

**Insekticidbehandlade barrträdsplantors
akuta hälsoeffekter på plantörer**

**Lena Elfman
Carl Hogstedt
Karin Engvall**



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**



**UPPSALA
UNIVERSITET**

Insekticidbehandlade
barrträdsplantors akuta
hälsoeffekter på plantörer

Lena Elfman
Carl Hogstedt
Karin Engvall

Sammanfattning

Denna studie är en enkätstudie kombinerad med biologisk uppföljning för att studera insekticidbehandlade barrträdsplantors akuta hälsoeffekter. Studien var av typen dubbelblind crossover och pågick under tre veckor.

Resultaten från enkätsvar och objektiva test i nässlemhinnan visar inte på några entydiga akuta hälsoeffekter hos plantörer vid plantering med imidaklopid (Merit Forest) eller cypermetrin (Forester) behandlade barrträdsplantor jämfört med obehandlade. Däremot var nedbrytningsprodukten 3-PBA från cypermetrin förhöjd, vilket visar att den är ett bra mått på exponering. Men vi har inte med statistisk sambandsanalys mellan enkätsvar och 3-PBA värden kunnat påvisa att denna markör har samband med ökad frekvens av akuta besvär eller symtom hos plantörer. Dessa resultat har erhållits vid plantering under sensommar-höst säsong och med god användning av skyddskläder.

Summary

This study is a questionnaire study combined with biological monitoring of tree-planters and acute health effects of planting insecticide treated conifer saplings. The investigation is a double-blind crossover study over tree weeks.

This study involved the evaluation of health effects based on questionnaires covering problems with the respiratory tract, and also objective tests on nasal mucous membranes. No clear, acute negative health effects could be found in planters after exposure to coniferous plants treated with imidaclopid (Merit Forest) or cypermethrin (Forester), as compared with exposure to untreated plants. The breakdown product, 3-PBA, from cypermethrin was, however, increased and can therefore be used as an indicator of exposure to this insecticide. We could not, however, find any statistically-significant correlation between the acute symptoms and health problems in planters, and the questionnaire responses or 3-PBA levels. These results have been obtained during planting in late summer/early autumn and with good use of protective clothing.

Förord

Från Arbets- och miljömedicin vid Akademiska sjukhuset i Uppsala har följande personer deltagit i denna studie; Lena Elfman som projektledare och Carl Hogstedt som forskningsassistent och tillsammans har vi genomfört allt fältarbete. Med dr, beteendevetare, Karin Engvall, har bistått oss i framtagandet och utvärderingen av enkäten och hon har dessutom varit med vid testomgången av enkäten i fält. Statistiska beräkningar har utförts av Tekn lic, Erik Lampa. Med dr, överläkare Robert Wålinder har varit ansvarig läkare i projektet och har som sådan varit behjälplig vid diskussionen om tolkningen av resultaten.

Jolanta Jamrozy har översatt enkäten och informationsbrev till polska.

Från Svenska Skogsplantor AB (SSP) har Martin Lindell varit ansvarig för koordineringen av skogsplanteringen. Andreas Hugosson (SSP Lugnets plantskola) har ansvarat för packning, märkning och distribution tillsammans med Jörgen Jonsson (SSP). Ulf Allvin (Sveaskog) och Elin Larsson (SSP/Sveaskog) har planerat planteringsarbetet. Fyra entreprenörer och en arbetsledare har ställt upp som kontaktpersoner samt 19 plantörer har deltagit i studien.

Analyser av inflammationsmarkörer i nässköljvätska har gjorts av Kerstin Lindblad och Eva Heldesjö Blom, Klinisk kemi och farmakologi, Akademiska sjukhuset. Docent Christian Lindh, från Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund var ansvarig för analyserna av nedbrytningsprodukten 3-phenoxybenzoic acid, 3-PBA, i urin efter exponering av cypermetrinnehållande preparatet Forester. Ansvarig läkare från Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund var Med dr. överläkare Margareta Littorin.

Härmed riktas ett stort tack till samtliga som deltagit i genomförandet av denna studie.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
INLEDNING	6
SYFTE	6
MATERIAL OCH METODER	6
BEHANDLING AV BARRTRÄDSPLANTOR FÖR STUDIEN	7
ENKÄT	8
BIOLOGISK MONITORERING	9
Biologisk monitorering av inflammationsmarkörer i nässlemhinnan	9
Biologisk monitorering av nedbrytningsprodukter i urin	9
Neurofysiologiska mätningar	10
STATISTISKA METODER	10
RESULTAT	11
ENKÄT	11
Plantörerna	11
Skyddskläder och hygien	11
Självrapporterade hälsobesvär	11
BIOLOGISK MONITORERING	12
Lysozym	12
Albumin	14
3-PBA	15
DISKUSSION	16
SLUTSATS	17
REFERENSER	18
BILAGA 1	19
BILAGA 2	26
BILAGA 3	27

Inledning

Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset i Uppsala har genomfört en studie bland plantörer i Sverige rörande användningen av insekticider i skogsbruket. De insekticidpreparat som används idag för behandling av skogsplantor är Cyper Plus med cypermetrin som aktiv substans och Merit Forest WG med imidakloprid som aktiv substans. Kemikalieinspektionen godkände användningen av dessa preparat t.o.m. 31 december 2005 med en förlängning fram till 19 december 2007 [1]. Detta beslut gäller användning mot insektsangrepp på obarkat timmer och mot skadeinsekter på barrträdsplantor. Skogsstyrelsen och Skogsägarna anser att det på grund av stormen Gudrun kommer att finnas ett förhöjt tryck av snytbaggar fram till 2008/2009. För att kunna säkerställa ett effektivt skydd mot snytbaggar föreslår man att förlänga användningen av dessa preparat även efter 31 december 2007.

Under år 2006 såldes drygt 9 685 ton kemiska bekämpningsmedel i Sverige, vilket är en ökning med nästan 395 ton jämfört med föregående år. Användningen av imidakloprid och cypermetrin har ökat med 2,4 ton (96 %) respektive 1,4 ton (156 %) mellan åren 2002 och 2006. Medlen används bl.a. inom jordbruk, skogsbruk och industri. Skogsbrukets användning uppgår till 0,05 % av den totala användningen av bekämpningsmedel [2].

Skogsbrukets Plantskyddskommitté arbetar sedan 1992 med att minska mängden kemiska insekticider i skogsbruket. Forskning pågår med att ta fram barriärskydd och beläggningsskydd bestående av bl.a. vax, lim och sand. Dessa barriärskydd ska ha en skyddseffekt under ca 2 år och vara mindre miljöbelastande än dagens bekämpningsmedel. I dagsläget finns ett alternativt skydd (Bugstop) i praktisk drift hos Bergvik Skog AB och man behandlar ca 5 miljoner plantor per år att jämföra med årliga behandlingsbehovet på ca 100 miljoner plantor. Det finns fler alternativa skydd under utveckling men än är inte tekniken kring massapplicering löst. [Plantskyddskommittén, internrapport, 2007].

Syfte

Syftet med undersökningen var att studera plantörernas exponering för preparaten cypermetrin (Forester) och imidakloprid (Merit Forest WG) vid plantering samt om denna exponering ger upphov till några akuta hälsoeffekter.

Material och Metoder

Enligt Skogs & Träfacket är antalet anställda plantörer i Sverige ca 2000-3000 personer. Andelen behandlade plantor var förra året ca 40 % av alla planterade plantor inom skogsindustrin. Eftersom en del plantörer planterar både behandlade och obehandlade plantor, så rör det sig troligen om ca 1500-2000 personer som hanterar insekticidbehandlade plantor.

Denna studie är s.k. dubbelblind crossover, vilket innebär att varje plantör är sin egen kontroll. Plantörerna har planterat obehandlade plantor och Forester respektive Merit Forest behandlade plantor under 5 dagar/vecka under totalt tre veckor, med helgen som wash-out period mellan respektive behandling. Plantorna behandlades på Lugnets

plantskola, Bålsta och skickades ut med en kodning (A, B, C) om behandling, som varken plantörerna eller observatörerna kände till under fältstudierna. Efter genomförande av allt fältarbete bröts koden och behandlingen var enligt följande; vecka 1=preparat A=obehandlat, vecka 2=preparat B=Merit Forest WG (imidaklopid), vecka 3=preparat C=Forester (cypermetrin).

Antalet personer som ingick i studien var 19, omfattande fyra arbetslag med fem personer i varje utom ett lag som bestod av fyra personer. Arbetslagen var spridda i landet med ett i trakten av Skinnskatteberg i Västmanland, Hallsberg i Närke, Hok/Vrigstad samt i Växjö/Nybro i Småland. Enligt den ursprungliga planen avsågs att studera ett större antal plantörer. Men inom ramen för den korta planteringssäsongen (augusti-september) som vi hade till vårt förfogande fick vi tillgång till 19 plantörer, som planterade över en halv miljon plantor under denna period.

Forskningsprojektet har granskats av regionala etikprövningsnämnden i Uppsala och etiskt tillstånd har erhållits för att genomföra studien (Dnr 2007/144).

Behandling av barrträdsplantor för studien

Plantor till studien levererades ifrån Lugnets plantskola och planteringen påbörjades vecka 37. Planttypen var gran Starpot 75, alltså en form av täckrotsplanta. Plantorna behandlades på tre olika sätt, nämligen med Merit Forest (Bayer, godkänd av Kemikalieinspektionen för behandling mot snytbagge, reg.nr 4605, klass 2L) (1 % lösning), Forester (cypermetrin cis/trans 40/60, tillverkare Agropfar, Belgien, registreringsinnehavare) (2 % lösning) samt ingen behandling alls. Interagro Skog AB är leverantör i Sverige av preparatet Forester, som ännu inte är godkänt och registrerat i Sverige. Interagro har fått dispens från Kemikalieinspektionen (Diarienumret för dispensen är 730-773-07) för att pröva detta medel i denna studie. Tidigare användes Cyper Plus (cypermetrin, cis/trans 80/20, medlet är godkänt av Kemikalieinspektionen, reg nr 4580, klass 2L).

De tre olika behandlingsformerna (A, B, C) genomfördes där varje låda märktes enligt ett system som endast två personer på Lugnets plantskola kände till. För att kunna hålla ordning på vad plantörerna hade planterat uppgav de denna bokstav vid sin återrapportering. De använde plantor med samma behandlingsform en vecka i taget, dvs under fem dagar samt därefter två dagar ledigt.

Alla lådor med plantor försågs med varningsetikett både för Merit Forest och Cyper plus, oberoende av vilken behandling de fått. I studien användes Forester istället för Cyper plus, men då det inte finns några varningsetiketter framtagna för detta preparat användes varningsetiketter för Cyper plus. Bägge preparaten innehåller cypermetrin som aktiv substans. Lugnets plantskola packade och levererade ca A) 173 000 plantor, B) 173 000 plantor, C) 170 000 plantor, d.v.s. totalt 516 000 plantor till försöket. Alla plantor levererades i rätt tid och till respektive arbetslag i Götaland och Svealand. Ansvarig för behandling och logistik av plantorna var Andreas Hugoson, produktionsledare vid Lugnets plantskola.

Enkät

Utgångspunkten för enkäten *Insekticidbehandlade barrträdplantors effekt på plantörer* som använts i studien var en tidigare enkät som använts av Kolmodin Hedman med medarbetare i en liknade studie av ämnet permethrin [3]. Ett första utkast till enkät användes som diskussionsunderlag vid ett inledande möte med representanter för Plantskyddskommittén. Alla enkätens frågor diskuterades under mötet utifrån syfte, relevans och den personliga integriteten. För att få en bättre bild över plantörers arbetssituation bestämdes också att ett studiebesök var nödvändigt. Studiebesöket genomfördes några veckor senare.

Enkäten testades genom ett utskick till åtta plantörer som fick besvara frågorna samt lämna synpunkter på såväl frågornas innehåll som utformning. Utifrån hur väl enkäten var ifylld och olika öppna kommentarer genomfördes de sista ändringarna. Då sju (37 %) av plantörerna i studien var polska medborgare översattes enkäten till polska

Enkäten kom slutligen att innehålla bakgrundsfrågor som kön, ålder och nationalitet samt om man har eller har haft astmatiska besvär höstnuva, eksem eller allergi samt hur länge man arbetat med plantering av skogsplanter under 2007. För att kontrollera om plantören kunde ha blivit påverkad av andra bekämpningsmedel än de som är aktuella i studien, ställdes en fråga om man utanför arbetet kommit i kontakt med andra insektsmedel.

En av enkätens viktigaste frågor gällde förekomst av olika symtom och besvär efter varje exponeringsvecka. De symtom som togs upp i enkäten var; "irritation i ögon", "dimsyn", "irritation i luftvägarna", "irriterande, täppt eller rinnande näsa", "klåda", "minskad känsel respektive stickande brännande känsla i ansikte, armar och ben" samt "illamående" och besvär med "torr hud".

En annan viktig fråga när det gäller exponeringen och dess påverkan på människan är hur arbetsmiljön är och hur pass väl plantören använder olika skyddskläder under själva planteringen. Först ställdes frågan om arbetsgivaren försett plantörerna med skyddskläder. Därefter frågades hur ofta dessa använts liksom hur man i övrigt är klädd när arbetet utförts.

Hur väl man lyckas hålla insekticidmedlet ifrån sig påverkas också av risken att få i sig insektsmedel som eventuellt fastnat på händerna d.v.s. hygienförhållandena under arbetet. I enkäten ställdes därför frågor om hur ofta man tvättade händerna under arbetsdagen, i samband med att man åt eller fikade, rökte eller snusade. En eventuell irritation utanpå kroppen som följd av exponeringen antogs kunna minska med bra möjlighet att sköta den personliga hygien, med möjlighet till dusch/bad samt att tvätta kläder. Frågor ställdes därför om plantörens bostad gav möjlighet till detta.

Förutom frågor kopplade till exponeringens eventuella inverkan på hälsan ställdes också en fråga om plantören känt någon besvärande lukt från plantorna när de stoppades ner i plantväskan. Slutligen gavs det också möjlighet att framföra egna synpunkter kopplade till arbetsmiljön och hälsan.

Alla plantörer fick besvara frågeformuläret efter varje exponeringsvecka d v s totalt tre gånger. Alla 19 plantörerna deltog vid alla tre tillfällena.

Biologisk monitorering

Biologisk monitorering av inflammationsmarkörer i nässlemhinnan

För att objektivt kunna följa olika effekter på övre luftvägarna vid exponering av dessa två insekticidpreparat användes delar av ett testbatteri, som tidigare använts för miljöfysiologiska studier vid Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset i Uppsala [4]. Tecken på inflammation i nässlemhinnan studeras genom att utföra sköljprov s.k. nasallavage (NAL) [5]. Fysiologisk koksaltlösning (5ml) föres upp i vardera näsborren med hjälp av en spruta och en oliv (används för att sluta tätt vid näsöppningen) varefter vätskan sköljes 5 gånger upp och ner. Vätskan från de två nässköljningarna förs ner i ett provrör och centrifugeras för att ta bort celler. NAL förvaras sedan fryst tills analys utförs av inflammationsmarkörerna lysozym som ett mått på parasympatisk stimulering av sekretoriska slemproducerande celler och albumin, som finns i plasma och används som ett mått på vaskulärt läckage från kapillärer i nässlemhinnan [6].

Biologisk monitorering av nedbrytningsprodukter i urin

Exponering för cypermetrinnehållande preparat bryts hos människa ner i levern till ett antal metaboliter såsom tex 3-phenoxybenzoic acid (3-PBA), som sedan utsöndras i urinen. Någon liknande markör finns inte för medlet imidaklopid, varför denna del av studien endast avser exponering för insekticiden Forester.

Plantörerna lämnade urinprov efter 4-5 exponerade arbetsdagar och på morgonen därefter. Förfarandet upprepades under studiens 3 veckor, dvs med de tre olika behandlingarna. Urinprover insamlade under plantering med obehandlade planter användes som kontroll för respektive individ, vilket innebar efter minst 6-7 oexponerade dagar [7]. Proverna från veckan med imidaklopidpreparatet analyserades inte.

Metoden för analys av en allmän urinmetabolit, 3-PBA, från pyretroider har utvecklats vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken i Lund [8]. Den har tidigare tillämpats vid undersökning av allmänbefolkningen i ett projekt som hade stöd från Naturvårdsverket

Biomarkören 3-PBA analyserades i urin med hjälp av vätskekromatografi kopplat till en tandem masspektrometer (LC/MS/MS). Urinproverna hydrolyserades för att bryta eventuella konjugeringar, därefter utfördes ett reningssteg med hjälp av fast-fas extraktion. Analyserna gjordes med ”selected reaction monitoring” (SRM) i negativ jon mode. Kvantifiering skedde med [$^{13}\text{C}_6$] märkt 3-PBA som internstandard. I masspektrometern analyserades masstalen $[213.1]^- \rightarrow [93.0]^-$ samt $[219.1]^- \rightarrow [99.1]^-$ som internstandard. Detektionsgränsen var satt till 0.4 ng/ml urin. Värdena är justerade för densiteten i urin (d.j.). Denna justering gör man för att koncentrationen är beroende på om man har druckit lite eller mycket vätska, dvs hur utspädd urinen är. Ett annat sätt att justera för koncentration är att mäta halten kreatinin i urinen och sedan göra motsvarande justering (kreatinin justerat k.j.).

Neurofysiologiska mätningar

Nervsystemet är målorgan för pyretroider, med både CNS och PNS effekter. Pyretroider är neurotoxiska genom att förlänga öppnandet av Na-kanalerna. Hos människa har man rapporterat en rad övergående symtom såsom abnormala känningar i ansiktet såsom t.ex. brännande, kliande eller stickande känsla, paresthesia, irritation på huden och i nässlemhinnan ofta med en nasal hypersekretion, ögonen och i luftvägarna. Icke-specifika symtom inkluderar huvudvärk, yrsel och illamående [9]. Neurofysiologiska mätningar planerades för de personer som svarat ja på de vanligaste symtomen angivna i frågeformuläret såsom domningar och stickningar i armar och ansikte.

Imidaklopid är en nikotinliknande insekticid som utövar sin neurotoxicitet genom att delvis binda till den nikotinlika acetylkolinreceptorn och störa nerv-muskel eller nerv-nerv kontakten. Imidaklopid är en s.k. agonist, dvs den imiterar nikotins verkan i nervsystemet och ger upphov till en oreglerad ökning av nervimpulser, som kan leda till blockering av nervsystemet. Imidaklopid analoger eller metaboliter som binder med hög affinitet till insekters acetylkolinreceptor binder dock med låg affinitet till människans receptor.

Under projektets gång beslöts av försökstekniska skäl att inte genomföra denna undersökning inom ramen för denna studie. Då endast en person rapporterade domningar i armar och ben vid arbete med imidaklopid och cypermetrin behandlade plantor, så fick detta beslut inga negativa konsekvenser på resultatet.

Statistiska metoder

För analysen av enkätdata användes en logistisk regressionsmodell med hänsyn tagen till att de upprepade mätningarna på varje individ var inbördes korrelerade. Utfallsvariabeln var förekomst av symptom och som förklarande variabler användes de olika behandlingarna. I modellen jämfördes imidaklopid och cypermetrin med obehandlad vecka var för sig.

I analyserna av lysozym och albumin i nässköljvätska och 3-PBA i urin användes en så kallad linjär mixad regressionsmodell. Den mixade modellen tar hänsyn till både korrelations- och slumpmässiga effekter. De slumpmässiga effekterna användes för att beskriva variationen mellan de olika individernas medelvärden av lysozym och 3-PBA och samtidigt justera för den ovan beskrivna korrelationen mellan upprepningarna inom varje individ [10]. Vid analysen av 3-PBA justerades även för att de två proven vecka 1 (obehandlat) och vecka 3 (cypermetrin) är korrelerade.

Många statistiska analyser ställer kravet att residualerna, dvs. skillnaden mellan uppmätta värden och modellerade värden, skall vara normalfördelade och oberoende. För att uppnå detta kan man ibland vara tvungen att transformera data. På grund av detta logaritmerades 3-PBA-värdena. Tolkningen av regressionskoefficienterna blir då procentuell förändring av det geometriska medelvärdet.

Resultat

Svarsfrekvensen för enkäten samt nässköj- och urinprover som togs på plantörerna i studien var 100 %.

Enkät

Samtliga plantörer besvarade enkäten varje vecka efter arbetsveckans slut. Enkäten består av tre delar; bakgrund, besvär och symtom samt arbetsmiljö och säkerhet. Resultatet delas upp i bakgrundsfrågor såsom kön, ålder, arbetsmiljö och bostadsförhållanden samt frågor om olika symtom och besvär. I tabellerna anges antal svarande om inget annat angivits. Svaren redovisas i tabellform, bilaga 1. Crossover resultaten för besvär och symtom presenteras sist i form av två figurer, bilaga 2. Nedan följer en sammanfattning av resultaten.

Plantörerna

Av de 19 plantörerna var endast två kvinnor, sju stycken var manliga polska arbetare övriga var svenskar. Åldersfördelningen var relativt jämn där 8 stycken var 30 år eller yngre, lika många var mellan 31 och 49 år och tre stycken var äldre än 50 år. De flesta hade arbetat med plantering i minst två månader under 2007 innan studien startade. Flertalet plantörer (16 av 19) bodde i sin ordinarie bostad och tre var bosatta i en tillfällig bostad. Alla hade tillgång till dusch samt tvätt- och matlagningmöjligheter i sin bostad.

Skyddskläder och hygien

Alla plantörer fick skyddskläder av sin arbetsgivare under samtliga planteringsveckor och under planteringsarbetet användes alltid handskar och långbyxor. Nästan alla plantörer använde dessutom långärmad skjorta och någon form av huvudbonad. Under arbetsdagen brukar de flesta äta mat eller fika två gånger, lika ofta brukar man också tvätta händerna. Knappt hälften av plantörerna röker eller snusar (9 av 19), och många anger att de *ofta* tvättar händerna innan de röker eller snusar.

Självrapporterade hälsobesvär

Av de 19 plantörerna var det två personer som har astmatiska besvär respektive hösnuva, tre var allergiker. För samtliga veckor var symtomen ”klåda, sveda, irritation i ögonen” och ”täppt eller rinnande näsa” de mest förekommande besvären.

Högst antal plantörer med ögonbesvär, besvär med irriterad hals respektive näsa, liksom besvär med torr hud rapporterades efter den obehandlade veckan. Efter veckan med imidaklopid låg fortfarande ögonirritation högt och besvär av irritation i näsan ökade med en person. Antalet plantörer som uppgav besvär kopplade till klåda i ansiktet och torr hud ökade också något. Efter veckan med cypermetrin låg fortfarande ögonirritation högst, 6 av 19 plantörer uppger detta. Besvär med klåda i ansiktet låg på samma nivå medan besvär med torr hud hade minskat. Ingen av symtomen uppvisar dock någon signifikant skillnad mellan veckorna, vilket dock kan vara svårt att uppnå med små datamaterial om inte skillnaderna är stora.

Med hjälp av crossover analys kan vi studera hur varje enskild individ har uppgivit de olika symtomen efter varje exponeringsvecka i förhållande till den vecka som plantorna var obehandlade (figur 1 och 2 i bilaga 2). Av figur 1 framgår att det finns symtom som inte förekommit efter veckan med obehandlade plantor, men som nu uppges av några få plantörer efter veckan med imidakloprid preparerade plantor. Två personer säger sig fått klåda i ansiktet, lika många har fått besvär med torr hud, en person har fått ”minskad känsel i händer och armar” och en person har fått ”stickande, brännande känsla i händer och armar”.

Av figur 2 framgår på samma sätt att nya symtom uppges av några få plantörer efter veckan med cypermetrin preparerade plantor. Två personer uppger klåda i ansiktet och en person uppger ”minskad känsel i händer och armar”. Ett antal plantörer som har uppgivit besvär efter första veckan då plantorna var obehandlade, känner sedan inte av symtomen efter de veckor då plantorna har varit preparerade. Detta kan tolkas som att själva undersökningssituationen i sig kan ha påverkat utfallet första veckan.

Förutom frågor kopplade till exponeringens eventuella inverkan på hälsan ställdes också en fråga om plantören känt någon besvärande lukt från plantorna när de stoppades ner i plantväskan. Efter veckan med obehandlade plantor var det fyra av 19 som känt besvärande lukt, efter veckan med imidakloprid preparerade plantor var det ingen som känt besvärande lukt medan det efter veckan med cypermetrin preparerade plantor var sju av 19 som känt besvärande lukt.

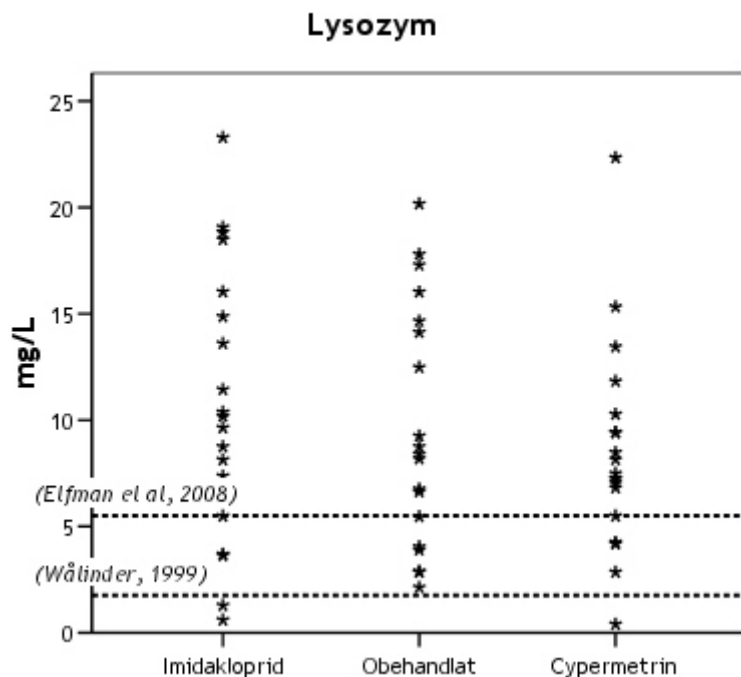
I bilaga 1 presenteras enkätsvaren i frekvenstabeller med antal svarande fråga för fråga. I bilaga 2 redovisas också figurerna med resultaten från crossover analyserna.

Biologisk monitorering

Analys av inflammationsmarkörer i nässköljvätska användes som ett objektiva mått på exponering för insekticiderna Merit Forest och Forester och deras effekt på nässlemhinnan. De ämnen som användes som inflammationsmarkörer var Lysozym och Albumin. Båda ämnena analyserades från samma nässköljprov. Resultaten av Lysozym och Albumin presenteras nedan med figurer och tabeller samt med jämförande resultat från tidigare studier utförda på andra yrkeskategorier.

Lysozym

Mätning av halten lysozym utfördes för att undersöka om exponering för insekticider har gett upphov till någon ökad sekretion i nässlemhinnan. I *figur 1* har varje enskilt värde plottats för respektive vecka. Ingen skillnad mellan obehandlad vecka och de behandlade veckorna kunde identifieras. Under alla veckorna låg dock medianen av lysozym värdena högre än i tidigare studier [11] [4].



Figur 1: Lysozymvärden för respektive behandlingsvecka.

Tabell 1: Nivåer av lysozym, med antal plantörer i varje kategori där obehandlade veckan jämförs med veckorna med behandling.

Antal	N	Obehandlat	Obehandlat	Obehandlat	Obehandlat
		<cypermetrin <imidaklopid	>cypermetrin <imidaklopid	<cypermetrin >imidaklopid	>cypermetrin >imidaklopid
	19	8	4	2	5

Åtta personer hade lägre värden av lysozym under vecka med obehandlade jämfört under veckor med behandlade plantor. Fem personer visade högre halter av lysozym under obehandlad vecka jämfört med de två behandlade veckorna.

Tabell 2: Lysozymvärden hos plantörer under de tre behandlingsveckorna

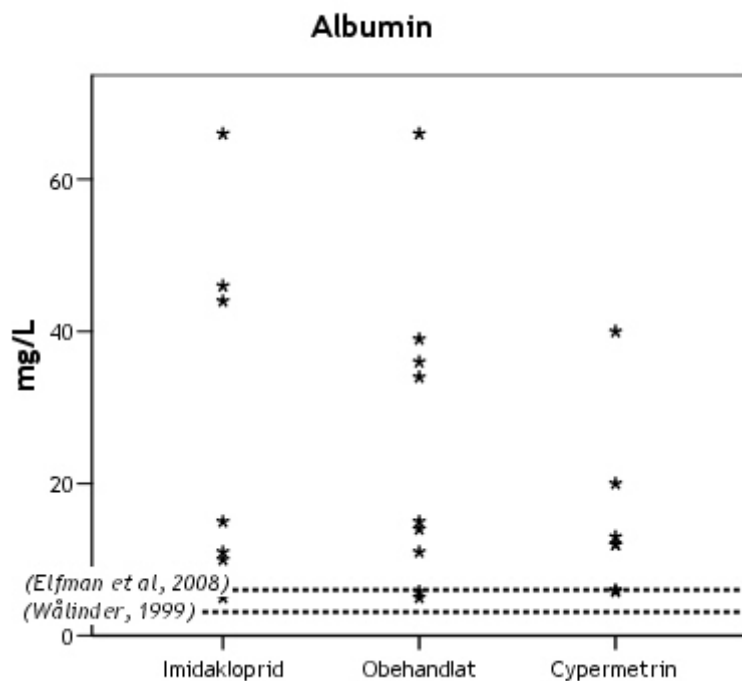
	N	P ₂₅	Median	P ₇₅
Imidaklopid	19	5,5	10,1	16,0
Obehandlat	19	4,0	8,4	14,7
Cypermetrin	19	5,5	7,5	10,2

Lysozymvärden mg/L för 25:e, 50:e och 75:e percentilen.

Det är ingen signifikant skillnad i halterna lysozym hos plantörer mellan veckan som de planterade med obehandlade plantor respektive veckorna med exponering för Merit Forest (imidaklopid) och Forester (cypermetrin), *tabell 2*.

Albumin

Halten albumin användes som ett mått på vaskulärt läckage i näslemhinnan. Endast 26 % av plantörerna låg över detektionsnivån 5,0 mg/L albumin under de tre veckorna. I figur 2 visas samtliga värden för alla tre veckorna som låg över detektionsnivån för albumin.



Figur 2: Albuminnivåer hos plantörer för respektive behandlingsvecka. De streckade linjerna anger tidigare studiers medianvärden [11,12].

Tabell 3: Nivåer av albumin, antal plantörer i varje kategori där obehandlade veckan jämförs med veckorna med behandling med Merit Forest respektive Forester.

	N	N <d.l.	Obehandlat <cypermetrin <imidaklopid	Obehandlat >cypermetrin <imidaklopid	Obehandlat <cypermetrin >imidaklopid	Obehandlat >cypermetrin >imidaklopid
Antal	19	14	3	0	2	0

d.l. = detection limit/detektningsgräns 5mg/L

I tabell 3 visas att 14 personer hade albuminvärden som låg under detektionsnivån. Av de fem personer som uppvisade mätbara albuminnivåer under samtliga tre veckor så hade tre lägre värden av albumin under vecka med obehandlade jämfört under veckor med behandlade plantor. Två personer visade högre halter av albumin under obehandlad vecka jämfört med cypermetrin men lägre än med imidaklopid.

Tabell 4: Albuminvärden hos plantörer under de tre behandlingsveckorna.

Behandling	N	P ₂₅	Median	P ₇₅
Imidaklopid	19	10,5	15,0	45,0
Obehandlat	19	11,0	15,0	36,0
Cypermetrin	19	9,0	12,0	16,5

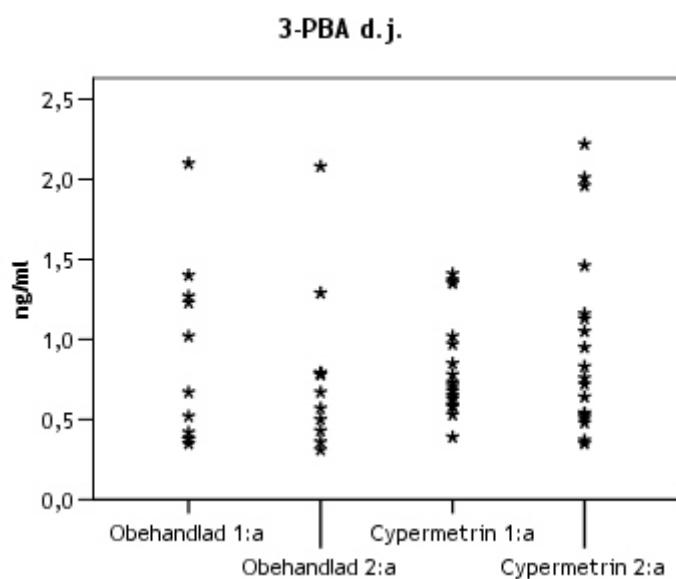
Albuminvärden mg/L för 25:e, 50:e och 75:e percentilen.

Det är ingen signifikant skillnad, *tabell 4*, av halter albumin hos plantörer mellan veckan som de planterade med obehandlade plantor respektive veckorna med exponering för Merit Forest (imidaklopid) och Forester (cypermetrin).

3-PBA

I *figur 4* har 3-PBA värden plottats för den obehandlade veckan (prov 1 och 2) och veckan med cypermetrin behandling (prov 1 och 2). Värdena är justerade för densiteten i urin (d.j.). Denna justering gör man för att koncentrationen är beroende på om man har druckit lite eller mycket vätska, dvs hur utspädd urinen är. Ett annat sätt att justera för koncentration är att mäta halten kreatinin i urinen och sedan göra motsvarande justering (kreatinin justerat k.j.). 3-PBA finns inte som nedbrytningsprodukt i urin efter exponering för imidaklopid (Merit Forest).

Den preliminära analysen visar på en ökning med 30 % med 3-PBA densitets justerat, d.j ($p < 0,05$ CI: 12 % - 52 %, d.l. $< 0,4 \text{ mg/ml}$), medan ökningen var 33 % om man räknade med 3-PBA/Kreatinin (k.j.) nivån med CI ($p < 0,05$, CI: 11 % - 58 %, d.l. $< 0,1$). När första och andra provet jämfördes under veckan med cypermetrin visade andra provet, dvs. det som togs dagen efter, ett högre värde. Det finns emellertid ingen signifikant skillnad mellan första och andra provet under den behandlade veckan. Vid plantering i fem dagar med cypermetrinbehandlade plantor stiger alltså individuella nivåer av 3-PBA med mellan 12 % - 52 %. Eventuellt är nivåerna som störst morgonen efter plantering. Dessa förhöjda nivåer kan inte förklaras av att plantörerna röker eller snusar.



Figur 3: Individuella 3-PBA värden för obehandlad- och cypermetrinbehandlad vecka. 1:a och 2:a markerar första och andra provet under respektive vecka.

Tabell 5: 3-PBA nivåer i urin, jämförelse mellan obehandlat och cypermetrin veckan

Typ av korrigerig	vecka	Prov	N	Andel					
				> d.l	GM	GSD	P ₂₅	Median	P ₇₅
3-PBA d.j.									
ng/ml d.l.<0,4	Obehandlat	1:a	19	58 %	0,22	1,36	<d.l.	<d.l	0,84
		2:a	19	58 %	0,40	1,36	<d.l	<d.l	0,72
	Cypermetrin	1:a	19	84 %	0,63	1,26	0,56	0,68	0,91
		2:a	19	95 %	0,78	1,23	0,52	0,76	1,15
3-PBA k.j.									
nmol/mmol d.l.<0,10	Obehandlat	1:a	19	58 %	0,22	1,56	<d.l.	0,19	0,42
		2:a	19	58 %	0,21	1,56	<d.l.	0,20	0,44
	Cypermetrin	1:a	19	84 %	0,36	1,28	0,28	0,42	0,59
		2:a	19	95 %	0,40	1,41	0,25	0,34	0,72

Densitets (d.j) - respektive kreatinin (k.j) justerat; d.l. detektions nivå; N, antal plantörer; GM= geometriskt medelvärde; GS, = geometrisk standardavvikelse; P₂₅, 25:e percentilen; P₇₅, 75:e percentilen.

Tabell 6: 3-PBA nivåer jämförelse mellan obehandlat och cypermetrin

	N	Obehandlat <cypermetrin	Obehandlat >cypermetrin
Densitets justerat	19	15	4
Kreatinin justerat	19	15	4

Tabell 6 visar antal plantörer i varje kategori när individuella 3-PBA värden för den obehandlade veckan jämförs med veckan med cypermetrinbehandling. Det är medelvärden för veckorna som jämförts. Andelen plantörer med högre värden av 3-PBA under veckan med cypermetrin jämfört med obehandlat uppgick till 79 %.

Diskussion

Generellt är det svårt att dra korrelationer mellan pesticidexponering och symptom erhållna genom ett frågeformulär [9]. En viktig orsak är att det är många faktorer som t.ex. kön, ålder, anställningstid och överkänslighet som påverkar människors upplevda hälsobesvär. Det är därför viktigt att i möjligaste mån hålla kontroll över dessa i sambandsanalysen. För att öka effektiviteten i denna studie så har vi genomfört en dubbelblind crossover studie med en modifierad enkät tidigare använd av Kolmodin-Hedman och medarbetare [3], samt biologisk monitorering för att på ett mer objektivt sätt belysa uppkomna hälsoeffekter beroende på exponering av insekticiderna Merit Forest och Forester.

Under hösten 1991 genomfördes en undersökning av Yrkesmedicin, Karolinska Institutet, under ledning av Birgitta Kolmodin Hedman rörande besvärreaktioner hos plantörer som arbetade med permetrinbehandlade täckrotsplantor. Undersökningen, som också var en dubbelblindstudie och omfattade 18 personer, visade att plantörerna inte hade mer besvär när de planterade permetrinbehandlade plantor än när de hanterade sådana som var obehandlade [3], vilket stämmer väl överens med resultaten erhållna i denna studie.

Resultaten från halten av inflammationsmarkörer i nässköljvätska visar inte på någon klar effekt. Albumin var inte förhöjt jämfört med det plasmaläckage som man kan se vid t.ex. rinovirusinfektion. Lysozymhalten var förhöjd då nivåerna jämfördes med t.ex. inomhusarbete såsom lärare och kontorsanställda [4,5], vilken kan spegla en högre sekretorisk (parasympatikus styrd) aktivitet vid utomhusarbete. Plantörer har också högre nivåer av lysozym än stallpersonal [11] men skillnaderna är mindre, *bilaga 3*.

Pyretroider metaboliseras snabbt i levern och resulterar i en effektiv avgiftning [12]. Enligt litteraturen verkar nivåerna av nedbrytningsprodukter ligga under detektionsgränsen för personer som arbetar inom jordbruket med insekticidpreparat, medan man har uppmätt mätbara nivåer hos personer som arbetar med pesticidbehandling i växthus. Högst nivåer sågs hos personer som arbetar med bekämpning av ohyra inomhus [9,13,14]. Preliminära data från Littorin och medarbetare, där man använt en 100 gånger mer känslig metod, så har man kunnat påvisa metaboliten 3-PBA i 20 % av urinprover från allmänheten. Detta beror troligen på intag av föda som behandlats med insekticider eller på annan användning i hushållet eller trädgården. Ingen av personerna hade använt något preparat mot hårlöss. I denna studie var halten förhöjd med mellan 12-52 % hos plantörerna, vilket ligger klart över allmänbefolkningens nivåer. Dessa förhöjda värden utgör ett mått på exponering för cypermetrinnehållande insekticid. Men det är oklart om dessa nivåer har något samband med negativa hälsoeffekter.

Emellertid så var slutsatsen från en studie i Tyskland att de ansåg att man inte kan förvänta sig negativa hälsoeffekter på arbetare som arbetar yrkesmässigt med pyretroider, förutsatt att applicering utförs på ett säkert sätt och att bra arbetsrutiner och användning av skyddskläder och regelbundet byte av skyddshandskar sker. God hygien såsom tvätt av händer och ansikte vid måltider och pauser samt efter arbetsdagens slut är ett sätt att minska exponering [14], vilket kan vara en av förklaringarna till resultaten i vår studie där just god hygien och användning av skyddskläder var stor.

Slutsats

Resultaten från enkätsvar och objektiva test i nässlemhinnan visar inte på några entydiga akuta hälsoeffekter hos plantörer vid plantering med imidakloprid (Merit Forest) eller cypermetrin (Forester) behandlade barrträdsplanter jämfört med obehandlade. Däremot var nedbrytningsprodukten 3-PBA från cypermetrin förhöjd, vilket visar att den är ett bra mått på exponering. Men vi har inte med statistisk sambandsanalys mellan enkätsvar och 3-PBA värden kunnat påvisa att denna markör har samband med ökad frekvens av akuta besvär eller symtom hos plantörer. Dessa resultat har erhållits vid plantering under sensommar-höst säsong och med god användning av skyddskläder.

Referenser

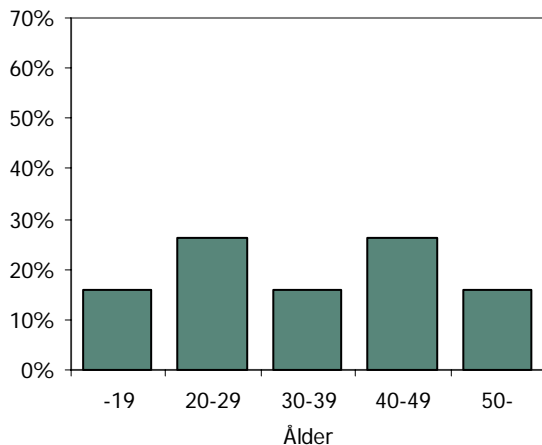
1. Kemiska insekticider i skogsbruk, omregistrering 2005, Kemikalieinspektionen, Diarienummer F-213-507-04.
2. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2006, Kemikalieinspektionen
3. Kolmodin Hedman B, Åkerblom M, Flato S, Alex G. Symptoms in forestry workers handling conifer plants treated with permethrin. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1995;55:487-49.
4. Wålinder R, 1999 Thesis
5. Wålinder R, Wieslander G, Norbäck D, Erwall C, Venge P. Influence of personal factors and nasal patency and lavage biomarkers in white-collar workers. *Rhinology* 2000;38:130-5.
6. Raphael GD et al, Pathophysiology of rhinitis. Lactoferrin and lysozyme in nasal secretions. *J Clin Invest* 1989;84:1528-35.
7. Wollen BH, Marsh JR, Laird WJD, Lesser JE. The metabolism of cypermethrin in man: differences in urinary metabolite profiles following oral and dermal administration. *Xenobiotica* 1992;22:983-91.
8. Lindh CH, Littorin M, Amilon Å, Jönsson BAG. Analysis of phenoxyacetic acid herbicides as biomarkers in human urine using liquid chromatography triple quadrupole mass spectrometry (accepted in *Rapid communications in mass spectrometry*)
9. Wieseler B, Kuhn K-H, Leng G, Idel H. Effects of pyrethroid insecticides on pest control operators. *Bull Environ Contam Toxicol* 1998;60:837-844
10. Brown H and Prescott R, *Applied Mixed Models in Medicine*. Wiley, Chichester, 1999.
11. Elfman L, Riihimäki M, Pringle J, Wålinder R. Influence of stable environment on human airways (to be submitted; 2008)
12. *Experimental and clinical neurotoxicology*. Ed PS Spencer & HH Schaumburg, Oxford University Press 2000, pp1028-1044.
13. Heudorf U and Angerer J. Metabolites of pyrethroid insecticides in urine specimens; current exposure in an urban population in Germany. *Environ Health Perspect.* 2001;109:213-217.
14. Hardt J and Angerer J. Biological monitoring of workers after application of insecticidal pyrethroides. *Int Arch Occup Environ Health* 2003;76:492-8.

Bilaga 1

Enkätens frågor följt av frekvenstabeller. I tabellerna redovisas *ja*, *inget svar*. Detta anger att en plantör svarat *ja* på frågan men inte angett något av tidsalternativen.

Bakgrund

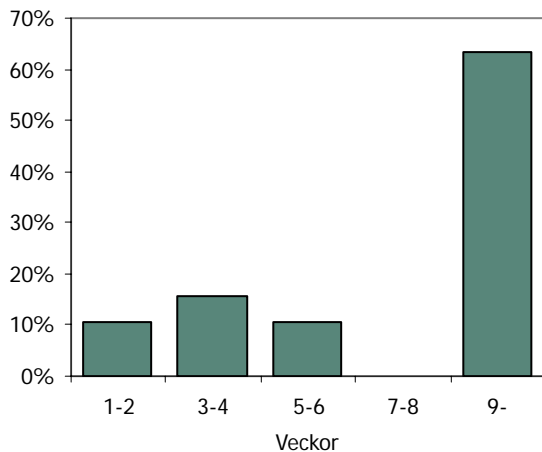
3. Ålder:



Ålder	%	n
-19	16%	3
20-29	26%	5
30-39	16%	3
40-49	26%	5
50-	16%	3
inget svar	0%	0
summa	100	19

Tabell 1: Åldersfördelning

4. Hur många veckor har du totalt arbetat med plantering av skogsplantor under 2007?



Ant. veckor	%	n
1-2	11%	2
3-4	16%	3
5-6	11%	2
7-8	0%	0
9-	63%	12
inget svar	0%	0
summa	100	19

Tabell 2: Antal arbetade veckor under 2007

5. Plantorna du arbetar med är preparerade med insektsmedel. Har du under senaste veckan kommit i kontakt med insektsmedel utanför arbetet t.ex. vid trädgårdsarbete, bekämpning av myror, fästingar på djur eller av huvudlöss?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermtrin</i>
ja	1	1	0
nej	18	18	19
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 1: Antal som uppgett att dem varit i kontakt med insektsmedel utanför arbetet för respektive vecka

6. Har du eller har du haft astmatiska besvär, hösnuva, eksem eller allergi

	<i>astmatiska</i>	<i>hösnuva</i>	<i>eksem</i>	<i>allergi</i>
ja	1	1	0	3*
nej	18	18	19	16
inget svar	0	0	0	0
summa	19	19	19	19

Tabell 2: Antal. *De med allergiska besvär angav pollen, kvalster och gräs

Besvär och symptom

7. Har du under arbetet denna vecka upplevt några av nedanstående symptom eller besvär?

¹ Klåda, sveda, irritation i ögon

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermtrin</i>
ja, 1-2 timmar	4	4	3
ja, till dagen därpå	1	0	0
ja, hela veckan	0	0	0
ja, inget svar	0	0	0
nej	14	15	16
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 3: Antal som uppger symptom av irritation i ögonen för respektive vecka

² Dimsyn

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermtrin</i>
ja, 1-2 timmar	2	0	0
ja, till dagen därpå	1	0	0
ja, hela veckan	0	2	1
ja, inget svar	2	0	2
nej	14	17	16
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 4: Antal som uppger symptom av dimsyn för respektive vecka

3 Heshet, halstorrhet, irritation i luftvägarna

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermetrin</i>
ja, 1-2 timmar	2	0	2
ja, till dagen därpå	1	1	0
ja, hela veckan	1	0	0
ja, inget svar	2	1	1
nej	13	17	16
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 5: Antal som uppger symtom i luftvägarna för respektive vecka

4 Irriterad, täppt eller rinnande näsa

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermetrin</i>
ja, 1-2 timmar	1	2	1
ja, till dagen därpå	0	0	3
ja, hela veckan	4	3	2
ja, inget svar	2	1	1
nej	12	13	12
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 6: Antal som uppger symtom i näsa för respektive vecka.

5 Klåda i/på ansikte händer/armar eller ben

	<i>ansikte</i>			<i>händer/armar</i>			<i>ben</i>		
	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>
ja, 1-2 timmar	0	2	0	0	1	0	0	0	0
ja, till dagen därpå	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ja, hela veckan	0	0	2	0	0	0	0	0	0
ja, inget svar	0	0	1	1	0	1	0	0	0
nej	19	17	16	17	17	17	19	18	17
inget svar	0	0	0	0	1	1	0	1	2
summa	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Tabell 7: Antal som uppger klåda på kroppen för respektive vecka där Obeh, Imid, och Cyp är Obbehandlad, Imidaklopid respektive Cypermetrin

6 Domningar, minskad känsel i ansikte, händer/armar eller ben

	<i>ansikte</i>			<i>händer/armar</i>			<i>ben</i>		
	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>
ja, 1-2 timmar	0	0	0	0	1	1	0	0	0
ja, till dagen därpå	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ja, hela veckan	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ja, inget svar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nej	19	19	19	19	18	18	19	19	19
inget svar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
summa	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Tabell 8: Antal som uppger domningar eller minskad känsel på kroppen där Obeh, Imid, och Cyp är Obehandlad, Imidaklopid respektive Cypermetrin

7 Stickande, brännande känsla i ansikte, händer/armar eller ben

	<i>ansikte</i>			<i>händer/armar</i>			<i>ben</i>		
	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>	<i>Obeh</i>	<i>Imid</i>	<i>Cyp</i>
ja, 1-2 timmar	2	0	1	0	0	0	1	0	0
ja, till dagen därpå	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ja, hela veckan	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ja, inget svar	0	1	0	0	1	0	0	0	0
nej	17	18	17	19	18	19	18	19	19
inget svar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
summa	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Tabell 9: Antal som uppger stickande eller brännande känsla på kroppen för respektive vecka där Obeh, Imid, och Cyp är Obehandlad, Imidaklopid respektive Cypermetrin

8 Illamående

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermetrin</i>
ja, 1-2 timmar	0	0	0
ja, till dagen därpå	1	1	0
ja, hela veckan	0	0	0
ja, inget svar	0	0	0
nej	0	0	1
inget svar	18	18	18
summa	19	19	19

Tabell 10: Antal som uppger symptom av illamående för respektive vecka

9 Torr hud

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermetrin</i>
ja, 1-2 timmar	1	2	1
ja, till dagen därpå	0	1	0
ja, hela veckan	2	2	1
ja, inget svar	0	0	1
nej	16	14	16
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 11: Antal som uppger besvär av torr hud för respektive vecka

8. Har du fått någon typ av skyddskläder av din arbetsgivare på arbetsplatsen som t ex handskar, överdragskläder?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermethrin</i>
ja	19	19	19
nej	0	0	0
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 12: Antal som fått skyddskläder för respektive vecka

9. När du planterar hur ofta har du denna vecka använt handskar, långärmad skjorta/jacka, långbyxor, keps/hatt/mössa?

	<i>handskar</i>			<i>långärmad skjorta/jacka</i>			<i>långbyxor</i>			<i>keps/hatt/mössa</i>		
	<i>Ob</i>	<i>Imi</i>	<i>Cyp</i>	<i>Ob</i>	<i>Imi</i>	<i>Cyp</i>	<i>Ob</i>	<i>Imi</i>	<i>Cyp</i>	<i>Ob</i>	<i>Imi</i>	<i>Cyp</i>
alltid	19	19	19	16	16	17	19	19	19	14	15	15
ofta	0	0	0	2	2	2	0	0	0	4	1	2
ibland	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	2
sällan	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
aldrig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
inget svar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
summa	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

Tabell 13: Antal som uppgett att dem använt skyddskläder för respektive vecka där Ob, Imi, och Cyp är Obehandlad, Imidaklopid respektive Cypermethrin

10. Har Du denna vecka känt någon besvärande lukt när du stoppar ner plantorna i väskan?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermethrin</i>
ja	4	0	7
nej	15	19	12
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 14: Antal som uppgivit besvärande lukt för respektive vecka

11. Hur ofta brukar du tvätta händerna under en arbetsdag?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermethrin</i>
1 gång	4	2	5
2-3 ggr	13	13	10
4- ggr	2	4	4
efter arbetet	0	0	0
aldrig	0	0	0
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 15: Antal som anger hur ofta de tvättar händerna

12. Hur ofta under en arbetsdag brukar du äta mat eller fika?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermethrin</i>
1 gång	5	5	5
2 ggr	12	13	13
3- ggr eller mer	2	1	1
aldrig	0	0	0
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 16: Antal som anger hur ofta de äter per dag

13. Har du rökt eller snusat under arbetstid denna vecka?

Om Ja - brukar du tvätta händerna innan du röker eller snusar?

	<i>Obehandlad</i>	<i>Imidaklopid</i>	<i>Cypermethrin</i>
ja. alltid	1	2	2
ja. ofta	3	2	2
ja. ibland	1	2	3
ja. sällan	3	3	1
ja. aldrig	1	0	1
nej	10	10	8
inget svar	0	0	2
summa	19	19	19

Tabell 17: Antal som röker eller snusar och hur ofta de tvättar händerna.

14. Hur bor du under den tid du arbetar som plantör?

	<i>n</i>
ordinarie bostad	16
tf bostad	3
Hotell/vandrarhem	0
husvagn	0
tält	0
annat	0
inget svar	0
summa	19

Tabell 18: Antal i respektive boendeform

15. Ger ditt boende dig möjligheter att...

	<i>duscha/bada</i>	<i>laga mat</i>	<i>tvätta kläder</i>
ja	19	19	19
nej	0	0	0
inget svar	0	0	0
summa	19	19	19

Tabell 19: Antal

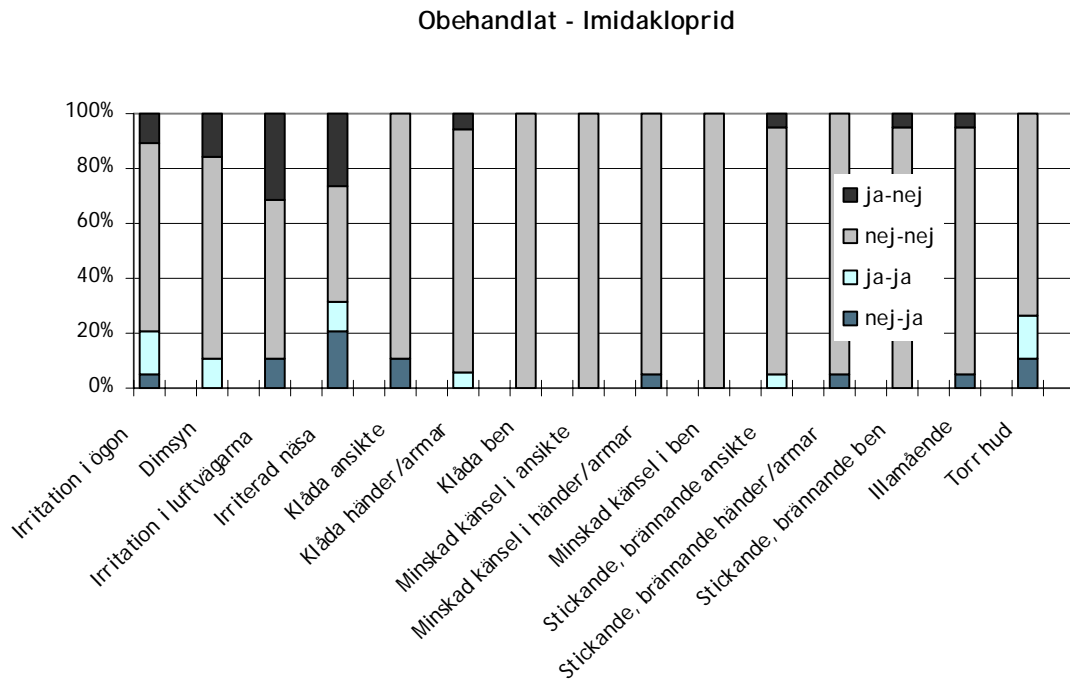
16. Har du något ytterligare som rör din arbetsmiljö och hälsa som du vill framföra, så kan du göra det här. Använd gärna baksidan om du inte får plats nedan.

- "Brukar under planteringen få skorpar i näsan som oftast sitter i under hela planteringssäsongen. Känner aldrig något under andra skogsjobb."
- "Ryggbelastning av selar. stress och prestationsångest."
- "Vid plantering vår och försommar i starkt solsken och värme. Halstorrhet, lukt från plantor, klåda och utslag på underarmarna. (Mindre kläder, endast långärmad skjorta)."
- "Haft problem med ryggen stort sett hela veckan. Jag anser att selarna vi bär plantorna i lastar vikten på fel sätt så ryggen tar stryk."
- "Att man är torr om händerna kan likväl bero på att man planterar i gummihandskar hela dagarna."
- "Jag har problem på våren med mun och halstorrhet och rinnande näsa och har även känt att det kliar i ansiktet."
- "Stress ryggbelastning"
- "Har samma synpunkt denna vecka ang ryggen."
- "Denna vecka inget regn, därför inte torr på händer el rinnande näsa. (kanske)"
- "Belastning rygg, stress, axlar."

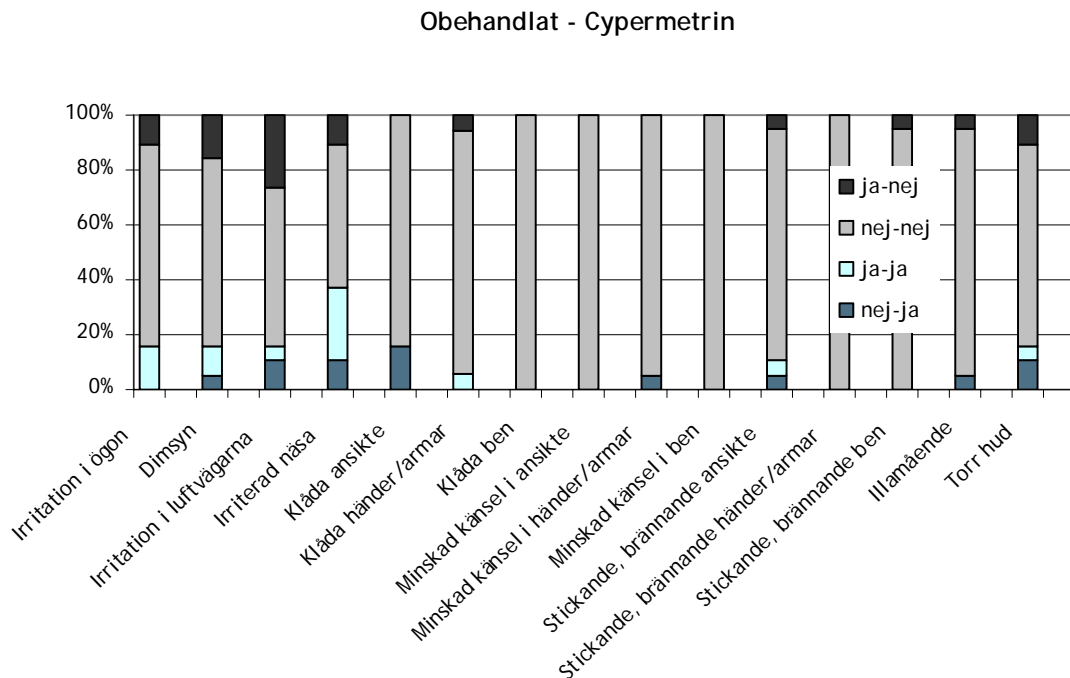
Bilaga 2

Crossover resultat

I figurerna visas om plantörerna ändrade sina svar från den veckan med obehandlade plantor jämfört med veckorna med behandlade.



Figur 1: Andel som svarat ja eller nej under obehandlad vecka och sedan svarat ja respektive nej under vecka då plantorna var behandlade med imidakloprid.



Figur 2: Andel som svarat ja eller nej under obehandlad vecka och sedan svarat ja respektive nej under vecka då plantorna var behandlade med cypermetrin.

Bilaga 3

Nivåer av lysozym och albumin i tidigare studier.

Tabell 1: Lysozymvärden från tidigare studier genomförda på olika arbetsplatser

	N	P ₂₅	Median	P ₇₅
Stall ¹	13	3,1	5,5	8,6
Skola ²	234	1,8	3,1	4,8
Sjukhus ²	88	0,57	1,0	1,6
Kontor ²	89	0,32	0,73	1,6
Total ²	411	0,70	1,76	3,64

Lysozymvärden mg/L för 25:e, 50:e och 75:e percentilen från två tidigare studier;

¹ Influence of stable environment on human airways [11]

² Nasal reactions and the school environment [4]

Tabell 2: Albuminnivåer från tidigare studier genomförda på olika arbetsplatser

	N	P ₂₅	Median	P ₇₅
Stall ¹	13	3,3	6	27,3
Skolan pers ²	234	3	5,6	10,9
Sjukhus ²	88	<3	<3	<3
Kontor ²	89	<3	<3	<3
Total	411	1,5	3,1	7,4

Albuminvärden mg/L för 25:e, 50:e och 75:e percentilen för två tidigare studier

¹ Influence of stable environment on human airways [11]

² Nasal reactions and the school environment [4]

Rapport från Arbets- och miljömedicin 1/2008

Insekticidbehandlade barrträdsplantors akuta hälsoeffekter på plantörer

Akademiska sjukhuset, Uppsala Universitet, 751 85 Uppsala, Tfn 018-611 36 42
www.amm uppsala.se