikre en effektiv bekjempelse av de tilfellene som måtte forekomme. En må påse at det brukes frø som er varmebehandlet, småplanteproduksjon må kontrolleres og risikosituasjonen knyttet til mulig infisert agurk, melon og vannmelon fra andre land bør vurderes.

## 2. Innledning

---

Agurkgrønnmosaikkvirus har nå blitt funnet i et norsk gartneri for første gang på over 20 år. I denne forbindelse har Mattilsynet bedt om en forenklet risikovurdering som kan brukes som grunnlag for å ta en beslutning om agurkgrønnmosaikkvirus bør anses som en potensiell karanteneskadegjører for Norge.

Mattilsynet har spesielt ønsket å få belyst og få en vurdering av følgende forhold:

1. Potensial for skade
2. Tidligere påvisninger og forekomst i Norge (og andre land det handles antatt smittefarlig materiale fra: for eksempel frø, småplanter, frukt).  
Er det en skadegjører som kan anses å være av begrenset utbredelse og mulighet til å ha under offentlig kontroll?
3. Vi kan ikke se at EPPO har anbefalinger om viruset, at skadegjøreren er regulert, eller at det treffes nødstiltak mot den ellers i Europa. Har Bioforsk noen informasjon om dette? Finnes det en eksisterende PRA'er for viruset?
4. Hvis den er å anse som en potensiell karanteneskadegjører i Norge: Hvilke smitteveier er aktuelle å regulere og treffe tiltak mot? (frø, småplanter, agurker, annet?)

-----

For å kunne gå gjennom alle relevante forhold på en systematisk måte er det naturlig å ta utgangspunkt i EPPO's veiledning for risikoanalyser "Guidelines on Pest Risk Analysis" (PM5/1 (1) (webadresse [http://archives.eppo.org/EPPOStandards/PM5\\_PRA/pm5-01-e.doc](http://archives.eppo.org/EPPOStandards/PM5_PRA/pm5-01-e.doc) ).

## 3. Agurkgrønnmosaikkvirus

---

### 3.1 Navn og taksonomi

Følgende navn er i bruk:

Norsk: Agurkgrønnmosaikkvirus

Engelsk: *Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV

Svensk: Gurkgrönmosaikkvirus

Nederlandsk: Komkommerbontvirus

Viruslekt: *Tobamovirus* (slektsnavnet er fra tobacco mosaic virus)

*Tobamovirus* har viruspartikler som er ca 300 x 18 nm som spres med mekanisk smitte. Frø av mottakelige planter kan bære infektive viruspartikler i frøskallet som så kan smitte frøplanta under spiring.

*Tobamovirus*-slekten har nå 22 beskrevne arter (Fauquet et al 2005). Fire av disse er påvist i Norge (Blystad og Munthe 1997):

*Cucumber green mottle mosaic virus* (agurkgrønnmosaikkvirus)  
Funnet i Agurk

*Ribgrass mosaic virus* (smalkjempemosaikvirus)  
Funnet i groblad (*Plantago major*)

*Tobacco mosaic virus* (tobakkmosaikvirus)  
Funnet i slyngpetunia

*Tomato mosaic virus* (tomatmosaikvirus)  
Funnet i tomat

Fire arter i *Tobamovirus*-slekten infiserer vekster i gresskarfamilien (*Cucurbitaceae*).

Det er:

*Cucumber fruit mottle mosaic virus*, CFMMV

Dette er et nytt beskrevet virus fra Israel (Antignus et al 2001) og er til nå ikke funnet andre steder.

*Cucumber green mottle mosaic virus* (agurkgrønnmosaikkvirus)

Dette viruset er det første tobamovirus som ble funnet og beskrevet i tilknytning til vekster i gresskarfamilien. Det har blitt beskrevet mange stammer. To av disse er nå beskrevet som KGMMV - se nedenfor.

*Kyuri green mottle mosaic virus*, KGMMV

Dette viruset ble først beskrevet som "cucumber strain" i Japan. Denne stammen er såpass forskjellig fra vanlig CGMMV at den nå beskrives som eget virus. "Yodo-stammen" av CGMMV som også ble beskrevet fra Japan er nå funnet å være en stamme av KGMMV

*Zucchini green mottle mosaic virus*, ZGMMV

Dette er et nylig beskrevet tobamovirus fra Korea

#### 3.1.1 Beskrevne stammer ac CGMMV:

Hollings et al. (1975) og Antignus et al. (2001) beskriver flere stammer av CGMMV:

Typestammen (kalles ofte CV3) - den som har vært vanlig forekommende i Europa. Har vanligvis ikke gitt symptomer på fruktene. Kan gi noen lokalelesjoner i *Chenopodium amaranticolor* under visse forhold, men gir ikke infeksjon i *Datura stramonium* og *Petunia hybrida*

Cucumber aucuba mosaic strain (kalles ofte CV4) - har vært funnet i Europa. Kan gi fruktsymptomer i agurk. Kan gi lokallesjoner i *C. amaranticolor*, men ikke i *D. stramonium*.

Watermelon strain - beskrevet fra Japan. Gir lokallesjoner i *C. amaranticolor*, men ikke i *D. stramonium*.

Japanese cucumber strain - beskrevet fra Japan (Komuro et al., 1971). Gir kraftige fruktsymptomer i agurk. Gir lokallesjoner i *D. stramonium*, men ikke i *C. amaranticolor*.

Denne stammen er nå beskrevet som KGMMV.

Yodo strain - beskrevet i agurk fra Yodo, Japan. Gir sterke fruktsymptomer i agurk, lokallesjoner i *C. amaranticolor*, *D. stramonium* og *P. hybrida*. Denne stammen er nå beskrevet som KGMMV-Y

Indian strain - beskrevet fra kalebas (bottlegourd) i India, forårsaker mosaikk, veksthemming og avlingstap. Gir lokallesjoner i *C. amaranticolor*, symptomløs infeksjon i inokulerte blad av *D. stramonium* og ingen infeksjon i tobakk eller *P. hybrida*.

CGMMV-SH har blitt beskrevet som skadegjører i melon ("muskmelon") i Japan

## 3.2 Slektskap til kjente karanteneskadegjørere.

CGMMV er ikke nærstående til noen av de karanteneskadegjørerne som er listet i "Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere" av 1.12.2000 med hjemmel i Matloven.

### 3.2.1 Metoder for identifisering og påvisning

#### Symptomer i agurk

Symptomene i agurk er lett gjenkjennelige dersom en først har lært de å kjenne.



Agurkgrønnmosaikk forårsaker mørkegrønn mosaikk i bladene. Ofte er de mørke områdene i nærheten av nervene. Ettersom bladplanten vokser mer i de mørke områdene blir disse også buklete.

(Foto: Erling Fløistad)

#### Testplanter

CGMMV infiserer svært få av testplantene som vanligvis brukes i plantevirusforskning.

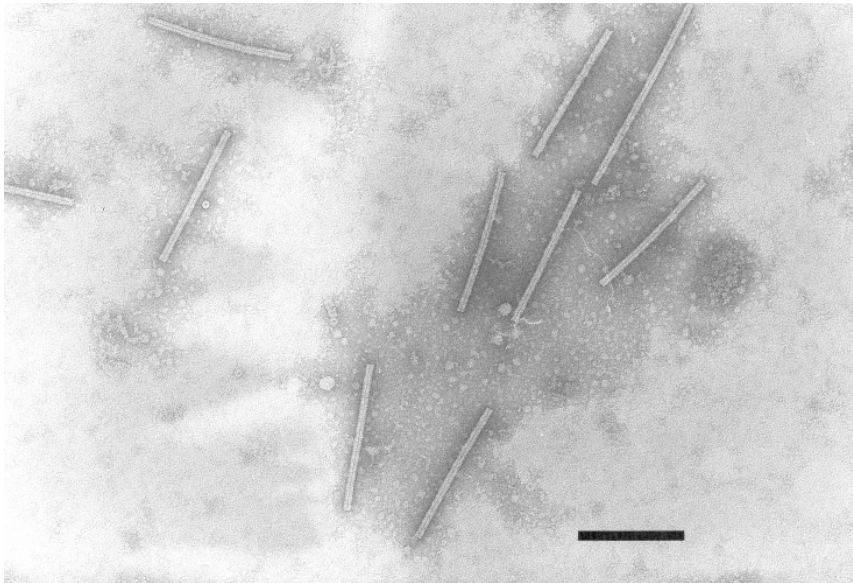


Vertplanten agurk (*Cucumis sativus*) kan brukes som testplante.

I tillegg til symptomene i originalverten (agurk, melon, vannmelon og squash) har reaksjonen i testplantene *C. amaranticolor*, *D. stramonium* og *Nicotiana benthamiana* vært brukt til å beskrive og skille de forskjellige isolatene. *P. hybrida* har også vært brukt. Denne testplanten vil vise lokallesjoner for enkelte isolater

### Elektronmikroskopi

Det er en stor mengde viruspartikler i plantesafta. Metoden negativ farging kan raskt vise om de typiske tobamovirus-partiklene er tilstede eller ikke. Disse partiklene er 300 x 18 nm.



Tobamovirus-partikler er lett gjenkjennelige i elektronmikroskopi av plantesaftprøver. Den svarte streken angir 200nm.  
(Foto: Dag-Ragnar Blystad)

### Serologi

Det er ELISA-testsett tilgjengelig for salg hos kommersielle, internasjonale diagnosefirmaer. ELISA-metoden gjør det mulig å teste større prøveserier med en følsom metode.

### Nukleinsyrebaserete metoder

Det har blitt tatt i bruk PCR-metodikk for å påvise CGMMV. PCR og varianter av PCR er svært følsomme metoder som har vært brukt til å påvise virus i frø og i jord.

## 3.3 Biologi

### 3.3.1 Alternative vertplanter

Agurkgrønmosaikk har, etter det vi kjenner til for Norges vedkommende, ikke alternative vertplanter utenom agurk.

### 3.3.2 Spredning

CGMMV spres med kontaktsmitte og med frø. Kontaktsmitte kan skje ved at planter gnisser mot hverandre eller ved håndtering og stell av kulturen. Frøsmitten kommer fra viruspartikler i frøskallet - selve frøplanten/kimen er ikke bærer av virusmitte. Frøplanten blir smittet av partikler i frøskallet under springsprosessen.

Det er ikke kjent noen vektor for dette viruset.

### 3.3.3 Overlevelse

CGMMV kan overleve lenge i infiserte frøkapper. Viruset kan også overleve lenge på veksthusinnredning, redskap og klær som har vært i kontakt med smittet plantesaft. Smitte kan holde seg i mange år i jord.

CGMMV har, etter det vi vet, ikke alternative vertplanter - verken dyrkede eller ville arter - i Norge

### 3.3.4 Tilpasningsdyktighet

Vi kjenner ikke til at det har vært noen økning i geografisk utbredelse eller vertplantekrets

Beskrivelsen av de forskjellige stammene (se ovenfor) viser imidlertid at det allerede er kjent stor variasjon innen CGMMV og at det fins stammer som varierer i geografisk utbredelse, vertplantekrets og i evnen til å gi skade.

Også andre virus i *Tobamovirus*-slekten viser stor variasjon.

## 3.4 Geografisk utbredelse

### 3.4.1 Utbredelse i Norge

Det er i 2007 funnet utbrudd av CGMMV hos to gartnerier på Jæren. Den ene produserer småplanter til seg selv og til det andre gartneriet der CGMMV er funnet. Sannsynligvis startet utbruddet av CGMMV i gartneriet med småplanteproduksjon. Smitten har trolig fulgt med småplantene over til det andre gartneriet.

Det har ikke vært påvist CGMMV i andre gartnerier i Norge siden 1983.

### 3.4.2 Utbredelse ellers i verden

CGMMV ble først beskrevet som skadegjører i agurk i England av Ainsworth (1935).

Viruset har vært rapportert fra Europa, Israel, Saudi Arabia, India, Pakistan, Korea og Japan (Varveri et al. 2002).

### Norden og Nederland

Undertegnede har hatt kontakt med kollegaer i Norden for å høre om forekomsten av CGMMV de siste 25 årene.

I Finland hadde en kjente tilfeller av CGMMV i 1968, 1987, 1989 og 1990. Siden har en ikke påvist det.

Sverige hadde to tilfeller høsten 2006. Før det, hadde det sist vært et tilfelle i 2002 og et tidlig på 1990-tallet.

I Danmark hadde en de siste årene hatt 7 tilfeller. En hadde der en oppfatning av at det ikke dreide seg om frøsmitte, men at viruset hadde dukket opp i noen dårlige stelte kulturer og spredt seg fra de til andre veksthusbedrifter.

I Nederland er det hvert år infeksjon i 30-50 % av agurkgartneriene. Skaden er svært varierende etter når smitten kommer inn i kulturen. Skaden er kjent for å bli svært alvorlig i agurk som dyrkes i lyskultur.

De store frøfirmaene har et grundig opplegg for frøbehandling av alt agurkfrø, men i 2005 hadde et nystartet frøfirma sendt ut ubehandlet, smittet frø på markedet.

Nederlandere mener CGMMV kan overleve 10-12 år i jord. Gartnerne som får infeksjon i agurkkulturen satser ikke på rengjøring og desinfeksjon, men planter tomat etter et angrep. En slik alternativ, ikke-mottakelig kultur må holdes i minst 4 måneder for å få vekk viruset, 3 mnd er ikke lenge nok.

### 3.4.3 Opprinnelsesområde

Det er ikke beskrevet noe spredningshistorikk for CGMMV

### 3.4.4 Utbredelse av virus i forhold til vertplanter

Det dyrkes mottakelige vekster over hele verden, men CGMMV er bare rapportert i landene nevnt under punkt 3.4.2. Det ser derfor ut til at CGMMV har en begrenset utbredelse i forhold til mottakelige vekster.

## 3.5 Vertplanter

Forskjellige CGMMV-isolater kan opptre forskjellig i forhold til hvilke vertplanter de infiserer og gir symptomer i, men de følgende dyrkede artene i gresskarfamilien er rapportert å være mottakelige for CGMMV:

*Cucumis sativus* (Agurk) - det er hovedsakelig veksthusagurk som er utsatt for smitte  
*Citrullus vulgaris* (Vannmelon) - dyrkes i Norge bare i hobbydyrking  
*Lagenaria siceraria* (Kalebas, "Bottleguard") - dyrkes i Norge bare i hobbydyrking  
*Cucurbita melo* (melon)  
*Cucurbita pepo* (squash)  
*Luffa acutangola*

I et sjukdomsutbrudd av CGMMV i vannmelon i Hellas ble det undersøkt for CGMMV i ugrasarter. Viruset ble påvist i følgende ugrasarter i infiserte åkrer (Boubourakas et al. 2004):

*Amaranthus blitoides*  
*A. retroflexus*  
*Chenopodium album*  
*Heliotropium europeum*  
*Portulaca oleracea*  
*Solanum nigrum*

*C. album* og *S. nigrum* er også utbredt i Norge Vi vet imidlertid ikke om agurkisolatene av CGMMV infiserer disse ugrasartene.

CGMMV har en liten vertplantekrets da de fleste isolater bare er kjent som naturlig forekommende i utvalgt arter i grasskarfamilien (*Cucubitaceae*)

## 3.6 Mulighet for etablering på Jæren og ellers i Norge

CGMMV var utbredt i veksthusagurk i Norge tidligere. Det var vanlig forekommende på 50-, 60- og 70-tallet. Vi har imidlertid ikke god statistikk over antall gartnerier som hadde påvisning av CGMMV i denne perioden. Det siste kjente tilfellet av CGMMV i Norge før nå, var i 1983 i et gartneri i Asker der agurk ble dyrket i jord. Dersom det ikke settes inn effektive tiltak så kan viruset på nytt etablere seg her.

## 3.7 Bekjempelse

### 3.7.1 Forebyggende tiltak

Det er ikke mulig å foreta direkte bekjempelse av CGMMV med sprøytemidler eller biologisk bekjempelse. En har ikke lyktes i å foredle fram resistens mot CGMMV i moderne agurksorter slik det har skjedd med tomatmosaikkvirus i tomat.

En har derfor bare forebyggende tiltak til rådighet.

*Tiltak for å unngå introduksjon av CGMMV inn til agurkveksthus som ikke har hatt smitte av dette virus tidligere:*

- Bruke frø uten virusmitte
- Kjøpe småplanter fra leverandører som er garantert fri for CGMMV
- Ikke dyrke andre kulturer innen gresskarfamilien
- Unngå smitte med personer

Tiltak for å utrydde smitte fra veksthus der CGMMV har vært påvist

- Destruksjon av infisert plantemateriale
- Desinfeksjon av veksthus, innredning, redskap og arbeidstøy
- Opphold i dyrkinga
- Dyrke en ikke-mottakelig kultur for en periode

### 3.7.2 Data for utryddelse av CGMMV

Asker 1983. I dette tilfellet opptrådte CGMMV i en veksthuskultur dyrket i jord. Gartneriet ble grundig ryddet og rengjort. Året etter ble jorda dekket med plast og agurk ble dyrket i torvsekker. Det ble ikke funnet ny forekomst av CGMMV i dette gartneriet året etter eller senere. Gartneriet dyrker fortsatt veksthusagurk.

### 3.7.3 Vellykket bekjempelse av tilsvarende virus

Det er nærliggende å sammenligne med tilfellene av pepinomosaikkvirus I 2001 og 2003. Det ble gitt pålegg om at de berørte gartnerier måtte foreta destruksjon av plantemateriale, nedvasking og desinfeksjon. I tillegg ble det lagt inn opphold i dyrkinga. Dette førte det til en vellykket bekjempelse.

## 3.8 Spredningsmåter

Agurkgrønnmosaikkvirus spres med kontaktsmitte og frø. En kjenner ikke til vektorer for agurkgrønnmosaikkvirus. Virus kan ikke trenge inn i uskadde planter, men dersom de ytre celledagene på planta blir såret kan viruspartikler komme inn og starte en infeksjon. Er først noen planter i en agurkkultur blitt infisert, vil virus snart spres til de andre plantene ved kontakt plante til plante eller ved håndtering og stell av plantene.

Infektive viruspartikler kan overleve i plantesaft på redskap, innredning og klær. Planterester i jord kan føre til at smitten overlever i jord i måneder og år.

Det fins bare publisert data når det gjelder frøspredning. Det er ikke dokumentert at CGMMV spres fra land til land på andre måter.

Når viruset har vært fraværende i lang tid kan en tenke seg disse hovedveiene for ny smitte:

### *3.8.1 Frø.*

Frøene har ikke ekte frøsmitte, dvs. kimen er ikke smittet, men frøskallet kan være infisert. Under spiringen kan derfor frøplanta smittes. Dette er en kjent smittevei. Frøsmitte skal imidlertid i dag være lite sannsynlig da alt agurkfrø blir varmebehandlet. Det må i så fall dreie seg om frøpartier som har vært for dårlig behandlet.

I Hellas påviste en også frøsmitte i kalebass (Bourbourakas et al 2004). Slike mer eksotiske vekster i gresskarfamilien kan med andre ord også bringe CVGMMV smitte hit til landet.

### *3.8.2 Infisert melon eller vannmelon.*

Når det gjelder pepinomosaikkvirus i tomat har en både i Norge og Finland hatt mistanke om at smitte kan ha kommet fra importert tomat som har blitt håndtert og spist av folk som arbeider med plantene. En kan tenke seg en slik mulighet også når det gjelder CGMMV i agurk. Dersom en som håndterer agurkplantene har fått med seg smitte fra infisert, importert agurk eller vannmelon, kan denne virussmitten bli overført til agurkkulturen.

### *3.8.3 Gjenbruk av transportkasser.*

Transportkasser som også har vært brukt til mulig infisert agurk, kan ha blitt rengjort for dårlig og dermed hatt med seg smitte til gartneriet.

### *3.8.4 Folk.*

Gartneren sjøl, besøkende konsulenter eller folk som jobber med tekniske installasjoner kan bringe med seg smitte dersom de har besøkt et gartneri med CGMMV-infeksjon.

### *3.8.5 Innkjøp av infiserte småplanter.*

Dersom det kjøpes inn småplanter fra land der CGMMV er vanlig forekommende, vil en løpe en større risiko for å få inn smitte.

### *3.8.6 Vann og jord.*

Agurkgrønnmosaikkvirus kan også trolig introduseres i en kultur gjennom vann. Det har blitt vist at smittsomt virus fortsatt kunne påvises etter at infiserte planter hadde ligget i kompost fra november til mai. Det viste seg at en med letthet kunne infisere nye agurkplanter med drepsvann fra denne komposten. Agurkgrønnmosaikkvirus er svært smittsomt og plantesaft fra en smittet plante kan

fortynnes ca 1 million ganger før smitten forsvinner, dvs at 1 ml smittsom plantesaft må fortynnes i mer enn 1m<sup>3</sup> vann før smitteevnen forsvinner. Dersom smittede planter komposteres i nærheten av vannkilden for veksthuset, kan smitten komme inn via vanningsvannet. Spredning kan også skje innen kulturen via en rennende næringsløsning.

## 3.9 Økonomi og skade

### 3.9.1 Skade

Plantene får mosaikk og gulning på eldre blad. Dette fører til spinkle planter med litt endret bladplate. Røttene ser friske ut.

Det er kjent stammer som skader fruktene, men CGMMV som nå forekommer i gartneriene på Jæren, ser ikke ut til å skade fruktene.

### 3.9.2 Økonomisk skade

Det er i litteratur fra 60-tallet beskrevet skade på 10-25 % avlingsnedgang. Erfaringen fra det ene gartneriet på Jæren er at denne sjukdommen nå i vinter har ført til 50 % avlingstap. Forklaringen på et så stort avlingsstap er sannsynligvis at det her dreier seg om en svært intensiv dyrking av agurk i lyskultur. Det kan imidlertid ikke utelukkes at også andre forhold/skadegjørere som vi ikke har oversikt over, kan virke inn.

Erfaringer fra Nederland tilsier også at en opplever stor skade i intensive kulturer dyrket med vekstlys.

### 3.9.3 Eventuell negativ virkning på eksportmuligheter og markedsverdi

Dette er ikke direkte relevant til situasjonen slik den er nå.

### 3.9.4 Virkning av bekjempelsestiltak mot CGMMV på bekjempelse av andre skadegjørere

Det er forebyggende tiltak en har til rådighet for å bekjempe CGMMV. Disse tiltakene vil også kunne medføre en mindre risiko for skade av andre skadegjørere i agurk

### 3.9.5 Mulig uønskede bivirkninger av å bekjempe CGMMV

Det er ingen plantevernmidler som kan brukes for å bekjempe CGMMV. Men en bør bruke desinfeksjonsmidler etter at infisert plantemateriale er destruert. Ørjan Omdal (Pers medl) har opplysninger om at desinfeksjonsmidlet Mennoclean (hydrogenperoxydbasert), som er mye brukt i Nederland, ved sprøyting på plast kan føre til utvikling av skadelige gasser (org. syre påvirker platen og gjør den svakere).

### 3.9.6 Kostnadene ved en effektiv bekjempelse sammenlignet med at skadegjøreren får etablert seg.

En effektiv bekjempelse vil innebære en samtidig destruksjon av alt infisert og mulig infisert materiale i de to gartneriene. I praksis vil det si at alle agurkplantene må destrueres. Dette må etterfølges av nedvasking og desinfeksjon samt et opphold før en ny dyrking settes i gang.

Kostnadene med en effektiv bekjempelse knyttet til de to gartneriene på Jæren vil bli forholdsvis stor.

På den annen side, dersom en ikke foretar en effektiv bekjempelse kan en få en ytterligere spredning til andre agurkgartnerier i Rogaland. Dette vil kunne føre til store avlingstap for mange agurkdyrkere - tap som vil kunne påvirke veksthusnæringa i området negativt. En etablering av CGMMV vil sterkt påvirke all samhandling innen næring når det gjelder handel med småplanter (en av de største småplanteprodusentene er i dette området), samt faglig og teknisk samarbeid.

Markedssituasjonen vil påvirkes gjennom avlingstapene og ved at gartnerier må slutte å dyrke agurk og vurdere andre kulturer som tomat eller blomster.

For enkelte bedrifter kan tapene bli så store at de går konkurs.

Dette gjør at næringa samlet sett vil stille langt bedre om tilfeller av CGMMV blir strengt håndtert slik at en sikrer en effektiv bekjempelse av disse to tilfellene.

## 4. Referanser

---

Ainsworth GC. 1935. Mosaic disease of cucumber. *Ann. appl. Biol.* 22, 55

Antignus Y, Wang Y, Pearlsman M, Lachman O, Lavi N & Gal-On A. 2001. Biological and molecular characterization of a new cucurbit-infecting tobamovirus. *Phytopathology* 91, 565-571

Blystad D-R & Munthe T. 1997. Plantevirus i Norge. Rapport 10/97. 150 ss

Bourbourakas IN, Hatziloukas E, Antignus Y & Katis NI. 2004. Etiology of leaf chlorosis and deterioration of the fruit interior of watermelon plants. *J Phytoptholgy* 152, 580-588

Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J, Desselberger & Ball LA. 2005. *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Eight Report of the International Committee on the Taxonomy of Viruses.* Elsevier. 1259 ss.

Hollings M, Komuro Y & Tochiara H. 1975, Cucumber green mottle mosaic virus, *AAB Descriptions of Plant Viruses* nr 154, 4 ss.

Plant viruses online <http://image.fs.uidaho.edu/vide/descr265.htm>

Varveri C, Vassilakos N, Bem F 2002 Characterization and detection of cucumber green mottle mosaic virus in Greece. *Phytoparasitica* 30, 493-501