LÅNGTIDSEFFEKTER AV SKADEDJURSBEKÄMPNINGAR

Den tid ett insektsbekämpningsmedel är verksamt beror till stor del på medlets persistens, d.v.s. motståndskraft mot nedbrytning. Vissa medel, t.ex. pyretroider, är långtidsverkande medan andra såsom Pirimor (aktiv substans: pirimikarb), har en kortare verksam period.

Ett bekämpningsmedel består av en aktiv substans och ett antal tillsatsämnen, vilka i de flesta preparat utgör huvuddelen av preparatets innehåll. Med hjälp av tillsatsämnena strävar man bl.a. efter att förbättra vidhäftning och upptagning av den aktiva substansen för att därigenom få bättre effekt och tillräcklig persistens.

Som mått på bekämpningsmedlets persistens på växten används ofta dess halveringstid, d.v.s. den tid då 50 % av det applicerade mediet brutits ned. Persistensen beror till stor del på miljöfaktorer, varför ett och samma preparat kan ha olika verkningstid under olika betingelser. Hur lång tid ett bekämpningsmedel har effekt mot en viss skadegörare beror dels på hur snabbt medlet bryts ner och dels på skadegörarens känslighet för medlet. Exempel på hur lång effekten är för några insektsmedel visas i tabellen på nästa sida.

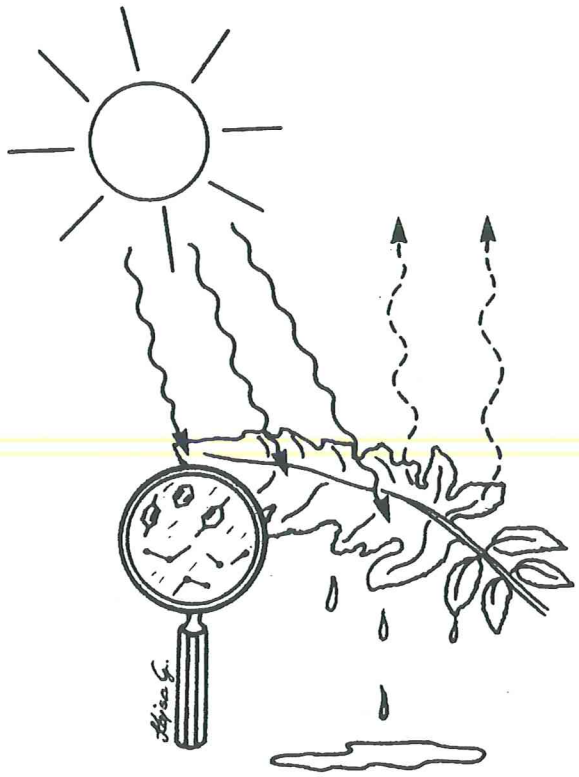
Bekämpningsmedlen försvinner från växtens yta genom avdunstning och avrinning. De kan också brytas ner under påverkan av ljus eller genom enzymatisk spjälkning i växtens celler. Då växten växer späds bekämpningsmedlet också ut i förhållande till växtens yta.

Orsaker till förluster

Avdunstning

Avdunstningshastigheten beror på hur medlet kan tas upp av växtens ytskikt och på medlets ångtryck vid rådande värme-, fukt- och vindförhållanden. Organiska fosforföreningar och pirimikarb avdunstar kraftigt under dygnet efter besprutningen, medan pyretroidernas avdunstning är mycket liten. Ångtrycket i rumstemperatur hos de förstnämnda är minst hundra gånger större än hos de sistnämnda. Pyretroidernas rykte som långtidsverkande bekämpningsmedel grundar sig delvis på detta.

För den organiska fosforföreningen dimetoat har man visat att avdunstningen blir större när man ökar bekämpningsmedelsdosen. Hög temperatur och blåst bidrar också till en kraftigare avdunstning. Under extrema förhållanden kan mellan 60 och 80 % av substansen dimetoat avdunsta från en bladyta. Hög luftfuktighet kan däremot göra avdunstningen långsammare. En gynnsam effekt av den höga avdunstningen är att den ger en gasverkande effekt av dimetoat. Avdunstningen kan även påverkas av tillsatsmedlen i preparatet. Ett lösningsbaserat medel exempelvis, har ofta större avdunstningsförmåga än ett vattenbaserat.



Insekticider förloras från växtens yta genom avdunsting, avrinning och kemisk nedbrytning.

Långtidseffekter av skadedjursbekämpning. Tabellen bygger på uppgifter från bekämpningsmedelsfirmorna och avser svenska klimatförhållanden. Kort effekt motsvarar mindre än 1 vecka, medel ca 1–2 veckor och lång mer än 2 veckor.

Preparat	Aktiv substans	Skadegörare	Dos	Effekt
Organiska fosforföreningar				
Roxion	dimetoat	Betflugans larver, trips, bet- och persikbladlus	0,6–0,9	kort
		Betflugans larver, trips, bet-, persik- och kålbladlus, kålmal och kålfjäril	1,0–1,25	medel
Sumithion	fenitrotion	Rapsbaggar	0,7–1	kort
Pyretroider				
Decis	deltametrin	Fritfluga	0,4–0,5	medel
		Rapsbaggar	0,15 –0,3	kort
		Vetemyggor	0,3–0,5	lång
		Ärtvecklare	0,3–0,4	medel
		Sädesbladlöss	0,2	medel
Fastac 50	alfacypermetrin	Vetemyggor	0,2–0,4	medel–lång
		Ärtvecklare	0,2–0,4	medel
		Bladlöss	0,2	lång*
Karate	lambdacyhalotrin	Fritfluga, vetemygga, ärtvecklare, bladlöss	0,3–0,4	medel
		Rapsbaggar	0,15–0,3	medel
Mavrik	taufluvalinat	Rapsbaggar	0,1–0,25	kort
		Vetemyggor, ärtvecklare	(0,15) –0,2	lång
		Bladlöss	0,05–0,2	kort–lång
Sumi-alpha	esfenvalerat	Fritfluga, rapsbaggar, stritar i potatis	0,3–0,4	kort
		Ärtvecklare, vetemyggor	0,3 (–0,4)	medel
		Bladlöss	(0,3–) 0,4	lång*
Karbamater				
Pirimor	pirimikarb	Bladlöss	0,15–0,25	medel
Övriga				
Aztec	triazamat	Bladlöss	0,2–0,4 +1 liter olja	lång

* har repellerande effekt som stoppar bladlössen från att landa i fältet.

Avrinning

Den största väderleksberoende förlusten av bekämpningsmedel orsakas av avrinning. Förlusten är störst om regn faller inom ett dygn efter besprutningen. En ökad regnmängd ökar bekämpningsmedlets avrinning mer än en ökning av regnets styrka.

Avrinningshastigheten och bekämpningsmedlets löslighet beror på aktiv substans och bekämpningsmedlets formulering.

Kemisk nedbrytning

Den fotokemiska nedbrytningen sker vid inverkan av kortvågigt ljus och är starkt beroende av ljus- och värmeförhållanden. De ljuskemiska reaktionerna är av stor betydelse för nedbrytningen av pyretrum och pyretroider.

På växtens yta och inne i växten sker även andra former av omvandling och/eller nedbrytning av bekämpningsmedel. Nedbrytningshastigheten kan bero på växtarten och på växtcellernas ålder. Dimetoat, exempelvis, bryts ner över 2,5 gånger snabbare i majs än i potatis och snabbare i ung vävnad än i gammal. Vissa metaboliter som bildas när preparat bryts ner i växten är mer toxiska för insekter än de ursprungliga aktiva substanserna. Detta gäller exempelvis för en av imidakloprids metaboliter.

Betydelsen av grödans egenskaper

Man strävar efter att applicera kontaktverkande bekämpningsmedel jämnt över alla ytor där det finns skadegörare. När grödan växer kommer det dock fram nya ytor eller växtdelar som är fria från bekämpningsmedel. Skadegörarna söker sig gärna just till dessa ytor. I detta fall kan långtidsverkan i praktiken försämras, trots att bekämpningsmedlets persistens i växten kan vara god. Exempel på detta är bland annat bekämpning av rapsbagge och röd vetemygga, insekter som angriper knoppar respektive ax. Om insekticiden sprids i rapsens knoppstadium eller stråsädens axgång, är största delen av de ytor som insekterna landar på fria från bekämpningsmedel redan efter ett par dagar, när blomknopparna har utvecklats längre respektive axen har gått ur holk. Vid bekämpning i mycket unga plantstadier, då plantornas tillväxt är snabb, förkortas också bekämpningsmedlens långtidsverkan kraftigt, eftersom nya obehandlade blad utvecklas snabbt. Väderleksförhållanden påverkar här indirekt långtidsverkan genom att påverka växtens tillväxthastighet.

De systemiskt verkande bekämpningsmedlen kräver inte lika jämn applicering som de kontaktverkande. Effekten är i stället beroende av att medlet kan transporteras inne i växten och hållas kvar där tillräckligt länge. Transportens effektivitet beror av växtart, växtdel samt utvecklingsstadium. Transporten sker uppåt i växten och är snabbare i toppen och mot unga, kraftigt växande delar än i basen eller mot äldre delar av växten. Hos en växt som lider av vattenbrist blir vätskerörelserna långsammare och transporten av bekämpningsmedlet kan avstanna. Om det däremot finns riklig tillgång på vatten sänks koncentrationen av bekämpningsmedel mycket fort och effekten kan försvagas av den anledningen. Utspädningseffekten kan vara påtaglig också i kraftigt tillväxande gröda.

Betydelsen av skadedjurets egenskaper

Långtidsverkan på skadedjuren beskrivs med hjälp av effektens halveringstid. Detta är den tid det tar för bekämpningsmedlets halt i eller på växten att minska från full effekt till en nivå som ger 50 % dödlighet, LC50 (LC=letal concentration), för den aktuella skadegöraren. Effektens halveringstid förlöper inte alltid på sätt som bekämpningsmedelskoncentrationens halveringstid.

Skadedjurets beteende påverkar sättet på vilket det utsätts för bekämpningsmedlet. Om skadedjuret rör sig mycket lite på växtens yta och inte tar upp näring från växten, är den långtidsverkan som baserar sig på beröring mycket svag. Ett exempel på det är den fullvuxna vetemyggan.

Väderleksförhållandena påverkar skadedjurens aktivitet och därmed även möjlighet att komma i kontakt med bekämpningsmedlet. Under kyligt och regnigt väder kan det hända att skadedjuren är orörliga och därmed inte ens förflyttar sig till värdväxten. På detta sätt kan bekämpningseffekten utebli. Vissa pyretroidpreparat har visat sig ha en avskräckande effekt på skadedjur, t.ex. esfenvalerat mot bladlöss. Denna företeelse kan i bästa fall förlänga medlets verkningstid. Detta har effektivt kunnat utnyttjas vid bekämpning av den virusspridning som förorsakas av bladlöss. Däremot har till exempel husflugan utvecklat en beteenderesistens i form av en undvikande reaktion mot paration (inga parationpreparat är dock längre godkända i Sverige).

Skadedjurens reaktion mot bekämpningsmedlens efterverkningar kan också bli en helt annan än den avsedda. Till exempel har förökningen hos persikbladlusen förbättrats då bladlössen utsatts för låga fenvaleratdoser. I praktiken leder detta till snabb återhämtning av skadedjursstammen efter besprutning.

Naturliga fiender

Bekämpningsmedlens persistens har stor betydelse för naturliga fiender. Medel med kort persistens har oftast minst påverkan på de naturliga fienderna. De naturliga fienderna är ofta känsligare för bekämpningsmedlet än skadegöraren och en bekämpning vid fel tidpunkt eller med fel preparat kan i värsta fall leda till dålig effekt på skadegöraren i kombination med att de naturliga fienderna slås ut för en lång tid.

Generellt kan man säga att de flesta pyretroider är mycket skadliga både för parasitoider (t.ex.

parasitsteklar) och predatorer (t.ex. nyckelpigor, rovstinkflyn, rovkvalster) och har dessutom lång persistens, 2–3 månader i växthusklimat. Nätvingar (t.ex. *Chrysoperla carnea*) kallas även stinksländor eller guldögonsländor och är viktiga naturliga fiender till bl.a. bladlöss och tripsar. Nätvingarna tycks till skillnad från andra predatorer vara ganska okänsliga för pyretroider.

Organiska fosforföreningar varierar i skadlighet för predatorer men de flesta är mycket skadliga för oskyddade stadier, d.v.s. larver och vuxna, av parasitoider. Ägg och puppor är mer skyddade genom att de inte äter och har svårgenomtränglig hud.

Organiska forforföreningar har långvarig effekt mot naturliga fiender. Detta innebär att även om de skyddade stadierna kan överleva en enstaka bekämpning, är det stor risk att nyttodjuren dör senare när de lämnar sitt skyddade stadium och kommer i kontakt med preparatrester på bladen.

Karbamater är skadliga för många predatorer och för både skyddade och oskyddade stadier av parasitoider. För merkaptodimetur är dessutom effekten i de flesta fall långvarig. Effekten av en del karbamater, t.ex. pirimikarb är dock kortvarig.

Hormonpreparat eller IGR (Insect growth regulators) är en relativt ny grupp av bekämpningsmedel som påverkar insektens utveckling och kan t.ex. hindra insekten från att nå vuxet stadium. Genom sitt verkningssätt kan ett hormonpreparat ha mycket smal effekt, d.v.s. bara ett fåtal arter påverkas. Hormonpreparaten är som regel ofarliga för parasitoider medan de kan vara skadliga för en del predatorer.

Spinosad är en ny typ av aktiv substans som utvinns ur bakterier och som har börjat användas framför allt inom trädgårdsodling. Spinosad är skonsamt mot naturliga fiender och har kort persistens, speciellt under ljusa förhållanden.

Det komplicerade samspelet mellan bekämpningsmedlet och miljön kan leda till oväntade konsekvenser. Förutsättningarna för en lyckad bekämpning ökar med en bättre förståelse för hur olika bekämpningsmedel påverkas av sin miljö.

Litteratur

Anonym. 1998. Ämnesblad om aktiva substanser. Rapporter från KEMI: PM nr 4/98, 5/98 och 6/98. Ämnesbladen är även tillgängliga via KEMI:s hemsida: www.kemi.se

Blümel, S., Matthews, G.A., Grinstein, A. & Elad, Y. 1999. Pesticides in IPM: Selective Side-Effects, Application and Resistance Problems. I: Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops. Albajes, R., Gullino, M.L., van Lenteren, J.C. & Elad, Y. (reds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Helyer, N., Brown, K. & Cattlin, N. D. 2003. A colour handbook of biological control in plant protection. Manson Publishing, London.

Longley, M. 1999. A review of pesticide effects upon immature aphid parasitoids within mummified hosts. International Journal of Pest Management 45, 139–145.

Text

Johanna Jansson
Statens jordbruksverk
Växtinspektionen
Brunnbyv. 20
120 44 Årsta
Tfn 08-722 86 95
Fax 08-81 30 33

Illustration

Kajsa Göransson

Reviderad december 2003

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabladen kan beställas som årsabonnemang, komplett serie eller enstaka exemplar.

Eftertryck av denna publikation är förbjudet enligt lag. Den som vill mångfaldiga något av innehållet måste först få tillstånd från SLU. Tfn: 018-67 23 47 (trädgård), tfn: 018-67 26 53 (jordbruk), fax: 018-67 28 90. Adress: SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.

ISSN 1100-5025

© Sveriges lantbruksuniversitet

Ansvariga utgivare Jordbruk: Roland Sigvald
Trädgård: Maj-Lis Pettersson

Redaktörer Jordbruk: Eva Twengström
e-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se
Trädgård: Maj-Lis Pettersson
e-post:
Maj-Lis.Pettersson@entom.slu.se

Hemsida http://www.tvs.slu.se/

Distribution SLU Publikationstjänst
Box 7075, 750 07 Uppsala
Tfn 018-67 11 00
Fax 018-67 35 00
e-post: publikationstjanst@slu.se