

Kemiska bekämpningsmedel i svenska skogsplantaskolor

Mats Hannerz, SkogForsk & Christer Nyström, Högskolan Dalarna



Omslag: Förrådet för bekämpningsmedel. Foto: Jörgen Hajek, SkogForsk.

Ämnesord: Bekämpningsmedel, plantskolor.

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plantskolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl., som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på tre centrala frågeställningar: Skogsodlingsmaterial, Skogsskötsel samt Råvaruutnyttjande och produktions-effektivitet. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Förord

Studien har finansierats av SLO-fonden och SkogForsk. Vi riktar ett stort tack till alla de plantskolor som bidragit med uppgifter.

Uppsala 2002-01-10

Mats Hannerz
SkogForsk

Christer Nyström
Högskolan Dalarna

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Bakgrund	4
Metoder.....	5
Undersökta plantskolor	5
Södra Sverige	5
Norra Sverige.....	5
Resultat	6
Södra Sverige	6
Använda kemikalier	6
Mängd bekämpningsmedel per producerad planta.....	8
Permetrinbehandling.....	9
Uppföljning av läckage och bekämpningsmedelsrester	9
Biobäddar och avfallshantering	9
Utbildning för hantering av bekämpningsmedel.....	10
Vattenskyddsområde.....	10
Norra Sverige.....	10
Använda kemikalier	10
Mängd bekämpningsmedel per producerad planta.....	11
Uppföljning av läckage och bekämpningsmedelsrester	11
Biobäddar och avfallshantering	12
Utbildning för hantering av bekämpningsmedel.....	12
Vattenskyddsområde.....	12
Diskussion	12
Jämförelse mellan södra och norra Sverige.....	12
Permetrin	12
Fungicider	12
Herbicider.....	13
Övrigt miljöarbete	13
Jämförelse med tidigare studier.....	14
Södra Sverige.....	14
Norra Sverige	14
Förändringar över längre tid	15
Bekämpningsmedel i finska plantskolor	16
Slutsatser.....	17
Referenser.....	18

Sammanfattning

Användningen av kemiska bekämpningsmedel i skogsplantaskolor under åren 1999–2000 undersöktes genom enkäter och telefonintervjuer med fem plantaskolor i Västernorrlands län och sju plantaskolor i Götaland och södra Svealand. De båda grupperna av plantaskolor var utvalda så att jämförelser skulle kunna göras med tidigare studier från 1991–1993.

Förbrukningen av fungicider år 2000 var i genomsnitt 3,9 kg per miljon producerade plantor hos de sydsvenska plantaskolorna. Plantaskolorna i norr klarade samma uppgift med 0,9 kg. Herbicidförbrukningen var 2 kg per miljon plantor i södra Sverige och 0,6 kg i norr. En enda plantaskola använde insekticider i själva plantodlingen (Pirimor mot bladlöss). De mest använda fungiciderna, sett till förbrukad mängd, var Euparen och Rovral Flo. De båda preparaten, som under år 2000 stod för 84 % av den sammanlagda fungicidanvändningen, används främst till förebyggande behandling mot gråmögel. De vanligaste fungicidpreparaten, sett till antal plantaskolor där de använts, var Euparen och Amistar i södra Sverige och Rovral och Tilt i norra Sverige.

Förutom regionala skillnader i kemikalieanvändning var det även stora individuella skillnader mellan plantaskolor. En liten plantaskola i södra Sverige som odlade 1-åriga täckrotsplantor använde inga fungicider alls och bara en mindre mängd ogräsmedel. En annan sydsvensk plantaskola med barrotsproduktion förbrukade under år 2000 nästan 15 kg fungicidpreparat och 5 kg herbicider per miljon plantor. Plantaskolorna i norra Sverige använde genomgående mindre mängder bekämpningsmedel.

Permetrinbehandling mot snytbagge brukar inte direkt räknas in i plantaskolornas växtskydd men särredovisas i denna studie. Mängden använd permetrin var större än den sammanlagda mängden av övriga bekämpningsmedel i de sydsvenska plantaskolorna. I norra Sverige var permetrinanvändningen försumbar.

Jämfört med de tidigare studierna från början av 1990-talet har kemikalieförbrukningen i plantaskolorna (permetrin oräknat) inte minskat. År 1992 användes 0,98 kg verksam substans per miljon plantor i de norrländska plantaskolorna, år 2000, 1,5 kg. I södra Sverige förbrukades i genomsnitt 4,9 kg åren 1992/93, år 2000 var motsvarande siffra 5,8 kg. Ungefär lika många olika sorters preparat användes år 2000. Däremot hade hälften av preparaten bytts ut mot nya produkter.

Bakgrund

Användningen av kemiska bekämpningsmedel i skogsplantaskolor innebär risker både för spridning av bekämpningsmedelsrester till miljön och för hälsoskador hos dem som arbetar med plantorna. Under det senaste decenniet har ett omfattande arbete lagts ned på att få bort farliga preparat och att minska risken för att personal exponeras för medlen. En viktig del av arbetet har inneburit att kartlägga omfattningen av den kemiska bekämpningen.

Under 1991 utförde Yrkesinspektionen i Härnösand en studie hos plantaskolor i Västernorrland och Jämtlands län (Persson 1991), vilken visade på stora brister i kemikaliehanteringen. Det användes preparat som var mutagena, cancerogena och reproduktionsstörande, och det var dålig kontroll på resthalter och risker för plantskolepersonal och skogsplanterare. Användningen varierade dock kraftigt mellan olika plantaskolor. Rapporten lämnade ett antal rekommendationer, och ett konstruktivt samarbete med skogsplantaskolorna startade. Året därpå följdes studien upp och kemikalieförbrukningen hade då sjunkit till en tredjedel och de farligaste preparaten hade utgått (Persson 1992).

För att utreda om resultaten från Härnösandsstudien var giltiga även i södra Sverige gjorde Arbetarskyddsstyrelsen en motsvarande studie år 1992–93 (Wahlström, 1994). Denna utredning visade att det var stora skillnader mellan enskilda plantaskolor även i södra Sverige. Också här användes preparat som inte var godkända för skogsplantodling. Vid en jämförelse mellan de två studierna visade det sig att kemikalieförbrukningen var större i södra än i norra Sverige.

Sedan dessa undersökningar gjordes har inga nya studier av kemikalieförbrukningen gjorts. Den officiella statistiken, levererad av Kemikalieinspektionen och redovisad i bl.a. Skogsstatistisk årsbok, särredovisar inte bekämpningsmedelsanvändningen i plantaskolor. Den totala bekämpningsmedelsanvändningen i skogsbruket ökade under 1990-talet (Skogsstatistik årsbok 2001). Den främsta anledningen är att viltavskräckningsmedlen blodmjöl och benmjöl registrerats som bekämpningsmedel, men också att stubbehandling mot rotröta vid gallring har tilltagit. Behandling mot rotröta står i dag för huvuddelen av den fungicidanvändning som redovisas i Skogsstatistisk årsbok (pers. komm. Kemikalieinspektionen).

I början av 1990-talet och tidigare hänförde sig den redovisade fungicidanvändningen i skogsbruket uteslutande till plantaskolor. De fungicider som normalt används i plantaskolorna, levereras i dag i så små kvantiteter att kemikalieleverantörerna sedan mitten av 1990-talet inte särredovisar det som går till skogsplantaskolor, jämfört med annan verksamhet.

Det finns i dag ett behov av att följa upp hur kemikalieanvändningen förändrats sedan de tidigare gjorda utredningarna. I denna rapport redovisas resultaten av en enkät riktad till olika plantaskolor i södra och norra Sverige. Enkätens mål var att samla in uppgifter om kemikalieanvändningen under åren 1999 och 2000 samt att sammanställa information kring plantaskolornas hantering av bekämpningsmedel, utbildning, åtgärder för att minska miljöpåverkan m.m. Plantaskolorna valdes så att resultaten skulle kunna jämföras med de undersökningar som utfördes 1991–93. En grupp utgjordes således av ett urval plantaskolor i södra Sverige och en annan grupp av plantaskolor i Västernorrlands län.

Metoder

Studien utfördes som en enkät med uppföljande telefonintervjuer. I februari 2001 skickades en förfrågan till åtta plantskolor i södra Sverige om de ville delta i studien. Av dessa avböjde en plantskola. Telefonintervjuer och enkätsvar rörande plantproduktion och kemikalieanvändning under 1999 och 2000 hämtades in under mars månad.

Något senare skickades samma enkät ut till de sex plantskolor som i dag finns kvar i Västernorrlands och Jämtlands län (1992 fanns 16 plantskolor). Av dessa avböjde en plantskola i Jämtland från att delta. Telefonintervjuer och enkätsvar samlades in under sommaren och hösten 2001. Avsikten var att undersöka plantproduktionen och kemikalieförbrukningen för samma år som för södra Sverige. Det visade sig dock att några plantskolor hade problem att sammanställa dessa uppgifter för 1999, varför studien för norra Sverige begränsades till år 2000.

Det primära målet med enkäterna var att sammanställa uppgifter om plantproduktion och förbrukade mängder bekämpningsmedel. Dessutom ställdes frågor om avfallshantering, uppföljning av läckage och resthalter på plantorna, utbildning hos plantskolepersonalen och närhet till vattenskyddsområden.

Undersökta plantskolor

Södra Sverige

De sju plantskolor som deltog i studien representerade olika storleksklasser och produktionssätt. Fyra plantskolor odlade enbart täckrotsplantor medan tre plantskolor också odlade barrotsplantor i form av omskolade pluggplantor. En av täckrotsplantskolorna odlade enbart halvfabrikat ("pluggplantor") som slutodlades hos andra plantskolor. Någon renodlad barrotsplantskola, med sådd direkt på friland, ingick inte i studien. Plantskolorna var lokaliserade till Götaland och södra Svealand. Den sammanlagda årsproduktionen uppgick till 43 miljoner plantor år 1999 och 50 miljoner år 2000. Detta fördelades år 2000 på 15 miljoner 1-åriga och 27 miljoner 2-åriga täckrotsplantor samt 7 miljoner fleråriga barrotsplantor. Gran utgjorde drygt 75 % av alla plantor. Tre plantskolor hade en årsproduktion på över 7 miljoner plantor, 3 producerade 1–3 miljoner och en producerade mindre än 1 miljon plantor per år.

Norra Sverige

De fem plantskolor som ingick i studien var företrädesvis stora plantskolor som alla låg i Västernorrlands län. Bara en plantskola hade en årlig produktion understigande 18 miljoner plantor. Samtliga plantskolor odlade enbart täckrotsplantor. Den sammanlagda årsproduktionen uppgick till 124 miljoner, år 2000. I stort sett alla plantor var 1-åriga. Tall utgjorde 57 %, gran 35 % och contorta 7 % av hela produktionen.

Resultat

Södra Sverige

Använda kemikalier

Totalt användes 8 olika fungicidpreparat, 14 olika herbicider och 4 olika insekticider i de sju plantskolorna i södra Sverige. Den totala mängden aktiv substans uppgick till 687 kg, år 1999 och 786 kg, år 2000 (tabell 1). Sett över båda åren stod permetrinpreparat för 61 %, fungicider för 20 %, herbicider för 18 % och insekticider exklusive permetrin för 1 % av den totala mängden aktiv substans.

Antalet använda fungicidpreparat per plantskola varierade mellan 0 och 6, med ett genomsnitt på 3,9 (tabell 2). Motsvarande siffror för herbicider var 1–10, preparat (genomsnitt 4,4) och för insekticider (främst snytbaggskydd) 0–3 (genomsnitt 1,4).

De vanligaste fungicidpreparaten var Euparen och Amistar om man tar hänsyn till hur många plantskolor de använts i, medan Euparen och Rovral Flo stod för de största mängderna. Amistar används främst mot tallskytte, medan Euparen och Rovral är vanliga vid förebyggande behandling mot gråmögel. Samtliga använda fungicidpreparat var godkända av Kemikalieinspektionen för användning i plantskolor.

Inget enskilt preparat dominerade bland herbiciderna. Nio preparat användes av minst två plantskolor (Basta, Gallery, Gardoprim, Kerb FLO, Mogeton, Betanal SC, Select, Avans och Matrigon). Det var stor skillnad i herbicidanvändning mellan år 1999 och 2000. År 1999 användes 175 kg aktiv substans och år 2000 bara 97 kg. Skillnaden berodde nästan helt på en stor plantskola där större frilandsarealer herbicidbehandlades under 1999. Om denna plantskola undantas från sammanställningen var den sammanlagda herbicidförbrukningen 27 kg under 1999 och 41 kg under år 2000.

Godkännandet för Gardoprim 500FW gick ut 1997. Medlet fick slutanvändas senast 1999, men användes i en plantskola även under 2000. Plantskolan hade erhållit dispens för detta av Kemikalieinspektionen. Kerb har inte fått användas sedan 1997, men användes (dock i liten mängd), i en plantskola under 1999. I övrigt användes bara godkända herbicidpreparat.

Bland insekticider dominerade Gori och Permasect. Ipitox ME användes i en plantskola under både 1999 och 2000, trots att preparatet inte fick användas efter 1999. Dessa insekticider används för att skydda plantorna mot snytbagge. Ytterligare en insekticid, Pirimor, användes vid en plantskola för bekämpning av bladlöss.

Tabell 1.
Använda bekämpningsmedel i sydsvenska plantskolor under 1999 och 2000. Antal plantskolor och sammanlagda mängder, räknat i kg aktiv substans.

Preparatnamn	Aktiv substans	Andel aktiv substans	Använt i antal plantskolor		Kg aktiv substans		
			1999	2000	1999	2000	
Fungicider							
Amistar	azoxystrobin	250 g/liter	6	4	6,1	4,4	
Baycor 25WP	biternanol	25 vikt %	2	2	0,4	0,8	
Euparen 50WG	tolyfluanid	52 vikt %	6	6	43,5	137,4	
Recop	koppar(II)oxid	84 vikt %	3	3	7,4	16,0	
Rovral Flo	iprodion	255 g/liter	2	2	20,5	16,0	
Tilt 250EC	propikonazol	250 g/liter	4	2	1,6	1,1	
Tilt Gel	propikonazol	62 vikt %	3	3	15,0	10,3	
Kumulus	svavel	80 vikt %	1	1	8,0	4,8	
Herbicider							
Basta	glufosinatammonium	200 g/liter	2	2	33,2	8,7	
Gallery	isoxaben	500 g/liter	3	2	13,4	11,7	
Gardoprim 500FW	terbutylazin	490 g/liter	3	1	2,2	1,1	
Kerb	propyzamid	50 vikt %		1	0,0	0,1	
Kerb Flo 500	propyzamid	500 g/liter	2	2	47,1	3,5	
Mogeton	kvinklamin	25 vikt %	2	2	16,6	22,8	
Round Up Dry	glyfosat	44 vikt %	1		0,7	0,0	
Round Up Bio	glyfosat	360 g/liter	1	1	0,7	0,7	
Avans	glyfosat	330 g/liter	3	3	13,9	26,6	
Betanal SC	fenmedifam	160 g/liter	1	2	6,1	4,9	
Select	kletodim	240 g/liter	1	3	0,0	2,6	
Goltix	metamitron	70 vikt %	1	1	41,0	14,3	
Matrigon	klopyralid	100 g/liter	2	2	0,3	0,4	
Ogräsättika Y 24 %	ättiksyra	250 g/liter	1		43,8	0,0	
Insecticider							
Gori 920 (L och LX)	permetrin	234–250 g/liter	3	3	176,3	285,2	
Permasect	permetrin	250 g/liter	5	4	212,8	177,5	
Ipitox ME	permetrin	250 g/liter	1	1	15,0	30,0	
Pirimor	pirimikarb	50 vikt %	1	1	5,3	5,9	
Viltrepellenter							
Halt	eteriska oljor	12 g/liter		1	0,0	0,0	
Mota vilt	eteriska oljor, 4 verk-samma	12 g/liter	1	1	0,5	0,4	
Summa fungicider					102,5	190,8	
Summa herbicider 1)					175,1	97,3	
Summa permetrin					404,0	492,7	
Summa övriga insekticider					5,3	5,9	
Summa 1)					686,9	786,6	
Ättika					43,8	0,0	

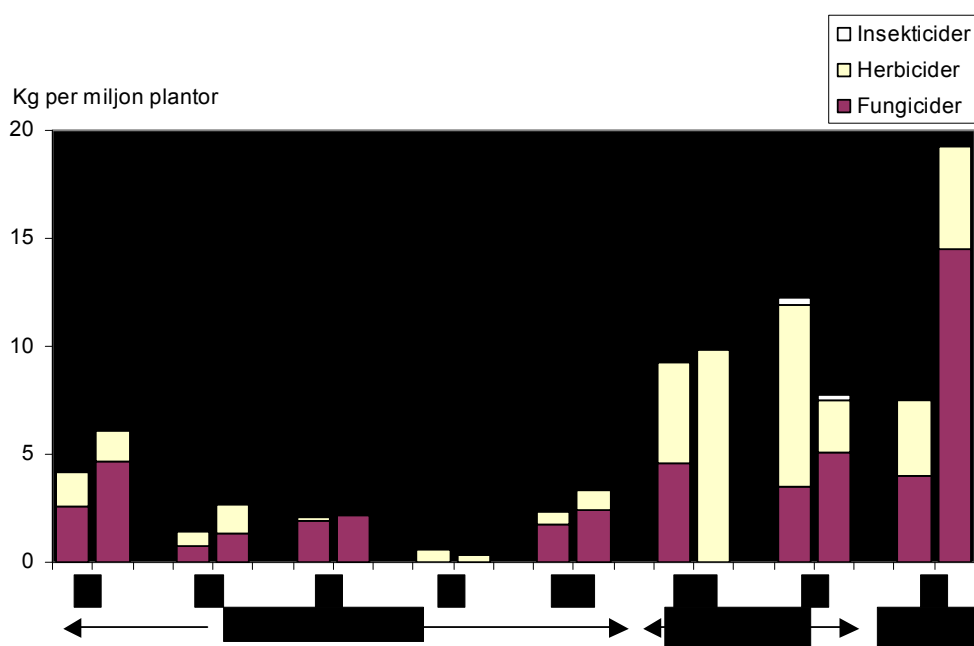
1) Ättika är inte inräknat i summorna

Tabell 2.
Antal använda preparat i sydsvenska plantskolor av olika storlek.

Antal använda preparat	Antal plantskolor av olika storlek, miljoner plantor per år		
	<1	1-3	>7
Fungicider			
0	–	1	–
3	1	1	1
6	–	1	2
Herbicider			
1	–	1	–
2-3	1	2	–
5-10	–	–	3

Mängd bekämpningsmedel per producerad planta

I genomsnitt över de två åren användes 3,2 kg fungicider (räknat som aktiv substans), 2,9 kg herbicider, 9,7 kg permetrinpreparat och 0,1 kg övriga insekticider per miljon producerade plantor. I figur 1 visas användningen av fungicider, herbicider och övriga insekticider, d.v.s. bekämpningsmedel som inte är relaterade till snyttbaggebekämpning. Där framgår att det var stor skillnad i förbrukning mellan olika plantskolor, från ett halvt kg herbicider i en liten täckrotsplantskola (nr 4) till nästan 20 kg bekämpningsmedel hos en barrotsplantskola (nr 7) under ett år. Figuren antyder också att bekämpningsmedelsförbrukningen var högre hos plantskolor som odlade både barrot och täckrot än hos rena täckrotsplantskolor.

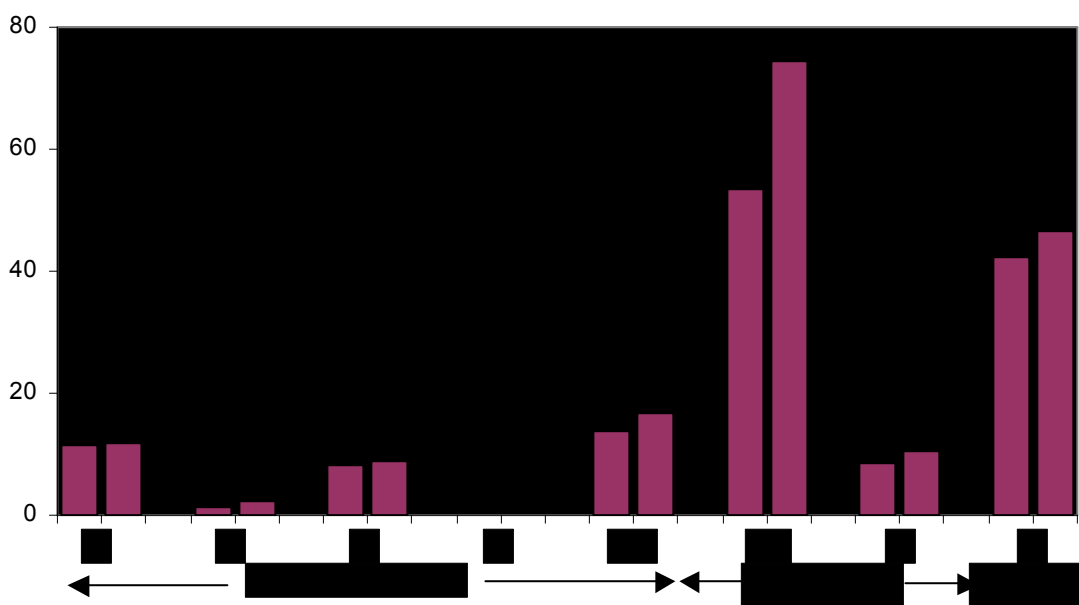


Figur 1.
Förbrukning av fungicider, herbicider och insekticider i kg aktiv substans per miljon producerade plantor för de sju sydsvenska plantskolor som ingår i studien. Nr 1-4 är rena täckrotsplantskolor, nr 5-6 har både täckrot- och barrotsproduktion och nr 7 har enbart barrotsproduktion (omskolade pluggplantor). För en plantskola (nr 5) har förbrukningen kunnat särskiljas mellan täckrots- (5a) och barrotsplantor (5b). De båda staplarna för respektive plantskola visar förbrukningen 1999 (vänster stapel) och 2000 (höger stapel). Permetrin och ättika är inte inräknade.

Permetrinbehandling

Sex av de 7 plantskolorna utförde permetrinbehandling. Totalt användes 404 kg aktiv substans permetrin under 1999 och 493 kg under 2000. Det motsvarar i genomsnitt 9,7 kg permetrin per miljon producerade plantor. Förbrukningen varierade stort mellan enskilda plantskolor. En plantskola levererade endast halvfabrikat (pluggplantor) och använde inget permetrin alls. Den högsta förbrukningen för en enskild plantskola var 75 kg permetrin per miljon plantor, vilket användes av en plantskola vid produktion av barrotsplantor.

Kg per miljon plantor



Figur 2.

Förbrukning av permetrin per miljon producerade plantor för de sju sydsvenska plantskolor som ingår i studien. Nr 1–4 är rena täckrotsplantskolor, nr 5–6 har både täckrot- och barrotsproduktion och nr 7 har enbart barrotsproduktion (omskolade pluggplantor). För en plantskola (nr 5) har förbrukningen kunnat särskiljas mellan täckrots- (5a) och barrotsplantor (5b). De båda staplarna för respektive plantskola visar förbrukningen 1999 (vänster stapel) och 2000 (höger stapel). Plantskola nr 4 levererade halvfabrikat (pluggplantor) och använde ingen permetrin alls.

Uppföljning av läckage och bekämpningsmedelsrester

Fem av plantskolorna utförde inga mätningar av läckage eller bekämpningsmedelsrester. En plantskola gjorde enstaka mätningar av bekämpningsmedel i mark, grundvatten och plantor, men hade inga rutinmässiga kontrollprogram. En plantskola utförde rutinmässigt läckagemätningar under odlingsramar och från fasta mätpunkter i marken. Samma plantskola skickade också årliga plantprover för analys av bekämpningsmedelsrester.

Biobäddar och avfallshantering

Tre av plantskolorna (de största) använde biobäddar för att fånga upp spill vid sprutfyllning. En av dessa hade dessutom biobäddar för reningsvatten från ladvätt samt för lakvatten från kylanläggningen. Resten av plantskolorna hade inga särskilda anordningar i samband med sprutfyllning.

Plant- och torvresterna komposterades på tre plantskolor. En plantskola körde dessa rester till återvinningscentral. Två plantskolor deponerade plantresterna på plantskolan och en myllade ner resterna i plantskolejorden.

En större plantskola skickade plantavfall med permetrinrester till SAKAB. Ytterligare en (liten) plantskola planerade att börja sända plantrester dit.

Utbildning för hantering av bekämpningsmedel

Hos en liten plantskola hade den ansvarige chefen behörig utbildning, men delegerade ansvaret till utbildade vid behov. Samtliga övriga plantskolor använde endast utbildad personal (klass 1–2-behörighet) vid arbete med bekämpningsmedel.

Vattenskyddsområde

Ingen av plantskolorna i studien låg inom eller i närheten av vattenskyddsområde.

Norra Sverige

Använda kemikalier

Totalt användes 5 olika fungicidpreparat, 7 olika herbicider och en insekticid i de fem plantskolorna. Den sammanlagda mängden aktiv substans uppgick under 2000 till 187 kg (tabell 3). Huvuddelen utgjordes av fungicider (57 %). Herbicider stod för 40 % och insekticider för knappt 3 % av den sammanlagda förbrukningen av bekämpningsmedel.

Alla plantskolor använde något fungicidpreparat och antalet använda preparat per plantskola varierade mellan 2 och 4. En av de större plantskolorna använde inte något herbicidpreparat. De övriga plantskolorna använde 1–4 olika herbicidpreparat. Ett insekticidpreparat mot snytbagge (Permasect) användes av två plantskolor för behandling av totalt cirka 2 miljoner plantor.

Tabell 3.
Använda bekämpningsmedel i plantskolor i Västernorrland under 2000. Antal plantskolor och sammanlagda mängder, räknat i kg aktiv substans.

Preparatnamn	Aktiv substans	Andel aktiv substans	Använt i antal plantskolor	Kg aktiv substans
Fungicider				
			2000	2 000
Baycor 25WP	biternanol	25 vikt %	1	2,8
Euparen 50WG	tolyfluanid	52 vikt %	3	47,2
Rovral Flo	iprodion	255 g/liter	5	46,4
Tilt 250EC	propikonazol	250 g/liter	4	10,3
Tilt Gel	propikonazol	62 vikt %	1	0,1
Herbicider				
Basta	glufosinatammonium	200 g/liter	1	0,4
Gardoprim 500FW	terbutylazin	490 g/liter	2	27,0*
Kerb Flo 500	propyzamid	500 g/liter	1	1,0
Mogeton	kvinklamin	25 vikt %	4	22,1
Roundup	glyfosat	360 g/liter	2	11,9
Round Up Bio	glyfosat	360 g/liter	1	9,0
Avans	glyfosat	330 g/liter	2	4,0
Insekticider				
Permasect	permetrin	250 g/liter	2	5,2
Summa fungicider				106,7
Summa herbicider				75,3
Summa permetrin				5,2
Summa				187,3

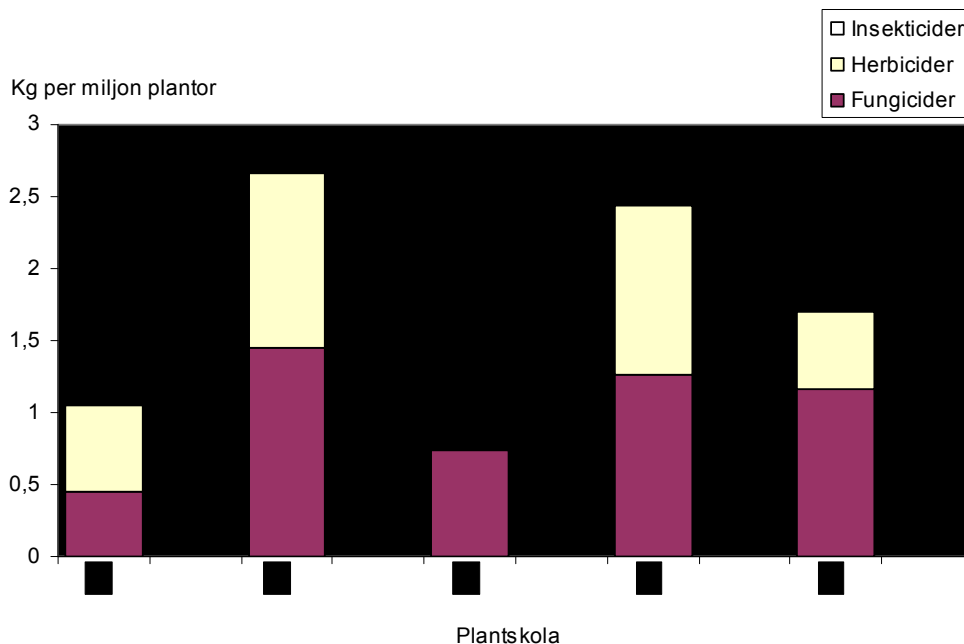
* Gardoprim är inte längre registrerat hos Kemikalieinspektionen för användning.

De vanligaste fungicidpreparaten var Rovral Flo och Tilt (250 EC och Gel), vilka båda använts i samtliga fem plantskolor. Euparen användes bara i 3 plantskolor, men tillhörde tillsammans med Rovral Flo de preparat som stod för de största mängderna. Euparen och Rovral är vanliga vid förebyggande behandling mot gråmögel. Samtliga använda fungicidpreparat var godkända för användning i plantskolor av Kemikalieinspektionen.

Bland herbiciderna var Mogeton det vanligast förekommande. Detta preparat har använts vid alla plantskolor utom en som inte använde några herbicider överhuvudtaget. Mogeton används främst mot levermossor. För övrigt har bara Rondup (inkl. Round Up Bio) och Gardoprim 500FW använts i nämnvärd omfattning. Godkännandet för Gardoprim 500FW gick ut 1997, och medlet fick inte användas efter 1999. Trots detta användes preparatet i 2 plantskolor, varav en har fått dispens av Kemikalieinspektionen för att sluta använda det egna innehavet. I övrigt användes bara godkända herbicidpreparat.

Mängd bekämpningsmedel per producerad planta

I de norrländska plantskolorna användes i genomsnitt 0,86 kg fungicider (aktiv substans), 0,61 kg herbicider och 0,04 kg permetrinpreparat per miljon producerade plantor (figur 3). De olika plantskolornas förbrukning varierade från 0,4 – 1,5 kg fungicider och 0 – 1,2 kg herbicider per miljon plantor.



Figur 3. Förbrukning av fungicider och herbicider uttryckt i kg aktiv substans per miljon producerade plantor för de fem plantskolor i Västernorrland som ingått i studien.

Uppföljning av läckage och bekämpningsmedelsrester

En av plantskolorna utförde inga mätningar av läckage eller bekämpningsmedelsrester. Två plantskolor gjorde regelbundna mätningar av resthalter på våren före leverans. Om resthalten översteg 50 ppm verksam beståndsdel fick plantorna stå kvar i plantskolan tills preparatet brutits ned så långt att gränsvärdet 50 ppm underskridits. Två plantskolor utförde rutinmässigt läckagemätningar under odlingsramar och från fasta mätpunkter i marken. Dessa

plantskolor tog också regelbundet vattenprover för analys av bekämpningsmedelsrester.

Biobäddar och avfallshantering

Plant- och torvrester komposterades på tre plantskolor. En plantskola myllade efter kompostering ned materialet i intilliggande potatis- och vallodlingar. På de övriga två av dessa plantskolor har materialet legat orört i åtskilliga år. Mätningar under högarna har visat att kvävehalterna ligger i nivå med vad man finner i välgödslad åkermark, vilket inte ansågs alarmerande. På en plantskola hämtades torvavfallet från odlingarna av kommunen som körde detta till en återvinningscentral. En av plantskolorna använde biobädd (grönbädd med växter) för deponering av torvrester.

Utbildning för hantering av bekämpningsmedel

Samtliga plantskolor använde endast utbildad personal (klass 1–2-behörighet) vid arbete med bekämpningsmedel. På de större plantskolorna var det med ett undantag många, fem eller fler, som hade denna utbildning. På den mindre plantskolan hade ägaren ensam behörighet för detta.

Vattenskyddsområde

En av plantskolorna i studien låg på s.k. inre skyddsområde, vilket innebär att kommunal vattentäkt berörs av verksamheten. Kommunen tar kontinuerligt prover av grundvattnet i vattentäkten, men har hittills inte noterat några förhöjda halter av skadliga ämnen.

Diskussion

Jämförelse mellan södra och norra Sverige

Med undantag för en liten plantskola i södra Sverige använde de sydsvenska plantskolorna fler preparat och större mängder bekämpningsmedel än plantskolorna i norra Sverige. De stora skillnaderna mellan södra och norra Sverige beror framför allt på skillnader i odlingsrutiner och förekomst av skadegörare. I södra Sverige dominerade två till flerårig odling. Av de 49 miljoner plantor som levererades under år 2000 utgjordes 15 miljoner av 1-åriga och resten av 2-åriga eller äldre plantor. I norra Sverige var i stort sett alla de 124 miljoner levererade plantorna 1-åriga, vilket innebär att plantorna exponeras för patogener under kortare tid.

Permetrin

I södra Sverige behandlades nästan samtliga plantor med permetrin, i norra Sverige något under 2 %. Skillnaden i förbrukning av aktiv substans var därför mycket stor. I södra Sverige låg den på 500 kg och i norra delen på endast 5 kg.

Fungicider

Under år 2000 använde de sydsvenska plantskolorna mer än 4 gånger så mycket fungicidpreparat per planta som de norrländska (3,9 kg jämfört med 0,9 kg per miljon plantor). Den främsta användningen av fungicider utgjordes i både norra och södra Sverige av förebyggande bekämpning mot gråmögel inför

vinterlagringen (med Euparen och Rovral). Den plantskola som använde minst mängd fungicider i norra Sverige (0,45 kg per miljon plantor) lagrade sina plantor under snö på friland, medan de övriga vinterlagrades i kyl eller frys. I norra Sverige görs också en del bekämpning mot *Sirococcus* med Tilt (Nyström m.fl. 2001). I södra Sverige tillkommer, förutom gråmögelbekämpning, också bekämpning av tallskytte med Amistar. I norra Sverige användes ingen Amistar. Recop och Kumulus var två andra preparat som enbart användes i södra Sverige.

Herbicider

Det var också stor skillnad i användningen av herbicider mellan de båda grupperna (2,0 kg per miljon plantor i södra Sverige jämfört med 0,6 kg i norra Sverige under år 2000). Ännu mer herbicider användes i södra Sverige under år 1999 (4,0 kg per miljon plantor), vilket främst berodde på att stora mängder frilandsytor iordningställdes i en plantskola under detta år. I söder användes 12 och i norr 7 preparat. Gardoprim 500FW var den herbicid som stod för de största mängderna i norra Sverige. I södra Sverige stod glyphosat-preparatet Avans för de största mängderna, medan Mogeton var det preparat som användes av flest plantskolor i båda grupperna. Alla preparat som användes i norra Sverige användes också i södra Sverige. Herbicidpreparat som enbart användes i södra Sverige var Gallery, Kerb, Betanal SC, Select, Goltix och Matrigon.

Den högre herbicidförbrukningen i södra Sverige förklaras av flera orsaker. I söder är tillväxtsåsen längre, vilket innebär ett högre ogrästryck. Dessutom kan en del av ogräsbekämpningen härledas till odlingen av barrotsplantor. De plantskolor som enbart odlade täckrotsplantor (1–5a) använde under år 2000 1,2 kg herbicider per miljon plantor. De sydsvenska plantskolorna 5b, 6 och 7, där hela eller delar av produktionen utgörs av barrot, förbrukade i genomsnitt 2,7 kg per miljon plantor. Att täckrotsodlingen förbrukade dubbelt så mycket herbicider per planta i södra som i norra Sverige kan troligen förklaras av att plantorna oftast är 2-åriga eller äldre och därmed mer utrymmeskrävande, vilket i sin tur innebär att betydligt större frilandsytor behöver ogräsbekämpas.

Övrigt miljöarbete

De nordliga plantskolorna tog ett större ansvar för att mäta och följa upp läckage och bekämpningsmedelsrester än plantskolorna i södra Sverige (4 av 5 respektive 2 av 7). Biobäddar var vanligare i södra Sverige än i norra Sverige (3 av 7 respektive 1 av 5). I både södra och norra Sverige hade plantskolepersonal som hanterade bekämpningsmedel behörig utbildning.

Jämförelse med tidigare studier

Södra Sverige

I undersökningen av åtta plantskolor i mellersta och södra Sverige åren 1992–1993 låg förbrukningen på i medeltal 4,9 kg verksamt ämne per miljon plantor, med en variation mellan plantskolorna på 0,7–20,0 kg (Wahlström 1994). Mängderna fungicider och herbicider var ungefär lika. Studien visade också att små plantskolor förbrukade mer än stora plantskolor, och att förbrukningen tenderade att öka mot söder. Rapporten diskuterade att detta kunde bero på ökad andel barrotsproduktion i söder, men detta förmodade samband undersöktes inte. Totalt användes under de båda åren 9 fungicidpreparat och 16 herbicidpreparat. En del av dessa var inte godkända för användning i plantskolor. I rapporten redovisades inte kemisk bekämpning mot snytbagge.

I den här redovisade studien uppgick förbrukningen av herbicider och fungicider till 6,4 kg per miljon plantor år 1999 och 5,8 kg år 2000. De olika plantskolornas förbrukning varierade mellan 0,5 och 13 kg (genomsnitt för 1999–2000). Totalt användes 8 olika fungicid- och 14 olika herbicidpreparat. Fungicidpreparat som användes 1992–93 men som försvunnit till 1999–2000 var Fungiman, Previcur, Ronilan och Tecto. Motsvarande herbicidpreparat var Gesatop, Linuron 50, Printop, Reglone, Teneran, Velpar, Venzar, Folar och Ramrod.

Resultaten av denna studie kan inte jämföras direkt med den tidigare studien eftersom de inte avser samma plantskolor. I Wahlströms (1994) studie angavs bara att plantskolorna låg i Falun, Uppsala och Göteborgs yrkesinspektionsdistrikt men inte vilka enskilda plantskolor som ingick. De större plantskolor som låg inom Faluns distrikt kan antas vara täckrotsproducenter, vars plantodling mer liknar den hos plantskolorna i Västernorrland än den i södra Sverige. Kemikalieförbrukningen i de två sydligare distrikten, Uppsala och Göteborg, var i genomsnitt 5,3 kg, vilket är lägre än de nivåer som uppmätts för 1999–2000. Det finns således inga belägg utifrån dessa studier för att förbrukningen av bekämpningsmedel skulle ha *minskat* under perioden. Däremot kan användningen av hälso- och miljömässigt vådliga ämnen ha minskat.

Norra Sverige

I den studie som gjordes i Jämtland och Västernorrlands län 1991 uppgick förbrukningen av verksamma ämnen (aktiv substans) till 2,8 kg per miljon plantor (Persson 1991). Av de använda bekämpningsmedlen var 80 % fungicider och resten herbicider. Inga insektsmedel användes. Variationen var stor mellan de 15 olika plantskolor som ingick i studien (0,3 – 16,4 kg per miljon plantor). Av den totala bekämpningsmedelsanvändningen stod maneb ensam för 64 %. Vid den uppföljning av samma plantskolor som gjordes året därpå, 1992, hade förbrukningen sjunkit till 0,98 kg per miljon plantor (Persson 1992). Antalet använda preparat (av fungicider och herbicider) hade sjunkit från 18 till 13. Största minskningen berodde på att preparat med maneb (Fungiman, Fungitox och Trimangol) nästan helt hade övergivits och inte ersatts med andra medel i samma mängd.

Den totala användningen av bekämpningsmedel vid de norrländska plantskolorna var alltså lägre år 1992 än år 2000, då den uppgick till 1,5 kg per miljon plantor. Antalet herbicid- och fungicidpreparat hade däremot minskat från 13 till 12. En stor del av preparaten som användes 1992 hade försvunnit till år 2000 men i stället ersatts av andra preparat. Av de 13 preparaten som användes 1992 var endast 6 godkända för användning år 2000 (Betanal, Euparen, Matrigon, Roundup, Rovral och Tilt). Flera av de preparat som försvunnit hade bevisat eller misstänkt skadliga hälsoeffekter, t.ex. de nämnda preparaten med maneb, men även Benlate (med benomyl), Velpar (hexazinon) och Venzar (lenazil) (Hagberg, 1985).

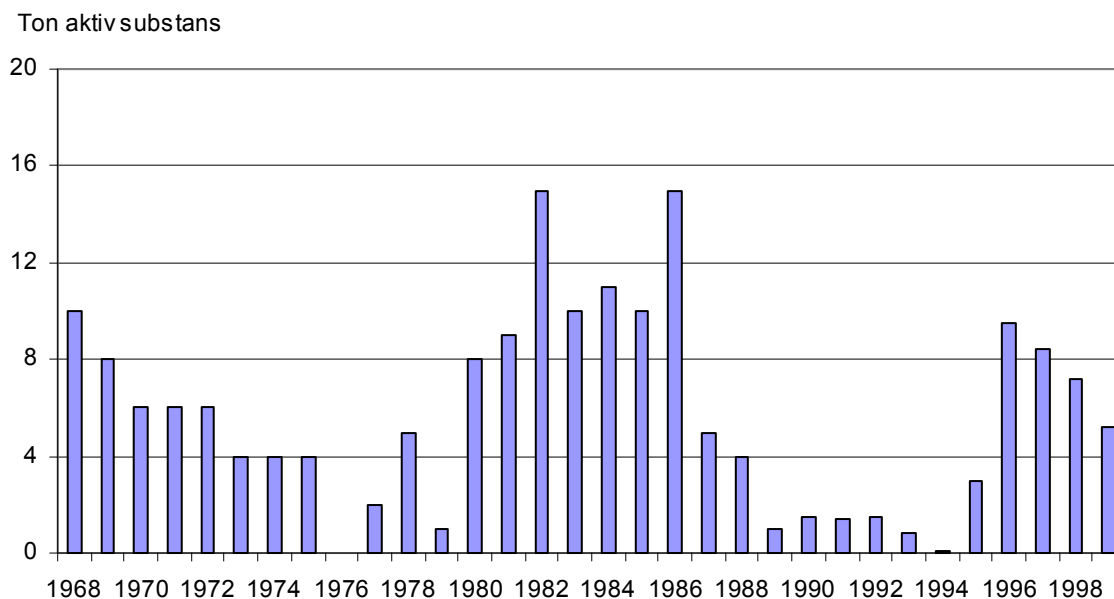
Det är svårt att utifrån uppgifter om enstaka år uttala sig om förändringen i bekämpningsmedelsanvändningen mellan 1992 och 2000 eftersom väder och patogentryck kan variera mycket mellan olika år. Plantskolorna är inte heller jämförbara eftersom 10 av plantskolorna från 1992 är nedlagda i dag. Dessa var i första hand mindre plantproducenter, som tidigare stod för den största bekämpningsmedelsanvändningen per planta. Denna studie ger emellertid inget underlag för att användningen av bekämpningsmedel skulle ha minskat mellan de båda undersökningstillfällena.

Förändringar över längre tid

Som nämnts i inledningen råder brist på rapporter och statistik som visar hur mycket bekämpningsmedel som direkt har använts i skogsplantskolor. Uppgifter om användningen av kemiska bekämpningsmedel i skogsbruket har publicerats i Skogsstatistisk årsbok sedan 1968 (Skogsstatistisk årsbok 1968–2001), men formerna för inrapporteringen och uppdelningen på olika aktiviteter och mellan bekämpningsmedelsgrupper har varierat över tiden. Fram till 1977 särredovisades användningen av herbicider på plantskolor, planteringar och lövslybekämpning. Likaså särredovisades insekticider till plantbehandling och virkesskydd. Efter 1977 har endast totalsiffror redovisats för grupperna herbicider, fungicider och insekticider. En komplikation är också att blandpreparat med både fungicider och insekticider var vanliga vid jordbehandling. Dessa redovisades under 1970-talet oftast som insekticider. Den kemikaliegrupp som främst kan hänföras till enbart plantskolor är fungicider, åtminstone fram till 1995 då denna post kom att innehålla och domineras av medel för stubbehandling mot rottröta. Försäljningen av fungicider till plantskolor hade då sjunkit till så låg nivå att den inte särredovisades av kemikalieleverantörerna.

Av figur 4 framgår att fungicidanvändningen var mycket hög under 1980-talet, cirka 10–15 ton per år. Om man antar att plantproduktionen då låg på cirka 500 miljoner plantor (ett genomsnitt av två studier, Nyström 1983, 1989), förbrukade plantskolorna 20–30 kg fungicider per miljon plantor, alltså betydligt mer än under 1990-talet. Detta är huvudsakligen ett resultat av den stora minskningen av bekämpningsmedel som kom i slutet av 1980-talet. Den nya bekämpningsmedelsförordningen, som trädde i kraft 1986, innebar att alla gamla medel var tvungna att prövas för att få förnyat tillstånd. En stor mängd preparat avregistrerades i samband med detta, vilket innebar både att mängden bekämpningsmedel minskade och att de farligaste preparaten försvann från marknaden. Denna utveckling fortsatte i början av 1990-talet, då ytterligare preparat som tidigare hade haft tillfälliga godkännanden blev förbjudna.

Försäld mängd fungicider till skogsbruket



Figur 4.

Försäld mängd fungicider till skogsbruket enligt Skogsstatistisk årsbok (1968–2000). På 1970-talet användes mycket fungicider i blandpreparat med insekticider, och registrerades i statistiken ofta som insekticider. Från 1995 utgörs fungiciderna enbart av medel för stubbehandling mot rotröta.

En försiktig slutsats av denna och tidigare studier är att den stora minskningen av bekämpningsmedelsanvändning under perioden 1970–2000 skedde under slutet av 1980- och början av 1990-talet. Studierna från 1992 i Norrland och 1992–93 i södra Sverige visade därför nivån efter att de stora förändringarna redan ägt rum. Efter denna tidpunkt har förbrukningen legat kvar på ungefär samma nivå, åtminstone när det gäller den sammanlagda mängden bekämpningsmedel.

Bekämpningsmedel i finska plantskolor

I en finsk studie av bekämpningsmedel i plantodling år 1996 uppgick den totala användningen av verksam substans till 277 kg herbicider, 268 kg fungicider och 119 kg insekticider, fördelat på 119 miljoner producerade plantor. Det innebär en genomsnittlig förbrukning av 2,3 kg herbicider, 2,3 kg fungicider och 1,0 kg insekticider per miljon plantor. I studien fick plantskolorna också ange hur mycket bekämpningsmedel som användes till enskilda plantpartier. Värdena för dessa låg av okänd anledning på lägre nivåer än vad som kunde förväntas av den totala förbrukningen. Enligt det beräkningssättet användes i genomsnitt 3,4 kg bekämpningsmedel (fungicider, herbicider och insekticider) per miljon plantor i täckrotsodling och 14,7 kg i barrotsodling (Juntunen 2001). I barrotsplanteskolorna stod herbicider för den största mängden (7,9 kg per miljon plantor), följt av fungicider (5,6 kg) och insekticider (1,2 kg). I täckrotsplant-

skolorna var fungicider största bekämpningsmedelsgruppen (1,6 kg) medan herbicider och insekticider stod för 0,9 kg vardera. Insekticider mot snytbagge är inte inräknade i siffrorna. En intressant iakttagelse i den finska studien var att täckrotsplantskolorna använde betydligt mer kemiska bekämpningsmedel till tall än till gran, per ytenhet motsvarande 10 gånger så mycket.

Slutsatser

- Plantskolor i södra Sverige förbrukar mer än 4 gånger så mycket fungicider och 3 gånger så mycket herbicider per planta som plantskolor i norra Sverige.
- Variationen mellan plantskolor är stor, särskilt i södra Sverige. Störst kemikalieförbrukning har barrotsplantskolor.
- Permetrin står för den ojämförligt största delen av kemikalieförbrukningen i södra Sverige, 60 %, medan nästan ingen permetrin används i de norrländska plantskolorna.
- Vid sidan av permetrin för behandling mot snytbagge används i stort sett inga insekticider i plantodlingen.
- Euparen och Rovral Flo, båda vanliga vid förebyggande behandling mot gråmögel, stod för cirka 80 % av den sammanlagda förbrukningen av fungicider.
- Med undantag för att Gardoprim och Kerb använts på några plantskolor används endast godkända preparat i dag.
- I princip all personal som hanterade bekämpningsmedel hade genomgått behörighetsutbildning.
- I dag använder plantskolorna betydligt mindre kemikalier än på 1980-talet. Jämfört med början av 1990-talet har dock förbrukningen av fungicider och herbicider snarare ökat än minskat.
- Ungefär samma antal preparat används i dag som år 1992–93. Hälften av preparaten från de tidigare studierna har dock bytts ut mot mindre hälsovådliga preparat.

Referenser

- Anon., 2001. En tredjedel av plantorna permetrinbehandlades. Högskolan Dalarna och SkogForsk, PLANTaktuellt nr 2, 2001. s. 6.
- Hagberg, J. 1985. Kemiska bekämpningsmedel i plantskolan – hur farligt är det. Sveriges Lantbruksuniversitet, Avdelningen för skogsförnyelse. Plantnytt nr 1985:2, 4 s.
- Juntunen, M.-L. 2001. Use of pesticides in Finnish forest nurseries in 1996. *Silva Fennica* 35: 147–157.
- Nyström, C. 1983. Produktion av täckrotsplantor 1981. SLU, Plantnytt 1983:3. Garpenberg. 4 s.
- Nyström, C. 1989. Svensk plantproduktion 1989. SLU, Plantnytt 1989:6. Garpenberg. 4 s.
- Nyström, C., Hannerz, M., Stenström, E. & Lindelöv, Å. 2001. Enkätundersökning om skogsplantskolornas miljöpåverkan. SkogForsk, Arbetsrapport nr 484. 13 s.
- Persson, G. 1991. Resultat från en undersökning om kemiska bekämpningsmedel i skogsplantskolor. Yrkesinspektionen i Härnösand. Rapport Yi-Hä 1–92.
- Persson, G. 1992. Kemiska bekämpningsmedel i skogsplantskolor 1992. Uppföljning av den undersökning som gjordes 1991 i Jämtlands län och Västernorrlands län. Yrkesinspektionen, Härnösands distrikt. Stencil, 4 s.
- Skogsstyrelsen 1968–2001. Skogsstatistisk årsbok 1968–2001.
- Stenström, E. 1996. Svampar i plantodlingen. I: M. Hannerz (red.), Plantproduktion och skador, SkogForsk, Redogörelse nr 3, 1996, s. 25–30.
- Wahlström, U. 1994. Förbrukning av kemiska bekämpningsmedel i plantskolor. Arbetarskyddsstyrelsen. Stencil, 6 s.