



Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador, anlagt 2005

– slutrapport

Carina Härlin
Stefan Eriksson
Magnus Petersson

Täckrot	Barrot
Kontroll	Kontroll
Cyper Plus 1 behandling	Cyper Plus 1 behandling
Cyper Plus ombehandling	Cyper Plus ombehandling
Snäppskyddet	BetaQ 1 behandling
Selfix	BetaQ ombehandling
Helast P	
Helast C	
Conniflex	

Rapport nr 1 - 2008

Sveriges lantbruksuniversitet
Asa försökspark



SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Mekaniska snytbaggesskydd för täckrotsplantor och barrotsplantor.

anlagt 2005

-slutrapport

Carina Härlin

Stefan Eriksson

Magnus Petersson

Rapport nr 1 - 2008

Sveriges lantbruksuniversitet

Asa försökspark

360 30 Lammhult

E-mail: Carina.Harlin@esf.slu.se

Tel: 0472-26 30 00

Fax: 0472-26 30 63

INNEHÅLL

INNEHÅLL	4
MATERIAL OCH METODER	6
BERÄKNINGAR	9
RESULTAT	10
SNYTBAGGESKADORNAS BETYDELSE	10
GNAGD BARKYTA	10
SKYDDETS STATUS	12
VEGETATION (KOLLA MED MP OM RÄKNAT PÅ RÄTT SÄTT)	13
ÖVRIGA SKADOR	14
ÖVERLEVNAD.....	14
PLANTHÖJD OCH TILLVÄXT	15
DISKUSSION	16
SAMMANFATTNING	17
REFERENSER	18

FÖRORD

Ett stort problem vid föryngring av barrträd i Sverige är skador orsakade av snytbaggen (*Hylobius abietis* L.). Skadorna orsakas av den färdiga skalbaggen då den äter av barken på stam och grenar på bl.a. gran- och tallplantor. Många plantor ringbarkas eller får så stor del av barken avgnagd att de dör. Användandet av insekticider har gjort det möjligt att reducera skadorna. Behandling med insekticider är idag det vanligaste sättet att skydda plantorna från snytbaggeskador.

Tillståndet att behandla plantor med permetrin upphörde 2003 och från 2004 till 2009 är två andra insekticider (Cyper Plus och Merit Forest WG) godkända för användning. Därefter är tre andra insekticider (Hylobi Forest, Forester och Cyper Plus M) godkända för användning till 31 december 2011. Merit Forest WG är godkänt till och med 2008, men får sannolikt förlängt tillstånd till 31 december 2011. Denna studie ingår i forskningsprogrammet ”System för effektiv hantering av snytbaggeproblemet” och är ett led i målet att utveckla realistiska icke-kemiska alternativ till insekticidbehandling. Arbetet med att finna mekaniska skydd som fungerar mot snytbaggeskador har pågått länge. En viktig del i detta arbete är att objektivt testa mekaniska plantskydd i fält med avseende på skyddseffekter samt andra egenskaper av betydelse för plantan. De skydd som visar sig vara intressanta kan förhoppningsvis studeras vidare i mer praktiska studier, t.ex. i kombination med skogsskötselmetoder såsom markberedning och skärmar.

I studien finns skydd som tidigare ingått i tester på Asa försökspark, men också helt nya skydd.

Asa mars 2008

Carina Härlin
Stefan Eriksson
Magnus Petersson

MATERIAL OCH METODER

Försöksdesign

Försöket var utlagt på tre lokaler som ett jämförande blockförsök med 50 upprepningar per lokal. Detta innebär att $50 \times 3 = 150$ planter uti försöket. I studien ingick täckrotsplanter med 7 olika behandlingar mot snytbagge och barrotsplanter med 4 olika behandlingar mot snytbagge samt obehandlade kontrollplanter av både täckrot och barrot. Försöksledens inbördes ordning inom blocken slumpades genom lottning. Behandlingarna beskrivs mer detaljerat nedan under rubriken försöksled.

Försökslokaler

Försöket var utlagt på tre lokaler i Kronobergs län. En av lokalerna anlades på Asa försökspark och de övriga två på Sveaskogs marker i närheten av Vitthult. Samtliga avverkningar utfördes vintern 2004/2005 och den avverkade skogen bestod av barrskog av gran och tall.

Plantmaterial

I försöket användes både täckrotsplanter (1,5 årig, HIKO, V93) och barrotsplanter (3-åriga). Obehandlade planter och planter behandlade med insekticiden CyperPlus användes som referens. Tre barriärskydd (Snäppskyddet, samt 2 versioner av Helast) samt tre beläggningsskydd (Selfix, Conniflex och Beta Q) testades (Tabell 1). Mätningar av ett slumpvist urval av 50 täckrotsplanter gav en medelhöjd och standardavvikelse på $17,0 \pm 2,0$ cm. Likaledes mätningar på 50 barrotsplanter gav en medelhöjd och standardavvikelse på $39,1 \pm 7,7$ cm. Planteringen gjordes direkt i humusskiktet och utfördes 13-15 juni 2005.

Försöksled

Nedan görs en beskrivning av respektive plantskydd. Detaljer om skyddens utformning ges också i tabell 1.

Täckrotsplanter

Obehandlade planter/kontrollplanter som saknar skydd mot snytbaggesskador.

All behandling av planter med insekticider före plantering gjordes genom att försiktigt böja plantan och sänka ner den i vätskan. Toppen av plantan behölls över vätskeytan för att minska risken för behandlingsskador på knopparna.

Cyper Plus 1behandling innehåller den aktiva substansen *cypermetrin*. Plantorna doppades i vattenlösning med 2 % Cyper Plus innan plantering.

Cyper Plus ombehandling doppning före plantering samt ombehandling år 2 i fält med en ryggspruta, dos som ovan.

Snäppskyddet är ett barriärskydd bestående av en smal hylsa, som i övre delen avslutas med en krage med större diameter. Hylsan är tillverkad av transparent mjölkvit plast (polypropylen). Tanken är att skyddet ska falla isär och brytas ned av UV-ljus.

Selfix är ett beläggningsskydd som innehåller polymerer och vax. De olika medlen penslas på stammens nedre del. När skyddet stelnat består det av en transparent tunn beläggning på plantans stam.

Helast P är ett barriärskydd i form av en hylsa i transparent plast (polypropylen) med halkbeläggningen P. Runt övre delen sitter ett brätte med större diameter än hylsan. Hylsans nedre del består av smala flikar som ska tryckas ihop och täta till runt plantan när den kommer ned i marken. Plantans rotklump sitter fixerad med hjälp av tre smala ”plasthängslen” som är fästade vid hylsans nedre del. Tanken är att skyddet ska fall isär och brytas ned av UV-ljus.

Helast C se ovan fast med halkbeläggningen C.

Conniflex ett beläggningsskydd i form av en sandbeläggning på stammens nedre del. Först fuktas stammen och en mjuk bärare sprutas på. Därefter hälls fin sand på den behandlade delen av stammen och beläggningen torkas. När skyddet stelnat består det av ett tunt, ljusbrunt lager innehållande mineraljordspartiklar. Appliceringen skedde maskinellt.

Barrotsplantor

Obehandlade plantor/kontrollplantor som saknar skydd mot snytbaggescador.

Cyper Plus 1behandling innehåller den aktiva substansen *cypermetrin*. Plantorna doppades i vattenlösning med 2 % *Cyper Plus* innan plantering.

Cyper Plus ombehandling doppning före plantering samt ombehandling våren år 2 i fält med en ryggspruta, dos som ovan.

Beta Q 1behandling består av en polymer i vätskeform. Behandlingen utfördes i fält direkt efter plantering med en ryggspruta som först fuktade och sedan sprutade polymeren på plantans bark. När vätskan stelnar bildas ett tunt vitt lager av en flexibel hinna på plantans bark.

Beta Q ombehandling är en beläggning av polymeren som sprutades på plantorna direkt efter plantering enligt ovan. År 2 gjordes sedan en ombehandling med samma metod.



Figur 1. Plantor med barriärskydd; till vänster Snäppskyddet, till höger Helast

Tabell 1. Beskrivning av skydden och dess utformning. Beläggningsskyddens behandlade del mättes på 50 slumpmässigt utvalda plantor efter behandling

Skyddets namn	Färg	Skyddets höjd (cm)	Skyddets diameter (cm)	
			Nedre	Övre
Conniflex	Ljusbrun		Tunt lager på barken	
Selfix	Transperent		Tunt lager på barken	
Helast P och C	Transperent*	19,0		5,6
Snäppskyddet	Transperent*	10,0	2,0	4,0

* Ej helt transparent utan snarare något mjölkvit

Inventeringar

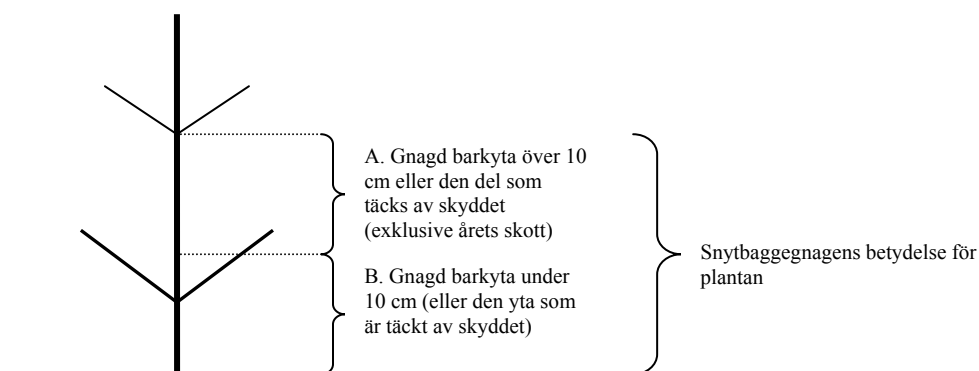
Direkt efter planteringen mättes höjden på samtliga plantor. Efter det att snytbaggeangreppen upphört för säsongen gjordes en inventering av försöket hösten 2005. Därefter gjordes inventeringar hösten 2006 och 2007. Plantans höjd och toppskottslängd samt typ av skott (toppskott eller sidoskott) registrerades. Kontakt mellan omgivande fältvegetation och planta registrerades om vegetationen var i kontakt med plantan minst 10 cm upp på stammen.

De mekaniska skyddens status registrerades i fyra olika klasser (tabell 2). Om skyddet eller plantan påverkats av något däggdjur registrerades detta separat.

Snytbaggeskadornas omfattning vad gäller gnagd barkyta registrerades på två olika nivåer på plantorna (figur 2). Nivå 1 definierades som 0-10 cm över marken och nivå 2 högre än 10 cm över marken. För skydd vars utbredning i höjdlid var lätt att definiera utgjordes nivå 1 av den täckta delen på plantan. Omfattningen av gnagd barkyta angavs som procent av den totala barkytan i sex klasser (tabell 2). Betydelsen av snytbaggegnag för plantans tillstånd bedömdes sammantaget för de båda nivåerna i sex olika klasser från oskadad till död. Det är troligt att snytbaggegnagen underskattades på levande plantor eftersom barriärskydden dolde delar av stammen. Döda plantor drogs därför upp och skyddet togs bort för att möjliggöra en noggrann registrering av skador.

Allvarliga angrepp av ögonvivel har konstaterats i tidigare försök med mekaniska snytbaggesskydd (Örlander och Petersson 1997), varför en separat skaderegistrering med samma klassindelning som vid snytbaggeskadorna gjordes.

Om plantan skadats av andra orsaker än ovan nämnda registrerades den allvarligaste av dessa. I de fall skadan inte gick att identifiera registrerades den som okänd. Förutom typ av skada registrerades också skadegrad enligt samma klassindelning som för snytbaggeskador.



Figur 2. Bedömningen av snytbaggeskador på plantan görs i tre steg. Först bedöms gnagd barkyta över och under 10 cm höjd. Slutligen bedöms betydelsen av gnagen för hela plantan.

Tabell 2. Plantinventeringens klassindelning med avseende på skyddens status och snytbaggegnag.

Skyddens status	Gnagd barkyta/standel	Snytbaggegnag, betydelse
0 Skyddet intakt	0 0 % gnagd yta.	0 Oskadad
1 Något nedsatt funktion	1 1-10 % gnagd yta.	1 Obetydligt skadad
2 Kraftigt nedsatt funktion	2 11-20 % gnagd yta	2 Något skadad
3 Skyddet helt borta från plantan	3 21-40 % gnagd yta	3 Starkt skadad
-	4 41-60 % gnagd yta	4 Livshotande skadad
-	5 61-100 % gnagd yta	5 Död

Beräkningar

Vid resultatberäkningen slogs skadegraderna 3 och 4 ihop till en klass, svårt skadad. Frekvensen skadade och döda plantor beräknades per försöksled. Medelvärden och medelfelet beräknades för gnagd barkyta uppdelat på försöksled.

De statistiska beräkningarna gjordes enligt en standardmodell för blockförsök. Medelvärden och frekvenser beräknades inom respektive lokal. Effekter av försöksled, lokal samt kombinationseffekter testades med variansanalys (SAS, GLM). Vid analysen jämfördes respektive försöksled separat med kontrollplantor respektive cypermetrinbehandlade plantor. Analysen gjordes endast för resultat efter tre år. De variabler som testades var avgångar orsakade av snytbaggeskador och avgångar plus svåra skador orsakade av snytbagge år tre. Överlevnad liksom höjd och tillväxt analyserades också på samma sätt med skillnaden att beräkningen gjordes på plantor som levde efter tre år.

RESULTAT

Snytbaggeskadornas betydelse

Efter tre år var 68 % av de obehandlade täckrotsplantorna respektive 41 % av de obehandlade barrotsplantor döda av snytbaggeskador (tabell 3). Plantor behandlade med beläggningsskyddet Selfix hade en signifikant högre andel plantor död av snytbagge jämfört med de obehandlade plantorna. Alla övriga plantskydd gav en signifikant effekt mot snytbaggeskador jämfört med kontrollplantorna men variationen i skyddseffekt var stor.

För täckrotsplantor var skydden Snäppskyddet, Conniflex, Helast C och Helast P likvärdiga med Cyper Plus ombehandling med avseende på död och svåra snytbaggeskador. Cyper Plus 1behandling och Selfix hade signifikant högre plantavgång jämfört med Cyper Plus ombehandling (tabell 3).

Vad gäller snytbaggeskydd på barrotsplantorna hade alla testade skydd (BetaQ 1behandling, BetaQ ombehandling samt Cyper Plus 1 behandling) signifikant lägre snytbaggeskydd jämfört med Cyper Plus ombehandling (tabell 3).

Gnagd barkyta

Täckrotsplantor

Efter första säsongen 2005 var den gnagda barkytan 30,5 % på den nedre delen av stammen på obehandlade täckrotsplantor (tabell 4). Plantor med Selfix hade högre andel gnagd yta 46,6%. Övriga behandlingar hade en andel gnagd yta som var betydligt lägre (0,4-4,8 %). På övre delen av stammen var andelen gnagd barkyta 6,0 % för obehandlade plantor respektive 4,6 % för Selfix. Övriga behandlingar hade mindre än 1 % gnagd yta på övre delen av stammen (tabell4).

Andra året hade alla plantbehandlingar betydande gnag både på nedre och övre delen av stammen. Conniflex behandlade plantor hade lägst andel gnag (7,7 %) på nedre delen av stammen, därefter kom barriärskydden Helast C och Snäppskyddet med 13,3 respektive 13,2 % gnagd barkyta (tabell 4). Obehandlade plantor och Cyper Plus 1 behandling låg på runt 30 % gnag på nedre delen av stammen. Övriga behandlingar hade runt 20 % gnagd barkyta. På övre delen av stammen hade Conniflex högst andel gnagd barkyta (23,4%) tätt följd av snäppskyddet (21,4%). Övriga hade mellan 13,5-19,7% gnagd yta. Efter tredje säsongen hade alla plantbehandlingar och obehandlade plantor en stor andel gnag av snytbagge både på nedre och övre delen av stammen. Lägst andel gnagd yta på nedre delen av stammen hade Snäppskyddet (15,9%) och sedan kom övriga mekaniska skydd. (20,3-22,9 %). Högst andel hade Selfix (36,5 %) och obehandlade plantor (36,3 %) samt Cyper Plus 1 behandling (30,6 %). Cyper Plus ombehandling låg på 26,7% gnagd yta på nedre delen av stammen, men de plantorna hade lägst andel gnagd yta på övre delen av stammen (17,0 %) tillsammans med Snäppskyddet (16,8 %). Övriga hade en gnagd yta på mellan 21,1 -29,8% på stammens övre del.

Barrotsplantor

De obehandlade barrotsplantorna hade 11,9 % gnagd barkyta på den nedre delen av stammen och 2,0 % på den övre delen efter första säsongen (tabell 4). De insekticidbehandlade plantor fick en gnagd barkyta på 1,2- 2,0 % på nedre delen av stammen respektive 0,3-1,5 % på den övre stamdelen.

Andra året ökade andelen gnagd barkyta för all planttyper. De obehandlade plantorna hade högst andel (30,3 %) gnagd yta på nedre delen, lägst hade Beta Q ombehandling 3,1 %. På den övre delen hade plantor med Beta Q beläggning högst andel gnag (20,6 och 23,2 %) och Cyper Plus ombehandling lägst andel gnag 10,5% (tabell 4).

Tredje säsongen fick alla barrotsplantor liksom täckrotsplantorna en hög andel gnagd barkyta både på nedre och övre stamdelen. Högst andel gnag på nedre delen fick obehandlade plantor (40,3 %) och lägst fick Beta Q ombehandling (19,2 %). Obehandlade plantor och CyperPlus 1 behandling hade högst andel gnag 40,3 respektive 37,3 %, lägst hade Beta Q ombehandling (19,2 %). På övre stamdelen varierade andelen gnagd yta mellan 21,9- 35,2 % (tabell 4).

Tabell 3. Ackumulerad andel plantor (%) som dog på grund av snytbaggeskador efter en, två respektive tre tillväxtsäsonger. För det tredje året visas även andelen döda och svårt skadade plantor. *k* = skild från kontroll och *c* = skild från Cyper Plus ombehandling. Analysen är endast gjord för resultatet efter 3 år.

Behandling	Död år 1	Död år 1+2	Död år 1+2+3	Död år 1+2+3 + svårt skadad
Täckrot				
Kontroll	41	60	68 ^c	71 ^c
Selfix	71	79	84 ^{ck}	85 ^{ck}
CyperPlus 1 behandling	20	25	45 ^{ck}	53 ^{ck}
Helast P	5	21	37 ^{ck}	40 ^k
Snäppskyddet	6	28	37 ^k	40 ^k
Conniflex	1	19	34 ^k	39 ^k
Helast C	2	15	28 ^k	33 ^k
CyperPlus ombehandling	1	17	26 ^k	38 ^k
Barrot				
Kontroll	12	33	41 ^c	49 ^c
BetaQ 1 behandling	1	18	25 ^{ck}	32 ^{ck}
BetaQ ombehandling	1	11	21 ^{ck}	25 ^{ck}
CyperPlus 1 behandling	0	9	19 ^{ck}	31 ^{ck}
CyperPlus ombehandling	0	2	7 ^k	17 ^k

Tabell 4. Andelen gnagd barkyta (%) av den nedre (0-10 cm) och övre delen av stammen (> 10 cm) efter en, två respektive tre säsonger, Siffror inom parentes anger medelfelet som beräknats för år 1 och 2.

Behandling	År 1 (2004)		År 2 (2005)		År 3 (2006)	
	Nedre	Övre	Nedre	Övre	Nedre	Övre
Täckrot						
Kontroll	30,5 (2,6)	6,0 (1,2)	30,9 (3,0)	13,5 (2,0)	36,3	25,3
Selfix	46,6 (2,3)	4,6 (0,8)	24,4 (4,1)	15,3 (3,8)	36,5	29,8
CyperPlus 1behandling	4,8 (0,8)	0,9 (0,3)	29,2 (2,2)	19,7 (2,1)	30,6	25,4
Snäppskyddet	2,5 (0,9)	0,7 (0,2)	13,2 (2,1)	21,4 (2,6)	15,9	16,8
Helast P	3,3 (1,2)	0,5 (0,2)	19,3 (2,9)	18,7 (2,4)	22,9	21,1
Conniflex	0,4 (0,2)	0,9 (0,4)	7,7 (1,4)	23,4 (2,5)	20,3	23,2
Helast C	0,8 (0,4)	0,2 (0,1)	13,3 (2,5)	15,5 (2,2)	23,1	21,1
CyperPlus ombehandling	3,6 (0,6)	0,3 (0,1)	20,9 (2,2)	12,2 (1,6)	26,7	17,0
Barrot						
Kontroll	11,9 (1,7)	2,0 (0,4)	30,3 (2,4)	17,9 (2,2)	40,3	34,6
BetaQ 1behandling	1,5 (0,4)	1,2 (0,3)	8,0 (1,0)	23,2 (2,7)	27,8	35,2
BetaQ ombehandling	2,0 (0,6)	1,5 (0,4)	3,1 (0,5)	20,6 (2,6)	19,2	28,8
CyperPlus 1behandling	1,4 (0,3)	0,5 (0,1)	25,7 (2,4)	16,6 (1,9)	37,3	27,8
CyperPlus ombehandling	1,2 (0,2)	0,3 (0,1)	16,0 (1,9)	10,5 (1,7)	27,5	21,9

Skyddets status

Andelen intakta skydd var hög efter en säsong. Med intakta skydd menas att de vid en okulärbesiktning fortfarande har ungefär samma form och täckning. Selfix kan inte bedömas okulärt och ej heller halkbeläggningen på Helast. Högst andel intakta skydd efter ett år hade Helast P (99 %) och lägst andel intakta skydd hade Beta Q (83 %, tabell 5). Efter två år var andelen intakta skydd lägre. Lägst andel intakta skydd hade Beta Q 1behandling (33 %) och högst Helast C (93 %). Efter tre år hade andelen intakta skydd minskat markant med andelen intakta skydd med en spridning på 10-31%.

Tabell 5. Andelen intakta skydd (%) efter en, två respektive tre tillväxtsåsonger. Skyddets status bedömdes i klasser.

Behandling	År 1	År 2	År 3
Täckrot			
Snäppskyddet	92	78	47
Helast C	98	93	31
Conniflex	95	46	25
Helast P	99	88	15
Barrot			
BetaQ ombehandling	83	66	19
BetaQ 1 behandling	86	33	10

Vegetation

Sambandet mellan fältvegetation som är i kontakt med plantan och snytbaggeskador undersöktes (tabell 6). Efter en säsong syntes ingen skillnad avseende vegetationens påverkan. Efter två säsonger syntes däremot en skillnad vad gäller plantor som försetts med beläggningskydd och barriärskydd då kontakt med vegetationen har ökat andelen plantor som dött av snytbaggeskador (tabell 6). År tre var nästan alla plantor i kontakt med vegetation och en jämförelse med plantor utan vegetationskontakt var därför inte möjlig.

Tabell 6. Andelen plantor (%) som dog på grund av snytbaggeskador med respektive utan kontakt med vegetation. Antalet plantor inom parentes (n). De grå fälten markerar täckrotsplantor

Behandling	Planttyp	År ett (2005)		År två (2006)	
		Kontakt	Utan	Kontakt	Utan
Obehandlad	täckrot	46 (71)	35 (79)	32 (66)	46 (13)
Obehandlad	barrot	16 (75)	8 (75)	29 (83)	20 (15)
Beläggning					
Selfix	täckrot	71 (76)	70 (74)	29 (28)	17 (6)
Conniflex	täckrot	3 (77)	0 (73)	26 (92)	10 (21)
BetaQ 1 behandling	barrot	0 (66)	0 (84)	38 (69)	0 (13)
Beta Q ombehandling	barrot	2 (59)	1 (91)	16 (76)	0 (14)
Barriär					
Snäppskyddet	täckrot	7 (82)	4 (68)	31(102)	4 (23)
Helast P	täckrot	7 (57)	3 (93)	28 (83)	8 (24)
Helast C	täckrot	3 (62)	1 (88)	22 (85)	0 (23)
Insekticid					
Cyper Plus 1behandling	täckrot	0 (59)	1 (91)	27(116)	18 (22)
Cyper Plus 1behandling	barrot	0 (67)	0 (83)	14 (88)	13 (15)
CyperPlus ombehandling	täckrot	2 (85)	0 (65)	18(123)	7 (15)
CyperPlus ombehandling	barrot	0 (71)	0 (79)	4 (84)	0 (12)

Övriga skador

Torka orsakade en del avgångar framförallt år ett (tabell 7). Planteringen skedde sent (13-15 juni) eftersom vissa behandlingar inte var klara på våren. Strax efter planteringen började en relativt lång period med torrt och varm väder som varade fram till mitten av juli. Torkstress kan även vara en trolig delförklaring till att en stor andel av plantorna drabbades av okända skador som orsakade avgångar (tabell 7). Eftersom plantorna sattes i humuslagret utan markberedning kan torka i kombination med okända skador vara en förklaring till de stora avgångarna. Värst drabbades barrotsplantor med 25-47 % avgång jämför med 5-25 % avgång för täckrotsplantorna (tabell 7), vilket också talar för att torka var en avgörande faktor då barrotsplantor är mer känsliga för torkstress. Skador på plantor orsakade av behandlingen har inträffat vid flera tillfällen i tidigare studier. Detta har speciellt drabbat plantor med beläggningskydd.

Övriga skador som orsakat avgång, om än låga, var att skyddet och plantan blivit uppdraget av djur samt frost (tabell 7). Inga plantor dog på grund av viltskador, vegetation eller syrebrist.ar

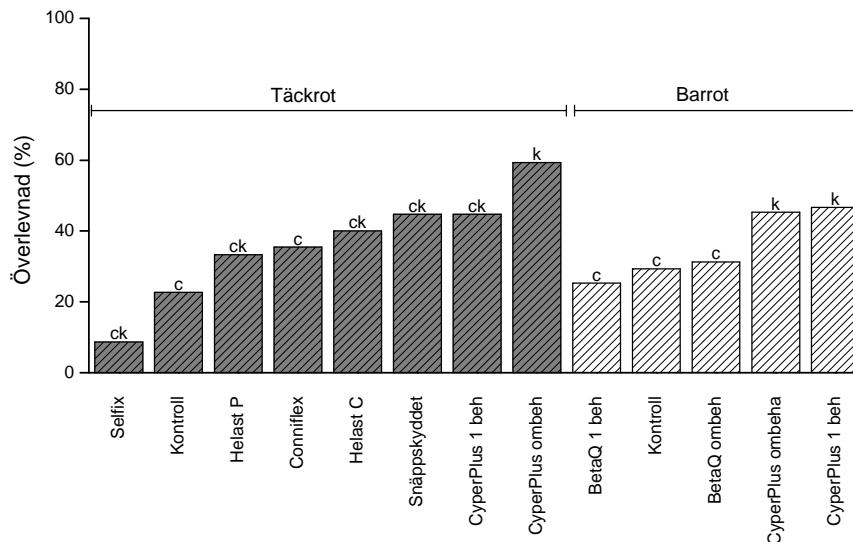
Tabell 7. Ackumulerad andelen plantor (%) som dog på grund av okända skador, plantor som drogs upp av djur, viltskador, torkskador och frostskaador.

Behandling	Okänd skada	Skydd + planta uppdraget av djur	Frost	Torkskador
Täckrot				
Obehandlad	5	0	1	3
Selfix	5	0	1	9
CyperPlus 1behandling	9	0	1	6
Snäppskyddet	10	1	2	2
Helast P	18	1	1	6
Conniflex	25	1	0	3
Helast C	25	1	0	6
CyperPlus ombehandling	13	0	1	1
Barrot				
Obehandlad	25	0	1	6
Beta Q 1behandling	47	0	0	3
Beta Q ombehandling	43	0	0	2
CyperPlus 1behandling	28	0	1	3
Cyper Plus ombehandling	43	0	1	3

Överlevnad

Efter tre år hade täckrotsplantor ombehandlade med Cyper Plus högst överlevnad (59 %), signifikant skild från övriga behandlingar och obehandlade plantor (23 %, figur 2). Övriga skydd utom Conniflex (35 %) hade en signifikant högre överlevnad än de obehandlade plantorna. Selfix (9 %) hade en överlevnad som var signifikant lägre än både Cyper Plus ombehandling och obehandlade plantor. Cyper Plus-behandlade barrotsplantor hade

signifikant högst överlevnad efter tre år (~ 45 %, figur 2). Beta Q behandlade plantor hade en överlevnad i jämförelse med obehandlade plantor.



Figur 2. Andel plantor som överlevt (%) tre år efter plantering för respektive behandling. Behandlingar vars värden är markerade med k är signifikant skild från kontrollplantor och behandling markerad med c är signifikant skild från cypermetrinbehandlade plantor.

Planthöjd och tillväxt

Medelplanthöjden var för täckrotsplantorna mellan 27-40 cm efter tre år och för barrotsplantorna mellan 53-62 cm. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan de olika behandlingarna.

Det fanns inte heller någon signifikant skillnad i genomsnittlig tillväxt efter tre år mellan de olika behandlingarna.

DISKUSSION

Täckrotsplanter

Alla behandlingar utom Selfix gav plantorna en skyddseffekt mot snytbaggeangrepp. Snäppskyddet och Helast C skyddade plantorna ungefär lika effektivt som Cyper Plus ombehandling. Detta gällde även för Conniflex vilket också har visats i tidigare studier (ex Petersson & Wallertz 2006).

Skillnaden mellan Helast C och Helast P i skyddsförmåga kan eventuellt förklaras med att andelen intakta skydd är lägre för Helast P och att planter med Helast P också hade en något större andel gnagd barkyta år 2 än Helast C. Tidigare studier av Helast föregångare har visat på liknade skyddseffekt (Petersson *et al.* 2006), men Helast C verkade skydda lite bättre. Däremot var överlevnaden för planter ombehandlade med Cyper Plus signifikant högre än planter försedda med Helast P eller Helast C. Båda Helastskydden hade en hög andel planter som dött av okänd anledning. Detta kan delvis vara kopplat till torkstressen år ett. Möjligen skulle skyddets utformning kunna göra att rotklumpen är något mer exponerad för torka än exempelvis hos en obehandlad planta där rotklumpen är täckt av jord.

Snäppskyddet hade liksom Helast C en skyddseffekt i nivå med ombehandlade Cyper Plus planter. Efter tre år var andelen intakta Snäppskydd högre än andelen Helast P och Helast C. Däremot var andelen intakta Snäppskydd efter två år lägre än andelen intakta Helast C och Helast P. Liknande skyddseffekt och hållbarhet har också uppnåtts i tidigare studier (Petersson *et al.* 2006). Överlevnaden för planter försedda med Snäppskyddet är jämförbar med Helast P, Helast C och Conniflex, men sämre än för planter ombehandlade med Cyper Plus. Snäppskyddet hade en lägre andel planter döda av okänd skada än Helast P och Helast C. Vilket skulle kunna förklaras med att planter med Snäppskyddet har rotklumpen täckt av jord och därmed inte lika utsatta för torkstress som exempelvis Helast C och Helast P (se ovan).

Conniflex behandlade planter hade som nämnts tidigare en skyddseffekt i nivå med ombehandlade Cyper Plus planter (Härlin *et al.* 2007), men överlevnaden var inte skild från de obehandlade plantorna (kontrollen). De Conniflexbehandlade plantorna hade en stor andel död av okänd anledning vilket är en förklaring till den låga andel överlevande planter. Att många Conniflexbehandlade planter dog av okänd anledning kan vara kopplat till den tidigare nämnda torksituationen som uppstod år ett. Efter både ett och två år hade planter behandlade med Conniflex en låg andel gnagskador på den nedre delen av stammen, men år två ökade andelen gnagd barkyta på den övre delen av stammen mycket. Detta gällde även planter försedda med Snäppskyddet. Snytbaggen tar sig förbi det mekaniska skyddet och äter ovanför på den oskyddade delen av stammen vilket överensstämmer med att år två var det också fler planter i kontakt med vegetation och i och med det en större andel planter som dog på grund av snytbaggeskador (tabell 6). Conniflexbehandlade planter drabbades också i hög grad av okänd skada vilket även varit fallet i tidigare studier (t ex Petersson *et al.* 2006).

Barrotsplanter

Ombehandling med Cyper Plus gav bäst skyddseffekt mot snytbaggeskador och skyddade plantorna effektivare än Beta Q ombehandling. I tidigare studier har den grövre rothalsdiametern i kombination med t.ex. Beta Q resulterat i låga avgångar (Petersson & Örlander 1996). I denna studie är snytbaggeavgången för Beta Q behandlade planter låg det första året och då är andelen intakta skydd också hög. År två ökar andelen gnagd barkyta på

den övre delen av stammen mycket samtidigt som andelen intakta skydd minskar. Mest betydelsefullt verkar den ökade kontakten med vegetation vara (tabell 6). Den höga andelen Beta Q behandlade plantor som dog av okänd skada gör att den totala överlevnaden blev låg, jämförbar med de obehandlade plantorna. En kombination av stress orsakad av behandlingen och torkrelaterad stress kan vara en förklaring till den låga överlevnaden.

En intressant aspekt med Beta Q är möjligheten att ombehandla i fält på samma sätt som med insekticider. Effekten av ombehandling var inte signifikant men antyder en effekt jämförbar med ombehandling med insekticider. Den gnagda barkytan blev lägre både år 2 och 3 jämfört med engångsbehandling.

SAMMANFATTNING

- Mekaniska skydd på täckrotsplantor, utom Selfix, hade en liknande skyddseffekt som ombehandling med Cyper Plus (Conniflex, Helast C, Helast P, Snäppskyddet).
- Beta Q behandling för barrotsplantor skyddade sämre än Cyper Plus med ombehandling, men var lika effektiv som en engångsbehandling.
- Överlevnaden på barrotsplantorna blev låg i denna studie och en delförklaring kan vara torkstress efter plantering.

REFERENSER

- Härlin, C., Eriksson, S. & Petersson, M. 2007. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador, anlagt 2004 – slutrapport SLU. Asa försökspark, rapport nr 2-2007
- Petersson, M. & Örlander, G. 1996. Mekaniska snytbaggeskydd för barrot- och täckrotsplantor – försök anlagt våren 1995, reviderat hösten 1996. SLU, Asa försökspark.
- Petersson, M. & Wallertz, K. 2006. Praktisk studie av kemiska och mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador- slutrapport SLU. Asa försökspark, rapport nr 2-2006.
- Petersson, M., Eriksson, S. & Zetterqvist, F 2006. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador, anlagt 2003- slutrapport SLU. Asa försökspark, rapport nr 3-2006
- Örlander, G. & Petersson, M. 1997. Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd på skogsplantor, slutrapport, avgång och skador efter tre vegetationsperioder. SLU, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Arbetsrapport nr 14.