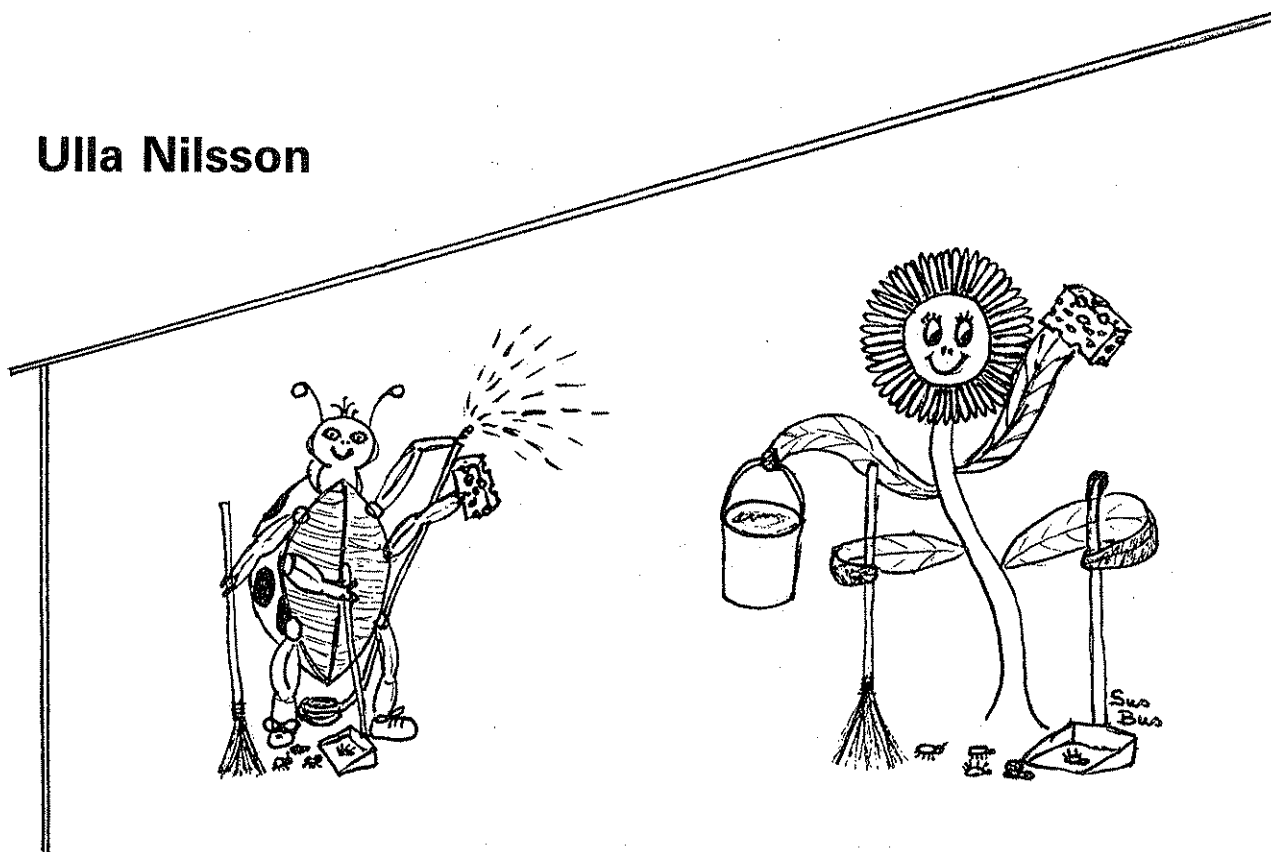


**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

Saneringsstrategier i växthus – intervju- och enkätundersökning

samt
Litteraturstudie

Ulla Nilsson



Institutionen för lantbruksteknik

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Agricultural Engineering**

**Rapport 135
Report
Uppsala 1990**

ISSN 0283-0086
ISBN 91-576-4147-1

DOKUMENTDATBLAD för rapportering till SLU:s lantbruksdatabas LANTDOK, Svensk lantbruksbibliografi och AGRIS (FAO:s lantbruksdatabas)

Institution/motsvarande		Dokumenttyp	
institutionen för lantbruksteknik		Rapport	
		Utgivningsår	Målgrupp
		1990	F R P
Författare/upphov			
Nilsson, U.			
Dokumentets titel			
Saneringsstrategier i växthus - intervju- och enkätundersökning samt litteraturstudie. Strategies for rehabilitation in greenhouses - inquiry, field and literature study			
Ämnesord (AGROVOC)			
vocational rehabilitation, hygiene, disease control, steaming, spraying, sprayers, equipment, spraying methods, pest control, chemical control, application methods, protected cultivation			
Andra ämnesord			
sanering, odling under glas, odlingshygien, rengöring, kemisk bekämpning, ångning, dimning, sprutteknik, arbetsmetodik, metoder, saneringsstrategi, växtskydd, appliceringsteknik, växthusteknik			
Projektamn			
Serie-/tidskriftstitel och volym/nr.			ISBN
Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för lantbruksteknik			91-576-4147-1
			ISSN
			0283-0086
Språk	Små-språk	Omfång	Antal ref.
svenska	svenska, engelska	56 s	41

Postadress
SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Ullnabiblioteket
Förvävssektionen/LANTDOK
Box 7071
S 750 07 UPPSALA
Sweden

Besöksadress
Centrala Ulluna 22
Uppsala

Telefonnummer
018-67 10 00 vx
018-67 10 98
018-67 10 97

Telex
76062 ULTBIBL S

Innehållsförteckning

ABSTRACT	1
FÖRORD	2
INLEDNING	3
LITTERATURSTUDIE	4
Saneringsstrategi	4
Utförande av sanering enligt olika rekommendationer	4
Desinfektionsmedel, effekter och uppbyggnad	5
Tvätt och hygien	9
Spruteteknik vid växtskyddsarbeten i allmänhet	11
Högtryckssprutor	13
Lågvolyms- och ultralågvolyms-sprutor	13
Bekämpningsteknik vid sanering	18
Tvätt	18
Applicering av kemiska medel för sanering	18
Angning	19
UNDERSÖKNING AV DAGENS METODER	21
Resultat av enkätundersökning	21
Problem med skadeangrepp av insekter, virus och svamp	21
Utförande av saneringsarbetet	21
Behandling och hantering av angripet växtmaterial	23
Ogräsbehandling utanför huset	23
Orsak till tidiga angrepp	24
Sammanfattande diskussion om enkätresultaten	24
Resultat av och diskussion kring intervjuundersökning	25
Utförande av saneringen	26
Odlingsteknik och odlingshygien	27
Allmänna åsikter från odlarna	28
Övriga iakttagelser	28
ÅTGÄRDSPROGRAM (SLUTSATSER AV LITTERATUR OCH EGEN UNDER- SÖKNING)	29
Generella åtgärder	29
Plantmaterial och plantleveranser	29
Substratets kvalitet och behandling	30
Optimala förhållanden för växten	30
Allmän hygien under kulturtid	30
Behandling av redskap, maskiner m m	31
Förvaring av växtrester och angripet material	31
Hygien kring växthuset	31
Besöksrutiner	32
Åtgärdsprogram för köksväxter	33
Kulturåtgärder	33
Saneringsprogram med kemisk behandling i köksväxtodling	33
Saneringsprogram utan kemisk behandling i köksväxtodling	40
Åtgärdsprogram för krukväxter	42
Kulturåtgärder	42
Saneringsprogram med kemisk behandling i krukväxtodling	42
Saneringsprogram utan kemisk behandling i krukväxtodling	45
Åtgärdsprogram för snittblommor	46
Kulturåtgärder	46
Saneringsprogram med kemisk behandling i snittblomsodling	46
Saneringsprogram utan kemisk behandling i snittblomsodling	48
Åtgärder i alternativ odling	50
Kulturåtgärder	50
Saneringsprogram i alternativ odling	50

SLUTDISKUSSION	52
SAMMANFATTNING	53
LITTERATURFÖRTECKNING	54

ABSTRACT

An inquiry and a field study was made among protected cultivation growers to chart how rehabilitation in greenhouses is carried out in protected cultivation in Sweden today. The inquiry was replied by 108 growers of which 31 was vegetable growers, 68 ornamental plant growers and 10 growers of both vegetables and ornamentals. Plant deliveries to the cultivations were found to have a major responsibility for the spread of plant diseases and insects to the greenhouse cultivations, especially for ornamental growers.

Ornamental growers had larger problems with insects than vegetable growers (82% and 61% respectively) in the inquiry. As regards fungi, the situation was the opposite. More vegetable growers (84%) had fungi problems compared with those who grew ornamentals (47%).

Both the inquiry and the field study showed that an accurate rehabilitation, with emptying of the house of all plants and materials (so called total rehabilitation), gives a good result in lowering the pressure of pathogens which helps the new plants to get a good start.

In total rehabilitation it is important to clean the house carefully to remove organic matter. The reason for this is that the organic matter is a good growing media for all kind of damaging insects and fungi, bacteria and virus diseases. All surfaces should be cleaned carefully with water, either with a high pressure sprayer or with a brush or a sponge, preferably with some washing agent in it. Even the outside shell of the house should be washed with water under high pressure. After the washing, the house could be treated with some kind of chemical. The most effective chemical today for combating fungi in the greenhouse is formaldehyde. Formaldehyde is unhealthy and unpleasant to work with and it is a good idea to let a contractor perform the chemical treatment. Other aldehyde preparations, like Korsolin, Glucid or Lysovet-PA, could also be used. Quaternary ammonium compounds like Menno-ter-forte or Groen-ex can be used, but are less effective. The advantage of the latter compounds is that they are less unhealthy and unpleasant to work with.

Before with chemical treatment the temperature and the relative humidity must be kept high and the house must be sufficiently air-tight to permit an even spray distribution. When performing the treatment the weather should be calm, that is especially important if the treatment is performed with small particles/droplets as when fogging or using aerosol. In windy weather, the spraying distribution will be uneven and some of the liquid will be lost out of the greenhouse. If the treatment is done under "bad" conditions, for example low temperature, chemicals may remain in the house afterwards and have negative effects on plants and biological control. When used under adequate conditions fogging is suitable for chemical application in the empty greenhouse thanks to the droplets that cover all surfaces.

The investigations made in this study do not prove that chemical treatment guarantees a good rehabilitation result, but it indicates that a careful washing is the most important measure in rehabilitation.

After the rehabilitation has been done, hygienic measures must be taken in all parts during the growing season to ensure a low pest and insect pressure. Otherwise the rehabilitation might just as well not have been made at all.

FÖRORD

Studien riktar sig till växthusodlare, konsulenter, studerande och övriga som har intresse av sanering och växtskydd i växthus.

Litteraturstudien är till för den som vill gå djupare i ämnet, medan åtgärdsprogrammen är den mer praktiskt tillämpade delen.

Projektet "Saneringsstrategier i växthus" har finansierats av Lantbruksstyrelsens handelsgödselsavgiftsmedel. Arbetet har sökts och genomförts som ett samarbetsprojekt mellan institutionen för Växtskydd, försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar och institutionen för Lantbruksteknik, avdelningen för markbyggnad och trädgård.

Projektet har utförts som examensarbete vid institutionen för Lantbruksteknik med Guy Svedelius, institutionen för Växtskydd, och Sven-Axel Svensson, institutionen för Lantbruksteknik, som handledare. Anna-Karin Johansson, Lantbruksnämnden i Malmö, har också hjälpt till med handledarskapet under Guy Svedelius tjänstledighet.

Ett varmt tack riktas till dessa och alla andra som hjälpt till under projektets gång; odlare, konsulenter, forskare och övrigt branschfolk.

Alnarp mars 1990

Ulla Nilsson

INLEDNING

Målet med denna studie har varit att kartlägga de metoder som används vid sanering i växthus idag och att utarbeta lämpliga saneringsstrategier i olika situationer för kulturgrupperna köksväxter, krukväxter och snittblommor. Detta har skett genom kontakter med verksamma inom näringen, konsulenter, entreprenörer m fl samt genom litteraturstudier. Kartläggningen av dagens odling har dels gjorts genom en enkätundersökning och dels genom en intervjuundersökning. Meningen har inte varit att komma fram till rekommendationer för alla enskilda kulturgrupper; det skulle ha blivit ett alltför stort arbete inom ramen för projektet.

LITTERATURSTUDIE

Saneringsstrategi

Med saneringsstrategi menas de åtgärder och metoder som används för att hålla skadeangrepp och smitta i växthusodlingen på en acceptabel nivå. Detta görs dels under kulturtid och dels vid kulturslut.

Anvisningar för hur sanering ska genomföras finns utformade av kemikalieföretag, Lantbruksnämnder, Konsulentavdelningen och inst för Växt- och skogsskydd vid Sveriges lantbruksuniversitet m fl.

Dessa instruktioner jämförs med de rekommendationer som ges i utländsk litteratur och med de som rekommenderas vid sanering i djurstallar.

Utförande av sanering enligt olika rekommendationer

De saneringsprogram som finns från lantbruksnämnder och kemiföretag är ofta kortfattade. Inte alltid anges konkreta siffror beträffande vilka temperaturer och relativa fuktigheter som ger en bra sanering.

Formalin rekommenderas vid totalsanering av växthus i de instruktioner som skrivits av Nordisk Alkali (kemiföretag), Lantbruksnämnden (Malmö) och Faktblad om växtskydd nr 4T, Konsulentavdelningen vid SLU på Alnarp, då svampproblem förekommer. Formalinbehandling görs främst före utrivning men även efter tvätt vid svåra angrepp av t ex gurkbladmögel. Likaså rekommenderas hög dos av insekticid och tvättning av hela växthuset. Vid formalinbehandlingen rekommenderas att medlet varmdimmas ut. Alternativ till formalinbehandling, t ex när det finns växter i intilliggande hus som kan skadas av formalingasning, anges. De medel som rekommenderas är Menno-ter-forte och Korsolin. Dessa två preparat har inte den gasande effekt som Formalin har och är därför skonsammare än detta, men de ger även en sämre saneringseffekt (Johansson & Svedelius 1984).

Rekommenderad dos Formalin hos Johansson & Svedelius (1984) är 20 l/1000 m² växthusvolym (dvs omkring 60 l/1000 m² växthusyta) med varmdimning (som tumregel kan användas relationen 1 m² växthusyta = 3 m³ växthusvolym). För bekämpning av insekter, nematoder eller virus hänvisas till Konsulentavdelningens Faktblad om växtskydd nr 4T.

Bra saneringseffekt är svår att få på porösa material som trä, frigolit och odlingsmattor. För desinfektion av jord och växtrester rekommenderas gasning med metylbromid, dazomet eller metam (Basavam) eller ångning enligt Faktblad växtskydd nr 4T. Varmdimning med Formalin är den metod som rekommenderas när en grundlig sanering av tomma växthus ska göras (vid angrepp av gurkbladmögel, svartprickröta, gråmögel) (Johansson & Svedelius, 1984).

Av de saneringsprogram som finns idag rekommenderar flertalet att Formalin används för svampbekämpning med en dos av 20 l/1000 m² vid en hög temperatur och luftfuktighet. Johansson & Svedelius anger en temperatur på över 15°C (helst 18-20°C) och en relativ fuktighet på över 50% i ett särtryck från Lantbruksnämnden, 87-10-13.

Anticimex använder sig av varmdimning när de utför sanering med Formalin. Dosen är 9.8 l Formalin + 10 l vatten + 2.4 l monopropylenglykol till 1000 m³ växthusvolym. Monopropylenglykol tillsätts som dispergeringsmedel och har till uppgift att sänka ytspänningen på sprutvätskan. Ytspänningssänkningen gör att mindre droppar bildas och att vätskan lättare tränger in i behandlat material. Relativa luftfuktigheten hålls mellan 70-90% och temperaturen över 15°C. Det betonas att det är viktigt att köpa Formalin som lagrats rätt. Lagring vid låga temperaturer, under 13°C, gör att formaldehyden övergår i paraform vilket medför sänkt effektivitet. Hur stor sänkningen blir beror på hur stor del Formalin som övergått i paraform. Synliga tecken på att paraformen bildats är klumpar i botten på behållaren (pers medd Johansson, 1989).

Ett annat preparat som används av Anticimex i ökad utsträckning vid desinficering av växthus m m är Glucid. Dosen per 1000 m³ är 2.5 l Glucid + 2.5 l vatten + aktivator. Verkningsstid innan utluftning vid Anticimex behandlingar är 15 timmar både för Formalin- och Glucidbehandling. (Johansson pers medd, 1989)

Lindeblad, Finland, (Trädgårdsnytt, 1988) rekommenderar en dos på 10 l Formalin/1000 m² växthusbotten före utrivning av kulturen. Behandlingen sker med varmdimningsaggregat. Därefter tvättas huset med högtryckstvätt, varefter hela huset sprutas med en 5%-ig formalinlösning med 0.5 l/m² besprutad yta (500 liter vätska/1000 m²). Bästa effekt fås vid en temperatur på 20°C. Minsta temperatur för en bra behandling uppges vara 12°C. Om inte varmdimningsaggregat eller högtrycksspruta finns, rekommenderas gasning med 30 l Formalin tillsammans med 10 l kaliumpermanganat per 1000 m³.

Alternativa preparat, som nämns i artikeln, är Menno-ter-forte (kvartär ammoniumförening) och Korsolin (aldehyd). Dessa rekommenderas när temperaturen inte kan hållas så hög, desinfektion görs i hus med växter, eller då angränsande hus är svåra att avgränsa. Huset tvättas först med högtrycksspruta och vatten varefter det sprutas med Korsolin. Doppning görs av krukor, lådor, styrox och redskap i Menno-ter-forte. Koncentrationen på badet är 1%. För att bekämpa skadedjur rekommenderas dubbel eller flerdubbel dos av insekticid. Thioldan (endosulfan) kan användas mot blomstertrips (Franklinella occidentalis), men särskilt tillstånd krävs i Finland för att få använda det i grönsaksodling i växthus (Lindeblad, 1988)

De doser som används i Sverige skiljer sig från de som rekommenderas i länder utanför Norden och ligger alla under de som rekommenderas i de utländska artiklar som ingått i studien.

För varmdimning rekommenderas i en artikel i TASPO-Magasin en dosering på 35 ml/m³ växthusvolym dvs 35 l/1000 m³ av Formalin (Böhmer, 1983). I Gartenbau rekommenderas för kalldimning dosen 10 ml/m³ växthusvolym av Formalin (37% handelsvara) och en relativ luftfuktighet på minst 90%.

Desinfektionsmedel, effekter och uppbyggnad

Allmänt

För att få en uppfattning om de desinfektionsmedel som används görs i tabell 1 en förteckning över använda preparat med verksamma substanser och vad de är verksamma mot.

Tabell 1 Desinfektionsmedel. Verksam beståndsdel, mål, krav och kommentarer. Efter Svedelius 1986 - Fortbildningskurs i växtskydd "Desinfektion i växthus"

Handelsnamn	verksam substans	verksamt mot	temperaturkrav	övrigt
Formalin	formaldehyd 29%	svamp bakterier virus alger	15°C	endast i tomma växthus, starkt toxiskt; irriterar slemhinnor, allergiframkallande, cancerogent, skonsamt mot metall, plast, gummi
Korsolin	3.8% formaldehyd 8.0 % glutaraldehyd	bakterier svampar virus	1 % konc 18°C 2% konc 10-18°C 3% konc 2-10°C	risk för hudirritationer och allergier
Glucid	20% glutaraldehyd	svamp bakterier virus alger	minst +4°C	i tomma växthus och vid behandling av material skonsamt mot metaller har effekt även på torra ytor
Iobac P	1.75% jod 16% fosforsyra	bakterier svampar virus		mycket korrosivt för metaller
Mennoter-forte	kvartär ammoniumförening 60% aktiv substans	bakterier svamp virus	aktivt vid 5°C god effekt vid >19°C	inaktiveras av organiska substanser, kan ge fytotoxiska effekter på känsligt växtmaterial vid överdos, kan irritera hud och slemhinnor
Groen-ex	kvartär ammoniumförening 50% aktiv substans	alger bakterier svampar		kan irritera hud och slemhinnor
Lysovet-röd	10% formaldehyd 12% glutardialdehyd	bakterier svampar virus alger		plantskador har i försök uppstått vid koncentrationen 2% rek. Koncentration är 1%, säljs inte längre i Sverige
Lysovet-PA	9 % formaldehyd 3.8 % glutaraldehyd 2 %fenol	bakterier svampar virus alger		rek koncentration 2 % se upp för plantskador

Tidigare såldes Lysovet-röd i Sverige men det slutade säljas våren 1989 p g a vikande marknad vid sanering i djurstallar. I Danmark används preparatet under namnet Orbivet för växthussanering. Ett preparat som kan anses ersätta detta är Lysovet-PA. Alla medel som innehåller formaldehyd riskerar nu att giftförklaras (Johansson, pers medd 1989).

De faktorer som förutom organismernas olika utformning påverkar preparatens verkningssätt är (Johansson, 1985):

temperaturen - desinfektionshastigheten ökar med stigande temperatur, särskilt formaldehydens reaktionshastighet ökar med temperaturen

verkningstiden - ju längre exponeringstiden för preparatet är desto fler organismer hin- ner dödas

koncentrationen - en högre preparatkoncentration ökar desinfektionsförmågan, olika mycket beroende på preparat

miljöns pH - vid låga pH underlättas inträngning av negativa joner (fenoler), vid höga pH underlättas inträngning av positiva joner (kvartära ammoniumföreningar, glutaraldehyd)

närvaro av organiskt material - organiskt material närvarande vid desinfektionen försäm- rar effekten genom att binda medlen till sig

vättningsmedel - tillsats av vättningsmedel ökar inträngningen, förutsatt att kombinationen vättningsmedel och desinfektionsmedel passar

Anna-Karin Johansson & Guy Svedelius (1984) fann att plantskador uppkom vid använd- adet av Lysovet-röd, Natrifen och Hyamin Extra (inget av dessa preparat säljs för närva- rande i Sverige) vid sina försök med pelargon.

Johansson (1985) gjorde försök med bordsdesinfektion med desinfektionsmedlen Korsolin, Menno-ter-forte, Lysovet-röd, Groen-ex och Natrifen varefter begonia resp pelargon odlades på den desinficerade ytan. Medelvikten användes för att bedöma medlens effektivitet. Samtliga preparat hade effekt mot begoniabakteriosen, *Xanthomonas begoniae*. Lysovet-röd gav fytotoxiska skador i koncentrationer över 1%. Jämförelser gjordes med en frisk och en sjuk kontroll. (Johansson, 1985)

Formalin

Formalin är enligt alla undersökningar det mest effektiva medlet som används idag vid totalsanering i tomma växthus, men ej vid delsanering pga de fytotoxiska skador som kan uppstå på växter som står kvar i huset och/eller angränsande hus.

I ett laboratorieförsök med doppning av agar-kultur prövades effekten av Formalin 2% konc, Groen-ex 0.5% konc, Korsolin 1.0% konc, Lysovet-röd 1.0% konc, Menno-ter-forte 0.5% konc och Natrifen 0.1% konc (Natrifen och Lysovet-röd säljs inte längre i Sverige). De testades på svamparna *Botrytis cinerea* (gråmögel), *Didymella bryoniae* (svartprick- röta) och *Phomopsis sclerotioides* (svart rotröta). Doppning skedde under en minut med angiven rekommenderad dos. (Johansson, 1985)

Bäst effekt hade Formalin medan Natrifen hade sämst effekt. Gråmögel var svårast att ta död på, vilket antagligen berodde på att det hann sporulera före desinfektionen. Gråmög- gelkonidierna är då svåra att väta eftersom de är hydrofoba. Metoden som sådan gynnar Formalin med dess låga känslighet för utspädning, vilket de övriga medlen inte har.

Närvaron av organiskt material missgynnar de kvartära ammoniumföreningarna, främst Menno-ter-forte och Groen-ex.

För att undvika utspädning i samband med doppning gjordes ett försök med desinfektion av bevattningsmattor där även effekten mot *Xanthomonas pelargonii* testades. Även i detta försök gav Formalin bäst saneringsresultat (Johansson, 1985).

I ett annat försök med doppning av trätandpetare i Formalin, Korsolin, Menno-ter-forte och Klorofin, gjort i Norge, testades effekten på de tre svamparna *Botrytis cinerea* (gråmögel), *Didymella bryoniae* (svartprickröta) och *Phomopsis sclerotoides* (svart rotröta). Vid en temperatur på 20°C doppades trätandpetarna 5 minuter i desinfektionsmedlen. (Sundheim, 1985)

Formalin dödade alla tre svamparna. Korsolin gav bra effekt på gråmögel och svartprickröta. Den kvartära ammoniumföreningen Menno-ter-forte och klorbaserade preparatet Klorofin hade ingen effekt mot svamparna i försöket (Sundheim, 1985). I ett annat försök av samma författare användes samma svampar för att studera Formalins effekt vid sprutning i tomma växthus. Formalinsprutningen hade effekt mot gråmögel och svartprickröta men sämre effekt erhöles mot svart rotröta. Under försöket hölls en temperatur på 20°C och en relativ fuktighet på 60-70% och sprutningen utfördes med varmdimningsaggregatet Pulsfog. Sprutningen gjordes efter utrivning av gurkkulturen och tvättning av huset.

Sundheim påpekar att formaldehyd är ohälsosamt att handskas med. Det kan framkalla allergiska reaktioner och har visat sig vara cancerogent. På sjukhus används formaldehyd bara till rengöring av optiska instrument. Det vore med andra ord önskvärt att hitta ett annat preparat med mindre farlighet som är effektivt vid sanering i växthus, särskilt till de svårbekämpade svamparna i gurkodlingen.

Det konstateras att vid desinfektion av växthus med Formalin är det viktigt att hålla tillräckligt hög temperatur. Vid låga temperaturer riskeras att inte allt Formalin förångas. Formalin frigörs senare och kan därvid ge plantskador och inverka hämmande på den biologiska bekämpningen under nästkommande kulturperiod (Mol, 1988).

Glucid

Vid de saneringar som Anticimex gör idag, görs 40 % med Glucid och 60 % med formaldehyd. Glucid är behagligare att arbeta med än med formaldehyd. Glucid är inte lika beroende av hög temperatur som Formalin, kan användas ned till en temperatur av +4°C och luftfuktigheten sägs ha liten betydelse.

Preparatet är betydligt dyrare än formaldehyden. Vad som kan vara en nackdel vid användning är att Glucid inte luktar vilket gör det lätt att av misstag gå in i huset utan att märka att preparatet fortfarande finns i luften.

Glucid används mycket vid stallbehandlingar (Johansson, 1989).

Glucid har testats vid sanering av lagringsutrymmen och jämförts med Formalin, Iobac och Lysovet-röd. Glucid, Formalin och Lysovet-röd varmdimrades med en Swingfogspruta medan Iobac-P kalldimrades med PRO ULV. Träbitar infekterade med olika lagringspatogener behandlades. Verknings tiden var tolv timmar. Hälften av träbitarna i försöket både dimbehandlades och sprutades. Av de träbitar som både dimmats och sprutats med Glucid hade tillväxten av bakterier och svampar på agarmedier från ytliga prover av träbitarna helt stannat medan det på motsvarande för Formalin fanns viss tillväxt av bakterier. Även i försöket med enbart dimning gav Glucid bättre effekt. (Bång, 1985)

Vid behandling i tomma hus gav Glucid och Lysovet-röd säker effekt vid upprepade besprutningar. Vid desinfektion genom doppning av träbitar gav Glucid bra saneringseffekt vid minst tio minuters doppning. (Svedelius, 1986)

Korsolin

En jämförelse mellan effekterna av Korsolin och Rodalon redovisades vid Danske Plantevaernskonference 1987, Sygdomme og skadedyr av Dinesen & Løschenkohl. Korsolins effekt påverkades inte av att organiskt material (torv) var närvarande. Däremot påverkades Rodalons effekt negativt av organisk substans. Samma forskare arbetar nu med att testa desinfektionseffekten för några olika preparat med avseende på bakterier och svamp med och utan organisk substans närvarande och för olika koncentrationer (Dinesen & Løschenkohl, 1988 + pers medd B Løschenkohl, 1989).

Tvätt och hygien

Hygienåtgärderna räknas till grunden för växtodling och hänsyn till dessa ska tas vid alla beslut. Sortval, hygien i kultur, jord och vatten liksom växtskyddsåtgärder för att sänka angreppsnivån (bekämpning under kulturtid och sanering efter kulturslut) har alla sin del i hur odlingsresultatet blir. (Böhmer, 1983)

Allt färre preparat kommer att tillåtas vilket gör de förebyggande åtgärderna ännu viktigare. I Gartnertidende 10/84 skriver Anders Pilgaard, DEG, att det är viktigt att:

- skilja nya och begagnade material så att inte de nya smittas i onödan av infekterat gammalt material

- hålla rent i gångar och i växthusets omgivningar

- lägga angripet material i slutna behållare som töms ofta liksom att placera slutna behållare lättillgänglig i huset i vilka plantmaterial kan läggas och tömma behållarna tillräckligt ofta

- tvätta händerna efter arbete med angripna växter

- desinficera hus, bord etc

Tvätt av både husets insida och utsida förespråkas. Vid rengöring av krukor, brätten etc betonas vikten av att avlägsna organiskt material innan behandling med desinfektionsmedel görs, eftersom organiskt material inaktiverar preparaten.

I danska växthusodlingar, säger Pilgaard, har ökad desinfektion givit resultat i form av mindre sjukdomsproblem och minskad användning av växtskyddsmedel.

Vissa plastmaterials åldringsprocesser påverkas av Formalin så att de fortare blir sköra, detta gäller t ex krukor och brätten. Beträffande skugggardiner vet vi ännu inte hur de påverkas av desinfektionsmedlen. Vid insektsbekämpning i samband med sanering bör man tänka på att medel som innehåller organiska lösningsmedel kan påverka täckmaterial av plast så att de blir mjölkiga och matta. Särskilt gäller detta om vädret är varmt.

Det är svårt att rengöra tjocka odlingsmattor, t ex stenullsmattor till köksväxtodling. Även om de tvättas är det omöjligt att få bort allt organiskt material. På tunnare mattor, såsom Fibertex, är det däremot möjligt att först tvätta och sedan desinficera mattorna så att de kan användas igen. (Baandrup, 1983)

Sanering och hygien i djurstallar

En jämförelse med rutinerna för hygien och desinfektion i stallar ger vid handen att dessa har betydligt strängare regler för att förhindra spridning av smitta.

Det skall finnas ett förrum där både besökare och personal kan byta kläder och skor innan de går in i stallet. Om en besökare inte har egna överdragskläder med sig, ska det finnas stövlar och överdragskläder att låna, alternativt plastskydd för skor och engångsrockar av plast. För besökare som kommer ofta gäller att de ska ha med sig egna kläder och stövlar, som rengörs efter varje besök. Viktigast är att skölja av stövlarna så att ingen synlig smuts finns kvar. För att vara ännu noggrannare kan ett stövelbad med jodoform användas. Besökare (t ex konsulenter, veterinärer) ska efter arbetsdagens slut tvätta de använda kläderna. Tvätt i minst 60°C i tvättmaskin räcker för att få bort eventuell smitta. Torkning i värmeskap ger ytterligare säkerhet. Vid speciellt svår smitta kan kläderna först blötläggas i hypokloritlösning i en timme, alternativt kan klor tillsättas i sköljvattnet vid tvätten. Stövlarna kan vid hemkomsten ställas i ett bad av jodoform i 1-2 timmar. (Engvall et al 1988)

För handdesinfektion räcker tvätt med tvål och vatten. Vid virussmitta hindrar användning av ett klorhaltigt preparat smittspridning genom händerna. Hudirritationer och uttorkning kan uppstå, vilket bör observeras.

Om speciell smittorisk finns ska gården hålla med kläder, men finns inte kläder att låna får besökaren ta till reservkläder och reservstövlar.

Värmedesinfektion

I Norge finns en annan metod för desinfektion av plastmaterial i växthus. Plastbrätt, plastkrukor, plastbehållare och annat emballage behandlas med värme. Genom upphettningen dödas alla levande organismer som befinner sig på materialet. Detta åstadkoms genom att materialet ställs in i en isolerad kammare, som upphetas genom att vattenmättad ånga förs in. För att få död på skadeorganismerna upphetas materialet till 70°C. (Sundheim, 1989)

Metoden används på flera ställen, bl a vid gartnerhallen i Lier, Buskerud och på några skogsplanteskolor (Sundheim, pers medd 1989).

Vid försök testades effekten mot tre svampar; *Didymella bryoniae* (svartprickröta), *Botrytis cinerea* (gråmögel) och *Phomopsis sclerotoides* (svart rotröta på gurka) som fick representera svampgrupperna sporbildande, sclerotiebildande respektive mikrosclerotiebildande. Svamparna anses också vara bland de mest svårbekämpade i växthusodlingen idag.

Svamparna fick växa in i trätandpetare och torka. Tandpetarna låg i plastpetriskålar inne i en stapel med pluggbrätt. Efter en timme i kammaren hade alla svampar dödat. För praktiskt bruk rekommenderas att behandlingen görs i två timmar (Sundheim, 1989)

Sprutteknik vid växtskyddsarbeten i allmänhet

Resultatet av sprutapplicering påverkas av flera faktorer:

Vinkling av sprutan - uppåtvinkling ger jämnare täckning, eftersom deponeringen på undersidan av horisontella ytor som t ex bladens undersidor gynnas av detta. Det mesta av sprutvätskan hamnar annars på ovansidan av horisontella ytor.

Vätskemängd - mindre vätskevolym per arealenhet ger mindre spill dvs effektivare utnyttjande av preparatet.

Droppstorlek - små droppar ger jämnare och bättre täckning än stora droppar (figur 1). Många små droppar över en yta täcker bättre än få stora. De förs längre bort och mindre mängd vätska krävs för att ge samma täckning

Formuleringen - det är viktigt att anpassa formuleringen och spruttypen till varandra för att få en bra kombination. Finfördelade formuleringar ger generellt jämnare täckning. Som exempel på formuleringens betydelse kan nämnas, att i ett försök gjort av Lindquist & Powell (1981) erhöles jämnare och större täckning med Permethrin WP (slampulver) än med Permethrin EC (emulsion).

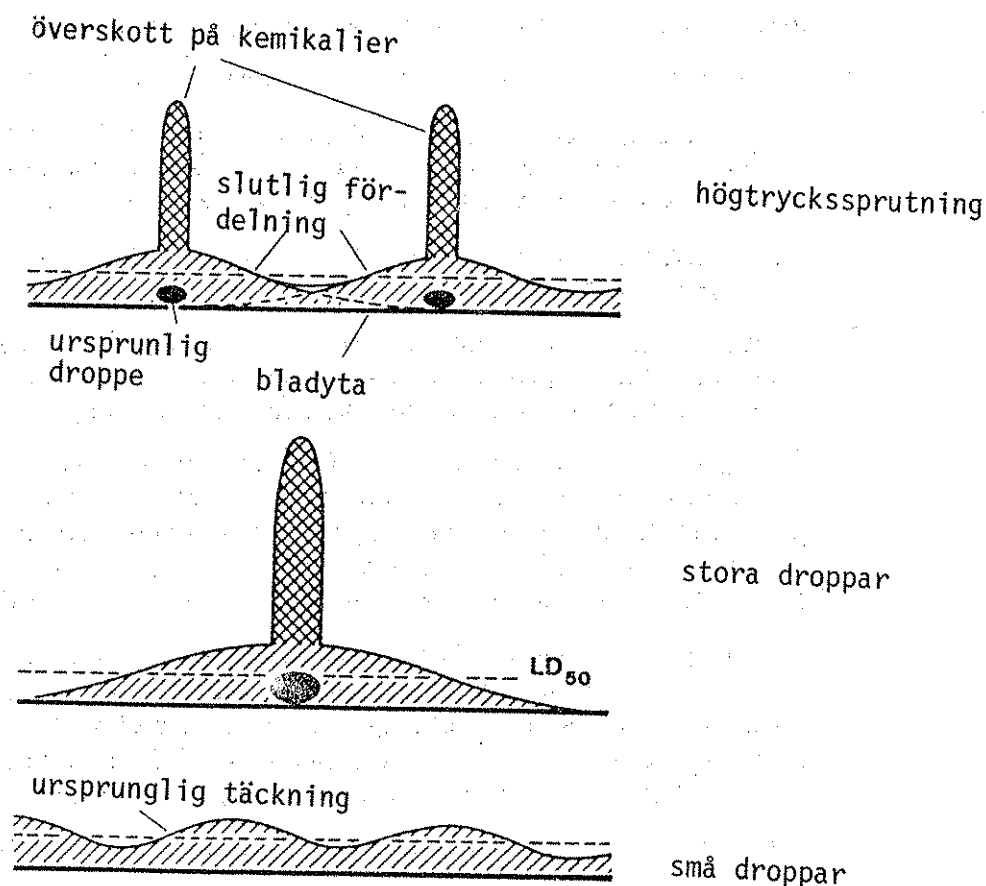
Luftrörelser - ökade luftrörelser ger bättre inträngning i t ex bladverket hos plantor och andra svåråtkomliga skrymslen. Genom att förse sprutan med fläkt och/eller vid kalldimning låta andra fläktar gå i huset i samband med sprutning, kan appliceringen bli jämnare. I ett större hus med större luftvolym blir också luftrörelserna större vilket resulterar i jämnare fördelning av preparatet (Zscaler et al 1982).

Temperatur - en högre temperatur gynnar bildandet av små droppar

Relativ fuktighet - en relativ fuktighet på 80% eller högre ger fler droppar i alla storlekar

Skötsel av sprutan - dålig skötsel påverkar sprutans prestanda och kan t o m förorsaka driftstopp.

Uppställningen tagen från Nilsson 1989.



Figur 1. Teoretisk beskrivning av droppstorlekens betydelse för täckning av en yta. Streckad linje anger den täckning som krävs för LD₅₀-värdet dvs för att hälften av skadedörarna ska dö. Efter Nigel Scopes 1981. British Crop Protection Council - Pests and diseases

De olika spruttyperna kan indelas efter hur stor vätskevolym som fördelas per ytenhet. Nedan redovisas en förteckning över indelningen med avseende på vätskevolym/areal-senhet i tabell 2.

Tabell 2. Indelning av spruttyp efter volym per ytenhet efter Matthews 1979.

beteckning		l/1000 m ²
HV	högvoly	> 60
MV	mellan volym	20-60
LV	lågvolym	5-20
VLV	mycket låg volym	0.5-5
ULV	ultra låg volym	<0.5

I växthus förekommer mest högtryckssprutor som ger högvolyms-sprutning och lågvolyms-sprutor (varm- och kalldimningsaggregat). Dessa behandlas nedan.

Högtryckssprutor

En högtrycksspruta ger förhållandevis stora droppar. Stora droppar och högt tryck gör att en stor vätskevolym förs ut per tidsenhet. Utmatningsprincipen för en högtrycksspruta är hydraulisk. Ett tryck alstras av en pump så att sprutvätskan förs ut genom munstycket. Vätskan slås sönder vid passagen genom munstycket till droppar som förs ut i luften (Matthews, 1979). Sprutan lämpar sig väl till tvätt av växthuset. Det höga trycket och den stora vattenvolymen gör att vattnet förmår spola loss organiskt material från behandlade ytor.

Droppstorleksspektrumet är brett dvs dropparnas storlek varierar mycket. Detta gör den mindre lämpad till applicering av växtskyddsmedel och desinfektionsmedel. För en effektiv applicering krävs att dropparna är jämnstora. De stora dropparna som genereras vid högtryckssprutning gör att mer preparat åtgår än vad som är nödvändigt med övriga sprutor som används i växthus idag. En minskning av droppstorleken minskar den dos som behövs för att döda 50% av skadegörarna med ett visst preparat. Som exempel kan nämnas, att vid en minskning av droppdiametern från 108 μm till 31 μm minskades LQ₅₀-värdet (LQ = Letal Quote) till 1/12. LQ₅₀-värdet anger den dos av ett preparat som behövs för att döda hälften av skadegörarna dvs det motsvarar LD₅₀-värdet. (Adams & Palmer, 1987)

Lågvolyms- och ultralågvolyms-sprutor

Allmänt

För effektiv spridning av sprutvätskan arbetar forskningen idag med ett begrepp som kallas CDA. CDA står för controlled droplet application och målet med denna är att effektivt möjligt utnyttja använt preparat. Målet försöker man nå genom att generera likstora droppar som ger jämn täckning och anpassa droppstorleken och dropptätheten till kulturen samtidigt som vätskemängden hålls nere med bibehållet resultat. Att placera preparatet enbart där skadeorganismerna finns, är också ett mål i syfte att utnyttja preparatet optimalt. (Matthews, 1979)

De automatiska kalldimningsaggregaten (figur 2) är inte effektiva om man ser på hur väl preparatet placeras, eftersom de sprider ut preparatet över alla ytor i huset oavsett var skadegöraren befinner sig. En handburen spruta utformad enligt CDA-ULV-principen (ULV = ultra låg volym) uppfyller bättre effektivitetskraven vid sprutning av växtskyddsmedel under odlingssäsong. Den som sprutar kan rikta sprutan mot avsett mål i lämpliga vinklar och med hjälp av en fläkt få luft rörelser som underlättar inträngningen i plantbeståndet. Inträngningen är ett problem vid all sprutteknik. Dessa sprutor används ännu mycket lite i svensk växthusodling. Tekniken utnyttjas mycket i tropiska länder där vattenbristen är ett skäl till att den utvecklats. Bärare för preparatet är ofta organiska substanser som t ex vegetabiliska oljor. I bomullsodlingar är CDA-sprutor vanliga (Sopp, 1989)



Figur 2. Kalldimningsaggregat

Vid kalldimning används vatten som bärvätska. Detta ger problem med uttorkning om den relativa fuktigheten i huset är låg. För att minska risken för avdunstning av dropparna bör sprutningen utföras på kvällen, med sjunkande temperatur och ökande relativ fuktighet. (Courschee, 1967)

Både varm- och kalldimningsaggregaten räknas till lågvolyms-sprutorna. De ger små jämnstora droppar vilket gör att en mindre vätske- och preparatvolym behövs än vid sprutning med större droppar, vilket framgår ovan.

Zschaler et al rekommenderar i en bilaga till Gartenbau (1982) inte mindre preparatmängder vid kalldimning än för vanlig sprutning, snarare större. Som exempel kan tas dichlorvos, där koncentrationen som rekommenderas vid vanlig sprutning är 0.2 % vilket blir 0.2 l per 100 l vatten. Sprutas det ut 100 l per 1000 m² blir det 0.2 ml/m³ mot de 0.3 ml/m² som rekommenderas vid kalldimningen.

I Zschalers artikel redovisas ett försök där man studerat längsfördelningen av sprutvätskan för kalldimningsaggregatet KANEMA 160 S. Fördelningen är betydligt jämnare för kalldimningsaggregatet än den för den handspruta som också ingick i försöket.

En nackdel med dimning är att proceduren är mycket vindkänslig. Vid blåstigt väder blir resultatet ojämnt och preparat sprids utanför huset vilket ger sämre verkningsgrad. Något som kan vara en nackdel i vanliga växtskyddsbehandlingar är att vätskan hamnar överallt i huset dvs inte bara där avsedd skadegörare finns. Den besparing av preparat som de små dropparna kan ge minskas p g a detta.

Fördelarna med de automatiska lågvolyms-sprutorna (typ Motans Turbostar, Maruyama LVM 752 och Wanjet ULV 30) är att de spar arbetstid och att den som utför sprutningen inte behöver utsätta sig för preparatet som appliceras. Nackdelarna med den ojämna spridningsbilden uppvägs delvis av detta.

Principen för ett varmdimningsaggregat är att preparatet finfördelas i luftströmmen i avgasröret till små partiklar dels av strömmens flöde och dels av värmen i luftströmmen. En del av preparatet förgasas vid uppvärmningen i avgasröret. (Olofsson et al 1987)

Vid mätning av rests substanser efter varmdimning och sprutning med högtrycksspruta visade det sig, att täckningen blev mindre med varmdimningsaggregatet (Pulsfog 10) än med högtryckssprutan. Mängden rests substans, som byggdes på med upprepade behandlingar, var hälften vid varmdimning jämfört med vid högtryckssprutning. Resultaten stämde överens med den biologiska effekten på *Botrytis cinerea* i försöket. (Morgan, 1981)

Ökade luftrörelser med hjälp av fläkt gav, i samma försök, mindre täckning av bladytorna, dvs mer preparat hamnade på icke avsedda ytor.

När det gäller kalldimning med automatiska aggregat är ökade fläktrörelser i huset positivt. Detta indikerades också av svaren på en enkät till växthusodlare som köpt automatiska kalldimningsaggregat. De som brukade använda fläktarna i huset före, under och efter behandlingen var i större utsträckning nöjda med behandlingen än de som använde fläktar i mindre utsträckning. Fläktarna ger i detta fall ökade luftrörelser i hela huset, vilket är en förutsättning för att kunna få en jämn spridning över huset. (Pålsson, 1989)

Lågvolyms-sprutor, där uppvärmning av preparatet inte sker, kallas LV-sprutor eller kalldimningsaggregat. Munstyckena hos dessa är oftast av typen virvelmunstycket. Sprutvätskan förs in i en luftström i munstycket och slås därvid sönder och förs ut i luften. Benämningen ULV-sprutor finns också avseende sprutor som ger mindre än 0.5 liter vätska/1000 m² vid sprutning. De flesta ULV-sprutor har munstycket utformade efter principen roterande spridare (spinning disc) dvs de bygger på centrifugalkraften. Sprutvätskan förs ned på en snurrande skiva varvid den slås sönder till små droppar och förs iväg (Matthews 1979).

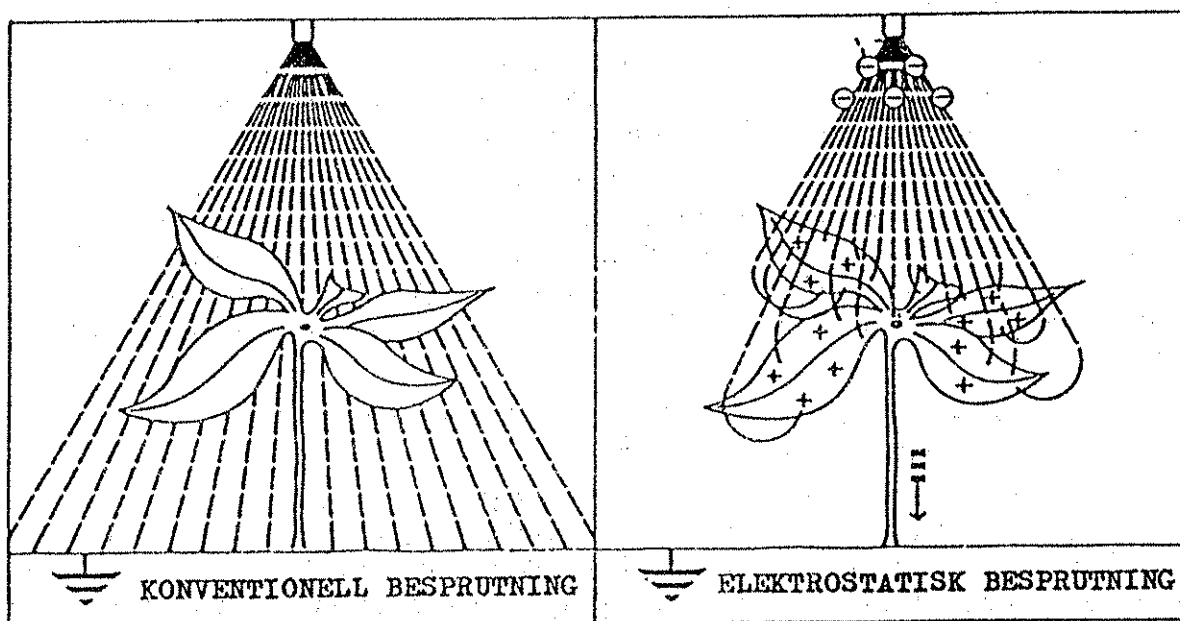
Täckning av ytors undersidor, som t ex bladundersidor, ställer krav på spruttekniken, inte minst vid lågvolyms-sprutning. Vid ett försök som redovisades av Steen Lykke Nielsen vid Danske Plantvaernskonference 1988 framkom att 96% av de droppar som registrerades hamnade på ovansidan av testytorna. Den spruta som användes i försöket var

en Igeba TF-160 HD varmdimningsaggregat. Vid försöket placerades maskinen i mittgången på en vagn med dimningsröret pekande 30 grader uppåt och parallellt med mittgången. Dimningsrörets öppning befann sig 0.5 m över kulturen. De droppstorlekar som uppmättes låg mellan 17 och 52 μm .

Även i andra försök har påvisats den dåliga täckningen av undersidor och vertikala ytor. Burges & Jarrett, 1979, fick bara 0.5 % av preparatet (*Bacillus thuringiensis*) på undersidorna i sina försök.

Elektrostatisk laddning av sprutvätskan

Elektrostatiskt laddade droppar ökar täckningen på undersidor och vertikala ytor (figur 3). En spruta som är uppbyggd efter ULV-CDA-principen med elektrostatisk laddning av dropparna är Microdyne, som är en vidareutveckling av Electrodyn-sprutan (Adams 1986). Den är en ULV-spruta där dropparna laddas elektrostatiskt och en fläkt bakom munstycket för iväg dropparna. Med hjälp av fläkten kan den som sprutar skapa rörelser i plantan och därmed öka inträngningen så att de laddade dropparna kan ta sig in och täcka även undersidorna av bladverket (Owens & Bennett, 1977).

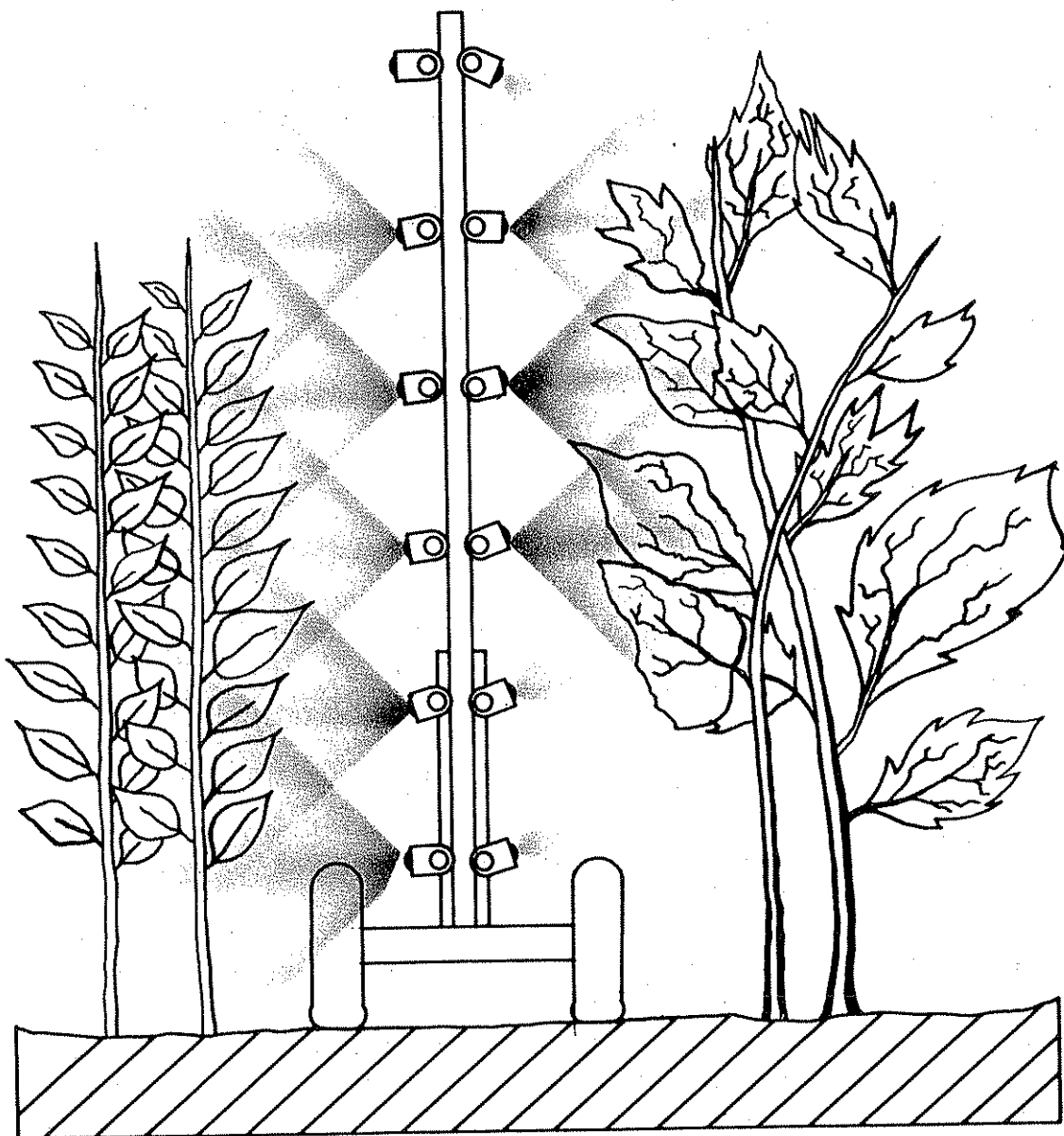


Figur 3. Sprutvätskans fördelning vid konventionell och elektrostatisk besprutning efter Chambers (1981) ur SLU:s institutionsmeddelande 83:05 från inst Lantbruksteknik, Ultuna av Persson

Vid sprutning med elektrostatiskt laddade droppar kan det vara svårt att få tillräcklig jordning av plantor som står i plastkrukor och på plastunderlag (Hussain & Moser, 1985). Tekniken bör däremot fungera väl i jordodling.

Utomlands pågår utveckling av sprutramper för växthusbruk. Antingen går ramperna på hjul i växthusgångarna (figur 4) eller så vilar de på takkonstruktionen och sprutar vätskan uppifrån, ned på kulturen. Den förra konstruktionen passar köksväxtodlingar där kulturen står i rader medan den senare passar prydnadsväxtodlingar. Dessa ramper avser

att placera sprutvätskan enbart på de växter/växtdelar som skadegörarna håller till på.
(Meeldijk, 1989)



Figur 4. Sprutramp för växthusbruk som kan anpassas till växtbeståndets utseende. Till vänster - växtbestånd med ojämnt bladverk, Till höger - växtbestånd med ojämn bladsättning; rampmunstyckena regleras så att mer sprutvätska appliceras på mellersta delen plantan. Efter Meeldijk (1989) i tidskriften Tuinderij

Bekämpningsteknik vid sanering

Vilken teknik som lämpar sig för applicering av preparat för sanering beror naturligtvis på vilka preparat som används. Som vid annan sprutbekämpning är målet att komma åt alla ytor, där skadeangrepp finns.

Att sprutvätskan sprids i hela huset, som den gör vid varm- och kalldimning, är en fördel vid sanering eftersom man eftersträvar en behandling av alla ytor i huset. Vid dimning under den kalla årstiden kommer största delen av sprutvätskan att avsättas på växthusetets kalla ytor dvs ytterhöljets innersida. Kondensationen är större på kalla ytor än varma. Detta ger ojämn behandling av husets ytor. Dimningsprocedurens arbetstidsbesparing och fördelarna ur arbetsmiljösynpunkt jämfört med annan sprutteknik måste dock beaktas.

Den förgasning som sker vid varmdimning är till fördel vid spridning av Formalin. Förgasning sker redan i samband med appliceringen och preparatvätskan får en hög temperatur, vilket bör gynna Formalinets effektivitet. (Olofsson et al 1987)

Tvätt

För att genomföra en tvätt väl krävs att tillräcklig vätskemängd förs ut med så högt tryck att smutsen lossnar och spolav från behandlad yta. En tillsats av såpa i vattnet sänker ytspänningen och gör det lättare för vattnet att tränga in i smutsen.

Vid rengöring med högtrycksspruta i tomt växthus ska hela konstruktionen rengöras. Sprutmunstycket riktas så att vattnet når även svåråtkomliga ställen.

I en holländsk artikel redovisas erfarenheter med enbart rengöring med vatten som har givit goda resultat. Fler och fler växthusföretag sägs gå över till att spruta sitt växthus med högtrycksspruta för att komma åt i alla skrymslen och vrår på inredningen. Just på svåråtkomliga platser finns skadeorganismer när växterna tagits ur huset. För att åstadkomma en noggrann tvättning används en spruta med ett tryck på ungefär 30-40 bar. Strålen från denna tränger in i alla skrymslen, sprickor etc som finns i huset. I artikeln betonas att det är viktigt att använda rent vatten. Spruta halva huset i taget, råder författaren, och arbeta tillräckligt långsamt framåt för att tvättningen ska bli noggrann.

Efter att ha satt ut plantorna efter rengöringen har enbart biologisk bekämpning använts. Varken spinn eller minerarflugor har synts i odlingarna. Encarsia har satts in mot vita flygare och fungerat bra. Under senare delen av kulturen har spontant uppstått biologisk bekämpning av minerarflugor. (Mol, 1988)

Applicering av kemiska medel för sanering

Genom att spruta ut kemiska preparat som Formalin, Glucid, Korsolin eller Menno-terforte avser odlaren att döda större delen av skadeorganismer. För att göra detta effektivt måste täckningen vara tillräckligt hög och jämn. Därvid spelar utformningen av sprutan stor roll. De olika spruttyper som används idag är högtryckssprutor, kalldimningsaggregat (LV-sprutor) och varmdimningsaggregat.

För samtliga sprutor gäller att täckningen blir störst närmast sprutan. Detta beror på att de största dropparna inte rör sig så långt utan landar närmast sprutan. Vid sanering är detta oftast inte något problem, utan problemet är att täckningen blir förhållandevis låg längst bort från sprutan (Mohri & Umeda, 1984).

Vid användning av automatiska kalldimningsaggregat, där sprutan ställs upp i ena änden av huset, riskeras dålig täckning i det mest avlägsna hörnet. Vid sprutning med handburna sprutor är detta lättare avhjälpt. I detta fall beror resultatet mer på hur sprutningen utförs än vilken spruta som används.

Vid sanering är dimningstekniken att föredra. Vätskedimman sprids över alla ytor i växthuset vilket eftersträvas.

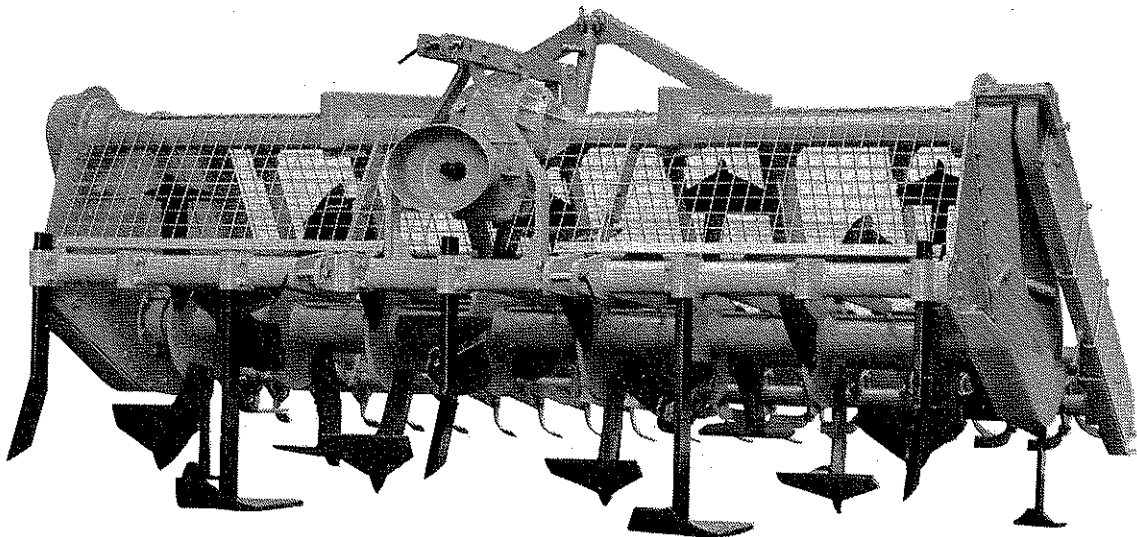
Ångning

Ångning är en gammal metod för sanering i växthusodling. Idag används den i betydligt mindre omfattning än tidigare. Orsaken till detta är bl a att en stor del av odlingen bedrivs i andra substrat än jord och att proceduren är energi- och arbetskrävande. Nya tekniker har emellertid introducerats som gör arbetet snabbare och billigare. Olika metoder redovisas nedan.

Tidigare har det funnits ett flertal entreprenörer som åkt runt och utfört ångning av växthus. Idag finns endast en entreprenör kvar som utför ångningar. Dessa ångningar utförs genom att metallrör grävs ned i jorden varefter ångan trycks ut i jorden.

A. Ledningar ovan jord

Ångledningarna läggs på den mark som ska ångas och täcks med värmetålig plast. Marken ska vara plan och jorden lucker. Om jorden bearbetats med jordfräs nås ett djup av 25-35 cm. Luckring av jorden med spadmåskin gör att ångan kan tryckas längre ned i marken än om jorden frästs med jordfräs. Det djup som kan nås med denna teknik är 65 cm, förutsatt att en spadmåskin (figur 5) med detta arbetsdjup används. (pers medd Repa, 1989)



Figur 5. Farmax spadmåskin. Efter Farmax broschyr

Den energimångd som anges behövas motsvarar 1 l olja/m³ jord. (pers medd Repa, 1989)

Tabell 4. Saneringstyper fördelade på odlinggrupperna köksväxt-, prydnadsväxt- och blandade odlingar

saneringstyp	köksväxt %	prydnad %	blandat %
totalsanering	97	23	50
delsanering	0	54	10
båda typerna	0	0	20
ingen sanering	3	15	10
efter behov	0	8	10

Av de prydnadsväxtodlare som använde kemiska preparat vid sanering angav 84% att de hade problem med svamp. Av de som inte använde kemiska preparat hade 72% problem med svampangrepp. Prydnadsväxtodlare anser sig m a o ha problem med svamp oberoende av om de gör kemisk sanering eller ej.

De flesta av de odlare som hade problem med svamp använde kemiska medel vid sin sanering.

Man får en intressant kombination när man jämför prydnadsväxtodlare som har respektive inte har svampproblem. De som gör totalsanering har färre svampproblem än de som inte gör sanering eller bara delsanerar. Med total sanering menas antingen tvätt eller både kemisk behandling och tvätt av växthus tömt på växter, se tabell 5.

Tabell 5. Prydnadsväxtodlare som gör totalsanering. Uppdelning av odlare som har eller inte har svampproblem på olika typer av totalsanering

saneringsutförande	utan svampproblem antal odlare	med svampproblem antal odlare
Enbart tvättning	3	2
Formalin	5	1
Annan kemisk behandling	3	4
Ej angivet desinfektionsmedel	2	
Ångning + tvättning	1	

Fler använder Formalin i den grupp som inte har svampproblem än i den grupp som har det. Totalt gör 14 av 37 odlare (38%) som inte har svampproblem totalsanering. Motsvarande siffror för de som anser sig ha svampproblem är 7 av 31 (23%).

Behandling och hantering av angripet växtmaterial

Fråga E i enkäten behandlade odlingshygien. Svaren på frågan (E.1) "Hur behandlas angripna växter/växtdelar vid upptäckt?" fördelade sig på följande sätt:

79% transporterades bort direkt från växtplatsen

1% transporterades bort direkt om materialet är virusangripet eller hårt angripet av andra skadeorganismer

1% brändes omedelbart

1% togs om hand efter lämplighet

10% togs bort efter en längre tid varierande från 1 gång/vecka till vid säsongsslut

8% fick ligga kvar

Totalt svarade 103 odlare på frågan.

På frågan (E.2) "Hur förvaras det angripna materialet" svarade:

15% förvarades i sluten container

8% brändes

3% förvarades i sopsäck

3% fördes bort varje vecka

1% förvarades i öppen container som tömdes var dag.

1% förvaras efter lämplighet

6% förvarades långt från huset

1% förvarades i container som fraktas bort

1% förvaring av särskild skadegörare i sopsäck (ingen annan upplysning)

1% förvarades i öppen container, tömdes regelbundet (utan tidsangivelse)

1% fördes bort (utan tidsangivelse)

1% kördes till soptipp (utan tidsangivelse)

55% förvarades öppet utanför huset

1% lades utanför huset

1% fick ligga kvar i huset

1% brukades ned i jorden utanför huset

Frågan besvarades av 100 odlare. Angripet material förvarades i stor utsträckning öppet.

Om förvaring i sluten container, i sopsäck, bränning av materialet eller förvaring i container som tömdes var dag räknas samman fås att 30 % hade en tillfredställande behandling av angripet växtmaterial. Av övriga 70 är 12 svar mer eller mindre svårbedömda i frågan om hur väl angripet material togs omhand. Återstår minst 58 där hanteringen av angripet växtmaterial kunde vara bättre.

Ogräsbehandling utanför huset

På frågan (E.3) "Hur behandlas ogräs utanför växthuset?" svarade odlarna att:

- 56 % togs bort regelbundet
- 24% fick stå kvar utan åtgärd
- 12% hade gräsmatta runt huset klipps
- 4% gjorde kemisk bekämpning av ogräsen görs
- 2% togs bort 1 gång/säsong
- 2% togs bort i mån av tid.

Frågan besvarades av 100 st odlare.

Orsak till tidiga angrepp

Frågan om vilket som var den viktigaste orsaken till tidiga angrepp i odlingen besvarades av 104 st odlare. Många hade angivit mer än ett skäl till de tidiga angreppen. Svaren fördelade sig som följer:

- 65% från inköpta växter/växtmaterial
- 9% transporter
- 8% från frilandsodling, träd, läplantering, med vinden
- 16% dåliga preparat (vid sanering)
- 4% övervintring av insekter och svampar i eller utanför huset
- 11% från närliggande växthus
- 24% från ogräs utanför huset
- 17% slarvig tvättning av huset
- 12% besökare/personal

Största skälet till tidiga angrepp ansågs alltså spridning med inköpt växtmaterial vara. Om man tittar på hur stor del av köksväxtodlarna som ansåg plantleveranser vara orsaken till de tidiga angreppen var de en betydligt mindre del, bara 26%, mot hela 88% för prydnadsväxtodlarna.

Sammanfattande diskussion om enkätresultaten

Svampproblemen är störst i dagens köksväxtodlingar. De större problemen kan förklaras med den högre relativa fuktighet som råder i den typen av odlingar, att färre kemiska preparat finns att tillgripa där samt att gurka och tomatkulturerna idag är synnerligen mottagliga för en rad svaghetsparasiter som fått ökat svängrum i dagens stressade kulturklimat (täta bestånd mindre tillsyn, höga produktionskrav). Den höga fuktigheten gynnar de flesta svampars förökning.

Insektsproblemen ser ut att vara större i prydnadsväxtodlingar. En orsak är att leveranserna till en prydnadsväxtodling är betydligt fler än till en köksväxtodling.

I köksväxtodling är en stor del av insektsbekämpningen biologisk. Den har använts en längre tid och hunnit bli väl beprövad vilket gör den effektiv och välfungerande. Biologisk bekämpning ger heller inga problem med preparatresistens. Dock begränsar den användningen av vissa preparat som nyttodjuren inte tål. En övergång till biologisk bekämpning i prydnadsväxtodling vore också önskvärd, men användbarheten varierar mellan olika krukväxt- och snittblomskulturer. Som exempel på användning idag kan nämnas, att i moderplantor till julstjärnor används biologisk bekämpning. Biologiska bekämpningsmetoder är idag under utveckling för kontroll av svampsjukdomar på gurka och tomat. Exempel på detta är Trichoderma-, Myco-stop- och Verticillium-preparat.

Det framgår att en sanering av hela huset är till stor hjälp i kampen mot svampproblemen. När det gäller svampproblemen i köksväxtkulturer kommer andra faktorer in som fuktigare klimat, lång kulturtid, färre preparat, färre bekämpningstillfällen och stressade odlingsförhållanden.

Nya skadegörare som *Franklinella occidentalis*, amerikansk blomstertrips, härjar främst i prydnadsväxtodlingar och är svårbekämpad. Den kan vara en del av förklaringen till storleken på insektsproblemen i prydnadsväxtodlingarna.

Att sanera så att alla skadeorganismer dör är ettorealistiskt mål. Alltid blir några organismer kvar i huset. Målet måste vara att sänka skadenivån, speciellt efter perioder av hårda angrepp i odlingen. Ska en sanering omfatta formalinbekämpning, tvätt och ny formalinbehandling för att anses tillräcklig? Räcker det kanske med enbart noggrann tvättning?

Svaret blir att efter en period med svåra angrepp är det motiverat att använda sig av kemisk bekämpning för att vara säker på att börja säsongen med lågt smittotryck.

En kemisk behandling får däremot inte åsidosätta rengöringen av huset. **En noggrann rengöring och tvätt av hus och material är den viktigaste delen av saneringsarbetet.** Rengöringen blottlägger svamp som finns i huset och gör den kemiska behandlingen effektivare.

Ogräs utanför hus, slarvig tvättning och besökare/personal är smittspridningsfaktorer som kommer an på odlaren själv att beakta. Övervintring av insekter i och utanför liksom spridning från närliggande växthus kan delvis bero på odlaren. Det finns ett samband mellan ogräs i och utanför husen och övervintrande insekter, eftersom ogräsen tjänar som värdväxter för skadegörarna. Om närliggande hus är odlarens egna kunde hans/hennes hygien- och saneringsåtgärder ha minskat spridningen.

Beträffande dåliga preparat kan det otillfredställande resultatet även bero på annat än preparatets effektivitet.

När det gäller förvaringen av angripet växtmaterial bör det finnas en del att göra för att minska smittspridningen. Förvaring i slutna behållare, containrar eller sopsäckar, eller att frakta bort eller bränna materialet snabbt bör minska smittspridning till övriga hus och andra odlingar.

Resultat av och diskussion kring intervjuundersökning

Intervjuer med växthusodlare har gjorts för att få en mer detaljerad bild av hur sanering görs idag och samtidigt studera odlingarna. Frågorna rörde sig om hur odlarna sanerar efter kulturen, hur de gör för att kontrollera och minska risken för angrepp av olika skadeorganismer under kulturtid och vad de anser vara en bra sanering/saneringsstrategi.

Första intervjuomgången gjordes under hösten-vintern 1988-89. Målet med första intervjubesöket var att diskutera sanering och eventuellt följa arbetet med saneringen. Andra besöket gjordes under våren-sommaren 1989 och syftade till att följa upp saneringseffekten och se hur odlingen såg ut så långt på säsongen. Totalt intervjuades 18 odlare varav 10 var prydnadsväxtodlare, 6 köksväxtodlare och 2 odlade både prydnads- och köksväxter.

Utförande av saneringen

Av de sex köksväxtodlare som ingick i undersökningen gjorde fyra kemisk behandling vid sanering, en enbart tvättning och en ingen sanering alls. Kemisk sanering omfattade formalinbehandling; antingen med varmdimning, ångning med ångmaskin eller högtrycks-sprutning. I tabell 6 redovisas vilka typer av maskiner/metoder som används för spridning av kemiska preparat i förekommande fall eller i övriga fall vid tvättning av huset. Av de två köksväxtodlare som använder högtryck gör en enbart tvättning med sprutan.

Den ena av de odlare som ångar gör det med Formalin, den andra använder enbart vattenånga.

Sprututrustningen är oftast en högtrycksspruta, som används både vid tvätt och kemisk behandling. De varmdimningsaggregat som sålts står ofta undanstoppade. Orsaken är att de uppfattats som besvärliga att använda. De kräver noggrann rengöring direkt efter varje användning, vilket det ofta slarvas med i brådskan. De odlare som vinnlagt sig om att sköta sitt aggregat har också ett fungerande aggregat. Aggregaten bullrar en del, vilket kan vara ytterligare ett skäl till varför inte odlaren vill använda dem. Kalldimningsaggregat har flera av de intervjuade odlarna skaffat under året, men de har inte hunnit användas till saneringsarbeten.

Tabell 6. Spridningsmetoder som förekommer i de odlingar där intervjuer gjorts uppdelade på kulturgrupper

spridningsmetod	köksväxt	prydnad	blandat
varmdimning	1		
högtryckssprutning	2	8	2
ångning	2		
kalldimning			
gasning		1	
ingen behandling	1	1	

Beträffande prydnadsväxtodlarna använder åtta av de tio som ingick i intervjuundersökningen högtrycksspruta. En av de åtta använder högtryckssprutan bara till tvätt av gavlarna, eftersom växter står kvar i huset och gör det svårt att behandla tak och långsidor. Av de två övriga använder en gasning av Formalin + vattning av bord och den andra tvättar bara rent i odlingsrännorna.

Av totalt 18 odlare är det 12 som tvättar och/eller behandlar hela huset med kemiskt medel; 6 prydnadsväxtodlare (av 10), 5 köksväxtodlare (av 6) och de båda odlarna med blandade kulturer.

De krukväxtodlare som tömmer sina hus någon gång per år har bättre kontroll över sina angreppsproblem än de som bara gör delsaneringar.

Formalinbehandling i kombination med tvättning ger bra saneringsresultat om både tvättning och kemisk behandling utförs noggrant.

En odlare hade utfört formalinbehandling vid låg temperatur (<12°C). Han var inte nöjd med resultatet, eftersom Formalin inte hade givit önskad effekt.

Formalinbehandling i ett block av sammanbyggd areal gav upphov till plantskador i de andra avdelningarna. Det är svårt att hindra formalinången från att tränga in i angränsande avdelningar, varför formalinbehandling inte bör göras i sådana anläggningar om de inte är helt tomma från växter.

Plastlådor som behandlats med Menno-ter-forfte hade givit plantskador vid följande uppdragning av småplantor.

Odlarens inställning till sanering är mycket viktig. Om han/hon anser att sanering är ett viktigt medel att minska tidiga angrepp i den följande kulturen och verkligen satsar på att göra den på ett noggrant genomtänkt sätt, kommer han/hon att få ett bra resultat. Tidsbrist och att arbetet uppfattas som tråkigt att utföra gör i många fall att arbetet slarvas över.

Att en noggrann sanering, med både tvätt av hus och material och därefter en kemisk sanering, ger en bra start för kulturen framgår även av intervjuundersökningen.

Odlingsteknik och odlingshygien

När det gäller att hindra angrepp av skadeorganismer finns det vissa faktorer som är svåra att påverka.

I omgivningarna runt växthuset finns det under den varma årstiden gott om t ex insekter och svamp. Att hindra dessa att komma in genom ventilationsluckor en varm sommardag är svårt. Det odlaren kan göra är att hålla rent från ogräs och undvika vegetation närmast huset i möjligaste mån. Grannens fältodling och annan närliggande vegetation i form av skogsmark, läplanteringar etc är ofta inget som kan åtgärdas.

Plantleveranserna är ett stort problem främst i krukväxtodlingarna, men även i köksväxtodlingar förekommer spridning genom leveranser. Odlarna försöker hålla sig till få leverantörer och till sådana som verkar hålla sina plantor fria från angrepp. De som säljer småplantor håller dessa i särskilda avdelningar och den utrustning som användes enbart där.

Problem med dåliga substrat förekom. Torv med innehåll av sumpflugor och nematoder kan innebära problem i odlingen. En odlare återanvände sina stenullsmattor utan att ha märkt några problem som förts över från tidigare säsong.

Fukt i huset orsakade eller hade tidigare orsakat svampproblem för några odlare. Dessa problem hade försvunnit vid dränering av huset eller när en effektivare (datorstyrd) klimatreglering installerats. Täta akrylhus hade givit ett fuktigare klimat, vilket gynnar svamp i huset.

De odlingar som varit renast har generellt sett haft minst angreppsproblem. En köksväxtodlare konstaterade, att det är mer inspirerande att försöka hålla rent i odlingen i början av säsongen. Senare på säsongen ser inte plantorna lika fina och friska ut längre och skräp som hamnar i gångar får ligga kvar.

Allmänna åsikter från odlarna

- o Konsulenter ger ofta råd om omfattande sprutning. Mindre doser räcker ofta. Odlarens mål är att inte använda mer bekämpning än vad som är nödvändigt.
- o Datorstyrd klimatreglering kan göra att odlingen får sämre tillsyn, eftersom odlaren inte behöver gå ut så ofta.
- o Det lönar sig inte att lägga ned så mycket tid på att hålla rent i huset.
- o En alltför nitisk sanering slår ut de naturliga fienderna.
- o *Dacnusa* har kommit in naturligt som predator av minerarflugor i hus där ingen kemisk bekämpning gjorts före kulturstart.
- o Jord innehåller *Trichoderma*-arter och genom att gnida jord mot mögelangripna växtdelar stävjas angreppen.

Övriga iakttagelser

I många prydnadsväxtodlingar bygger växtskyddet mycket på kemisk bekämpning. Sprutning förekommer varje vecka.

I andra odlingar, främst köksväxtodlingar, används kemisk bekämpning i sista hand. Främst används förebyggande bekämpning som odlingshygien och uppmärksamhet på kulturen samt i köksväxtodlingar även biologisk bekämpning. Just att skördearbete pågår i köksväxtodlingar gör det viktigare för en köksväxtodlare att satsa på andra åtgärder än kemisk bekämpning.

Vid prydnadsväxtodling krävs det att odlaren säljer växter utan skadegörare. Detta tvingar honom/henne att spruta sina växter för att kunna uppfylla kravet. Trots detta förekommer det att odlare vågat sig på att enbart använda biologisk bekämpning i vissa prydnadsväxtkulturer. Att behandla krukjord med *Trichoderma*- och nematodpreparat mot jordlevande skadeorganismer är vanligt. *Encarsia* har använts mot vita flygare och mot bladlöss såppreparat.

Minutförsäljning i samma byggnad som produktionsväxthus ställer höga krav på att odlaren och de anställda tänker på att begränsa smittrisen mellan avdelningarna. Till minutförsäljningen kommer ofta leveranser av många olika sorters växter, vilket ökar risken för spridning med leveranser. Många skadedjur kommer den vägen in i den övriga odlingen.

De växthusodlingar som låg skilda från andra odlingar hade färre angrepp av t ex insekter än odlingar som hade andra växthusodlingar som grannar.

ÅTGÄRDSPROGRAM (SLUTSATSER AV LITTERATUR OCH EGEN UNDER-SÖKNING)

Åtgärdsprogram för kulturgrupperna köksväxter, krukväxter och snittblommor föreslås här både för situationer när angreppen varit svåra och situationer när de varit mindre besvärande. Eftersom tendensen är, att vi går mot en allt mindre användning av kemikalier, har program för sanering utan kemiska desinfektionsmedel också utformats.

Även ett saneringsprogram för alternativodlare har utformats då denna odlingsform sannolikt kommer att bli vanligare i framtiden. Med alternativ odling menas här odling enligt KRAV (Kontrollföreningen för alternativ odling). Odling utan kemikalier behöver däremot inte uppfylla de krav som är uppställda för alternativ odling, t ex jordsubstrat och användning av organisk gödsel. (KRAV, 1986)

Vid alla sprutbehandlingar med kemiska medel ska rätt typ skyddskläder användas av den personal som utför sprutningsarbetet eller vistas i huset vid bekämpningen. Vid tillblandning ska handskar och skyddsförkläde av plast användas, så att inte spill hamnar på huden. Även vid applicering enligt andra metoder än sprutning krävs skyddsutrustning som t ex vid vattning av preparat. För gasande preparat som t ex Volaton krävs andnings-skydd.

Skyddsutrustning måste användas av den som utför sprutningen om han/hon befinner sig i huset under behandlingen. Följ de anvisningar som finns för respektive preparat och formulering. Ta även hänsyn till den sprutteknik som används. Helmask eller friskluftshjälm med gasfilter, heltäckande skyddsdräkt typ regnkläder eller plastoverall med tejpade skarvar och blixtlås och handskar i plast (4H-handske) rekommenderas vid formalinbehandling. Även vid andra växtskyddsbehandlingar med spruta ska naturligtvis den som sprutar skydda sig med minst den utrustning som rekommenderas i anvisningarna på preparatförpackningen.

Vid varmdimning rekommenderas att använda hörselskydd för att skydda sig mot motorbullret.

Andningsskydd, långärmat och stövlar bör användas vid utröjningen av växtdelar efter formalinbehandling. Det dammar nämligen om växtresterna av t ex formalinrester.

Generella åtgärder

De flesta åtgärder som kan göras för att hålla skadeangreppen på en låg acceptabel nivå är generella och gäller alla typer av kulturer och odlingssystem.

Plantmaterial och plantleveranser

Plantmaterialet bör vara resistent mot patogener i möjligaste mån. Beteckning på fröpåsen anger vilka organismer som sorten är resistent mot. Nya sorter kommer hela tiden och bör utnyttjas. Information om dessa kan fås från fröfirmor, plantleverantörer, lantbruksuniversitet och lantbruksnämndens konsulenter.

Plantleveranser bör mottagas med största noggrannhet. Som vi sett av intervjuresultaten anses dessa vara en av de stora spridningsvägarna. Rutiner för mottagande av plantleveranser bör utformas så att risken för spridning till övriga plantor i odlingen minimeras. Ett sätt är att under en tid låta nylevererade plantor stå skilda från övriga plantor för

observation och eventuellt för behandling. Mot svamp och insekter kan sprutning eller rökning (gasning) av leveransen rekommenderas åtminstone vid konstaterat angrepp. Mot bakterioser kan man inte göra annat än att göra ren den tänkta växtplatsen ordentligt före utsättning/plantering. Redan sjukt material kan inte räddas. Angripna moderplantor kasseras, insekter som sprider bakteriosen bekämpas. Modermaterial ska hållas separerade från övriga plantor.

En avgränsad avdelning som "leveranssluss" in till resten av odlingen bör begränsa behovet av bekämpning i den övriga odlingen, och det blir lättare att hålla en låg angreppsnivå, liksom att hindra nya skadegörare som Franklinella att etablera sig i hela anläggningen. Befintliga växthusanläggningar kan vara svåra att avgränsa beroende på sin uppbyggnad. Bästa förutsättningen för att minimera spridning mellan slussavdelning och övrig odling är att ha slussavdelningen i ett friliggande hus, men man får försöka göra det bästa av den existerande byggnadslösningen.

Substratets kvalitet och behandling

Ett substrat av god kvalitet fritt från skadeinsekter och svamppatogener är en förutsättning för en god start på kulturen. En felbehandlad torv kan innehålla t ex sorgmyggor och nematoder skadliga för plantorna.

Återanvändning av stenullsmattor kan diskuteras. Det är svårt att få bort allt organiskt material i mattan vilket gör desinficeringen svår; preparaten inaktiveras av den organiska substansen. Preparatresten kan vara svåra att skölja ur de behandlade stenullsmattorna. Inaktivator till Menno-ter-forte finns, men säljs ej i Skandinavien. Odlingsmattor som Fibertex kan tvättas och desinficeras för att sedan användas igen, se vidare under Åtgärdsprogram för krukväxter.

Optimala förhållanden för växten

En växt som får alla sina krav på växtmiljön uppfylla klarar skadeangrepp betydligt bättre än en växt som lider brist på näring, ljus och värme. Det är viktigt att klimatregleringen klarar av att ge växterna den temperatur och fuktighet de behöver och att tillförd näring är avpassad för växten i fråga. Odlarens uppmärksamhet på växternas tillstånd är mycket betydelsefull.

Ljuskrävande kulturer måste få erforderligt ljus, om så behövs med artificiell belysning.

Allmän hygien under kulturtid

Under kulturtiden är det viktigt att hålla rent från växtrester i gångar, på och under bord och under plantor i köksväxtodlingar. Genom att hålla rent från organiskt material minskas risken för att skadeorganismer ska få fäste i växthuset.

Personal som går mellan olika avdelningar/hus bör tvätta händerna däremellan. Tvätt med tvål och vatten är tillräcklig om inte virusmitta förekommer. Vid konstaterat virusangrepp kan klormedel användas för handtvätt. Var dock uppmärksam på om hudirritation och uttorkning uppkommer. Att använda någon typ av skyddshandske vore lämpligt både med tanke på bekämpningsrester på växter och med tanke på smittoöverföringsrisken. Det varma växthusklimatet gör det dock svårt att hitta någon lämplig handskmodell.

Användande av hårnät vid arbete i växthus kan vara ett sätt att minska spridning av t ex mjöldagg och insekter.

Likaså är det viktigt att ta bort ogräs i huset; även de fungerar som värdväxter för insekter och svampar. Det mikroklimat som bildas i ogräsbeståndet är gynnsamt för svampar och insekter av olika slag.

Det är också av stor vikt att förhindra att klimatet blir alltför fuktigt, eftersom det gynnar de flesta patogena svampar. För att spara energi är det lätt gjort att odlaren låter bli att lufta i den utsträckning som behövs för att hålla nere relativa luftfuktigheten.

Luftning kräver att utluftad värme ersätt genom värmesystemet, särskilt nattetid. Energipriset framför allt men även odlarens inställning till kemikalieanvändning, dels arbetsmiljömässigt och dels överhuvudtaget, påverkar värdet av att ventilera ut fuktig luft. I framtiden kan system med värmeväxlare lösa problemet genom att energi tas tillvara samtidigt som avfuktning sker.

Behandling av redskap, maskiner m m

För att minska risken för spridning mellan olika växthus eller t o m mellan olika avdelningar bör materiel som används i odlingen antingen bara användas i en och samma avdelning och inte flyttas till andra avdelningar, eller rengöras när de flyttas mellan olika avdelningar. Det viktiga med rengöringen är att den verkligen görs. En enkel vattengöring tar t ex bort organiskt material som torv, jord eller växtrester och minskar betydligt risken för att svamp eller insekter ska kunna följa med till nästa hus/avdelning.

Vid konstaterat angrepp i ett hus bör hygien skärpas och någon form av desinfektionsmedel användas vid tvättningen av materialet. Särskilt viktigt är det att hålla sticklingsredskap som t ex sticklingsknivar fria från smitta. De bör alltid desinficeras med något kemiskt medel (sprit används idag). Överhuvudtaget är det särskilt viktigt att hålla god hygien i sticklingsavdelningar.

Förvaring av växtrester och angripet material

Angripet material som får ligga kvar i husen är också en källa till ökad spridning. Städning av gångar etc bör utföras regelbundet. När materialet tagits ut ur huset ska det förvaras så att t ex svampsporer hindras att sprida sig i växthusets omgivningar och in i växthuset. Lämpliga behållare kan vara en container som går att stänga eller ännu hellre plastsäckar. Behållarna bör fraktas bort för tömning ett par gånger i veckan.

Hygien kring växthuset

Vegetationen kring växthuset fungerar som värdväxter för många skadedjur och svampar. Ofta kan detta vara svårt att göra något åt, särskilt om det är på grannens tomt eller åkermark, som ändringarna skulle behöva göras. Om det är möjligt bör området närmast växthusanläggningen hållas helt fri från vegetation. Grus, betong eller asfalt är lämpliga material närmast huset. Egen trädgård nära huset med buskar m m som kan hjälpa skadedjur att övervintra är ett annat problem ur smittspridningssynpunkt, som kan vara svårt att göra något åt.

Besöksrutiner

Vid besök av konsulenter och andra som besöker flera odlingar under samma dag bör rutiner liknande de som tillämpas för besök i stallar användas. Detta gäller särskilt om man vet att det finns besvärliga skadegörare i de besökta odlingarna. Eftersom det aldrig går att vara säker på att inte smitta finns i de odlingar som besöks, finns det anledning att alltid iaktta rutinerna. Om karantänskadegörare finns i en odling bör odlaren hålla med kläder för att minimera spridningsrisken.

Konsulenter ska ha överdragskläder av engångstyp med sig för varje ny odling de kommer till för att undvika att t ex insekter följer med kläderna från den ena till den andra odlingen. Efter arbetsdagens slut ska kläderna tvättas i minst 60°C tvätt.

Åtgärdsprogram för köksväxter

För köksväxter förutsätts att en total sanering görs. Därvid töms hela huset och rengörs.

Kulturåtgärder

De åtgärder som tas upp under Generella åtgärder rekommenderas.

Saneringsprogram med kemisk behandling i köksväxtodling

Följande schema för sanering i köksväxter, konventionell odling, rekommenderas. Beroende på hur stora angrepp som förekommit under föregående kultur/säsong rekommenderas olika program.

Program A. Saneringsprogram vid stora angreppsproblem.

1. Behåll samma temperatur och fuktighet, låt inte plantorna torka ut före saneringen. Detta förhindrar att skadegörare och patogener går i vilostadier. De stannar i sin aktiva fas och blir därmed lättare att bekämpa (Svedelius pers medd 1989).
2. Vid svåra problem med insekter under kulturtiden kan behandling med hög dos insekticid vara befogad. Vid mycket svåra problem och då spinn övergått i vinterstadier använd 5 gånger normaldos av preparatet. I andra fall kan det räcka med dubbel dos. Lämpliga preparat är fenvalerat, endosulfan, sulfotep, dinobuton och permethrin. Upprepa behandlingen efter 7-10 dagar när nya insekter kläckts fram. Låt därefter huset/husen stå tillslutna under 2-3 dagar. Dubbel dos mot vid vanlig växtskyddsbehandling rekommenderas.
3. Formalinbehandling görs före utrivning av kulturen så att insekter, svampar etc dör tillsammans med växtmaterialet. Behandlingen kan antingen göras genom gasning med kaliumpermanganat, högtryckssprutning, varmdimning eller kalldimning. Behandlingen ska göras vid lugnt väder. Vid blåsigt väder förs formalingasen ut ur huset och behandlingen blir ojämn (Olofsson et al. 1987). Särskilt viktigt är detta vid varm- och kalldimning, eftersom dropparna är små och håller sig svävande länge vid denna typ av sprutning.

Vid gasning med kaliumpermanganat är det svårt att få jämn behandling. Undvik gasning i plasthus där risk finns för antändning av plasten (akryl). Använd gasning i sista hand, om inga andra metoder finns tillgängliga.

Använd full skyddsutrustning (heltäckande skyddsdräkt, helmask eller friskluftshjälm med gas- och partikelfilter och 4H-skyddshandskar eller liknande) vid arbete med formaldehyd i aerosolform. Även vid tillredning och vid övrigt handhavande där kontakt med preparatet riskeras, ska skyddsutrustning användas. Lämpligt är att använda handskar, plastförkläde och andningsskydd (minst halvmask).

Arbeta alltid två personer tillsammans när varmdimning med Formalin görs. Formalin är mycket hälsovådligt; skulle något hända kan förhoppningsvis den ena personen ingripa eller kalla på hjälp.

Det är meningslöst att lägga ner pengar på dimning i otäta hus! Är huset otätt, t ex p g a trasiga rutor, spräckt akrylplast eller springor i huset, bör man försöka tätat dessa för att få en jämnare och bättre effekt av behandlingen. Otätheter kan orsaka

att verkningstiden blir kortare (gasen sprids utanför huset) och effekten sämre (mindre mängd än avsedd blir kvar och ger saneringseffekt). Plasthus är tätare än glashus, vilket är en fördel för de förra i det här fallet.

Temperaturen ska överstiga 15°C, men bör helst vara 20°C för att bästa effekt ska erhållas. Relativa luftfuktigheten skall vara minst 60-75%, helst 70-90%. För att höja fuktigheten före behandlingen kan alla ytor i huset begjutas med vatten med t ex högtrycksspruta.

Doseringar per 1000 m³ :

gasning:	30 kg Formalin + 10 kg kaliumpermanganat
högtryckssprutning:	20 l Formalin + 400 l vatten
varmdimning:	10 l Formalin + 3 l vatten + 2 l monopropylenglykol
kalldimning:	10 l Formalin + 2 l monopropylenglykol

Vänta minst 15 timmar innan huset luftas (Lars-Erik Johansson, pers medd 1989). Lufta därefter i minst ett dygn.

Ett alternativ till Formalin-behandling är Glucid-behandling. Fördelen med Glucid är att den är effektiv även vid lägre temperaturer (ned till +4°C) och torr luft till skillnad från Formalin.

Doseringen till 1000 m³ är 2.5 liter Glucid + 2.5 liter vatten + aktivator (som medföljer). Gluciden dimmas med fördel ut, antingen med varm- eller kalldimning.

Ett alternativ för den som inte vill utföra Formalin- respektive Glucidbehandling själv, är att låta en entreprenör göra saneringen. Förarbetet görs av odlaren själv medan den kemiska behandlingen utförs av entreprenören.

4. Riv ut kulturen. Transportera bort växtresterna, så att de inte ligger kvar i närheten av huset eller andra odlingar som kan smittas. **Observera!** Använd alltid andningsskydd och skyddshandskar och bär alltid kläder som täcker huden (långärmat, långbyxor, gärna stövlar). Formalin finns kvar på växtresterna, materialet upplevs därför som extra dammande och irriterande efter formalingasning!
5. Tvätta huset grundligt med högtrycksspruta.

Allt i huset ska tvättas dvs allt material och hela växthuskonstruktionen. I de mest svåråtkomliga skrymslena och vråna sitter ofta skadeorganismer. Genom noggrann tvättning får man bort det mesta av det organiska materialet och därmed också skadeorganismer. Arbeta tillräckligt långsamt och med tillräcklig vätskemängd för att allt organiskt material ska lossna och spolats bort från ytorna. En tillsats av såpa sänker vattnets ytspänning och gör det lättare för vattnet att tränga in i smutsen.

Se upp med såpa i aerosolform - använd andningsskydd, helst halvmask!

Även husets utsida bör tvättas för att få rent glas och avlägsna organiskt material. Lämpligt är att använda högtryckstvätt med såpvatten även här.

Virusförekomst kan bekämpas med sprutning med trinatriumfosfat (pH=9) eller annat medel med högt pH.

Material som tas ut ur huset men som ska användas i huset senare, ska tvättas och desinficeras innan det tas in i huset igen eller används på annat ställe i odlingen.

Lämpliga desinfektionsmedel är Menno-ter-forte, Korsolin och Lysovet-röd. Doseringsringar enligt tabell 7.

Tabell 7. Preparatkoncentrationer, desinfektionsmedel efter Johansson & Svedelius (1987)

preparat	konc	temp
Menno-ter-forte	1 %	ned till 5-6°C
Korsolin	2-3 %	2 % 10-20°C 3 % 2-10°C
Lysovet-röd	1%	
Glucid	2 % - 60 min 5 % - 30 min 10 % - 15 min	> +4°C liten skillnad i effekt vid temp > +4°C

Ett alternativ till kemisk desinfektion är att värma upp materialet så att skadeorganismerna dör. I en värmekammare upphettas det material som ska desinficeras till 70°C genom att vattenmättad ånga förs in i kammaren. Efter att önskad temperatur uppnåtts får behandlingen fortgå i två timmar. Metoden är t ex verksam mot svampar som *Didymella bryoniae* (svartprickröta, *Botrytis cinerea* (gråmögel) och *Phomopsis sclerotioides* (svart rotröta på gurka). (Sundheim. 1989)

6. Efter tvättningen görs ännu en formalinbehandling enligt ovan. Efter tvättningen kommer desinfektionsmedlet lättare åt kvarvarande skadeorganismer. Även här kan istället en Glucidbehandling utföras, se punkt 3 ovan.

Virusförekomst kan bekämpas genom sprutning med trinitiumfosfat (pH=9) eller annat medel med högt pH.

Vid odling i stenullssubstrat på mark, kan ångning göras av det översta jordlagret, för att hindra smitta att komma upp och drabba efterföljande kultur.

Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Vid ytlig ångning rekommenderas följande:

Fräs jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningsssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie, avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. Ånga i 30 minuter efter att temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Efter att första omgången jord ångats, schaktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena, för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

Ett alternativ till ångning är behandling med kemiskt medel, om man kan vänta med återplantering eller sådd av ny kultur. Vid användning av Basamid-granulat tar det 3-6 veckor innan jorden kan tas i bruk igen efter behandling beroende på marktemperaturen (ju högre temperatur desto snabbare urluftning). För att kontrollera att preparatet inte längre finns kvar i jorden, kan man göra ett krassetest. Vid behandlingen ska skyddshandskar användas och gärna skyddsdräkt och ögonskydd för att undvika spill på huden och ögonkontakt med preparatet. Undvik att vistas i huset veckan efter behandlingen.

7. Efter en ångning är jorden död dvs alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. För bara in friska plantor och rent material.

Som ett extra skydd mot etablering av skadeorganismer kan prövas inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. Får nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Program B. Saneringsprogram vid mindre angreppsproblem

1. Behåll samma temperatur som under kulturtiden, gärna 20°C, och låt inte plantorna torka ut före saneringen. På detta sätt undviks att skadeorganismerna övergår i vilostadier och bekämpning underlättas.
2. Varmdimma med Formalin före utrivning av plantorna. Om inte varmdimningsaggregat finns gasa ut Formalin med kaliumpermanganat, spruta med högtrycksspruta eller kalldimma ut Formalin.

Vid gasning med kaliumpermanganat är det svårt att få jämn behandling. Undvik gasning i plasthus där risk finns för antändning av plasten (akryl). Använd gasning i sista hand, om inga andra metoder finns tillgängliga.

För doseringar för de olika metoderna, se under program A.

För bra och jämn saneringseffekt ska behandlingen göras vid lugnt väder och eventuella otätheter åtgärdas. Det är meningslöst att lägga ner pengar på dimning i otäta hus! Är huset otätt t ex p g a trasiga rutor, spräckt akrylplast eller springor i huset bör man försöka tätta dessa för att få en jämnare och bättre effekt av behandlingen. Otätheter kan orsaka att verkningstiden blir kortare (gasen sprids utanför huset) och effekten sämre (mindre mängd preparat än avsett blir kvar och ger därmed sämre saneringseffekt). Plasthus är tätare än glashus och är därför lättare att sanera effektivt än de senare.

Använd full skyddsutrustning (heltäckande skyddsdräkt, helmask eller friskluftshjälm med gas- och partikelfilter och 4H-skyddshandskar eller liknande) vid arbete med formaldehyd i aerosolform. Även vid tillredning och vid övrigt handhavande där kontakt med preparatet riskeras, ska skyddsutrustning användas. Lämpligt är att använda handskar, plastförkläde och andningsskydd (minst halvmask).

Arbeta alltid två personer tillsammans när varmdimning av Formalin görs. Formalin är mycket hälsovådligt; skulle något hända kan förhoppningsvis den ena personen ingripa eller kalla på hjälp.

Temperaturen ska överstiga 15°C grader men bör helst vara 20-25°C, med en relativ luftfuktighet på minst 60-75%, men helst 70-90% relativ luftfuktighet. Om luften är torrare kan den befuktas genom sprutbehandling med vatten i högtrycksspruta.

Håll huset tillslutet i minst 15 timmar, därefter luftas det minst ett dygn.

Ett alternativ till Formalin-behandling är Glucid-behandling. Fördelen med Glucid är att den är effektiv även vid lägre temperaturer (ned till 4 grader) och torr luft till skillnad från Formalin.

Doseringen till 1000 m³ är 2.5 liter Glucid + 2.5 liter vatten + aktivator (medföljer). Gluciden dimmas med fördel ut, antingen med varm- eller kalldimning.

Ett alternativ för den som inte vill utföra Formalin- respektive Glucid-behandling själv, är att låta en entreprenör göra saneringen. Förarbetet görs av odlaren själv medan den kemiska behandlingen utförs av entreprenören.

3. Riv ut kulturen. Växtrester ska transporteras bort från huset och andra närliggande odlingar så att inte smitta kan spridas från materialet. **Observera!** Använd alltid andningsskydd och skyddshandskar och bär alltid kläder som täcker huden (långärmad, långbyxor, gärna stövlar).

Material som tas ut ur huset, men som ska användas i huset senare, tvättas och desinficeras innan det tas in i huset igen eller åter används i odlingen. Lämpliga desinfektionsmedel för rengöring av material är Menno-ter-forte, Korsolin och Lysovet-röd. För dosering se tabell 7.

Ett alternativ till kemisk desinfektion är att värma upp materialet så att skadeorganismerna dör. I en värmekammare upphettas det material som ska desinficeras till 70°C genom att vattenmättad ånga förs in i kammaren. Sedan önskad temperatur uppnåtts får behandlingen fortgå i två timmar. Metoden är t ex verksamt mot svampar som *Didymella bryoniae* (svartprickröta), *Botrytis cinerea* (gråmögel) och *Phomopsis sclerotioidea* (svart rotröta på gurka). (Sundheim. 1989)

4. Huset tvättas noggrant med högtrycksspruta. Alla ytor ska rengöras. Många gånger sitter skadeorganismerna gömda i de svåråtkomligaste skrymslen och vrår. En noggrann tvättning tar bort en stor del av dem. Arbeta tillräckligt långsamt och med tillräcklig vätskemängd för att allt organiskt material ska lossna och spolas bort från ytorna. En tillsats av såpa sänker vattnets ytspänning och gör det lättare för vattnet att tränga in i smutsen.

Se upp med såpa i aerosolform - använd andningskydd, helst halvmask!

Även husets utsida bör rengöras för att få bättre ljusgenomsläpplighet och avlägsna organiskt material.

5. Vid odling i stenullssubstrat på mark, kan ångning göras av det översta jordlagret för att hindra smitta att komma upp och drabba efterföljande kultur.

Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Vid ytlig ångning rekommenderas följande:

Fräs jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. Ånga i 30 minuter efter att temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Efter att första omgången jord ångats, schacktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena, för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

Ett alternativ till ångning är behandling med kemiskt medel, om man kan vänta med återplantering eller sådd av ny kultur. Vid användning av Basamid-granulat tar det 3-6 veckor innan jorden kan tas i bruk igen efter behandling beroende på marktemperaturen (ju högre temperatur desto snabbare urluftning). För att kontrollera att preparatet inte längre finns kvar i jorden, kan man göra ett krassetest. Vid behandlingen ska skyddshandskar användas och gärna skyddsdräkt och ögonskydd för att undvika spill på huden och ögonkontakt med preparatet. Undvik att vistas i huset veckan efter behandlingen.

6. Efter en ångning är jorden död, d v s alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. För bara in friska plantor och rent material.

Som ett extra skydd mot etablering av skadeorganismer kan prövas inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. Får nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Efter saneringen är det särskilt viktigt att tänka på att allt material som tas in i huset är fritt från smitta. **Hygien** är den viktigaste faktorn och medlet som finns för att hindra att nya skadeorganismer kommer in och får fäste. Som tidigare nämnts, dålig hygien efter sanering gör saneringen mer eller mindre bortkastad.

Saneringsprogram utan kemisk behandling i köksväxtodling

En utveckling mot användning av allt mindre kemikalier motiverar till att även utforma ett program för sanering utan kemiska medel. Tvål och såpa används dock.

1. Samma gäller här, att behålla hög temperatur och fuktighet i växthuset för att effektivare bekämpa skadegörare och patogener.
2. Riv ut kulturen. Handhavandet av växtresterna ska ske så att risken för spridning minimeras. Genom att stoppa växtmaterialet i slutna behållare, säckar eller containrar, som fraktas bort från odlingen, hindras spridning. Materialet bör sedan brännas. Plast och stenullsmattor kasseras och slängs i sopcontainer som fraktas bort.
3. Ogräs som växer i huset ska tas bort, antingen med flarning eller på mekanisk väg. Även ogräs utanför huset ska bort.
4. Tvätta huset grundligt. Alla ytor ska rengöras, även de mest svåråtkomliga. För att få mer effekt av tvättningen tillsätts såpa till rengöringsvattnet.

Se upp med såpa i aerosolform - använd andningsskydd, helst halvmask!

Trycket vid sprutningen ska vara tillräckligt högt för att smutsen ska tvättas bort. Använd en spruta som ger ett tryck på 30-40 bar. Arbeta långsamt och metodiskt fram över ytorna så att all synlig smuts lossnar och spolats bort.

Även utsidan av huset tvättas med vatten för att göra rent glaset så att det blir klart och fritt från organiskt material.

- 5 Vid odling i stenullssubstrat på mark, kan ångning göras av det översta jordlagret för att hindra smitta att komma upp och drabba efterföljande kultur.

Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Vid ytlig ångning rekommenderas följande:

Fräs jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. Ånga i 30 minuter sedan temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Efter att första omgången jord ångats, schaktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena, för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

6. Efter en ångning är jorden död, d v s alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. För bara in friska plantor och rent material.

Som ett extra skydd mot etablering av skadeorganismer kan prövas inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. Får nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Efter saneringen är det särskilt viktigt att tänka på att allt material som tas in i huset är fritt från smitta. **Hygien**en är den viktigaste faktorn och medlet som finns för att hindra att nya skadeorganismer kommer in och får fäste. Som tidigare nämnts, dålig hygien efter sanering gör saneringen mer eller mindre bortkastad.

Åtgärdsprogram för krukväxter

Kulturåtgärder

De åtgärder som tas upp under Generella åtgärder rekommenderas.

Saneringsprogram med kemisk behandling i krukväxtodling

I prydnadsväxtodlingar töms sällan växthusen helt vilket försvårar en total sanering med tömning av hela huset. Totalsanering är den effektivaste metoden när skadenivån ska sänkas inför ny kulturomgång. Den näst bästa lösningen blir att göra rent i delar av huset.

Program A. Sanering i krukväxtodling när husen töms

1. Töm bordet/borden från alla växter.
2. Sopa av plast/odlingsmatta så att löst organiskt material kommer bort alternativt använd högtryckstvätt. Byt plasten på borden två gånger per år eller varje gång kulturbbyte sker om problem med svamp, bakterier etc förekommer.
3. Tag mattorna från borden och tvätta dem i 60°C i maskin.
4. Finns det ogräs i växthuset och nära utanför det, tas dessa bort. Flammingsaggregat kan användas för att få bort ogräsen. Alternativt kan man använda sig av avstrykning av Roundup.
5. Tvätta glas, övrig konstruktion och all inredning, inklusive borden, med högtrycks-spruta med såpvatten. Odlingsrännor och annat material som kommer i direkt kontakt med växterna tvättas med borste och vatten för att få bort all smuts. Även utsidan av huset ska tvättas med högtrycksspruta. **Se upp med såplösning i aerosolform; använd andningsskydd (helst halvmask)!**

Virusförekomst kan bekämpas med sprutning med trinatriumfosfat (pH=9) eller annat medel med högt pH.

6. Desinficera tvättade mattor och bord med förslagsvis Menno-ter-forte, Korsolin eller Lysovet-röd. Används Menno-ter-forte rekommenderas 0.5% koncentration och vätskevolymen 1-2 l/m² matta och 0.5-1.0 l/m² bord vid en temperatur på över 10°C. Lysovet-röd rekommenderas att användas i en koncentration av 1%. Se upp med risken för fytotoxiska plantskador.

Rekommenderad koncentration för Korsolin är beroende av vilken temperatur man har i växthuset vid behandlingstillfället.

Tabell 8. Rekommenderad koncentration Korsolin vid olika temperaturer

temperatur °C	koncentration %
över 18	1%
10-18	2%
2-10	3%

Verknings tiden för Korsolinbehandlingen skall vara minst en timme. För Menno-ter-forte anges ingen tid i tillverkarens rekommendationer.

Krukor, redskap, lådor etc doppas en timme i desinfektionsmedel varefter de sköljes i vatten. Lämpligt medel är Menno-ter-forte eller Glucid. För Glucid används koncentrationen 2%.

Det tillverkas en inaktivator för bl a Menno-ter-forte, men den säljs inte i Skandinavien ännu. Denna gör att man slipper plantskador p g a att det finns preparat kvar på/i materialet som desinficerats.

7. Då krukorna ställs direkt på mark bör jorden behandlas. Ytångning eller kemisk behandling av översta marklagret är då lämplig att utföra. För utförande se Åtgärdsprogram för köksväxter, Program B punkt 5-6.

Var efter saneringen noga med att det material som tas in i växthuset är rent och att det plantmaterialet är friskt.

Program B. Sanering i krukväxtodling med växter kvar i husen.

1. Töm borden på alla växter och ta ut allt löst material som använts under kulturen. Material som tas ut ur huset ska ställas skilt från nytt oanvänt eller desinficerat material om det inte ska kasseras. Före återanvändning ska det desinficeras.
2. Sopa av plast/matta så att löst organiskt material fås bort, eller skölj bort det med högtryckstvätt.
3. Byt plasten på borden.
4. Tag av mattorna och tvätta dem i maskin i 60°C tvätt. Minst en gång per år bör mattorna bytas.
5. Tvätta borden med högtrycksspruta och såpvatten. Skölj av med vanligt vatten när såpvattnet fått verka ett tag. **Se upp med såpa i aerosolform - använd andningsskydd, helst halvmask!**

Virusförekomst kan bekämpas med sprutning med trinatriumfosfat (pH=9) eller annat medel med högt pH.

6. Desinficera tvättade mattor och bord med förslagsvis Menno-ter-forte, Korsolin eller Lysovet-röd. Används Menno-ter-forte rekommenderas en koncentration av 0.5% och 1-2 l/m² matta och 0.5-1.0 l/m² bord med en temperatur på över 10°C. Lysovet-röd rekommenderas att användas i en koncentration av 1%. Rester av Lysovet-röd kan ge fytotoxiska effekter på växter som kommer i kontakt med medlet, så var noga med att få bort preparatet efter behandling.

Rekommenderad koncentration för Korsolin är beroende av vilken temperatur man har i växthuset vid behandlingstillfället.

Tabell 8. Rekommenderad koncentration Korsolin vid olika temperaturer

temperatur °C	koncentration %
över 18	1%
10-18	2%
2-10	3%

Verknings tiden för Korsolinbehandlingen skall vara minst en timme. För Menno-ter-forte anges ingen tid i tillverkarens rekommendationer.

Krukor, redskap, lådor etc doppas en timme i desinfektionsmedel varefter de sköljes i vatten. Lämpligt medel är Menno-ter-forte eller Glucid. För Glucid används koncentrationen 2%.

7. Då krukorna ställs direkt på mark bör jorden behandlas. Ytångning är då lämplig att utföra. För utförande se Åtgärdsprogram för köksväxter, Program B punkt 5-6.

Var efter saneringen noga med att det som tas in i växthuset är rent material och att det plantmaterial som används är friskt.

Saneringsprogram utan kemisk behandling i krukväxtodling

Program A. Sanering i krukväxtodling när husen töms

1. Töm bordet/borden från alla växter.
2. Sopa av plast/odlingsmattor. Spruta därefter med högtrycksspruta för att spruta loss det organiska materialet.

Byt plasten på borden två gånger per år vid små angreppsproblem eller vid varje kulturbyte om större problem med svamp, bakterier etc förekommer.
3. Tag mattorna från borden och tvätta dem i 60°C i maskin.
4. Ogräs i huset tas bort mekaniskt eller genom flamning.
5. Tvätta glas, övrig konstruktion och all inredning inklusive borden med högtrycksspruta med såpvatten. Se upp med såplösning i aerosolform; **använd andningskydd** (helst halvmask)!
6. I de fall då krukor ställs direkt på jordunderlag, bör jorden ytångas. För utförande se under Åtgärdsprogram för köksväxter, Program B, punkt 5 .
7. Material som använts i huset och ska återanvändas, t ex krukor, tvättas i såpvatten, sköljs och får torka innan de används i odlingen igen.

Tänk på att inte föra in smitta i huset igen efter rengöringen av huset.

Program B. Sanering i krukväxter då huset inte töms

Följ punkterna 1-4, 6, 7 i ovanstående program

Åtgärdsprogram för snittblommor

Snittblommor odlas främst i jord men även i stenullssubstrat. Snittrosor lämpar sig väl för odling i stenull. Snittrosodlingar är speciella ur saneringssynpunkt, eftersom de är flerårskulturer vilket gör att en totalsanering varje år inte går att genomföra.

I nyanlagda hus där gångarna är av betong och rosorna odlas i stenull är det lättare att hålla rent under kulturtid. Däremot kan detta vara besvärligt i äldre hus med jordgolv och jordodling. Följande saneringsprogram föreslås för odling i jord respektive stenull vid kulturslut.

Kulturåtgärder

De åtgärder som tas upp under Generella åtgärder rekommenderas.

Saneringsprogram med kemisk behandling i snittblomsodling

1. Behåll hög temperatur och hög luftfuktighet. Finns otätheter t ex sprickor i plast, spräckta glas eller springor i ytterväggar bör dessa tätas för att den kemiska behandlingen som följer ska bli effektiv.
2. Efter svåra insektsproblem under kulturtid görs en behandling med 4-5 ggr vanlig dos av insekticid. Lämpliga preparat är fenvalerat, endosulfan, sulfotep, dinobuton (mot spinnkvalster) och permethrin. Låt husen stå tillslutna under 2-3 dagar.
3. Varmdimma därefter (utan att lufta) med Formalin mot svamppatogener. Vid behandlingen bör temperaturen vara 20°C, relativa luftfuktigheten minst 60-75%, helst 70-90%. Om fuktigheten är lägre kan den höjas före behandling genom sprutning med vatten. Låt Formalinet verka i 15 timmar innan utluftning sker. Minst ett dygns luftning rekommenderas.

I stället för varmdimning kan kalldimning, högtryckssprutning eller gasning av Formalin utföras. För doseringar se under Saneringsprogram för köksväxter program A punkt 2.

Använd full skyddsutrustning vid arbete med formaldehyd i aerosolform. Även vid tillredning och vid övrigt handhavande där kontakt med preparatet riskeras, ska skyddsutrustning användas. Lämpligt är att använda handskar, plastförkläde och andningsskydd (minst halvmask).

4. I jordodling: Gräv upp plantorna och stoppa ned dem i containrar redan i växthuset för att hindra smittspridning.

I stenullsodling: Ta plantor, stenullssubstrat och plast och släng i slutna behållare.

Lösa växtdelar samlas också ihop och stoppas i slutna behållare t ex plasticsäckar. Frakta bort behållarna och bränn innehållet. Material som använts i odlingen kastas eller rengöres före återanvändning. Det material som ska rengöras placeras för sig innan det behandlats, för att inte riskera spridning till rent material.

Rengör och desinficera droppslangar och hållare i förekommande fall. Lämpliga desinfektionsmedel är Menno-ter-forte, Korsolin, Lysovet-röd eller Glucid. Kalkavlagringar tas bort med väteperoxid, ättiksyra eller liknande som löser kalken.

5. Rengör alla växthusets ytor med högtryckssprutning med vatten och såpa/tvättmedel. Arbeta långsamt och metodiskt framåt, så att så mycket som möjligt av det organiska materialet spolats bort.

Virusförekomst kan bekämpas med sprutning med trinatriumfosfat (pH=9) eller annat medel med högt pH.

6. Vid odling i stenullssubstrat på mark, kan ångning göras av det översta jordlagret, för att hindra smitta att komma upp och drabba efterföljande kultur.

Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup, för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Vid ytlig ångning rekommenderas följande:

Fräs jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. Ånga i 30 minuter sedan temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Efter att första omgången jord ångats, schaktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

Ett alternativ till ångning är behandling med kemiskt medel, om man kan vänta med återplantering eller sådd av ny kultur. Vid användning av Basamid-granulat tar det 3-6 veckor innan jorden kan tas i bruk igen efter behandling beroende på marktemperaturen (ju högre temperatur desto snabbare urluftning). För att kontrollera att

preparatet inte längre finns kvar i jorden, kan man göra ett krassetest. Vid behandlingen ska skyddshandskar användas och gärna skyddsdräkt och ögonskydd för att undvika spill på huden och ögonkontakt med preparatet. Undvik att vistas i huset veckan efter behandlingen.

Vid mycket svåra angrepp kan Anticimex anlitas för metylbromid-ångning efter tillstånd från myndighet. I Västtyskland är metylbromid-behandling förbjuden. Rester har funnits i dricksvatten (Gartnertidende, 1986). Nejlikor är överkänsliga för höga resthalter brom.

7. Efter en ångning är jorden död, d v s alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. För bara in friska plantor och rent material.

Som ett extra skydd mot etablering av skadeorganismer kan prövas inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. För nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Efter saneringen är det särskilt viktigt att tänka på att allt material som tas in i huset är fritt från smitta. **Hygien** är den viktigaste faktorn och medlet som finns för att hindra att nya skadeorganismer kommer in och får fäste. Som tidigare nämnts, dålig hygien efter sanering gör saneringen mer eller mindre bortkastad.

Saneringsprogram utan kemisk behandling i snittblomsodling

1. Behåll hög temperatur och luftfuktighet.
2. Gräv upp plantorna och lägg dem i containrar redan i huset för att inte sprida smitta utanför huset i onödan. Även allt löst växtmaterial ska samlas ihop och stoppas i sopcontainer.
3. När allt löst material i form av växtrester, redskap m m tagits ut ur huset tvättas hela huset noggrant. Alla ytor behandlas med högtryckssprutning och såpvatten. Arbeta långsamt och metodiskt framåt så att mesta möjliga av smutsen lossnar och spolas bort. Tänk på att såpa i aerosolform är ohälsosamt att inandas; använd andningsskydd (helst halvmask).

Även växthusets utsida spolas med högtryck för att få bort organiskt material och öka ljusgenomsläppligheten hos täckmaterialet.

4. Vid odling i stenullssubstrat på mark, kan ångning göras av det översta jordlagret, för att hindra smitta att komma upp och drabba efterföljande kultur.

Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup, för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Vid ytlig ångning rekommenderas följande:

Fräs jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. En jordfräs luckrar till 30-35 cm djup, spadmaskiner till ett djup av 65 cm. Ånga i 30 minuter efter att temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Efter att första omgången jord ångats, schaktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

5. Efter en ångning är jorden död, d v s alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer innan en balans mellan jordens mikroorganismer åter infunnits sig och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. Var mycket noga med hygien. Bara friskt plantmaterial och rent material får komma i kontakt med den nyångade jorden.

Som ett extra skydd mot att skadeorganismer etablerar sig i den nyångade jorden kan inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden göras.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. Får nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Sedan saneringen är gjord, är det särskilt viktigt att tänka på att allt material som tas in i huset är fritt från smitta. **Hygien** är den viktigaste faktorn och medlet som finns för att hindra att nya skadeorganismer kommer in och får fäste. Som tidigare nämnts, dålig hygien efter sanering gör saneringen mer eller mindre bortkastad.

Åtgärder i alternativ odling

Kulturåtgärder

De åtgärder som tas upp under Generella åtgärder rekommenderas.

Saneringsprogram i alternativ odling

I det alternativa odlingsystemet är det inte tillåtet att användas några kemiska medel framställda på syntetisk väg och inga konstgödselmedel. Substratet ska vara organiskt dvs stenullssubstrat får inte användas. De medel som alternativodlaren har bygger i ännu högre grad på hygien under odling och rengöring mellan kulturerna. Biologisk bekämpning mot insekter, virus, bakterier och svamp används under kulturtid. Som vid all annan bekämpning är det viktigt att upptäcka angreppen tidigt. Nyttodjur som *Encarsia* sätts ut från kulturstart som försäkring mot eventuella angrepp av vita flygare.

Svampangrepp bekämpas främst genom att hålla en låg relativ fuktighet vilket kräver att det inte är ett kallhus där möjligheterna är små att lufta och elda, vilket rekommenderas för att sänka luftfuktigheten. I framtiden kan system med värmeväxlare, avfuktare och värmepump hjälpa till att lösa klimatproblemen.

Tidigare har Formalin varit tillåtet att använda vid sanering av KRAV-odlade produkter, men så är inte längre fallet. Svavling av växthuset är däremot fortfarande tillåtet. Svavelbränningen är skadlig för förzinkade delar av växthuskonstruktionen, eftersom dessa fräts av behandlingen. Därför bör behandlingen inte göras varje år. Den bästa sanering som går att göra i en alternativ jordodling är ångning av jorden. Därtill kommer att rengöra huset och material som används i huset. Tillvägagångssättet föreslås som följer:

1. Utrivning av växtmaterial. Undvik spridning i och runt hus av svamp, insekter m m genom att placera materialet i slutna behållare. Dessa fraktas bort till en plats där spridning till odlingar inte riskeras genom att det grävs ned eller täcks med jord.
2. Högtrycksprutning av växthuskonstruktion, eventuella bord och annat material i huset. Tvätten ska göras noggrant. Allt synligt organiskt material ska bort om möjligt.
3. Härefter kan en svavling utföras. Till 1000 m³ används 10 kg svavel.
4. Vid jordodling krävs djupångning till minst 70 cm djup för att döda svampar och bakterier som annars kan komma upp och drabba efterföljande kultur. Avgörande för hur djupt ångningen måste göras är bl a rotdjupet. För att få en bra effekt mot nematoder, insektslarver och puppor krävs en temperatur på 90°C under minst 30 min i översta jordlagret.

Fräs först jorden för att få den lucker. Runt fundament och andra bärande konstruktioner är det särskilt viktigt att luckra upp ordentligt p g a att där samlas patogener som följt med fukt ned i marken. Se till att marken blir plan, en ojämn yta resulterar i ojämn ångning.

Ånga därefter jorden så att 90°C uppnås i översta jordlagret och håll den temperaturen i 30 minuter, vilket krävs för att döda alla organismer i marken.

Enklaste ångningsmetoden är den där perforerade rör läggs ut på marken och därefter täcks med värmetålig plast. Ånga förs sedan in under plasten genom rörledningarna.

Ett annat ångningssystem är s k undertrycksångning, som lämpligast används som fast installation. Med denna nås ett ångningsdjup av 45-50 cm beroende på jordart och luckringsgrad. För närmare beskrivning, se Litteraturstudie avsnitt Ångning.

Vid djupångning måste ångningen göras i två omgångar för att nå 70 cm djup. Luckra först jorden med fräs eller hellre med spadmaskin, vilken ger större luckerhet. En jordfräs luckrar till 30-35 cm djup. Vad gäller spadmaskiner finns det de som luckrar till ett djup av 65 cm. Ånga i 30 minuter efter att temperaturen i översta skiktet uppnått 90°C. Sedan första omgången jord ångats, schaktas den undan och läggs ovanpå ångad jord. Detta görs för att undvika kontakt med jord som kan innehålla patogener. Tänk på att de maskiner som används i arbetet måste vara rena för att undvika infektioner den vägen!

Om ångningen görs medan jorden ännu är varm, har inte de jordlevande organismerna börjat gå djupare i jorden. Det kan då räcka med att göra en ångning till 65 cm djup, vilket man får genom att luckra med en spadmaskin som har detta arbetsdjup istället för med jordfräs, innan ångningen görs.

Täck efter ångningen marken med ren plast för att skydda den från återinfektion av skadeorganismer.

5. Efter en ångning är jorden död, d v s alla levande organismer har dött. Jorden är mycket känslig för nya organismer innan en balans mellan jordens mikroorganismer åter funnit sig och därför är det särskilt viktigt att undvika att utsätta den för kontakt med skadeorganismer tiden efter ångning. Var mycket noga med hygien. Bara friskt plantmaterial och rent material får komma i kontakt med den nyångade jorden.

Som ett extra skydd mot att skadeorganismer etablerar sig i den nyångade jorden kan inympning av *Trichoderma Harzianum* i den ångade jorden göras.

Även efter den kemiska bekämpningen är det viktigt att undvika att föra in nya skadeorganismer. Hygien är a och o, särskilt efter sanering. Utan hygien är saneringsarbetet delvis bortkastat. Får nya skadeorganismer komma in i växthuset är snart problemen tillbaka.

Efter att saneringen är gjord, är det särskilt viktigt att tänka på att allt material som tas in i huset är fritt från smitta. **Hygien** är den viktigaste faktorn och medlet som finns för att hindra att nya skadeorganismer kommer in och får fäste. Som tidigare nämnts, dålig hygien efter sanering gör saneringen mer eller mindre bortkastad.

SLUTDISKUSSION

I prydnadsväxtodlingar förekommer betydligt fler leveranser än i köksväxtodlingarna vilket kan förklara att insektsproblemen är större i dessa. De större svampproblemen i köksväxtodlingar beror antagligen på att det i köksväxtodlingar är fuktigare klimat, längre kulturtid, få kemiska preparat att tillgripa och att odlingen drivs hårt dvs hög produktion på liten yta.

Om de försök som påbörjats på institutionen för Lantbrukets byggnadsteknik med värmepumpar till uppvärmning och kontroll av klimat i växthus ger tillfredställande resultat, kan detta leda till att fuktproblem i växthus kan minskas.

Det är svårt att säga hur lönsamt det blir för en prydnadsväxtodlare att tömma sitt hus. Om han/hon håller en god hygien efter saneringen bör den löna sig. Ett stort problem vid förhindrande av återsmittning är plantleveranserna. Regler för bra rutiner i samband med dessa behöver utarbetas mer detaljerat.

Är det möjligt att genomföra en tvättning av växthuskonstruktionen med växter kvar i huset? Detta kunde vara en lösning för de växthusodlare som inte anser sig ha råd att tömma sitt hus. Detta har hittills inte undersökts.

Kostnaden för ångning är större än för motsvarande kemiska behandling. Investeringskostnaden är hög för en ny ånganläggning och arbetskostnaderna vid utförandet av ångningen är också höga. Kan man klara sin odling genom att inte ånga varje år och att kanske dela en ångmaskin med sina grannar, blir kostnaden betydligt mindre. Arbetskostnadernas värdering påverkas av hur stor arbetsbelastningen är för övrigt vid den tid på året då behandlingen görs. Är sysselsättningen låg och man ändå har personal anställd, blir det ingen merkostnad för arbetet.

När det gäller kemisk bekämpning både vid sanering och under kulturtid kommer säkerligen samhällskrav att påverka dess framtid. Målet är att minska kemikalieanvändningen för att minimera påverkan på naturen, på den allmänna folkhälsan och på arbetsmiljön. Arbetsmiljön i växthus är förhållandevis dålig jämfört med i många andra näringar. Varmt klimat sommartid, användning av kemikalier och stor risk för allergier och eksem gör inte växthusarbetet attraktivt ut arbetsmiljösynpunkt. Det är därför viktigt att se över arbetsmiljön för de anställda.

En sanering kan minska behovet av kemiska behandlingar under kulturtid, om god odlingsteknik och odlingshygien beaktas. Detta skulle tala för att kemisk sanering även i framtiden kan motiveras. Å andra sidan räcker en väl genomförd tvättning långt. Vid större problem och problem med speciella skadegörare kan man ta till starka kemiska preparat. Det är önskvärt att Formalin och andra preparat som innehåller aldehyder ersätts pga de hälsorisker som finns i samband med användandet av dessa.

När det gäller hygien i odlingen; vore det inte lämpligt att starta kurser i hur man med enkla metoder håller rent i sin odling och påvisa hur viktig hygienen är? Att höja medvetenheten om dess betydelse är en viktig uppgift för konsulenter, forskare och andra som ger service till växthusodlare.

SAMMANFATTNING

För att kartlägga hur sanering utförs i dag i svensk växthusodling har en enkätundersökning och en intervjuundersökning gjorts. På enkäten svarade 108 odlare, varav 31 köksväxtodlare, 68 prydnadsväxtodlare och 10 odlare som hade bådadera.

I både enkät- och intervjuundersökningen framkom, att plantleveranserna till odlingarna har en stor del i spridningen av sjukdomar och insekter. Prydnadsväxtodlarna hade mer problem med insekter än köksväxtodlarna (82% mot 61%) i enkäten. Tvärtom förhöll det sig med svampangreppen. I köksväxtodlingarna angav 84% problem med svamp, i prydnadsväxtodlingarna var det 47%.

En total sanering lönar sig. De prydnadsväxtodlare som gjorde en total sanering (dvs tömning av huset för tvätt och/eller kemisk behandling av hela huset) hade färre problem med svamp än de som inte tömde sitt hus.

När det gäller saneringens utförande är nyckelordet noggrannhet. Att avlägsna alla växt- delar och annat skräp från odlingperioden och frakta iväg det från odlingen, gärna i slutna behållare.

En **noggrant genomförd tvättning av alla växthusets ytor** tar bort grogrunden för stor del av skadeorganismerna.

Tak, väggar och inredning spolats med högt tryck rena från organiskt material.

Växthuset bör också spolats av med högtrycksspruta utvändigt för att få bort organiskt material som dels minskar ljusgenomsläppligheten och dels härbärgerar skadeorganismer.

En väl genomförd sanering är en bra investering för att kunna börja den nya odlingsomgången utan problem med skadeorganismer. En bra fortsättning är att använda växtsorter som är resistent i möjligaste mån och att tänka på att hålla en god hygien efter sanering och under följande kulturtid.

Det ger resultat att se till att förutsättningarna för en effektiv kemisk behandling finns, t ex täta hus, tillräckligt hög temperatur och luftfuktighet och att sprutningen utförs vid lämpliga väderförhållanden. Vid blåsig väder blir behandlingsresultatet ojämnt särskilt när små droppstorlekar används som vid dimning.

Dimningsaggregaten passar bra vid saneringsarbeten, eftersom man då vill behandla hela huset.

Formalin är fortfarande det mest effektiva desinfektionsmedlet vid temperaturer över 15°C och är effektivast vid 20-25°C. Övriga medel såsom Menno-ter-forte, Korsolin och Glucid används med fördel vid temperaturer under 13°C då Formalin är ineffektivt. Felaktigt utförd formalinbehandling kan ge rester kvar som hämmar den biologiska bekämpningen och plantornas utveckling.

Vid jordodling är djupångning fortfarande bästa metoden mot skadeinsekter och patogener som lever i jorden. Lika viktig som ångningens utförande är att man är noga med hygien efter ångningen. Jorden är särskilt känslig för skadeorganismer innan den återfår balansen mellan mikroorganismerna i jorden.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Adams, A. & Palmer, A. 1986. *Deposition patterns of small droplet applied to a tomato crop using the Ulvafan and two prototype electrostatic sprayers*. Crop Protection 1986 5 (5), 358-364
- Baandrup, M. 1983. *Desinfektionsmidler*. Specialrapport vid Köpenhamns universitet.
- Baandrup, M. *Desinfektion af undervandingsmætter*. Gartnertidende v 100 (10), 285-286.
- Burghes, H. D. & Jarrett, P. 1979. *Application and distribution of Bacillus thuringiensis for control of tomato moth in glasshouses*. Proceedings 1979 British Crop Protection Conference - Pests and Diseases
- Bång, U. 1985. *Desinfektion i potatislager* 850808
- Böhmer, B. 1983. Pflanzenhygiene sichert Kulturerfolg. *TASPO no 3*, 7-9
- Courschee, 1967. Application and the use of foliar fungicides. P.C. Tourgeson ed: *Fungicides An advanced treatise vol 2*, 239-286. Academic Press.
- Dinesen, I.G. & Løschenkohl, B. 1987. *Desinfektionsmidlers effekt under smudsbelastning*. 4.Danske Plantevaernskonference 1987 Sydomme og skadedyr, 93-99.
- Dinesen, I.G. & Løschenkohl, B. 1988. *Projektbeskrivelse for: Desinfektionsmidlers effekt under anvendelse i land- og havebrug*. Lyngby
- Dirkse, 1982. Onderzoek naar de toepasingsmogelijkheid van geavanceerde spuittechnieken in de sierteelt onder glas. *Bloemisterij - onderzoek in der Nederland* 119-123.
- Domke, O. 1986. Unterdruck-Dämpfen statt Bodenentseuchung. *Gb + Gb*, 86;13, 520-521
- Engvall, A., Sjölander, A. & Olsson, S-O. 1988. *Desinfektionsmedel vid djurhållning, förteckning och användningsområden*. Meddelande nr 154, Svensk Husdjursskötsel ek för Hållsta, Eskilstuna.
- Faktablad om Växtskydd 4T* (Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavdelningen), Alnarp. 1981
- Gartnertidende*. 1986. Tyskerne forbyder brugen af metylbromid. *nr 33/86*, 1081
- Hussain, D. & Moser, E. 1985. Electrostatic spraying with a knapsack sprayer. *Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America*, vol 16 no 1985, 41-46.
- Johansson, A-K. & Svedelius, G. 1984. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavdelningens Rapporter, Trädgård nr 275*. 1984
- Johansson, A-K. & Svedelius G. 1987.
- Johansson, A-K. 1985. *Löpande desinfektion i växthus av Xanthomonas pelargonii och X.begoniae*. Sveriges Lantbruksuniversitet, inst för växt- och skogsskydd, Examensarbeten 1985:5
- KRAV. 1986. Information från kontrollföreningen för alternativ odling
- Lindeblad, B. 1988. Desinficering behövs. *Trädgårdsnytt 19/88*, 7
- Lindquist, R. K. & Powell, J. 1981. The effect of formulation, structure type and environmental conditions on the behavior and fate of selected pesticides applied in greenhouses with pulse-jet applicators. *Proceedings of 1981 Crop Protection Conference - Pest and Diseases*, 147-156

- Matthews, G.A. 1979. *Pesticide application methods*. Longman. London
- Meeldijk, B. P. 1989. Beteres resultaten met minder spuitmiddel. *Tuinderij 19 jan /89*, 40-41
- Mol, C. 1988. Reinigen van de kas - Goede ervaringen met alleen water. *Tuinderij nr 22*, 15
- Mohri, K. & Umeda, S. 1984. Performance of low volume sprayer in greenhouse. *Bulletin of the University of Osaka Prefecture, Series B, vol 36*, 33-42
- Morgan, W. M. 1981. The distribution and persistence of iprodione applied by thermal fogging in a glasshouse tomato crop. *Ann appl Biol (1981)*, 98, 93-99
- Nielsen, S-L. 1988. Brug af tågegenerator i væksthuse. 5. *Danske Planteværnskonference 1988*, 107-116
- Nilsson, U. 1989. *Bekämpningsteknik i växthus*. (Sveriges lantbruksuniversitet, inst för Lantbruksteknik, avd för markbyggnads- och trädgårdsodlingsteknik), Alnarp. Institutionsmeddelande 89:04
- Olofsson, S., Svedelius, G. & Svensson S-A. 1987. *Dimning i växthus*. Alnarp. (Sveriges lantbruksuniversitet), Konsulentavd rapporter nr 334
- Owens, M. & Bennett, G. W. 1977. *Florists' review (161) nr 4168*, 40-41 50-52.
- Persson, A. 1983. *Elektrostatisk besprutning - principer och metoder. En litteraturöversikt*. Sveriges Lantbruksuniversitet, inst för Lantbruksteknik, Ultuna. Institutionsmeddelande 83:05
- Pilgaard, A. 1984. Hygiejne ved plantedyrkning. *Gartnertidende 10/84*, 282-287
- Pålsson, W. 1989. *Kalldimning i växthus*. (Lantbruksnämnden, Malmö och Sveriges Lantbruksuniversitet inst för lantmästar- och trädgårdsteknikerutbildning), Malmö-Alnarp, examensarbete trädgårdsteknikerutbildningen maj 1989
- Schmidt, R. & Altmann, W. 1987. Desinfektion von Gewächshäusern im Kaltnebelverfahren. *Gartenbau 34 (1987)2*, 55-59
- Sopp, P. 1989. Take aim and fire. *Horticulture Now*. 3-13
- Sundheim, L. 1985. Gråskimmel og svartprikkråte på veksthusagurk. *Aktuelt fra Statens fagtjeneste for Landbruget*. 263-268.
- Sundheim, L. 1986. Varme som desinfeksjonsmiddel mot soppar. *Gartneryrket 76*, 610-617.
- Sundheim, L. 1988. Fuktig varme drep sopp og bakteriesmitte *Gartneryrket 78*, 125
- Sundheim, L. 1989. *Desinfeksjonsmiddel mot soppar*. Informationsmote i plantevern 1989. Statens fagtjeneste for landbruk. Kompendium.
- Svedelius, G. 1986. Sanering av lagringsutrymnen. Nordisk Jordbruksforskeres Forening *NJF Nordisk Jordbruksforskning nr 2 1986 (68)*, 285
- Zschaler, H., Benn, W., Schuler, F., Kaul, P., Goedicke, H-J. & Goedicke, J. 1982. Verfahren des mobilen Kaltnebels in Gewächshäusern. *Beilage der Zeitschrift Gartenbau*, 29 5, 1-3

Personliga meddelanden:

Lars-Erik Johansson, Anticimex, Helsingborg, 1989

Bent Løschenkohl, Lyngby, Danmark, 1989

Jiri Repa, Svensk Ginseng HB, Arvika, 1989

Leif Sundheim, Statens plantevern, Norge, 1989

Guy Svedelius, inst för Växt- och Skogsskydd, Alnarp, 1989