

# Fruktträdskräfta, ett samlat kunskapsläge - fakta för dig som odlar äpple

LARISA GARKAVA-GUSTAVSSON, JONAS SKYTTE AF SÄTRA

## Äppleproduktionen i Sverige

Äppleodling är den största och mest stadigt växande fruktsektorn i Sverige. Enligt Jordbruksverkets statistik odlades äpplen kommersiellt på ca 1'600 ha år 2020, varav ca 260 ha var ekologisk produktion. Däremot kommer bara omkring 30% av de äpplen som säljs i landets butiker från svenska odlingar. Det finns med andra ord en stor glipa mellan produktion och konsumtion, och en stor efterfrågan på lokalt producerad frukt. Den absolut största delen av äppleproduktionen, ca 90%, finns i Skåne men några få odlingar finns längst med kusterna till Vättern och Mälaren. Avkastningen i Sverige är lägre än i andra delar av världen, ca 40 ton per ha i en IP-odling och ca 20 ton per ha i en ekologisk odling. Den svenska äppleodlingen står inför flera utmaningar, inte minst på grund av de skador som orsakas av olika skadegörare och sjukdomar, då vi har en begränsad tillgång till kemiska bekämpningsmedel. Därtill saknas i många fall effektiva och miljövänliga alternativ. De vanligaste sjukdomarna som skadar träd och frukt är skorv (*Venturia inaequalis*), mjöldagg (*Podosphaera leucotricha*), fruktmögel (*Monilinia fructigena*), bägarröta (*Botrytis cinerea*), bitterröta (*Colletotrichum* spp.), gloeosporium-röta (*Neofabraea* spp.), grönmögel (*Penicillium* spp.) och fruktträdskräfta (*Neonectria ditissima*). Idag anses fruktträdskräfta vara den mest förödande sjukdomen i svenska äppleodlingar.

## Ekonomiska förluster orsakade av fruktträdskräfta

Fruktträdskräfta utgör en stor utmaning för odlare då sjukdomsangrepp leder till både minskad skörd och försämrad fruktkvalitet. Man brukar säga att omkring 10% av alla träd har skador orsakade av kräfta men detta varierar mellan olika sorter och beror också på odlingens skick och skötsel. Vissa odlingar kan drabbas mycket med skador på över 70% av träden.

Skador på sidogrenar kan skäras bort från träden, till priset av höga arbetskostnader och minskad fruktbärande yta. Men om sår uppstår på stammen, särskilt på unga träd, kan kräftan snabbt växa runt stammen och strypa trädet som då dör. Det är inte ovanligt att ca 10 % av alla träd som angrips av fruktträdskräfta dör, och då måste ersättas med nya. I vissa fall har sjukdomen förkortat livslängden för hela odlingar med fem till tio år ('Elise' på M.9), eftersom träden var så svårt angripna att det inte längre varit ekonomiskt försvarbart att driva odlingen vidare.

Äppleträden som används inom yrkesodling i Sverige förökas främst i Belgien, Frankrike och Holland. Smittan kan spridas redan under uppförökningen i utländska plantskolor, där sjukdomen döljs genom riklig användning av bekämpningsmedel. De unga träden kan därmed bära med sig osynlig infektion till odlingarna. Efter en latensperiod på ett till fem år kan symptomen blomma ut och så mycket som 25% av de nyplanterade träden kan behöva tas ut och ersättas med nyplantering. Därför utgör sjukdomen ett mycket allvarligt hot mot äppleindustrin, särskilt med tanke på att etableringen av nya odlingar kräver investeringar på över 400 tsek/ha.

Även om sjukdomen i första hand angriper grenar och stammar på träd kan även frukt angripas (Bild 1). *N. ditissima* kan infektera blommor vilket ger upphov till fodderröta redan i odlingen. Svampen kan även infektera frukt några veckor innan skörden och följa med som osynlig infektion till lagringslokaler, vilket leder till skador under lagringen. Detta försvårar situationen ytterligare för odlare och odlarorganisationer.

Sjukdomen finns inte bara i yrkesodlingar utan också i hemträdgårdar och även där krävs en hel del åtgärder för att hålla smittan i schack.



Bild 1. Lagringskada orsakad av *N. ditissima*

## Sjukdom: patogen, spridning, infektion och symtom

Fruktträdskräfta orsakas av en patogen svamp, *Neonectria ditissima* (syn. *Neonectria galligena*, tidigare *Nectria galligena*; anamorff *Cylindrocarpon heteronema*) som finns i alla delar av världen där äpplen odlas. Sjukdomen är dock främst ett problem i regioner och länder med ett svalt och vått klimat som t.ex. norra Europa, Nya Zeeland och vissa delar av Syd- och Nordamerika.

Svampen förökas och infekterar med två sorters sporer, konidier och ascosporer. Konidierna bildas under det asexuella stadiet i svampens livscykel, i kuddformade strukturer (s.k. sporodochia) som vanligen är vita till krämfärgade i färgen. I Sverige hittar man sporodochia på infekterad bark under hela vegetationsperioden, men de syns bäst i augusti-oktober innan bladfall (Bild 2). Liknande observationer har gjorts i Norge. Svampen producerar två typer av konidier: makrokonidier och mikrokonidier. Makrokonidier är raka eller lätt böjda, med avrundade ändar, har i regel tre till fem septa och är mycket smittsamma. Makrokonidierna sprids med regnstänk inom samma träd och till närliggande träd, vilket leder till att man ofta hittar klungor av infekterade träd i odlingar. Mikrokonidier är ellipsoida eller

ovala, har en eller ingen septum och anses bildas direkt från svamphyfer eller från äldre sporodochia. Mikrokonidierna kan också orsaka infektion men deras roll i sjukdoms-spridning anses idag vara försumbar.

Den andra typen av sporer, ascosporer, bildas i klarröda, runda, tättsittande strukturer (s.k. perithecia) som bildas under vintern i svampens sexuella stadie och bara på kräftsår som är äldre än åtta månader (Bild 3). Med åldern få perithecia en mörkare färg. Ascosporererna är ellipsoida med ett septum och sprids genom luften mellan olika träd på avstånd upp till 200 m. De kan också spridas inom samma träd med regnvatten. De regionala klimatförhållandena påverkar vid vilken tidpunkt under året som perithecia mognar och ascosporer sprids i odlingarna. I dagsläget finns det inte någon komplett och klar bild över sporspridningen i svenska odlingar, men förmodligen sprids ascosporer främst under den svalare halvan av året.

Förutom äpple kan *N. ditissima* angripa över 120 arter av vedartade träd, exempelvis päron (*Pyrus* spp.), björk (*Betula* spp.), bok (*Fagus* spp.), poppel (*Populus* spp.) och lind (*Tilia* spp.). Läplanteringar i närheten av fruktodlingar kan alltså fungera som reservoar för sjukdomen och som smittokälla. Det finns specialiserade former av svampen (s.k. *formae specialis*), t.ex. *N. ditissima* f.sp. *fraxini* och *N. ditissima* f.sp. *mali* som skiljer sig något i patogenicitet på olika växtslag, men samtliga idag kända varianter kan infektera äpple.

Det har även noterats att arter av poppel är mycket mottagliga för kräfta och därmed olämpliga som läplanteringar, särskilt vid nyetablering av äppleodlingar. Däremot har gråal (*Alnus incana* (L.) Moench.) visat hög motståndskraft mot svampen och skulle därför kunna vara mera lämplig för användning i läplanteringar i det avseendet.

Förutom fruktodling orsakar svampen omfattande skador även inom skogsindustrin där sjukdomen försämrar kvaliteten på timret, med minskade inkomster som följd.

*N. ditissima* infekterar träd genom alla sorters sår som uppstår under trädets naturliga tillväxt och skötsel. De viktigaste inkörsportarna är dock bladsår, fruktsår och beskärningssår. Även grenbrott, frostsador, hagelskador och skador orsakade av andra patogener och insekter kan koloniserar av *N. ditissima*.

För att en infektion ska etableras måste såren vara tillräckligt djupa för att svampen effektivt ska kunna växa in i floemet och xylemet. Vanligen behövs upp till ett hundratal sporer för att infektera ett bladsår, men under gynnsamma förhållanden kan det räcka med ett betydligt mindre antal. Stora sår som t.ex. beskärningssår är mer mottagliga och i vissa fall kan det räcka med några enstaka sporer för att etablera en infektion.

Om sporer kommer i kontakt med ett bladsår direkt efter att bladet har fallit av är risken för infektion som störst, eftersom sporererna då suges in i ledningsvävnaden i det nyuppkomna bladsåret. Risken för infektion minskar redan efter en timme för att efter ca en vecka vara relativt liten. Beskärningssår kan däremot förbli mottagliga upp till tre-fyra veckor på vintern.

De första symtomen från höstinfektioner ses vanligtvis på våren nästkommande år, medan infektioner som uppkommer under vår och sommar går att upptäcka efter bara några veckor. Infektioner ses som missfärgade nedsjunkna barkpartier som blir nekrotiska och ofta omringas av koncentriska ringar av uppsprucken bark. Tidiga symtom kan vara svåra att känna igen och kan förväxlas med symtom av andra sjukdomar som angriper stam och grenar, t.ex. *Neofabraea* spp. och *Phomopsis mali*. För att säkerställa att det är just *N. ditissima* som ligger bakom infektionen behövs morfologisk eller molekylär diagnostisering i laboratorium. Med tiden växer såret längs med och runt grenen eller stammen. Äldre kräftsår har ett typiskt valkigt utseende som gör det lättare att känna igen skador orsakade av *N. ditissima*.

### Kontroll av sjukdomen

Fruktträdskräfta är känd som en skadlig sjukdom på äppleträd sedan lång tid tillbaka men användningen av koppar- och kvicksilverbaserade fungicider har tidigare kunnat hålla sjukdomen under kontroll. Idag är tillgången till bekämpningsmedel mycket begränsad, både i Sverige och internationellt. Under växtsäsongen kan fungiciderna dithianon, captan och dodine användas för bekämpning av skorv och dessa anses ha viss effekt också mot fruktträdskräfta. Tillgången till kemiska bekämpningsmedel mot kräfta varierar dock mellan olika länder. I Nederländerna är äppleproduktionen huvudsakligen beroende av captan, som



Bild 2. Ett kräftsår med sporodochia där konidierna bildas



däremot är helt förbjudet i Sverige. I svenska konventionella äppleodlingar får ditianon och dodin användas, men i en mycket begränsad omfattning. I dagsläget är kopparbaserade medel oundgängliga för kontroll av sjukdomen vid bladfall, särskilt på mottagliga sorter. Dock är inga kopparbaserade medel godkända för bekämpning av svamp i Sverige, utan får endast användas som bladgödsling om näringsbrist påvisats. Man kan däremot använda släckt kalk från bladfall till slutet av december, vilket har visat sig ha god effekt mot svampen.

Biologisk bekämpning kan potentiellt användas som ett alternativ eller komplement till den kemiska bekämpningen. Tidiga laboratorieundersökningar visade att metaboliter av en bakterie, *Bacillus subtilis*, hämmade tillväxten av *N. ditissima*. Senare studier har däremot inte kunnat påvisa någon större effekt av *B. subtilis* under fältförhållanden, framförallt inte vid högre infektionstryck. På senare år har ett flertal olika potentiella biokontrollpreparat undersökts, med lovande resultat. Dessa är ännu inte tillgängliga på den svenska marknaden, och en del har ännu inte visat sig effektiva under fältförhållanden.

I dagsläget är de odlingstekniska åtgärderna kritiska för att hålla sjukdomsspridningen under kontroll. Genom regelbundna genomgångar av nyplanterade odlingar är det möjligt att upptäcka och ta ut unga infekterade träd i ett tidigt skede. Även äldre odlingar behöver regelbundna och noggranna genomgångar för att skära bort angräpningsgrenar och skära rent runt kräftsår på stammen. Man bör klippa bort ca 10-20 cm av frisk ved utanför ett kräftsår, eftersom infektionen kan spridas utanför det synliga kräftsåret. Det är viktigt att all infekterad vävnad förs bort från odlingen, eftersom den annars kan fortsätta bidra till smittspridningen. Om ett träd är skadat till mer än 25 % bör man överväga att ta ut det ur odlingen, eftersom trädet då utgör en mycket stor smittorisik för kringliggande träd. Med tanke på de omfattande ekonomiska förluster som fruktträdskräftan medför, och det arbete som krävs för att hålla sjukdomen under kontroll, är det också viktigt att plantera motståndskraftiga sorter vid nyetablering. Det är också viktigt att minska införandet av infekterade träd från utlandet.



Bild 3. Ett äldre kräftsår med perithecia där askosporerna bildas

### Stora sortskillnader – men bättre kan vi!

Alla äpplesorter kända idag kan drabbas av kräfta, men i varierande grad. Motståndskraft mot sjukdomen varierar beroende på bland annat odlingsförhållanden, trädets ålder och fysiologiska tillstånd. Även val av grundstam kan påverka hur mottagligt ett träd är mot sjukdomen. Därför kan det finnas olika, och ibland motstridiga, uppgifter om sorternas motståndskraft. Detta eftersom en och samma sort kan visa sig som relativt motståndskraftig under vissa klimat- och odlingsförhållanden, men som ganska mottaglig under andra.

Flera sorter så som 'Santana' och 'Aroma' är kända för deras höga motståndskraft medan andra sorter som 'Cox's Orange Pippin', 'Discovery', 'Elise' och 'Katja' drabbas

mycket hårt av sjukdomen. Vid SLU i Alnarp studerar vi de genetiska mekanismerna bakom resistensen i 'Aroma' och 'Santana' för att säkerställa det svenska förädlingsprogrammets förmåga att släppa smakrika och lagringsbara sorter med god motståndskraft mot fruktträdskräfta. Riktad förädling mot fruktträdskräfta är dock i sin linda. Även växtförädlingsprogram i andra länder, exempelvis Belgien, Nederländerna, Nya Zeeland och England arbetar aktivt med framtagning av nya motståndskraftiga sorter.

Numera undersöker vi motståndskraften inte bara hos ädelsorterna men även hos grundstammarna. Vi undersöker också grundstammens påverkan på sorternas motståndskraft. Pågående projekt tittar även på sjukdomsspridning i odlingarna och hur mycket kräfta som förekommer i frukttagren.

### Referenser i urval:

- Agrios, G. (2005) Plant pathology. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 5:th Ed. ISBN: 978-0-12-0445653
- Børve J, Dalen M, Stensvand A (2019) Development of *Neonectria ditissima* infections initiated at grafting of apple trees. *European Journal of Plant Pathology* 155, 1225–1239.
- Garkava-Gustavsson, L., Ghasemkhani, M., Zborowska, A., Englund, J.-E., Lateur, M., & van de Weg, E. (2016). Approaches for evaluation of resistance to European canker (*Neonectria ditissima*) in apple. *Acta Horticulturae* (Vol. 1127). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1127.14>
- Holthusen, H. H. F., & Weber, R. W. S. (2021). Apple blossom-end rot due to *Neonectria ditissima* is initiated by infections at full flowering and incipient petal fall. *New Zealand Plant Protection*, 74(2 S). <https://doi.org/10.30843/NZPP.2021.74.11727>
- Skytte af Sättra, J. (2023) Apple genomics for the Swedish breeding programme. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* (2023:18) <https://doi.org/10.54612/a.4usn6qgb7l>
- Nybom, H. (2019) Apple production and breeding in Sweden. *Chronica Horticulturae*, 59 (2): 21-25.
- Skytte af Sättra, J., Odilbekov, F., Ingvarsson, P. K., van de Weg, E., & Garkava-Gustavsson, L. (2023). Parametric mapping of QTL for resistance to European canker in apple in 'Aroma' × 'Discovery.' *Tree Genetics and Genomes*, 19(2). <https://doi.org/10.1007/s11295-023-01587-w>
- Walter, M., Glaister, M. K., Clarke, N. R., von Lutz, H., Eld, Z., Amponsah, N. T., & Shaw, N. F. (2015). Are shelter belts potential inoculum sources for *Neonectria ditissima* apple tree infections? *New Zealand Plant Protection*, 68. <https://doi.org/10.30843/nzpp.2015.68.5797>
- Weber, R. W. S. (2014). Biology and control of the apple canker fungus *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. *Enverbs-Obstbau*, 56(3). <https://doi.org/10.1007/s10341-014-0210-x>
- Weber, R. W. S., & Børve, J. (2021). Infection biology as the basis of integrated control of apple canker (*Neonectria ditissima*) in Northern Europe. *CABI Agriculture and Bioscience*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00024-z>

- 
- Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakultetens område Växtförädling <https://www.slu.se/institutioner/vaxtforadling/>
  - Projektet är finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning och Partnerskap Alnarp
  - Författare: Larisa Garkava-Gustavsson; [larisa.gustavsson@slu.se](mailto:larisa.gustavsson@slu.se); Institutionen för växtförädling, Alnarp  
Jonas Skytte af Sättra; [jonas.skytte.af.sattra@slu.se](mailto:jonas.skytte.af.sattra@slu.se); Institutionen för växtförädling, Alnarp
  - På webbadressen <https://pub.epsilon.slu.se/> kan detta faktablad hämtas elektroniskt