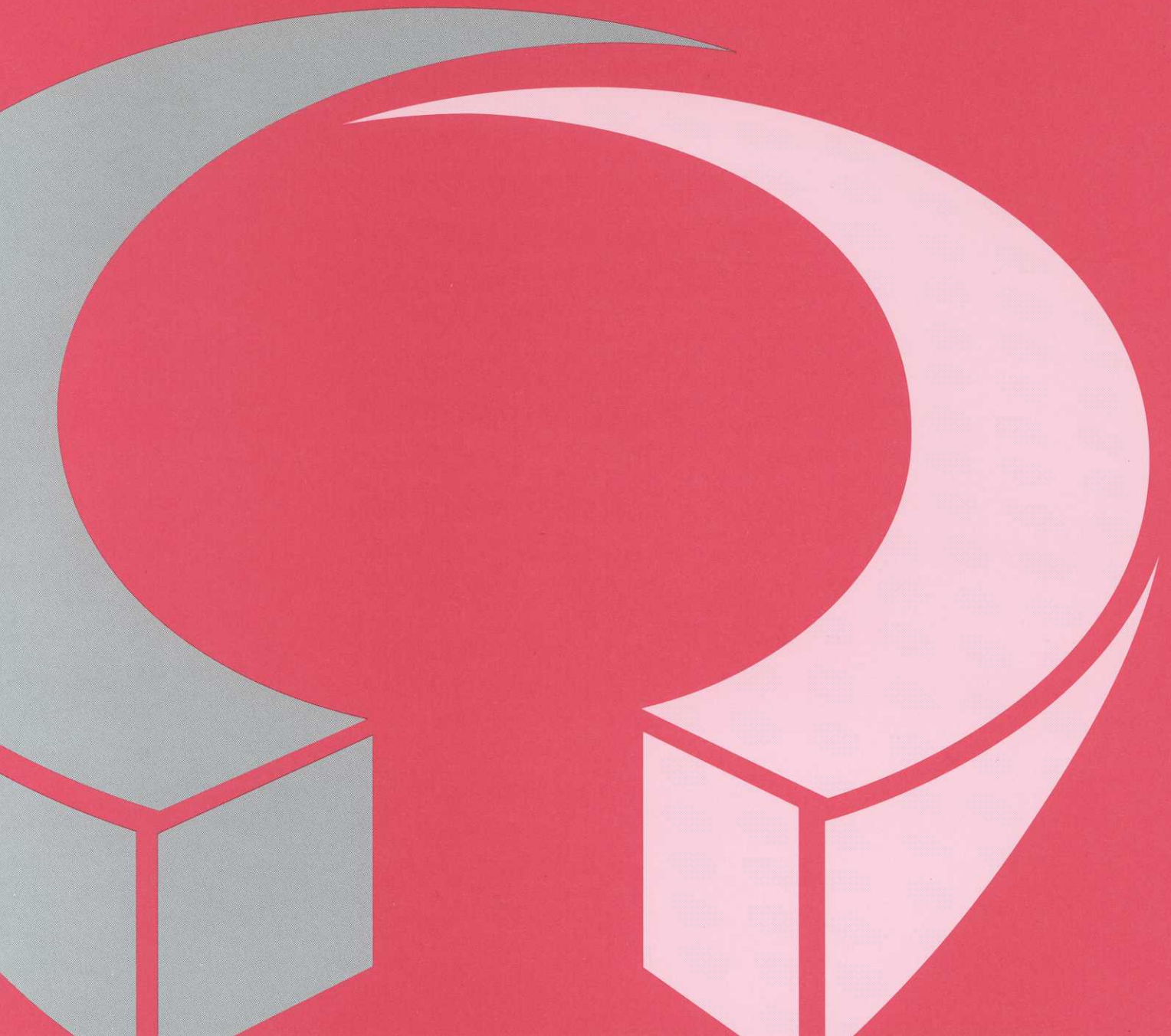


**PRAKTIJKINVENTARISATIE
VIRUS X**



Inhoudopgave	pag.
1. INLEIDING.....	2
2. OPZET INVENTARISATIE.....	3
3. WAT IS VIRUS X.....	4
4. INVENTARISATIE VIRUS X BIJ TUNNELBEDRIJVEN	
4.1 Marktaandeel van de compostbedrijven	5
4.2 Omvang van het probleem Virus X.....	6
4.3 Relatie procesvoering en Virus X.....	7
5. OVER HOE HET IN DE PRAKTIJK VOOR KOMT.....	10
6. MAATREGELEN OP TUNNELBEDRIJVEN.....	12
7. ONDERZOEK.....	13
8. INVENTARISATIE PRAKTIJK BUITENLAND.....	14
9. INVENTARISATIE HANDEL EN TELERS	15
10. VIRUS X EN MACHINALE OOGST.....	16
11. HYPOTHESE.....	17
12. SAMENVATTING	18
13. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	19

PRAKTIJKINVENTARISATIE VIRUS X

1. INLEIDING

Regelmatig worden symptomen in de Nederlandse champignonsector gesignaleerd die in verband worden gebracht met Virus X. Niet altijd is echter even duidelijk of men daadwerkelijk met Virus X te maken heeft, daar men vrij makkelijk bepaalde symptomen verwisselt of te makkelijk het probleem afschuift op Virus X.

Dit bemoeilijkt het goed kunnen inschatten hoe groot de omvang van het probleem Virus X in Nederland is.

Om enige duidelijkheid te krijgen in de omvang van de grootte van het probleem heeft het Productschap Tuinbouw, AdVisie de Champignonteeltadviseurs opdracht gegeven dit te inventariseren bij de compostbedrijven.

2. OPZET INVENTARISATIE

Vrijwel alle compostbedrijven in Nederland en België die doorgroeide compost aan derden verkopen zijn door een medewerker van AdVisie bezocht. Met de bedrijfsleiding zijn de ervaring die het bedrijf heeft met Virus X doorgesproken en zijn bedrijfsspecifieke gegevens geïnventariseerd.

Er is een gesprek gevoerd met de onderzoeker van het PPO over de huidige kennis en leemten in kennis betreffende Virus X.

Bestaande literatuur is doorgenomen en wel specifiek die betreffende het onderzoek dat verricht is in Engeland.

Er zijn gesprekken gevoerd met medewerkers van een lers compostbedrijf dat afgelopen jaren de nodige ervaring heeft opgedaan met Virus X.

Door de opdrachtgever is duidelijk aangegeven dit onderzoek duidelijk toe te spitsen op het inventariseren van gegevens op de compostbedrijven. Er was op dit moment geen "ruimte" voor oriëntering op de teeltbedrijven.

Daar het mijn inziens dit rapport onvolledig zou maken wanneer de gegevens uitsluitend vanuit de grondstofleveranciers zouden worden betrokken zal ik toch enkele opmerkingen maken gebaseerd op de kennis en ervaring van AdVisie "de Champignonteeltadviseurs" alsmede van telers en handelsbedrijven.

3. WAT IS VIRUS X

Symptomen Nederland

Het symptoom van Virus X dat we in Nederland kennen zijn de crème tot (licht) bruine champignons tussen de normale witte champignons.

Het aantal bruine champignons dat tussen de witte staat varieert sterk. Het kunnen er slechts enkele zijn die voor een "leek" nauwelijks opvallen. Vaak zijn het dan uitsluitend de voorlopers die het hebben. In de extreemste gevallen echter heeft tot 80% van de champignons in de 1^e vlucht last van de verkleuring.

Opvallend is dat de kwaliteit van deze champignons verder als uitstekend wordt beoordeeld. De champignon is hard, heeft een vast "vruchtvlees" en gaat nauwelijks in afrijping achteruit. De totale productie in de cel is zeker niet minder en vaak zelfs hoger dan wat men normaal oogst.

Symptomen Engeland

De symptomen die in Engeland in relatie worden gebracht met Virus X zijn divers. Men constateert daar vertraging van de 1^e vlucht, kale plekken op de bedden, productie daling, kwaliteit achteruitgang en ook bruine champignons.

4. INVENTARISATIE VIRUS X BIJ TUNNELBEDRIJVEN

Vrijwel alle compostbedrijven (10 stuks) in Nederland en België die doorgroeide compost aan derden verkopen zijn door een medewerker van AdVisie bezocht. Omdat de oorzaak van Virus X niet bekend is, zijn aan de hand van een uitgebreide algemene vragenlijst onderstaande zaken met de bedrijfsleiding doorgenomen:

- Bedrijfsspecifieke tunnelgegevens,
- Specifieke ervaringen op het tunnelbedrijf met Virus X,
- Ervaring in de praktijk met Virus X.

Met de compostbedrijven is afgesproken dat de gegevens vertrouwelijk worden behandeld. Vandaar dat alle gegevens zo zijn verwerkt dat er geen bedrijfsspecifieke gegevens terug te koppelen zijn naar betreffende tunnelbedrijven.

Daar de registratie op de compostbedrijven niet (overal) volledig is en zeker in de beginjaren het fenomeen Virus X niet bekend was, zijn een aantal van de gegevens die specifiek betrekking hebben op Virus X "gevallen", gebaseerd op een zo goed mogelijk inschatting van de desbetreffende tunnelleiding.

4.1 MARKTAANDEEL VAN DE COMPOSTBEDRIJVEN

Telers

Volgens opgave van de 10 compostbedrijven beleveren zij 487 telers. Het aandeel bedrijven hiervan met handoogst van witte champignons is 329 oftewel 68%. Er moet opgemerkt worden dat het aantal bedrijven dat is opgegeven hoofdzakelijk champignonkwekerijen in Nederland en België zijn. Er zal ook nog een enkel bedrijf zijn opgegeven in Duitsland en Frankrijk. Tevens zullen er ook dubbeltellingen in voorkomen van bedrijven die van meerdere compostbedrijven compost betrekken of gedurende het jaar zijn overgeschakeld van compostleverancier. Tussen de onderlinge compostbedrijven is er een groot verschil in doelgroep. Het percentage telers met handoogst varieert per compostbedrijf van 30% tot ruim 90%.

Composthoeveelheid

Omdat het gemiddelde handoogstbedrijf op jaarbasis beduidend minder tonnen compost vult dan het gemiddelde machinale oogstbedrijf is naast het aantal telers ook gekeken naar de hoeveelheid compost die aan de verschillende doelgroepen wordt geleverd. De totale productie aan doorgroeide compost geproduceerd door deze compostbedrijven bedraagt 914.000 ton. Het aandeel compost waarop de champignons voor handoogst worden geteeld bedraagt 505.000 ton dit is 55%.

4.2 OMVANG VAN HET PROBLEEM VIRUS X

Aantal telers dat problemen heeft gehad met Virus X

Aan de compostbedrijven is de vraag voorgelegd bij hoeveel telers die van hun bedrijf compost afnemen het probleem Virus X is voorgekomen. Het betreft hier dus zowel telers die slechts eenmalig een cel hebben gehad als telers die meerdere cellen met Virus X hebben gehad en ook de telers die er langdurig mee worden geconfronteerd.

Jaar	Totaal Telers
2000	7
2001	32
2002	38
2003	28 (t/m juni)

Het topjaar met de meeste Virus X meldingen tot nu toe is het jaar 2002. Echter zoals het er nu naar uitziet zal het jaar 2003 dit aantal meldingen gaan overtreffen. Er is een tendens dat elk jaar het aantal meldingen toeneemt.

In het jaar 2002 is op 38 kwekerijen één of meerdere keren Virus X voorgekomen. Dit is 11.5% van het totaal aantal handoogstbedrijven. Bij 13 van deze kwekerijen is het Virus X meerdere keren in dat jaar voorgekomen. De compostbedrijven hebben een "harde kern" van kwekerijen waar het Virus bij regelmaat voorkomt.

Percentage afnemers van een compostbedrijf dat wel eens Virus X heeft gehad

Het lijkt er op dat het ene compostbedrijf het ene jaar meer problemen heeft met Virus X dan het andere bedrijf. Zo zijn er die hun piek hebben "gehad" in 2001 en anderen weer in 2002 en weer een ander in 2003. Nemen we nu van een ieder het piekjaar betreffende aantal telers dat een melding heeft doorgegeven betreffende Virus X en zetten dit af tegen het aantal beleverde champignonbedrijven (dit zal iets gewijzigd zijn gedurende de jaren, er zijn echter geen betere cijfers voorhanden), dan ziet dit er zo uit:

Bedrijf	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
% Virus X	83%	50%	67%	15%	28%	3%	10%	7%	25%	0%
Piekjaar	2001	2002	2003							

Men moet bovenstaande cijfers goed interpreteren. Neem bijvoorbeeld bedrijf E, 28% lijkt veel. Echter wanneer dit compostbedrijf aan 10 telers compost zou leveren en bij 3 telers zou men één keer dat jaar Virus X constateren dan heeft men al 30%.

Grofweg kunnen de compostbedrijven worden gegroepeerd in:

Virus X is regelmatig voorgekomen	50-83%
Virus X komt incidenteel voor	10-28%
Virus X komt (vrijwel) nooit voor	0-7%

Aantal weken dat het probleem Virus X aanhoudt

Het aantal weken dat het probleem Virus X aanhoudt verschilt zeer sterk per (tunnel) bedrijf. We kunnen naar duur van het probleem de bedrijven opsplitsen in 3 categorieën:

Langdurig problemen	20 weken
Kortstondig probleem	4-5 weken
Incidenteel probleem	1 week

4.3 RELATIE PROCESVOERING EN VIRUS X

Bij een melding van Virus X wordt door de meeste tunnelbedrijven uitgeplozen of er ergens een relatie te vinden is met o.a. de compostkwaliteit of het tunnelproces. Degene die meer problemen of meldingen gehad hebben betreffende Virus X zullen meer zaken hebben uitgezocht dan degene die er eens incidenteel iets mee te maken hebben gehad. Er is een duidelijk verschil in praktische ervaring met Virus X tussen de onderlinge tunnelbedrijven. Aan alle tunnelbedrijven zijn de zelfde vragen voorgelegd. Door het verschil in ervaring heeft niet iedereen daardoor deze vragen even diepgaand kunnen beantwoorden.

Is er een relatie met het seizoen?

Unaniem is men van mening dat er geen relatie is met een bepaalde periode van het jaar. Virus X kan zowel in winter, voorjaar, najaar alsook in de zomer optreden.

Relatie met compostkwaliteit?

Bij de mate van doorgroeiing, lengte van doorgroeiing en structuur van de compost kon men ook geen relatie vinden. Er is een incidentele melding dat een teler die bij het zelfde compostbedrijf overschakelde op een langer doorgroeide compost minder problemen kreeg met Virus X.

Relatie met teler?

Unaniem is men van mening dat er een sterke relatie is met een specifieke teler. Er zijn champignonteeltbedrijven die gevoeliger voor zijn, dan wel het eerder kunnen oproepen.

Relatie met teelt?

Meerdere keren wordt aangegeven dat wanneer er verdampingsproblemen zijn, er eerder Virus X optreedt. Verdampingsproblemen moet men echter in een breder licht zien en zeker niet alleen veroorzaakt door een ongunstig buitenklimaat, maar juist door groeistoornissen in de teelt, bijvoorbeeld een korte natte compost of een slechte contactlaag.

Ook de teeltwijze die juist gericht is op het remmen van de verdamping om minder stuks op de bedden te krijgen, zou Virus X in de hand werken.

Relatie met Broedras?

Compostbedrijven die behoorlijk problemen hebben gehad met Virus X hebben alle maar denkbare rassen op het tunnelbedrijf en kwekerijen uitgetest. De conclusie is dat Virus X in alle rassen kan voorkomen:

Virus X is geconstateerd in Sylvan A15, 737, 608. Amycel Alfa, Delta en Le Lion X8.

Maar ook in het typische snijras S512 komt het voor.

Sommigen zijn van mening dat Virus X meer voorkomt in de S608 dan bijvoorbeeld in de S512. Waarschijnlijk komt dit echter doordat de 512 aan de machinale oogstbedrijven wordt geleverd. (zie ook hoofdstuk machinale oogst)

Receptuur compost?

Omdat het lijkt alsof het ene tunnelbedrijf gevoeliger is voor Virus X dan het andere is er navraag gedaan naar receptuur en het tunnelproces.

Er is geen duidelijk relatie te vinden tussen het gebruik van:

- % Stro
- Al dan niet toevoegen van entbare compost

- Al dan niet toevoegen van "oude" indoorcompost.
- Al dan niet toevoegen van ammoniumsulfaat.

In de categorie bedrijven met veel Virus X problemen zijn er bedrijven die veel maar ook die vrijwel geen stro gebruiken. Dit geldt ook voor de overige bovengenoemde punten.

Tunnelproces

Er is tevens navraag gedaan betreffende de processturing zoals o.a. : pasteurisatie temperaturen, ammoniakconcentraties, gehanteerde compost en aanvoer temperaturen. Dit gebeurt op de onderlinge compostbedrijven redelijk uniform. Ook hier is er geen verband te leggen waarom het ene compostbedrijf nu meer problemen heeft met Virus X dan het andere. Er moet wel opgemerkt worden dat de verstrekte gegevens gebaseerd zijn op jaargemiddelden. Daar Virus X op een aantal tunnelbedrijven slechts in incidentele gevallen is terug te voeren zul je dit naar alle waarschijnlijkheid ook niet terugvinden in de gemiddelde gegevens.

De bedrijfsleiders van de tunnelbedrijven geven echter aan, dat zij bij de tunnels met Virus X, in het proces geen afwijkingen hebben kunnen constateren t.o.v. van het normale beeld. Er moet opgemerkt worden dat door AdVisie zelf geen vergelijk gemaakt is van tunnels die problemen gegeven hebben met Virus X en tunnels waar men geen problemen heeft geconstateerd.

Tunnelschema

De werkzaamheden vullen, enten en afleveren zijn op de tunnelbedrijven ingepast in het schema. Zo zijn er bedrijven die alle werkzaamheden gelijktijdig uitvoeren en scheiding hebben doormiddel van drukcabines. Andere hebben scheiding middels verschillende werkhallen, weer andere hebben scheiding doormiddel van tijd door op verschillende dagen de verschillende werkzaamheden uit te voeren.

Hoe kleiner het tunnelbedrijf hoe makkelijker het meestal is om scheiding middels tijd in te voeren. Van de 6 bedrijven die de meeste problemen hebben met Virus X, zijn er 4 die de werkzaamheden enten en afleveren op het zelfde tijdstip uitvoeren. De 4 bedrijven die nooit of vrijwel nooit problemen hebben met Virus X hebben een scheiding in dagen tussen het enten en afleveren.

Hygiëne

De hygiëne op een tunnelbedrijf evalueert in de loop van de tijd. Op het moment dat men met een ziekte op het tunnelbedrijf wordt geconfronteerd wordt de hygiëne nog eens extra aangetrokken en daar waar nodig extra maatregelen ingevoerd. Van de 10 tunnelbedrijven zijn er 6 die de tunnels zowel gebruiken voor pasteurisatie alsook voor myceliumgroei. De 4 andere bedrijven gebruiken de tunnels uitsluitend voor myceliumgroei. Er lijkt geen verband te bestaan met Virus X. Een ieder geeft zelf aan: hal, tunnels, transport etc. grondig schoon te maken en te ontsmetten. Echter dit is natuurlijk van een ieder de subjectieve mening. Ook lekkages van tunnels, het niet (goed) functioneren van drukverschillen, het daadwerkelijk naleven van de door de leiding voorgeschreven hygiënemaatregelen is binnen deze inventarisatie niet aanbod gekomen. Logischer wijs kan men er echter wel vanuit gaan, dat wanneer een bedrijf geconfronteerd wordt met Virus X dat juist deze hygiënemaatregelen als eerste nog eens extra gecontroleerd worden.

5. OVER HOE HET IN DE PRAKTIJK VOORKOMT.

Menigeen heeft zich al de nodige hoofdbreken gemaakt om een relatie te kunnen vinden tussen de mogelijke oorzaak en hoe het Virus X optreedt in de praktijk. Meent men op een gegeven moment een schijnbare relatie gevonden te hebben, dan wordt dat een aantal weken later weer compleet weggevaagd door tegenstrijdige waarnemingen. Dit schijnbare wispelturige optreden van Virus X bemoeilijkt dan ook het ontdekken van de oorzaak en dienstovereenkomstige actie te ondernemen om verdere problemen te voorkomen. Onderstaande een aantal waarnemingen:

- Uit één tunnel worden 3 vrachten geladen. Ze worden allen op dezelfde kwekerij gevuld. De middelste vracht geeft problemen met Virus X. De 1^e en 3^e vracht geeft geen problemen.
- Vrachtwagen 1 brengt uit tunnel A compost naar een kwekerij waar deze problemen geeft met Virus X. Dezelfde vrachtauto wordt niet schoongemaakt, er wordt compost uit tunnel B geladen en gevuld op dezelfde kwekerij. Deze compost geeft geen problemen met Virus X.
- Uit een tunnel worden twee vrachtauto's gemengd geladen. Beide vrachtauto's gaan naar dezelfde kwekerij. De compost uit een vrachtwagen geeft problemen met Virus X de ander niet.
- De eerste vrachtauto wordt gevuld uit tunnel A en de tweede vrachtauto wordt gevuld uit tunnel B. Op een champignonkwekerij worden hier 3 cellen mee gevuld. Cel 1 wordt volledig gevuld met de 1^e vracht. In Cel 2 wordt de linkse stelling gevuld met de 1^e vracht en de rechtse met de 2^e vracht. Cel 3 wordt geheel gevuld met de 2^e vracht. In Cel 1 zijn sterke symptomen van Virus X, In Cel 2 zijn uitsluitend aan de linkerzijde sterke symptomen. In cel 3 zijn geen symptomen zichtbaar.
- Op handoogstbedrijf A wordt in één cel één bed bijgevuld uit een vrachtauto. De rest van de vrachtauto gaat naar snijbedrijf B. Uitsluitend dat éne bed op het handoogstbedrijf geeft problemen met Virus X.
- Een vrachtauto levert compost af op een handoogstbedrijf A. De overige compost gaat naar handoogstbedrijf B. Beide bedrijven hebben gelijktijdig problemen met Virus X.
- De uit een tunnel geleverd compost gaat naar verschillende telers. Een teler heeft problemen met Virus X. De levering aan telers ervoor en erachter geeft geen problemen.
- Een compostbedrijf heeft nooit problemen met Virus X. Het levert eenmaal compost aan een kwekerij die regelmatig grote problemen heeft met Virus X. Precies die levering heeft ook in zeer lichte mate problemen met Virus X.
- Een kwekerij vult elke week compost van compostbedrijf A. Daags erna vult het bedrijf over dezelfde vulmachine (zonder dat deze schoongemaakt is) compost van compostbedrijf B. De eerst gevulde cel geeft problemen met Virus X. De daags erop gevulde cel levert geen problemen op.
- Een kweker vult compost van compostbedrijf A. Hij heeft gedurende een langere periode vrijwel continue problemen met Virus X. Hij schakelt over op compostleverancier B en is vanaf die zelfde week vrij van Virus X symptomen.
- Een teler heeft de ervaring dat er een cyclus in zit van 2 weken. Een week grote problemen met Virus X, volgende week vrijwel geen problemen.
- Wordt tijdens het vullen een "zieke" partij compost gemengd met een "gezonde partij. Dan ontstaan er overal Virus X symptomen op de bedden.

Het lijkt erop dat de Virus X symptomen sterk gekoppeld zijn aan de compost van een specifieke vrucht. Deze koppeling is sterker dan naar een specifieke tunnel. De compost uit deze specifieke vrachtauto kan bij verschillende telers Virus X symptomen laten zien, echter het komt ook voor dat je bij een van deze telers geen symptomen waarneemt. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de specifieke teeltomstandigheden op de kwekerij en komen e Virus X symptomen niet tot expressie. Het niet zichtbaar zijn van symptomen wil dan ook niet zeggen, dat er geen virus X inzit.

De besmettingsopbouw op de kwekerijen is blijkbaar laag, daar men onder normale omstandigheden in een "gezonde" compost die gevuld is naast een "zieke" compost geen symptomen waarneemt. Alleen bij een erg hoge infectiedruk vindt men ook enige Virus X symptomen waar op de gezonde compost.

6. MAATREGELEN OP TUNNELBEDRIJVEN MET VIRUS X

Op het moment dat een tunnelbedrijf van een teler een melding binnen krijgt over Virus X (maar natuurlijk ook bij andere problemen), wordt de compost uit die zelfde tunnel geleverd aan andere telers nagetrokken. Alle procesgegevens van de tunnel worden nog eens grondig bestudeerd. Tot nu toe heeft dit echter de individuele tunnelbedrijven weinig aanknopingspunten opgeleverd voor de daadwerkelijke oorzaak. Als reactie daarop wordt dan nog maar eens de algemene hygiëne extra aangetrokken. Vaak wordt er een totaal pakket aan extra maatregelen genomen, om alle risico's uit te sluiten. Met als motto liever 10 maatregelen teveel dan één te weinig.

Specifieke zaken die door tunnelbedrijven zijn doorgevoerd om de problemen met Virus X onder te controle te krijgen dan wel te voorkomen zijn:

- Alle gangbare hygiënemaatregelen aantrekken,
- Stoppen met het toevoegen van Bio-ent,
- Totaal geen "recycling" van grondstoffen,
- Extra ontsmetting van de tunnels met chloor, formaline of ammoniak,
- Grondige ontsmetting van transport,
- Isoleren van telers met Virus X door vrachtauto's ter plekke te reinigen en geen restanten mee terug te nemen naar het tunnelbedrijf,
- Iets drogere compost met meer structuur leveren.

Er zijn tunnelbedrijven die duidelijk de ervaring hebben dat ze met het nemen van deze maatregelen Virus X onder controle hebben gekregen. Het blijft echter de vraag of één specifieke of een combinatie van maatregelen de oorzaak heeft wegnomen. Zo zijn er compostbedrijven die hebben geconstateerd dat nadat ze gestopt zijn met toevoegen van Bio-ent het Virus X probleem sterk hebben zien verminderen. Echter er zijn ook bedrijven die na het nemen van enkel dezelfde maatregel geen vermindering van het Virus hebben gezien.

Het lijkt erop dat je de totale cyclus moet doorbreken. Bij het ene bedrijf is bijvoorbeeld het weglaten van de Bio-ent reeds voldoende. Bij het ander tunnelbedrijf zijn er blijkbaar toch nog andere "infectiebronnen".

7. ONDERZOEK

Onderzoek Nederland

Door het PPO is er onderzoek verricht naar het verband tussen bruinverkleuring en Virussen in de champignonsteelt. (Rapport: Virus X publicatie 2003-1) Enkele conclusies daaruit zijn:

- Het Virus lijkt altijd op de achtergrond aanwezig te zijn, zelfs in monsters van jaren geleden,
- Wanneer de concentratie kleinere dsRNA's toeneemt ontstaat het symptoom bruinverkleuring,
- Toename van dsRNA's lijkt door een externe stressfactor.
- Het is niet zeker of het symptoom ontstaat door deze stressfactor of door de toename van deze dsRNA's.
- In teelttesten, gemaakt van weefselcultures uit bruinverkleurde champignons bleek dat deze bruinverkleuring reproduceerbaar was,
- Proeven met het overenten van "verdachte" compost in gezonde compost heeft nog geen resultaat opgeleverd.

Onderzoek in Engeland

In de Britse champignonsteelt is Virus X sinds 1998 een groot probleem.

Daar is men er van overtuigd dat de "Virus X symptomen" veroorzaakt worden door een Virus. Er loopt al gedurende langere tijd onderzoek hoe Virus X overgaat van de ene teelt naar de andere.

Infectie materiaal	Tijdstip besmetting	Hoeveelheid	Symptoom	DsRNA in 1° en 2° vlucht
Geïnfecteerde compost	Enten	100%	Vertraging 5-7 dagen Oogstreductie Kale plekken	Ja
Geïnfecteerde compost	Enten	5%	Vertraging 2-4 dagen Oogstreductie Kale plekken	Ja
Geïnfecteerde compost	Doorgroeid	1%	Vertraging 1-4 dagen Oogstreductie Kale plekken	Ja
Geïnfecteerde myceliumfragmenten	Doorgroeid	Zeer zeer laag	Geen vertraging Geen oogstreductie Mindere kwaliteit Bruine champignons *	Ja
Geïnfecteerde compost Als cacing	Cac-ing	Materiaal	Geen vertraging Geen oogstreductie Goede kwaliteit	Ja
Controle	Zoals boven	Zoals boven	Geen vertraging Geen oogstreductie Goede kwaliteit	Nee

Onderzoek HRI (gepubliceerd in Mushroom Journal)

* Dit besmettingsstadium geeft symptomen die enigszins vergelijkbaar zijn met die in Nederland.

Men is er van overtuigd dat het Virus X dus overgebracht wordt via het mycelium. Ook proeven met Virus X besmette champignonsporen bleken een compost te kunnen infecteren. Hun adviezen richting de sector zijn dan ook duidelijk gericht op hygiëne: Voorkom infectie van de compost en dekaarde door "zieke": compost, sporen en myceliumfragmenten.

8. INVENTARISATIE PRAKTIJK BUITENLAND

Engeland

In Engeland komen de problemen met Virus X sinds 1996 voor. Sinds 1998 is het een groot probleem aan het worden. Virus X zou inmiddels 25% van de totale productie bedreigen. Incidentele bedrijven praten over een productiedaling van 20%.

Inmiddels zijn mede hierdoor al enkele kwekerijen moeten stoppen.

De symptomen zijn mijn inziens afwijkend of komen in Nederland (nog) niet in die mate voor. De symptomen die in Engeland in verband worden gebracht met Virus X zijn: Vertraging, oogstderving, kale plekken, kwaliteitsachteruitgang en bruine champignons. Het enige overeenkomstige symptoom wat in Nederland te zien is, zijn de bruine champignons.

Ierland

In Ierland zijn de eerste verschijnselen van Virus X, waargenomen in 1997.

Hier zijn de symptomen vergelijkbaar met die in Nederland, ook daar spreekt men alleen over een aantal bruine champignons tussen de witte.

In Ierland heeft het verschijnsel Virus X zich in 5 jaar tijd gigantisch uitgebreid tot in 2002 op de piek 30 tot 40% van alle telers er mee te maken had. 40 tot 50% van alle champignons in die teelten waren bruin verkleurd.

Jaar	Aantal telers	% van de vlucht
1997	Enkele	1-3%
2000	Enkele (4)	20-30%
2002	30-40%	40-50%
2003	Sterke afname	3-4%

Tunnelbedrijf:

Men heeft gescheiden ent- en afleverhallen en gebruikt aparte tunnels voor uitzweten en doorgroeien. Na doorgroeien werden de tunnels normaal dood gestoomd.

In het najaar 2002 heeft men een aantal zaken aangepast:

- In de doorgroeitunnels is men tijdens het doodstomen ammoniak gaan verdampen.
- Men is er van overtuigd dat een natte korte compost Virus X stimuleert. Daarom is men een drogere compost met meer structuur gaan leveren.

Stress in de teelt:

Men is er van overtuigd dat stress in de teelt de bruinverkleuring veroorzaakt dan wel stimuleert:

- In de stellingkwekerijen waar de teeltwijze vergelijkbaar is met Nederland, komt bruinverkleuring duidelijk meer voor dan in de kwekerijen waar men pakketen vult of op zakken teelt.
- Is er een storing in de verdamping dat treedt bruinverkleuring op.
- Anaërobe omstandigheden van de doorgroeide compost door langdurig transport of opslag van pakketen doorgroeide compost stimuleren Virus X.

9. INVENTARISATIE HANDEL EN TELERS

Ondanks dat er binnen dit project geen ruimte was om gegevens te inventariseren van handel en telers, denk ik dat het inschatten van de grootte van het probleem te eenzijdig belicht wordt wanneer dit alleen vanuit de compostbedrijven wordt benaderd. Vandaar dat ik in het onderstaande nog enige info heb beschreven van die schakels in de keten die daadwerkelijk geconfronteerd worden met de schade die veroorzaakt wordt door Virus X.

Handel

Bij veel handelaren wordt er geen specifiek onderscheid gemaakt in de verschillende type verkleuringen. Vaak wordt alle afkeur door kleur onder één noemer geregistreerd: (bruin)verkleurd.

Het onderscheid tussen de verschillende typen verkleuring is ook niet altijd even makkelijk vast te stellen. Er zijn sommige handelaren (keurmeesters) die wat meer ervaring hebben met Virus X. Bij een van deze heb ik navraag gedaan om zo een indicatie te krijgen van het percentage champignons met Virus X dat de handel binnen krijgt. Een globale raming geeft aan dat afkeur op basis van Virus X circa 4% bedraagt.

Men moet er echter rekening mee houden dat dit slechts een deel van de afkeur is. De teler heeft namelijk al een "voorselectie gehouden en alles wat hij er uit kan selecteren is er inmiddels al uit gehaald.

Teler

Er zijn betreffende Virus X, 3 groepen telers te onderscheiden:

- Telers die het probleem Virus X niet kennen.
- Telers die incidenteel eens een cel met het Virus X problemen hebben gehad.
- Telers die gedurende een lange periode problemen met Virus X hebben.

Omvang schade.

De schade veroorzaakt door Virus X loopt parallel met het % afkeur.

Een "besmetting" in lichte mate heeft nauwelijks effect op het resultaat daar het slechts enkele champignons op een cel betreft, welke er door de plukster vroegtijdig wordt uitgeselecteerd.

Virus X begint pas echt problemen te geven wanneer de meeste voorlopers van de 1^e vlucht beginnen te verkleuren. Men heeft het dan al snel over een afkeur van 15%. Het percentage bruine champignons tussen de witte kan op lopen van 50% tot soms wel 80%. In die situatie wordt meestal besloten om de champignons niet meer te oogsten daar uitselecteren zinloos is.

Het komt ook voor dat de handelaar de gehele pallet champignons afkeurt wanneer hij er slechts enkele bruine champignons tussen aantreft. Daar deze de ervaring heeft dat champignons in de koelcel nog nakleuren.

In Euro uitgedrukt bedraagt de schade al gauw 3.5 tot 5 Euro per teelt/m² in een cel waar 10-15% afkeur in voor komt.

Er zijn echter ook cellen waar het meer dan 30 Euro per teelt/m² gekost heeft.

Menige teler die gedurende langere tijd schade heeft ondervonden door Virus X praat over een geldelijke opbrengstdaling van 8.5 Euro/teelt m². Oftewel bijna 25% lager dan de normale opbrengst.

10. VIRUS X EN MACHINALE OOGST

Wanneer men het over Virus X heeft, heeft men het eigenlijk altijd over problemen bij handoogst. Men beweert zelfs dat Virus X typisch is voor de handoogst en bij machinale oogst niet voorkomt. Er zijn zelfs tunnelbedrijven die het verhaal omdraaien en zeggen dat S512 (typisch snijras) niet gevoelig is voor Virus X. Mijn inziens is deze conclusie niet juist.

Ook op de machinale oogstbedrijven heb ik de symptomen van Virus X waargenomen zowel in de 1^e als 2^e vluchten bij het ras S512. Het percentage verkleuring was meer dan 20%.

Echter de omstandigheden op de machinale oogstbedrijven zijn dusdanig anders dat men nauwelijks aan de bel trekt wanneer men deze problemen signaleert.

- De symptomen van Virus X treden vooral op bij de voorlopers. Op machinale oogstbedrijven worden deze champignons in een vroegtijdig stadium eraf geknuppeld.
- De verkleuring zet vaak na de oogst nog door. Bij machinale oogst zijn de champignons dan al lang verwerkt.
- Handoogsters remmen vaak de knopuitgroei. Machinale oogsters stimuleren meestal de verdamping.
- Voor de conservenindustrie zijn champignons die verkleurd zijn door Virus X geen reden tot afkeur en worden gewoon geaccepteerd.

Virus X komt dus wel voor bij de machinale oogstbedrijven maar door hun teeltwijze komen de symptomen meestal niet tot expressie. Ontstaan ze toch dan geeft dit geen problemen bij kwaliteitskeur, dus ook voor de teler geen reden tot klachtindiening bij het compostbedrijf.

11. HYPOTHESE

Op de compost van vrijwel alle compostbedrijven is wel eens Virus X geconstateerd. De aanleg is dan ook in beginsel overal aanwezig. Op een aantal compostbedrijven blijft het echter tot een enkele incidentele constatering. Enkele andere compostbedrijven hebben er gedurende een korte periode intensief mee te maken bij enkele telers. En weer enkele compostbedrijven hebben gedurende een langere periode bij een groot aantal afnemers problemen met Virus X. Het lijkt er op dat dit te maken heeft met een bepaalde concentratie ("Virus X")

- In een zeer lage concentratie "Virus X" komen de symptomen niet tot uiting. Door specifieke omstandigheden op het tunnelbedrijf kan deze concentratie zich juist daardoor ongemerkt gaan opbouwen.
- Op een bepaald moment is de concentratie op een zodanig niveau dat extreme stressfactoren op het compostbedrijf, dan wel kwekerij de specifieke Virus X symptomen laten zien. Bij de ene partij compost of kweker wordt Virus X wel zichtbaar, bij de andere niet. Niet zichtbaar wil dus niet zeggen dat het niet aanwezig is; maar het komt niet tot expressie!
- De concentratieopbouw gaat echter door en komt op een dusdanig niveau dat al bij zeer lichte stressfactoren reeds bruinverkleuring wordt veroorzaakt. Het merendeel van telers gaat dan problemen krijgen.

Het lijkt er op dat de concentratieopbouw door "besmetting" op de kwekerij nauwelijks optreedt. Vandaar dat je na een "zieke" compost een "gezonde" compost kunt vullen en hier dan ook geen symptomen in kunt terugvinden. Concentratie opbouw vindt plaats op het tunnelbedrijf. Door recycling van grondstoffen of door infectie van de geënte dan wel doorgroeide compost tijdens enten, verladen of tussen de tunnels onderling door lekkages lijkt aannemelijk.

12. SAMENVATTING

Schade

Op 12% van alle champignonteeltbedrijven in Nederland en België komt wel eens Virus X voor. De directe schade bedraagt 3.5 tot soms zelfs 30 Euro per teelt/m². Bij menige teler blijft het bij één cel, andere worden er gedurende een periode van 20 weken mee geconfronteerd.

De handel keurt 4% af in verband met Virus X. Dit is echter slechts een deel van de afkeur, daar de telers zelf tevoren ook al een deel uitgeselecteerd hebben.

Alle compostbedrijven die doorgroeide compost verkopen hebben wel eens te maken gehad met Virus X. Op sommige compostbedrijven blijft het echter veel langer "hangen". Gedurende een bepaalde periode kan het percentage afnemers van één compostbedrijf dat te kampen heeft met Virus X oplopen tot zelfs 50 á 80% .

Oorzaak

In Engeland hebben ze vastgesteld dat een doorgroeide compost al geïnfecteerd kan worden door enkele "zieke" myceliumfragmentjes die in de lucht hangen. In de Nederlandse praktijk zie je dat wanneer een gezonde compost door een "zieke" compost wordt geïnfecteerd de symptomen bruinverkleuring niet zichtbaar worden. Ook besmetting in het bed van ziek naar gezond vindt ogenschijnlijk niet plaats. Dit wil echter niet zeggen, dat er geen infectie plaats vindt, alleen de symptomen zijn niet zichtbaar.

Het lijkt er op dat bepaalde kwekerijen gevoeliger voor Virus X zijn en dat het op sommige kwekerijen ook langer blijft hangen.

Zou gauw zo'n kwekerij echter overschakelt op een andere compost heeft men veelal ook direct het probleem opgelost.

Stress

Er zijn een aantal externe factoren die bruinverkleuring kunnen stimuleren. Dit kunnen totaal verschillende zaken zijn:

- Hoog oplopende temperatuur in de tunnel of de cel,
- Hoge ammoniakconcentratie tijdens het enten,
- Anaërobe omstandigheden van de doorgroeide compost,
- Verdampingstoornis tijdens de uitgroei,
- Trichoderma.

Oplossing

Tunnelbedrijven hebben het probleem onder controle gekregen door het nemen van een groot aantal maatregelen:

- Geen grondstoffen meer "recyclen" van week naar week of Bio-ent bijmengen.
- Grondig ontsmetten van de tunnels (Chloor, ammoniak),
- Isoleren van telers door transport ter plekke te ontsmetten en geen restanten mee terug te nemen.

13. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Dat het probleem Virus X niet moet worden onderschat laat Ierland zien. In 5 jaar tijd is daar Virus X uitgegroeid van een incidenteel probleempje tot een groot sectorprobleem. In Engeland waar het lijkt alsof daar de symptomen zich heviger openbaren, hebben al verschillende kwekerijen de deuren moeten sluiten. Ook in Nederland heeft menige kwekerij er al langdurig mee te kampen. Tunnelbedrijven krijgen Virus X maar moeilijk onder controle omdat de oorzaak niet vast staat en er dus (van) alles aan gedaan wordt om de ziekte te voorkomen. Zolang je de bron van Virus X niet helder in beeld hebt is het ook moeilijk om ze onder controle te krijgen. Onze hygiënesysteem is blijkbaar niet waterdicht, daar alle compostbedrijven er wel eens mee te maken hebben gehad. Ook de handel in restanten doorgroeide compost tussen de onderlinge tunnelbedrijven zou voor kruisbesmetting kunnen zorgen.

Onderzoek

- Nederlands onderzoek zou het Engelse onderzoek betreffende de Virus X infectiemogelijkheden moeten bevestigen.
- Rassen moeten virusvrij gemaakt worden om zo de mogelijke oorzaak dat een latent virus zich door wat voor omstandigheden dan ook kan gaan ontwikkelen en zo onder stress omstandigheden Virus X symptomen tot expressie komen.
- Wat voor rol speelt Bio-ent? Komen door recycling bepaalde organismen op een dusdanig niveau dat die zorgen voor "stress" op microniveau of kunnen Virusdeeltjes van thermofiele schimmels recombineren met die in champignonmycelium?

Tunnels

- Strikte hygiëne naleven in procesvoering, transport en kwaliteit van gebouwen en filtering zodat een compost niet "besmet" kan worden met compost(deeltjes) of "stof" uit een "oudere" productiefase.
- Compost niet recyclen.
- Oppassen voor stressfactoren zoals anaërobe, hoge temperaturen en ammoniakrestanten.
- Onderlinge uitwisseling van restanten tussen de compost, kan de basis vormen voor infectie van het bedrijf
- Strikte hygiëne betreffende transport en restanten rondom de kwekerij die problemen heeft met Virus X.
- Zorgen voor een groeiachtige compost met structuur

Kwekerijen

- Voorkom stress in de teelt. Stimuleer een actieve groei en verdamping.
- Heeft men structureel problemen met Virus X op het bedrijf, dan lijkt het 't beste dit te doorbreken met compost van een andere leverancier.

Broedfirma's

- Broedrassen virusvrij afleveren.

AdVisie "de champignonteeltadviseurs"
Con Hermans

