



Att undvika gråmögel i tomatodling – analysverktyg i förebyggande syfte

Resultat av SLF-finansierat projekt

**Inger Christensen
Torbjörn Hansson**

Grön Kompetens AB

Innehåll

Arbetsverktygets bakgrund och tillämpning	2
Faktaruta om gråmögel.....	3
Gråmögelrisk och gråmögelangrepp	4
Bedömning av plantor och plantbestånd	5
Hygienbedömning – minskning av infektionstrycket	7
Bedömning av plantskötsel	8
Växthusklimatet	11
Vattning.....	17
Summering av riskfaktorer med prioritering av arbetsområden	19
Bildbilaga	21

Arbetsverktygets bakgrund och tillämpning

Gråmögel är ett mycket komplext problem. Vi känner till ett stort antal parametrar som ökar risken för att ett gråmögelangrepp ska få fäste. Hög fuktighet i växthuset är den faktor som ofta lyfts fram som anledning till problem med gråmögel. Men ofta är det först när hög fukt förekommer med ytterligare en eller flera riskfaktorer som ett angrepp blir ett faktum. Gråmögelangrepp är lättare att förebygga om man kan identifiera vilka riskfaktorer som brukar eller kan inträffa i ett växthus och i möjligaste mån åtgärda dessa. Det finns goda möjligheter att slippa gråmögel om man kan undvika följande situationer:

- Stort infektionstryck
- Lös plantvävnad
- Klimatzoner i växthuset
- Brister i klimatstyrning
- Brister i plantskötsel
- Sårytor som inte hinner torka upp
- Växtsaft som pressas ut vid högt rottryck

Detta verktyg är tänkt att vara en hjälp för att identifiera riskfaktorer och att ge förslag på åtgärder. Med verktygets hjälp kan du göra en genomgång av olika odlingsfaktorer i ditt företag som har betydelse för gråmöglens etablering och utbredning. Verktyget består av följande tre delar:

- Fakta om gråmögel och ett bildmaterial med symptombilder (bilddilaga).
- Bedömning av utgångsläget vad gäller gråmögelangrepp och plantstatus.
- Genomgång av olika riskfaktorer.

Tillvägagångssätt för analysverktyget

1. Gör en angreppsbild över din odling
2. Gör en plantbedömning av din odling
3. Hygienbedömning
4. Plantskötselbedömning
5. Klimatbedömning
6. Vattningsbedömning
7. Gör en summering av riskfaktorer med åtgärder och prioritering

Faktaruta om gråmögel

Svampen: Svampen (*Botrytis cinerea*) består av svamphyfter, sporbärare och sporer s.k. konidier. Det gråa karaktäristiska luddet består av konidier som är 6 µ stora (6/1000 mm) och som till antal kan utgöra 15 milj. i en sporsamling stor som svavlet på en tändsticka. Inuti en vävnad växer svampen med svamphyfer, som livnär sig på den näring och fukt som finns där.

Infektion: För infektion krävs tillgång till fritt vatten (kondens) eller en relativ luftfuktighet >95 % under 6-8 timmar. Optimal groningstemperatur är 18-25°, men infektion kan ske i 4-30°. Infektion kan ske i fuktiga sårytor (t.ex. bladärr, vävnadssprickor) och då har relativa fuktigheten inte så avgörande betydelse. Ett angrepp i ett bladärr kan vara vilande ända upp till 11 veckor utan att visa symtom.

Tillväxt: Optimal tillväxt sker vid 15-20° och vid temperatur >25° avtar tillväxten betydligt.

Sporspridning: Sporbildning gynnas av hög fuktighet och spridningen av sporer stimuleras av stora växlingar i luftfuktighet. Gråmögelssporer förekommer som regel i alla utrymmen där det finns växter eller växtdelar.

Överlevnad: Svampen övervintrar på döda växtdelar i form av s.k. sklerotier, som består av sammanväxta hyfer. Sklerotierna är ca 5 mm stora och kan under gynnsamma förhållanden överleva i 7-8 år.

Övrigt: Motståndskraften är bäst hos unga plantdelar och i äldre plantdelar är motståndskraften mot gråmögel i allmänhet sämre.

Gråmögelrisk och gråmögelangrepp

Det är viktigt att definiera problem/risk för gråmögel i ett tidigt stadium. Erfarenhetsmässigt vet vi att etablering brukar ske i månadsskiftet april – maj men det kan också vara betydligt tidigare. Tidig åtgärd ger alltid bäst resultat. Frågor att ställa sig är:

1. Hur upptäcka att det finns gråmögel i odlingen?
2. Vad definierar vi som ett angrepp?

I bildbilagan finns bilder som illustrerar plantutveckling innan gråmögel etablerat sig, men som innebär en risk. Ofta rör det sig om bladärr som är lite mjuka och fuktiga eller stammar som känns våta. Kan man i det läget sätta in åtgärder som torkar upp kan ett kommande angrepp förhindras. För att man ska vidta rätt åtgärder behöver man ha en bra bild över var, när och hur gråmögel brukar utvecklas i de olika växthusen. I schemat nedan kan du notera när i tiden angrepp uppkommit och var på plantan. Notera omfattningen med en siffra enligt graderingen nedan.

Angreppsbild i din odling

Hus:

ANGREPP PÅ:	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT
stammens nedre del								
stammens övre del								
blad								
klasar								
frukter								

1 = inget angrepp

2 = enstaka spridda
plantor

3 = enstaka rader
>10 % angripna
plantor

4 = många rader
>10 % angripna
plantor

5 = omfattande
angrepp i hela huset

Några synpunkter på hur angreppsbilden kan bedömas:

- Angrepp på stammen med gradering 3, d.v.s. att det i enstaka rader finns mer än 10 % angripna plantor, **tidigare än i september** visar på ett tämligen stort problem antagligen orsakat av ett antal samverkande faktorer. För att komma tillrätta med detta kan man behöva göra en genomgång av alla riskfaktorer.
 - Angrepp på övre delen av plantan och eller bladen tyder på mera temporära problem, som ofta kan härledas till felaktig luftning i en viss klimatsituation.
 - Angrepp genom gamla klasstjälkar visar på behov av att ta bort fler klasstjälkar innan de angrips. Många svaga klasstjälkar kan tyda på att det varit en svag plantuppgagnad.
 - Angrepp på frukter visar på problem med kondens, eventuellt i kombination med stort spor tryck.
- Komplettera angreppsbilden ovan med en schematisk bild över var någonstans i växthusen som angrepp förekommit. Särskilt viktigt är det att notera var angrepp börjar. Återkommande avgränsade angrepp på samma ställen år från år kan tyda på klimatiska problem t.ex. klimatzoner.

Bedömning av plantor och plantbestånd

Vi utgår från att en lös planta utgör en gråmögelrisk, men det gäller även mycket täta plantbestånd eller plantor med svag tillväxt. Mottagligheten ökar med plantvävnadens ålder.

Gör en bedömning av hur plantorna sett ut vid olika tillfällen under odlingssäsongen. Till hjälp för din bedömning finns en bildbilaga som illustrerar olika planttyper som anges i bedömningsschemat. Du kan också gå igenom felsökningsschemat för tillväxt och utifrån det karaktärisera plantorna. **Om du finner att plantorna någon gång under säsongen hamnar i de gula fälten, försök precisera vilken odlingsparameter som haft störst betydelse för detta. Notera detta i någon av de fem nedersta raderna i formuläret nedan.**

Plantbedömning (markera t.ex. med en linje)

Hus:

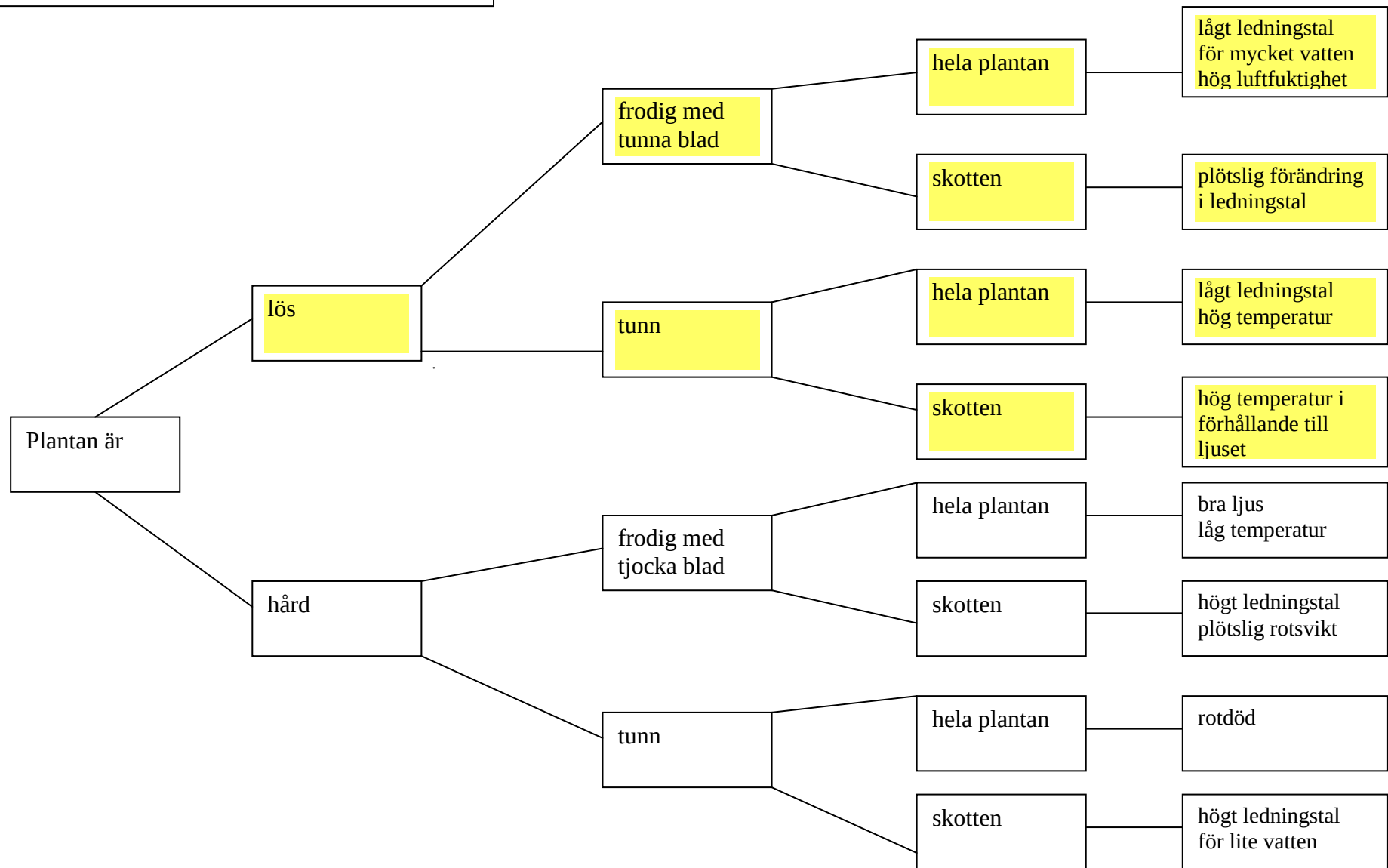
	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT
plantan är lös och tunn								
plantan är lös och kraftig/frodig								
plantan är kraftig/frodig								
plantan är hård								
plantan är optimal/god balans								
man kan inte se längs med raden								
man kan inte se alla klasar på plantan								
För att få bättre plantor behövs förändringar i:								
temperaturprogram								
fuktstyrning								
vattningsstrategier								
gödsling / lt								
plantskötsel								

Åtgärder som kan vara aktuella i täta bestånd är att

- sära på trådarna
- börja blada tidigare
- blada uppe i plantan
- blada av flera blad
- hålla fokus på klimat och vattning.

Undvik för många extratoppar om inte ljusförutsättningar är goda särskilt om sorten är bladig.

Felsökningsschema Tillväxt



Hygienbedömning – minskning av infektionstrycket

Mängden sporer som kan spridas från ett gråmögelangrepp är enormt stor. En enda spor som gror kan räcka för att ge upphov till ett angrepp. Att låta angrepp förbli obehandlade leder till ökad sporspridning. Särskilt allvarligt kan det bli när sporuleringen är kraftig. Allt som leder till att spormängden i växthuset begränsas innebär en riskminskning.

Notera i den 5-gradiga skalan till höger hur påståendet stämmer överens med förhållandena hos dig. Summera och gör en resultatjämförelse enligt bedömningen nederst på sidan.

	Ja, helt klart			Instämmer inte	
	1	2	3	4	5
Vi tar bort avplockade klasar i förebyggande syfte					
Vi behandlar angrepp på stammarna så snart som de har noterats					
Vi plockar bort angripna blad och bladstjälkar omgående vid angrepp					
Vi tar bort döda plantor så fort som möjligt					
Vi låter inte döda plantor ligga kvar i gångarna innan de tas bort, utan plockar ihop och tar bort dem snarast möjligt					
Vi lämnar döda plantor till avfallsstation eller lägger dem på en plats som är på betryggande avstånd från växthusen					
Vi samlar ihop blad efter vanlig bladning och för bort dem från växthuset efter varje dags arbete					
Vi genomför en god sanering efter avslutad kultur					
Summa					

Kommentarer till påståendena ovan:

Har man en fuktig markyta/plast är det betydligt mera riskfyllt med blad och infekterade plantor som tillåts ligga kvar på marken.

Resultat av hygienbedömning

8 - 16	Du har rutiner som sannolikt håller smittotrycket på en begränsad nivå.
17 – 27	Det finns mer att göra för att begränsa smittotrycket.
28 - 40	Gråmögel kan lätt bli ett omfattande problem och det krävs en systematisk genomgång av hygienrutiner för att minska riskerna för spridning.

Bedömning av plantskötsel

God plantskötsel är central för att undvika gråmögelangrepp på stammar och klasar. Det gäller både på vilket sätt arbetet utförs och när i tiden som det görs. Gå igenom felsökningsschemat för plantskötsel. Samtliga upptagna felaktigt utförda moment innebär en ökad gråmögelrisk. Var kritisk! Det räcker t.ex. med att bladning gjorts vid fel tidpunkt **vid ett enda tillfälle** för att få ett kraftigt gråmögelangrepp på stammarna.

Bladning

Bladning leder till att det bildas en öppen såryta på stammen. Efter hand torkar ytan in och normalt bildas en helt slät och torr vävnad. Ju torrare och luftigare förhållandena i den omgivande luften är, desto snabbare torkar ytan in. Så länge sårytan är fuktig utgör den en idealisk grogrund för gråmögelsporer. I ogynnsamma klimatsituationer (t.ex. hög luftfuktighet, stillastående luft) tar det längre tid för upptorkning och risken ökar för att gråmöglet hinner etablera sig i sårytorna. Bladning vid tillfällen som förlänger upptorkningstiden bör därför undvikas. Ju senare på dagen som bladningen utförs, desto större är risken att upptorkning inte hinner ske innan kvällen och nattens normalt höga luftfuktighet.

Bladning innebär också att man plötsligt minskar plantans transpirerande yta. Har plantan en aktiv rot, ökar rottrycket och därmed risken för att vätska pressas ut genom bladärr. Risken ökar om man tar många blad och man bör undvika att ta fler än tre blad åt gången.

Några allmänna råd:

- Bladning kan i allmänhet påbörjas tidigt på morgonen utan ökad risk för gråmögel.
- Blada gärna med kniv.
- Bladningen bör vara avslutad tidig eftermiddag (14-15-tiden) under goda väderförhållanden. Tidpunkten har givetvis att göra med när på säsongen som det utförs.
- Vid ogynnsam väderlek (t.ex. regn) och hög luftfuktighet i växthuset är det en fördel att avstå från bladning eller i vart fall avsluta arbetet redan vid middagstid.
- Om möjligt organisera arbetet så att man alltid bladar på morgonen eller förmiddag i växthusavdelningar där risken för gråmögel är störst.
- Har man ett fuktigt läge på växthuset bör man vara mera försiktig med bladningen under dåliga väderförhållanden.
- Blada aldrig på kvällar!
- Blada aldrig mer än tre blad åt gången.

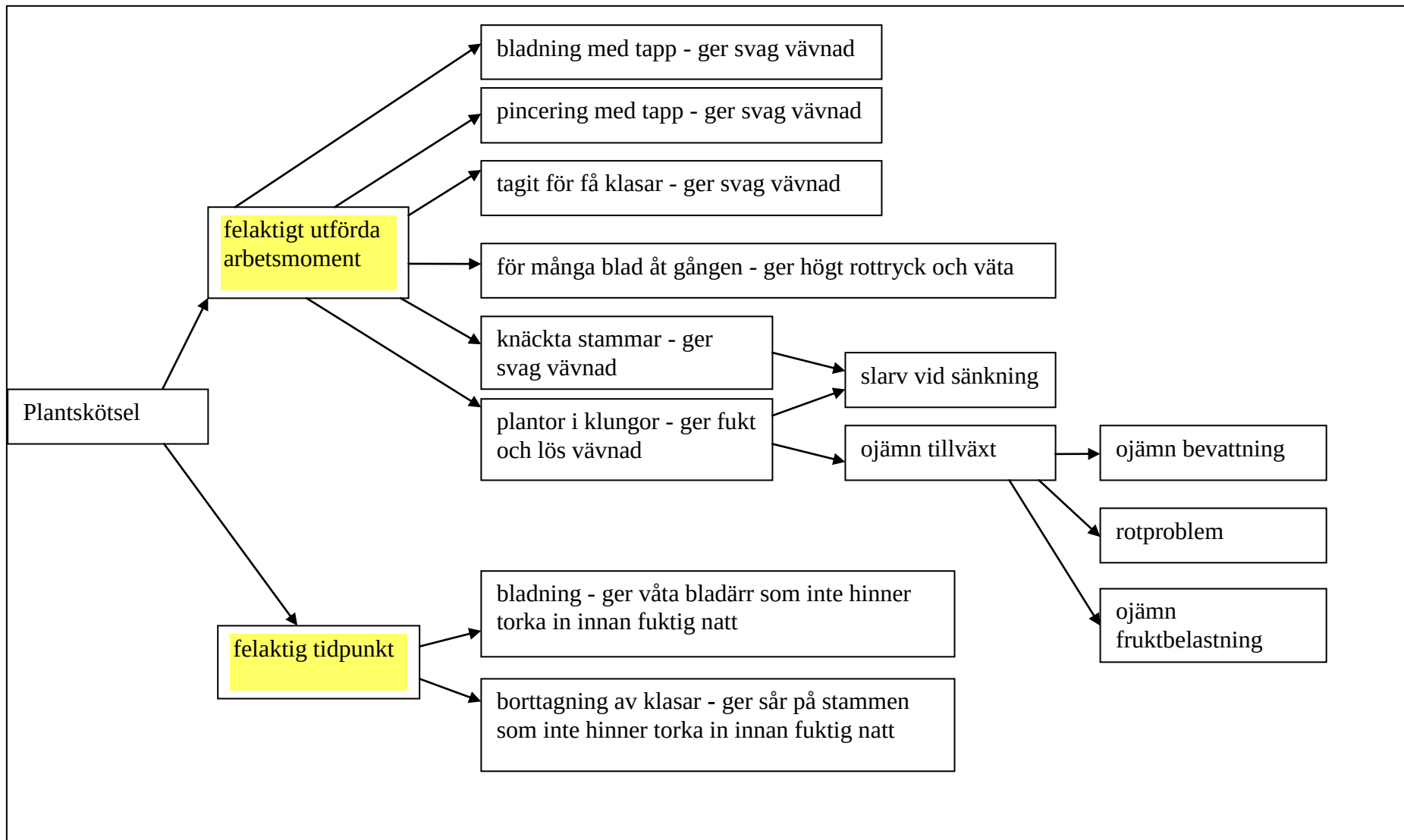
Borttagning av klasar

Äldre vävnad är mer känslig för gråmögel och angrepp på avskördade klasar är ett exempel på detta. ”Smygväven” växer ofta angreppet in från blomfästen och genom klasstjälken till stammen där angreppet är nästan omöjligt att hindra. Att avlägsna avskördade klasar helt är det bästa sättet att undvika sådana angrepp. Borttagande av klasen leder till en öppen såryta och sättet som det utförs på och framför tidpunkten när utförs har stor betydelse för om den uppkomna sårytan läker på ett bra sätt.

Några allmänna råd:

- Tidpunkten under dagen för borttagande av klasar bör följa det som gäller för bladning.
- Ha som riktvärde att inte ta bort mer än 3 klasar per tillfälle.
- Ha som riktvärde att ta bort de första 10(-12) klasarna.
- Ha som regel att inte ta bort klasar efter 15 juli.
- Ta under sensommar och höst endast bort klasar där gråmöglet tydligt växt in.
- Bäst är att ta klasarna allt eftersom de är avplockade.
- Att klippa av klasen med sax ger en mindre såryta än att dra av klasen med en klack.

Vanliga brister vid plantskötsel



Växthusklimatet

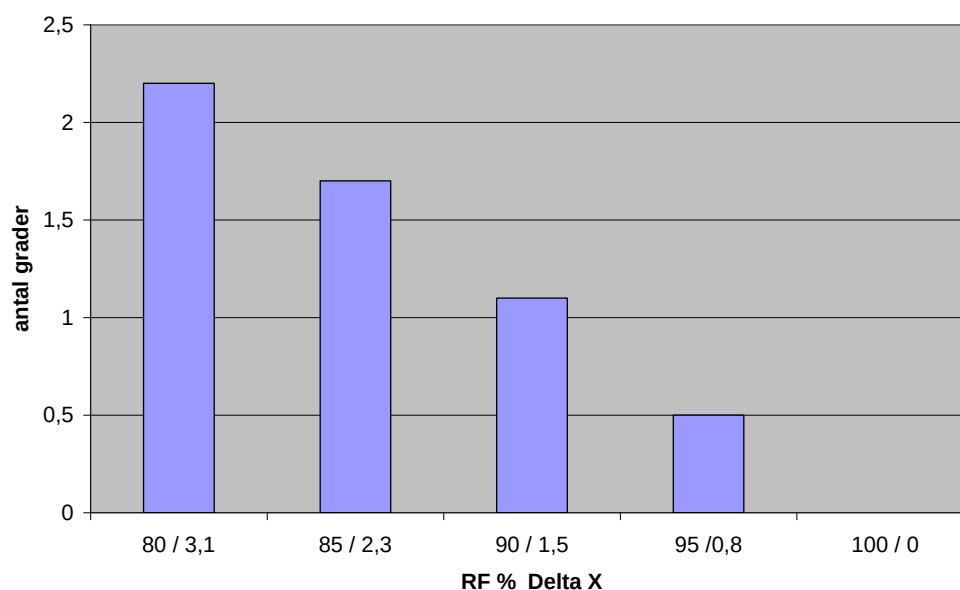
1. Fuktigheten i växthuset

Hur fuktigt det är i ett växthus varierar mycket mellan olika företag, men det kan också vara stora variationer mellan olika växthus inom samma företag. Fukten kommer både inifrån och utifrån. Ligger växthuset nära havet med vindriktning från havssidan, då har man ett fuktigt läge. I sådana lägen blir det extra viktigt att få bort onödigt vatten.

Stor risk för kondens

Är det ofta hög fukthalt i ett växthus (långa perioder med $RH > 85\%$) blir kravet på värmesystem och klimatregering betydligt större, än om fuktnivåerna är något lägre. Känsligheten kan illustreras med nedanstående diagram, som visar hur många grader som temperaturen kan sjunka vid 18° och olika fuktighetsnivåer, innan det blir kondens. När man närmar sig 1° vilket man gör vid RH på 90 % eller Δx 1,5 är marginalen till kondens mycket liten och risken för att bladblöta ska uppstå någonstans i ett växtbestånd är mycket stor.

Figur: Antal grader till kondenspunkt vid 18 grader



Luftning för att få ut fukt

Luftning i kombination med värme på rören är gängse metod att få torrare klimat i växthuset. Resultatet av luftningen varierar med hur fuktig uteluften är. Om uteluften är torr, kan en kortvarig och snabb öppning av luckorna göra stor nytta. Samma manöver när såväl uteluften som ineluften är fuktig, ökar risken för kondens på plantans översta delar och därmed också risken för gråmögetablering på bladen och övre delen av stammen.

Kondensationen som sker på insidan av glaset har också betydelse för fuktbalansen i växthuset. Kondensationen sker när glasytorna är kalla och när detta inträffar fungerar glasytorna som en avfuktare och hjälper till att hålla luftfuktigheten nere. När utetemperaturen stiger över inneluftens daggpunktstemperatur, sker vanligen ingen kondensation på glaset och det ställs då större krav på god luftväxling i växthuset för att kunna reglera luftfuktigheten i växthuset. I växthus med dubbelmaterial blir kondensationen betydligt mindre och fukten blir i stället kvar i luften, varför sådana hus blir fuktigare och kräver mer luftningsåtgärder.

2. Undvik klimatzoner

Ojämnt klimat i växthuset gör att det uppstår olika klimatzoner. Klimatzoner är ofta en anledning till gråmöglets etablering. Ibland är det lätt att se vad som gör att klimatzoner uppstår, men ofta behövs en mer systematisk genomgång. Växthusets kondition och utformning samt hur värmesystemet fungerar är avgörande för ett likformigt klimat.

Notera i den 5-gradiga skalan till höger hur påståendet stämmer överens med förhållandena hos dig. Summera och gör en resultatjämförelse enligt bedömningen nederst på sidan.

Bedömning av riskfaktorer fuktighet - klimatzoner

	Instämmer inte		3	Ja, helt klart	
	1	2		4	5
Marken för växthuset är fuktig					
Det förekommer stående vatten i gångarna					
Bladmassan är periodvis onödigt stor/tät					
I vissa områden drar det kallt					
I vissa områden känns det svalt					
I vissa områden känns det rått					
I vissa områden känns det ibland varmt och instängt					
Det förekommer sprickor i glaset					
Det finns luckor som inte slutet tätt					
Det finns sidor/gavlar med dålig eller obefintlig isolering					
Värmerören har olika temperatur					
Värmesystemet är långsamt och trögt					
Det finns behov av isolering av värmerör					
Växthuset är utsatta för vind och saknar vindskydd					
Växthuset är smala och långa och/eller har tydliga nivåskillnader					
Summa					

Resultat av klimatbedömning

15-30	Du har klimatförutsättningar som bör göra det möjligt att begränsa angreppen av gråmögel. Det bör inte förekomma högre än 3:or på enstaka frågor.
31-51	Det finns behov av en del förbättringar för att kunna skapa klimatförutsättningar som begränsar gråmögelangreppen
52-75	Du har ett växthus med stora behov av förbättringar för att kunna skapa ett bra och jämnt klimat

3. Förbättra klimatstyrningen

Vid odling av tomater kommer man alltid att ha perioder med hög luftfuktighet i växthuset. Snabba förändringar i temperaturen kan lätt ge upphov till våta plantor och frukter. Stora och plötsliga växlingar i luftfuktighet stimulerar spridningen av gråmögel. Bra klimatstyrning är därför centralt för att kunna undvika etablering, utveckling och spridning av gråmögel. På följande sidor ställs fyra frågor om klimatregleringen och i uppställningen finns förslag på hur man kan följa upp olika klimatparametrar, som har anknytning till resp. fråga och hur man kan åtgärda uppkomna avvikelser. De frågeställningar som bedöms ha särskild stor betydelse i gråmögelssammanhang har färgmarkerats.

Fråga 1. Styr temperaturen rätt?

Fråga 2. Styr luftningsluckorna rätt?

Fråga 3. Styr väven rätt?

Fråga 4. Är rörvärmern rätt i förhållande till ljus, fuktighet och lucköppning

Fråga 1: Styr temperaturen rätt?

För det behöver du kontrollera och analysera

- uppmätt temperatur
- önskad temperatur (börvärdet)
- uppmätt rörtemperatur för resp. shuntgrupp

Frågeställning	Bedömningskriterier	Åtgärder vid avvikelse
Hur väl följer den uppmätta temperaturen den önskade temperaturen?	Medelvärde av uppmätt temperatur bör vara lika med önskad temperatur under de perioder då instrålningen inte påverkar uppvärmningsbehovet.	Montörinställningar.
Hur stora är svängningarna från uppmätt temperatur?	Bra temperaturstyrning har en svängning på $\pm 0,5^\circ$. En avvikelse på $> 1^\circ$ är inte tillfredställande.	Montörinställningar.
Finns det perioder när den uppmätta temperaturen ligger mycket under den önskade temperaturen?	Återkommande temperaturfall under önskad temperatur.	Se till så att inte alla avdelningar kallar på värme samtidigt. Mintemperatur på rören kan vara aktuellt på kvällen i mars-april under soliga och kyliga dagar. Kontrollera vävstyrning och RF styrning.

Fråga 2: Styr luftningsluckorna rätt?

För det behöver du kontrollera och analysera

- uppmätt temperatur
- önskad temperatur
- öppning lucka 1
- öppning lucka 2
- uppmätt fuktighet
- vindhastighet
- vindriktning

Frågeställning	Bedömningskriterier	Åtgärder vid avvikelse
Blir det oönskat temperaturfall när luckorna öppnar?	Temperaturen får sjunka maximalt 0,5° under önskad temperatur. Vid fuktighetsluftning bör luckorna inte öppna mer än att temperaturen i huset kan hållas stabil med 50° på rören.	Se över inställningar av p-band och tillåten öppning av luckorna i relation till utetemperatur.
Blir temperatursvängningarna mycket stora?	Svängningar på $\pm 3^\circ$ är acceptabla under soliga och kyliga dagar.	
Får man för låg fuktighet när luckorna öppnar för temperaturen?	Fuktigheten får inte sjunka lägre än till $RH < 68\%$ eller $\Delta x > 6$.	Begränsa öppningen av luckorna genom att öka vindens inflytande på tillåten lucköppning eller minska tillåten maxöppning.

Fråga 3: Styr väven rätt?

För det behöver du kontrollera och analysera

- uppmätt temperatur
- önskad temperatur
- vävposition
- uppmätt rörtemperatur
- instrålning
- uppmätt fuktighet
- utetemperatur

Frågeställning	Bedömningskriterier	Åtgärder vid avvikelse
Blir det temperaturfall när väven dras av på morgonen?	Temperaturen sjunker $> 1,5^{\circ}$ under önskad temperatur.	Solig morgon: dra av väven vid 80 W (oreducerat ljus). Mycket kall morgon: vänta längre. Gråvädersperiod: se över vävinställningarna, minska ev. steglängden.
Blir det kraftigt temperaturfall innan väven dras för på eftermiddagen?	Temperaturen sjunker $> 1,5^{\circ}$ under önskad temperatur.	Dra för väven tidigare på eftermiddagen. Se över inställningar för rörens anpassningstid. Kalla, soliga dagar: möt temperaturfall när ljuset avtar med mintemperatur på rören.
Blir det en tydlig höjning över önskad temperatur när väven dragits för på kvällen?	Temperaturen stiger $> 1,5^{\circ}$ under över temperatur.	Soliga kyliga dagar: dra för väven vid 80 W, sätt max temperatur på rören på 55° en timme före väven dras på.
Blir fuktigheten för hög under väven?	Blir relativa fuktigheten under väven högre än 87 % eller lägre än $\Delta \times 1,6$.	Sätt en springa på väven på 1-2 %. Vänta med att dra för väven till ett par timmar efter solnedgång.

Fråga 4: Är rörvärmen rätt i förhållande till ljus, fuktighet och lucköppning?

För det behöver du kontrollera och analysera

- uppmätt temperatur
- önskad temperatur
- uppmätt rörtemperatur
- instrålning
- instrålning
- öppning lucka 1
- öppning lucka 2

Frågeställning	Bedömningskriterier	Åtgärder vid avvikelse
Öppnar luckorna i tid på morgonen?	Luckorna bör öppna precis innan ljuset gör att plantorna börjar avdunsta. Fuktigheten stiger ca 30-60 min efter soluppgång.	Första dagperioden för luckorna kan börja något efter soluppgång.
Öppnar luckorna utan att det blir temperaturfall?	Luckorna bör inte öppna mer än att temperaturen kan hållas stabil med 50° på rören.	Se över inställningar av p-band och tillåten öppning av luckorna i relation till utetemperatur.
Stiger temperaturen långsamt?	Stigningshastigheten på morgonen bör vara högst vara 1° per timme.	Minska stigningshastigheten, sänk rörtemperaturen på morgonen eller tillåt en större lucköppning.
Ligger uppmätt temperatur nära önskad temperatur när det är låg instrålning?	Instrålning (oreducerat) bör vara: > 200 W/m ² för temperatur > 20° > 150 W/m ² för temperatur > 19° > 100 W/m ² för temperatur > 18°	Sänk rörtemperaturen om lufttemperaturen blir för hög trots att luckorna är öppna.

Vattning

Vattning och rottryck

Rotens upptagning av vatten sker till största delen genom osmos. När saltkoncentrationen i cellerna är högre än i markvätskan transporteras vatten in i cellerna för att utjämna koncentrationerna. Det är möjligt genom att cellmembranen släpper igenom vatten men inte salter. Plantans transpiration skapar ett undertryck som gör att vattnet sugas upp i plantan så att plantan kan behålla sin saftspändhet. Det är den huvudsakliga vattentransporten i plantan. Om transpirationen är svag samtidigt som den osmotiska kraften är stark, bildas ett övertryck i plantan och vätska kan pressas upp i plantan och ut t.ex. genom bladärr. Detta benämns rottryck. Rottrycket gör alltså att vatten pressas uppåt utan att det egentligen finns något vattenbehov. Rottrycket har stor betydelse för transport av kalcium till tomatfrukterna och därför är det viktigt att i vissa perioder arbeta för att upprätthålla rottrycket så att pistillröta inte uppstår. Ett stort rottryck ökar samtidigt risken för gråmögelangrepp i sårytor på stam och blad, då vävnadsvätska pressas ut och bildar en bra grogrund för sporer.

Faktorer som påverkar rottrycket är:

Lågt rottryck

högt lt i substratet

svag rot

låg rottemperatur

snål vattning

stor avdunstning

låg RH

Högt rottryck

långt lt i substratet

kraftig rot

hög rottemperatur

kraftig vattning

liten avdunstning

hög RH

Att vattna ”rätt” är avgörande för ett bra odlingsresultat. Plantor ska aldrig lida brist på vatten, men samtidigt är det viktigt att överskottsvattning inte leder till vattensamlingar i växthuset eller att marken blir för våt. Förutom rätt mängd vatten är det viktigt att det vattnas vid rätt tidpunkt.

Notera i den 5-gradiga skalan hur påståendet stämmer överens med förhållandena hos dig.

Bedömning av risker bevattning

	Ja, helt klart		3	Instämmer inte	
	1	2		4	5
Droppen ger lika mängd och behovet av övervattning kan minimeras					
Det finns extradropp till de plantor som har större transpiration t.ex. i kantrader och i början och slutet av gångarna.					
Det förekommer aldrig kö i bevattningen som kan leda till en oplanerad sen kvällsvattning eller tidig morgonvattning.					
Anpassning av bevattningen efter väderförändringar är god och vattning utförs inte om plantan inte har behov, även om styrutrustning (startback, våg) vill det.					

Rörelsen ligger på ett avstånd från odlingssubstratet som hindrar att det blir för hög substrattemperatur.					
Dräneringen är väl anpassad i förhållande till instrålning					
Summa					

Resultat av vattningsbedömning

6 - 12	Du har rutiner som begränsar gråmögelrisker kopplade till vattning och gödsling.
13 - 17	Det finns behov av förbättringar för att hålla nere gråmögelrisker kopplad till vattning och gödsling.
18 - 24	Gråmögelangrepp föranlett av högt rottryck utgör en stor risk och kräver åtgärdsprogram.

Vattningen ska anpassas efter odlingssubstrat och dess egenskaper. För stenull kan en strategi se ut så här:

En solig dag under perioden maj-augusti bör vattningen börja ca två timmar efter soluppgång vilket blir någon gång mellan kl. 07.00 och 07.30 och sista vattningen bör vara ca tre timmar innan solnedgång. Dräneringen bör ligga på 20-25 % och börja mellan kl. 09.30-10.00. Under en mulen dag bör dräneringen ligga på 5- 15 % och uppkomma först något senare. Sista vattningen 4-5 timmar före solnedgång.

Fördelningen över dagen är viktig och en generell regel kan vara (tider enligt sommartid):

- fram till kl. 11.00 ska plantorna ha fått ca 40 % av dagsbehovet
- mellan kl.11.00-15.00 ytterligare ca 40 % av dagsbehovet
- efter kl. 15.00 ska plantorna få de sista 20 % av dagsbehovet

Tänk på att första dagen med låg instrålning efter en period med bra tillväxt, tar plantorna upp ”för mycket vatten” pg. stark rot. Dräneringen ska då sänkas till ca 5-10 % och lt i utgående kan med fördel höjas med 0,5-0,8 enheter, dock under förutsättning att gödselblandningen tål det utan att pH sjunker under 5,6 eller att mikron blir för stark.

Låga ledningstal i substratet ger högt rottryck och innebär att plantan lättare tar upp vatten och det kan leda till en alltför lös plantvävnad. Det är särskilt viktigt att undvika detta från plantering och under plantuppyggnaden under våren. Låga ledningstal är särskilt känsligt under dagar med låg instrålning och hög relativ fuktighet samt vid odling under antikondensfolie. Undvik också låga ledningstal under morgon och kväll. Vad är för lågt ledningstal i substratet?

- februari – lt < 4
- mars-april – lt < 3,5
- maj-augusti – lt < 3,2

Summering av riskfaktorer med prioritering av arbetsområden

Gör en sammanfattande bedömning av de riskområden som du gått igenom. Lägg gärna till extra punkter under respektive rubrik. Precisera när i tiden du behöver komma till rätta med problemen och hur du kan åtgärda dem. Gör en sen en prioritering av de olika åtgärderna. Det gäller att åtgärda den svagaste länken först. Gradera 1-5 där 1 = högst prioritet.

<i>Riskområde</i>	<i>Precisering när i tiden det avses</i>	<i>Prioritering</i>	<i>Åtgärd</i>
Bedömning av angrepp			
Se risk för angrepp tidigare			
Plantor och plantbestånd			
Få bättre balanserad planta			
Hygien			
Minska infektionstrycket			

<i>Riskområde</i>	<i>Precisering när i tiden det avses</i>	<i>Prioritering</i>	<i>Åtgärd</i>
Plantskötsel			
Bättre plantskötsel			
Ändra tidpunkt för olika arbetsmoment			
Klimat			
Minska fuktigheten i växthuset			
Minska farliga klimatzoner i växthuset			
Få bättre klimatstyrning			
Vattning och rottryck			
Bättre styrning av vattning			

Bilddilaga

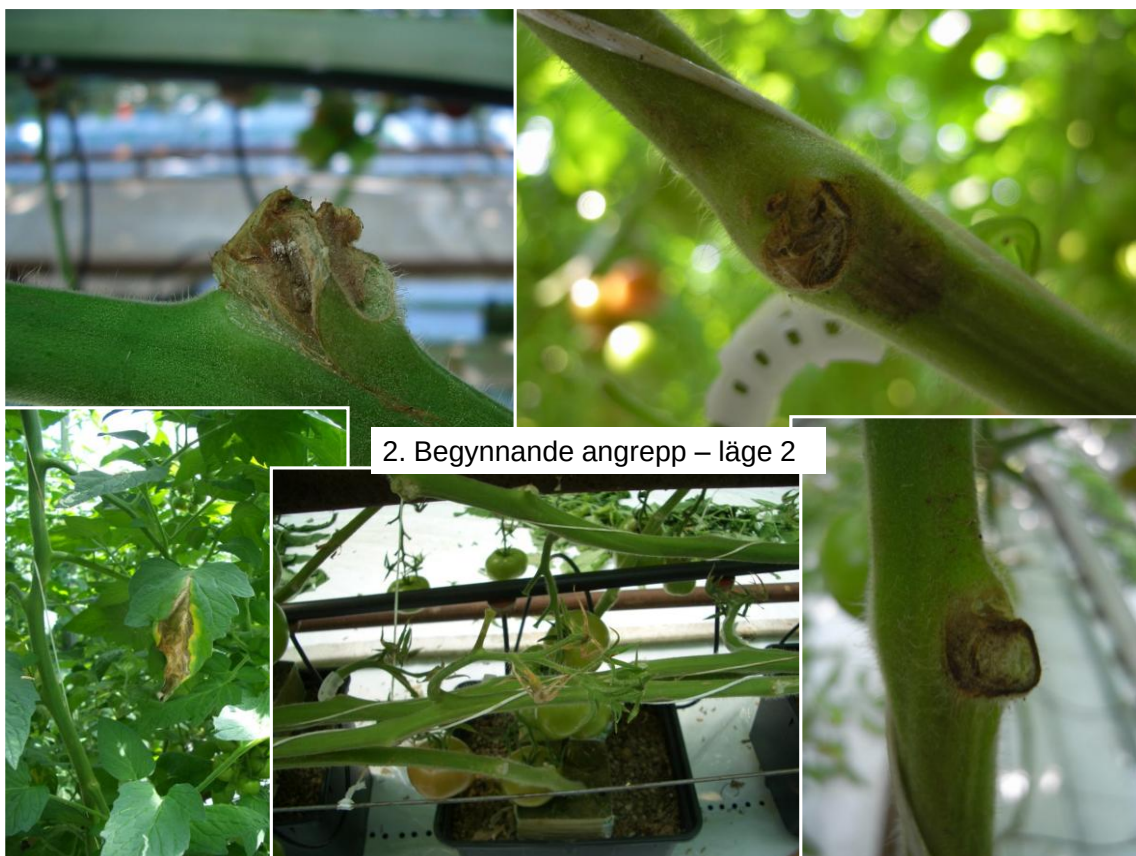
<i>Bild nr</i>	<i>Bildobjekt</i>
1-5	Gråmögellrisk läge 1-4
6-9	Stammar läge 1-4
10-13	Blad läge 1-3
14-18	Klasar läge 1-4
19-23	Plantbedömning
24-27	Plantbestånd

I bilddilagan har gråmögellangreppen graderats efter svårighetsgrad och följande uttryck har använts i den graderingen.

svårighetsgrad	använt uttryck	
läge 1	risk	Om man redan här reagerar finns det goda möjligheter att det inte blir något angrepp alls.
läge 2	begynnande angrepp	Här kan man genom förhållandevis små åtgärder stoppa angreppet.
läge 3	hög tid	Här är det hög tid att vidta åtgärder för att stoppa angreppet, annars är risken stor att angreppet får en sådan utveckling att det äventyrar plantan.
läge 4	för sent	Angreppet har gått så pass långt att det inte går att rädda plantan – det är en tidsfråga innan plantan slokar och dör.

Foto: Torbjörn Hansson och Inger Christensen

Gråmögelbilder



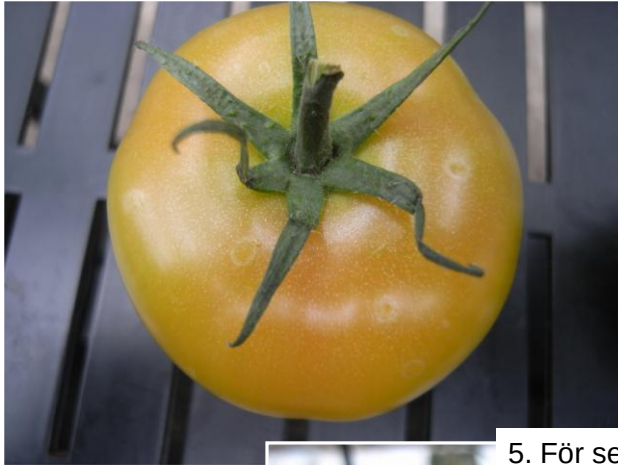


3. Hög tid – läge 3



4. För sent – läge 4





5. För sent – läge 4



6. Stammar – läge 1







9. Stamar – läge 4



10. Blad – läge 1



12. Blad – läge 3



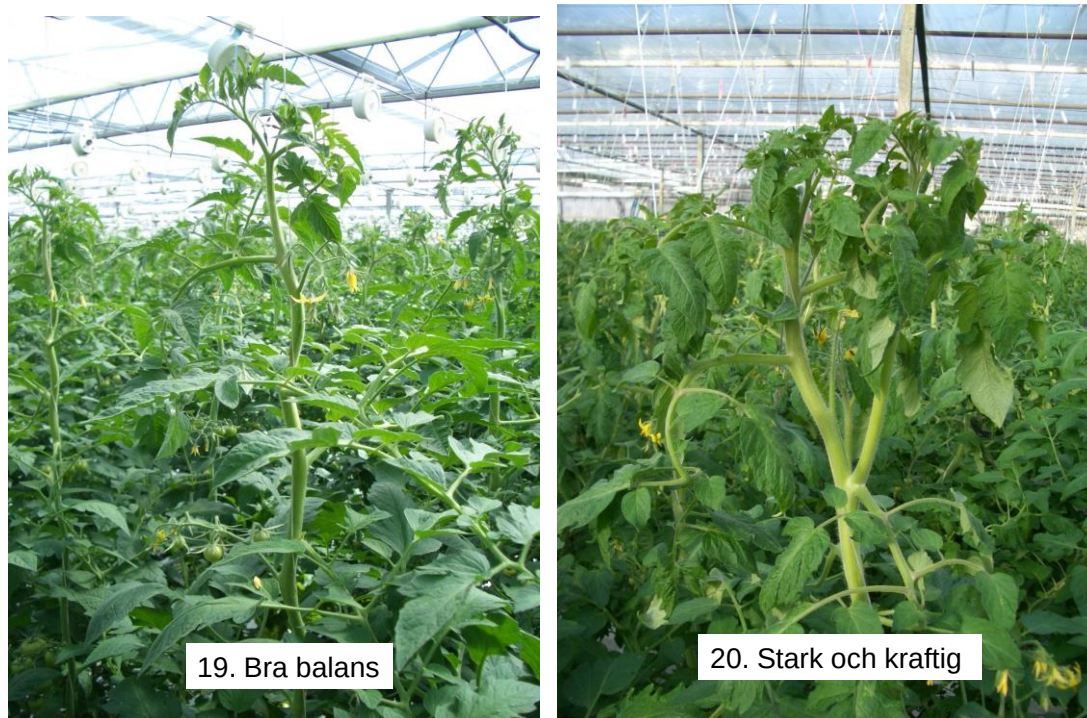
11. Blad – läge 2



13. Blad – läge 3



Plantbedömning





21. Lös och frodig



22. Lös och tunn



23. Hård och frodig

Plantbestånd

