



Examensarbete inom Trädgårdsingenjörsprogrammet
2008:1

(ISSN 1651-8152)

Obalans mellan rot och krona i *Prunus avium* skapar omplanteringschock

Imbalance between root and crown creates transplanting
shock in *Prunus avium*



Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

SLU-Alnarp

Obalans mellan rot och krona i *Prunus avium* skapar omplanteringschock

av

Monika Nilsson

Biologi, 15 hp (10 p)

Handledare: Anna Levinsson
Examinator: Hans Lindqvist
Område: Landskapsutveckling
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 44, 230 53 Alnarp

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

SLU-Alnarp

Summary

In this investigation has an attempt to find out whether so called transplanting shock depends on the moving and transplanting of trees, to other conditions, or if it is due to the imbalance between the root to shoot ratio. Seventy trees of *Prunus avium* have been part of the investigation and these trees have been divided into four different groups depending on methods of production, untouched on the field, trees still on the field but with root pruning, trees moved and planted into Root-Control-Bag, trees moved and planted into Spring-rings. To be able to answer the question, measurements of the length of the terminal shoots and the lateral shoots and the dimension of the stem growth have been done and also has a visual judgment of the trees vitality been performed. The result shows that it is not only the move of the trees that gives them transplanting shock, but rather the loss of roots which gives an imbalance between the root and crown.

Sammanfattning

I undersökningen har det gjorts ett försök att svara på om det som kallas omplanteringschock, beror på en obalans mellan rot och krona eller om förflyttningen till andra växtförhållanden och markförhållanden, är avgörande för hur trädet mår. Sjuttio träd av *Prunus avium* har ingått i undersökningen och dessa har delats in i fyra olika grupper, beroende på produktionsmetod, orörda träd på friland, rotbeskurna träd på friland, flyttade träd planterade i RCB och flyttade träd planterade i Spring-Ring. För att svara på frågan, har mätningar gjorts av längden på årets terminala skott, laterala skott samt tillväxt av stamomfång. Dessutom, har en visuell bedömning av vitaliteten på träden utförts. Resultatet visar att det inte är enbart flytten, som ger träden ”omplanteringschock” utan det beror snarare på förlusten av rötter som ger en obalans mellan rot och krona.

FÖRORD

De mätningar som har gjorts i undersökningen är gjorda tillsammans med Sanna Eklund. Tack Sanna för ett bra samarbete!

Tack också till Daniel på Tönnersjö plantskola, Splendor Plant AB och Stångby plantskola, för att ni ställt upp och svarat på frågor och lånat ut stegar med mera.

Tack till Anna och Hans, för all handledning, uppmuntran och stöd på vägen.

Tack till biblioteket på Alnarp, för tips och råd samt teknisk information och hjälp med informationssökning.

Tack till Felix och August, för att ni har avstått från er mamma och hjälpt till hemma under hösten, så att jag kunde bli klar med mitt examensarbete.

Tack Per, för att du inte gav upp när jag ville göra det!

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	1
Inledning	4
Bakgrund	
Prunus avium	4
Träd tillväxt	
Roten	5
Bladet	6
Stammen	6
Skott	7
Stress	8
Etablering	8
Omplanteringschock	8
Produktionsmetoder	
Allmänt	9
Barrotsväxt	9
Växt med rotklump	10
Depå odlade växter	10
Root Control Bag	10
Mark, substrat och gödsling	11
Beskärning av rot och krona	11
Syfte	12
Material	12
Metod	13
Resultat	
Terminala och Lateral skott	14
Stamomfång	15
Vitalitetsbedömning	16
Diskussion	
Tillväxt och vitalitet	16
Stamomfång	18
Slutsats	19

Inledning

Träd som flyttas och planteras visar ofta symptom på något som kallas omplanteringschock. I detta arbete, har en undersökning gjorts av hur ett bestämt urval av *Prunus avium*, har reagerat på omplantering. I arbetet har ett försök att svara på om det som kallas omplanteringschock, beror på en obalans mellan rot och krona eller om förflyttningen till andra växtförhållanden och markförhållanden, är avgörande för hur trädet mår. För att svara på frågorna har mätningar av årets skotttillväxt och stamomfång gjorts, samt en visuell vitalitetsbedömning utförts på totalt 70 träd. I undersökningen finns 42 träd som står kvar på friland utanför Ängelholm, med och utan rotbeskärning (rotbeskurna och orörda). Tjugoåtta träd har flyttats och blev då rotbeskurna. I urvalet är 14 av de träd som flyttats odlade i depå (spring-ring) under en säsong och placerade på Tönnersjö plantskola i Halmstad och 14 träd är planterade i Root Control Bag (härefter förkortat RCB) under en säsong och står på Stångby plantskola utanför Lund.

Bakgrund

Prunus Avium

Prunus avium, även kallad fågelbär, vildkörsbär eller sötkörsbär, anses vara ganska lättetablerad och klarar sig i zon I-IV. Det är vildväxande i Europa och i Sverige upp till Värmland och Uppland. Den kan bli upp till 20 meter hög. Kronan är regelbundet konisk. Arten har ett racemöst växtsätt (obegränsat växtsätt) och sätter rikligt med kortskott på sidogrenarna (Bergqvist, 2002). Ett racemöst växtsätt innebär att toppblomma saknas och alla blommor anläggs på sidorna av blomställningsaxeln. Trädet får därför en genomgående stam och stjälk (Nationalencyklopedin, 2007). Fågelbär blommar efter ca 10 år. Barken är hos yngre träd slät och ljus gråbrun samt glänsande men blir med trädets ålder svartgrå med vertikala strimmor. Bladen är ovala till äggformade och ca 7-12 cm långa samt ca 3-5 cm breda hos ett friskt träd (Bengtsson 1998). *Prunus avium* trivs i olika jordar, om kalk- och näring finns att tillgå. Fågelbär trivs inte i styva leror och kompakterad mark. Fågelbär och andra träd av familjen *Rosaceae* är enligt Perry (1982) speciellt känsliga för syrebrist till rötterna. Perry skriver att körsbärsträdets rötter innehåller ”cyanophoric glucosides” (cyanogena glykosider), som vid syrebrist ombildas till vätecyanid som även kallas blåsyra. Vätecyanid är ett gift som förhindrar växtens möjlighet att ta upp syre (Alwarmo & Andersson, 2005).

Träds tillväxt

Roten

Roten består av en rotmossa som omger spetsen och där under finns tillväxtzonen eller det apikala meristemet. Bakom rotspetsen växer det ut rothår. Dessa slits bort efterhand som roten penetrerar marken och nya rothår växer ut. Upptaget av vatten och mineraler av roten underlättas av rothåren, som ökar upptagningsytan flerfaldigt (Raven et al. 2005). De flesta fröplantor utvecklar dessutom laterala rötter.

Rottillväxt sker närhelst det finns möjlighet i omgivningen (Perry 1982), men rötter kan inte växa där det inte finns tillgängligt syre eller där jorden är för hård att växa igenom. En plantas tillväxt är beroende av en balans mellan alla delar (Perry 1982). I ett träd som växer upprätthålls balans mellan den totala ytan för fotosyntes och ytan för absorption av vatten och mineraler (Raven et al. 2005). Ytan för upptag av vatten och mineraler är normalt större än ytan för fotosyntes (Raven et al. 2005). Om rotsystemet blir skadat, så minskar upptagningsytan för vatten och mineraler och då minskar skotttillväxten på grund av minskad vatten och mineraltillgång samt avsaknaden av de hormoner som tillverkas i rotspetsarna. Likaså minskar tillgången för rötterna av kolhydrater och hormoner (bland annat auxin) som tillverkas i skotten (Raven et al. 2005). Auxin behövs för att rötter ska fortsätta växa och nybildas (Raven et al. 2005).

När en växt omplanteras så skadas rötterna och balansen mellan rötter och skott påverkas. Att klippa in kronan (skotten) hjälper träden att återställa balansen mellan de två systemen (Raven et al. 2005). Detta gör man oftast inte längre och är en ifrågasatt metod enligt South (1997) och Vollbrecht(2002). South (1997) menar efter studier på tall, att det är bra att klippa in kronan och har gjort en lista på argument för och emot att klippa in kronan på barrotade småplantor. Åsikter emot är enligt listan bland annat att balansen rot- krona överskattas, det är inte naturligt att klippa trädet och skadar trädet samt att träden blir förgrenade för nära marknivån, beskärning förändrar biokemin och sjukdomsangrepp ökar. Vissa menar också enligt South (1997) att den terminala knoppen är viktig vid planteringstillfället. På listan för att klippa in kronan tar South (1997) bland annat upp att chansen för att plantan ska överleva ökar, rotens storlek i vikt i förhållande till plantans övriga delar ökar, för vissa arter ökar även härdigheten och även den initiala tillväxten ökar för vissa arter. Vollbrecht(2002) anser att kronan inte ska klippas in generellt vid omplantering med tanke på de upptäckter om trädets fysiologiska förlopp som man idag känner till. Vollbrecht (2002) anser att trädets reservenergi avlägsnas och de nya löv som kommer på våren brukar spricka ut vid skottspetsarna. Genom att avlägsna skottspetsarna så kommer trädet inte igång med någon ny energiproduktion lika snabbt som utan

beskärning (Vollbrecht 2002). Energin är också nödvändig för en nyetablering av rotsystemet (Vollbrecht 2002).

Trädet andas via bladens klyvöppningar och via stammens lenticeller, men också via rötterna. Om marken är våt så minskar mängden syre. Vatten kan innehålla mindre än en tiotusendel så mycket syre som luften (Perry, 1982). Marken torkar dock snabbt i det övre skiktet speciellt i soligt väder med avdunstning. Rottillväxt kan inte ske när marken är för torr eller för våt (Perry, 1982).

Bladet

Bladet består som stam och rot av epidermis, ledningsvävnad och grundvävnad. Bladen har ingen sekundär tjocklekstillväxt och bladytan är densamma hela säsongen. Epidermis (bladytan) är överdragen med en hinna för att förhindra okontrollerad vattenavdunstning (Raven et al. 2005). Det finns dessutom reglerbara öppningar som kallas klyvöppningar med vilka trädet kan kontrollera gasutbytet (Raven et al. 2005). Genom klyvöppningar så andas trädet främst ut syre och tar in koldioxid. Härigenom passerar också vatten i båda riktningar. Under epidermis, men i grundvävnaden finns kloroplaster där fotosyntesen, energitillverkningen, sker (Raven et al. 2005). Sockret som tillverkas transporteras vidare ut i trädets alla delar eller korttidslagras i bladet. Transport ut i trädet kan ske på olika sätt upp och ner via floemet i trädet beroende på behov. Därför brukar man i talspråk prata om source (tillverkare) och sink (förbrukare). Under växtsäsongen varierar trädets behov av energi i de olika delarna och på sätt pågår ett konkurrensförhållande om energin. Trädet behöver vatten för att överleva. Vatten används framförallt för temperaturreglering men också till tillväxt och till olika processer, som exempelvis fotosyntesen.

Stammen

Stammen består av ett yttre skikt barken. Barken har ett eget tillväxtskikt som kallas fellogen. Varje år produceras nya korkceller och därmed ny bark. Under barken finns floemet. Här transporteras näring, som produceras i bladen, till skott, stam och rot. Transport sker upp, ner och sidleds. Innanför floemet finns kambiet. Kambiet är ett tillväxtskikt (sekundärt meristem) och producerar ny årsved, sekundärt xylem, inåt stammen och utåt nytt floem. Stamomfånget ökar i omkrets därför varje år (Vollbrecht, 2002). Tillväxt av kambiet och därmed årsringarnas storlek samt ökningen av proportionen tillväxt av xylem i förhållande till tillväxt av floem, i ett träd, påverkas till stor del av tillgången på vatten under tillväxtsäsongen, (Kozłowski 1979).

Kozlowski skriver också att utglesning av träden i ett bestånd ökar tillväxten av kambiet på grund av respons på mer vatten, mineraler och ljus, än innan glesningen.

Kolhydrater är en primär källa till energi. Kolhydrater är en viktig del i den strukturella uppbyggnaden av celler. Träden tillverkar kolhydrater genom fotosyntesen främst i bladen och transporterar dessa vidare främst i form av glykos. Trädet är beroende av transporter av kolhydrater och hormoner från kronan för att kunna bygga upp celler och få energi till kemiska reaktioner. Tillgången på kolhydrater och hormoner är beroende av bladen och deras utveckling. (Raven et al. 2005).

En del anlag till blad i kronan skapas år ett och slår ut år två (det finns även fritt växtsätt och second flush). Detta innebär att vattenstress år ett kan påverka möjligheten till antal blad och därmed fotosyntesen år två, som i sin tur påverkar tillväxten av kambiet. Därför påverkas kambiet i dessa fall av torka både innevarande och tidigare år. Även om det blir bättre förutsättningar för kambiet att växa, så transporteras inte produkterna ner till den lägre stammen förrän efter lång tid (Kozlowski, 1979). Hur lång tid varierar troligtvis från art till art beroende på genetiska skillnader, men i tester med *Pinus ponderosa* tog det två år innan dessa träd satsade på xylem ökning i den nedre delen av stammen. Kozlowski menar att detta är mer sannolikt om kronan på trädet inte är så stor. Då tenderar trädet att satsa på xylem ökning i övre delen av stammen och hormoner och kolhydrater transporteras i första hand dit, (Kozlowski, 1979).

Skott

I toppen av stammen finns tillväxtpunkten eller det apikala meristemmet. I roten skyddas denna punkt av rotmössan och i toppen skyddas den av bladanlag (Raven et al. 2005)). Thomas (2000) delar in träd i 3 olika kategorier med anledning av tillväxtsätt för skotten. Första kategorin bildar skott klart säsong ett, så att de kan bryta ut år två. På våren är sedan skotttillväxten över på 10 dagar eller några veckor. Den andra kategorin i vilken *Prunus* ingår, så förbereds bara några av bladen. När dessa har expanderat så fortsätter trädet sätta nya skott, men avslutar i god tid innan tillväxtsäsongens slut, så att det finns tid att förbereda ytterligare nya skott inför nästa säsong. Den tredje kategorin sätter nya skott, rytmiskt återkommande, flera gånger under året, (Thomas, 2000).

Minskad skotttillväxt hos unga träd, kan vara att trädets rotsystem inte fungerar som det ska. Vissnade skottspetsar kan vara ett tecken på vattenbrist, men kan även vara ett tecken på vissnesjuka (Vollbrecht, 1991).

Stress

Stress är, enligt Shigo (1982), vilken kraft som helst, levande eller icke levande, som utanför trädets eget system blockerar, shuntar eller dränerar trädet på dess energireserver. Levitt (1980) förklarar stress utifrån en kraft som ger upphov till en motkraft allt enligt Newton. Levitt (1980) skriver att stressen är biologisk eller inte biologisk och ger upphov till en reaktion som antingen är bestående eller elastisk och med elastisk menar han att trädet kan återhämta sig.

För att förstå vad stress för ett träd är, måste man känna till hur trädet växer när det inte är stressat d.v.s. när de optimala betingelserna för art och sort finns (Kozlowski 1979). Tillväxt hos träd kräver en balanserad tillgång till flera faktorer som exempelvis vatten, mineraler och tillväxthormon. Trädets rötter är beroende av kolhydrat- och hormontillverkning i bladen. Skotten är beroende av rötterna för vatten och mineraltillgång. Stress för ett träd kan bero på omgivande faktorer som brist på vatten, mineraler eller klimatförändringar, men det kan också vara en skada som orsakar obalans och stressar trädet. Hur trädet svarar på stress kan vara till exempel där en gren sågas av blir det en snittyta och trädet övervallar den öppna ytan. Men det kan också finnas subtila svar på stress, som hindrar trädet i dess normala tillväxt. Trädets svar på stress ger en dominoeffekt på hela trädet och tillväxten för trädet blir mindre än normalt för sorten (Kozlowski 1979).

Etablering

Det finns olika uppfattningar och förslag på definition till vad etablering är. I litteraturen har inte många förklaringar getts. Med etablering menar dock Vollbrecht (1991) att det är när trädet, efter omplantering, har uppnått en för arten normal tillväxt. Trädet har en del reserver inlagrade som den kan använda sig av en kort tid. Det är dock en förutsättning för trädets överlevnad att ny energi kan produceras och tillgodogöras för att en säker etablering ska kunna ske. Det är därför viktigt att trädet snabbt utvecklar löv och får igång fotosyntesen och därmed också transporten av vatten upp till kronan utöver den som sker på våren p.g.a. rottrycket (Vollbrecht, 2002).

Omplanteringschock

Vid omplantering så reagerar träd på olika sätt. South & Zwolinski, (1996) menar att omplanteringschocken har upphört när värdena har återgått till en normal nivå.

Omplanteringschock kan förklaras med vattenstress p.g.a. olika faktorer varav en begränsning av antal rötter i förhållande till skott är en faktor.

Struve & Joly (1989) skriver att omplanteringschock är en utdragen period av stress och svag tillväxt, som beror på obalansen rot-krona.

Trädet kan reducera blad arean för att undvika intern vattenstress, (Struve och Joly, 1992). Detta brukar benämnas omplanteringschock. Omplanteringschock har också beskrivits, som tiden från omplanteringen, tills att trädet återupptagit kraftig tillväxt, och karakteriseras av korta internoder och små blad, (Struve & Joly 1992). Struve & Joly (1992) menar, att detta till viss del beror på förlusten av rötter vid uppgrävningen. De menar också att omplanteringschock är en arts försök att svara på intern vattenbrist.

Struve et al. (2000), konstaterar att förutom att omplanteringschock är ett resultat av skador, vattenbrist och nedsatt funktion, så är det en återhämtningsprocess och en tid för anpassning till sin nya miljö.

Produktionsmetoder

Allmänt

Prunus avium är vanligt att dra upp från frö. Fröna behöver stratifieras med kyla i 8-24 veckor. Det går även att sätta sticklingar på våren. För att ett träd ska utveckla ett bra rotsystem måste det rotbeskäras eller omplanteras. I "Kvalitetsregler för Plantskoleväxter, (GRO 2003), finns angivet de allmänna kvalitetskrav som anses vara minimikrav. För lövfällande trädslag som *Prunus avium* finns dessutom särskilda krav. Utöver storlek på stam en meter ovan mark och höjden på trädet så brukar antalet omplanteringar innan försäljningen anges. Den första omplanteringen anses vara upptagningen från förökningsplatsen och planteringen på ny plats. Trädproduktion enligt kvalitetsreglerna börjar oftast med en tvåårig grundstam eller ungpanta, som är omplanterad en gång. När denna planteras ut anses trädet omplanterat två gånger. Innan uppgrävning får träden växa till sig till en stamomkrets på 8-10 eller 10-12 cm. Från stamomkrets 12-14 cm ska trädet ha omplanterats minst tre gånger och på ett större avstånd från varandra. Träd i storleken över 25 cm i stamomkrets ska vara omplanterade minst fyra gånger. *Prunus avium* tillhör ett av de släkten som bl.a. tillhör gruppen alléträd. Alléträd sorteras efter både stamomkrets och antal omplanteringar. Det finns också andra storleksbeteckningar. Omkrukning och etablering i RCB samt Spring- Ring likställs med omplantering.(GRO 2003).

Barrotsväxt

Många växter produceras i plantskolorna på friland. Växterna kan stå kvar till de ska säljas eller så tas de upp för att odlas vidare på annat sätt. Växterna säljs som barrotade eller i klump,

(Hansen & Walla 2000). Barrotsväxt är enligt GRO (2003) – ” Växt som tagits ur sitt odlingsmedium efter växtperiodens slut på hösten eller före skott utveckling på våren. Är oftast frilandsodlade.” Jorden tas bort från rötterna och när dessa är frilagda efter upptag, är det risk att de torkar (Hansen & Walla 2000). Barrotade växter får dessutom alltid ett minskat rotsystem vid upptaget, (Paulsson 1984). Rotsystemet på barrotade träd, ska enligt reglerna från GRO, ha en diameter som är fyra gånger större än stamomkretsen. Snittytorna på rötterna får inte vara större än 2 cm i diameter, (GRO 2003).

Växt med rotklump

Växt med rotklump är en barrotad växt som paketerats i en klump vid leverans med substrat av exempelvis torv eller jord. Vid upptagningen från förökningsplatsen och plantering på ny plats är växten omplanterad en gång och ska sedan omplanteras tillräckligt ofta för att vid uppgrävningen ha en stabil genomrotad klump med balans mellan finrötter och huvudrötter. Växten ska ha en fast, genomrotad klump och kan vara emballerad t.ex. i säckväv. Plantor som ska levereras som klumpplantor kan i stället för att omplanteras, rotbeskäras regelbundet för att utveckla ett bra rotsystem. Rotsystemet ska vara tre gånger större än stamomkretsen i diameter. (GRO 2003).

Depå odlade växter

Odling av växter i depå startar oftast med en växt från friland som omplanteras till en produktion som sker ovan jord i ett substrat, som är avgränsat, exempelvis med en plastvägg med hål, en s.k. Spring-ring. Denna typ av container finns i flera olika storlekar . Sidan i Spring-Ringen har många hål och när rotspetsen träffar väggen blir den luftpincerad eller luftbeskuren. Då bildas nya sidorötter och nya rötter från basen. Detta ger en produkt med ett väl förgrenat rotsystem med aktiva rötter (Hansen & Walla 2000). Roten på depå odlade träd ska i förhållande till arten och storleken på trädet ha en tillräckligt stor volym, (GRO 2003).

Root Control Bag, RCB

RCB eller rotpåse på svenska, är en textilpåse med polybotten fylld med substrat. Rotpåsen tillåter fritt flöde av vatten och näring. Rötterna växer igenom rotpåsen, men hindras att expandera av materialet och stryps. Rötterna tappar då den apikala dominansen och bildar i stället laterala rötter (treebag.com 2007-11-15). Rotpåsen grävs ner i jorden i plantskolan med trädet och vid uppgrävningen har produkten en hel rotklump som är fast genomrotad och emballerad, (Hansen och Walla 2000). RCB måste tas bort vid den slutliga platsen för plantering.

Mark, substrat och gödsling

Den största enskilda orsaken till att träd inte överlever är enligt Perry (1982) kompakterad mark. Om jorden blir sammanpressad så stängs eventuella luftfickor och rötterna kan varken komma åt vatten eller syre och ej heller växa igenom jorden (Perry, 1982).

Näring kan tillföras medvetet som grundgödsling eller toppgödsling. Oftast behöver växterna extra näring på grund av att de växer i begränsade containrar och därmed med begränsad mängd substrat (Hansen och Walla, 2000). Val av substrat påverkar också näringstillgången, (Baevre & Gisleröd, 1992). Torv är ett vanligt val av substrat. Det har dock svårt att lagra näringsämnen (Hansen & Walla, 2000). Detta gör att om torv väljs så måste toppgödsling komma igång ganska snabbt. Det är vanligt att kalk tillsätts vid inkrukning. Hos en del lignoser kan för mycket kalk reducera rotutveckling och främja nedbrytningen av torven. Lite kalk däremot, främjar upptaget av de flesta näringsämnen, (Hansen & Walla, 2000). Toppgödsling kan ske med bevattningen eller med tabletter på jordytan. Det finns olika långtidsverkande gödselmedel och bland annat finns det flera sorters Osmocote på marknaden. Produkterna varierar i innehåll beroende på den tid de ska räcka till. De påverkas dock av jordtemperatur och nederbörd, (Hansen & Walla, 2000).

Beskärning av rötter och krona

Ett träd som grävs upp förlorar oundvikligen en del av sitt rotsystem. Enligt Struve & Joly (1992) så minskar rotbeskärning rotsystemets totala torra vikt med mellan 48- 61 %.

Detta innebär att trädet får en försämrad förmåga att tillgodose sig med vatten och näring via rötterna och vi får också en obalans mellan trädets krona och rotsystem (Raven et al 2005). Tills dess att trädet återbildar rötter så kommer dess förmåga att ta upp vatten, att vara begränsad. Det minskade rotomfånget innebär också att trädet kan absorbera vatten snabbare från rotzonen, än vad som kanske rinner till utanför rotzonen från marken omkring, (Richardson- Calfee 2003).

Konsekvensen blir att vattenstress kan uppstå, trots att marken är fuktig så kan inte rötterna absorbera tillräckligt med vatten och näring och i så fall kan minskad rottillväxt och skotttillväxt bli en följd av detta (Richardson- Calfee 2003).

Det finns två skolor avseende om man ska beskära kronan eller inte vid en omplantering (South 1997). Det har varit praxis i många år att beskära kronan vid omplantering (South 1997), men det finns de som anser att det inte är nyttigt för trädet och därför inte bör utföras (South 1997). I en undersökning av Dagit & Downer (2002) på utplanterade *Quercus agrifolia*, sammanfattar de

med att konstatera att 10 år efter omplanteringen har de topp beskurna träden fortfarande inte återhämtat sig till deras ursprungliga vigör. I en tabell redogör South (1997), för argument för och emot att beskära kronan. I slutsatsen av South (1997), hävdar han att genom att topp beskära så ökar rotens massa i förhållande till växtens totala massa, vilket han anser är ett bättre sätt att förstå än rot- skott balansen.

Syfte

Syftet med undersökningen, är att undersöka om det som kallas omplanteringschock beror enbart på skillnad i balansen mellan rot och krona eller om förflyttningen till andra växtförhållanden och markförhållanden är avgörande för hur träden mår.

Material

Undersökningen har begränsats till Stångby plantskola utanför Lund, Splendor Plant utanför Ängelholm samt Tönnersjö plantskola utanför Halmstad. Träden är av arten *Prunus avium*. Alla träden är från samma frökälla och har odlats först på Splendor Plant- plantskola och våren 2007 flyttades 14 träd till Stångby plantskola och odlas där i RCB. 14 träd flyttades till Tönnersjö plantskola, där de odlas i depå i spring-ring. 42 träd står kvar på Splendor plant på friland och av dessa är 14 träd rotbeskurna och resterande 28 orörda.

Stångby plantskola tog emot 14 träd av *Prunus avium* i slutet av april. Träden levererades med bar rot och placerades i kyl i 14 dagar innan de planterades i en RCB med torv och Osmocote (4-9 månaders). Träden hade vid leverans redan kommit i knopp. Träden har vattnats vid behov med droppbevattning, men inte tillförts någon mer näring. Träden är besprutade två gånger under säsongen med Pyrimor mot löss¹.

Tönnersjö plantskola tog emot 14 klumpade träd av *Prunus avium* i mitten av april. Träden placerades på plantskolans uppställningsplats där de stod i några veckor innan de planterades. Träden hade kommit i knopp vid leverans. Plantorna planterades i spring ring i en blandning av 80 % torv och 20 % grus och har bevattnats vid behov med såväl dropp- som dysbevattning. Jordprover togs 4 gånger under säsongen. Näring har tillsatts, enbart kväve en gång och NPK 3 gånger. På Tönnersjö plantskola klipptes trädens terminala skott av vid

¹ Sjöström, Elna. Stångby plantskola, personligt meddelande sep 2007.

ankomsten². Kvar på Splendor Plant står 28 orörda träd och 14 rotbeskurna träd. Alla står på friland.

Metod

För att kunna svara på frågan om flyttade och inte flyttade träd upplever samma omplanteringschock, så gjordes en kontroll av trädens skotttillväxt och en visuell vitalitetsbedömning. Tillväxt mätvärdena registrerades och behandlades först i Excel och sedan i Minitab. Värdena från den visuella bedömningen registrerades i Excel och behandlades sedan i ett diagram i Word.

För att kontrollera hur väl ett träd har anpassat sig till den nya situationen, så är morfologiska mätningar av skotttillväxt, (South & Zwolinski, 1996) och stamomfång ett sätt att mäta. I varje väderstreck har två terminala skott och två laterala skott mätts och mätningarna gjordes i mitten av kronan. Mätningarna gjordes i mitten av kronan på grund av att skotten i övre delen av kronan är svåra att nå och de i nedre delen eventuellt inte haft lika bra förutsättningar för tillväxt (ex. ljus). I de fall skott saknades har värdet satts till noll. Mätningarna gjordes i september 2007 och samma måttband användes vid alla mätningar. Mätningar av stamomfång gjordes på våren och hösten en meter från marken.

Vitalitetsbedömningen utfördes så att en rad faktorer som exempelvis bladstorlek, bladmassa samt helhetsintryck, bedömdes på en skala från A (bäst) till C (sämst) och D för dött. För att en jämförelse skulle kunna ske mellan grupperna, avseende vitalitetsbedömningen, räknades ett procentuellt värde av antal träd med helhetsintrycket A och B samt C och D i förhållande till det totala antalet träd i varje produktionsgrupp fram.

Resultat

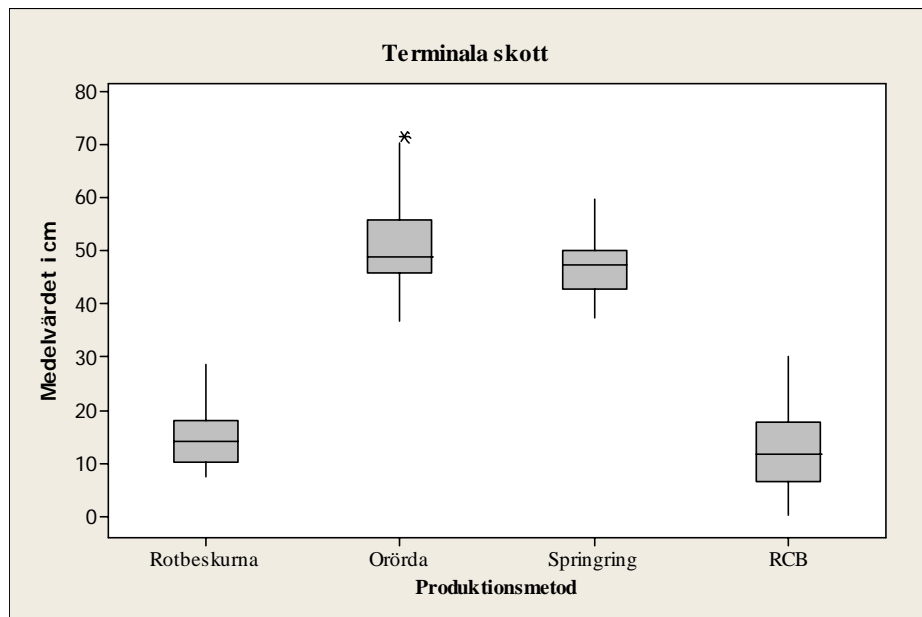
Mätningarna delades upp i de olika behandlingsmetoderna och en boxplot från minitab på vardera laterala skott, terminala skott och stamomfång sammanfattar resultaten. Träd nummer tre har sett annorlunda ut hela tiden, än de övriga träden med samma behandling (ej flyttade men rotbeskurna). Trädet avviker så pass mycket i mätresultaten så att det har tagits bort. En trolig förklaring till de avvikande resultaten, är att man har glömt att rotbeskära trädet.

² Johansson, Daniel. Tönnersjö plantskola, personligt meddelande, sep 2007

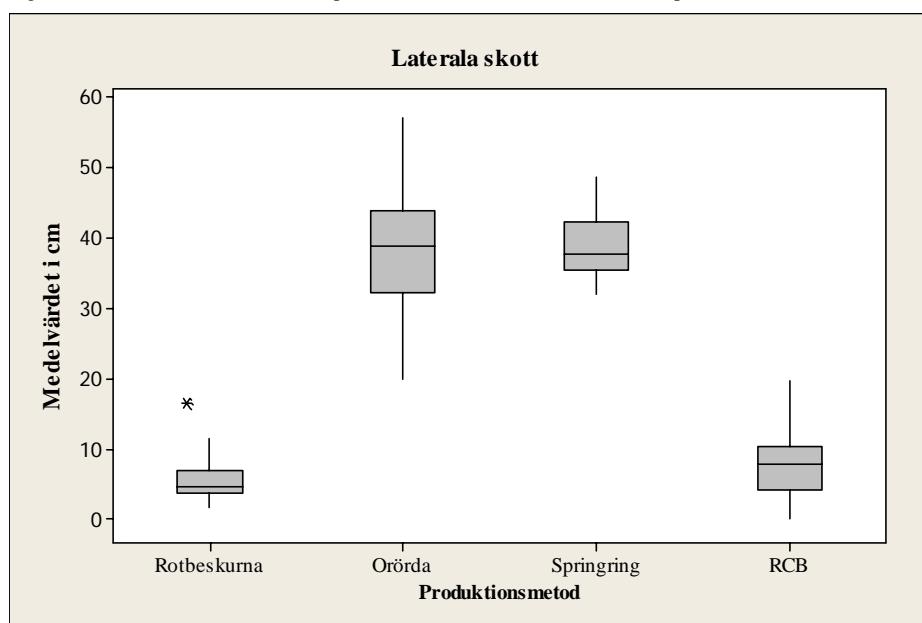
Två rotbeskurna träd har dött. Träden är med i uträkningen för att få ett mer korrekt medelvärde och en mer rättvis jämförelse mellan behandlingsmetoderna.

Terminala och laterala och skott

Resultatet av mätningarna visar att det finns ingen skillnad i resultaten mellan de träd som står kvar på friland, och har rotbeskurits, och träden i RCB. Det finns heller ingen skillnad mellan de orörda träden på friland och träden i spring- ring . Däremot är det skillnad mellan de två grupperna (Rotbeskurna ej flyttade och RCB) samt (Orörda och Springring).



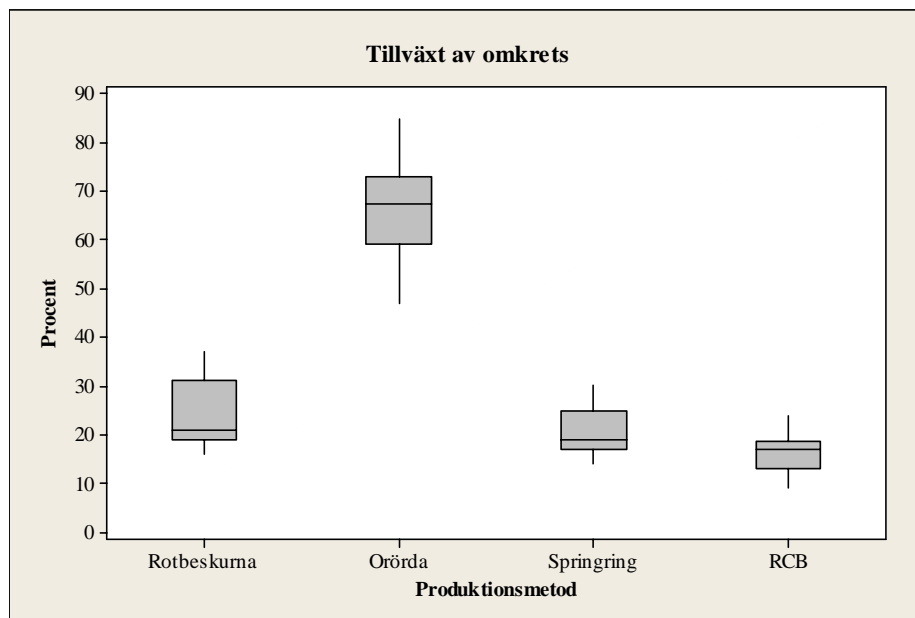
Figur 1, visar skillnader i medelvärde på terminal skotttillväxt mellan de olika produktionsmetoderna



Figur 2, visar skillnader i medelvärde på lateral skotttillväxt mellan de olika produktionsmetoderna.

Stamomfång

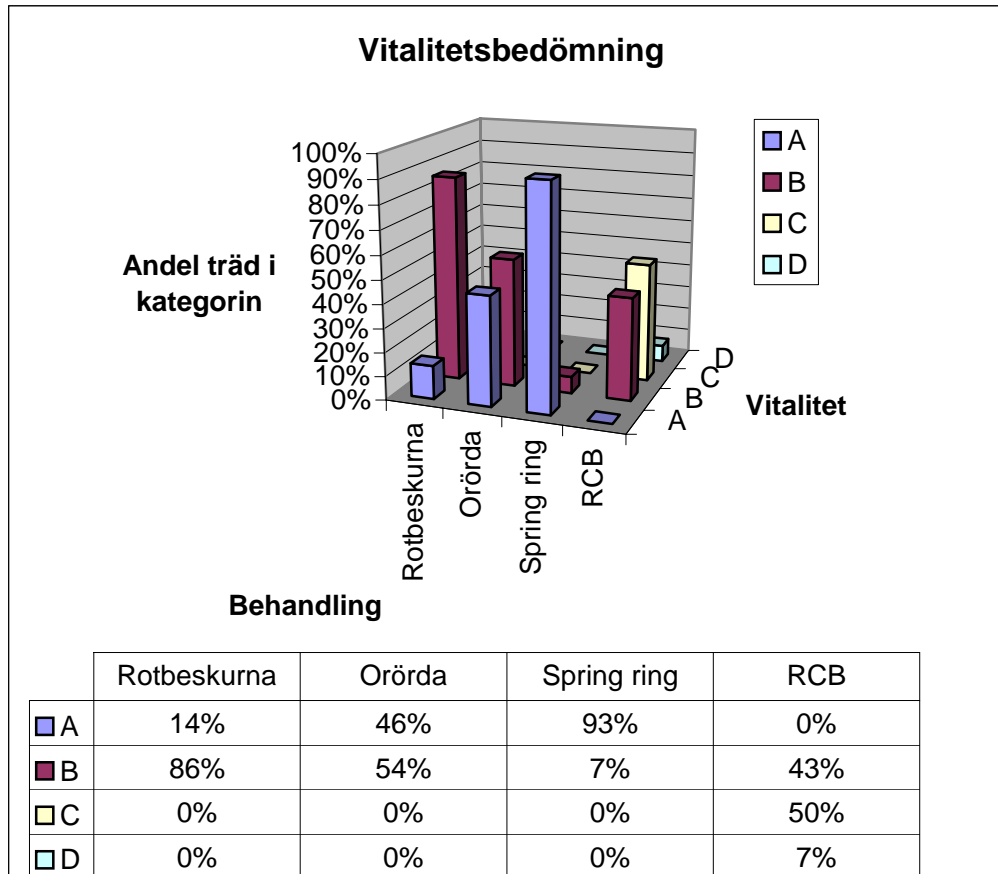
Mätning av stamomfång visade att de orörda träden på friland växte mest och övriga tre grupper mindre.



Figur 3, visar procentuell skillnad i tillväxt av omkretsen för de 4 olika produktionsmetoderna

Vitalitetsbedömning

Den visuella bedömningen av trädens vitalitet indikerar att träden som har blivit rotbeskurna men inte flyttade samt träd i RCB visar på stress idag. Av de träd som står på friland och är orörda var hälften av A vitalitet och cirka hälften av B vitalitet. De träd som såg ut att må bäst, vid den visuella bedömningen, var träden i spring-ring.



Figur 4 visar en visuell jämförelse i procent mellan vitaliteten hos fyra olika produktionsmetoder av *Prunus avium*.

Diskussion

Resultatet från mätningarna av skottillväxt visar på att enbart transporten i sig inte medför omplanteringschock, eftersom de rotbeskurna träden på friland visar samma dåliga skottillväxt som de flyttade träden i RCB. Samtidigt visar de flyttade träden i Spring-ring samma goda skottillväxt som de orörda träden på friland. Träden i spring-ring visar dessutom bättre vitalitet efter kriterierna i den visuella bedömningen än träden på friland. Träden som var placerade i spring-ring var vid en visuell bedömning mer välmående än de övriga, trots transport till annan

klimatzon, ändrade markförhållanden och rotbeskärning på grund av flytten. Skillnaden mellan de flyttade träden i RCB och de rotbeskurna på friland är bland annat att Tönnersjö klippte in kronan, vilket inte gjorts med de övriga grupperna. Detta kan vara en förklaring till att dessa träd mår bättre än övriga rotbeskurna, eftersom balansen rot-krona blev bättre. Att klippa in kronan är en omdiskuterad metod, som tidigare nämnts och förklaringen till att träden i spring-ring mår bättre enligt den visuella bedömningen och vid mätningar av skotten, kan också vara en annan än just topp beskärning. Träden till Tönnersjö levererades dessutom i klump och de till Stångby levererades barrotade. Denna faktor kan också ha påverkat trädens välmående.

Träd som omplanteras brukar svara på förlusten av rötter och därmed vattenstress, med att minska bladarean och därmed transpirationen. På detta sätt minskar trädet risken att torka ut. Detta innebär också en minskad area för fotosyntes och trädet får inte lika mycket energi till att återhämta sig och kunna bilda nya rötter. Därför kan träden inte heller ta upp vatten och näringsämnen i den utsträckning de behöver. Trots att det finns vatten så kan inte träd med ett för litet rotsystem i förhållande till kronan suga upp och försörja kronan.

Klimatet påverkar träden och årets regn som i Skåne under juni var 200 % mer än normalt (www.smhi.se) och i juli var 300- 400% mer än normalt (www.smhi.se) har naturligtvis påverkat trädens möjligheter till återhämtning. Trots detta har det även funnits varma dagar (www.smhi.se) med torka där träden har bevattnats. Den regniga sommaren med skyfall kan ha inneburit att marken har blivit översvämmad (www.smhi.se). Vattnet har oftast inte möjlighet att dränera undan i den takt som regnet kommer, när vi får mycket på en kort tid. Det kan uppstå syrebrist i de övre jordlagren. Makronäringsämnen som exempelvis kväve försvinner snabbt från det övre jordlagret. Träden i RCB som nyligen flyttades och är rotbeskurna kan under vissa delar av sommaren ha fått för lite syre till rötterna som varit kvar och eventuellt har även cyanid bildats (Perry 1982). Likaså har kanske de rotbeskurna träden på Splendor Plant haft det även om det här är sandig jord och denna dränerar snabbare och är varmare än lerjord. Jag tror däremot att de orörda träden på friland, som har en större yta för rötterna har haft en bättre möjlighet att hitta tillräckligt med syre i marken för att klara sig och träden i Spring ring har stått ovanför marken och en sådan konstruktion är varm och bra dränerad. Kronan i dessa träd beskars innan plantering och rötterna som har varit kvar har kanske räckt till för att försörja den återstående kronan samt har kanske inte stått under vatten i samma utsträckning som övriga träd kan ha gjort. Träden på friland som har rotbeskurits samt de i RCB tror jag har haft det svårare att återhämta sig därför att balansen har blivit störd mellan rot och krona, men även att sommaren som har varit har påverkat rötternas möjlighet till tillväxt.

Träden i RCB ser ut vid en visuell bedömning ut att må sämst. Jämförs dessa med övriga så kan flera faktorer utöver obalans rot-krona ha påverkat träden negativt. En faktor är gödningen med Osmocote i botten av planteringsgropen. Rötter kan bli ”brända” om blandningen varit för stark, men detta verkar inte troligt med tanke på plantskolans erfarenhet och kunskap.

Nedbrytningen av näringsrikt material kräver syre och kan ha konkurrerat med trädet om det syre som fanns tillgängligt i början av planteringen. Träden i RCB hade sämre färg på sina blad och ser ut att ha en mindre bladarea än övriga behandlingsmetoder. Reaktionen behöver inte enbart bero på förlusten av rötter och obalans rot-krona, utan kan också beror på fler faktorer som exempelvis brist på tillgängliga näringsämnen. Senare på säsongen kan mängden regn som kom, ha urlakat kväve och andra näringsämnen ur marken, trots att Osmocote tillfördes vid planteringen. Träden på Tönnersjö plantskola i spring-ring, som hade fin bladfärg och verkade ha större bladarea än övriga behandlingsmetoder, fick förutom en mer balanserad rot – krona på grund av beskärning, näring tillsatt i droppbevattningen baserad på analys av jordprover.

Stamomfång

Resultatet från mätningarna av stamomfång visade att alla träd förutom de orörda har haft endast en liten ökning av stamomfånget. Stamomfånget på träden i Spring-ring har inte vuxit så mycket som träden på friland trots resultaten i övrigt är i samma nivå som dessa. Hur förklarar man då att stamomfånget inte följer de övriga mätvärdena?

Det finns två andra tänkbara förklaringar om varför stamomfånget inte har ökat lika mycket som för de orörda träden. En förklaring som Kozlowski (1979) tar upp är den om trädet har en liten krona satsar den i första hand på att utveckla xylemet i denna än att satsa på sekundär tillväxt i stammen.

Brist på vatten såväl innevarande som tidigare år är en annan indirekt orsak till låg tillväxt av kambiet i nedre delen av trädet (Kozlowski 1979). Tillgången på vatten och näring för tiden innan 2007 känner jag inte till. Det finns inga mätningar som tyder på vattenbrist eller näringsbrist. Det är inte heller troligt att det kan vara tänkbart i detta projekt eftersom träden har stått i plantskola och har haft bevattning vid behov. Alla träd har inte en liten sekundär tillväxt.

Det är enligt Kozlowski (1979) ibland inte förrän tredje året efter att ett träd fått bättre tillväxtmöjligheter i form av ljus, vatten och näring, som exempelvis vid glesning, som det satsar på att öka stamomfånget.

Träden vid Tönnersjö står i Spring-ring och får näring och vatten vid behov. Trädens inklippta krona gör dock att kronan inte har det omfång som annars skulle vara normalt för trädet

och kanske är det därför som trädets stamomfång inte har ökat så mycket. Stamomfånget på träden i RCB och de rotbeskurna på friland har inte heller ökat speciellt under säsongen. I deras fall beror detta troligtvis på att träden väljer att återställa balansen mellan rot och krona och satsar därför gissningsvis i första hand på rottillväxt.

I princip alla träd i undersökningen hade mer eller mindre problem med bladlöss. Färgen på bladen har naturligtvis även påverkats av dessa angrepp. Träden i RCB på Stångby plantskola har blivit besprutade med Pyrimor vid åtminstone två tillfällen. Huruvida övriga träd i undersökningen har besprutats framgår inte.

Slutsatser

Resultatet av studien visar att det inte är själva flytten av träden till nya förhållanden, som gör att träden drabbas av omplanteringschock, utan det beror snarare på den rubbade balansen mellan rot och krona. Studien visar också på att det kan vara bra att klippa in kronan innan trädet planteras efter flytten för att balansera rot-krona. Detta är som tidigare nämnt omdiskuterat och det kan säkert variera med arter och därför kanske fler studier kan behövas på området.

REFERENSLISTA

- Alvarmo, Charlotta & Andersson Marcus, *Aquilegia Vulgaris*, Institutionen för läkemedelskemi, avd. Farmakognosi. Uppsala Universitet, 2005.
http://www.fkog.uu.se/course/essays/aquilegia_vulgaris.pdf 2007-11-06
- Baevre, O.A. & Gisleröd, H.R. (1992). *Plantedyrkning i Regulert Klimat*. Oslo. Landbruksforlaget.
- Bengtsson, Rune. (1998). *Stadsträd från A-Z*. SLU i Alnarp. Movium.
- Bergqvist, Fredrik.(2002). *Tidig beståndsutveckling hos Fågelbär (Prunus avium L): höjdtillväxt, stamkvalitet samt densitet och kärnvedsbildning*. Institutionen för skogsskötsel. SLU Umeå.
- Hansen, E. & Walla, I. (2000). *Planteskuledrift*. Landbruksforlaget.
- Johansson, David. Tönnersjö plantskola, personligt meddelande, sep 2007
- Kozlowski, T.T.(1979). *Tree Growth and Environmental Stresses*. USA: University of Washington Press.
- GRO (Gröna Näringens Riksorganisation).(2003). *Kvalitetsregler för plantskoleväxter*. GRO's plantskolesektion, 3:e upplagan.
- McKay, H.M.(1996). A review of the effect of stresses between lifting and planting on nursery stock quality and performance. *New Forests*,13:363-393.
- Nationalencyklopedins Internettjänst ,NE.se (2007) (elektronisk)
Tillgänglig:
http://www.ne.se/jsp/search/search.jsp?t_word=racem%f6s (2007-10-25)
- Paulsson, Bo. (1984). *Växtetablering*. Falun: Svensk Parkutbildning.
- Perry, T.O.(1982). The Ecology of tree roots and the Practical Significance Thereof, *Journal Of Arboriculture* 8(8),197-211.
- Raven, P.H. et al. (2005). *Biology of plants*, seventh edition. USA.. W.H. Freeman and Company Publishers.
- Richardson-Calfee, L.E. et al. (2004). Seasonal effects of transplanting on northern Red oak and Willow oak. *Journal of Environmental Horticulture* 22 (2): 75-79
- Sjöström Elna, Stångby plantskola, personligt meddelande sep 2007.
- South, D.B. & Zwolinski, J.B.(1996). Transplant Stress Index: A proposed method of quantifying planting check, *New Forest* 13, 311-324.
- South, D.B. (1997). Effects of Top-Pruning on Survival of Southern Pines and Hardwoods, Proceedings of the ninth biennial southern silvicultural...

<https://www.nurserycoop.auburn.edu/PDF%20files/topprune.pdf> (2007-11-19)

Struve, D.K. et al.(1989). Root System Configuration Affects Transplanting of Honey- locust and English Oak. *Journal of Arboriculture*, 15 (6), 129-134.

Struve, D.K. & Joly, R.J.(1992). Transplanted Red Oak Seedlings mediate transplant shock by reducing leaf surface area and altering carbon allocation. *Canadian Journal of Forest Research*.(22),1441-1448.

Struve et al. (2000). Survival and Growth of transplanted Large and Small-Caliper Red Oaks. *Journal of Arboriculture*, 26(3),162-169.

Struve D.K. (2004). Seasonal effects of transplanting on growth and pre-bud Break root system Regeneration of Northern Red Oak (*Quercus rubra* L.) and Willow Oak (*Q.phellos* L.), *Journal of Environmental Horticulture*, 22(2),75-79.

Sutton, R.F. & Tinus, R.W. (1983). Root and Root System Terminology , *Forest science Monograph* 24, 134

Thomas, Peter. (2000). *Trees: Their Natural History*, Cambridge University Press.

Treebag , hemsida, www.treebag.com (2007) (elektronisk). Tillgänglig:

http://www.treebag.com/html/smart_pot_in_ground.html (2007-11-15)

Vollbrecht, K.E.F. (1991). *Träd deras biologi och vård.*, Åkarp. Arbor Scandia.

Vollbrecht, K.E.F. (2002). *Träd deras biologi och vård.*, Åkarp. Arbor Scandia. 4:e upplagan