



SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Storskaligt försök med mekaniska plantskydd mot snytbagge

- Slutrapport

Magnus Petersson



Rapport nr 1 - 2009

Sveriges lantbruksuniversitet

Asa försökspark



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

Storskaligt försök med mekaniska plantskydd mot snytbagge

- Slutrapport

Magnus Petersson

Rapport nr 1 – 2009

E-mail: Magnus.Petersson@esf.slu.se

Sveriges lantbruksuniversitet

Asa försökspark

360 30 Lammhult

Innehållsförteckning

FÖRORD	7
SAMMANFATTNING	8
INLEDNING	9
<i>Projektets intressenter, rollfördelning och syfte</i>	9
MATERIAL OCH METODER	10
<i>Val av objekt</i>	10
<i>Försöksdesign</i>	10
<i>Plantmaterial</i>	10
<i>Plantskydd och markbehandling</i>	11
<i>Registrering av plantor och markförhållanden</i>	11
<i>Plantörens synpunkter</i>	11
<i>Inventeringar</i>	11
<i>Beräkningar</i>	12
RESULTAT	13
<i>Snytbaggeskador</i>	13
<i>Övriga skador och överlevnad</i>	15
<i>Planteringspunktens betydelse</i>	16
<i>Höjd</i>	17
<i>Skyddets status</i>	18
<i>Plantörens synpunkter</i>	19
DISKUSSION	20
ERKÄNNANDE	22
REFERENSER	23

FÖRORD

Forskningsprogrammet ”System för effektiv hantering av snytbaggeproblemet” och fyra större aktörer inom skogsbruket enades våren 2006 om att det var lämpligt att anlägga en storskalig studie av mekaniska plantskydd. De skogsföretag som deltog som markvärdar samt utförde markberedning och plantering var Holmen Skog, Sveaskog och Södra. Plantbehandlingarna gjordes av Svenska skogsplantor och Helast AB. Ett stort tack till alla inblandade som arbetat med att genomföra denna studie.

Magnus Petersson

Asa försökspark

Februari 2009

SAMMANFATTNING

En storskalig praktisk studie anlades våren 2006 i Småland och Östergötland för att undersöka hur tre olika mekaniska plantskydd (Conniflex, BetaQ och Helast) fungerar med avseende på snytbaggeskador och övrig påverkan på plantorna. Som jämförelse användes insekticiden CyperPlus samt obehandlade plantor. Försöket anlades i samarbete med tre skogsföretag på nio olika hyggen. Markberedning och plantering utfördes enligt företagens normala standard.

Snytbaggetrycket var omfattande och endast 35 % av de obehandlade plantorna överlevde efter 3 år. Två mekaniska skydd reducerade snytbaggeskadorna till samma nivå som behandling med CyperPlus, nämligen Conniflex och Helast. Däremot gav BetaQ ingen skyddseffekt, troligen beroende på något fel med preparatet vid tillfället för behandling.

Överlevnaden för plantor skyddade med Conniflex eller Helast blev endast omkring 55 % medan plantor behandlade med CyperPlus hade en överlevnad på 70 %. För plantor behandlade med Conniflex förklaras den lägre överlevnaden av att en betydande andel av dog av okänd anledning. För plantor försedda med Helast blev en viss andel av skydden uppdragna av något djur samtidigt som andelen plantor dödade av snytbaggeskador var något högre än för Conniflex-behandlade plantor.

En slutsats av försöket är att snytbaggeskadorna var höga oavsett behandling och det fanns en tendens till lägre skador för plantor behandlade med CyperPlus. Studien indikerar att skogsbruket i södra Sverige med de metoder som används idag har stora avgångar orsakade av snytbaggeskador och att ytterligare åtgärder behövs som kan minska skadorna.

INLEDNING

Mekaniska plantskydd mot snytbaggescador har testats kontinuerligt av SLU (Asa försökspark) i kontrollerade försök. Plantering har gjorts på färska hyggen och utan markberedning för att plantorna ska utsättas för ett högt snytbaggetryck. Avsikten har varit att jämföra de mekaniska skydden mot obehandlade och insekticidbehandlade plantor.

Vid ett antal tillfällen har också praktiska försök gjorts i samarbete mellan SLU och skogsbruket. Sveaskog har anlagt ett stort antal försök där ett flertal mekaniska skydd och insekticider har jämförts i praktiska planteringar (t.ex. Petersson 2000). Bergvik (tidigare Stora Enso) har under lång tid låtit testa Bugstop och de senaste åren även Conniflex (Nordlander m fl. 2009). Södra och Holmen har också anlagt studier med mekaniska plantskydd i praktiska planteringar som utvärderats av SLU på uppdrag av företagen.

Den lärdom som kan dras av de storskaliga försöken är att uppskalning delvis ger andra problem som inte var lika tydliga i de småskaliga testerna. Kvaliteten på behandlingen kan bli mer ojämn, kapaciteten på behandlingsutrustningen sätts på större prov och skyddseffekten kan därmed försämrats. Dessutom får man in värdefulla synpunkter från plantörer, plantskolepersonal och andra som kommer i kontakt med plantskydden. De storskaliga försöken ger också värdefull kunskap om hur stora avgångarna är i praktiska planteringar och vilken andel som är relaterad till snytbaggescador.

Projektets intressenter, rollfördelning och syfte

Undersökningen gjordes som ett led i arbetet med att finna mekaniska plantskydd som kan ersätta insekticider. Intressenterna var SLU och skogsföretagen Holmen skog, Svenska Skogsplantor och Södra. Samordnare och ansvarig för studien var SLU, Asa försökspark.

Skogsföretagen ansvarade för att bidra med tre lämpliga hyggen vardera på egen mark i Götaland. Företagen stod för markberedning, inköp av plantor samt plantering. SLU ansvarade för anläggning av försöket samt utvärdering och rapportering.

Avsikten med denna studie var att i möjligaste mån spegla resultatet av ett praktiskt förnyngsarbete. Försöket representerar vad som kan anses vara genomsnittliga förhållanden för Götaland. Ambitionen var inte att täcka in den stora variation som finns i fråga om förutsättningar som ståndort och hyggesålder.

MATERIAL OCH METODER

Val av objekt

Försöket anlades på 9 hyggen i Götaland. Åldern på hyggerna var ettårig (A+1). Det betyder att bestånden avverkades vintern 2004/2005. Vissa hyggen tillkom som en följd av stormen i januari 2005 (lokal 1-4) medan några objekt tillkom efter avverkningar av stående skog (lokal 5-9). Ståndorten var frisk mark på medelgod till god bonitet. Arealen på hyggerna var minst ca 3 ha för att få plats med behandlingarna.

Försöksdesign

Varje hygge delades in i 4 eller 5 representativa områden beroende på hur många plantbehandlingar som skulle planteras på respektive hygge. På större hyggen användes endast ett så stort område som behövdes för att rymma försöket och på mindre hyggen utnyttjades hela arealen. Planteringsförbandet var två meter. En parcell var i genomsnitt ca 0,5 hektar (1250 plantor per parcell).

Genom lottning tilldelades varje parcell ett försöksled. Efter plantering anlades cirkelprovytor med en areal av 10 m². Ytorna lades med ett jämt förband utmed en linje som gick diagonalt genom parcellen. Antalet ytor var 20 stycken vilket i genomsnitt gav 43 plantor per parcell. Mark som inte uppfyllde kravet på ståndort inventerades inte.

Antalet hyggen var tre per skogsföretag, vilket betyder nio hyggen totalt. Antalet behandlingar var fem men alla behandlingar var inte representerade på samtliga lokaler (Tabell 1). Antalet upprepningar (hyggen) var fem för plantor behandlade med Helast och nio för de övriga plantbehandlingarna. Antalet plantor som ingick i försöket var 1770.

Tabell 1. Lokaler som ingår i försöket, ungefärligt antal plantor och vilka lokaler som hade plantor behandlade med Helast

Lokal	Markägare	Parceller	Antal plantor	Helast
1. Asa	Sveaskog	4	3800	Nej
2. Vartorp (Hultåsen)	Sveaskog	4	3900	Nej
3. Vartorp (Kristineholm)	Sveaskog	5	5400	Ja
4. Yxkullund, norr om vägen	Södra	5	5400	Ja
5. Yxkullund, söder om vägen	Södra	5	3500	Ja
6. Toftaholm	Södra	5	5100	Ja
7. Finnspång, Värmavägen	Holmen	5	6000	Ja
8. Finnspång, Gäddö, södra	Holmen	4	4900	Nej
9. Finnspång, Gäddö, norra	Holmen	4	5000	Nej

Plantmaterial

I studien användes granplantor odlade i odlingssystemet Svepot, åldern var 1 år och höjden 15-30 cm. Samma plantmaterial användes i hela försöket. Plantorna hade odlats på Svenska skogsplantors plantskola i Vibytorp och var av proveniensens Vitebsk.

Plantskydd och markbehandling

För att nivålägga snytbaggetrycket ingick obehandlade plantor. Den vanligaste insekticiden när försöket anlades 2006 var CyperPlus, som därför användes som referens till de mekaniska skydden. Behandlingen av Conniflex gjordes på Lugnets plantskola, Beta Q behandlades på Våxtorps plantskola och insekticidbehandlingen gjordes på Vibytorps plantskola. Utöver beläggningsskydden användes också barriärskyddet Helast i delar av försöket. Applicering gjordes av företaget Helast på Vibytorps plantskola.

För att i viss mån ge kontrollplantorna en liknande behandling som de olika plantpartierna som skickades till olika plantskolor för behandling delades plantpartiet upp. En tredjedel skickades tillsammans med de plantor som behandlades med Conniflex på Lugnets plantskola och två tredjedelar skickades tillsammans med det parti som behandlades med BetaQ i Våxtorp.

Markberedningen gjordes med harv och utfördes någon gång mellan hösten 2005 och våren 2006.

Tabell 2. *Fördelningen av antal objekt (hyggen) och plantbehandlingar hos de olika intressenterna samt antalet parceller som ingick.*

Intressenter	Antal hyggen för respektive intressent och behandling					Summa
	Obehandlad	CyperPlus	Conniflex	Beta Q	Helast	
Sveaskog	3	3	3	3	1	13
Södra	3	3	3	3	3	15
Holmen	3	3	3	3	1	13
Antal parceller tot.	9	9	9	9	5	41

Registrering av plantor och markförhållanden

Direkt efter plantering och utmärkning av cirkelprovytorna gjordes en märkning av plantorna med plaststickor. I samband med utläggningen gjordes också en bedömning av planteringspunkten närmast plantan inom en radie av 10 cm. Den dominerande marktypen klassades enligt följande; 0=Obearbetad humus, 1=Bearbetad humus, 2=Humus/mineraljord mix och 3=Ren mineraljord.

Plantörens synpunkter

De arbetslag som utförde planteringen svarade på en enkät efter det att arbetet var utfört. Frågorna handlade om hur arbetslagen upplevde hanteringen av planta och skydd vid transport och plantering.

Inventeringar

Inventeringar av plantorna gjordes varje höst i tre år efter planteringen (2006-2008).

Snytbaggesskyddets status och om skydden blivit påverkade av däggdjur eller fåglar bedömdes i sex klasser; 0=Skyddet intakt, 1=Skyddet har något nedsatt funktion, 2=Skyddet har stark nedsatt funktion, 3=Skyddet är helt borta från plantan, 4=Något påverkad av djur, 5=Stark påverkad av djur.

Snytbaggegnagens omfattning uttryckt som andel av barken som gnagts bort på hela plantan utom årets skott bedömdes för alla plantor som levde föregående höst. Snytbaggeskadornas betydelse bedömdes i klasser; ingen eller obetydlig skada, starkt skadad eller död.

Andra skador bedömdes i följande kategorier; svamp, frost, torka, syrebrist, vegetation, vilt övriga insekter och okänd skada samt vilken betydelse det fått för plantan.

Plantornas höjd mättes våren 2006 samt hösten 2006-2008 och toppskottets längd mättes vid samtliga höstinventeringar.

Beräkningar

De statistiska beräkningarna gjordes enligt en standardmodell för blockförsök. Medelvärden och frekvenser beräknades först inom respektive lokal och därefter över alla nio lokalerna. Effekten av försöksled och lokal testades med variansanalys (SAS, GLM) och skillnaden mellan plantskydd testades med Tukey's test (signifikanta skillnader $p < 0,05$)

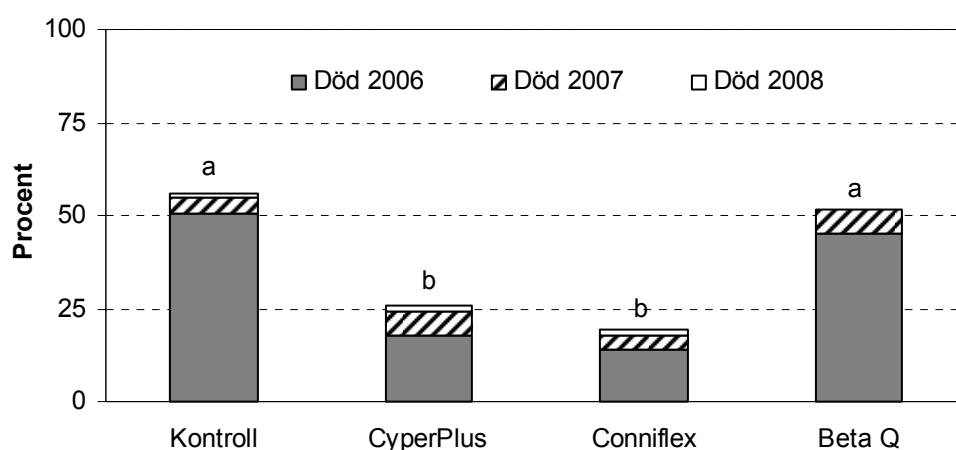
För att kunna jämföra plantor skyddade med Helast-skyddet med övriga behandlingar gjordes alla jämförelser också för de fem lokaler där Helast fanns representerad. Medelvärden beräknades på samma sätt som beskrivits ovan.

RESULTAT

Snytbaggeskador

Andelen plantor som dog av snytbaggeskador var efter tre år 55 % för obehandlade plantor (Figur 1). Plantor behandlade med CyperPlus eller Conniflex hade en signifikant lägre andel döda plantor, medan behandling med BetaQ inte gav något skydd mot skador jämfört med kontrollplantorna (Figur 1, Tabell 3).

Den övervägande delen av skadorna inträffade 2006 medan avgångarna 2007 och 2008 var betydligt lägre för samtliga försöksled.



Figur 1. Andel plantor dödade av snytbagge efter ett, två och tre år för samtliga nio lokaler. Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad efter tre år.

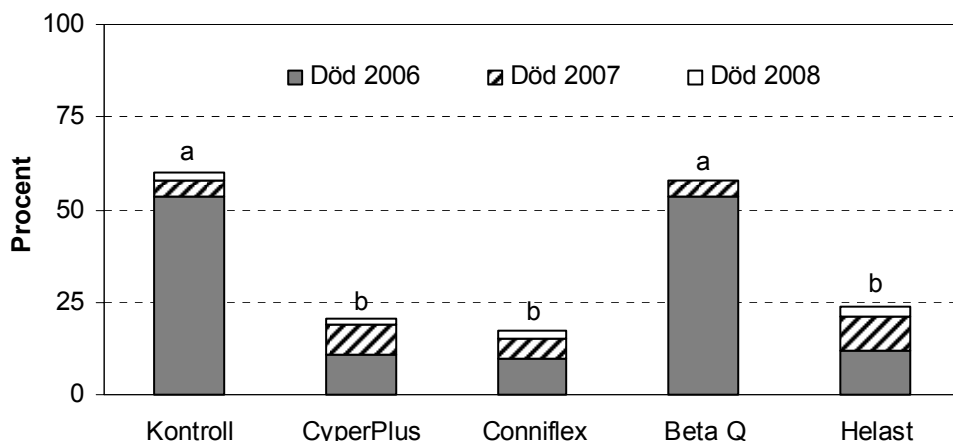
Den genomsnittliga gnagda barkytan var under det första året signifikant lägre för plantor behandlade med CyperPlus och Conniflex jämfört med obehandlade plantor (Tabell 3). För plantor behandlade med BetaQ var däremot den gnagda barkytan inte skild från den som drabbade kontrollplantorna. Under den andra och tredje säsongen var skillnaderna mellan behandlingarna inte signifikanta även om det år två fanns en tendens att den gnagda barkytan var lägre för plantor behandlade med CyperPlus och Conniflex.

Tabell 3. Snytbaggeskadornas omfattning uttryckt i procent gnagd barkyta efter ett, två och tre år för samtliga nio lokaler. Olika bokstäver inom samma år anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Gnagd barkyta (för levande plantor föregående höst) (%)		
	År 1	År 2	År 3
Kontroll	19 ^a	13 ^a	2 ^a
CyperPlus	6 ^b	8 ^a	2 ^a
Conniflex	2 ^b	6 ^a	3 ^a
BetaQ	12 ^{ab}	11 ^a	1 ^a

Plantor skyddade med Helast fanns på fem av nio lokaler och därför redovisas dessa lokaler separat för att få en rättvis jämförelse mellan Helast och de övriga behandlingarna. Andelen

döda plantor var signifikant lägre för plantor skyddade med Helast jämfört med kontrollplantor och likvärdig med avgångarna för plantor skyddade med CyperPlus eller Conniflex (Figur 2).



Figur 2. Andel plantor dödade av snytbagge efter ett, två och tre år för de fem lokaler där Helast var representerad. Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad efter tre år.

Den gnagda barkytan var signifikant lägre för plantor skyddade med Helast efter första säsongen, vilket också gällde plantor behandlade med CyperPlus och Conniflex (Tabell 4). Under andra och tredje säsongen fanns ingen skillnad i gnagd yta mellan behandlingarna.

Tabell 4. Snytbaggeskadornas omfattning uttryckt som procent gnagd barkyta efter ett, två och tre år för de fem lokaler där Helast var representerad. Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Gnagd barkyta (för levande plantor föregående höst) (%)		
	År 1	År 2	År 3
Kontroll	24 ^a	19 ^a	4 ^a
CyperPlus	5 ^b	11 ^a	2 ^a
Conniflex	2 ^b	8 ^a	3 ^a
BetaQ	15 ^{ab}	15 ^a	2 ^a
Helast	4 ^b	11 ^a	2 ^a

Angreppen av snytbagge varierade kraftigt mellan olika lokaler och för olika behandlingar på respektive lokal efter tre år (Tabell 5). Speciellt avvikande var andelen döda plantor behandlade med CyperPlus på lokal 9. Vid en noggrann granskning visade det sig att andelen plantor i omärkberedd mark var högre och andelen plantor i ren mineraljord lägre för plantor behandlade med CyperPlus jämfört med kontrollen. En känslighetsanalys utan lokal 9 visade att andelen döda plantor sjönk från 18 % till 11 % för plantor behandlade med CyperPlus samtidigt som avgångarna för plantor behandlade med Conniflex sjönk från 14 % till 11 % efter första säsongen.

Tabell 5. Andelen plantor som dog av snytbaggeskador på varje lokal och för respektive plantbehandling efter tre år, hösten 2008 (procent)

Lokal	Kontroll	CyperPlus	Conniflex	BetaQ	Helast
1. Asa	28	17	5	38	-
2. Vartorp (Hultåsen)	27	3	0	27	-
3. Vartorp (Kristineholm)	38	5	0	22	3
4. Yxkullund, norr om vägen	27	2	0	71	2
5. Yxkullund, söder om vägen	41	2	3	32	0
6. Toftaholm	96	51	39	92	53
7. Finnsång, Värmavägen	98	42	44	73	61
8. Finnsång, Gäddö, södra	69	33	48	48	-
9. Finnsång, Gäddö, norra	81	78	35	62	-

Övriga skador och överlevnad

Andelen plantor som dog av okänd anledning var efter tre år högre för plantor behandlade med Conniflex jämfört med kontrollplantorna (Tabell 6). Den enda kända faktorn som orsakade plantavgångar var syrebrist för plantor på fuktiga planteringspunkter. Överlevnaden var signifikant högre för plantor behandlade med CyperPlus (64 %) och Conniflex (57 %) jämfört med kontrollplantor och behandling med BetaQ.

Tabell 6. Plantavgångar som inte är relaterade till snytbaggeskador samt total överlevnad efter tre år (procent). Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Död av okända orsaker (%)			Död av kända orsaker efter 3 år (%)	Överlevnad efter 3 år (%)
	Efter 1 år	Efter 2 år	Efter 3 år	Syrebrist	
Kontroll	1 ^b	5 ^a	6 ^a	0	35 ^a
CyperPlus	7 ^{ab}	8 ^a	9 ^{ab}	0	64 ^b
Conniflex	15 ^a	17 ^a	19 ^b	1	57 ^b
BetaQ	10 ^{ab}	14 ^a	14 ^{ab}	0	33 ^a

Andelen plantor som dog av okänd anledning var inte signifikant högre för plantor skyddade med Helast, men däremot för plantor behandlade med Conniflex, jämfört med kontrollplantorna (Tabell 7). Övriga orsaker till avgång var syrebrist på grund av högt grundvatten och plantor som blev uppdragna av något djur i samband med att Helast-skyddet drogs upp.

Överlevnaden var högst för plantor behandlade med CyperPlus, men skillnaden var inte signifikant jämfört med plantor skyddade med Conniflex eller Helast (Tabell 7).

Tabell 7. Plantavgångar som inte är relaterade till snytbaggeskador samt total överlevnad efter tre år, för de fem lokaler där Helast var representerade (procent). Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Död av okända orsaker (%)			Död av kända orsaker efter 3 år (%)		Överlevnad efter 3 år (%)
	Efter 1 år	Efter 2 år	Efter 3 år	Syrebrist	Uppdragna av djur	
Kontroll	0 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	0 ^a	37 ^{bc}
CyperPlus	6 ^a	8 ^a	9 ^{ab}	0 ^a	0 ^a	70 ^a
Conniflex	19 ^a	22 ^a	26 ^b	2 ^a	0 ^a	55 ^{ab}
BetaQ	13 ^a	16 ^a	16 ^{ab}	0 ^a	0 ^a	26 ^c
Helast	13 ^a	13 ^a	13 ^{ab}	2 ^a	4 ^a	56 ^{ab}

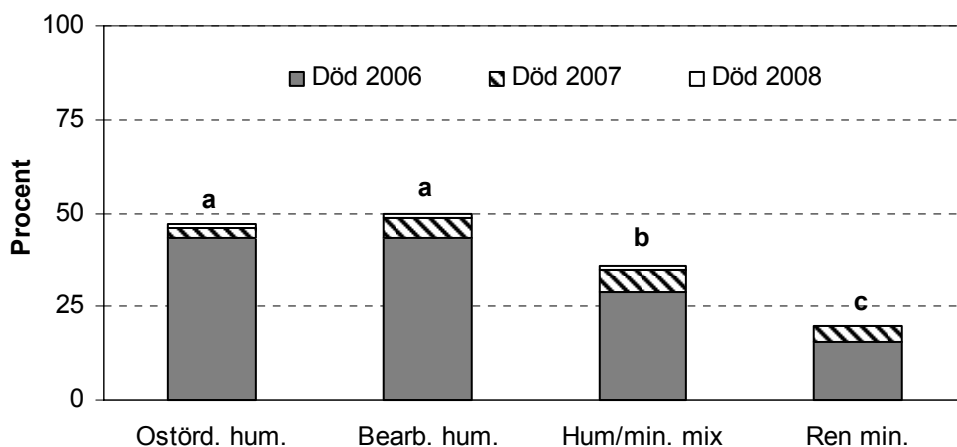
Planteringspunktens betydelse

Andelen planter i de olika markttyperna varierade för de olika lokalerna (Tabell 8). Det finns dock ingen tydlig trend då det gäller mineraljordsandel mellan de olika områdena eller företagen.

Tabell 8. Andelen planter som planterats i olika markttyper för respektive lokal (procent)

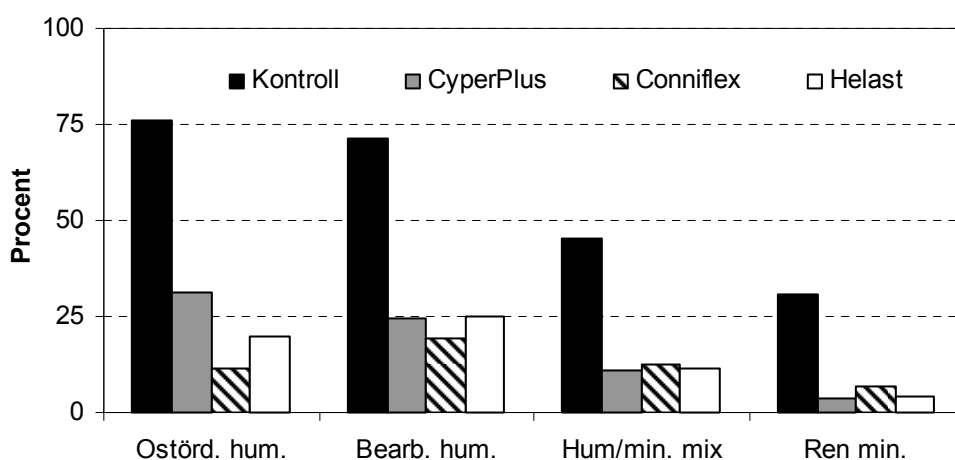
Lokal	Ostörd humus	Bearbetad humus	Humus/mineraljord	Ren mineraljord
1. Asa	7	24	49	21
2. Vartorp (Hultåsen)	26	32	32	10
3. Vartorp (Kristineholm)	7	23	50	20
4. Yxkullsund, norr om vägen	9	14	48	29
5. Yxkullsund, söder om vägen	26	26	31	17
6. Toftaholm	15	46	25	14
7. Finnspång, Värmavägen	18	39	28	15
8. Finnspång, Gäddö, södra	15	23	32	30
9. Finnspång, Gäddö, norra	15	20	45	20

Det fanns ett signifikant samband mellan avgång orsakad av snytbaggeskador och markttypen närmast plantan vid planteringen (Figur 3). Plantering i ostörd humus och bearbetad humus resulterade inte i någon skillnad i avgångar, medan en blandning av bearbetad humus och mineral reducerade andelen döda planter. Ren mineraljord närmast plantan minskade avgångarna signifikant jämfört med övriga markttyper.



Figur 3. Andelen plantor döda av snytbaggskador efter tre år för respektive marktyp närmast plantan (procent). Samtliga lokaler och plantbehandlingar ingår.

Sambandet mellan snytbaggskador och marktyp fanns även för enskilda plantbehandlingar (Figur 4). Inom plantbehandlingarna Kontroll och CyperPlus var avgångar orsakade av snytbaggskador signifikant lägre för plantor i ren mineraljord jämfört med plantor i de övriga marktyperna sammanslagna. För plantor behandlade med Conniflex och Helast var skillnaden i avgång mellan de olika marktyperna inte signifikant ($p=0,07$ och $p=0,16$). När samma analys gjordes endast för de lokaler som hade högst snytbaggetryck (lokal 6-9) blev sambandet däremot signifikant även för plantor behandlade med Conniflex.



Figur 4. Avgångar efter tre år orsakade av snytbaggskador för respektive plantbehandling och marktyp (procent). För Helast ingår endast fem lokaler och för övriga plantbehandlingar nio lokaler.

Höjd

Plantornas höjd var lägre för plantor behandlade med BetaQ jämfört med övriga behandlingar under de två första åren, men efter tre säsonger var höjden på levande plantor lika för samtliga försöksled (Tabell 9).

Tabell 9. Höjd på plantorna vid plantering våren 2006, hösten 2006 samt vid höstinventering 2007 och 2008 för samtliga lokaler (cm). Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Höjd på levande plantor (cm)			
	Våren 2006	Hösten 2006	Hösten 2007	Hösten 2008
Kontroll	22	32 ^a	39 ^{ab}	56 ^a
CyperPlus	23	32 ^a	42 ^a	57 ^a
Conniflex	23	31 ^a	41 ^a	54 ^a
BetaQ	22	28 ^b	37 ^b	55 ^a

För plantor försedda med Helast var höjden på plantorna på hösten 2006 signifikant skild från plantor behandlade med BetaQ men för övrigt fanns inga skillnader jämfört med de andra behandlingarna (Tabell 10). Efter tre säsonger fanns inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna.

Tabell 10. Höjd på plantorna vid plantering våren 2006, hösten 2006 samt vid höstinventering 2007 och 2008 för de fem lokaler där Helast var representerad (cm). Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Höjd på levande plantor (cm)			
	Våren 2006	Hösten 2006	Hösten 2007	Hösten 2008
Kontroll	22	33 ^a	43 ^a	61 ^a
CyperPlus	23	32 ^a	45 ^a	59 ^a
Conniflex	22	31 ^{ab}	43 ^a	56 ^a
BetaQ	22	29 ^b	42 ^a	57 ^a
Helast	25	31 ^a	43 ^a	58 ^a

Skyddets status

Andelen intakta skydd när samtliga lokaler analyserades var efter en säsong 88 % för plantor behandlade med Conniflex (Tabell 11). Statusen på BetaQ gick inte att bedöma eftersom skyddet var helt borta. För de fem lokaler där Helast var representerat var andelen intakta skydd 97 %. Efter två säsonger var 44 % av skydden intakta för Conniflexbehandlade plantor och 90 % av plantorna försedda med Helast, vilket var signifikant högre. Även efter tre år var skillnaden signifikant.

Tabell 11. Andelen plantor med intakta skydd för plantorna som levde föregående höst, bedömningen gjord hösten 2006, 2007 och 2008 (procent). För Conniflex ingick samtliga lokaler och för Helast fem av dessa. Olika bokstäver anger en statistiskt signifikant skillnad

Behandling	Andelen intakta skydd (%)		
	Hösten 2006	Hösten 2007	Hösten 2008
Conniflex	88 ^a	44 ^a	3 ^a
Helast	97 ^a	90 ^b	53 ^b

Plantörens synpunkter

Plantörerna ansåg att Conniflex-plantorna hade en sämre armering av rotklumpen. Det kan bero på att plantorna hanterades på ett annat sätt i plantskolan, vilket inte kommer att ske när behandlingen sker i stor skala. Några övriga problem framkom inte.

För plantor försedda med Helast ansåg plantörerna att transport, påfyllning i väskorna, plantering samt ”rätt position i marken” krävde mer tid jämfört med plantor utan barriärskydd. I denna version krävde Helast också ett något grövre planteringsrör än vad som annars behövts för den aktuella planttypen.

Arbetsmiljöproblem har också angetts vid plantering med plantor behandlade med CyperPlus. Någon analys av arbetsmiljöproblemen kan inte göras i denna undersökning.

DISKUSSION

Studien utfördes på ett sätt som i största möjliga mån skulle likna ett praktiskt föryngringsarbete med avseende på markberedning, hyggesålder, plantstorlek och planteringsarbete. Resultatet efter tre år är därför generellt nedslående med avseende på överlevnad.

Plantor försedda med Conniflex eller Helast fick ett likvärdigt snytbaggesskydd jämfört med behandling med CyperPlus, vilket överensstämmer med tidigare studier (Wallertz et al. 2005, Petersson et al. 2006). Trots att de mekaniska skydden gav ett likvärdigt snytbaggesskydd jämfört med insekticidbehandlingen fanns en tendens till lägre överlevnad för plantorna försedda med nämnda mekaniska skydd. Endast ca 55 % av dessa plantor överlevde efter de tre första åren vilket måste anses som oacceptabelt lågt. CyperPlus-behandlingen ledde till att 70 % överlevde, vilket inte heller det kan sägas vara ett tillfredställande resultat.

Conniflex-plantorna hade en ökad avgång av det som vid inventeringen klassades som ”okänd anledning”. Detta skulle kunna bero på att behandlingen med Conniflex påverkat plantorna negativt, då denna typ av avgång var högre än hos övriga behandlingar. Liknande skador har noterats i några tidigare studier (Petersson & Johansson 2005, Petersson et al. 2006) medan andra studier inte har visat någon förhöjd dödlighet för plantor behandlade med Conniflex (Hellqvist & Lindström 2007, Nordlander et al. 2009). Problemen verkar inte uppkomma regelmässigt och orsakerna är därför svåra att fastställa. En annan förklaring till avgångarna kan vara att plantorna fick en annan hantering vid själva behandlingen, även om ansträngningar gjordes för att behandla alla försöksled på likartat sätt.

För plantor försedda med Helast var en bidragande orsak till den låga överlevnaden att plantor och skydd blev uppdragna av något okänt djur. Liknande problem har observerats tidigare för olika hylsskydd, vilket gör att detta problem är en nackdel för denna typ av skydd (Petersson et al. 2004). En något högre avgång till följd av snytbaggesskador än för Conniflex påverkade också den slutliga överlevnaden negativt för Helast.

Behandlingen med BetaQ misslyckades i denna studie. Strax efter utförd behandling hade all beläggning av BetaQ till synes försvunnit. Tidigare resultat med denna version av BetaQ har uppvisat skyddseffekt som varit likvärdig med insekticidbehandling (Petersson et al. 2006). Anledningen till att BetaQ inte gav någon nämnvärd skyddseffekt beror sannolikt på att någon viktig komponent i behandlingsarbetet inte fungerat. Svenska Skogsplantor, som gjorde behandlingen, utreder vad som orsakat den uteblivna skyddseffekten.

Skyddens status var för Conniflex och Helast relativt god under första säsongen. Under andra säsongen blev skillnaden större mellan beläggningsskyddet Conniflex och barriärskyddet Helast. Skyddseffekten är ändå betydande för Conniflex under andra säsongen vilket är en klar förbättring jämfört med tidigare beläggningsskydd (Petersson et al. 2004).

Arbetet med att förbättra Conniflexbehandlingen fortgår. Svenska Skogsplantor bedriver ett omfattande utvecklingsarbete för att skala upp behandlingen och Sveaskog har deklarerat att man inom en snar framtid vill ersätta insekticidbehandlingen av plantor. För Helast har också tester gjorts för att studera hur halkbeläggningen fungerar och vilka förbättringar som är möjliga. Hylsans funktion och hållbarhet är det som bedömts i denna undersökning medan halkbeläggningens funktion inte har utvärderats. Sannolikt försämras halkbeläggningen successivt eftersom snytbaggesskadorna ökade över tiden jämfört med Conniflexbehandlade plantor, trots att hylsan har lång hållbarhet.

Variationen i snytbaggskador mellan olika lokaler var stor trots att kriterierna för val av hygge hade till syfte att minska spridningen. I tidigare studier av praktiska planteringar på flera lokaler har det också visat sig att variationen varit betydande (Petersson 2000, Wallertz et al. 2005, Nordlander et al. 2009). Den naturliga variationen i snytbaggetryck innehåller tydligen flera faktorer som inte är kända, vilket gör att prognoser för snytbaggetrycket är svår att göra på beståndsnivå.

ERKÄNNANDE

Ett stort tack till Ann-Britt Karlsson, Stefan Eriksson och Kjell Rosén för ett väl utfört fältarbete, samt till Kristina Wallertz och Göran Nordlander för värdefulla synpunkter på manuskriptet. Studien har kommit till stånd tack vara ett väl fungerande samarbete med de olika företag som bidragit med plantor och försöksmark vilket också varit nödvändigt för att genomföra studien.

REFERENSER

- Hellqvist, C. & Lindström, A. 2007. Test av stresstolerans hos plantor behandlade med snytbaggesskydden Conniflex och Beta Q. Uppdrag Svenska Skogsplantor AB. Högskolan Dalarna, IHS, Plantproduktion/Skogsetablering, Stencil nr 56, 15 s.
- Nordlander, G., Nordenhem, H. and Hellqvist, C. 2009. A flexible sand coating (Conniflex) for the protection of conifer seedlings against damage by the pine weevil *Hylobius abietis*. *Agricultural and Forest Entomology* 11: 91-100.
- Petersson, M. 2000. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador - en storskalig studie. SLU. Inst. F. Sydsvensk skogsvetenskap, examensarbete 13. pp 34.
- Petersson, M., Johansson, K. 2005. Mekaniska snytbaggesskydd för täckrotsplantor anlagt 2002 – slutrapport. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark, rapport nr 1-2005.
- Petersson, M., Örlander, G. & Nilsson, U. 2004. Feeding barriers to reduce damage by pine weevil (*Hylobius abietis*). *Scandinavian Journal of Forest Research* 19: 48-59.
- Petersson, M., Eriksson, S. och Zetterqvist, F. 2006. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador, anlagt 2003 – slutrapport. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark, rapport nr 3-2006.
- Wallertz, K., Petersson, M. och Johansson, K. 2005. Effekt av plantskydd, planttyp och markberedningsmetod för att minska snytbaggeskador – Uppdrag åt Sveaskog förvaltnings AB. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark, rapport nr 3-2005.