

SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET



Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd på skogsplantor

Avgång och skador efter två vegetationsperioder

Göran Örlander
Magnus Petersson

Arbetsrapport nr 11
Enheten för sydsvensk skogsforskning
Alnarp december 1995

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
INTRODUKTION	2
Bakgrund	2
Tidigare utförda försök	2
Syfte	2
MATERIAL OCH METODER	3
Försöksdesign	3
Försökslokaler	3
Plantmaterial	4
Viltskyddsbehandling	4
Försöksled	4
Beskrivning av de mekaniska skydden:	5
Inventeringar	7
Statistiska beräkningar	8
RESULTAT	9
Snytbaggeskador	9
Ögonvivel	10
Uppdragning av skydd och plantor	11
Övriga skador	11
Överlevnad	11
Skyddets status	12
"Bryggör" mellan planta och omgivning	13
DISKUSSION	14
REFERENSER	17
BILAGA	
Planteringsförsök med snytbagge- skyddet Beta Q	

Förord

Snytbaggens svåra härjningar i skogsplanteringar är ett välkänt faktum. Den idag gängse metoden att skydda plantorna med hjälp av permetrinpreparat kommer eventuellt att förbjudas från och med 1995. För skogsbrukets del är det därför av största vikt att alternativ till permetrinbehandling utvecklas.

Betydande resurser har sedan ca femton år satsats på att utveckla mekaniska snytbaggesskydd. Under senare år har skogsbrukets satsningar inom området främst skett genom skogsbrukets plantskyddskommitté. Via plantskyddskommitténs försorg presenterades problemet för ett hundratal uppfinnare under våren 1993. Dessutom har en kravspecifikation gjorts för mekaniska snytbaggesskydd. Under de senaste åren har ett antal nya idéer till skydd presenterats. Flera av dessa har inte varit föremål för vetenskapliga test av sina skyddseffekter. Föreliggande fältförsök är en del i den satsning som för närvarande sker på mekaniska snytbaggesskydd.

Medel till studien har erhållits via Skogsbrukets forskningsfond.

Asa december 1995

Göran Örlander
Magnus Petersson

SAMMANFATTNING

Snytbaggeskador på plantor är ett av de svåraste problemen vid föryngring av skog i södra och mellersta Sverige. Problemet är väl känt sedan lång tid tillbaka och olika metoder har använts för att skydda plantorna. Det i dag fungerande alternativet, att behandla plantorna med bekämpningsmedlet permetrin, kommer eventuellt att förbjudas för sådan användning 1995. Därför görs nu ansträngningar för att utveckla mekaniska skydd som alternativ till permetrin. Ett led i detta arbete är föreliggande studie av åtta mekaniska skydd samt jämförelse med kontroll och permetrinbehandling. Försöket är utlagt i maj 1994 på fem färska hyggen i anslutning till Asa försökspark. Tvååriga täckrotsplantor av gran planterades direkt i humustäcket ("grönrisplantering"). En rapport som beskriver resultatet efter första vegetationsperioden publicerades i december 1994 (Örlander & Petersson 1994). I denna rapport redovisas resultatet efter två vegetationsperioder. De testade skydden var: BEMA, BetaQ, Bugstop, Flockade plantor, KP-skyddet, NEW-plantskydd, Panth-skyddet och Plantstruten.

Snytbaggekadorna blev omfattande och andelen dödade kontrollplantor uppgick i genomsnitt för de fem lokalerna till hela 86 procent efter två vegetationssäsonger.

Efter första säsongen hade tre mekaniska skydd lägre skadenivå än permetrinbehandlade plantor med avseende på snytbaggeskador, nämligen Beta Q, NEW-plantskydd och BEMA. Skadenivån ökade markant för samtliga skydd under den andra vegetationsperioden, framför allt beroende på omfattande höstgnag. Vid denna tidpunkt hade skydden varit utplanterade i nästan två vegetationsperioder, vilket försämrat skyddsförmågan. Kraftig gräsväxt på hyggerna hade dessutom bildat "bryggor" mellan planta och skydd vilket för några skydd haft stor negativ inverkan. Lägst andel döda av snytbaggeskador hade plantor behandlade med Beta Q (15,2 procent) permetrin (22,8 procent) och NEW-plantskydd (26,8 procent). Samtliga skydd visade en signifikant skyddseffekt jämfört med kontrollplantorna. Svåra skador kan förväntas även tredje vegetationsperioden eftersom många plantor uppvisade livshotande snytbaggeskador, och en stor andel av skydden bedömdes ha en nedsatt skyddsförmåga.

Den högsta överlevnaden efter 2 år erhöles för permetrinbehandlade plantor (71 procent). Samtliga plantor behandlade med mekaniska snytbaggesskydd utom NEW-plantskydd hade signifikant lägre överlevnad. Överlevnaden för plantor skyddade med NEW var 64 procent, medan de övriga visade en överlevnad av 40-60 procent.

Plantor behandlade med BetaQ drabbades under 1995 av oförklarligt stor avgång troligen som en direkt följd av de behandlingsskador som observerats under 1994. En del skydd hade försvunnit som en följd av uppdragning av djur. Detta drabbade främst NEW-plantskydd. Under 1994 drabbades plantorna av svåra ögonvivelsskador. Endast två av behandlingar uppvisade en signifikant skyddseffekt, nämligen permetrinbehandling och NEW-plantskydd. Under 1995 var angreppen av ögonvivel inte så omfattande, men de plantor som angreps under 1994 visade en klart sämre överlevnad jämfört med icke angripna.

På varje lokal finns plantor som ombehandlats med permetrin våren andra året efter plantering. Dessa plantor visade signifikant lägre andel svåra snytbaggeskador och högre överlevnad än de som enbart fått en engångsbehandling med permetrin. Behandling både vid plantering och efter ett år i fält är den metod som rekommenderas vid plantering i områden med svåra snytbaggeproblem.

Plantorna utsattes för ett högt snytbaggetryck, beroende på att planteringen gjordes på färska hyggen utan markberedning, och troligen var årsmånen också gynnsam för snytbaggen vilket bör beaktas när resultatet tolkas. Under de förhållanden som försöket utfördes visade inget av de testade mekaniska skydden ett godtagbart föryngringsresultat.

INTRODUKTION

Bakgrund

Snytbaggen är en av de svåraste skadegörarna i svenska skogsplanteringar. Enligt studier utförda på 1989 års planteringar var snytbaggen den största enskilda skadegöraren i Götaland och Svealand (Ollas, 1992). Andelen skadade plantor efter 2 år var ca 30 procent.

Problemen dyker upp på nästan alla färska hyggen, och är svårast i södra Sverige. Att plantera ett färskt hygge i de värst drabbade delarna av landet utan speciella åtgärder är utsiktslöst. Vid plantering på färska hyggen utan markberedning eller annan åtgärd för att motverka snytbaggeskador kommer ca 80 procent av plantorna att dödas eller skadas svårt redan efter första vegetationsperioden (Nilsson m. fl. 1994).

Det finns flera skogsskötselåtgärder som kan vidtagas för att motverka snytbaggeskador. Hyggesvila i minst fyra år innebär liten risk för snytbaggeskador men betyder att konkurrerande vegetation i stället blir ett svårt problem för plantorna. Andra skogsskötselmetoder som kan minska problemen med snytbaggeskador är markberedning och plantering under skärm. Även om dessa metoder tillämpas kommer det att återstå marker där en skärm inte är möjlig och där hyggesvila och markberedning är olämplig. Ett individuellt plantskydd är den bästa lösningen på dessa marker för att åstadkomma en lyckad förnygring.

Den i dag vanligaste metoden för snytbaggesskydd är att före utplantering behandla plantorna med bekämpningsmedlet permethrin. Denna metod har använts i skogsbruket sedan slutet av 70-talet. Permethrinpreparaten har dock ifrågasatts av så väl arbetsmiljöskalet som miljöskäl. På grund av detta meddelade kemikalieinspektionen 1992 att tillståndet att använda permethrinpreparat endast kommer att beviljas t.o.m. 1995, men med en övergångsperiod t.o.m 1997. När denna rapport skrivs är det oklart hur länge permethrin kommer att användas för att skydda skogsplantor. Under alla omständigheter är det viktigt för skogsbruket att snabbt finna alternativ till permethrinbehandling av skogsplantor (Lindström m.fl. 1993).

Tidigare utförda försök

Idén att applicera en barriär runt plantan för att skydda den mot snytbagge är gammal. Lindström m.fl (1986) refererar bl.a ett gammalt tyskt försök (Escherich 1923) med snytbaggekragar i mässing. På 1970-talet kom plantkragen som var det första skydd som testats i modernt skogsbruk (Lindström m. fl. 1986). Plantstrumpan och PUM är andra skydd som testats av institutioner vid SLU (Eidmann och von Sydow 1989, Hagner och Hansson 1987).

Av de skydd som finns representerade i detta försök har fyra skydd testats tidigare. Plantstruten och BEMA har bl. a. testats och provats i fält av Hagner och Jonsson (1995) samt Örlander och Vollbrecht (1995). Flockade plantor har tidigare testats av inst. för skogsskötsel vid SLU och av Sydved. NEW-plantskydd har testats i fält av inst. för entomologi vid SLU. Eftersom skydden förekommer i olika versioner är det inte helt användningsfritt att bedöma skydden utifrån dessa undersökningar.

Syfte

Syftet med försöket är att fastställa respektive skydds förmåga att minska snytbaggeskadorna på granplantor under en period av tre år efter avverkning i en miljö med högt snytbaggetryck. Dessutom studeras skyddens effekt på andra typer av skador samt plantornas höjdtillväxt.

MATERIAL OCH METODER

Försöket lades ut i maj 1994 och inventeringar planeras varje höst i tre år, alltså även hösten 1996. I en separat studie undersöks skyddens nedbrytningshastighet och eventuella skadeverkan på plantorna. För denna studie görs uppföljning 5-10 år efter plantering.

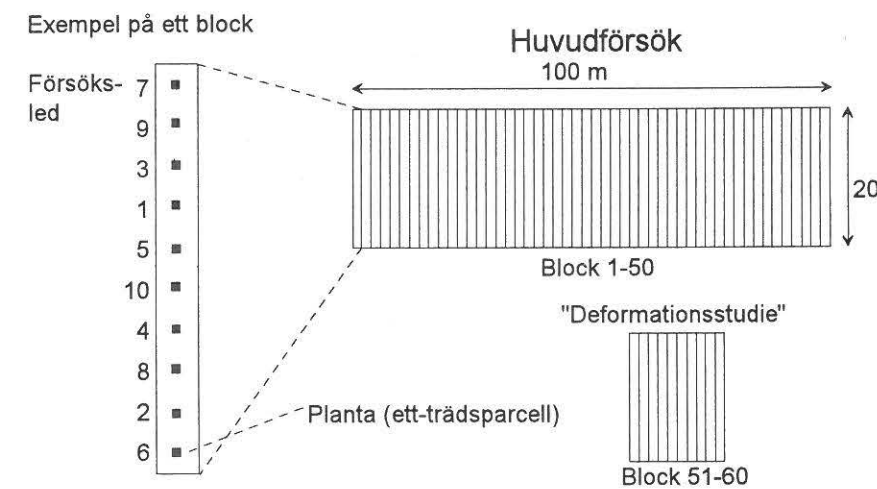
Försöksdesign

Försöket är utlagt som ett jämförande blockförsök med ett-trädsparcerer på 5 hyggen (lokaler) med 50 upprepningar per lokal (Figur 1). Detta betyder att 250 plantor av varje försöksled planteras ut. Inom varje block lottades försöksledens inbördes ordning. Antal försöksled är tio stycken, vilka beskrivs närmare under rubriken försöksled.

För att studera eventuella långsiktiga effekter som rot-och andra deformationer orsakade av skydden samt nedbrytningshastighet hos skydden, planterades ytterligare 10 block per hygge i direkt anslutning till huvudförsöket. Samtliga plantor i "deformationsstudien" behandlas med permethrin varje vår under försöksperioden. I "deformationsstudien" ingår totalt 50 plantor per försöksled. Dessa plantor ingår givetvis inte i testen av skyddseffekten. Permethrinbehandlade plantor utan mekaniskt skydd redovisas i denna rapport som ombehandlade plantor då de erhållit en extra permethrinbehandling efter ett år i fält.

För demonstration planterades på två av lokalerna ett radförsök med två upprepningar och 10 plantor per rad. Detta innebär att totalt 40 plantor per försöksled planteras ut för detta syfte. Våren 1995 planterades ytterligare 40 plantor ut av exakt samma typ av skydd. Plantorna sattes i omedelbar anslutning till 1994 års plantor. Anledningen var att få möjlighet att studera en nyplantering på ett ettårigt hygge, samt att få nya plantor för demonstrationsändamål.

I försöket ingår 250+50+40+40 plantor per försöksled. Totalt ingår således 10x380=3800 plantor.



Figur 1. Principskiss visande försökets design.

Försökslokaler

Försöket är utlagt på fem olika hyggen (lokaler), alla avverkade under vintersäsongen 1993/94, och belägna inom en radie av 6 km från Asa forskningsstation (tabell 1). Asa är beläget fyra mil norr om Växjö (57°10' N). De fem lokalerna uppvisar en relativt stor spridning avseende historik. Två av lokalerna var tidigare odlingsmark men planterades igen med gran för mellan 35 och 40 år sedan (lokal 2 och 4). De övriga tre

lokalerna har varit skogsmark under flera generationer och avverkades vid normal beståndsålder d.v.s 70-80 år. Ingen markberedning gjordes före plantering, detta för att utsätta plantorna för ett högt snytbaggetryck. De avverkade lokalerna bestod av blandbestånd av gran och tall (lokal 1, 3 och 5), eller av rena granbestånd (lokal 2 och 4). Markfuktighetsklassen är frisk till torr, vegetationsklassen blåbärs-grästyp och boniteten G26-G32. På två av lokalerna sparades en relativt gles högskärm av tall som under försökets gång drabbats av en del vindskador.

Tabell 1. Beskrivning av försökslokalerna

Lokal nr	Namn på lokalerna	Jordart	Markfuktighetsklass	Volym före avverkning m³sk/ha			Högskärm stammar/ha	Risrensat
				Tall	Gran	Totalt		
1	Brittelund	Sandig morän	Frisk	135	95	230	61 st/ha	Ja
2	Älgansnäs	S/m morän ¹⁾	Frisk	0	210	210	-	Ja
3	Tabergsv.	S/m morän ¹⁾	Frisk/torr	105	150	255	-	Ja
4	Byafällan	Moig morän	Frisk	0	208	208	-	Ja
5	Granhult	S/m morän ¹⁾	Frisk	30.0	215	245	50 st/ha	Nej

¹⁾(S/m betyder sandig-moig)

Plantmaterial

Tvååriga granplantor av proveniens Rezekne, Vitebsk, odlade i HIKO krukset typ V93 användes i försöket. Plantorna levererades i april av Odlarna Tve AB i Falkenberg, och bedömdes vara i god kondition. Mätningar av ett slumpmässigt urval av plantmaterialet gav en medelhöjd och standardavvikelse av 22,8 ± 3,9 cm och en rothalsdiameter av i medeltal 3,4 ± 0,3 mm.

Viltskyddsbehandling

För att motverka rådjursbetning behandlades under oktober hösten 1994 de översta fem centimetrarna på plantorna med en viltrepellent (PW-viltskydd). En motsvarande behandling gjordes också hösten 1995.

Försöksled

I testet ingick åtta mekaniska skydd, permetrinbehandling och obehandlade plantor:

1. Kontroll, obehandlade plantor
2. Insekticidbehandling. Doppning i permetrinlösning (0,75 % aktiv substans). Ingen ombehandling.
3. BEMA
4. BetaQ
5. Bugstop
6. Flockade plantor
7. KP-skyddet
8. Panth-skyddet
9. Plantstruten
10. NEW-plantskydd

Skydden applicerades av respektive tillverkare eller enligt tillverkarens instruktion och arbetet utfördes mellan 26 april och 5 maj 1994, med undantag för Panth-skyddet som applicerades direkt efter plantering. Permetrinpreparatet som användes var GORI 920L. Planteringen utfördes från den 6 till den 11 maj 1994.

I en specialstudie undersöktes permetrinhalten i barken direkt efter planteringen, samt hur halten förändrats fram till och med hösten 1995. Dessutom analyserades doppningsvätskans permetrinhalt. Plantorna valdes slumpmässigt bland de plantor som ingick i huvudförsöket. För detta test planterades 200 plantor, varav 20 stycken analyseras vid varje tillfälle, fördelat på två delprov bestående av 10 plantor vardera. Planteringen utfördes den 16 maj på lokal 2 (Älgansnäs) Analysen av doppningsvätskan direkt efter behandling visade en halt av ca 0,69 procent permetrin, således nära den beräknade halten 0,75 procent. Permetrininnehållet i barken vid utplantering var 0,46 µg/mm², vilket var högre än den rekommenderade mängden på 0,30 µg/mm². Efter två vegetationsperioder var halten låg, bara 0,05 µg/mm². Samtliga analyser utfördes av GORI AB och toleransnivån angavs till ± 10 procent.

Tabell 2. Permetrinhalt (µg/mm²) i bark vid fyra tidpunkter, med början direkt efter plantering. Plantor har doppats i 3 procent GORI 920 L den 28 april 1994

Analystidpunkt	Prov nr 1	Prov nr 2	Medelvärde
94-05-16	0,49	0,42	0,46
94-09-15	0,36	0,26	0,31
95-04-26	0,44	0,25	0,34
95-10-16	0,05	0,05	0,05

Beskrivning av de mekaniska skydden:

Nedan görs en beskrivning av respektive plantskydd. Detaljer om skyddens utformning ges i tabell 3 och i figur 2.

BEMA-skyddet består av tunna fibrer av polypropylen som huggs i 40 mm långa bitar vilka kardas till ett flor. Floret lindas runt plantans ovanjordsdel och en bit ned på rotklumpen. Appliceringen utfördes mekaniskt i Flåboda plantskola.

BetaQ består av latex i flytande form som sprutas på plantans nedre del där vätskan koagulerar till en seg hinna. Modifiering av latexpreparatet har gjorts med avseende på åldringsegenskaper, viskositet, ytspänning och koaguleringssegenskaper. Appliceringen utfördes med hjälp av en handspruta.

Bugstop består av vax med inblandning av antioxidanter och syntetiska polymerer som värms upp och sprutas med tryckluftsspruta på plantans nedre del, där vaxet stelnar och bildar ett skyddande lager. Arbetet utfördes med hjälp av tryckluft.

Flockade plantor förses först med lim på stammens nedre del och sedan med 2 mm långa, tunna fibrer av rayon. Appliceringen sker genom att plantan laddas elektrostatiskt, varefter lim och rayonfibrer med motsatt laddning söker sig till plantan.

KP-skyddet är en konisk hylsa tillverkad i genomskinlig plast som omsluter plantan. Appliceringen sker direkt efter sådd genom att skyddet sätts fast i kruksetets jordklump, varefter plantan växer upp genom skyddet. I detta försök applicerades skyddet på plantorna strax före utplanteringen, för att erhålla jämförbart plantmaterial med övriga försöksled.

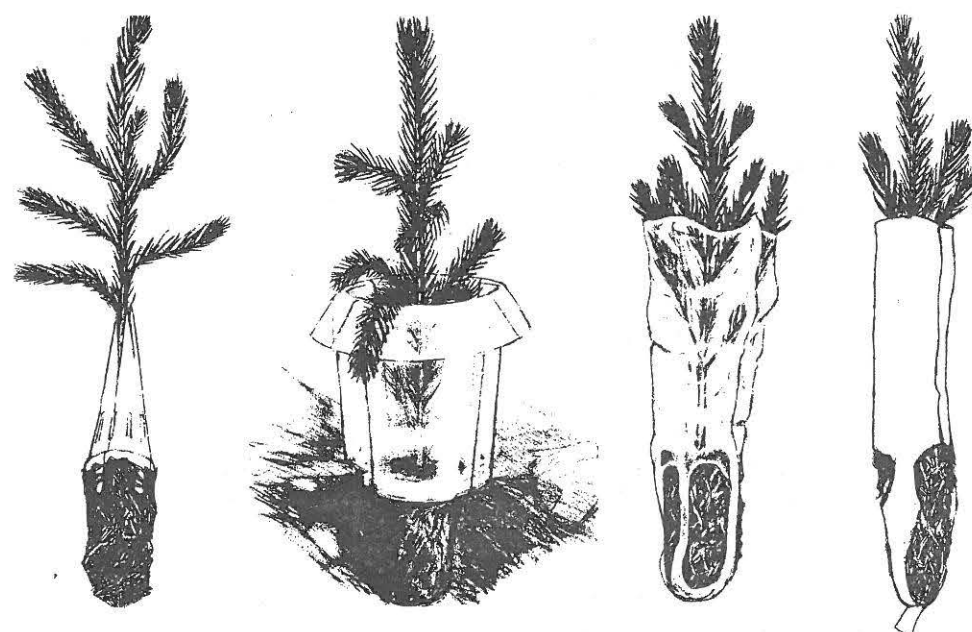
Plantstruten består av en tunn genomskinlig plaststrut med perforerade hål för att erhålla god ventilation. Struten är ihopsatt nedtill och hål är utstansade så att två "hängslen" bildas. Plantan släpps ned i struten och fångas upp i botten av dessa "hängslen". Plantan kan därefter sättas tillbaka i kruksetet eller planteras direkt.

Panth-skyddet är en svagt koniska hylsa som direkt efter plantering träs över plantan och trycks fast så att någon cm hamnar under markytan. Hylsan är tillverkad i genomskinlig plast och har ett brätte upptill. En särskild "krycka" har tillverkats för att underlätta appliceringen.

NEW-plantskydd utgörs av en cylinder tillverkad av plastat papper. I nederdelen är cylindern ihopsatt och urklippt så att två "hängslen" bildas. Övre delen av skyddet är behandlat med teflon vilket gör skyddet halt och försvårar för insekter att nå plantan. Appliceringen gjordes manuellt genom att plantan släpptes ned genom skyddets öppning och fångades upp av nämnda "hängslen". Samma skydd kallades tidigare PSP-Hylsan.



BEMA BetaQ Bugstop Flockade plantor



KP-skyddet Panth-skyddet Plantstruten NEW-plantskydd

Figur 2. Mekaniska skydd ingående i studien (teckning: Arvid Karsvall).

Tabell 3. Beskrivning av skydden och dess utformning. Mätningen av skyddens utformning gjordes på ett slumpmässigt urval av plantor före planteringen.

Skyddets namn	Skyddets höjd över rotklumpen (cm)	Skyddets diameter (cm)		Möjlig planttyp
		Nedre	Övre	
BEMA	15	5	5	Täckrot, (barrot)
BetaQ	14	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
Bugstop	10	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
Flockade plantor	8	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
KP-skyddet	8	3,5	1	Täckrot
Panth-skyddet	8	7	8	Täckrot, barrot
Plantstruten	16	5	6,5	Täckrot
NEW-plantskydd	13	4	4	Täckrot

Inventeringar

Direkt efter utplanteringen mättes höjden på samtliga plantor och ett-trädsparellens position i blocket registrerades.

Efter snytbaggangreppens avslutning 1994 gjordes en inventering av försöket, 3 till 20 oktober. Samma inventeringsinstruktion användes hösten 1995 med några få undantag, och utfördes mellan den 5 och 23 oktober. Plantans höjd och toppskottslängd samt typ av skott (toppskott eller sidoskott) registrerades. En bedömning av plantans närmiljö och registrering av "bryggor" gjordes. Med "brygga" avsågs vegetation eller hyggesavfall som hade direktkontakt med plantan över skyddet. För kontroll och perimetinbehandlade plantor registrerades "brygga" om plantan hade kontakt med gräs eller hyggesavfall högre upp än 10 cm.

De mekaniska skyddens status registrerades i fyra olika klasser, och om skyddet ej var intakt och det antogs bero på att något däggdjur påverkat skyddet eller plantan registrerades detta fr.o.m inventeringen 1995 (tabell 4).

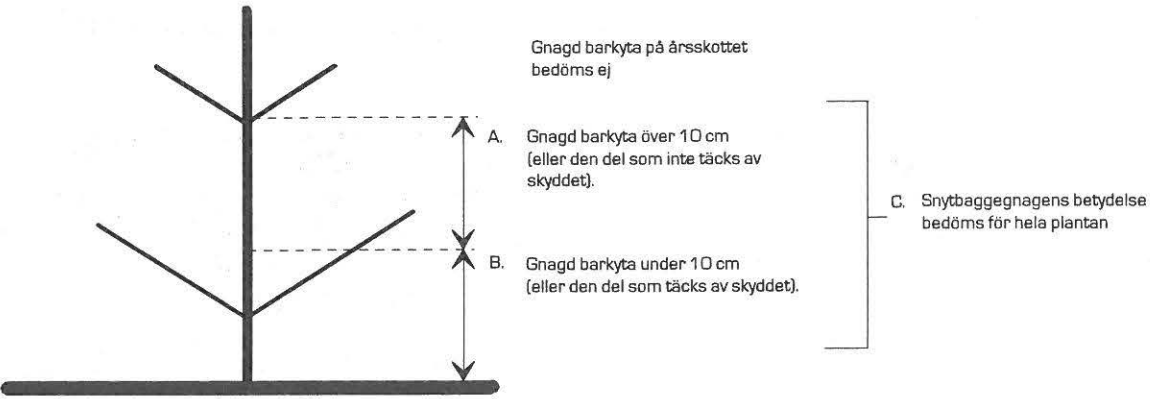
Snytbaggenskadornas omfattning vad gäller gnagd barkyta registrerades på två olika nivåer på plantorna (figur 3). Nivå 1 definieras som 0-10 cm över marken och nivå 2 högre än 10 cm över marken. För skydd vars utbredning i höjddled var lätt att definiera utgjordes nivå 1 av den täckta delen på plantan (BEMA, BetaQ, Bugstop, Flockade plantor och KP-skyddet). Omfattningen av gnagd barkyta angavs som procent av den totala barkytan i sex klasser (tabell 4). Betydelsen av snytbaggennagen för plantans tillstånd bedömdes sammantaget för båda nivåerna i sex olika klasser från oskadad till död. Vid presentationen av resultaten har skadegrad fyra angetts som "livshotande skada". Det är troligt att snytbaggennagen har underskattats eftersom skydden döljer delar av stammen. Döda plantor drogs däremot upp och skyddet togs bort för att möjliggöra en noggrann registrering av skador.

Allvarliga angrepp av ögonvivel konstaterades i försöket under sommaren 1994, varför en separat skaderegistrering med samma klassindelning som vid snytbaggenskadorna gjordes.

Om plantan skadats av andra orsaker registrerades den allvarligaste av dessa. Förutom skadetyper registrerades också skadegrad enligt samma klassindelning som för snytbaggenskadorna.

Tabell 4. Plantinventeringen hösten -95 med avseende på skyddens status och snytbaggegnag.

Skyddens status	Skyddet påverkat av större djur	Gnagd barkyta/standel	Snytbaggegnagens betydelse
0 Skyddet intakt	0 Opåverkat	0 0 % gnagd yta.	0 Oskadad
1 Något nedsatt funktion	1 Uppdragningsförsök el. bortförande av material	1 1-10 % gnagd yta.	1 Obetydligt skadad
2 Kraftigt nedsatt funktion	2 Skyddet uppdraget	2 11-20 % gnagd yta	2 Något skadad
3 Skyddet helt borta från plantan	3 Plantan och skyddet uppdraget	3 21-40 % gnagd yta	3 Starkt skadad
-	4 Trampskador	4 41-60 % gnagd yta	4 Livshotande skadad
-	-	5 61-100 % gnagd yta	5 Död
-	-	-	9 Död av tidigare års gnag



Figur 3. Bedömningen av snytbaggeskador på plantan görs i tre steg, först bedöms gnagd barkyta över och under 10 cm höjd och slutligen bedöms betydelsen av gnagen för hela plantan

Statistiska beräkningar

Den statistiska beräkningen gjordes enligt en standardmodell för "split-plot" försök. Vid testerna gjordes först en gruppering av blocken till femträdsparcer (block 1-5,6-10, osv). Därefter beräknades medelvärden resp. frekvenser inom resp block. Effekter av försöksled, block och lokal samt kombinationseffekter testades med variansanalys (SAS, GLM). Vid analysen jämfördes respektive försöksled separat med kontroll respektive permetrinbehandlade plantor.

I en separat test jämfördes ombehandlade plantor med kontroll och engångsbehandlade plantor. Ett medelvärde per lokal bildades och lokalerna användes som upprepningar i en variansanalys. För att jämföra försöksleden användes Tukeys test ($p<0.05$).

RESULTAT

Snytbaggeskador

Samtliga lokaler utsattes redan första året (1994) för mycket omfattande skador och av kontrollplantorna dog 72 procent. Tre skydd visade efter ett år i fält lägre skadenivå än permetrinbehandlade plantor (Beta Q, NEW-plantskydd och BEMA), övriga skydd gav ett likvärdigt eller sämre skydd än permetrinbehandling.

Andra vegetationsperioden ökade skadorna av snytbagge kraftigt för samtliga behandlingar (tabell 5). Efter två vegetationsperioder var 86 procent av kontrollplantorna döda pga snytbaggeskador. De skydd som uppvisat bäst skyddseffekt efter första vegetationsperioden fick en fem- till sexfaldig ökning av andelen dödade av snytbagge. För samtliga behandlingar var andelen plantor med livshotande skador ca 15 procent, och enligt tidigare studier kan man förvänta sig att de flesta av dessa plantor plus en viss andel av de svårt skadade plantorna kommer att dö kommande säsong.

Spridningen i skadenivå mellan de olika lokalerna är avsevärd med avseende på de olika skydden, medan kontrollplantorna skadades i ungefär samma omfattning på de olika lokaler. För obehandlade plantor varierade andelen döda av snytbagge mellan 76 procent och 100 procent. De två lokaler som tidigare varit odlingsmark (lokal 2 och 4) uppvisade svårare skador än de tre övriga lokalerna. På den värst drabbade lokalen Älgansnäs hade endast ett skydd en skadenivå under 40 procent (döda plus livshotande skador). På den lokal som hade lägst skadenivå (Brittelund), var andelen som dog eller fick livshotande skador omkring 10 procent för fyra av skydden.

I genomsnitt för alla lokaler gav samtliga mekaniska skydd en signifikant skyddseffekt mot snytbagge jämfört med kontrollplantorna. Lägst andel döda av snytbagge uppvisade BetaQ (15 procent), permetrin (23 procent) och NEW-plantskydd (27 procent). Inbördes var dessa skydd inte signifikant åtskilda. Plantor försedda med de övriga skydden hade en signifikant högre andel döda jämfört med permetrinbehandlade plantor.

Den av snytbagge gnagda barkyta på den skyddade delen av plantan varierade mellan 9 och 34 procent. Motsvarande värde för den oskyddade delen var 14-28 procent (tabell 5). Beta Q och KP-skyddet hade den lägsta andelen gnagd yta för den skyddade delen av plantan (0-10 cm) ca 10 procent. Den gnagda ytan på nivån 0-10 cm ökade eftersom skydden inte längre var intakta, medan den övre delen av plantan fick skador dels genom att snytbaggen kunde passera skydden men också pga att bryggor uppstod som en följd av vegetationsinväxning.

En ombehandling med permetrin våren den andra vegetationsperioden gav en signifikant lägre andel döda av snytbagge (11 procent) jämfört med engångsbehandling med permetrin (tabell 6)

På demonstrationsytorna blev det möjligt att studera på vilket sätt hyggesåldern påverkat skyddens förmåga att förhindra snytbaggeskador. Plantor planterade våren -95 fick allvarigare skador efter en säsong (43 procent döda av snytbagge) än de skador motsvarande plantor utsatta våren -94 ådrog sig under den säsongen (12 procent döda av snytbagge). Undantaget var permetrinbehandling som hade samma antal döda av snytbagge under båda åren. För mekaniska skydd hade alltså ett års hyggesvila en negativ inverkan på skyddsförmågan första året efter plantering. De snytbaggeskador som uppstod under 1995 drabbade de nysatta plantorna värre än plantor som satts ut föregående vår, trots att skydden försämrats för de äldre plantorna.

Tabell 5. Snytbaggeskador (procent) efter en respektive två vegetationsperioder (hösten 1994 och hösten 1995), medelvärden för 5 lokaler, n=250. I tabellen anges de sammanlagda skadorna vid resp. inventeringar. Gnagd barkyta mättes hösten 1995 och är ett medelvärde för de plantor som levde hösten 1994. Signifikanta skillnader är markerade med; a=skilt från kontroll, b=skilt från permetrin.

Försöksled	Död -94	+ död -95	+ livshotande skadad -95	Gnagd yta 0-10 cm	Gnagd yta 10 cm och uppåt
Kontroll	72,4	85,6 ^b	88,0	20,6	14,2
Flockade plantor	23,2	52,0 ^{ab}	65,6	25,7	23,0
Struten	22,0	48,0 ^{ab}	62,8	27,2	20,9
Bugstop	12,4	46,0 ^{ab}	62,0	34,1	28,3
Panth-skyddet	9,2	42,8 ^{ab}	55,6	25,6	22,0
KP-skyddet	13,2	37,2 ^{ab}	51,6	9,2	25,1
BEMA	5,2	33,2 ^{ab}	48,4	22,6	25,8
NEW-plantskydd	4,0	26,8 ^a	41,2	20,4	26,2
Permetrin	6,4	22,8 ^a	40,4	22,0	17,6
BetaQ	2,0	15,2 ^a	30,4	10,1	23,7

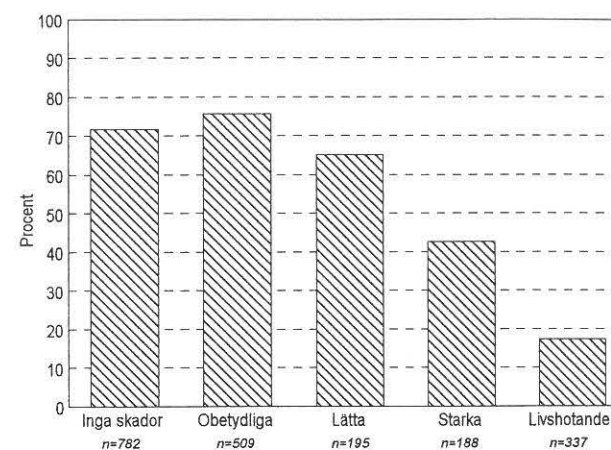
Tabell 6. Snytbaggeskador (procent) efter en respektive två vegetationsperioder (hösten 1994 och hösten 1995). Gnagd barkyta mättes hösten 1995 och är ett medelvärde för de plantor som levde hösten 1994. Ombehandling med permetrin utfördes i april 1995 på plantor ingående i den s. k. deformationsstudien, Medelvärde för fem lokaler, n=100.

Försöksled	Död -94	+ död -95	+ livshotande skadad -95	Gnagd yta 0-10 cm	Gnagd yta 10 cm och uppåt
Kontroll	72,4	85,6	88,0	20,6	14,2
Permetrin, engångsbehandling	6,4	22,8	40,4	22,0	17,6
Permetrin ombehandling	3,0	11,0	16,0	9,8	10,0

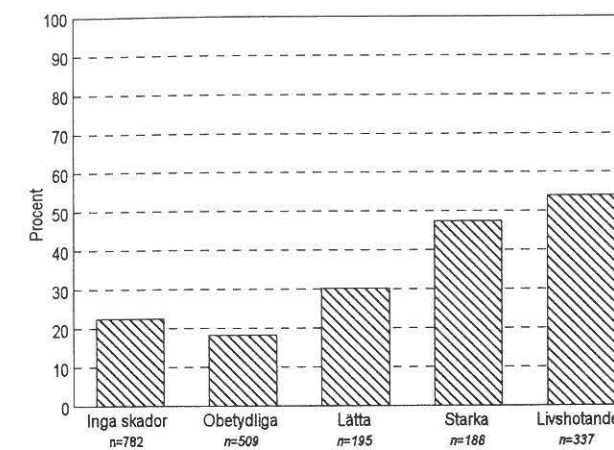
Ögonvivel

Skadorna av ögonvivel blev omfattande under 1994, speciellt på lokalerna Älgansnäs och Byafällan, där många plantor förlorade mer än hälften av årsbarren. Om man ser till samtliga lokaler uppgick andelen plantor med svåra ögonvivelsskador (död + svårt skadad) till mellan 13 och 35 procent. De lägsta skadenivåerna uppvisade NEW-plantskydd, permetrin och kontroll.

Under 1995 blev ögonvivelsskadorna ej så omfattande, och endast få plantor bedömdes som svårt skadade. För de plantor som fick svåra ögonvivelsskador 1994 fann man ett tydligt samband mellan överlevnad 1995 och ögonvivelsskadorna 1994 (figur 4). En planta med svår eller livshotande ögonvivelsskada har i mer än hälften av fallen varit död ett år senare. Det finns också ett samband mellan ögonvivelsskador hösten 1994 och död av snytbagge hösten 1995, vilket troligen beror på att en planta i dålig kondition hade sämre förmåga att överleva ett snytbaggeangrepp (figur 5).



Figur 4. Samband mellan ögonvivelsskador hösten 1994 (i fem klasser) och överlevnad hösten 1995.



Figur 5. Samband mellan ögonvivelsskador hösten 1994 (i fem klasser) och andelen plantor som dog av snytbaggesskador hösten 1995.

Uppdragning av skydd och plantor

NEW-plantskydd (fyra procent) men även Plantstruten och KP-skyddet råkade ut för uppdragning av skydd och ibland även plantor under 1994. Detta har inte fortsatt i samma utsträckning under 1995. Uppdragningen av skydd och plantor har orsakats av något djur, men vilken djurart som gjort detta har inte kunnat säkert fastställas.

Övriga skador

Nära 29 procent av Beta Q behandlade plantor dog av okänd anledning fram till och med hösten 1995. Jämfört med de andra skydden är detta signifikant högre, då dessa endast uppvisade 6 till 12 procent döda av okänd anledning. Någon form av behandlingsskada är den troligaste orsaken till avgångarna.

Viltsskador i form av rådjursbetning drabbade försöket under vintern 94/95, vilket ofta ledde till att plantan skjutit sidoskott. För några få plantor har skadan varit allvarlig, men oftast har den bedömts som lindrig.

Vegetationskonkurrens var ett svårt problem för plantorna på framför allt lokalerna Älgansnäs och Byafällan. Vegetationen närmast plantorna medförde ofta en nedsatt vitalitet, men har bara i undantagsfall varit den direkt dödsorsak.

Överlevnad

Under 1995 minskade överlevnaden för samtliga plantskydd, främst beroende på de kraftiga snytbaggesskadorna. Ögonvivelsskador under 1994 och konkurrens av hyggesvegetation har också varit orsak till avgångar. För enstaka plantor har betning av rådjur gett livshotande skador, som i kombination med andra skador kan vara tillräckligt för att orsaka plantdöd. För plantor behandlade med Beta Q tillkom dessutom behandlingsskador. Plantor försedda med mekaniska skydd hade en signifikant högre överlevnad än kontrollplantorna, som hade en överlevnad av 13 procent två år efter planteringen (tabell 7). Den högsta överlevnaden hade permetrinbehandlade plantor (71 procent). Samtliga plantor behandlade med mekaniska snytbaggesskydd utom NEW-plantskydd hade signifikant lägre överlevnad. Överlevnaden för plantor skyddade med NEW var 64 procent, medan de övriga visade en överlevnad av 40-60 procent.

De med permetrin ombehandlade plantor som ingick i den s.k. "rotdeformationsstudien" hade efter två vegetationsperioder en överlevnad av 82 procent (tabell 8). Detta var signifikant högre än för engångsbehandling.

Tabell 7. Överlevnad (procent) efter en respektive två vegetationsperioder. Medelvärden för 5 lokaler, n=250 (hösten 1994 och hösten 1995). Signifikanta skillnader är markerade med; a=skilt från kontroll, b=skilt från permetrin.

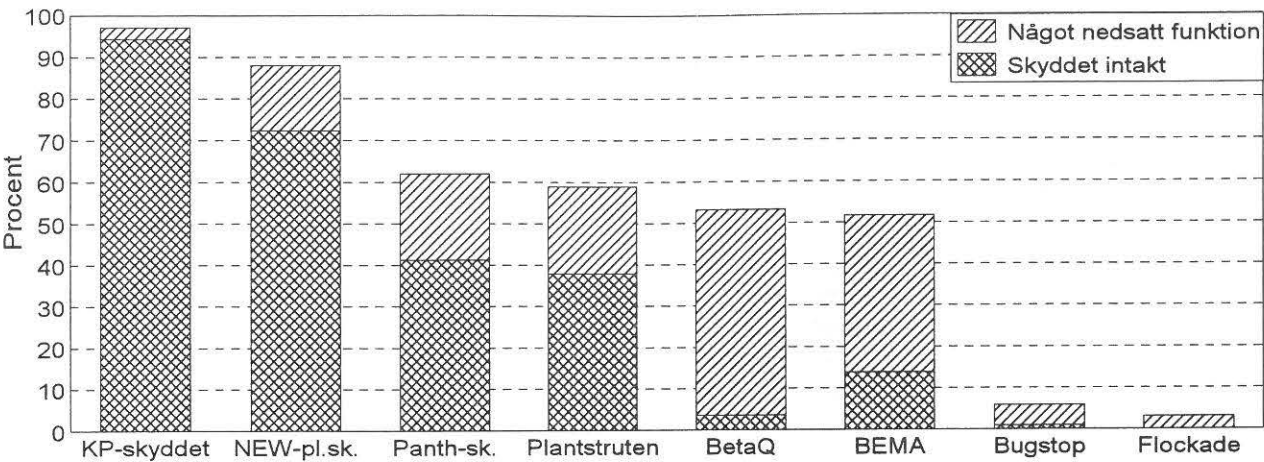
Försöksled	1994	1995
Kontroll	25	13 ^b
Flockade	76	40 ^{ab}
Plantstruten	73	40 ^{ab}
Bugstop	85	42 ^{ab}
Panth-skyddet	90	48 ^{ab}
KP-skyddet	85	56 ^{ab}
Beta Q	93	56 ^{ab}
BEMA	93	58 ^{ab}
NEW-plantskydd	90	64 ^a
Permetrin	94	71 ^a

Skyddets status

Störst andel intakta skydd efter två vegetationperioder hade KP-skyddet med 94 procent, följt av NEW-plantskydd med 72 procent. De skydd som applicerades direkt på barken, (Beta Q, Bugstop och Flockade plantor) hade den lägsta andelen intakta skydd, mellan noll och fyra procent, efter två år i fält. Om man även inkluderar skydd med endast något nedsatt funktion var dock andelen acceptabelt skyddade plantor betydligt högre för Beta Q än för Bugstop och Flockade plantor. Även BEMA hade en stor andel skydd med något nedsatt skyddsförmåga.

Tabell 8. Överlevnad (procent) efter en respektive två vegetationsperioder. Ombehandling med permetrin utfördes i april 1995 på plantor ingående i den s. k. deformationsstudien. Medelvärden för fem lokaler, n=250 (kontroll och engångsbehandling) och n=100 (ombehandling).

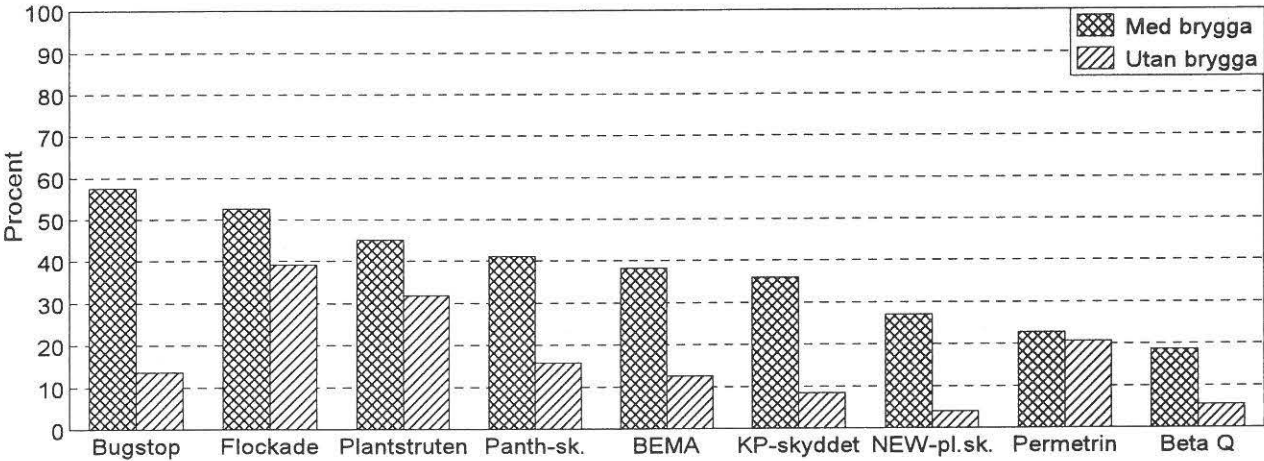
Försöksled	1994	1995
Kontroll	25	12
Permetrin, engångsbehandling	94	71
Permetrin, ombehandling	96	82



Figur 6. Andelen intakta skydd samt skydd med något nedsatt skyddsförmåga för plantor som levde hösten -95.

"Bryggor" mellan planta och omgivning

Bryggor, dvs vegetation eller ris i kontakt med plantans överdel, medförde under första året en ökad andel snytbaggeskador för samtliga plantskydd jämfört med plantor utan brygga. Under andra säsongen utvecklades vegetationen kraftigt vilket gör att en stor andel av plantorna hade bryggor. Detta medför att bryggeffekten blir vanskelig att analysera. Den negativa effekten av brygga var ännu mer uttalad under 1995 än 1994 (figur 7). Speciellt för "hylsförsedda" plantor såsom Panth, NEW och KP var skadenivån lägre om plantan saknade brygga.



Figur 7. Andelen plantor, procent, som dött eller fått livshotande skador av snytbagge under 1995. En uppdelning har gjorts på försöksled och om "brygga" funnits vid plantan. Endast lokal 1, 3 och 5 ingår, eftersom antalet plantor utan "brygga" var litet på lokal 2 och 4.

DISKUSSION

De kraftiga angreppen av snytbagge som gav stora skador redan första vegetationsperioden, har accentuerats än mer under andra vegetationsperioden. Detta gäller för samtliga mekaniska skydd. Många plantor hade också livshotande skador hösten 1995 vilket sannolikt kommer att leda till ytterligare avgångar under nästkommande år. Angreppen skedde i huvudsak under hösten den andra vegetationsperioden, då den nya generationen snytbaggar nyligen kläckts. Anledningen till de ökade skadorna är troligen att snytbaggetrycket varit ännu högre 1995 än 1994, samt att skyddens status försämrats kraftigt för de flesta behandlingarna (undantaget KP-skyddet). Detta gäller också engångsbehandlingen med permetrin. En annan orsak till skadeökningen är att vegetationsmängden har ökat, vilket i sin tur leder till att fler "bryggor" bildas. Detta gör det lättare för snytbaggen att nå plantan. Även i tidigare försök med mekaniska snytbaggesskydd (Örlander och Vollbrecht, 1995) har visat att det är andra året efter plantering som skadorna blivit som svårast, och att avgångarna fortsätter även under tredje året efter planteringen.

Ombehandling med permetrin under den andra vegetationsperioden efter plantering är en vanlig åtgärd för skogsbruket i södra Sverige, om plantering sker på färsk hygge. Av resultat från detta försök kan vi konstatera att denna behandling är den enda som medfört ett acceptabelt föryngringsresultat efter två år. Nästan alla mekaniska skydd behöver således förbättras för att åstadkomma ett skydd som når lika bra resultat som med permetrinbehandling. I tidigare försök har ofta mekaniska skydd gett ett likvärdigt skydd som en engångsbehandling med permetrin (Lindström m.fl. 1986, Eidman & Sydow 1989, Hagner & Jonsson 1995, Örlander & Vollbrecht 1995). Anledningen till att alla skydd utom NEW i denna studie gett sämre skydd än en engångsbehandling med permetrin är oklart. Möjligen kan det bero på det höga snytbaggetrycket eller den höga förekomsten av "bryggor". Det är dessutom möjligt att permetrinbehandlingen varit effektivare i detta försök, då dess effekt kan variera beroende på hur behandlingen utförts. I denna studie gjordes en noggrann uppföljning av behandlingsvätskans permetrininnehåll, liksom av barkens innehåll av den aktiva substansen. Denna uppföljning visade att det fanns permetrin i rekommenderad mängd t.o.m våren året efter planteringen.

Ögonvivel (*Strophosoma capitatum* och *Strophosoma melanogrammum*) ger ibland skador i skogsplanteringar och angriper då barren, som delvis äts upp, och senare faller av. I undantagsfall angriper insekten även barken på tunna skott. Angreppen är värst på färska hyggen men ger endast i undantagsfall allvarliga skador för skogsbruket (Eidman och Klingström, 1990). Under första vegetationsperioden drabbades försöket av omfattande ögonvivelskador, vilket också inträffat i tidigare försök med mekaniska skydd (Örlander och Vollbrecht, 1995). Under andra vegetationsperioden var angreppen måttliga men fjolårets ögonvivelskador gav en ökad dödlighet för de svårt skadade plantorna. Detta stämmer väl överens med en tidigare utförd studie (Örlander och Vollbrecht, 1995). Med undantag av NEW-plantskydd drabbades plantor skyddade mekaniskt hårdare än permetrinbehandlade plantor. Man kan anta att permetrinbehandling ger ett bra skydd mot ögonviveln medan ett mot snytbaggen effektivt mekaniskt skydd håller plantan vital, vilket kan göra den attraktiv för ögonviveln. Då det är troligt att ett effektivt mekaniskt skydd kommer att användas på färska hyggen är det viktigt att vara observant på ögonvivelskadorna vid en introduktion av mekaniska snytbaggesskydd.

Uppdraging av mekaniska skydd har varit ett problem för bl.a NEW-plantskydd under framför allt första vegetationsperioden. Vad som är orsaken är ej klarlagt, men korp har observerats i närheten av de lokaler där detta inträffat. Liknande fenomen har observerats av Lindström och Hellkvist (1994). I ett annat försök med mekaniska snytbaggesskydd, som startade 1995 på Asa försökspark har liknande skydd drabbats av uppdragning av något okänt djur. En analys av bitmärken på dessa skydd antyder att det gjorts av ett djur i minkars storleksklass (personlig kommentar J-O Helldin, SLU, Grimsö). Det skulle då kunna röra sig om mink, iller eller möjligen hermelin. Lokalt kan dessa skador bli allvarliga vilket gör att utsatta skydd bör modifieras, kanske genom att byta färg eller form på skyddet. Panth-skyddet har ibland försvunnit då skyddet ej varit tillräckligt förankrat i marken, och därför förts bort av vinden. En annan orsak till skadan kan vara att djur trampat sönder skyddet.

Bryggor var mycket vanliga under andra vegetationsperioden, och för de flesta skydden var det sannolikt en bidragande orsak till den stora försämringen av resultatet. Speciellt stor betydelse kan det ha för skydd som

bildar en barriär utanför plantan, tex NEW-plantskydd, KP-skyddet och Panth-skyddet. Om snytbaggen tagit sig förbi skyddet uppstår ofta allvarliga skador. Höjden på skyddet är därför en väsentligt faktor för skyddets funktion. Markberedning eller annan åtgärd som minskar vegetationen närmast plantan skulle troligtvis minska antalet bryggor och förbättra resultatet. Bryggors principiella betydelse för snytbaggesskador i samband med mekaniska snytbaggesskydd är inte helt utredda. En hypotes är att gräs runt plantan skapar en för snytbaggen gynnsam miljö, som är viktigare än själva "bryggeffekten" (Lekander och Söderström 1969). I en pågående studie (Nilsson m. fl. 1994) där kemisk vegetationsbekämpning runt plantor jämförts med parceller utan vegetationsbekämpning, har ingen signifikant skillnad i snytbaggesskador noterats. Resultatet gäller såväl obehandlade plantor som permetrinbehandlade plantor. Det tyder på att en miljö med vegetation runt plantan inte i sig ger svårare skador än en vegetationsfri miljö, förutsatt att plantan satts direkt i humustäcket. Vegetationens betydelse för snytbaggesskadorna i denna studie borde med utgångspunkt från detta främst vara en "bryggeffekt" och inte en miljöeffekt.

I följande görs en genomgång av respektive snytbaggesskydd:

För **BEMA** medförde den andra vegetationsperioden att resultatet försämrades. Anledningen var att hål uppstod i skyddet och att det bildades ett avstånd mellan plantan och skyddets överkant. I tidigare försök i Asa har en liknande utveckling för BEMA observerats (Örlander Vollbrecht, 1995), medan Hagner och Jonsson (1995) fann att BEMA-skyddet hade betydligt bättre skyddseffekt. Få skydd var intakta hösten 1995, vilket troligen innebär att nya skador är att vänta under den tredje vegetationperioden. BEMA var signifikant sämre än permetrinbehandling både med avseende på avgångar orsakade av snytbagge och den totala överlevnaden.

Den bästa effekten mot snytbagge uppvisade **Beta Q** (15 procent), vilket dock inte var signifikant skilt från en engångsbehandling med permetrin (23 procent). Då endast fyra procent av skydden var intakta hösten -95 är det troligt att skadenivån ökar den tredje säsongen. Latexbeläggningen hade blivit tunnare den andra vegetationsperioden vilket gjort att snytbaggegnag uppkommit på den behandlade delen av plantan, vilket var sällsynt under första vegetationsperioden. Som en trolig följd av behandlingen har ett onormalt stort antal plantor dött av okänd anledning, vilket gör att överlevnaden blev låg (56 procent), signifikant sämre än permetrinbehandlingen. Dessa negativa effekter behöver utredas ytterligare, och skyddets varaktighet behöver också förbättras. Om de nämnda problemen kunde lösas skulle sannolikt överlevnaden öka väsentligt för Beta Q.

Som bilaga i denna rapport återfinns en studie gjord vid Tönnersjöhedens försökspark i Halland, där barrotsplantor behandlade med Beta Q jämfördes med kontroll och permetrinbehandling (ombehandling). Planteringen utfördes på markberett hygge, men snytbaggen orsakade trots det efter två vegetationsperioder svåra skador för kontrollplantorna, då 75 procent var döda eller svårt skadade. För ombehandling med permetrin var andelen döda eller svårt skadade plantor 5 procent och motsvarande andel plantor för Beta Q var 40 procent (främst svåra skador). Någon skadlig behandlingseffekt för Beta Q kunde inte noteras i detta test, och överlevnaden var hög efter två vegetationsperioder (94 procent). Försöket visar att det är möjligt att erhålla ett acceptabelt föryngringsresultat om man kombinerar markberedning, stora plantor och ett mekaniskt skydd.

Bugstop tillhör gruppen av skydd med lägst skyddseffekt, signifikant lägre än en engångsbehandling med permetrin. Redan efter en säsong var endast 15 procent av skydden intakta vilket ledde till svåra skador under den andra vegetationsperioden. Täckningen av vax på plantorna blev ofullständig, och konsistensen blev spröd, troligen beroende på för låg temperatur på vaxet vid behandlingen. Dessa omständigheter kan förklara varför Bugstop inte gett ett bra skydd (personlig kommentar Göran Nordlander, SLU, Uppsala). Med bättre täckning av barken och en konsistens som gör vaxet mindre gryntigt bör skyddsegenskaperna kunna förbättras.

Överlevnaden för **Flockade plantor** var signifikant sämre än för de fem bästa behandlingarna, men bättre än för kontrollplantorna. För samtliga plantor var skydden defekta hösten -95, vilket tyder på att limmet och plastfibern inte fäst ordentligt på barken. En ökning av skadorna är därför att vänta under den tredje vegetationsperioden. Ett lim med bättre egenskaper och en behandling av en större del av plantan kan eventuellt förbättra resultatet.

KP-skyddet hade den högsta andelen intakta skydd efter två vegetationsperioder och andelen gnagd bark för den del som täcks av skyddet var också den lägsta av samtliga skydd. Snytbaggesskadorna är trots detta

omfattande då det tydligen varit lätt för snytbaggen att ta sig över skyddet och där tillfoga plantorna stora skador. Brygga har för KP-skyddet en stor betydelse, och därför har den andra vegetationsperioden med den ökade mängden gräs förvärrat skadebilden. Ett högre skydd som täcker en större del av plantan borde förbättra skyddseffekten, men detta kan möjligen öka problemen vid odling i plantskolan. Den höga hållbarheten på skyddet kan på sikt eventuellt ge problem med deformation på plantorna.

Panth-skyddet och permetrinbehandling gav första året ungefär samma skyddseffekt, men en klar försämring skedde under andra vegetationsperioden jämfört med permetrin. Plantor med intakta skydd har minskat drastiskt då plasten blivit skör och skyddet fallit sönder, och därmed lämnat plantan helt oskyddad. "Brygga" medförde stor ökning av snytbaggeskadorna, vilket antyder en sämre skyddseffekt på äldre hyggen med mer vegetation. Om plastens varaktighet förbättrades skulle skyddseffekten troligen öka.

Plantstruten hade en sämre överlevnad än permetrinbehandlade plantor. Vid inventering den första hösten var en stor andel av skydden intakta, men trots det var 22 procent av plantorna dödade av snytbagge, vilket tyder på att snytbaggen trots skyddet i många fall kom fram till plantan. Efter andra vegetationsperioden var 38 procent av skydden intakta, vilket tyder på att såväl skyddets hållbarhet som dess utformning kräver förbättringar för att ge ett fullgott skydd vid högt snytbaggetryck. I ett tidigare fältförsök då angreppen inte blev lika omfattande, hade Plantstruten efter två säsonger gett en skyddseffekt likvärdig med engångsbehandling av permetrin (Lindelöw 1994).

NEW-plantskydd tillhörde första hösten efter plantering den grupp plantskydd som hade de lägsta snytbaggeskadorna och den högsta överlevnaden. Efter två säsonger är det bara NEW-plantskydd av de testade skydden som inte hade en signifikant sämre överlevnad än permetrin. NEW-plantskydd hade den näst högsta andelen intakta skydd, endast KP-skyddet var bättre på denna punkt. Några enstaka skydd hade små hål längst ner vid marken, med oftast var det vegetation som tryckt ner de skydd som ej var intakta. Hur väl fungerande den teflonbeläggning som applicerades på skyddet var, går däremot inte att bedöma. Under första vegetationsperioden råkade skyddet på en av lokalerna ut för uppdragning, möjligen av korp. Några enstaka nya fall registrerades under 1995 men i mindre skala. Liknande fenomen har även rapporterats av Lindström och Hellqvist (1994).

Sammanfattningsvis har de testade skydden efter två vegetationsperioder inte gett en acceptabel överlevnad, vilket även gäller engångsbehandling med permetrin. En ombehandling med permetrin har däremot efter två säsonger uppvisat ett godtagbart antal överlevande under rådande omständigheter (82 procent). Denna metod är idag vanlig i praktiskt skogsbruk i södra Sverige. De krav som satts upp för mekaniska skydd av Lindström m.fl. (1993) är bl.a. att skyddseffekten skall bestå under två, helst tre vegetationsperioder. För att klara detta mål behövs en förbättring av befintliga skydd.

Studien är utförd på färska och omarkberedda hyggen med syfte att ge svåra snytbaggeskador. Vid jämförelse med tidigare försök tyder resultaten på att såväl 1994 som 1995 varit gynnsamma år för snytbaggen. Åsa försöksparks sydliga läge bidrar också till den höga skadenivån. De nämnda faktorerna bör hållas i minnet när man studerar resultatet.

REFERENSER

Eidmann, H.H. & Klingström, A. 1990. Skadegörare i skogen. LT:s förlag, Stockholm.

Eidmann, H.H. & von Sydow, F. 1989. Stockings for protection of Containerized Conifer Seedlings against Pine Weevil (*Hylobius abietis* L.) Damage. *Scand. J. For. Res.* 4:537-547.

Hagner, M. & Hansson, B. 1987. Överlevnad och tillväxt hos tallplantor med insekts- och uttorkningsskydd planterade direkt i humustäcket. *Inst. f. skoglig produktionslära, Umeå Universitet, Rapport 138*, 1-35.

Hagner, M. & Jonsson C. 1994. Survival after planting without soil preparation for pine and spruce seedlings protected from *Hylobius abietis* with physical and chemical shelters. *Sveriges Lantbruksuniv., Inst. f. skogsskötsel, Arbetsrapporter 77*, 1-20.

Hagner, M & Jonsson C. 1995. Survival after planting without soil preparation for pine and spruce seedlings protected from *Hylobius abietis* with physical and chemical shelters. *Scand. J. For. Res.* 10:225-234.

Lekander B & Söderström, V. 1969. Studie över snytbageangrepp på barrträdsplantor, *SST*, 67:351-383.

Lindelöw, Å. 1994. Fältförsök med fysikaliska plantskydd (strut) mot snytbagge 1993-1994. *Sveriges Lantbruksuniv., Inst. f. entomologi*.

Lindström, A., Hellqvist, C., Gyldeberg, B., Långström, B. & Mattson, A. 1986. Field performance of a Protective Collar against Damage by *Hylobius abietis*. *Scand. J. For. Res.* 1:3-15.

Lindström A., von Sydow F. & Thorsen Å. 1993. Krav på mekaniska plantskydd. *Skogsarbeten. Redogörelse 2*, 1-37.

Lindström, A. & Hellqvist, C. 1994. Fälttest av papphylsor mot snytbageangrepp på skogsplantor. *Sveriges Lantbruksuniv., Institutionen för skogsproduktion, Arbetsrapport*, 1-6.

Nilsson, U., Örlander, G., Erixon, M. & Petersson, M. 1994. Hyggesåldersförsöket. *Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 6*, 1-27.

Ollas, R. 1992. Avgångar och skador i 1989 års planteringar. *Skogsstyrelsen, Skogsvård 4*, 1-6.

Örlander, G & Petersson, M. 1994. Fälttest av mekaniska snytbaggesskydd på skogsplantor. Avgång och skador efter en vegetationsperiod. *Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 7*.

Örlander, G. & Vollbrecht, G. 1995. Fälttest av plantskydd mot snytbagge. *Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 8*.

Planteringsförsök med snytbaggesskyddet BetaQ

INLEDNING

Det kemiska bekämpningsmedlet permetrin ger normalt ett bra skydd mot snytbaggeskador på planterade barrträdsplantor (Nilsson et al, 1994). Enligt Kemikalieinspektionens tidigare beslut kommer det nu gällande tillståndet för användning av permetrin att dras in. Inom skogsbruket pågår därför för närvarande utvecklingsarbeten i syfte att ta fram andra metoder för att begränsa snytbaggens skador på skogsplantor. Dessa arbeten inriktas främst mot ny- och vidareutveckling av olika slags mekaniska snytbaggesskydd (Örlander och Petersson, 1994).

Ett nyutvecklat mekaniskt snytbaggesskydd är BetaQ-preparatet. Det består av latex som i flytande form sprutas på plantans nedre ovanjordsdel och där koagulerar till en skyddande gummihinna. Preparatet har utvecklats av BetaQ Forest AB i Åled. Från fälttester av skyddet på täckrotsplantor, har tidigare rapporterats om god skyddseffekt mot snytbaggeskador efter ett års observationstid i fält (Örlander och Pettersson, 1994).

Våren 1994 anlades inom Tönnersjöhedens försökspark ett planteringsförsök (T191) med plantor som skyddsbehandlats mot snytbagge med BetaQ-preparat. Syftet med försöket är att studera föryngringsresultatet efter BetaQ-behandling av barrotsplantor av gran. I denna rapport redovisas resultat från observationer efter två vegetationsperioder i fält.

MATERIAL OCH METODER

Försöket lades ut våren 1994 på ett hygge inom Tönnersjöhedens försökspark. Hygget togs upp i september 1992 efter kalavverkning av äldre granskog. Maskinell markberedning genom harvning utfördes i oktober 1993. Plantering med 3-åriga (1½x1½) granplantor av barrotstyp utfördes den 5 maj 1994. Plantorna var av proveniens Maglehem och levererade från Kolleberga plantskola (Svenska Skogsplantor AB). De var i god kondition vid utplantering. Före behandling och utplantering sorterades plantorna varvid skadade och små plantor togs undan. Plantering utfördes med SFI-hacka. Före plantering förbättrades markberedningen så att plantorna efter utsättning omgavs av mineraljord på minst en 3x3 dm stor fläck.

Försöket innehåller 3 försöksled med 4 upprepningar (block). Det är arrangerat som ett radförsök där varje parcell omfattar en rad med 20 plantor. Parcellerna följer markberedningsraderna. Försöksleden är följande:

- I Obehandlade plantor.
- II Permetrinbehandlade plantor. Preparatet applicerades genom sprutning med 1%-ig permetrinlösning (Ambush 50ec) direkt efter utplantering. Samma behandling upprepades våren 1995.
- III BetaQ-behandlade plantor. Preparatet applicerades genom sprutning med handspruta före utplantering. Behandlingen utfördes av personal från BetaQ Forest AB.

Plantornas höjd mättes direkt efter utplantering. Därefter har inventeringar utförts efter en (950505) och två (951017) vegetationsperioder i fält. Vid inventeringarna mättes plantornas höjd och toppskottslängd. Snytbaggeskadornas omfattning registrerades som andel av snytbagge avgnagd barkyta i klasserna 0%, 1-10%, 11-20%, 21-40%, 41-60% och 61-100%. Snytbaggeskadornas betydelse för plantornas vitalitet bedömdes i skadegraderna 0=oskadad, 1=obetydlig skadad, 2=något skadad, 3=starkt skadad, 4=livshotande skadad och 5=död. Snytbaggesskyddens funktion registrerades i klasserna 1=skyddet intakt, 2=något nedsatt funktion, 3=kraftigt nedsatt funktion och 4=skyddet helt ur funktion. Förekomst av andra skador registrerades i samma skadegrader som för snytbaggeskadorna. Metodiken överensstämmer med de rutiner för inventering av planteringsförsök som tillämpas vid enheten för sydsvensk skogsforskning, SLU (Nilsson el al, 1994).

RESULTAT OCH DISKUSSION

De obehandlade plantorna har drabbats hårt av snytbaggeskador och avgången är omfattande redan första vegetationsperioden (tabell 1). Avgången är påfallande hög och överstiger vad som normalt brukar rapporteras för obehandlade plantor utsatta efter markberedning (Nilsson et al, 1994). Orsaken till den höga avgången är inte klarlagd, men den kan bero på att markberedningen varit bristfälligt utförd eller att väderleksbetingelserna varit särskilt gynnsamma för snytbaggarnas aktivitet. Skadenivån för de obehandlade plantorna visar att snytbaggetrycket varit högt på försökslokalen. Förutom de döda plantorna, så finns i det obehandlade försöksledet en stor andel plantor med svåra eller livshotande snytbaggeskador. Det finns därför en risk att avgången i detta försöksled kan öka under kommande år.

Tabell 1. Snytbaggeskador, överlevnad, toppskottslängd och snytbaggesskyddets funktion i planteringsförsök T191, Tönnersjöhedens försökspark. Inventeringar efter en och två vegetationsperioder i fält. Behandlingar med olika bokstäver är signifikant skilda från varandra

Parameter	Försöksled I Kontroll	II Perme- trin	III BetaQ
Snytbaggeskador, döda plantor 1994, %	41.2 ^a	1.2 ^b	3.8 ^b
Snytbaggeskador, döda plantor 1995, %	13.8 ^a	2.5 ^b	0.0 ^b
Snytbaggeskador, döda plantor 1994 och 1995 samt svårt eller livshotande skadade plantor 1995, %	73.8 ^a	6.2 ^b	38.8 ^c
Överlevnad, hösten 1995, %	45.0 ^a	96.2 ^b	93.8 ^b
Toppskottslängd 1995, cm	10.3 ^a	14.4 ^a	11.7 ^a
Snytbaggesskyddets funktion, kraftigt nedsatt eller helt ur funktion, hösten 1995, %	-	-	64.8

Såväl permetrin- som BetaQ-behandling har givit ett gott skydd mot snytbaggeskador och avgångarna är låga både under 1994 och 1995 (tabell 1). Hösten 1995 uppvisar försöksledet med BetaQ, i jämförelse med försöksledet med permetrin-behandling, en förhöjd andel plantor med svåra eller livshotande snytbaggeskador. Merparten av dessa skador har emellertid bedömts som svåra men ej livshotande varför de inte behöver leda till ökade avgångar under kommande år. Den ökade andelen plantor med snytbaggeskador torde sammanhånga med att BetaQ-skyddens funktion efter två vegetationsperioder i fält är nedsatta vilket lämnat plantorna mera exponerade för snytbaggens angrepp (tabell 1).

Överlevnaden hösten 1995 är endast 45% för de obehandlade plantorna medan både permetrin- och BetaQ-skydden givit en mycket god överlevnad (tabell 1). Den helt dominerande avgångsorsaken är skador av snytbagge.

Den under 1995 avsatta toppskottstillväxten uppvisar inga tydliga skillnader mellan behandlingarna (tabell 1).

Försöket visar efter två vegetationsperioder att plantering av barrotsplantor efter markberedning och i kombination med permetrin- eller BetaQ-behandling, ger goda förutsättningar att erhålla ett bra föryngringsresultat. Vad gäller permetrin-behandling i kombination med markberedning, är detta resultat i överensstämmelse med vad som tidigare redovisats (Nilsson el al, 1994). Resultat från försök med BetaQ-behandling av barrotsplantor i kombination med markberedning har inte tidigare redovisats. BetaQ-behandlingens skyddseffekt mot snytbaggeskador är dock i överensstämmelse med resultat från försök med motsvarande behandling av täckrotsplantor (Örlander och Petersson, 1994).

SAMMANFATTNING

Resultat från försök med barrotsplanter av gran som skyddsbehandlats mot snytbagge med preparaten permetrin och BetaQ redovisas efter två vegetationsperioder i fält. Båda preparaten uppvisar god skyddseffekt mot snytbaggeskador. Försöket bekräftar tidigare redovisade resultat, att plantering av snytbaggesskyddade barrotsplanter i kombination med markberedning ger goda förutsättningar för ett bra förnygringsresultat.

REFERENSER

Nilsson, U., Örlander, G., Erixon, M. och Petersson, M. 1994. Hyggesåldersförsöket. Redovisning av resultat från åren 1989-1993. SLU, Enheten för sydsvensk skogsforskning, arbetsrapport nr 6, 29 p.

Örlander, G. och Petersson, M. 1994. Fälttest av mekaniska snytbaggesskydd på skogsplanter. SLU, Enheten för sydsvensk skogsforskning, arbetsrapport nr 7, 16 p.