

SVERIGES

LANTBRUKS­UNIVERSITET

Mekaniska snytbaggeskydd för barrot- och täckrotsplantor

Slutrapport, avgång och skador efter tre vegetationsperioder

Magnus Petersson

Göran Örlander



Arbetsrapport nr 18

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp februari 1998



SVERIGES

LANTBRUKS­UNIVERSITET

Mekaniska snytbaggeskydd för barrot- och täckrotsplantor

Slutrapport, avgång och skador efter tre vegetationsperioder

Magnus Petersson

Göran Örlander

Arbetsrapport nr 18

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Box 49

S-230 53 Alnarp

Asa försökspark

S-360 30 Lammhult

Tel: 0472-26 30 00

Fax: 0472-26 30 63

E-mail: Magnus.Petersson@afp.slu.se Goran.Orlander@afp.slu.se

**FÖRORD**

Snytbaggen är en svår skadegörare i planteringar i södra och mellersta Sverige, och skogsbruket har använt en mängd olika metoder för att minska problemet. Den idag vanligaste metoden för att individuellt skydda plantorna, per­metrinbehandling, kommer troligen att upphöra eftersom tillståndet att använda preparatet dras in under 1998 för täckrotsplantor och under 1999 för bar­rotsplantor. Det är möjligt att individuellt skyd­da plantorna med mekaniska skydd. Arbetet med att finna alternativ har pågått under ett flertal år, och ett led i denna utveckling är att objektivt testa de mekaniska skyddens förmåga att förhindra snyt­baggeskador under fältmässiga förhållanden. Dessutom studeras vilken påverkan skydden har på plantorna i andra avseenden.

Denna undersökning är gjord på uppdrag av företag inom skogsnäringen och tillverkare av mekaniska skydd. Tidigare har två rapporter publicerats där resultatet efter en respektive två vegetationsperioder redovisats. I denna slutrapport beskriv resultatet efter tre säsonger.

Medel till undersökningen har kommit från Norsk Hydro a.s, MoDo skog AB, Sivitec AB och Sven­ska Skogsplantor AB.

Asa februari 1998.

Magnus Petersson

Göran Örlander

**SAMMANFATTNING**

I studien testades fem mekaniska skydd, av vilka två användes på barrotsplantor (Beta Q och NEW-plantskydd) och tre på täck­rotsplantor (Bugstop, KP‑skyddet och Stopper). Kon­trollplantor och permetrinbehandlade plantor ingick som jäm­förelse i testen.

En stor andel plantor behandlade med NEW-plant­skydd, KP‑skyddet och Stopper blev på en av lokalerna angripna av ett rovdäggdjur i minkens storlek, men exakt vilken djurart det rör sig om gick inte att konstatera. Skydden drogs upp, och i vissa fall följde plantan med skyddet. I de be­räkningar som gjordes för överlevnad och olika typer av skador ingår inte dessa plantor.

Snytbaggeskadorna på kontrollplantorna blev relativt omfattande, för barrotsplantorna ut­gjorde andelen döda 34 procent och mot­svarande resultat för täckrotsplantorna var 74 procent. Samtliga mekaniska skydd medförde lägre snyt­baggeskador.

För **barrotsplantorna** gav per­metrinbehandling lägst andel döda plus svårt skadade av snytbagge (6 procent). Av plantor som behandlats med mekaniska skydd visade NEW-plant­skydd lägst andel döda plus svårt skadade (12 procent) följd av Beta Q (21 procent).

De **täckrotsplantor** som behandlats med per­metrin visade lägst andel döda plus svårt skadade av snytbagge (12 procent), följd av plantor skyddade med Stopper (37 procent), KP‑skyddet (43 procent) och Bugstop (54 procent).

Skador som kan bero på be­handlingen drab­bade plantor skyddade med Bugstop samt Beta Q då ca en fjärdedel av plantorna dog av okänd an­ledning. Permetrinbehandlingen av bar­rotsplantor orsakade första säsongen knopp­skador på en stor del av plantorna.

Överlevnaden var efter tre vegetationsperioder

jämfört med kontrollplantorna signifikant högre för plantor behandlade med Permetrin samt för plantor försedda med NEW-plant­skydd eller Stopper. Högst överlevnad hade plantor be­handlade med Permetrin (bar­rotsplantor 91 och täckrotsplantor 86 procent). Av de mekaniska

skydden hade barrotsplantor försedda med NEW-plantskydd högst över­levnad (82 procent) och därefter plantor försedda med Beta Q (74 procent). Högst överlevnad av täckrotsplantorna hade de som var försedda med Stopper (77 procent) därefter följde KP‑­skyddet (55 procent och Bugstop (23 procent).

Som en separat studie testades effekten av att använda kalk som skydd mot snytbaggen. Den gnagda barkytan på den nedre delen av plantan blev signifikant lägre första säsongen jämfört med kontrollen, då kalk lades på marken eller applicerades på plantan tillsammans med lera. Andra och tredje säsongen var effekten närmast obefintlig.

Årsmånen under 1995 och 1996 var ogynnsam för snytbaggen, vilket gjorde att skadenivåerna tro­ligen blev något lägre än normalt. Under 1997 var årsmånen däremot gynnsamt och skadorna ökade avsevärt för de flesta be­handlingarna.

**INTRODUKTION**

**Bakgrund**

Snytbaggen orsakar skogsbruket mycket stora förluster i form av döda och skadade plantor, och är den största enskilda orsaken till plant­avgång i Götaland och Svealand (Ollas, 1992). För att minska snytbaggeskadorna kan olika skogs­skötselmetoder användas, t. ex. markberedning, skärm­ställning eller hyggesvila. På lokaler där dessa metoder inte är lämpliga är ett in­dividuellt plant­skydd den enda möjligheten att skapa en godkänd föryngring.

För individuellt skydd av plantor används idag det kemiska bekämpningsmedlet permetrin, men tillståndet för användning kommer tro­ligen att dras in under 1998 för täckrotsplantor och 1999 för barrotsplantor. An­ledningen till att tillståndet ifrågasätts är att kemi­kalieinspektionen anser att miljö och arbets­miljöproblemen är för stora med per­metrinanvändning.

Ett utvecklingsarbete för att finna alternativ till permetrin har pågått i ett antal år och in­tensifierades fr.o.m 1993, då skogsbruket bjöd in uppfinnare och andra intressenter till ett se­minarium för att stimulera utvecklingen av nya idéer.

**Tidigare utförda försök**

Plantkragen som introducerats på 1970-talet var det första mekaniska skyddet i modernt skogs­bruk (Lindström m. fl. 1986). Kalk som avskräck­ningsmedel har testats av Domänverket, Eriksson (1976). NEW-plantskydd har testats i fält av inst. för en­tomologi vid SLU. Bugstop har sedan 1993 testats av Nordlander och Hellqvist vid av­delningen för skogsentomologi, och Beta Q för barrotsplantor har testats av Johansson och Erixon (1995).

I en avslutad studie där resultat tre år efter plan­tering finns publicerade, testades åtta mekaniska

skydd; BEMA, Beta Q, Bugstop, Flockade plan­tor, KP‑skyddet, Stopper, Plant­struten och NEW-plantskydd (Örlander och Petersson 1997).

Resultat efter två år finns publicerade från en studie där bl.a. Bugstop och Snäppskyddet för

barrotsplantor ingår (Petersson och Örlander 1998).

Av de skydd som finns representerade i denna studie har samtliga mekaniska skydd testats ti­digare, men för Stopper och KP‑skyddet skiljer sig det nuvarande utförandet på väsentliga sätt, och för NEW-plantskydd har inga studier tidigare gjorts för användning på barrotsplantor.

**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 studerades skyddens effekt på andra typer av skador samt plantornas höjdtillväxt.

**MATERIAL OCH METODER**

Försöket anlades i maj 1995 och inventeringar gjordes varje höst i tre år, alltså t.o.m. hösten 1997.

**Försöksdesign**

Försöket är utlagt som ett jämförande block­försök med ett-trädsparceller på 2 hyggen (lokaler) med 50 upprepningar per lokal (Figur 1). Detta betyder att 100 plantor av varje för­söksled planterats ut. Inom varje block lottades försöksledens inbördes ordning. Antal för­söksled är 11 vilka beskrivs närmare under rubriken försöksled.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lokal, nummer och namn | | Jordart | Mark-fuktighet | Be-stånds-ålder | Volym före avverkning m3sk/ha | | | Högskärm  st/ha | Ris-täckt |
| Tall | Gran | Totalt |
| 1 | Hjort-åsen | S/m1) morän | Frisk | 84 | 62 | 248 | 310 | Ingen skärm | Ja |
| 2 | Silkeryd | Grovmo | Fuktig | 80 | 39 | 221 | 260 | 25 | Nej |

1) sandig-moig



För demonstration planterades på en av lo­kalerna ett radförsök med 11 plantor per rad. I försöket ingår alltså 100+11 plantor per för­söksled. Totalt ingår således 1221 plantor.

**Försökslokaler**

Försöket är utlagt på två olika hyggen (lokaler), båda avverkade under vintersäsongen 1994/95, 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 båda lo­kalerna bestod av blandbestånd av gran och tall och av­verkades vid en normal slut­avverkningsålder.

**Plantmaterial**

Barrotsplantorna var odlade av Svenska skogs­plantors plantskola i Våxtorp och levererades till Asa 1 maj. Plantorna var fyraåriga (2/2), och proveniensen var Grodno Ostrov. Mät­ningar av ett slumpmässigt urval av plant­materialet gav en medelhöjd och standard­avvikelse av 32,1 cm ± 5,0 cm och en rot­halsdiameter av i medeltal 6,5 mm ± 1,1 mm.

Täckrotsplantorna som användes i försöket var tvååriga granplantor av proveniens Rezekne, Vitebsk, odlade i HIKO krukset typ V93. Plan­torna levererades i april -95 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 27,9 cm ± 3,8 cm och en rot­halsdiameter av i medeltal 3,7 mm ± 0,5 mm.

**Försöksled**

I testet ingick fem mekaniska skydd, per­metrinbehandling med och utan ombehandling och obehandlade plantor. Vissa skydd var av­sedda för barrotsplantor och andra för täck­rotsplantor, vilket gör att kontroll och per­metrinbehandling finns representerade för båda planttyperna:

Barrotsplantor

1. Kontroll, obehandlade plantor
2. Insekticidbehandling. Doppning i per­metrin­lösning (0,75 % aktiv substans).
3. BetaQ
4. NEW plantskydd
5. Kalkbehandling

Täckrotsplantor

1. Kontroll, obehandlade plantor
2. Insekticidbehandling. Doppning i per­metrin­lösning (0,75 % aktiv substans).
3. Insekticidbehandling. Doppning i per­metrin­lösning (0,75 % aktiv substans). Om­behand­ling våren 1996.
4. Bugstop
5. KP‑skyddet
6. Stopper

För Beta Q och Bugstop utfördes appliceringen av respektive tillverkare och arbetet ägde rum på plantskolorna. Övriga skydd applicerades av personal på Asa försökspark. Permetrin­preparatet som användes var GORI 920L. Plan­teringen utfördes den 5 - 9 maj 1995.

**Beskrivning av de mekaniska skydden**

Nedan görs en beskrivning av respektive plant-skydd. Detaljer om skyddens utformning ges i Tabell 2 och i Figur 2.

***Beta Q*** 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 koa­guleringsegenskaper. Appliceringen ut­fördes med hjälp av en handspruta.

***Bugstop*** består av vax med inblandning av anti­oxidanter och syntetiska polymerer. Vaxet värms upp och sprutas på plantans nedre del, där det stelnar och bildar ett skyddande lager. En plant­kasett i taget sprutades med hjälp av en spe­cialbyggd utrustning.

***KP‑skyddet*** i 1995 års version är en svagt konisk hylsa tillverkad i genomskinlig plast. App­liceringen sker direkt efter sådd genom att skyddet sätts fast i kruksetets jordklump med hjälp av smala piggar, varefter plantan växer upp inne i skydds­hylsan. Appliceringen kan också ske i ett senare skede när plantan vuxit några centimeter. I detta försök applicerades skyddet på plantorna strax före utplanteringen, för att erhålla jämförbart plantmaterial med övriga försöksled.

***Stopper*** för täckrots-plantor är en smal hylsa av genomskinlig plast med ett brätte längst upp för att hindra snytbaggen att klättra över skyd­det. Appliceringen äger rum direkt efter sådd genom att skyddets smala piggar trycks ner i rot­klumpen, och plantan växer sedan upp genom skyddet. För att göra det möjligt att använda samma plantmaterial i hela försöket applicerades skyddet i detta försöket på två­åriga plantor.

***NEW-plantskydd*** utgörs av en cylinder till­verkad av plastat papper. I nederdelen är cy­lindern sammanfogad 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 fördes, med roten först, genom en tratt där skyddet var anslutet i den smala änden av tratten. Plantan fångades upp av skyddets hängsle.

***Kalk*** avsedd för målning blandades med vatten och testades på fyra olika sätt, nämligen; 1. Kalk penslades direkt på plantan. 2. Kalk spreds på marken runt plantan. Då det fanns anledning att tro att kalk direkt på plantan kunde ge behandlings­skador penslades ett skyddande lager av lera på plantan före kalk­behandlingen. För­söksled 3 bestod av lera plus kalk och 4 av enbart lera. Det senare för­söksledet testades då enbart lera också kunde ge en skyddseffekt.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Skyddets namn | Skyddets höjd (cm) | Skyddets diameter (cm) | | Planttyp |
| Nedre | Övre |
| Beta Q | 18,0 | Tunt lager på barken | | Barrot |
| NEW-plantskydd | 13,0 | 4,0 | 4,0 | Barrot |
| Bugstop | 10,0 | Tunt lager på barken | | Täckrot |
| KP-skyddet | 13,0 | 4,0 | 3,0 | Täckrot |
| Stopper | 6,5 | 1,3 | 3,5 | Täckrot |
| Kalk (för målning) | Se särskild förklaring | | | Barrot |

**Inventeringar**

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

Efter det att snytbaggeangreppen avslutats inven­terades försöket hösten 1995, 1996 och 1997. 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 permetrinbehandlade 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 (Tabell 3).

Snytbaggeskadornas omfattning vad gäller gnagd barkyta registrerades på två olika nivåer på plant­orna (Figur 3). Nivå 1 definierades som 0-10 cm över marken och nivå 2 högre än 10 cm över marken. För skydd vars utbredning i höjd­led var lätt att definiera utgjordes nivå 1 av den täckta delen på plantan (Beta Q, Bugstop och Stopper). Omfattningen av gnagd barkyta angavs som procent av den totala barkytan i sex klasser (Tabell 3). Betydelsen av snyt­baggegnagen för plantans tillstånd bedömdes sammantaget för båda nivåerna i sex olika klasser från oskadad till död. Vid pre­sentationen av resultaten har skade­grad tre och fyra angetts som "starkt skadad". Det är troligt att snytbaggegnagen har under­skattats på levande plantor eftersom skydden döljer delar av stammen. Döda plantor drogs däremot upp och skyddet togs bort för att möjlig­göra en noggrann registrering av skador.

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



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

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

**Statistiska beräkningar**

Den statistiska beräkningen gjordes enligt en standardmodell för "split-plot" försök. Vid testerna gjordes först en gruppering av blocken till femträds-parceller (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. För att jämföra försöksleden användes Tukeys test (p<0.05).

**RESULTAT**

**Snytbaggeskador**

Efter tre vegetationsperioder hade barrotsplantor behandlade med permetrin lägst andel döda plus svårt skadade av snytbagge (Tabell 4, Bilaga 1). Av plantor försedda med mekaniska skydd var NEW-plantskydd effektivast då 12 procent av plantor skadats svårt av snytbagge (signifikant skilt från obehandlade plantor), följt av plantor behandlade med Beta Q (21 procent, ej sig­nifikant skild från kontrollen). Även för täck­rotsplantor resulterade permetrinbehandling i lägst andel svåra snytbaggeskador efter tre år. Av de mekaniska skydden hade plantor försedda med Stopper lägst andel svåra snytbaggeskador (37 procent), vilket dock ej var signifikant lägre än för kontrollplantorna. För plantor försedda med KP‑skyddet och Bugstop var andelen döda och svårt skadade 43 respektive 54 procent.

Nedan följer en genomgång av skadorna re­spektive år:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Försöksled | Antal plantor 1995 | Andel plantor, % | | | |  | Gnagd yta, % 0‑10 cm | | |  | Gnagd yta, %  över 10 cm | | |
|  | Död  1995 | + 96 | + 97 | + svårt skadad -97 |  | 1995 | ‑96 | ‑97 |  | 1995 | ‑96 | ‑97 |
| **Barrotsplantor** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kontroll | 100 | 11b | 25b | 34b | 38b |  | 20,4 | 15,6 | 12,8 |  | 2,4 | 9,7 | 10,3 |
| Permetrin | 100 | 0a | 3a | 4a | 6a |  | 5,9 | 8,0 | 7,6 |  | 0,2 | 3,9 | 5,0 |
| Beta Q | 100 | 0a | 0a | 2a | 21ab |  | 0,2 | 5,8 | 8,5 |  | 0,8 | 10,1 | 13,4 |
| NEW-plantsk. | 70 | 0a | 0a | 7a | 12a |  | 0,2 | 3,1 | 5,7 |  | 0,2 | 6,3 | 7,5 |
| **Täckrotsplantor** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kontroll | 100 | 57b | 66b | 74b | 77b |  | 43,1 | 16,2 | 15,7 |  | 8,6 | 7,9 | 8,1 |
| Permetrin | 100 | 2a | 7a | 9a | 12a |  | 8,9 | 10,0 | 12,3 |  | 0,6 | 5,5 | 6,3 |
| Perm. ombeh. | 100 | 1a | 8a | 9a | 12a |  | 9,0 | 7,5 | 8,5 |  | 0,2 | 3,2 | 5,6 |
| Bugstop | 100 | 7a | 16a | 50ab | 54ab |  | 4,6 | 19,9 | 20,1 |  | 1,9 | 7,9 | 7,2 |
| KP-skydd | 78 | 9a | 12a | 37ab | 43ab |  | 5,0 | 4,5 | 10,1 |  | 1,5 | 7,8 | 9,0 |
| Stopper | 90 | 1a | 2a | 18a | 37ab |  | 0,5 | 2,2 | 10,8 |  | 1,1 | 9,6 | 12,0 |

Under 1995 började angreppen relativt sent på grund av den svala våren. På hösten hade dock snytbaggeskador förorsakat en avgång på 57 procent för täckrotsplantor och 11 procent för

barrotsplantor. Mekaniska skydd för bar­rotsplantor hade skyddat effektivt, då ingen planta dött av snytbaggeskador. För täck­rotsplantor var sprid­ningen mellan 1 och 9 procent döda för de olika skydden, vilket var signifikant lägre än för kon­trollplantorna.

Under den andra vegetationsperioden (1996) var väderleken sval och regnig med undantag för sensommaren. Den nykläckta generationen snyt­baggar förorsakade skador på samtliga för­söksled, men värst drabbade blev obehandlade bar­rotsplantor då ytterligare 14 procent dog och 18 procent fick svåra skador. Barrotsplantor med mekaniska skydd visade fortfarande en liten andel döda plantor, mellan noll och tre procent, och mellan sju och tolv procent svårt skadade.

Tredje säsongen (1997) innebar nya betydande skador framför allt på täckrotsplantor försedda med mekaniska skydd. Den varma sommaren bidrog troligtvis till de omfattande skadorna. För barrotsplantorna var avgången störst för obehand­lade plantor (9 procent) och plantor försedda med NEW-plantskydd (7 procent). För plantor behandlade med Permetrin och Beta Q var andelen döda 1 respektive 2 procent.

För täckrotsplantor försedda med mekaniska skydd var avgångarna under tredje säsongen större jämfört med barrotsplantor då 34 procent av plantorna behandlade med Bugstop dog. För plantor försedda med KP‑skyddet och Stopper var avgångarna lägre (24 respektive 16 procent). Ombehandling liksom engångsbehandling med permetrin re­sulterade i lägre andel döda av snytbagge (2 respektive 8 procent).

Samtliga behandlingar med kalk, undantaget pensling av kalk direkt på plantan, gav lägre andel gnagd barkyta under 10 cm efter en vegetationsperiod. Andelen plantor som dog eller fick svåra skador av snytbagge var lägre än kontrollen för samtliga kalkbehandlingar under första vegetationsperioden (Tabell 5). Andra och tredje vegetationsperioden uppvisade de kalk­behandlade plantorna inte någon skyddseffekt jämfört med kontrollerna. I försöksledet där Kalk lagts på marken var andelen plantor med svåra snytbaggeskador något lägre än för övriga be­handlingar men skillnaden var ej signifikant.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Försöks-led | Död  1995 | + död -96 | + död & svårt skadad -97 |
| Kontroll | 4 | 12 | 28 |
| Lera | 4 | 24 | 44 |
| Kontroll | 8 | 20 | 28 |
| Lera+kalk | 8 | 8 | 32 |
| Kontroll | 16 | 32 | 48 |
| Kalk på marken | 0 | 0 | 20 |
| Kontroll | 16 | 36 | 48 |
| Kalk på plantan | 16 | 28 | 48 |

**Ögonvivel**

Första året angreps 26 procent (täckrot) re­spektive 20 procent (barrot) av kontrollplantorna (Tabell 6), men skadorna var av lindrig karaktär. Per­metrinbehandling reducerade antalet angripna plantor jämfört med obehandlade plantor. NEW-plantskydd gav också en lägre angreppsfrekvens än kontrollen. Andra och tredje vegetations-perioden var ögonvivelskadorna helt försumbara.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Försöksled | Lätt skadad | Svårt skadad |
| **Barrotsplantor** | |  |
| Kontroll | 26 | 0 |
| Permetrin | 2 | 0 |
| Beta Q | 30 | 0 |
| New-plantskydd | 23 | 0 |
| **Täckrotsplantor** | |  |
| Kontroll | 20 | 0 |
| Permetrin | 5 | 0 |
| Perm. ombeh. | 7 | 0 |
| Bugstop | 31 | 1 |
| KP-skydd | 40 | 2 |
| Stopper | 39 | 0 |

**Uppdragning av skydd och plantor**

Under sommaren första vegetationsperioden drog ett okänt djur upp vissa mekaniska skydd, och i flera fall följde även plantan med skyddet (Tabell 7). Bara en av lokalerna drabbades, och skadegörelsen skedde under en relativt kort tid på sommaren. Värst drabbades NEW-plantskydd där 31 procent av plantorna påverkades av djur, men också KP‑skyddet och Stopper drabbades i be­tydande grad. Under 1996 fortsatte upp­dragningen, men i betydligt mindre omfattning, då ytterligare nio plantor drabbades. Tredje säsongen tillkom inga skador på skydden orsakade av däggdjur. I alla övriga presentationer av resultat i denna rapport har plantor och skydd som påverkats av djur ej ingått i materialet. Undantaget är de plantor som fått s.k. "trampskador", då detta betraktades som en normal påverkan på mekaniska skydd.

Bitmärken registrerades 1995 på de uppdragna skydden, vilket tyder på att det rör sig om ett rovdäggdjur, och ej korp eller annan fågel. Tand­avståndet indikerar att det är ett djur i minkens storleksklass, alltså mink, iller eller kanske en stor hermelin (personlig kommentar J‑O Helldin, SLU, Grimsö).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Försöksled | Planttyp | Opåverkat | Skyddet utsatt för skada | Skyddet uppdraget | Skydd och planta uppdragna | Tramp-skada |
| NEW‑plantskydd | Barrot | 67 | 5 | 13 | 14 | 1 |
| KP-skyddet | Täckrot | 74 | 7 | 19 | 0 | 0 |
| Stopper | Täckrot | 86 | 2 | 10 | 1 | 1 |

**Övriga skador**

På lokal 2 utsattes ett mindre område för vår­frostskador både 1995 och 1996, vilket drabbade årsskotten på plantorna, men endast någon procent av samtliga plantor fick svåra skador. Under tredje säsongen inträffade inga frostskador men däremot förekom betning förorsakade av rådjur. Värst drabbade var permetrinbehandlade plantor då 26 procent av barrotsplantorna och 40 procent av täckrotsplantorna som ombehandlats fick betningsskador.

En förhöjning av antalet plantor som dog eller skadades av okänd anledning registrerades första hösten för plantor behandlade med Beta Q, Bugstop och Permetrin (Tabell 8). Troligen var det en be­handlingsskada som minskade plant­ornas vi­talitet. Behandling med Beta Q ­orsakade ska­dor relativt snabbt efter plantering, och plantorna saknade därför ofta årsskott. För per­metrinbehandlade plantor var skadorna nästan enbart koncentrerade till knopparna. Detta re­sulterade i att tillväxten sattes ned, och att sido­skott bildades. Värst drabbade var bar­rotsplantorna, för vilka 91 procent hade någon form av knoppskador första hösten.

Andra säsongen fortsatte avgången av oförklarlig anledning för Beta Q och Bugstopbehandlade plantor (Tabell 8). Jämfört med kontroll­plantorna dog nio respektive tio procent fler av okänd an­ledning för nämnda behandlingar. Plantor med KP-skyddet visade en förhöjd andel plantor med svåra skador, som inte gick att förklara, vilket också gällde för Stopper och Permetrinbehandlade täckrotsplantor. Under tredje säsongen var avgångar av okänd anledning mindre än tidigare år och som högst 3 procent. Värst drabbade efter tre år var plantor be­handlade med Bugstop och plantor behandlade med Beta Q då 31 procent respektive 24 procent dött av okänd anledning.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Försöksled | Död ‑95 | + död -96 | + död  -97 |
| **Barrotsplantor** | |  |  |
| Kontroll | 2 | 3 | 3 |
| Permetrin | 2 | 4 | 4 |
| Beta Q | 12 | 20 | 23 |
| New-plantskydd | 3 | 7 | 10 |
| **Täckrotsplantor** | |  |  |
| Kontroll | 0 | 0 | 0 |
| Permetrin | 1 | 4 | 5 |
| Perm.ombeh. | 3 | 3 | 6 |
| Bugstop | 20 | 27 | 27 |
| KP-skydd | 1 | 4 | 6 |
| Stopper | 2 | 2 | 4 |

**Överlevnad**

Främst två faktorer påverkade överlevnaden, nämligen snytbagge och den okända skada som framför allt drabbade Beta Q och Bugstop (Tabell 8). För barrotsplantor med­förde per­metrinbehadling samt att förse plantorna med NEW-plantskydd signifikant bättre överlevnad efter tre säsonger jämfört med kontrollen (Tabell 9, Bilaga 2). För täck­rotsplantor hade plantor skyddade med Stopper och permetrinbehandlade plantor sig­nifikant högre överlevnad än kontrollplantorna. Bug­stopbehandlade plantor och plantor försedda med KP‑skyddet hade signifikant sämre över­levnad jämfört med permetrinbehandlade plantor.

Tre av kalkbehandlingarna resulterade i lägre överlevnad efter tre år jämfört med kontroll­plantorna. Undantaget var "kalk på marken" som resulterade i en överlevnadsandel av 84 procent då kontrollplantorna hade en överlevnad av 56 procent.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Försöksled | 1995 | ‑96 | -97 |
| **Barrotsplantor** | |  |  |
| Kontroll | 87b | 72b | 63b |
| Permetrin | 97a | 92a | 91a |
| Beta Q | 87a | 79b | 74ab |
| NEW-plant. | 96a | 93a | 82a |
| **Täckrotsplantor** | |  |  |
| Kontroll | 43b | 34b | 26b |
| Permetrin | 97a | 89a | 86a |
| Perm. omb. | 96a | 89a | 85a |
| Bugstop | 73a | 57ab | 23b |
| KP‑skyddet | 90a | 84a | 55ab |
| Stopper | 96a | 95a | 77a |

**"Bryggor" mellan planta och omgivning**

Första säsongen ökade risken för allvarliga snytbaggeskador för samtliga behandligar om en brygga fanns mellan plantan och omgivningen. Tendensen bestod för plantor med mekaniska skydd under andra och tredje säsongen. För plantor skyddade med NEW plantskydd och Stopper var andelen svåra snytbaggeskador 0 respektive 13 procent om "brygga" saknades, men 18 respektive 41 procent om "brygga" fanns.

**Tillväxt**

Efter första tillväxtperioden skilde sig inte be­handlingarna nämnvärt vad gäller skottlängd (Tabell 10). Under andra vegetationsperioden hade permetrinbehandlade plantor den högsta tillväxten både för barrot- och täckrotsplantor.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Försöksled | Tillväxt | | | Höjd |
| -95 | -96 | -97 | -97 |
| **Barrotsplantor** | |  |  |  |
| Kontroll | 5,9 | 2,7 | 6,7 | 43 |
| Permetrin | 4,2 | 7,4 | 10,8 | 48 |
| Beta Q | 6,2 | 2,9 | 7,3 | 48 |
| NEW‑plant. | 5,8 | 3,2 | 9,1 | 48 |
| **Täckrotsplantor** | | |  |  |
| Kontroll | 7,0 | 6,0 | 5,0 | 36 |
| Permetrin | 6,8 | 9,2 | 8,0 | 43 |
| Perm. omb. | 7,1 | 11,11 | 11,1 | 48 |
| Bugstop | 7,3 | 6,1 | 2,4 | 39 |
| KP‑skyddet | 9,2 | 6,8 | 4,2 | 39 |
| Stopper | 7,1 | 6,5 | 6,5 | 42 |

**Skyddets status**

Endast ett fåtal KP-skydd hade gått sönder under de tre första åren. För Stopper och NEW-plant­skydd minskade andelen intakta skydd gradvis (Figur 4). Latexbehandlingen var till stor del intakt efter första säsongen men efter ytterligare ett år hade endast 3 procent av plantorna intakta skydd. För plantor behandlade med Bugstop bedömdes en tredjedel av skydden vara intakta efter en säsong och inga skydd efter tre säsonger.



**DISKUSSION**

Den kyliga våren 1995 gjorde att snytbaggen svärmade sent. Angreppen blev därför måttliga under första säsongen jämfört med uppmätta skador i andra studier (Nilsson m.fl. 1994 och Örlander Petersson 1997, Petersson och Örlander 1998). Avgången för obe­handlade plantor blev som väntat lägre för bar­rotsplantor än för täck­rotsplantor, troligen be­roende på skillnaden i rothalsdiameter (Nilsson m.fl. 1994). De me­kaniska skydden gav god skyddseffekt under första vegetationsperioden. I tidigare studier med mekaniska skydd har skydds­effekten ofta varit god första säsongen men betydligt sämre andra och tredje året efter plantering

Under 1996 var våren och försommaren sval med mycket nederbörd, men sensommaren då den nya generationen snytbaggar kläcktes var mer gynn­sam för snytbaggen. Efter två ve­getationsperioder hade ca en fjärdedel av de obehandlade barrotsplantorna och två tredjedelar av täckrotsplantorna dött till följd av snyt­baggeskador. Utan markberedning och in­dividuellt plantskydd blir ofta avgångarna på yngre hyggen stora till följd av snytbaggeskador. Detta gäller även om årsmånen inte gynnat snyt­baggen (Nilsson m.fl. 1994). För plantor för­sedda med mekaniska skydd torde dock ett lägre snytbaggetryck ha betydelse för skyddseffekten. Vad som är ett normalt snytbaggetryck är svårt att bedöma, men såväl 1995 som 1996 har troligen varit ogynnsamma år för snytbaggen.

Under 1997 ökade andelen plantor med svåra snytbaggeskador för de behandlingar som ti­digare blivit mindre angripna som NEW-plant­skydd och Stopper. Tredje vegetationsperioden har också i tidigare försök medfört en betydande ökning av andelen plantor med svåra snyt­baggeskador, både för plantor med mekaniska skydd, permetrinbehandlade plantor och kon­trollplantor (Örlander och Petersson 1997).

I äldre försök med mekaniska skydd vid Asa försökspark har det förekommit allvarliga skador av ögonvivel, vilka angriper och äter upp barren (Eidman och Klingström, 1990). Angreppen sker oftast på färska hyggen, och kan resultera i lägre överlevnad (Örlander och Vollbrecht 1995). I denna studie var angreppen under första som­maren lindriga, men en viss förhöjning av an-

delen angripna plantor noterades för samtliga mekaniska skydd utom NEW-plantskydd. Även i tidigare försök har NEW skyddat mot ögon­vivelskador. Signifikant skyddseffekt mot ögon­vivel uppnåddes emellertid endast med per­metrinbehandling. Under andra och tredje sä­songen förekom endast ringa angrepp, vilket även varit fallet i tidigare studier (Örlander och Petersson 1997). De lindriga skador som ögon­viveln orsakade under 1996 och 1997 medför troligen inte någon försämrad överlevnad.

Uppdragning av mekaniska skydd orsakade första året stora skador i försöket, och drabbade samtliga mekaniska skydd som inte appliceras direkt på barken. Fenomenet har observerats i tidigare studier av bl.a. Lindström och Hellqvist (1994) och på Asa försökspark (Örlander och Petersson 1995). I detta försök är det troligen ett djur i minkars storleksklass; mink, iller eller hermelin. Andra året drabbades endast nio plantor, även då på samma lokal och på ett liknande sätt. Hur ofta dylika skador skulle uppstå då mekaniska skydd börjar användas i stor skala i skogsbruket går inte att svara på. Att skadorna lokalt kan bli omfattande visar däremot denna studie. En modifiering av skyddens färg och utformning kan eventuellt avhjälpa pro­blemet, vilket borde undersökas närmare.

Effekten av "bryggor" var svag under första sä­songen, men under 1996 när vegetationen etable­rade sig fick det en stor betydelse för snyt­baggeskadorna. Även under 1997 var sambandet mellan "brygga" och snytbaggeskador tydligt, men plantor utan brygga var då relativt få. Ti­digare studier visar att "bryggor" för vissa skydd ger en markant ökad risk för snytbaggeskador (Örlander och Petersson 1997, Petersson och Örlander 1998). Troligen är det en viktig faktor att ta hän­syn till då ett snytbaggeskydd ska utformas, så att antalet vegetationsbryggor kan minimeras. Höjden på skyddet har naturligtvis betydelse, men en behandling av markens ve­getation som t.ex. markberedning kan också minska risken för bryg­gor. Hur bryggor påverkar snytbaggens möj­ligheter att nå fram till plantan är inte helt klar­lagd, och borde utredas bättre i samband med fortsatta studier av mekaniska skydd.

En genomgång av respektive skydd följer nedan:

För barrotsplantor behandlade med ***Beta Q*** var skyddseffekten mot snytbaggeskador god första året. Andra säsongen dog ingen av plantorna på grund av snytbaggeskador men skyddet hade försämrats, vilket gjorde att tolv procent fick svåra skador. Vid inventeringstillfället hösten 1996 var latexskiktet hårt och tunt, och dess skyddsförmåga svår att bedöma. Drygt hälften av plantorna hade under 1996 fått snytbaggegnag på den behandlade delen av stammen, och i ge­nomsnitt för alla plan­tor var fem procent av barken bortgnagd. Andelen intakta eller bara något nedsatta skydd var ca 40 procent. Det var därför inte förvånande att snytbaggeskadorna ökade under tredje säsongen. Andelen svårt skadade plantor var 19 procent vilket troligen innebär avgångar även fjärde säsongen, men i vilken omfattning är svårt att bedöma. Latex­skiktet var fortfarande inte helt nedbrutet och den gnagda ytan på den behandlade delen var lägre vilket antyder att en viss skyddseffekt fortfarande fanns.

En hög andel plantor fick första året skador som inte kunde identifieras, men som troligen beror på latexbehandlingen. Även andra säsongen var andelen skadade av okänd anledning något högre jämfört med kontrollplantorna. Detta problem har observerats i äldre försök då täck­rotsplantor studerats (Örlander och Petersson 1995), men i en annan studie med barrotsplantor på Tönnersjöhedens försökspark uppstod inte några behandlingsskador (Johansson och Erixon 1995). Arbetet med att klarlägga orsakerna till be­handlingsskadorna pågår.

Den låga andelen döda av snytbaggeskador (2 procent) gör att skyddet måste betraktas som intressant. Med stora plantor som i detta försök, och med en eliminering av behandlingsskadorna kan detta skydd i kombination med skogs­skötselåtgärder som minskar snytbaggetrycket ge ett tillfredsställande resultat.

***NEW-plantskydd*** för barrotsplantor gav ett bra skydd mot snytbaggeskador efter tre vege­tationsperioder, då 7 procent av plantorna dog av snyt­baggeskador. Andelen gnagd barkyta på den nedre delen av stammen var lägre medan ska­dorna på den övre delen var högre än för per­metrinbehandlade plantor. Detta visar att snyt­baggen kan passera skyddet och ge betydande angrepp högre upp på plantan. Över­levnaden var något lägre än för per­metrinbehandlade plantor. I tidigare försök med täckrotsplantor har ve­getationen under andra säsongen givit upphov till "bryggor" vilket för­sämrat NEW-plantskydds förmåga att hindra snytbaggen. Även i denna studie var sambandet tydligt mellan brygga och snytbaggeskador. Under de två första säsongerna gick inte skydden sönder i någon större om­fattning, men under tredje säsongen var flertalet hylsor defekta. En oklarhet är om te­flonbeläggningen fortfarande är effektiv, viket inte går att bedöma okulärt.

Ett problem som även förekommit tidigare är att djur intresserar sig för skydden, med upp­dragning som följd (Örlander och Petersson 1997). Ett rovdäggdjur i minkens storlek för­orsakade stora skador i detta försök, framförallt under första säsongen. Med vilken frekvens uppdragning orsakade av djur kan uppträda är omöjligt att förutsäga, men problemet bör följas noga. Den goda skyddseffekten mot snytbagge gör att NEW-plantskydd för barrotsplantor har möjlighet att ge en lyckad föryngring, men där­emot är app­liceringen tidskrävande. En treårig barrotsplanta hade varit lämpligare än den fyra­åriga som an­vändes i denna test (tillverkaren av skyddet re­kommenderar treåriga plantor).

Nedbrytningen av skyddet under markytan går långsamt, men på den nya version som redan finns framtagen (Hylostop), har åtgärder gjorts för att öka nedbrytningshastigheten. I vilken mån ovan­jordsdelens nedbrytning kan utgöra ett problem går inte att uttala sig om eftersom långtidsstudier saknas.

Andelen plantor som dog av okänd anledning var något högre än för obehandlade plantor. Orsaken kan vara att en perfekt plantering med avseende på rotsystemet blev svårare att åstadkomma med NEW-plantskydd.

För täckrotsplantor behandlade med ***Bugstop*** fick en fjärdedel svåra eller dödliga angrepp av snyt­bagge redan första vegetationsperioden. Efter tre säsonger var andelen döda och svårt skadade plantor 54 procent. Den dåliga skydds­förmågan kan delvis förklaras av att skyddet inte var app­licerat så att stammen var täckt ända ner till rot­klumpen. Den oskyddade stambasen blev svårt angripen av snytbagge, vilket ofta ledde till ring­barkning. I praktiken bildas en lucker bland­ning av mineraljord och humus ovanpå rot­klumpen, vilken inte kan hindra snytbaggen från att ta sig fram till plantan. Även den del som var behandlad med vax blev i många fall angripen, och en bättre täckning av barken vore därför önskvärd. Möjligen blev det också lättare för snytbaggen att fortsätta angripa den vaxade delen, när stambasen var oskyddad (jfr Hellqvist 1995). Med den nu till­ämpade metoden hamnar mycket vax på sido­grenar och på barren, medan stammen får en bristfällig täckning.

Den gnagda barkytan under 10 cm var efter första vegetationsperioden i genomsnitt endast hälften så stor som för permetrinbehandlade plantor, men dubbelt så många plantor med vaxbehandling dog eller fick svåra skador or­sakade av snytbaggen. Förklaringen kan even­tuellt vara en nedsatt vi­talitet hos vaxbehandlade plantor, eller det faktum att vaxet saknades på nederdelen av stammen vilket gav koncentrerade gnag med ringbarkning som följd.

En förhöjning av andelen plantor som dog av okänd anledning konstaterades både efter första och andra vegetationsperioden, vilket också inträffat i andra försök (Petersson och Örlander 1998, Hellqvist 1997). Många plantor hade vaxbeläggning på en del av barren. Dessa blev ofta bruna. Bland de plantor som dog av okänd anledning första året hade 11 procent svåra snytbaggeskador medan 9 procent saknade all­varliga skador. Detta tyder på en samverkan mellan snytbaggeskador och behandlingsskador, men också att behandlingsskador i sig kan vara dödliga. Troligen beror behandlingsskadorna på att kambiet blir för varmt vid vaxbehandlingen (Hellqvist 1997, Hellqvist och Håkansson 1998).

Arbete pågår med förbättring att app­liceringsutrustningen vilket syftar till att åstad­komma en bättre täckning av stammen samt en eliminering av behandlingsskadorna.

Det nya ***KP‑skyddet‑*** för täckrotsplantor gav en tydlig skyddseffekt mot snytbaggeskador. Ska­dorna var dock efter andra ve­getationsperioden allvarligare än för per­metrinbehandlade plantor både med avseende på döda och svårt skadade plantor. Den glatta ytan som var tänkt att hindra snytbaggen från att klättra på skyddet, fungerade inte helt.

Plantor med brygga fick i genomsnitt betydligt större andel snytbaggeskadade, vilket tidigare konstaterats för liknade typer av skydd (Örlander och Petersson 1997). Endast ett fåtal skydd hade nedsatt funktion efter tre säsonger, vilket var positivt ur skyddssynpunkt men skyddet kan senare utgöra ett problem om nedbrytningen inte sker tillräckligt snabbt. Detta är en viktig aspekt då hylslik­nanade skydd lanseras, och då speciellt för den del som hamnar under markytan. Ett antal långsmala för­svagningsområden finns på hylsan, vilka ska förhindra strangulering.

En viss förhöjning av ögonvivelskadorna kons­taterades första säsongen, vilket varit fallet för flera andra mekaniska skydd. (Örlander och Vollbrecht 1995). Möjligen skapades en för ögonviveln gynnsam miljö, men re­sultatet är inte tillräckligt säkra för att dra dessa slutsatser.

En betydande andel av skydden blev uppdragna sommaren 1995, och någon enstaka andra ve­getationsperioden, vilket drabbade samtliga skydd med liknande utformning. Bitmärken av rov­däggdjur i minkens storlek konstaterades. Det kan var en viktig faktor att ta hänsyn till vid ut­formningen av skyddet.

En tänkbar förbättring är att ändra färg på skyddet, vilket möjligen kan förhindra att djur blir int­resserade och uppdragningsfrekvensen därmed minska.

***Stopper*** för täckrotsplantor gav ett bra snytbaggeskydd efter två vegetationsperioder och visade då den lägsta andelen döda av samt­liga behandlingar för täckrotsplantor. Att av­ståndet mellan "brättet" som sitter längst upp på skyddet, och hylsan är tillräckligt stort är viktigt för att hindra snytbaggen att nå fram till plantan. Under tredje säsongen gick många skydd sönder, bl.a. på grund av att plantans stamdiameter blev större än skyddets diameter. Plasten var också mycket skör vid höstinventeringen 1997. Ett högre skydd skulle troligen minska skadorna av snytbagge ytterligare, och förenkla planteringen. En ny version av skyddet är under utformning, och såväl höjd som diameter kommer att öka enligt tillverkaren. Det krävdes ett om­sorgsfullt arbete av plantörerna för att skyddet inte skulle hamna för djupt, och därmed förlora sin skydds­förmåga. "Bryggeffekten" var påtaglig både första, andra och tredje vegetationsperioden, då samtliga plantor som dödats eller skadats svårt av snyt­bagge hade brygga.

Ögonvivelskador observerades första året på 39 procent av plantorna, vilket var betydligt fler än för permetrinbehandlade plantor och dubbelt så stor andel som för kontrollplantorna. Liknande skydd har i tidigare studier givit en ökning av skadorna (Örlander och Vollbrecht 1995).

Överlevnaden var efter tre säsonger relativt god och skyddet måste betraktas som utveck­lingsbart. Däremot drabbades även Stopper av uppdragning av större rovdäggdjur, vilket på­verkade 11 procent av plantorna första året. Oftast var skyddet uppdraget några cm, och lämnade därför den nedre delen av plantan oskydd­ad. Möjliga åtgärder för att minska pro­blemet bör testas, som t. ex. en annan färg och utformning på skyddet.

För att hindra strangulering av plantan är skyddet välförsett med försvagade partier, som ska göra att skyddet delar på sig, och under mark består skyd­det av smala plaststickor som ej hänger ihop inbördes. Hur nedbrytningen kommer att fungera i praktiken är svårt att bedöma, och en ut­värdering av denna funktion är viktig innan en storskalig introduktion av skyddet sker.

Att ***Kalk*** verkar repellerande för olika insekter är känt sedan tidigare, och för detta ändamål har kalk använts i t. ex. ladugårdar. Domänverket gjorde 1976 ett praktisk försök med kalk mot snytbagge men effekten blev svag (Eriksson 1976). Någon vetenskaplig studie där kalk använd som snyt­baggeskydd fanns inte tidigare, men metoden används av enstaka själv­verksamma skogsägare. Kalk på marken och kalk penslad på plantor gav i denna studie en viss minskning av skadenivån första säsongen, men gav liten effekt andra året. Någon långtidseffekt var inte förväntad, och en om­behandling är definitivt nödvändig. Möjligheten till om­behandling finns, men ett minimikrav måste vara att skyddseffekten varar under en hel ve­getationsperiod, vilket är tveksamt med de i denna studie använda metoderna. I ett mindre försök anlagt 1997 på Asa försökspark finns ettårsresultat av behandling med kalk på "planta och mark" med planerad ombehandling andra säsongen (Petersson och Örlander 1998 b). Snytbaggeskadorna blev också i denna studie omfattande trots kalkbehandling.

***Ombehandling med permetrin*** på våren andra vegetationsperioden minskade inte andelen döda av snytbaggeskador jämfört med en­gångsbehandling. I tidigare utförda försök vid Asa försökspark har ombehandling signifikant minskat skadenivån. Metoden är vanlig i södra Sverige, och oftast en förutsättning för ett acceptabelt resultat. Varför ombehandling inte ytterligare minskat skadenivån jämfört med engångsbehandling är oklart.

**REFERENSER**

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

Eidmann, H., Nordenhem, H & Weslin, J. 1996. Physical Protection of Conifer Seedlings Against Pine Weevil. Scandinavian Journal of Forest Research, 11, 68-75.

Eriksson, E. 1976. Skogen. Kalk-ett medel mot snytbaggen? 394‑395.

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.

Hellqvist, C. 1997. Vaxbehandling av plantor som skydd mot snytbagge - inventering av 1997 års fältförsök samt återinventering av 1996 års försök. Sveriges lant­bruksuniversitet., Inst f. entomologi, stencil, 1-10.

Hellqvist, C. & Håkansson, L. 1998. Temperaturmätning vid vaxbehandling av plantor - 3. Uppdrag åt STORA Skog AB. Högskolan Dalarna, CITU, stencil, 1-5.

Johansson, U & Erixon M. 1995. Planterings­ försök med snytbaggeskyddet BetaQ. I:Örlander, G & Petersson, M. 1994. Fälttest av mekaniska snyt­baggeskydd på skogs­plantor. Avgång och skador efter två ve­getationsperiod. Sveriges Lant­ bruksuniv., En­heten för syd­svensk skogs­ forskning, Arbets­rapport 11, 1-17.

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

Lindström, A., Hellqvist, C., Gyldberg, 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 snytbaggeangrepp 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.

Petersson, M & Örlander G. 1998 a. Mekaniska snytbaggeskydd barrot- och täck­rotsplantor - försök anlagt våren 1996, reviderat hösten 1996 och 1997. Sveriges lantbruksuniversitet., Asa förskspark, Nr 2 1998, 1-13

Petersson, M & Örlander G. 1998 b. Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd för täck­rotsplantor - försök anlagt våren 1997, reviderat hösten 1997. Sveriges lant­bruksuniversitet., Asa förskspark, Nr 3 1998, 1-7

Örlander, G & Petersson, M. 1997. Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd på skogs­plantor. Slutrapport, avgång och skador efter tre vegetationsperiod. Sveriges Lantbruksuniv., Institutionen för syd­svensk skogsvetenskap, Arbetsrapport 14, 1-19.

Örlander, G. & Vollbrecht, G. 1995. Fälttest av plantskydd mot snytbagge. Sveriges lant­bruksuniversitet., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 8, 1-15.

**BILAGA**





**INNEHÅLL**

SAMMANFATTNING 1

INTRODUKTION 2

Bakgrund 2

Tidigare utförda försök 2

Syfte 2

MATERIAL OCH METODER 3

Försöksdesign 3

Försökslokaler 3

Plantmaterial 3

Försöksled 4

Beskrivning av de mekaniska skydden 4

Inventeringar 5

Statistiska beräkningar 6

RESULTAT 7

Snytbaggeskador 7

Ögonvivel 8

Uppdragning av skydd och plantor 8

Övriga skador 9

Överlevnad 9

"Bryggor" mellan planta och omgivning 10

Tillväxt 10

Skyddets status 10

DISKUSSION 12

Beta Q 13

NEW-plantskydd 13

Bugstop 13

KP-skyddet 14

Stopper 14

Kalk 15

Ombehandling med permetrin 15

REFERENSER 16

BILAGA 17