Etablering, tillväxt och skador för plantor odlade i såddrör (Tubesprout™) – resultat efter två säsonger i fält

Anders Lindström
Claes Hellqvist

Högskolan Dalarna
Akademin Industri och Samhälle
Plantproduktion/Skogsetablering
Stencil nr 81

Innehåll

INNEHÅLL **2**

BAKGRUND **3**

GENOMFÖRANDE **4**

RESULTAT OCH DISKUSSION **7**

Höjdutveckling 7
Snytbaggeskador 9
Plantmortalitet 10

SLUTSATSER **12**

REFERENSER **13**

BILDBILAGA **15**

Bakgrund

Tubesprout™- metoden innebär att skogsplantorna växer upp i cellulosabaserade plaströr, s.k. Tubesprout™. Rören kan användas för förodling av miniplantor som får växa upp i rören i plantskola. Odlingen sker under kort tid, ca 6 – 10 veckor. Rör och planta planteras sedan i mineraljord efter markberedning på föryngringsobjektet. Röret kan också utnyttjas som en såddmetod där rören sås innan de planteras i fält. Röret kan förväntas ha en skyddande effekt på plantan under de första årens etablering. Röret kan med nuvarande utformning tänkas ge ett visst skydd mot snytbagge, men kan sannolikt relativt enkelt utformas så den mer aktivt skyddar plantan mot angrepp. En förväntad effekt av röret är en förbättrad vattenförsörjning till plantan som kan vara ett problem vid plantering av miniplantor (Wallin, 2010). Röret minskar sannolikt avdunstningen från plantan samt kan ge ett bidrag av kondensvatten till plantan. Produkten är inte färdigutvecklad, men har med framgång testats under odling och under fältförhållande säsongen 2010 (Lindström & Stattin, 2010; 2011). Sammanlagt lades det ut tre fältförsök under augusti 2010. Planteringen gjordes relativt sent på säsongen så erfarenheten från fält är fortfarande begränsad till höstplantering och etableringsresultat efter några höstmånader i fält.

Högskolan Dalarna fick efter diskussioner med företaget Scandinavian Forest Farming AB fått uppdraget att under 2011 lägga ut ett planteringsförsök under försommaren. I uppdraget ingick också att odla fram plantmaterial till fältförsöket och följa upp plantutvecklingen vid odling.

Genomförande

Vid plantförsöksstationen i Vassbo såddes 26 april 2011 300 st Tubesprout™- rör med tallfrö (proveniens Hade) och 300 rör med granfrö (proveniens Öhn). Sådden genomfördes som tvåkornssådd. Som referens såddes 300 minibehållare av Jiffy 18 av vardera trädslaget (Bild 1).

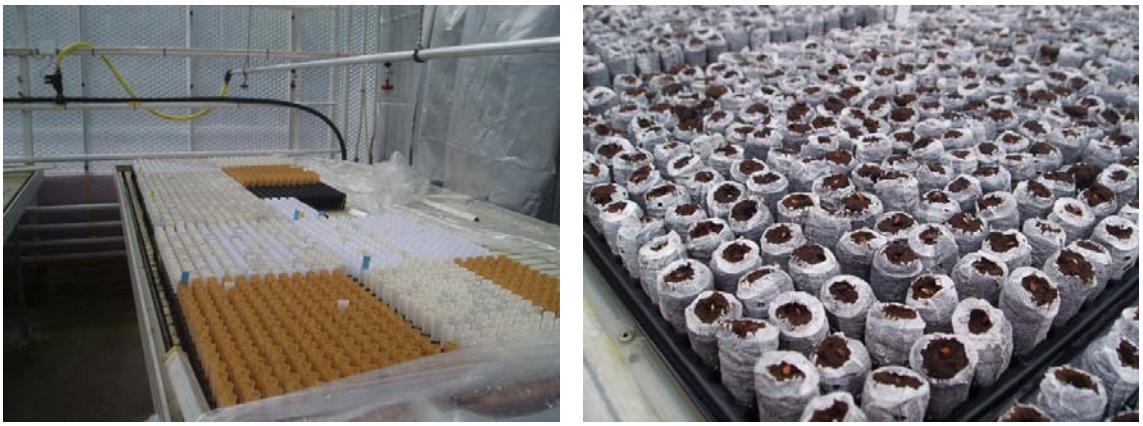


Bild 1. Nysådda såddrör (till vänster) och Jiffy 18 behållare (till höger)

Såddrören är 110 mm höga och har en diameter på 22 mm. Den nedre delen av röret är slitsat för att medge rotutväxning i sidan, botten är helt öppen för fri rottillväxt nedåt. Den nedre delen av röret som fylls med torv har en volym på 19 ml, motsvarande substratvolym för Jiffy 18 är ca 13 ml (Bild 2). Före sådd fylldes rören med ogödslad grundkalkad torv (Kekkilä White 620 F) i lagom mängd så att torven inte blev alltför komprimerad. Efter sådd placerades rören i kassetter tillhörande odlingssystemet Plantsystem 80. Detta innebar att odlingstätheten för rören blev 875 plantor m^{-2}. Planttätheten för Jiffy 18 var 1800 plantor m^{-2}.

Bild 2. Till vänster tallplanta med vinterfärg odlad i Tubesprout™ och till höger tallplanta i växt odlad i Jiffy 18 (från Lindström & Stattin, 2010).

Odlingen skedde inledningsvis i växthus vid en temperatur på ca 20 ^{o}C. Efter ca 10 dagar enkelställdes plantorna och fr.o.m. tredje veckan startades gödslingen med Wallco fullgödselmedel med en giva på 3g Nm^{-2} och vecka. Efter sju veckors växthusodling placerades plantorna på friland (10 juni) för vidare odling. I samband med utplantering genomfördes en morfologisk analys av plantornas skott- och rotdelar (för beskrivning av metodik och resultat, se Lindström & Hellqvist 2011).

Fältförsöket planterades 29 juni 2011 i Myrbo i norra Uppland på Bergvik Skog AB:s mark. Objektet avverkades vintern 2010 och markbereddes med harv hösten 2010. Jordarten består av sandsediment och ståndortsindex bedömdes vara T24. Genom att hygget var färskt med sannolikt god tillgång på snytbaggar bedömdes objektet kunna ge utslag vad gäller de olika planttypernas förmåga att motstå snytbaggeangrepp samt att också ge utslag med avseende på plantornas förmåga att motstå torka genom att jordartens vattenhållande förmåga är svag (Bild 3).

Bild 3. Försöksområdet Myrbo i norra Uppland.

Försöket anlades som ett randomiserat blockförsök med 10 block (upprepningar) och 10 plantor per försöksled och block, totalt 100 plantor per försöksled och 600 plantor i försöket totalt (Figur 1). Efter plantering av försöket mättes plantorna in med avseende på höjd. En första inventering av försöket efter en säsong gjordes under september 2011. I oktober 2012 återinventerades försöket efter två säsonger. Vid båda inventeringarna registrerades plantvitalitet, förekomst av skador samt plantornas höjdtillväxt.

PARCELL	6	B	D	C	E	A	F	B	F	D	A
	5	E	E	F	B	F	C	C	A	B	F
	4	D	A	D	A	D	E	F	B	C	E
	3	F	B	A	F	B	D	E	D	A	C
	2	A	C	E	C	E	B	A	C	E	D
	1	C	F	B	D	C	A	D	E	F	B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		UPPREPNING									

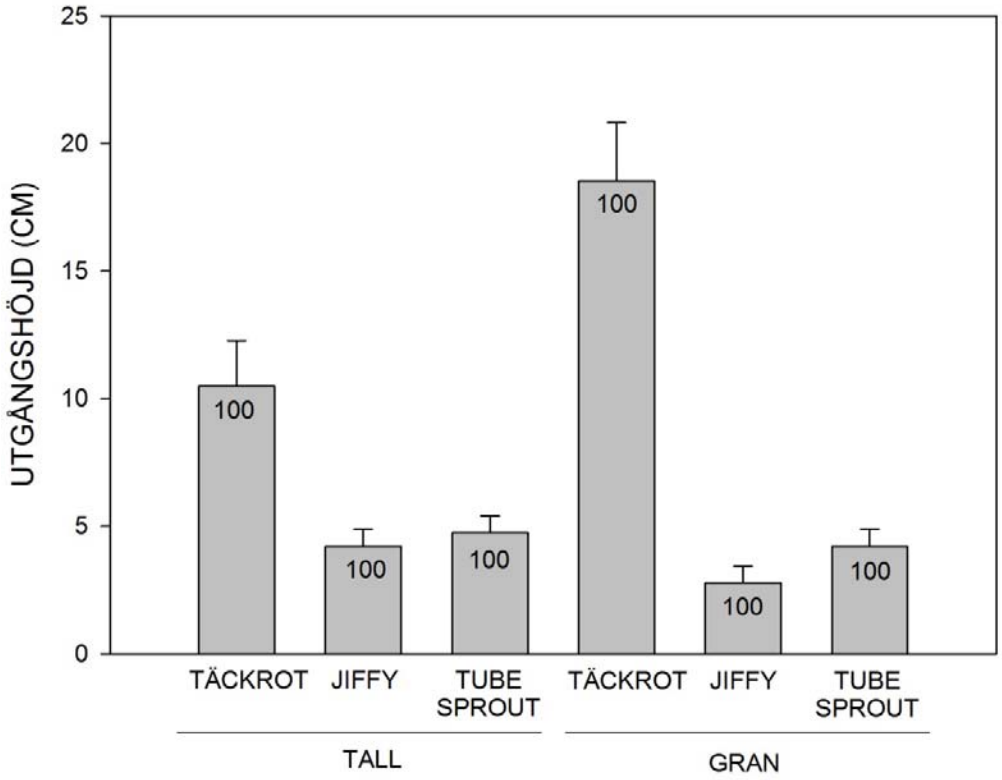
FÖRSÖKSLED	**ANTAL PLANTOR**
A. Tall täckrot	- 10 plantor per parcell
B. Tall Jiffy 18	- 60 plantor per upprepning
C. Tall Tube Sprout	- 100 plantor per försöksled
D. Gran täckrot	- 600 plantor totalt
E. Gran Jiffy 18	
F. Gran Tube Sprout	

Figur 1. Försöksdesign och försöksled på försöksytan i Myrbo.

Resultat och diskussion

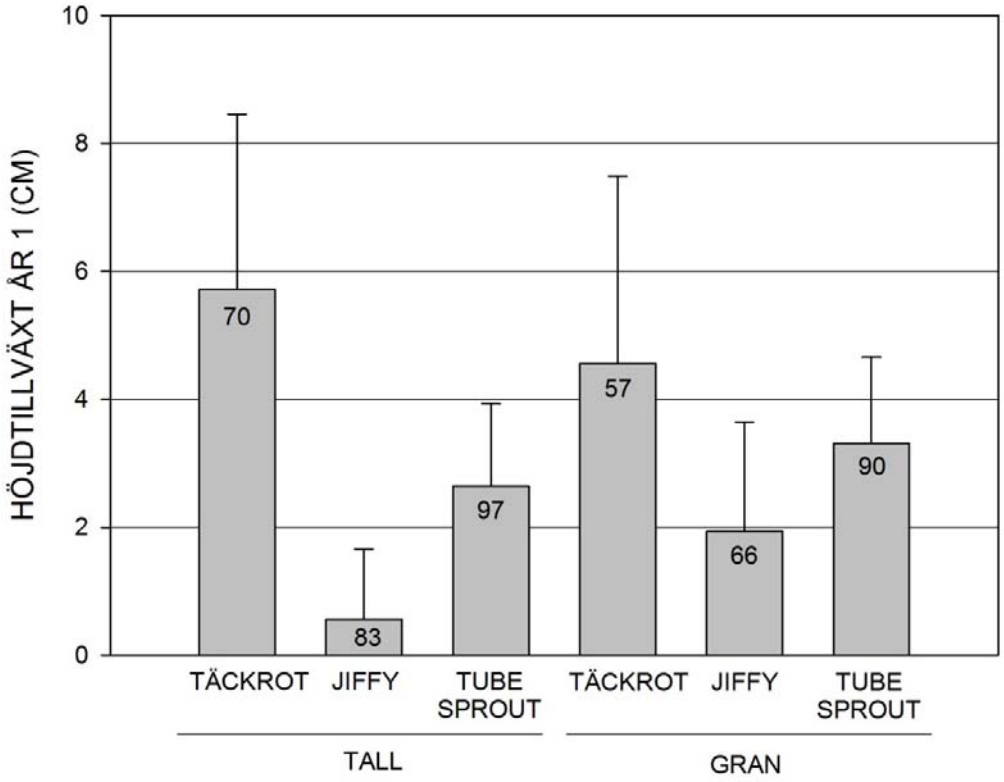
Höjdutveckling

Efter tio veckors odling var skillnaden i planthöjd liten mellan plantor odlade i Tubesprout™ och Jiffy 18 (Figur 2). Det finns dock en svag tendens att granen i såddrören blivit något längre än motsvarande Jiffy-planta. De ettåriga täckrotsplantorna (referensplantorna) var som väntat betydligt längre än 10-veckorsplantorna.

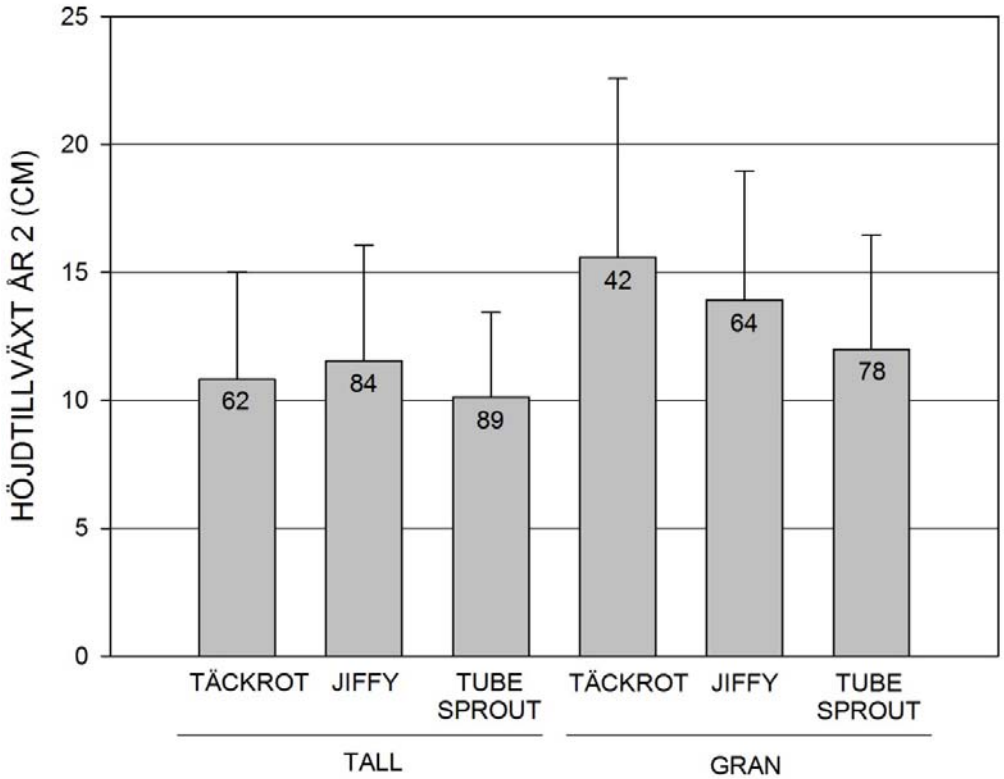


Figur 2. Utgångshöjd i samband med plantering juli 2011. Siffrorna i staplarna avser antalet mätta plantor. N = 100 (i figuren anges standardavvikelse)

Vid plantering i juni 2011 var 10-veckorsplantorna fortfarande i tillväxt och skottsträckningen var inte avslutad utan plantorna fortsatte att växa efter plantering. Referensplantorna däremot kom direkt från kyllager och hade inte påbörjat sin skottsträckning. Bland miniplantorna hade plantor odlade i Tubesprout™ en högre tillväxt under den första säsongen än plantor i fält odlade i Jiffy-systemet (Figur 3). Detta kan möjligen bero på att hylsan förbättrat vattenförsörjningen till plantan.

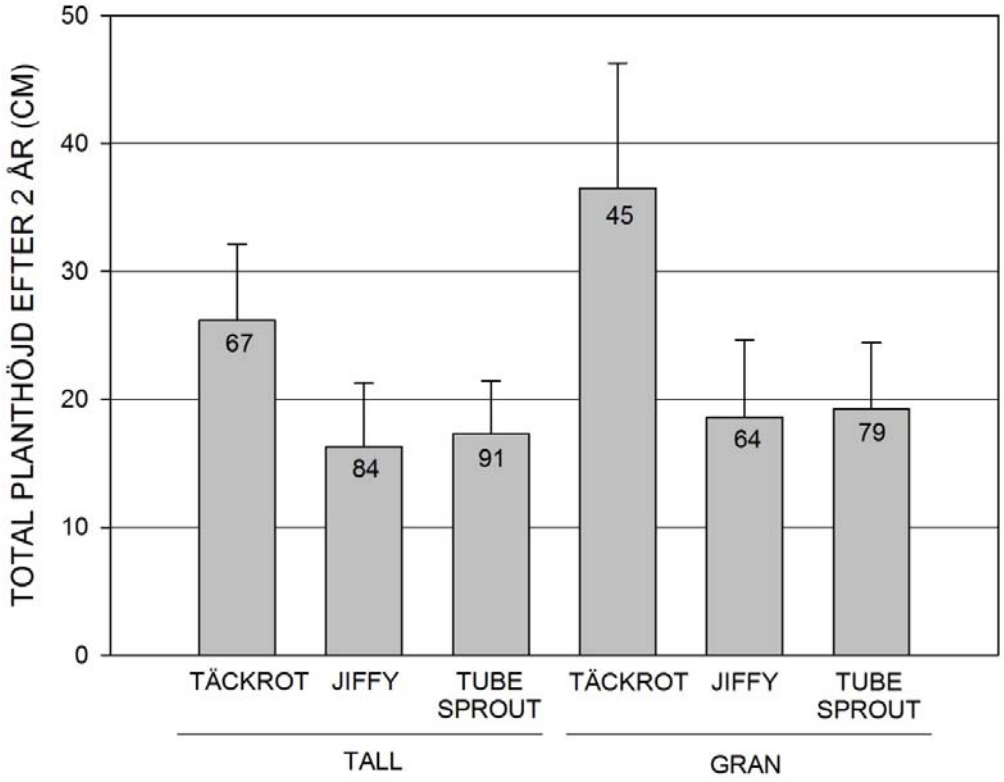


Figur 3. Höjdtillväxt för vitala plantor under det första året i fält (inventering i oktober 2011). Siffrorna i staplarna avser antalet mätta plantor.



Figur 4. Höjdtillväxt för vitala plantor under det andra året i fält (inventering i oktober 2012). Siffrorna i staplarna avser antalet mätta plantor.

Samtliga planttyper hade under det andra året i fält en större tillväxt än under det första året (Figur 4). För tallplantorna var skillnaden i höjdtillväxt liten mellan de tre planttyperna. Jiffyplantorna som under det första knappt sträckte alls efter utplantering hade under det andra året en höjdtillväxt som var något högre än både täckrotsplantor och Tubesprout™. Skillnaderna var dock små och ej signifikanta. För granen var höjdtillväxten även under det andra året högst för täckrotsplantorna. Skillnaderna var dock inte så stora och varierade från 12 cm för såddrörsplantorna till drygt 15 cm för täckrotsplantorna.



Figur 5. Total planthöjd för vitala plantor efter två år i fält (inventering i oktober 2012). Siffrorna i staplarna avser antalet mätta plantor.

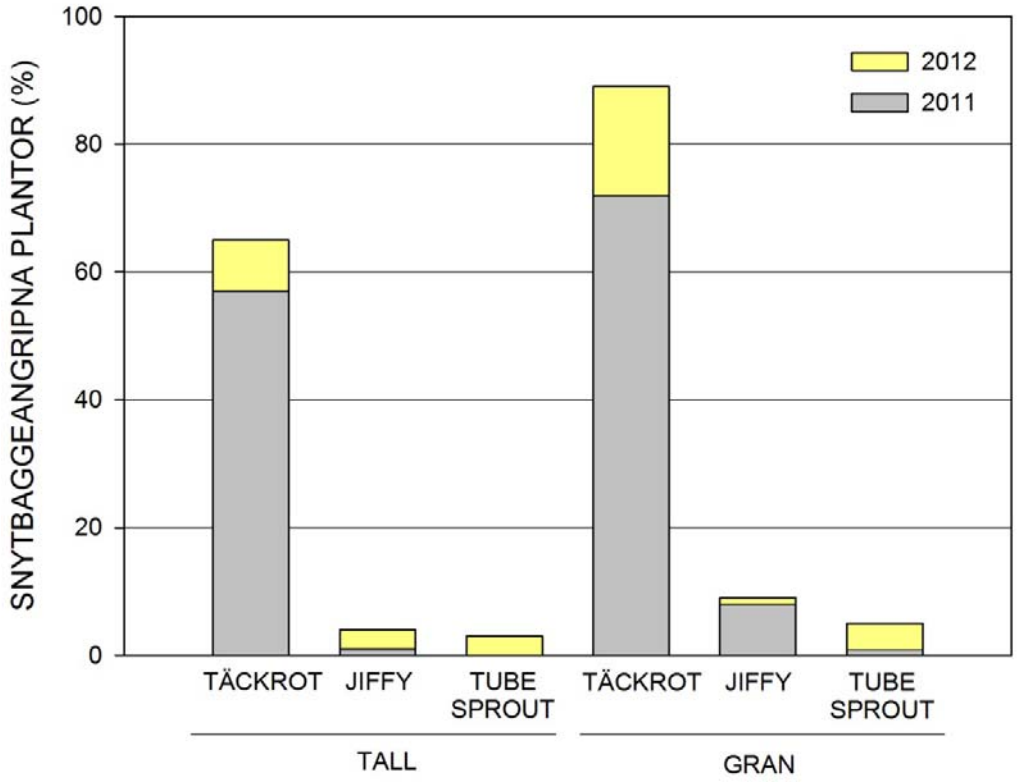
Efter två år i fält (Figur 5) var täckrotsplantorna av tall drygt 26 cm mot 16-17 cm för Jiffy- och såddrörsplantor. Föra granen var skillnaden i total planthöjd större, 36 cm för täckrotsplantorna och 18-19 cm för de övriga två planttyperna.

Snytbaggeskador

Försöket drabbades redan under det första året av kraftiga snytbaggeangrepp (Figur 6) och ca 55 % av de planterade täckrotsplantorna av tall uppvisade angrepp. Täckrotsplantorna av gran var ännu hårdare drabbade och ca 70 % av plantorna var snytbaggegnagda. Miniplantorna klarade sig nästan helt utan angrepp och såddröret tycks reducera angreppsfrekvensen ytterligare. Endast en planta av samtliga plantor tillhörande Tubesprout™ drabbades av snytbaggeangrepp (Figur 6). Den låga angreppsnivån för miniplantorna är inte förvånande då tidigare studier visat att små plantor inte är attraktiva för snytbaggen (Lindström & Stattin,

2006; Danielsson, m.fl. 2008). Samtidigt, vid ett sådant här högt snytbaggetryck kan även miniplantor drabbas, men detta försök visar att en kombination mellan en skyddande hylsa och miniplanta kan reducera angreppen till ett minimum.

Även under andra året var snytbaggeangreppen högre för täckrotsplantorna (Figur 6). För tallen var efter två år 65 % av alla täckrotsplantor angripna och för granen hela 89 %. För Jiffy- och såddrörsplantor förekom bara sporadiska snytbaggeangrepp under det andra året.



Figur 6. Andel snytbaggeangripna plantor efter ett (2011) resp två (2012) år i fält

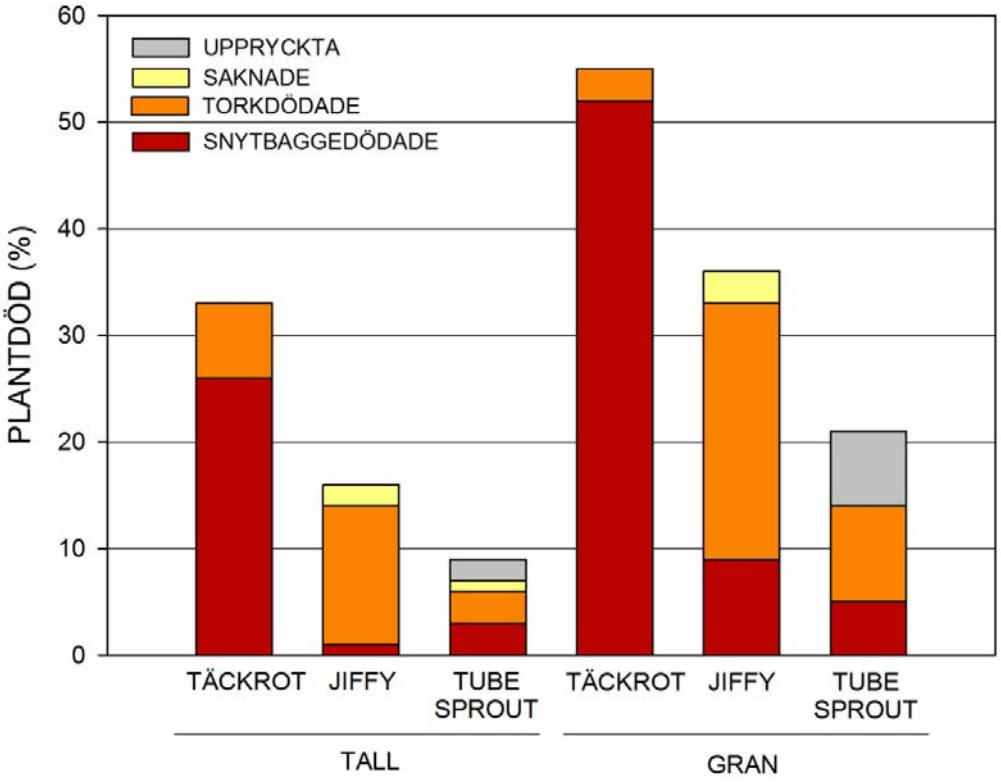
Plantmortalitet

I många fall resulterar snytbaggeangrepp i att plantorna dör. Referensplantorna i försöket drabbades mycket hårt, i synnerhet granen där mer än varannan planta (52 %) var snytbaggedödad efter två år (Figur 7). Även referensplantorna av tall var hårt drabbade och drygt var fjärde planta (26 %) snytbaggedödades. För Jiffy- och såddrörsplantor varierade snytbaggemortaliteten mellan 1 och 9 %. Det är dock möjligt att en del av de små miniplantor som inte återfanns kan ha dödats av snytbagge.

För miniplantorna odlade i Jiffy-systemet var det stora problemet plantdöd orsakad av torka (Figur 7). Under de två åren i fält torkdödades 13 % av tallplantorna i Jiffy och hela 24 % av granplantorna. I stort sett alla torkdödade plantor dog under den första säsongen. Under de första veckorna efter plantering rådde det varma och torra förhållanden och torkstressen på de

nyplanterade plantorna var med all säkerhet stor. Den sandiga och vattengenomsläppliga jordarten på objektet bidrog till yttorra förhållanden som begränsade plantornas vattenförsörjning. Planteringsdjupet för Jiffy-plantan är endast ca 4 cm, att jämföra med 8 cm för referensplantorna vilket exponerat Jiffy-plantan för torka (Wallin, 2010). Plantor planterade i Tubesprout™ uppvisar inte alls den här torkproblematiken. Tubesprout™-plantan planteras något djupare än Jiffy-plantan, ca 5 cm djupt, men planteringsdjupet förklarar troligen inte att plantorna i såddrören klarat torkan så bra. Troligen ger plasthylsan ett visst avdunstningsskydd under dagtid, men sannolikt kan kondensvatten avsättas på hylsans vägg under natten och ge ett väsentligt bidrag till vattenförsörjningen. Detta resonemang styrks av tidigare gjorda observationer (Gyldberg & Lindström, 1999). Kontakten mellan substratklump och omgivande mark begränsas av den plastyta som ligger an mot mineraljorden vilket kan göra att fukten i substratklumpen inte ”dras” ut av omgivande torr mineraljord, vilket ytterligare kan minska plantans vattenstress.

Några plantor som stod i Tubesprout™ på försöksytan blev uppryckta, sannolikt av kråkfåglar (Bild 1). Detta är ett fenomen som inte är alltför ovanligt vid användning av olika typer av hylsor och kragar och uppträder nästan enbart under planteringsåret innan plantorna är ordentligt rotade.



Figur 7. Andel döda plantor efter två år i fält. N = 100.

Sammanfattningsvis har plantor planterade i Tubesprout™ gett den i särklass bästa överlevnaden bland prövade planttyper under de första åren i fält beroende på i det närmaste avsaknad av snytbaggeskador samt skador av torka (Figur 7).

Bild 1. Uppryckta plantor odlade i Tubesprout™, troligen orsakat av kråkfåglar.

Slutsatser

– Plantor i Tubesprout™ och referenssystemet Jiffy 18 hade för både tall och gran en likartad höjdutveckling. Under det första året var höjdtillväxten något högre för såddrörsplantorna medan Jiffy-plantornas tillväxt var något bättre under det följande året. Den högre tillväxten för såddrörsplantorna under det första året beror troligen på att hylsan förbättrat vattenförsörjningen till plantan. I det första försöket med såddrör som anlades 2010 (Lindström & Hellqvist 2011) fanns däremot en tendens att plantor i Tubesprout™ haft en något sämre skottsträckning än plantor odlade i Jiffy-systemet. Det troliga är att vitaliteten hos Tubesprout™-plantorna i det äldre försöket kan ha varit låg vid planteringen, sannolikt beroende på en för hög komprimeringsgrad hos torven vilket kan ha orsakat en svag rotutveckling i behållarna.

– Båda miniplantssystemen var vid planteringen i månadsskiftet juni-juli 2011 i slutet av sin tillväxt och skotten sträckte i fält under det första året bara några cm ytterligare. De täckrotsodlade referensplantorna däremot kom direkt från kyllager och hade inte påbörjat sin tillväxt vid planteringen. Under det första året hade de därför som förväntat en betydligt högre tillväxt än miniplantorna.

- Under det andra året var skillnaden i tillväxt mindre mellan de två miniplantssystemen och täckrotsplantorna, i synnerhet för tall. För granen var dock fortfarande tillväxten högre för täckrotsplantorna.

- Försöket visade på mycket god överlevnad för plantor odlade i såddrören,Tubesprout™. Efter två år var överlevnaden för dessa 91 % för tall och 79 % för gran. För miniplantorna odlade i Jiffy varierade överlevnaden efter två år mellan 84 (tall) och 64 % (gran). Lägst överlevnad efter både det första och andra året hade de större referensplantorna. Av dessa levde 67 % av tallplantorna och endast 45 % av granplantorna.

- Bidragande till den goda överlevelsen hos Tubesprout™-odlade plantor var få snytbaggeskador och nästan inga skador av torka. Det andra miniplantsystemet, Jiffy 18, klarade snytbaggen nästan lika bra som Tubesprout™, men drabbades istället av stora avgångar beroende på torka. Hylsan tycks förhindra uttorkning av plantan som annars är ett stort problem vid plantering på torra marker av små plantor. För de äldre täckrotsodlade referensplantorna var den mesta plantdöden orsakad av kraftiga snytbaggeskador. Granen var värst drabbad med drygt 50 % snytbaggedödade plantor efter två år, medan den plantavgång hos tall som var orsakad av snytbagge var 26 %. Några plantor som stod i Tubesprout™ på försöksytan blev dock uppryckta, sannolikt av kråkfåglar.

- Såddröret tycks med nuvarande utformning alltså ge ett skydd mot snytbaggeangrepp. Det återstår emellertid arbete för att skapa ett praktiskt fungerande system runt produkten. Också materialvalet av rören kräver insatser, observationer i fält tyder på att nedbrytningen av materialet går alltför långsamt. Det är viktigt att se till att materialet bryts ned i sådan takt att inte strangulering av plantan riskeras. Den nedre delen av hylsan bör också eventuellt öppnas upp för att möjliggöra fri rottillväxt åt sidan efter plantering.

Referenser

Danielsson, M., Kännaste, A., Lindström, A., Hellqvist, H., Stattin, E., Långström, B., & Borg-Karlsson, A-K. 2008. Mini-seedlings of *Picea abies* are less attacked by *Hylobius abietis* than conventional ones: Is plant chemistry the answer? Scand. J. For. Res. 23: 299 - 306.

Gyldberg, B. & Lindström, A. 1999. Kan små skogsplantor ge billigare och bättre föryngringar? PLANTaktuellt nr 4.

Lindström, A. & Hellqvist, C. 2011. Erfarenheter från två års odling av tall och gran i såddrör (Tubesprout™) och etablering i fält. Högskolan Dalarna, Akademin Industri och samhälle. Plantproduktion/Skogsetablering. Stencil nr 78. 26 s.

Lindström, A. & Stattin, E. 2006. Hur går det med miniplantorna? Plantaktuellt 3: 4-5.

Lindström, A. & Stattin, E. 2010. Odling av tall och gran i såddrör (Tubesprout™) samt etableringstest i fält. Högskolan Dalarna, Akademin Industri och samhälle. Plantproduktion/Skogsetablering. Stencil nr 75.

Lindström, A. & Stattin, E. 2011. Tubesprout – ny föryngringsmetod. Plantaktuellt 2: 6-7.

Wallin, E. 2010. Torkstress hos miniplantor av gran och tall – hur påverkar längden på odlingsbehållaren plantans överlevnad och tillväxt? Examensarbete i biologi (15 hp). Högskolan Dalarna, Akademin Industri och samhälle. Plantproduktion/Skogsetablering. Stencil nr 71.

Bildbilaga

Granplanta i Tubesprout efter ett år i fält

Obehandlad täckrotsplanta av tall efter ett år i fält

Miniplanta Jiffy 18, tall efter ett år i fält

Tallplanta i Tubesprout efter två år i fält

Tallplanta i Tubesprout efter två år i fält

Tallplanta i Tubesprout efter två år i fält

Granplanta i Tubesprout efter två år i fält

Granplanta i Tubesprout efter två år i fält

Tallplanta i Jiffy 18 efter två år i fält

Tallplanta i Jiffy 18 efter två år i fält

Snytbaggedödad tallplanta i Tubesprout