



SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Praktisk studie av kemiska och mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador

- uppdrag åt Sveaskog**
- Slutrapport**

**Magnus Petersson
Kristina Wallertz**

**Conniflex
Cypermethrin
Imidacloprid
Lambdacyhalotrin
Permethrin**

Rapport nr 2 - 2006

Sveriges lantbruksuniversitet
Asa försökspark



SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Praktisk studie av kemiska och mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador

- uppdrag åt Sveaskog
- Slutrapport

Rapport nr 2 - 2006

Magnus Petersson, Asa försökspark, 360 30 Lammhult
Magnus.Petersson@esf.slu.se
Tel: 0472-26 31 81

Kristina Wallertz, SLU, Asa försökspark, 360 30 Lammhult
Kristina.Wallertz@esf.slu.se
Tel: 0472-26 31 72

INNEHÅLL

FÖRORD	4
SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	6
MATERIAL OCH METODER.....	7
FÖRSÖKSDESIGN	7
FÖRSÖKSLOKALER	7
PLANTMATERIAL.....	8
FÖRSÖKSLED.....	8
INVENTERINGAR	9
STATISTISKA BERÄKNINGAR	9
RESULTAT	10
SNYTBAGGESKADOR	10
MARKBEREDNINGRESULTAT	12
ÖVRIGA SKADOR.....	13
ÖVERLEVNAD	13
TILLVÄXT	14
DISKUSSION.....	16
REFERENSER.....	18

FÖRORD

Snytbaggen är den enskilt största skadegöraren i barrträdsplanteringar i södra och mellersta Sverige. En standardåtgärd för att skydda plantorna mot skador har hittills varit att behandla plantorna med insekticiden permetrin. Från och med 2004 har detta medel inte varit tillåtet för behandling av plantor, varför Sveaskog AB sett det som angeläget att undersöka vad det finns för alternativa metoder som kan användas på kortare och på lite längre sikt. Sedan försöket anlades har två kemiska bekämpningsmedel blivit godkända (t.o.m. 2009). Båda dessa, imidaklopid och cypermetrin har testats i denna studie.

Sveaskog förvaltning AB, verksamhetsområde skog, har initierat och finansierat studien, levererat plantorna, och upplåtit mark. De personer från Sveaskog som arbetade med studien var Ulf Allvin, Leif Lyckebeck och Jörgen Jonsson. Försöksdesign, inventering och bearbetning av resultaten har gjorts av personal vid Asa försökspark.

Vi vill tacka personalen på Sveaskog för det goda samarbetet som rått under tiden vi arbetat med denna studie.

Asa mars 2006

Magnus Petersson

Kristina Wallertz

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Sveaskog förvaltnings AB anlades ett fältförsök våren 2003 med syftet att undersöka olika insekticider och ett beläggningsskydd som kan reducera snytbaggeskadorna. Försöket anlades på fem lokaler i Kronobergs län, samtliga med ett års hyggesvila och harvning som markberedningsmetod. Nio olika behandlingar testades, fyra insekticider, med och utan ombehandling i fält år två, samt ett beläggningsskydd. Försöket följdes i tre år och skador samt tillväxt registrerades. Lambdacyhalotrin (en resp. två behandlingar), ombehandling med permetrin samt beläggningsskyddet Conniflex gav signifikant lägre avgångar på grund av snytbagge jämfört med engångsbehandling av imidaklopid, cyperplus, permetrin och ombehandling av imidaklopid. Ombehandling med cypermetrin var varken sämre eller bättre än någon av grupperna.

Det fanns signifikanta skillnader mellan insekticiderna. Vid engångsbehandling var avgångarna vid behandling med lambdacyhalotrin signifikant lägre jämfört med avgångarna för övriga insekticidbehandlingar. Plantor behandlade med Conniflex låg på samma nivå som engångsbehandling med lambdacyhalotrin.

Ombehandling med insekticider våren efter plantering resulterade i signifikant lägre avgångar jämfört med engångsbehandling. Lägst andel avgångar återfanns bland plantor behandlade med lambdacyhalotrin. Plantor behandlade med cypermetrin respektive imidaklopid hade signifikant högre dödlighet på grund av snytbagge medan permetrin intog en mellanställning, bättre skyddseffekt än imidaklopid men ej skild från ombehandling med lambdacyhalotrin respektive cypermetrin.

De flesta avgångarna orsakades av snytbagge och andelen okända skador som kunde bero på behandlingen av plantorna var få och jämnt fördelade mellan de olika försöksleden. De flesta plantor sattes i humusblandad mineraljord eller bearbetad humus och endast 24% av plantorna planterades i ren mineraljord. Detta tyder på att harvningen i kombination med val av planteringspunkt inte gav önskvärt resultat. Det var färre avgångar på grund av snytbagge om plantorna sattes i mineraljord jämfört med övriga marktyper.

INLEDNING

På uppdrag av Sveaskog har Asa försökspark utfört flera studier av mekaniska plantskydd i storskaliga försök med konventionella metoder. Även markberedningsmetoder som syftar till att minska snytbaggeskador som "Asa-mockan" och inversmarkberedning har ingått. Syftet med dessa studier har varit att finna alternativ till permetrinbehandling som varit den enda godkända insekticiden sedan 1980-talet.

När tillståndet att använda permetrin upphörde 31 december 2003 hade två nya kemiska preparat blivit godkända för användning mot snytbagge. Eftersom de mekaniska skydden ännu inte anses färdigutvecklade för storskalig användning kommer de nya kemiska preparaten att användas i stor skala under flera år. I dagsläget är två preparat godkända t.o.m 2009 (Cyperplus och Merit Forest WG) och ett preparat har ansökt om tillstånd (Karate Zeon). Erfarenheten av dessa preparat är begränsad och därför är behovet av utvärdering stort.

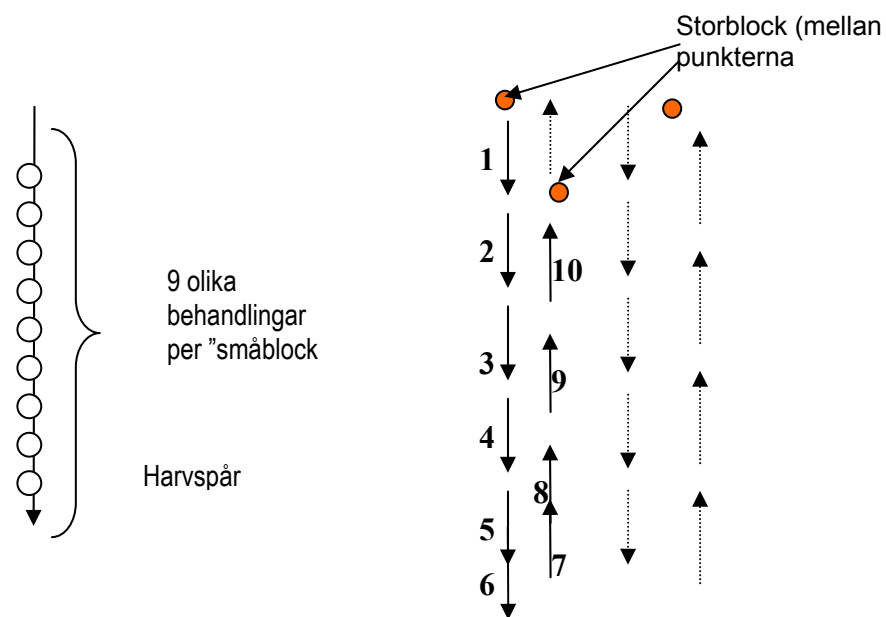
Syftet med studien är följande;

1. Utvärdera effekten av de "nya" insekticiderna jämfört med permetrin och Conniflex.
2. Utvärdera betydelsen av ombehandling i fält med insekticider jämfört med engångsbehandling.
3. Studera plantskyddens påverkan på plantornas höjdtillväxt.
4. Studera hur stor andel av plantorna som planteras i olika marktyper samt hur snytbaggeskadorna påverkas av marktypen.

MATERIAL OCH METODER

Försöksdesign

Försöket bestod av 5 lokaler, 5 block per lokal och 10 plantor per behandling, vilket betyder 250 plantor/behandling. En behandlingsenhet bestod av en markberedningsrad med 9 plantor, en för varje behandling (1.5 m förband), ett sk. "småblock" (Figur 1). Behandlingarna randomiserades inom blocket. Vid varje planta sattes en plaststicka och vid första och sista plantan placerades en kort träkäpp som märktes med blocknummer. Vid utläggningen av försöket följdes markberedningsfårorna. Tio småblock med 9 plantor i varje rad bildade ett storblock och fem sådana block lades ut på varje lokal.



Figur 1. Principskiss över försöksutläggningen

Försökslokaler

Försöket anlades under våren 2003 på 1-åriga harvade hyggen (avverkningstidpunkt vintern 2001/2002) (Tabell 1). Studien omfattade 9 behandlingar för att skydda plantor mot snytbaggescador. Försöket anlades på 5 lokaler inom 5 mils radie från Växjö. Markberedning utfördes med harv under våren 2003 på lokalerna i Sävsjöström medan hygget i Vartorp markbereddes hösten 2002.

Tabell 1. Beskrivning av lokaliseringen av försökslokalerna

Lokal nr	Kronopark	Bestånd nr	Vägnamn
1	Sävsjöström	470	Namnlösavägen
2	Sävsjöström	1080	Haghörnsvägen
3	Sävsjöström	2990	Ljungsjötorpet
4	Sävsjöström	2990	Stålsåsvägen
5	Vartorp	470	

Plantmaterial

Plantorna levererades från Lugnets plantskola och var 1.5-åriga täckrotsplantor av gran odlade i Starpot 75 och av proveniensen Vitebsk (Tabell 2). Plantorna levererades färdigbehandlade till en trädgårdsplantskola i Lenhovda där de förvarades i kyl före utplantering.

Försöksled

I studien ingick 9 behandlingar bestående av olika insekticider med och utan ombehandling i fält år två, samt ett beläggningsskydd. Följande behandlingar användes:

1. Permetrin engångsbehandling, handelsnamn *Gori 920 L*. Halten aktiv substans i behandlingsvätskan var 0.75%. Behandlingen gjordes enligt standardförfarandet vid Lugnets plantskola, vilket betyder att ett spjut med sprutmunstycken fördes in i kartongen med plantor som sedan sprutades. Preparatet är inte längre godkänt för användning mot snytbaggskador.

2. Permetrin ombehandling, våren efter plantering gjordes en ombehandling i fält.

3. Imidaklopid engångsbehandling,- handelsnamn *Confidor*, salufördes av Bayer AB. Imidaklopid verkar via födan systemiskt men har även kontaktverkan. Halten aktiv substans i behandlingsvätskan var 1.4%. Behandlingen gjordes enligt standardförfarandet vid Lugnets plantskola, vilket betyder att ett spjut med sprutmunstycken fördes in i kartongen med plantor som sedan sprutades. Från 2004 saluförs ett annat preparat innehållande imidaklopid med handelsnamnet *Merit Forest WG*.

4. Imidaklopid, ombehandling, våren efter plantering gjordes en ombehandling i fält.

5. Cypermetrin engångsbehandling, handelsnamn *Cyperplus*, salufördes av Inter Agro Skog AB. Halten aktiv substans i behandlingsvätskan var 0.2 %. Behandlingen gjordes enligt standardförfarandet vid Lugnets plantskola, vilket betyder att ett spjut med sprutmunstycken fördes in i kartongen med plantor som sedan sprutades.

6. Cyperplus, ombehandling, våren efter plantering gjordes en ombehandling i fält.

7. Lambdacyhalotrin engångsbehandling, handelsnamn *Karate Zeon*, salufördes av Syngenta. Halten aktiv substans i behandlingsvätskan var 0.2%. Behandlingen gjordes

enligt standardförfarandet vid Lugnets plantskola, vilket betyder att ett spjut med sprutmunstycken fördes in i kartongen med plantor som sedan sprutades.

8. Lambdacyhalotrin ombehandling, våren efter plantering gjordes en ombehandling i fält.

9. Conniflex salufördes av Robigus. En elastisk massa som belades med ett fint material bestående av krossade lekakulor sprutades maskinellt på plantornas stammar i plantskolan. Beläggningen stelnade och bildade ett tunt skikt på barken. Conniflex som innehåller sand i stället för krossade lekakulor är den produkt som saluförts efter 2003. Från och med 2006 äger Svenska skogsplantor Conniflex.

Inventeringar

Inmätning av försöket gjordes hösten 2003, 2004 samt 2005. Plantans höjd, toppskottslängd samt typ av skott (toppskott eller sidoskott) registrerades. En bedömning av marktyp gjordes vid den första inventeringen 2003 (Tabell 3). Snytbaggegnagens omfattning angavs som procent gnagd barkyta av den totala barkytan och registrerades i sex klasser. Betydelsen av snytbaggeskadorna för plantans tillstånd bedömdes i sex klasser, från oskadad till död. Om plantan skadats av andra orsaker registrerades den allvarligaste av dessa. Förutom skadetyper registrerades också skadegrad enligt samma klassindelning som för snytbaggeskador. Samtliga klassindelningar presenteras i tabell 3.

Tabell 3. *Plantinventering med avseende på marktyp, skyddens status samt snytbaggegnag*

Marktyp	Gnagd barkyta	Snytbaggegnagens betydelse
0. Opåverkad mark	0. 0 % gnagd yta	0. Ingen skada
1. Bearbetad humus	1. 1-10 % gnagd yta	1. Obetydlig/tveksam skada
2. Humusblandad mineraljord	2. 11-20 % gnagd yta	2. Något skadad
3. Mineraljord	3. 21-40 % gnagd yta	3. Starkt skadad
	4. 41-60 % gnagd yta	4. Livshotande skadad
	5. 61-100 % gnagd yta	5. Död

Statistiska beräkningar

Medelvärde räknades ut per block och lokal för varje behandling. Effekter av försöksled, block och lokal testades med variansanalys i SAS med hjälp av PROC GLM. För att testa om medelvärden var signifikant skilda användes Tukeys test, om $p < 0.05$ ansågs skillnaderna vara signifikanta.

Resultat

Snytbaggeskador

Endast några få plantor dog av snytbaggeskador första året (Tabell 4). Däremot fick omkring hälften av plantorna inom samtliga behandlingar svåra skador orsakade av snytbagge (42-54%). Efter två tillväxtsåsonger gav engångsbehandling med imidakloprid respektive cypermetrin ett sämre skydd mot snytbagge jämfört med samma typ av behandling med permetrin respektive lambdacyhalotrin. Resultatet efter tre säsonger visade att belägningskyddet Conniflex samt engångsbehandling av Lambdacyhalotrin gav ett bättre skydd jämfört med engångsbehandling av övriga kemikalier. Plantor som ombehandlades med lambdacyhalotrin i fält år två klarade sig bättre mot snytbaggeskador jämfört med ombehandling med imidakloprid och cypermetrin, men var inte signifikant bättre än ombehandling med permetrin. Ombehandling med insekticid i fält våren efter plantering gav signifikant lägre avgångar på grund av snytbagge jämfört med engångsbehandling i plantskolan före utplantering.

Tabell 4. Andelen döda plantor (%) efter en, två respektive tre tillväxtsåsonger. För det tredje året visas andelen döda och svårt skadade plantor. Effekten av ombehandling andra året i fält jämfördes med engångsbehandling för de olika insekticiderna tillsammans. Behandlingar vars värden är markerade med olika bokstäver skiljer sig åt signifikant.

Behandling	År			
	2003	2004	2005	2005+svårt skadad
Imidakloprid	0	28 ^a	37 ^a	40 ^a
Cypermetrin	1	26 ^a	34 ^a	37 ^{ab}
Imidakloprid, ombeh.	0	24 ^{ac}	33 ^a	36 ^{ab}
Permetrin	0	17 ^{cde}	31 ^{ab}	34 ^{ab}
<i>Cypermetrin, ombeh.</i>	<i>0</i>	<i>19^{bcd}</i>	<i>27^{abc}</i>	<i>29^{abc}</i>
Lambdacyhalotrin	0	11^{ed}	18^{cd}	20^{cde}
Conniflex	0	12^{cde}	18^{cd}	22^{bed}
Permetrin, ombeh.	0	12^{ed}	17^{cd}	18^{cde}
Lambdacyhalotrin, ombh.	0	6^{ef}	10^d	12^e
Utan ombehandling	-	-	30 ^a	33 ^a
Med ombehandling	-	-	22 ^b	24 ^b

Variationen mellan de olika lokalerna var stor (Tabell 5). Störst avgångar av snytbagge återfanns på Namnlösavägen. Plantorna som sattes i Vartorp fick nästan inga snytbaggeskador alls men drabbades i hög utsträckning av syrebrist på grund av hög markfuktighet. Resultatet tyder på att rangordningen inom varje lokal överensstämmer med resultaten för hela materialet även om vissa olikheter förekommer.

Tabell 5. Den ackumulerade andelen döda plantor (%) för respektive lokal efter tre tillväxtsåsonger.

Behandling	Lokal				
	Namnlösavägen	Haghörnsvägen	Ljungsjötorpet	Stålåsvägen	Vartorp
Imidakloprid	70	62	22	30	2
Cypermترین	68	40	36	26	2
Imidakloprid, ombeh.	62	44	34	24	2
Permetrin	62	48	20	24	0
Cypermترین, ombeh.	62	34	16	22	0
Lambdacyhalotrin	36	14	20	18	0
Conniflex	26	28	14	20	4
Permetrin, ombeh.	38	16	14	14	2
Lambdacyhalotrin, ombh.	26	8	6	8	0

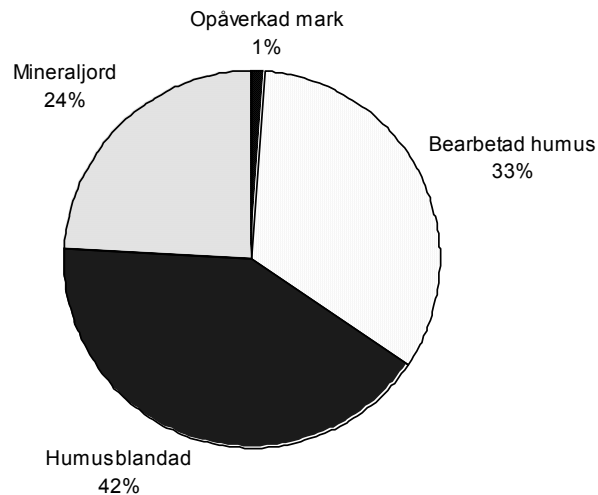
Snytbaggegnagens omfattning (gnagd barkyta) var störst under den första tillväxtsåsongen (Tabell 6). På plantor behandlade med imidakloprid var i genomsnitt 20% av stammens yta gnagd vilket var mer än för övriga behandlingar, förutom cypermترین (engångs- och ombehandling) och engångsbehandling med permetrin (19,18 respektive 15%).

Tabell 6. Snytbaggegnag beräknat som andelen gnagd barkyta (%). Behandlingar vars värden är markerade med olika bokstäver skiljer sig åt signifikant.

Behandling	År		
	2003	2004	2005
Imidakloprid	20 ^a	6	3
Cypermترین	18 ^{abcd}	5	3
Imidakloprid, ombh.	20 ^{ab}	4	5
Permetrin	15 ^{bcd}	5	5
Cypermترین, ombh.	19 ^{abc}	2	3
Lambdacyhalotrin	14 ^{cde}	5	3
Conniflex	11 ^e	4	3
Permetrin, ombeh.	13 ^{de}	1	2
Lambdacyhalotrin, ombh.	14 ^{cde}	1	2

Markberedningsresultat

En stor andel av plantorna planterades i humusblandad mineraljord eller bearbetad humus (Figur 2). Endast 24% av plantorna sattes i ren mineraljord. En liten del (1%) planterades i helt orörd mark. Plantor som sattes i mineraljord fick mindre avgångar på grund av snytbagge jämfört med plantor i bearbetad humus respektive humusblandad mineraljord (Tabell 7). I opåverkad mark återfanns endast ett fåtal plantor och dessa är därför undantagna från beräkningen.



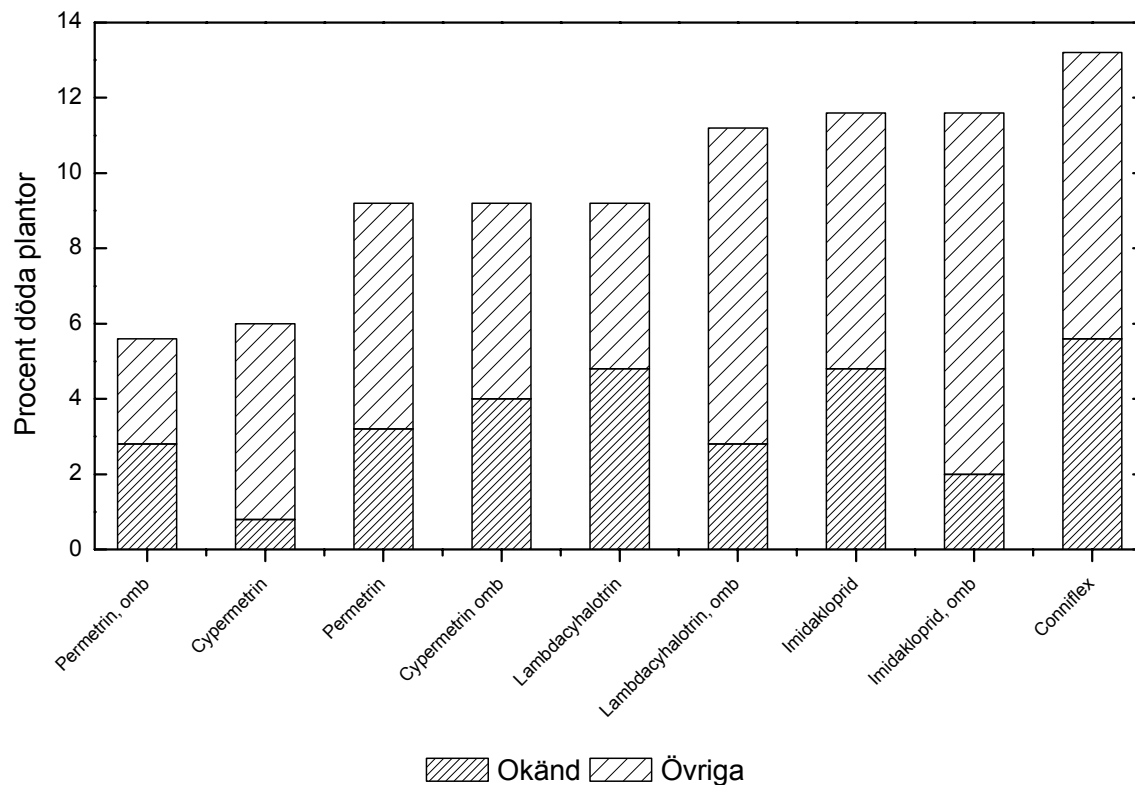
Figur 2. Procentuell andel plantor som planterats i respektive marktyp. Den mest dominerande marktypen registrerades inom en radie på 10 cm runt plantan.

Tabell 7. Andel plantor som dött av snytbaggeskador efter tre år för respektive behandling och marktyp

	Bearbetad humus	Humusblandad mineraljord	Mineraljord
Imidakloprid	59	27	24
Imidakloprid omb.	51	31	14
Permetrin	48	27	14
Cypermترین	46	29	20
Cypermترین omb.	46	17	9
Permetrin omb.	32	16	1
Lambdacyhalotrin	29	12	12
Conniflex	24	17	9
Lambdacyhalotrin omb.	15	7	6

Övriga skador

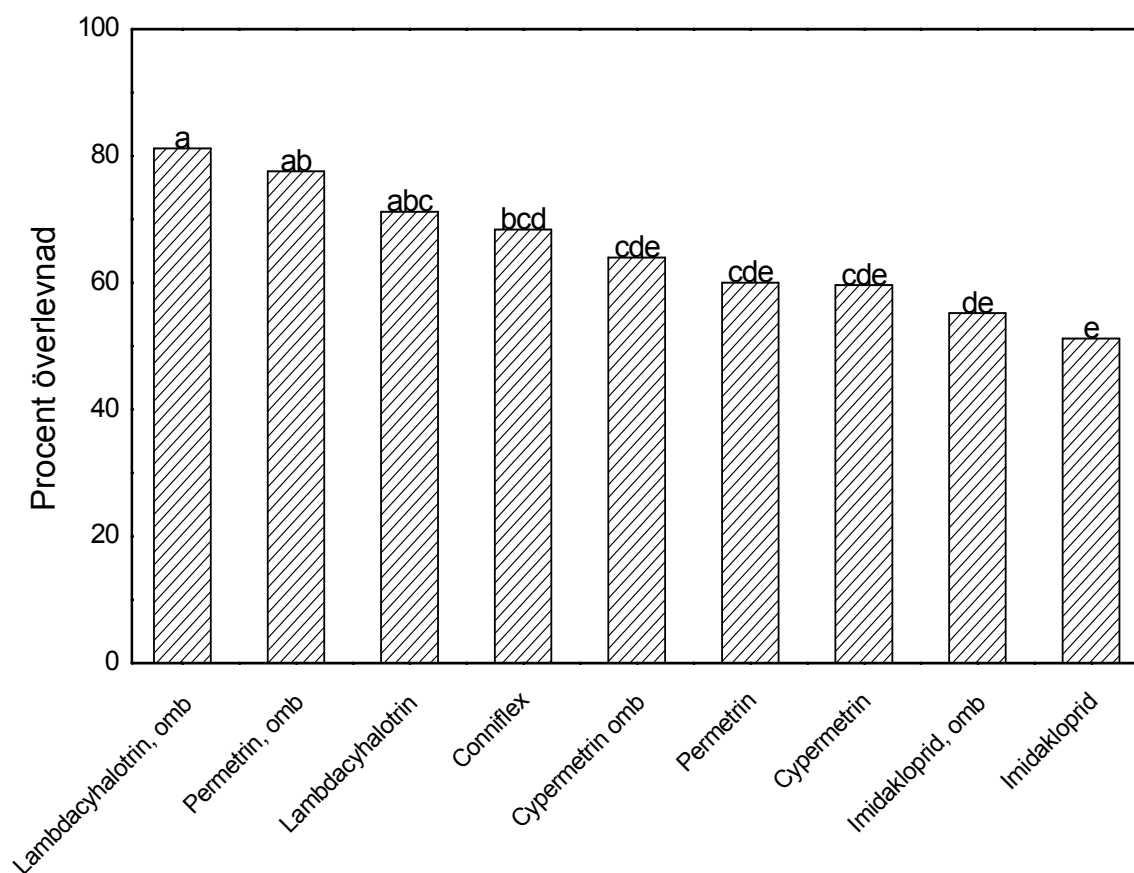
Vid sidan av snytbaggeangreppen drabbades även plantorna av andra skador. Mellan 2-5% av de plantor som dog drabbades av skador som inte kunde identifieras. Av de plantor som dog av identifierbara skador var syrebrist den vanligaste orsaken.



Figur 3. Andelen plantor som efter tre år dog på grund av skador orsakade av annat än snytbagge. Okända skador är ej identifierad dödsorsak, övriga skador är framförallt syrebrist.

Överlevnad

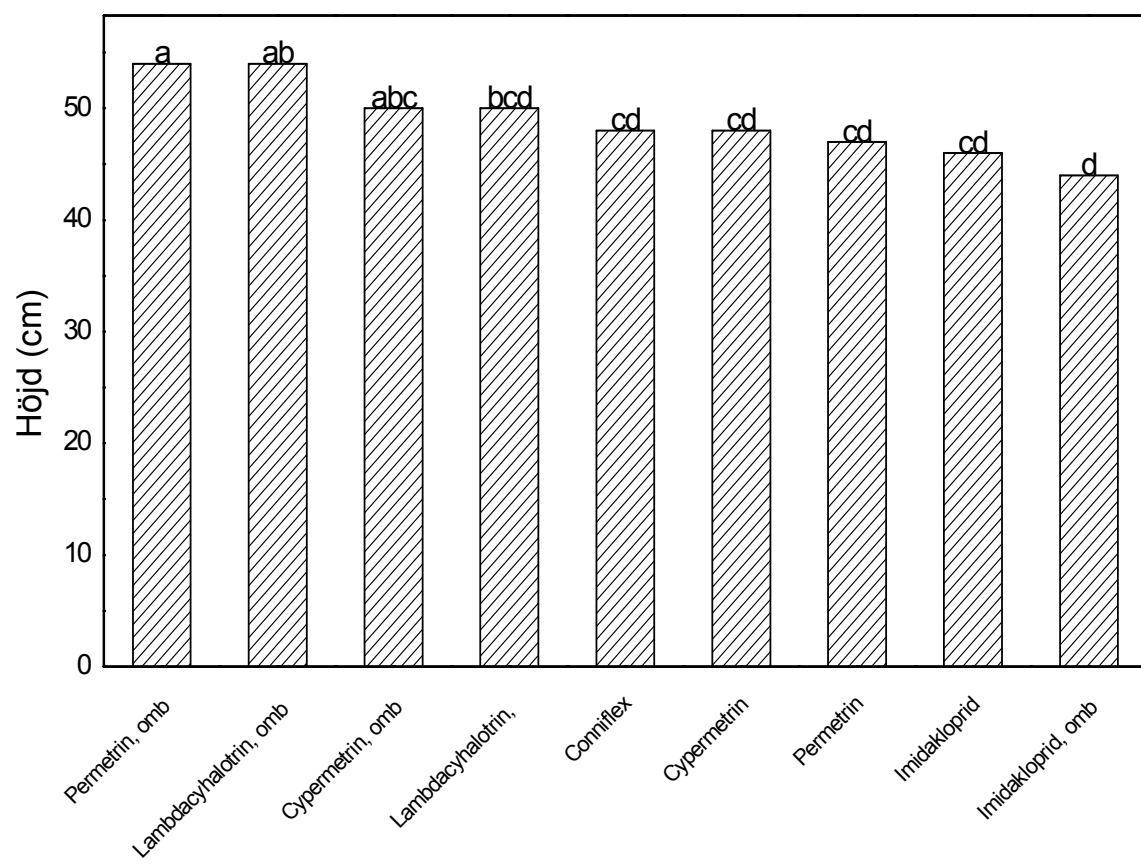
För plantor som ombehandlades med en insekticid våren efter plantering gav permetrin och lambdacyhalotrin signifikant högre överlevnad än behandling med cypermetrin eller imidaklopid (Figur 4). Engångsbehandling med insekticider resulterade i samma rangordning mellan insekticiderna. Lambdacyhalotrin resulterade i signifikant högre överlevnad jämfört med behandling av imidaklopid. Behandling med Conniflex gav en signifikant högre överlevnad jämfört med engångsbehandling med imidaklopid. Conniflexbehandlingen var i övrigt inte skild från andra behandlingar undantaget ombehandling med lambdacyhalotrin.



Figur 4. Andel överlevande plantor (%) tre år efter plantering för de olika behandlingarna. Behandlingar vars värden är markerade med olika bokstäver skiljer sig åt signifikant

Tillväxt

Efter tre år i fält hade plantorna uppnått en genomsnittlig höjd av 43-54 cm (Figur 5). Plantor som ombehandlats med lamdacyhalotrin eller permetrin hade högre höjd än övriga efter tre år, dock ej signifikant skilt från Conniflex eller engångsbehandling med lamdacyhalotrin. Medelhöjden vid utplantering låg mellan 21-23 cm.



Figur 5. Plantornas medelhöjd för respektive behandling efter tre tillväxtsäsonger

Diskussion

En vanlig föryngringsmetod under de senaste två årtionden har varit att markbereda (ofta med harv) och plantera permetrinbehandlade plantor (Petersson 2004, Wallertz m.fl. 2005). I denna studie användes också en kombination av harvning med plantering av plantor som behandlats med insekticider eller beläggningsskydd.

Lambdacyhalotrin, permetrin med ombehandling och plantor försedda med Conniflex minskade avgångarna på grund av snytbagge efter tre år jämfört med övriga behandlingar (undantaget cyperplus ombehandling som varken var bättre eller sämre än någon av grupperna). De två insekticider som är godkända idag (cypermetrin och imidakloprid) skyddade plantor något sämre jämfört med permetrinbehandling. Denna tendens till sämre skyddseffekt gällde särskilt imidaklopridbehandlingen.

Den insekticid som visade sig mest effektiv mot snytbaggeskador i den här studien, lambdacyhalotrin, är idag inte godkänd av Kemikalieinspektionen, men ärendet behandlas för närvarande. Omkring 1/3 av plantorna dog av snytbaggeskador när de behandlats med de två numera tillåtna medlen, imidakloprid och cypermetrin. Detta indikerar att även om skogsbruket har tillgång till insekticider kan avgångarna bli högre än vad som oftast anses acceptabelt.

Conniflex, som i den här studien representerar ett alternativ till insekticider, skyddade signifikant bättre jämfört med engångsbehandling av de två nu tillåtna preparaten cyperplus och imidakloprid. Trots detta blev överlevnaden 68% vilket inte kan anses som acceptabelt. Detta beläggningsskydd är numera uppköpt av Svenska skogsplantor som kommer att satsa utvecklingsresurser för att förbättra och praktiskt anpassa detta skydd till storskalig behandling.

Tidigare studier har visat på en högre andel okända skador för vissa beläggningsskydd vilket kan tyda på att behandlingen orsakar skador på plantorna (Petersson et al. 2004, Petersson & Johansson, 2005). I den här studien drabbades endast 2-6 % av alla plantorna av okända skador och det fanns ingen signifikant skillnad mellan de olika behandlingarna.

Ombehandling av insekticider i fält används på ca 10-15 % av arealen i Götaland. I denna studie resulterade ombehandling i en minskad avgång av snytbaggeskador. Det finns inte mycket dokumentation på ombehandlingens betydelse. Denna studie visar klart att ombehandlingen gav effekt oavsett vilken av de fyra insekticiderna som användes.

Variationen mellan de olika lokalerna var i den här studien stor. På den lokal som var värst drabbad dog omkring 2/3 av plantorna när behandling gjorts med de kemikalier som hade sämst skyddseffekt. I Vartorp blev få plantor skadade av snytbagge, avgångarna berodde på andra orsaker. Lokalen var fuktigare än övriga och efter sommaren 2003 och 2004 med hög nederbörd dog många plantor av syrebrist. Hur stor risken för snytbaggeskador är på det enskilda hygget är svårt att förutse, även om diskussion kring frågan har förts på olika håll i Europa (Nordlander 1987, Wilson & Day 1996). Däremot är en modell under uppbyggnad där man i medeltal kan förutspå avgångarna vid användande av olika kombinationer av skötselmetoder (Petersson 2004).

Höjdtillväxten på plantorna påverkades av snytbaggesskadorna. De behandlingar som hade minst snytbaggesskador resulterade i högst plantor efter tre år. Att snytbaggesskador inte bara dödar plantor utan också sätter ned tillväxten är dokumenterat tidigare (t.ex. Örlander & Nilsson 1999).

Markberedning är ett sätt att minska snytbaggesskadorna på plantorna. För att uppnå ett bra resultat är det viktigt att hitta punkter där plantan efter planteringen omges av ren mineraljord (Örlander & Nilsson 1999, Örlander & Nordlander 1998). Låga punkter där det i perioder kan samlas vatten ska givetvis undvikas, även om där finns ren mineraljord. Därför blir valet av planteringspunkt mycket svår då dessa faktorer ska vägas samman, särskilt gäller detta plantering efter harvning på fuktiga marker. Resultatet från den här studien visar tydligt att harvningen inte gav önskad kvalitet på planteringspunkter. Huvuddelen av plantorna sattes i humusblandad mineraljord eller bearbetad humus och endast ¼ omgavs av ren mineraljord efter plantering. Plantor i mineraljord klarade sig bättre från snytbaggesskador jämfört med plantor i de övriga marktyperna.

Utveckling av bättre markberedningsmetoder i kombination med effektivare skydd på plantorna kan förbättra resultatet på planteringarna. Effekten av olika åtgärder såsom markberedning, skärmställning, plantstorlek och plantskydd kan adderas vilket innebär att en mängd olika kombinationer är möjliga att utnyttja (Petersson & Örlander 2003).

Slutsatser:

- Vid engångsbehandling gav Lambdacyhalotrin bäst skyddseffekt av studerade insekticider
- Conniflex gav en skyddseffekt i nivå med permethrin med ombehandling
- Cypermethrin och imidakloprid gav likartad skyddseffekt
- Ombehandling med insekticider resulterade i en klar minskning av snytbaggesskadorna
- Markberedningen gav få punkter med ren mineraljord
- Plantering i mineraljord minskade skadorna oavsett plantbehandling
- Höjdtillväxten var korrelerad till snytbaggesskadorna

Referenser

- Nordlander, G. 1987. method for trapping *Hylobius abietis* (L.) with a standardized bait and its potential for forecasting seedling damage. *Scandinavian Journal of Forest Research* 2, 199-213.
- Petersson, M. 2004. Regeneration methods to reduce pine weevil damage to conifer seedlings. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, *Silvestria* 330. ISSN 1401-6230. ISBN 91 576 6714 4.
- Petersson, M. och Johansson, K. 2005. Mekaniska snytbaggesskydd för täckrotsplantor, anlagt 2002 – slutrapport. Sveriges lantbruksuniversitet, Asa försökspark. 2005-1.
- Petersson, M. och Örlander, G. 2003. Effectiveness of combinations of shelterwood, scarification, and feeding barriers to reduce pine weevil damage. *Canadian Journal of Forest Research*, 33: 64-73.
- Petersson, M., Örlander, G. and Nilsson, U. 2004. Feeding barriers to reduce damage by pine weevil (*Hylobius abietis*). *Scandinavian. Journal of Forest Research* 19, 48-49.
- Wallertz, K., Petersson, M. & Johansson, K. 2005. Effekt av plantskydd, planttyp och markberedningsmetod för att minska snytbaggeskador – uppdrag åt Sveaskog förvaltning AB, verksamhet skogsbruk. Slutrapport. Sveriges Lantbruksuniversitet. 2005-3.
- Wilson, W.L., and Day, K.R. 1996. Variation in the relative abundance of the large pine weevil among Sitka spruce plantation sites. *Forestry* 69: 177-179.
- Örlander, G., and Nilsson, U. 1999. Effect of reforestation methods on pine weevil (*Hylobius abietis*) damage and seedling survival. *Scandinavian. Journal of Forest Research*. 14, 341-354.
- Örlander, G. & Nordlander, G. 1998. Klarar vi snytbaggen utan insekticider? *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift*, 137 (15), 59-69.