

GRÖNA FAKTA



Foto: Ann-Britt Sjörensén

DÖENDE BUXBOM – ETT HOT MOT VÅRT GRÖNA KULTURARV

Kyrkogårdsförvaltningar runtom i södra Sverige har upptäckt ett nytt och allvarligt problem: sjuka buxbomshäckar. Vid analys har man konstaterat att det finns angrepp av en relativt ny växtsjukdom orsakad av en svamp, *Cylindrocladium buxicola*.

Eftersom det sammantaget finns många mil buxbomshäckar både på våra kyrkogårdar och i offentliga och privata trädgårdar kan problemet få stora ekonomiska konsekvenser för framtiden. Men inte bara det – den döende buxbomen är också ett hot mot vårt gröna kulturarv.

Av Charlotte Rosander

GRÖNA FAKTA 2/2011

Foto: Ann-Britt Sörensen



Svårt ersätta stark traditionsbärare

Buxbom förknippas ofta med stramhet, vördnad och ett evighets-tänkande. Växten har därför mycket stor betydelse för kyrkogårdarna idag. Människor har en långvarig och djup relation till buxbom och det skulle troligtvis vara svårt att ersätta den med andra växtslag. Buxbomen är en viktig del av vårt gröna kulturarv.

Buxbomshäckar på kyrkogårdar i Sverige har förekommit sen 1800-talet då man började anlägga mer strikta och välplanerade begravningsplatser. Buxbom växer sakta och tål klippning bra. Den har därför traditionellt använts till låga häckar, formklippta figurer och även till buxbomsparterrer, så kallade *Knot gardens*.

Arten *Buxus sempervirens* var den första som odlades för prydnadssyfte. Den är inhemska från västra och södra Europa till Anatolien (asiatiska Turkiet) och har det största antalet namnsorter på marknaden, cirka 185 stycken. Det finns två olika arter av buxbom som främst används idag, *Buxus sempervirens* och *Buxus microphylla*.

Många namnsorter

Det finns många olika namnsorter av de båda arterna, vanligast förekommande är *B. sempervirens* 'Suffruticosa' och *B. microphylla* 'Faulkner'. Studier i England och Tyskland har

visat på en sämre motståndskraft mot svampsjukdomen hos *B. sempervirens* 'Suffruticosa'. I båda studierna var det den namnsort som var mest mottaglig av alla de buxbomssorter som testades. 'Suffruticosa' har ett kompakt tillväxtsätt som ökar risken för stående fukt och skugga vilket gynnar svampens utveckling.

Svenska kyrkans kyrkogårdsförvaltningar har ansvar för att sköta växtligheten på kyrkogårdar i Sverige. Buxbomen på kyrkogårdarna brukar delas in i infattningsbuxbom respektive begränsningsbuxbom med olika ansvarsägare. Infattningsbuxbom kallas den som är inne på själva gravplatsen och ansvaret för den har gravrättsinnehavaren. Begränsningsbuxbom kallas de häckar som går runt gravarna och den har kyrkogårdsförvaltningen ansvar för.

Ofta är den vanligast förekommande sorten på kyrkogårdarna namnsorten *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa'. Den används framför allt som infattningshäckar.

Eftersom denna sort har sämst motståndskraft mot svampangrepp av *Cylindrocladium buxicola* gör detta problemet ännu allvarligare.

Angripna av svamp

Hösten 2010 fann flera kyrkogårdsförvaltningar i södra Sverige buxbom som visade tecken på angrepp av något slag. Bladen hade färgats röd-orange-gula och vissa av buxbomsplantorna vissnade och dog.

Många av dessa buxbomshäckar behövde någon form av omedelbar åtgärd. Man försökte hitta olika förklaringar till problemen, som exempelvis näringsbrist, vattenbrist, solsador eller andra skador. Eller också skulle det kunna handla om angrepp av olika skadedjur eller skadesvampar. När enstaka plantor skickades till analys från de skånska kyrkogårdarna kunde man konstatera förekomst av bland annat skadesvampen *Cylindrocladium buxicola*.



Sid 3: Bladmissfärgningar orsakas av exempelvis stark sol och dåliga markförhållanden, men i Malmö har man kunnat konstatera att det är svampangrepp som är orsaken. Foto: Alf Axelsson.

Analys krävs för att hitta orsaken

Bladmissfärgningar kan orsakas av många olika sorters yttre påverkan som till exempel brännskador av sol, dåliga markförhållanden som kompakterad jord, närings- och vattenbrist samt yttre fysiska skador på växten.

Det kan också vara fråga om olika sorters växtsjukdomar. Det är ofta svårt att med säkerhet fastställa orsakerna utan djupgående analyser.

Växtpatogener är organismer som kan orsaka växtsjukdomar, patogener är till exempel många olika svampar som lever på växter. Dessa skadesvampar är uppbyggda av många tunna trådar som kallas hyfer och som tillsammans bildar ett mycel.

Svamparna förökar sig med hjälp av sporer, bland annat konidier, på flera olika sätt. Många svampar kan också bilda motståndskraftiga vilorgan (till exempel vilsporer och sklerotier) och på det sättet överleva många år även under ogynnsamma förhållanden.

Olika arter av skadesvamparna i släktet *Cylindrocladium* förknippas med sjukdomssymptom som till exempel bladfläckar, grenröta, rotröta, sot eller kräftor. Tidigare identifierades arterna baserat enbart på de morfologiska egenskaperna (det vill säga mycelet utseende) hos deras anamorfa stadium. På senare år integreras morfologi med

molekylära analyser av DNA-datasekvenser.

Ett sätt att integrera biologiska, morfologiska och fylogenetiska artgenskaper (det vill säga specifika karaktärer) har nu revolutionerat svamparnas taxonomi.

För närvarande finns 52 arter av *Cylindrocladium* som har identifierats med hjälp av denna metod.

Samtida taxonomiska studier använder sig av DNA-sekvenser från en gen-region (beta-tubulin gene region) men detta har visat sig vara otillräckligt. Därför konstruerades en multi-gen fylogeni (det vill säga släktskapsträd) som använder sig av sju gen-regioner för identifikation. Baserat på denna metod har 13 olika grupper med skilda morfologiska egenskaper inom *Cylindrocladium*-släktet kunnat identifieras.

En ny allvarlig svampsjukdom på buxbom upptäcktes på 1990-talet i södra England. Konventionella morfologiska egenskaper och DNA-sekvenser visade att det rörde sig om en svampart av släktet *Cylindrocladium*. År 2002 blev det bekräftat av engelska forskare (Henricot & Culham) att det rörde sig om en helt ny art som namngavs till *Cylindrocladium buxicola*. Troligtvis kommer arten från ett geografiskt isolerat område och har därför en väldigt liten genetisk bas vilket gör populationen mycket homogen.

Olika skadesvampar angriper ofta samtidigt

Två vanliga skadesvampar som drabbar buxbom är arter ur släktena *Cylindrocladium* och *Volutella*. De uppträder ofta tillsammans på plantorna. Dessa svampar utvecklas i varma och fuktiga väder, speciellt i äldre dvärgväxande buxbomshäckar som klipps regelbundet och där nedfallna blad blir till en grogrund under plantorna.

Båda skadesvamparna benämns som buxboms-sot (box blight), men *Volutella* benämns också ibland som kräfta (canker) i internationella sammanhang. Sjukdomen resulterar i bladlösa fläckar i buxbomshäckar där grenarna sedan dör tillbaka.



Svampangreppen leder ofta till karaktäristiska runda bladlösa fläckar inne i häcken medan utsidan fortfarande kan vara grön och fin. Foto: Charlotte Rosander.

Båda svamparna gör att bladen blir bruna och faller av, vilket ger dessa bladlösa områden. Däremot så är det enbart *C. buxicola* som infekterar yngre grenar och orsakar svarta streck på dem. *V. buxi* behöver sårskador på plantan för att kunna infektera och förknippas ofta med klippning av buxbom, medan *C. buxicola* däremot kan smitta helt oskadade plantor och därför ger mer allvarliga konsekvenser. Under blöta förhållanden bildas det svampsporer på undersidan av infekterade blad, vita för *C. buxicola* och rosa för *V. buxi*.

Nematoder försvagar

Förutom svampangreppen kan andra problem ha en ytterligare negativ och försvagande effekt på plantorna, till exempel förekomst av jordlevande skadeorganismer som nematoder. En av de mycket vanligt förekommande jordlevande endoparasitiska familjerna är rotsårsmatoder av släktet *Pratylenchus*, med bland annat arterna *P. penetrans*, *P. vulnus* och *P. crenatus*.

Genom att de lever i jorden nära rotsystemet och tidvis även tar sig in i rötternas celler skadas de växtfysiologiska funktionerna allvarligt. Fysiologiskt påverkas till exempel olika funktioner i växten som respiration, fotosyntes, näringstransporter, vattentillgång samt även fytohormonbalansen.

Symptom som en allmän försämring av planttillväxt,

svaga utvecklade plantor och bladavfall kan vara tecken på nematodpåverkan. Angreppen gör dessutom buxbomen mer mottaglig för andra växtpatogener.

Cylindrocladium buxicola

Den ledande experten inom området *Cylindrocladium buxicola* är forskaren Dr Beatrice Henricot i England. Det är på hennes kunskaper som dessa fakta är baserade. De första symptomen är mörkbruna fläckar på bladen som så småningom växer ihop tills de täcker hela bladet som sedan trillar av. Det uppträder svarta streck på stjälkarna som tycks utvecklas från de nedre delarna på plantan och sedan fortsätter uppåt till toppen av plantan. Vid allvarliga angrepp faller alla bladen av och hela plantan dör så småningom. *Cylindrocladium buxicola* är skiljbar från *Volutella buxi* även om symptomen är väldigt likartade.

Infektion gynnas av långa perioder med fuktigt väder och problem uppstår därför framför allt under den kalla och fuktigare säsongen. Svampen smittar genom sporer på ovansidan av bladen (genom kutikula), det behöver inte vara något hål på bladen för att svampen ska infektera plantan. Sår, till exempel klippår på plantan, är därför inte nödvändigt för att den ska kunna smittas av *C. buxicola*.

En studie år 2008 av Henricot med flera visar att *C. buxicola* överlever som vilstadiet av mycel på nedfallna blad i minst fem år och börjar producera sporer så fort förhållandena är tillräckligt gynnsamma. Sporererna sprids sedan med vatten, djur, fåglar och människor. De kan även spridas med vinden men troligtvis inte så långa sträckor på det sättet. Smitta kan till exempel spridas via leriga stövlar med infekterad jord och även med hjälp av insekter. *Cylindrocladium* är dock inte förknippad med någon speciell insekt som vissa andra växtsjukdomar är.

Livscykeln för *Cylindrocladium buxicola* startar med en primärinfektion genom klubbiga sporer som kommer via luften eller vattenstänk, sedan sprids en sekundärinfektion via smittade blad. Sporuleringen börjar tre timmar efter infektionen vid fuktiga förhållanden, kutikula penetreras 5–7 timmar efter infektionen och förnyelse genom stomata kan ske 48 timmar efter infektionstillfället vilket innebär att sjukdoms-cykeln är förhållandevis snabb.

Denna svamp växer också under förhållandevis låga temperaturer, från 5 °C upp till 30 °C. Kvalitativa och kvantitativa observationer av livscykeln visade att den kan fullbordas inom en vecka. Microsklerotier har observerats för andra arter inom *Cylindrocladium* och för vissa är det deras primära överlevnadsstruktur i jord. Det verkar dock som om *C. buxicola* främst kan överleva inne i komposterat material som mycel och därför är de infekterade bladen som faller på marken en viktig överlevnadsmekanism för denna svamp.

Typiska symptom på angrepp av *Cylindrocladium buxicola*



Mörkbruna fläckar på bladen är de första symptomen på angrepp av *Cylindrocladium buxicola*.



Senare typiska symptom är brunsvarta streck längs med stjälkarna.



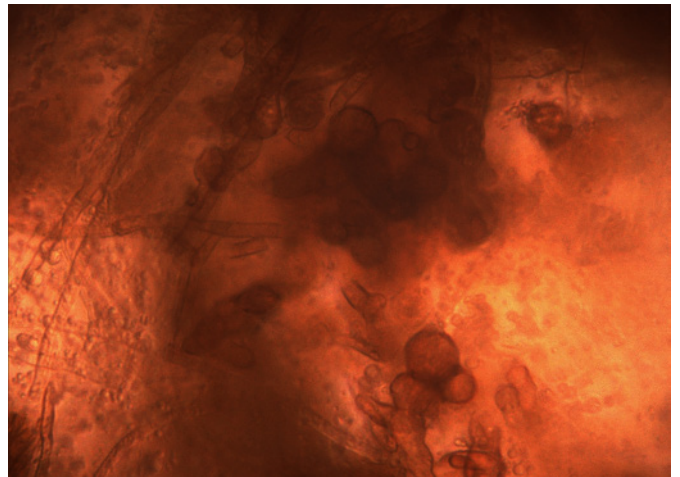
Här ses typiska symptom på buxbom som är angripen av *Cylindrocladium buxicola*.



Under fuktiga förhållanden bildas vita sporer, så kallade konidier, på undersidan av bladen.



Mikroskopbild på de tvåcelliga stavformade konidierna.



Mikroskopbild på mikrosklerotier, det vill säga tjockväggiga och motståndskraftiga vilsporer.

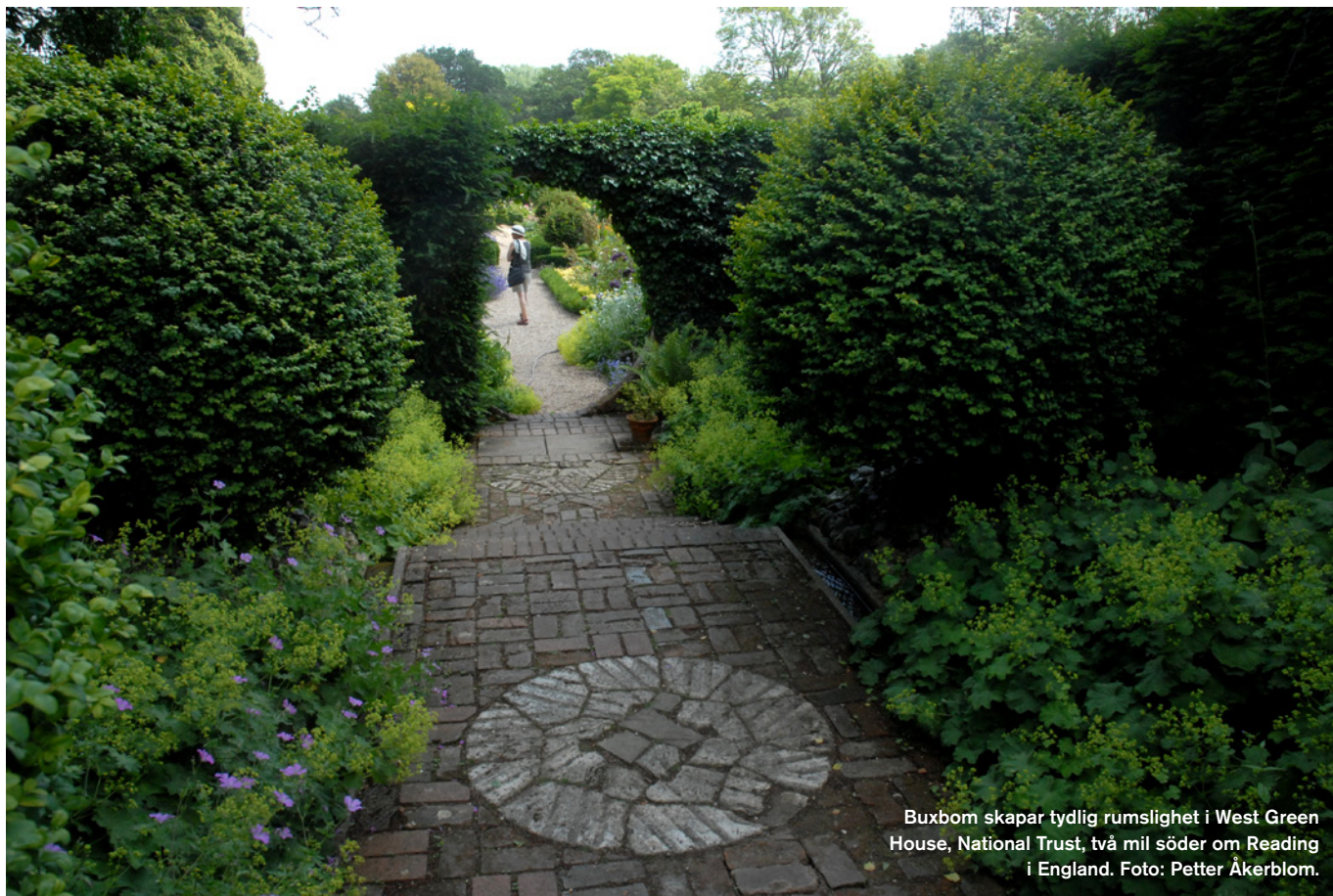
Volutella buxi

Svampen *Volutella buxi* är känd sedan länge men är väldigt lite studerad och kartlagd. Den uppträder ofta i allmänt svagväxande skott och orsakar att grenarna på buxbom dör tillbaka. Symptomen är i första hand att bladen blir gulbruna, vänder sig uppåt nära stammen och utvecklar små rosa sporkuddar på undersidan. Svampen gör också att barken längs stammen blir lös och undertill ser man ofta gråfärgat trä.

Volutella buxi orsakar ofta liknande symptom som *Cylindrocladium buxicola* med blekgula blad men med skillnaden att sporbildningen på undersidan av bladen är karaktäristiskt rosafärgad, bladen kan sitta kvar längre, den gör barken/stammen mjuk och inga svarta streck på grenarna har observerats.

Volutella buxi sprider sig inte lika aggressivt som *Cylindrocladium buxicola* och har därför inte heller lika förödande effekter.

Få bekämpningsmöjligheter finns



Buxbom skapar tydlig rumslighet i West Green House, National Trust, två mil söder om Reading i England. Foto: Petter Åkerblom.

Förflyttning av plantor mellan länder har ökat kraftigt och medför stora risker. *C. buxicola* illustrerar hur lätt nya organismer kan etablera sig. Man får räkna med att svampen nu är spridd över stora delar av Europa samt även Nya Zeeland. *Cylindrocladium buxicola* orsakar en mycket allvarlig växtsjukdom som har få bekämpningsmöjligheter i Sverige.

Trots att svampen hade alla de karaktäristiska egenskaperna hos en nyintroducerad organism, som till exempel en homogen gentyp och ingen genetisk släktskap med andra kända arter, blev den inte klassad som en karantärorganism i England.

Problemet har också komplicerats av att man på engelska plantskolor använt kemiska bekämpningsmedel som tillfälligt har hämrat svampen och därmed de synliga symptomen. Detta har lett till en mycket stor spridning av sjukdomen i hela Storbritannien där den orsakar stor skada.

Inga resistenta arter

Det finns inga kända *Buxus*-arter som är resistenta mot *C. buxicola* för tillfället och värdväxterna inkluderar bland annat *B. balearica*, *B. bodinieri*, *B. glomerata*, *B. harlandii*, *B. microphylla*, *B. macowanii*, *B. riparia*, *B. sinica* och *B. sempervirens*. Andra växter i familjen *Buxaceae* som *Sarcococca* spp. har också visat sig vara mottagliga för svampen. I en studie av mottaglighet hos olika arter och sorter visade observationer i mikroskop att sjukdomen hade en väldigt snabb och aggressiv utveckling, speciellt hos *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa'.

Allmänna kontrollmetoder inkluderar vanligtvis att klippa tillbaka infekterade grenar ner till friskt material. Man har även provat att helt klippa ner smittade buxbomshäckar. Dock är *C. buxicola* en svår svampsjukdom att kontrollera och man bör därför snarast avlägsna och förstöra alla konstaterat infekterade plantor.

Eftersom svampen övervintrar som mycel i nedfallna blad är det viktigt att kontinuerligt ta bort allt detta växtmaterial från marken samt att ta bort det översta jordlagret för att på så sätt försöka minska infektionstrycket.

Inga bekämpningsmedel

Den rena arten *Buxus sempervirens* angrips också lätt av *C. buxicola* men eftersom den växer fortare än namnsorten 'Suffruticosa' kan angreppen tillfälligt hämmas genom en snabbare återväxt när de sjuka delarna har klippts bort. Även om arten därför behöver klippas mycket oftare än 'Suffruticosa' kan den vara ett alternativ för lite högre häckar. Den art som visade sig minst mottaglig var *B. balearica*, troligtvis på grund av dess tjocka och läderaktiga struktur på bladen som är en nackdel för svampen som penetrerar genom kutikula.

Det finns inte några forskningsstudier som visar att man framgångsrikt lyckats kontrollera *Cylindrocladium buxicola* utan omfattande bekämpning med kemiska medel. Man kan dock bara använda kemiska bekämpningsmedel för att skydda icke-infekterade plantor. När de väl har smittats kan de inte återhämta sig ens med kemisk bekämpning.

Kemisk bekämpning

Royal Horticulture Society (RHS) är ett centrum där man har som målsättning att ligga i framkanten då det gäller forskning inom trädgårdsvetenskap. Man har många olika pågående projekt inom vitt skilda områden, som till exempel biodiversitet, klimatförändringar och bevarande av den genetiska diversiteten hos odlade trädgårdsväxter.

Ett forskningsprojekt vid RHS i England lett av Dr Beatrice Henricot har gjort en utvärdering av effektiviteten mot *C. buxicola* hos några kemiska svampbekämpningsmedel som är tillåtna för professionell användning i England (de är dock i allmänhet inte tillåtna i Sverige). Brittiska plantskolor har tillgång till en rad olika bekämpningsmedel som kan hålla tillbaka symptomen men som inte dödar svampen. När man sedan slutar att använda dessa medel framträder sjukdomen igen när väderförhållandena är gynnsamma för smittospridning.

Blockerar andningen

Resultaten från en *in vitro*-studie av Dr Beatrice Henricot visade att det mot *C. buxicola* mest effektiva kemiska svampbekämpningsmedel för att hindra tillväxt är kresoxim-methyl. Det tillhör strobilurin-klassen som är en nyare typ av fungicider (svampbekämpningsmedel) som blockerar den mitokondriella andningen i svampens andningskedja. Studien undersökte effekten hos 13 olika kommersiella fungicider både på myceltillväxt och sporulering. De mest effektiva medlen i denna studie var Opera, Opponent och

Signum. Samtliga dessa är kombinationsmedel, det vill säga de innehåller två eller fler bekämpningskomponenter.

Europeiska plantskolor kan ha använt kemiska svampmedel som håller tillbaka svamparna men inte dödar dem och nyinköpta importerade plantor bör därför hållas isolerade i minst tre veckor enligt rekommendation från RHS. Med denna isoleringsteknik hinner tillbakahållna sjukdomar bli synliga på plantorna innan de har planterats ut och fört smittan vidare.

Med tanke på miljömässiga skäl och för en hållbar ekologisk framtid vore det mycket önskvärt att kunna finna några biologiska bekämpningsmedel som ett bättre alternativ. Det behövs därför ännu mer nationell satsning på resurser till sådan forskning.

Noggrann sanering

Problemet kan på sikt få stora konsekvenser, både ekonomiskt och arbetsmässigt samt eventuellt miljömässigt. För att begränsa det bör framför allt alla smittade buxbomsplantor grävas bort omgående. Det behövs även en noggrann sanering över hela kyrkogårdarna där allt avfallet växtmaterial samt det översta jordlagret tas bort.

Inga kemiska bekämpningsåtgärder är aktuella eftersom det är nolltolerans för användning av giftiga substanser på många kyrkogårdar, vilket gör möjliga åtgärder begränsade. Engelska forskares erfarenheter visar att *Cylindrocladium buxicola* är en mycket svår svampsjukdom att kontrollera och att man därför alltid bör avlägsna och förstöra alla infekterade plantor.



Formklippt buxbom ger stark karaktär även åt våra svenska trädgårdsanläggningar, som här i Norrvikens Trädgårdar, Båstads kommun. Foto: Ann-Britt Sörensen.



Buxbom används i England traditionellt i parterrer, så kallade *Knot gardens*, som i Greys Court, National Trust, belägen en mil norr om Reading. Foto: Petter Åkerblom.

Miljömässiga stressfaktorer som torka och vattensjuk mark bidrar till att allmänt öka mottagligheten för svampsjukdomar. Välgödslade, välmående plantor har större motståndskraft och att hålla bladen så torra som möjligt kan delvis hjälpa till att hindra spridningens framfart.

Stor spridningsrisk

Med bakgrund i erfarenheter från England och Danmark är det en mycket allvarlig sjukdom som kan få omfattande konsekvenser för odling av buxbom. Utsikterna för spridning av sjukdomen i Sverige är troligtvis stora eftersom *Cylindrocladium buxicola* på ganska kort tid har spridit sig i hela Storbritannien trots omfattande användning av kemiska bekämpningsmedel där.

Man kan nog utgå ifrån att engelsmännen har kämpat hårt för att försvara sin högt uppskattade buxbom mot svampen.

Det är viktigt att skyndsamt sprida kunskap om denna sjukdom. Det som i dagsläget verkar vara det på sikt bästa alternativet är att efterhand ersätta sjuk buxbom med andra vintergröna växtslag som inte är mottagliga för *Cylindrocladium buxicola*. Under tiden bör tidigare nämnda kontrollstrategier användas för att försöka begränsa smittospridningen av svampen.

Forskningsprojekt vid SLU

I ett fortsatt forskningsprojekt vid SLU i samarbete med en kyrkogårdsförvaltning i södra Sverige kommer Charlotte Rosander att under ett års tid följa svampens utveckling och undersöka olika åtgärders effekter mot sjukdomen. Eftersom problemet är relativt nytt här är kunskapen om hur sjukdomen kan kontrolleras ännu mycket begränsad.

Eftersom kemisk bekämpning inte är aktuell i Sverige kommer man att prova andra bekämpningsmöjligheter och skötselåtgärder.

Projektet kommer att inhämta råd och erfarenheter från Dr Beatrice Henricot vid RHS i Wisley. I första steget sker en inläring av lämpliga diagnostiseringsmetoder för att fastställa en säker identifikation av *Cylindrocladium buxicola*. Under hela den kommande växtsäsongen kommer prover regelbundet att tas från buxbomsplantor i utvalda kontrollområden i södra Sverige och diagnostiseras.

Lästips

Bucht, E red. (1992). *Kyrkogårdens gröna kulturarv*. Stad och Land nr 103, 1992. Movium SLU, Alnarp.

EPPO (2005). *Cylindrocladium buxicola is a new disease of Buxus: addition to the EPPO Alert List*. EPPO Reporting Service 2004/123.

Henricot, B (2003). *Box blight – from a talk given by Dr Beatrice Henricot at the RHS*. Topiarus, vol 6, 28–30, summer 2003. EBTS, UK.

Henricot, B & Culham, A (2002). *Cylindrocladium buxicola, a new species affecting Buxus spp., and its phylogenetic status*. Mycologia, 94(6):980–997.

Henricot, B, Gorton, C, Denton, G & Denton, J (2008). *Studies on the control of Cylindrocladium buxicola using fungicides and host resistance*. Plant Disease vol 92, 9:1273–1279, Sep 2008. APS Journals, USA.

Leonhard, B (2010). *Aggressiv svampesyndom på Buxbom*. Gartner Tidene 16, 2010, Danmark.

Talgö, V et al (2010). *Ny soppsjukdom öydelegg buxbom*. Bioforsk Tema vol 5, 19:1–4, oktober 2010, Norge.

Hemsida RHS (rhs.org.uk). Sökord: box blight. RHS Gardening Advice, May 2010, UK.

GRÖNA FAKTA 2/2011

Detta Gröna Fakta är skrivet av Charlotte Rosander, trädgårdsingenjör med odlingsinriktning, fil kand i biologi och doktorand i Informatik vid Lunds Universitet. Hon arbetar för närvarande med ett forskningsprojekt vid SLU kring svampsjukdomar på buxbom.



Gröna Fakta sammanställs av Movium, SLU, Box 54, 230 53 Alnarp. Telefon 040-41 50 00. Redaktör: Titti Olsson. ISSN 0284-9798. Publicerat i Utemiljö 2/2011.

