

VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 2 2000, Årgång 64



Stinkflyskador - Sprutteknik - Harkrankar

Program

Växtskyddsnotiser vill stimulera kunskapsupbyggnad, idéutbyte och debatt kring växtskyddsfrågor i vid bemärkelse.

Den vänder sig till en bred läsekrets med intresse för nordiskt växtskydd och med behov av att följa utvecklingen inom den tillämpade forskningen och försöksverksamheten.

Växtskyddsnotiser presenterar översiktsartiklar om aktuella ämnen på växtskyddsområdet. Den förmedlar inblickar i pågående forskning och iakttagelser från odling, rådgivning och växtinspektion. Den refererar också doktorsavhandlingar, examensarbeten, konferenser, internationell publicering och ny litteratur.

Växtskyddsnotiser publicerar artiklar på de skandinaviska språken och på engelska. Vi vill gärna öka informationsutbytet över gränserna och välkomnar därför särskilt artiklar från våra grannländer.

Tidskriften utkommer med 4 nummer per år.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet.

Ansvarig utgivare: Doc. Barbara Ekblom

Manusredaktör: Prof. Jan Pettersson **Teknisk redaktör:** Fil. dr Mats W. Pettersson

Redaktionens adress: Institutionen för entomologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.

Telefon: 018-67 23 45 Telefax: 018-67 28 90 Datorpostadress: Mats.Pettersson@entom.slu.se

Prenumerationsavgift för 2000: 300 kronor exkl. moms.

Även lösnummer kan beställas à 90 kronor exkl. moms och porto.

Prenumerationsärenden: SLU-service, Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala.

Telefon: 018-67 11 00, Telefax: 018-67 28 54.

Omslagsbild: Ludna ängstinkflyn (*Lygus rugulipennis*) på salladsblad. Foto: Mats Wilhelm

Ängstinkflyn som skadedjur på köksväxter – biologi och kontroll

Birgitta Rämert & Carl Åkerberg

Inom stinkflysläktet *Lygus* Hahn (Heteroptera: Miridae, ängstinkflyn) förekommer många skadegörare som angriper en bred krets av odlade växter. Ludet ängstinkfly (*Lygus rugulipennis*) och vanligt ängstinkfly (*L. pratensis*) är de två vanligaste arterna i Norden som bl a angriper flera av våra odlade köksväxter. I denna sammanställning redogörs för dessa två arters biologi och möjliga kontrollåtgärder diskuteras.

Inledning

I flera undersökningar av växtskadegörande ängstinkflyn i Skandinavien, inklusive Finland, har ludet ängstinkfly, *Lygus rugulipennis* Poppius, dominerat (Dragland 1991; Hellqvist *et al.* 1989; Varis 1995) (Figur 1). Även vanligt ängstinkfly, *L. pratensis* (L.), har i våra egna inventeringar varit relativt talrikt (tabell 1 och 2).

Fram till 1940-talet innefattade *L. pratensis* olika stinkflyn som numera är utskilda som separata arter, bland annat *L. rugulipennis*. Detta måste man vara observant på då man läser äldre litteratur. *L. rugulipennis* går ibland också under den äldre benämningen *L. pubescens* Reut., och såväl *L. rugulipennis* som *L. pratensis* har som synonymt släktnamn *Exolygus* Wagner.

Figur 1. Ludet ängstinkfly (*Lygus rugulipennis*) - European tarnished plant bug (*Lygus rugulipennis*).

Foto: Mats Wilhelm

Skador

I många kulturer är det de fullbildade, övervintrade stinkflyna som på våren och försommaren ger upphov till de största problemen. De sticker in sin sugsnabel i olika delar av växterna, och skador uppstår till följd av en kombination av mekaniska sår och ett toxin som sprutas in i vävnaden (Varis 1972). Följden kan bli att just



Tabell 1. Skinnbaggar (Hemiptera-Heteropera fam. Miridae) fångade i fönsterfällor i sallat Uppsala 1997 (maj-juli) och 1998 (maj-september) - Bugs (Hemiptera-Heteropera fam. Miridae) caught in window-traps in lettuce Uppsala 1997 (May-July) and 1998 (May-September).

Familj Family	Art Species	1997			1998		
		Σ	hon	han	Σ	hon	han
Miridae, ängsskinnbaggar	<i>Calocoris norvegicus</i> (Gmel.)	1	1				
	<i>Europiella artemisiae</i> (Beck.)				2		2
	<i>Lygus adspersus</i> (Schill.)	1	1		5	5	
	<i>L. pratensis</i> (L.)	51	48	3	13	10	3
	<i>L. rugulipennis</i> Popp.	184	112	72	29	18	11
	<i>L. wagneri</i> Rem.	3	1	2	1		1
	<i>Charagochilus gyllenhalii</i> (Fall.)	4		4			
	<i>Stenodema calcarata</i> (Fall.)	1					
	<i>S. virens</i> (L.)	27	6	21			
	<i>Megalocoleus molliculus</i> (Fall.)	1	1		2		2
Antal arter av totalt 10 Number of species from a total of 10		9		6			
Antal exemplar Total numbers		273		52			
% <i>L. rugulipennis</i>		67		56			
% <i>L. rugulipennis</i> av <i>Lygus</i> -komplexet of the <i>Lygus</i> -complex		77		58			

uppkomna småplantor av exempelvis morot, rödbeta och palsternacka hämmas i tillväxten eller dör (Figur 2), eller att tillväxtpunkten förstörs så att huvudbildningen i kål uteblir ("blindplantor").



Figur 2. Morotsplantor angripna av ludet ängstinkfly (*Lygus rugulipennis*) - Carrot plants damaged by the European tarnished plant bug (*Lygus rugulipennis*). Foto: Elisabeth Ögren

I isbergsallat, som ju odlas i flera omgångar under säsongen, orsakas skador av både de övervintrade stinkflyna och av den generation som utvecklas under sommaren. Insekterna, både de fullbildade och nymfarna, suger på de större bladnerverna som därvid blir bruna (Figur 3), och odlaren kan behöva putsa sallatshuvudena ganska hårt för att få en säljbar vara.

Livscykel

L. rugulipennis och *L. pratensis* övervintrar hos oss som fullbildade, företrädesvis i vindskyddat läge inne i barrskog (Kullenberg 1944; Varis 1972). De finns då vilande i förnan eller på låga grenar. Efter övervintringen behöver insekterna livnära sig 3-6 veckor för att bli köns mogna (Boness 1963; Kullenberg 1944). Till att börja med kan de påträffas på bland annat blåbärsris (*Vaccinium myrtillus*) och skogsklöver (*Trifolium medium*), men senare lämnar de övervintringsbiotopen och flyger ut till öppna fält.

Tabell 2. Skinnbaggar (Hemiptera-Heteropera fam. Miridae) fångade i fönsterfällor i sallat. Säffle (maj-september) 1998-1999 - Bugs (Hemiptera-Heteropera fam. Miridae) caught in window-traps in lettuce. Säffle (May-September) 1998-1999.

Familj Family	Art Species	1997			1998		
		Σ	hon	han	Σ	hon	han
Miridae, ängsskinnbaggar	<i>Lygus adspersus</i> (Schill.)	1			3	2	1
	<i>L. pratensis</i> (L.)	25	20	5	25	21	4
	<i>L. rugulipennis</i> Popp.	86	53	33	39	11	28
Antal arter Number of species		3			3		
Antal exemplar Total numbers		112			67		
% <i>L. rugulipennis</i>		76			58		

L. rugulipennis kräver relativt hög temperatur för att bli flygaktiv. Taksdal (1964) gjorde följande observationer två dagar i maj månad:

14°C: gör inte ens försök att flyga.

15°C: några försöker men kommer bara 5-10 cm

16°C: viss flygning men knappast livlig. En del stinkflyn förblir vilande.

17°C: livlig flygaktivitet.

Det kan därför dröja fram till mitten av maj innan stinkflyna lämnar övervintringsplatsen och söker sig ut till sommarvärdarna för fortplantning. Denna migration brukar *L. pratensis* företa några veckor senare än *L. rugulipennis* (Boness 1963; Kullenberg 1944).

Särskilt omtyckta närings- och/eller äggläggningväxter i den vilda floran på våren och försommaren är baldersbrå (*Tripleurospermum inodorum*, syn. *T. perforatum*, *Matricaria inodora*), prästkrage (*Chrysanthemum leucanthemum*), brännässla (*Urtica dioica*), penningört (*Thlaspi arvense*), lomme (*Capsella bursa-pastoris*) och åkertistel (*Cirsium arvense*) (Boness 1963; Kullenberg 1944).

Utvecklingstiden från ägg till fullbildad är naturligtvis också starkt temperaturberoende. I såväl Tyskland som Finland tog det i fält i genomsnitt 3-4 veckor för *L. rugulipennis* ägg att kläckas och därefter ytterligare 4-6 veckor för nymfarna

att gå igenom sina fem stadier. (Boness 1963; Varis 1972). Nymfutvecklingen tar någon vecka längre tid hos *L. pratensis*. Äggläggningsperioden för en hona varar i genomsnitt 30 dagar (Varis 1972). Den nya generationen fullbildade (vuxna) börjar dyka upp under den första hälften av juli månad, men stora populationer uppträder inte förrän sent i juli eller i början av augusti. Under en tid överlappar generationerna varandra.

L. rugulipennis har i Sverige endast rapporterats ha haft en årlig generationsväxling, men Dragland (1991) observerade under vissa år i Norge, att den nya generationen förökade sig redan samma



Figur 3. Sallatsblad angripet av ludet ängstinkfly (*Lygus rugulipennis*) - Leaf of lettuce damaged by the European tarnished plant bug (*Lygus rugulipennis*). Foto: E. Ögren

år. Den varma sommaren 1999 gjorde vi samma iakttagelse i Uppland, Sverige. *L. pratensis* utvecklar däremot inte ens i norra Tyskland mer än en generation (Boness 1963).

Under sensommaren och hösten lämnar stinkflyna de öppna markerna och söker sig in i skog eller annan skyddande vegetation för övervintning.

Värdväxter

L. rugulipennis är mycket polyfag, d v s den kan livnära sig på en mängd olika växter. En sammanställning över vilka växter som detta stinkfly har setts äta på upptar drygt 400 arter i 57 familjer, där ibland många kulturväxter såsom stråsäd, potatis, sockerbetor, kålväxter, morötter och jordgubbar samt tall- och granplantor (Holopainen & Varis 1991). Ett växtslag som saknas i nämnda översikt, men som icke desto mindre kan bli kraftigt angripet, är sallat (*Lactuca sativa*).

Äggläggning och/eller nymfutveckling hade noterats på 59 växtarter, och till dem kan nu efter våra egna undersökningar läggas sallat.

I vilken utsträckning en värdväxt är attraktiv för *Lygus* beror på många faktorer. Högt kväveinnehåll är en positiv nyckelfaktor enligt Holopainen & Varis (1991), och Holopainen *et al.* (1995). Plantans ålder och tillgängligheten av saftigt bladverk spelar också stor roll. Däremot visar *L. rugulipennis* polyfaga levnadssätt att arten kan motstå många sekundära kemiska föreningar som växter använder som försvars-ämnen.

Holopainen & Varis (1991) skrev att de korsblommiga växterna (Brassicaceae) är de mest optimala i många avseenden för *L. rugulipennis*. Flertalet arter inom denna familj är ett- eller tvååriga växter, som på grund av sin förmåga att kunna växa vid relativt låga temperaturer tar plats tidigt i fältvegetationens succession. Fullbildade *L. rugulipennis* som har övervintrat uppträder ofta rikligt på fält och andra solexponerade ytor i senare hälften av maj eller i början av juni. Tidsmässigt och även beträffande växtplatsen

passar således Brassicaceae bra för *L. rugulipennis*.

Kväveälskande växter som brännässla (*Urtica dioeca*), gråbo (*Artemisia vulgaris*), baldersbrå (*Matricaria inodora*) och korsört (*Senecio vulgaris*) samt de kvävefixerande baljväxterna (Fabaceae) kan också dra till sig mycket stinkflyn.

Naturliga fiender

Kullenberg (1944) nämner att småfåglar äter övervintrande stinkflyn på gran och andra barrträd. Han observerade också att fältrovskinnbaggar (*Nabis* spp.) utövade predation på såväl ägg, nymfer som fullbildade *L. rugulipennis*. Larver av nyckelpigor (*Coccinella* spp.), blomflugor (Syrphidae) och nätvingar (Chrysopidae) äter nymfer (Varis 1972; egna observationer).

Ett flertal parasitsteklar inom familjerna Mymaridae och Braconidae använder stinkflyägg eller nymfer för sin fortplantning. Dessa små steklars taxonomi är problematisk och de beskrivs ofta med olika namn.

I Finland fann Varis (1972) att 4-10 % av *L. rugulipennis* ägg som lagts på höstrybs parasiterades av mymariden *Anaphes fuscipennis* Hal. Samma parasitoid är också funnen i Polen, där den utvecklades ur 6-18 % av de ägg som lagts i respektive potatis- och lucern-fält (Bilewicz-Pawinska 1983).

Braconiden *Peristenus rubri-collis* (Thomson) (tidigare identifikation är *Leiophron* (= *Euphorus*) *pallipes* Curt.) har iakttagits parasitera *L. rugulipennis* nymfer (Adlung 1964; Clancy & Pierce 1966; Loan & Bilewicz-Pawinska 1973). Parasiteringsgraden kan variera avsevärt under olika år. Adlung (1964) refererar från en undersökning i Frankrike att denna braconid utvecklade sig ur 50-75 % av stinkflynymferna år 1962, men ur bara 3 % 1963. Andra parasitoider på nymfer är *P. stygicus* Loan och *P. digoneutis* Loan (Bilewicz-Pawinska 1982). Fullbildade stinkflyn kan parasiteras av en parasitfluga, *Alophorella obesa* F (Clancy & Pierce 1966).

Kontrollmetoder

Fiberduk kan användas för att hindra skadegöraren att angripa känsliga plantor. I stora odlingar och i vissa grödor, såsom sallat, är denna metod opraktisk och olämplig. Temperaturen under duken kan under varma perioder bli för hög med kvalitetsförsämring av skördeprodukten som följd.

I Sverige är vissa pyretroider godkända att användas i grönsaker för att bekämpa stinkflyn. Kemisk bekämpning är emellertid ofta vansklig på grund av insekternas stor rörlighet. I synnerhet under varma väderbetingelser kan inflyttningen av fullbildade till ett fält bli omfattande, vilket förtar effekten av en föregående sprutning.

Specialbyggda sugmaskiner har i försök provats som bekämpningsmetod för stinkflyn i jordgubbsodlingar med varierande resultat (Hellqvist 1995; Pickel *et al.* 1995; Vincent & Lachance 1993). Med hjälp av en kraftig fläkt sugs insekterna på och krossa av fläkthjulen (Hellqvist 1995).

Bland stinkflynas naturliga fiender har några kommit till användning för direkt biologisk bekämpning. Äggparasitoiden *Anaphes iole* Girault (syn. *A. ovijentatus* [Crosby & Leonard]) är kommersiellt tillgänglig i USA mot stinkflyn i jordgubbar, och man undersöker också dess nytta i bomullsodling (Norton & Welter 1996; Weaver-Missick 1999).

Nymfparasitoiden *Peristenus digoneutis* har införts från Europa till nordöstra USA för att bekämpa *Lygus lineolaris* i fröodlingar av lusern - med gott resultat (Becker 1997; Day 1996).

En annan strategi för att hantera skadegörare är att använda så kallade fångstgrödor. Det är växtbestånd som odlas för att dra till sig oönskade djur och därmed skydda huvudgrödan från angrepp.

En bra fångstgröda erbjuder också goda villkor för skadegörarens naturliga fiender (Godfrey & Leigh 1994; Rakickas & Watson 1974). Stern *et al.* (1969) och sedermera Sevacherian & Stern (1974, 1975) utvecklade en metod med fångst-

gröda mot *L. hesperus* i bomull genom att så in band av lusern.

Easterbrook & Tooley (1999) provade blåusern (*Medicago sativa*) och kamomill (*Matricaria recutita*) som fångstplantor runt jordgubbar men fick ingen påtaglig växtskyddseffekt.

I ett tvärvetenskapligt projekt; "Odlingssystem för sallat", har vi studerat den växtnärliga levererande förmågan hos tre gröngödslingsgrödor och deras möjlighet att samtidigt fungera som fångstgröda mot stinkflyn. De använda arterna var blåusern (*Medicago sativa*), rödklöver (*Trifolium pratense*) och gul sötväppling (*Melilotus officinalis*). Resultat från dessa undersökningar visar att gröngödslingsgrödorna är mer attraktiva för stinkflyna än sallaten (Rämert *et al.* inskickad, kommer också att presenteras år 2000 i ett faktablad i SLU:s serie Fakta Trädgård)

Författarna

Birgitta Rämert och Carl Åkerberg är verksamma vid Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Box 7043, 750 07 Uppsala.

Litteratur

- Adlung, K.G. 1964. Beobachtungen über das Auftreten von Luzerneschädlingen und ihrer Parasiten. *Gesunde Pflanzen* 16, 136-140.
- Becker, H. 1997. Imported wasps work well as biological controls. *Agricultural Research*, December 1997, 14-15.
- Bilewicz-Pawinska, T. 1982. Plant bugs (Heteroptera, Miridae) and their parasitoids (Hymenoptera, Braconidae) on cereal crops. *Polish Ecological Studies* 8, 113-191.
- Bilewicz-Pawinska, T. 1983. *Anaphes fuscipennis* Haliday (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasite of *L. rugulipennis* Poppius (Heteroptera, Miridae) previously unrecorded in Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne* 53, 417-423. (På polska med engelsk sammanfattning)
- Boness, M. 1963. Biologisch-ökologische Untersuchungen an *Exolygus* Wagner (Heteroptera, Miridae) (Ein Beitrag zur Agrarökologie). *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 168, 376-420.
- Clancy, D.W. & Pierce, H.D. 1966. Natural enemies of some *Lygus* bugs. *Journal of Economic Entomology* 59, 853-858.
- Day, W.H. 1996. Evaluation of biological control of the tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae) in alfalfa by the introduced parasite *Peristenus digoneutis* (Hymenoptera Braconidae). *Environmental Entomology* 25, 512-518.
- Dragland, S. 1991. Håret engtege (*Lygus rugulipennis*

- Poppius) – et vanskelig skadedyr i mange kulturvekster. I. Felletyper og fangststeder, utvikling og aktivitet. *Norsk landbruksforskning* 5, 55-66.
- Easterbrook, M.A. & Tooley, J.A. 1999. Assessment of trap plants to regulate numbers of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*, on late-season strawberries. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 92, 119-125.
- Godfrey, L. & Leigh, T. 1994. Alfalfa harvest strategy effect on Lygus bug (Hemiptera: Miridae) and insect predator population density: Implications for use as trap crop in cotton. *Environmental Entomology* 23, 1106-1118.
- Hellqvist, S. 1995. Insektssugning i jordgubbar. 36:e Svenska växtskyddskonferensen. *Trädgård. SLU Info/Växter*, 81-85.
- Hellqvist, H., Hellqvist, S. & Rämert, B. 1989. Undersökning rörande blinda plantor i blomkål. *Växtskyddsnotiser* 53, 64-75.
- Holopainen, J.K., Rikala, R., Kainulainen, P. & Oksanen, J. 1995. Resource partitioning to growth, storage and defence in nitrogen-fertilized Scots pine and susceptibility of the seedlings to the tarnished plant bug *Lygus rugulipennis*. *New Phytologist* 131, 521-532.
- Holopainen, J.K. & Varis, A.-L. 1991. Host plants of the European tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* Popp. (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology* 111, 484-498.
- Kullenberg, B. 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* 23, 1- 522.
- Loan, C.C. & Bilewicz-Pawinska, T. 1973. Systematics of four Polish species of *Peristenus* Foerster (Hymenoptera: Braconidae, Euphorinae). *Environmental Entomology* 2, 271-278.
- Norton, A. & Welter, S. 1996. Augmentation of the egg parasitoid *Anaphes iole* (Hymenoptera: Mymaridae) for *Lygus hesperus* (Heteroptera: Miridae) management in strawberries. *Biological Control* 25, 1406-1414.
- Pickel, C., Zalom, F.G., Walsh, D.B. and Welsh, N.C. 1994. Efficacy of vacuum machines for *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) control in coastal California strawberries. *Journal of Economic Entomology* 87, 1636-1640.
- Rakickas, R. & Watson, T. 1974. Population trends of *Lygus* spp. and selected predators in strip-cut alfalfa. *Environmental Entomology* 3, 781-784.
- Rämert, B., Hellqvist, S., Ekbohm, B. and Banks, J. Assessment of trap crops for *Lygus* spp. in lettuce. Insänd till *International Journal of Pest Management*.
- Sevacherian, V. & Stern, V. 1974. Host plant preferences of Lygus bugs in alfalfa-interplanted cotton fields. *Environmental Entomology* 3, 761-766.
- Sevacherian, V. & Stern, V. 1975. Movements of Lygus bugs between alfalfa and cotton. *Environmental Entomology* 4, 163-165.
- Stern, V., Mueller, A., Sevacherian, V. & Way, M. 1969. Lygus bug control in cotton through alfalfa interplanting. *California Agriculture* 23 (2), 8-10.
- Taksdal, G. 1964. Engteger, vertplanter og skade. *Nordisk Jordbruksforskning Supplement* 8, 427-428.
- Varis, A.-L. 1972. The biology of *Lygus rugulipennis* Popp. (Het., Miridae) and the damage caused by this species to sugar beet. *Annales Agriculturae Fenniae* 11, 1-56.
- Varis, A.-L. 1995. Species composition, abundance, and forecasting of *Lygus* bugs (Heteroptera: Miridae) on field crops in Finland. *Journal of Economic Entomology* 88, 855-858.
- Vincent, C. & Lachance, P. 1993. Evaluation of a tractor-propelled vacuum device for management of tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) population in strawberry plantations. *Journal of Environmental Entomology* 22, 1103-1107.
- Weaver-Missick, T. 1999. Banishing tarnished plant bugs from cotton. *Agricultural Research* July 1999, 12-14.

Rämert, B. & Åkerberg, C. 2000. Mirid bugs as pests on garden plants - biology and control. *Växtskyddsnotiser* 64, 17-22.

Abstract

The genus *Lygus* Hahn (Heteroptera: Miridae) includes many polyphagous herbivores which have many cultivated crops as their hosts. The two most common species responsible for damaging vegetable crops in the Nordic countries are the European tarnished bug (*Lygus rugulipennis*) and Common tarnish bug (*L. pratensis*). This review deals with the biology of these two species and some methods for their management.

Teknik för kemiskt växtskydd i fältgrödor

Hans Hagenvall

Optimal inställning av sprutan

För att utnyttja sprutteknikens möjligheter blir det allt viktigare att anpassa sprutans inställning till aktuell sprutuppgift. I första hand är det den eftersträfvade biologiska effekten som är målet för ansträngningarna. Men också minimering av risken för negativa sidoeffekter – främst vindavdrift – har stor betydelse.

För konventionella sprutor är det främst vätskemängd, körhastighet, bomhöjd, val av spridare och tryck, som med rimliga åtgärder kan anpassas till vid spruttillfället aktuella förhållanden. Kombinationen av typ och storlek av spridare avgör tillsammans med trycket vilken dusch kvalitet som produceras.

Dusch kvalitet

Begreppet dusch kvalitet används som en förklarad beskrivning av droppstorleksammansättningen i sprutduschen. Det finns fem klasser: mycket fin, fin, medium, grov, och mycket grov. Av dessa är det främst fin, medium och grov som är aktuella vid kemisk bekämpning i fältgrödor.

Uppgifter om lämplig dusch kvalitet finner man i information från bekämpningsmedelsleverantörerna, litteratur för behörighetsutbildning av sprutförare samt i Naturvårdsverkets hjälprede för bestämning av vindanpassat skyddsavstånd.

Allmänt gäller att ju finare dusch kvalitet, ju bättre förutsättning för avsättning även på svåravtbara ytor, ju bättre täckning av en viss given vätskemängd och ju större risk för vindavdrift.

Aktuella spridare

För sprutning i fältgrödor är det främst tre spridartyper som är aktuella: Vanlig spaltspridare, lowdriftspridare och injektorspridare. Många sprutor är utrustade med flervalshållare, d v s de har plats för flera munstycken parallellt på bommen. Detta underlättar avsevärt anpassningen i varje enskild sprutsituation.



Teejet flervalshållare för munstycken till lantbruksprutor. Foto: Hans Hagenvall

Vanlig spaltspridare är fortfarande det bästa alternativet vid sprutning under ideala väderförhållanden. Spridaren ger möjlighet till god täckning och god biologisk effekt i flertalet sprutsituationer. Små munstycken (som t ex används för att producera små vätskemängder)

medför duschkvalitet ”fin”, och stor risk för vindavdrift.

Lowdriftspridare påminner mycket om vanlig spaltspridare, men ger en något grövre duschkvalitet. Därmed blir risken för vindavdrift något mindre och täckningen något sämre jämfört med vanlig spaltspridare. Avsättningen på gräs eller andra svårvätbara ytor försvåras. Detta problem tycks kunna kringgås genom användning av förhållandevis små munstycken och sprutvätska med låg ytspänning. Under dessa förutsättningar kan skillnad i biologisk effekt mellan sprutning med lowdrift- och vanlig spaltspridare sällan påvisas.

Injektorspridare är det senaste munstyckstillskottet i praktiskt sprutarbete. Denna spridare producerar stora droppar, vilket avsevärt minskar risken för vindavdrift. Tyvärr blir täckningen samtidigt sämre, och avsättningen på gräs – som tex stråsäd – och andra svårvätbara ytor försvåras. Beroende på sprutvätskans sammansättning kan dropparna i varierande utsträckning innehålla lite luft. Detta påstås ibland vara positivt för dropparnas avsättning/täckning. Ingen har dock hittills kunnat visa hur det förhåller sig.

Vätskemängd

Sedan länge har 200 l/ha betraktats som något av en standardvätskemängd vid sprutning i fältgrödor. Ibland har vätskemängden ökat till 300 eller upp till 400 – 600 l/ha, när avsikten varit att vata en stor bladmassa. Samma åtgärd har med varierande framgång vidtagits för att få sprutvätskan att nå svåråtkomliga ställen – tex stråbasen eller blomknoppen – i grödan.

Med hänsyn till koncentration och biologisk effekt torde det stora flertalet sprutningar i lantbruksgrödor inte kräva större vätskemängd än ca 100 l/ha. En förutsättning för så förhållandevis små vätskemängder är dock att vätskan kan fördelas i små droppar, och att dessa kan transporteras till sitt mål på ett säkert sätt.

Exempel på en situation där gamla vätskemängdsrekommendationer inte riktigt tycks

stämna idag är axgångsbehandling med fungicider i stråsäd. Där har med hänsyn till beståndets höjd och täthet större vätskemängder – runt 300 l/ha – ofta använts. Med tanke på att flaggbladet och övriga övre delar i beståndet är allra viktigast att skydda mot svampangrepp, är sannolikt 100 – 200 l/ha fullt tillräckligt. Denna vätskemängdsnivå förefaller också vara att föredra om man väger in möjligheterna att använda låga doser, optimal duschkvalitet och goda förutsättningar för avsättning.

Bekämpning av bladlöss i tidigt angreppsstadium i stråsäd är ett besvärligt kapitel, så länge bladlössen sitter under markytan. Försök att tekniskt lösa problemet med vätskemängder upp till 600 l/ha har visat sig verkningslösa. Så fort bladlössen visar sig ovan markytan kan däremot olika spruttekniska lösningar som förbättrar nedträngning/avsättning i grödan komma till användning.

Det är bl a för produktion och säker transport av små droppar som flera av de nedan beskrivna ”nya teknikerna” har sitt berättigande.

Luftassisterad sprutning och annan ”ny” sprutteknik

Under 1990-talet har ett stort antal ”nya” spruttekniker kommit på den svenska marknaden. Dessa är: Airtec, Danfoil, Hardi Twin, injektormunstycken (AI, DB, ID, IN, TD), Kyndestoft och Släpduk. Det är framför allt två egenskaper som framhållits i marknadsföringen av de nya teknikerna – hög kapacitet och/eller litet väderberoende.



Bogserad Hardi Twin. Foto: Hans Hagenvall

Kapacitet

Hög kapacitet, dvs stor avverkning i ha/tim, har i huvudsak de tekniker som medger någorlunda säker sprutning med fin duschkvalitet och små vätskemängder (l/ha). Danfoil ligger i särklass med vätskemängdsrekommendationer från 30 l/ha och uppåt. Airtec, Hardi Twin och Släpduk följer därpå med vätskemängder från ca 75 l/ha och uppåt. Det finns ingen grund för att rekommendera lägre vätskemängder med Kyndestoft eller injektormunstycken än med vanliga spaltspridare.

Även körhastigheten har naturligtvis stor betydelse för kapaciteten. Dagens mest moderna och stabila bomkonstruktioner kan i kombination med en väl avvägd luftassistans eller annat effektivt avdriftsskydd användas med körhastigheter 10 - 12 km/tim utan försämrad kvalitet på sprutarbetet. Dessa körhastigheter förutsätter jämna fält. Normalt rekommenderas annars inte körhastigheter över 8 km/tim.

Väderberoende och vindavdrift

Beträffande väderberoendet är det i synnerhet minskad risk för vindavdrift som diskuteras. Minskad risk kan utnyttjas till att minska den totala avdriften, lämna kortare vindanpassade skyddsavstånd eller spruta vid större vindhastigheter, högre temperaturer och/eller lägre relativa luftfuktigheter. Jämfört med vanlig spaltspridare kan Hardi Twin och Släpduk minska avdriftsrisken med bibehållen duschkvalitet. Genom att utnyttja en grövre duschkvalitet kan Airtec, Dan-



Danfoil i påbyggnadsutförande. Foto: Hans Hagenvall

foil och injektormunstycken också minska risken för vindavdrift. Kyndestoft kan inte minska risken för avdrift.

Biologisk effekt

För den biologiska effekten har en grov duschkvalitet generellt sett nackdelar. Täckningen med en viss given vätskemängd blir sämre. Avsättningen på stråsäd, gräsogräs och andra vertikala eller svårvätbara ytor försämras. Luftassistansen hos Danfoil, Hardi Twin och Kyndestoft kan liksom Släpduk förbättra fördelningen, nedträngningen och avsättningen i en hög och tät gröda. Fortfarande saknas i många fall såväl försöksunderlag som praktisk erfarenhet för att säkert förutsäga respektive tekniks möjligheter och begränsningar i varje sprutsituation.

Lägre doser?

Ofta ställs frågan: Kan de nya teknikerna leda till minskad bekämpningsmedelsanvändning? De jämförande försök som utförts är nästan undantagslöst behandlade under gynnsamma väderleksförhållanden (och enligt ”god lantmannased”). De skillnader i biologisk effekt, eller om man så vill dosbehov, som noterats har oftast varit små och osäkra. Slutsatsen från dessa försök skulle kunna bli att de nya teknikerna inte kan bidra till en minskad bekämpningsmedelsanvändning i någon större utsträckning. Detta är dock inte hela sanningen.

A och O för god biologisk effekt med lägsta

möjliga dos är, att behandla vid rätt tidpunkt med hänsyn till skadegörare och gröda. De tekniker som har hög kapacitet och litet väderberoende medger att en stor del av arealen behandlas vid rätt tidpunkt. Bättre fördelning, nedträngning och avsättning i grödan betyder också en del för möjligheten att använda låga doser.

Ny teknik – nya krav

De nya teknikerna är sinsemellan mycket olika. Det går inte att dra dem över en kam när det gäller möjligheterna att använda låga doser eller att minska risken för avdrift. Nya tekniker skapar nya möjligheter, men större krav ställs också på föraren. Det är viktigt att varje teknik ställs in och används på rätt sätt. Inget bekämpningsresultat blir bättre än vad den svagaste länken i kedjan sprutförare - spruta - bekämpningsmedel medger.

Författaren

Hans Hagenvall är agronom och arbetar vid Jordbruksverkets växtskyddscentral i Uppsala.

Lokalt starka angrepp av harkrankar i Västra Götaland

Karl-Arne Hedene

Harkranken är en insekt som normalt lever ett tillbakadraget liv. Den tilldrar sig viss uppmärksamhet på eftersommaren då de fullvuxna insekterna flyger omkring liknande förvuxna myggor med onormalt långa ben. Vanligen syns de svärma över gräsmattor, gräsbevuxna fält och ängsmarker. I Sverige finns flera arter av harkrankar men den som är vanligast och som ibland vållar stor skada på lantbruksgrödor är kärharkranken (*Tipula paludosa*).

Larven är den egentliga skadegöraren. Inför övervintringen är den endast ca en cm lång medan den i larvstadiets slut i juni följande år är 3-4 cm. Färgen är brunrå och kroppsformen trind. Fötter och utvecklad huvudkapsel saknas. Baktill sitter sex små kägelformade utskott. På våren när jordtemperaturen överstiger 4 °C och lufttemperaturen når över 10 °C kryper larverna upp på markytan för att äta av plantornas ovanjordiska delar (Cordsen Nielsen & Jensen 1988).

I Sverige förekommer de allvarligaste härjningarna av harkrankslarver på mossjordar men betydande angrepp har även uppstått på humusrika lerhaltiga fastmarksjordar (Borg 1963). Att angreppen oftast förekommer på organogena jordar kan bero på att denna jordart är porös och vattenhållande och därmed bildar en lämplig miljö för både ägg och larver under utvecklingen.

Viss skadegörelse torde förekomma varje år men vanligen är skadorna inte märkbara. Det finns dock rapporter om svåra och allmänna härjningar i Västsverige åren 1950-1952. Särskilt

det sista året var skadorna omfattande och anges som de värsta som dittills förekommit i Sverige (Borg 1952). Uppgifter finns om mer än 200 larver per kvadratmeter och från Halland kom uppgifter om larvfrekvenser upp till 400 per kvadratmeter (Borg 1952). Rapporter om starka angrepp kom även från Tyskland och Danmark under samma tidsperiod.



Harkrankslarv. Foto: SLU

Svärmning, parning och äggläggning äger rum under juli - september. Äggläggningen sker huvudsakligen under augusti och främjas av torr väder. De nykläckta larvernas möjlighet att överleva är däremot starkt beroende av hög fuktighet. En regnig höst som följs av en mild vinter är gynnsam för larvernas överlevnad medan en torr höst och kall vinter orsakar hög dödlighet bland ägg och larver.

I Skaraborg har angrepp av harkrankar förekommit under ett antal år på 1990-talet. Oftast har det varit svaga angrepp som drabbat enskilda fält. Det är speciellt på de organogena jordarna runt Falköping och söder därom som harkranken vållat skador i vårsäd och vallar. Våren 2000 kom dock rapporter om angrepp av större om-

fattning. På vissa fält var grödan så svårt angripen att endast svart jord återstod. Larverna påträffades strax under markytan och uppskattades ibland till omkring 100 larver per kvadratmeter. Skador noterades även i grödor på mullrik fastmarksjord.

Många frågor ställdes om anledningen till angreppen och varför ett fält var totalskadat medan fältet bredvid var till synes utan skador. Många frågor rörde också hur larverna skulle bekämpas.

Sensommaren 1999 var perioden från mitten av augusti fram till mitten av september mycket varm för årstiden vilket var gynnsamt för insektens äggläggning. Från mitten av september avlöstes den varma sensommaren av en mild och regnig höst. Vintern var likaså mild. Anledningen till vårens angrepp torde därför främst ha berott på att vädret under höst och vinter var ovanligt gynnsamt för larvernas överlevnad. Detta resulterade i massuppträdande med åtföljande skadegörelse i vårsåden. Samma vädertyp angavs som skäl till härjningarna 1950-1952 i Västsverige.

Honan lägger ägg i jorden på mark som är beväxten med tät gräs- eller örtvegetation. De fält där starka angrepp uppstod i vårsäd var samtliga sådda efter vallbrott på mossjordar. På fältet intill kunde vårsåden vara orörd trots att såtidpunkt, stråsådesslag och sort var samma. Enda skillnaden mellan fälten var att förfrukten var stråsåd där grödan var orörd. Detta visar att tät gräsmark är betydelsefull vid valet av äggläggningsplats. I de aktuella fallen hade vällen oftast plöjts upp mycket sent på hösten för att utnyttjas fullt ut. I dessa fält var äggläggningen genomförd när plöjningen utfördes och larverna skadades tydligen inte av denna typ av jordbearbetning.

Genom att utföra plöjningen tidigt (i regel första halvan av augusti) på de fält där vällen skall brytas för planerad odling av vårsäd finns goda möjligheter att förhindra angrepp av betydelse i vårsåden.

Många frågor ställdes om kemisk bekämpning var möjlig. Harkrankens bekämpning har inte varit en prioriterad fråga sedan 1950-talet då skiftet rekommenderades. På grund av giftklets

akuta hälsorisker är detta inte längre tänkbart för bekämpning.

Dagens insekticider, som är verksamma och registrerade mot harkrankens larver, är alla av typen pyretroider. Dessa är kontaktverkande men fungerar även som maggift om larven äter besprutade växtdelar. Utförd besprutning dagtid med en pyretroid ger som regel dåligt resultat. Detta beror främst på att larverna under dagen befinner sig under markytan och undgår därigenom att träffas av preparatet. Utförs sprutningen nattetid kan viss effekt uppnås eftersom larverna ibland rör sig ovan marken för sitt näringsintag. När skadegörelsen upptäcks befinner sig dock larverna ofta i slutet av sin näringsperiod och är därför inte lika benägna att röra sig ovan markytan som tidigare. Bekämpningseffekten blir därför oftast svag på att åtgärden utförs för sent med hänsyn till insektens livscykel.

I Danmark används en prognosmetod där man med hjälp av ett PVC-rör och saltlösning bestämmer antalet larver per kvadratmeter (G. Cordsen Nielsen, P. Jensen). Røret slås ned i jorden varvid en jordpropp följer med när røret dras upp. Genom att slå saltlösningen över jorden kryper befintliga larver i provet upp till ytan och kan avräknas. I Danmark finns inga resultat som grund för bekämpningströskel men litteraturuppgifter anger tröskelvärdet till 50 larver per kvadratmeter vid provtagning på våren. Provtagningen bör utföras så tidigt att larverna just har börjat sin näringsperiod.

Författaren

Karl-Arne Hedene arbetar på Jordbruksverkets växtskyddscentral i Skara.

Litteratur

- Borg, Å., 1951. Härjningar av harkrankar 1951. *Växtskyddsnotiser 15*, nr 5-6.
- Borg, Å., 1952. Harkrankshärjningarna 1952. *Växtskyddsnotiser 16*, 85-92.
- Borg, Å., 1963. Angrepp av harkrankar på jordbruksväxter i Sverige. *Nordisk Jordbruksforskning*, 366-369.
- Cordsen Nielsen, G. & Jensen, J. 1988. *Marken sygdomme og skadedyr*. 20:e utgåve, sid. 138-139.

Information till författare

Artiklar i Växtskyddsnotiser kan skrivas på svenska, norska, danska eller engelska. Sträva efter ett ledigt språk. Använd fackuttryck om de behövs, men förklara dem. Undvik förkortningar i löpande text. Skriv kort; artikeln ska helst inte vara längre än 4-6 sidor i tryck, inklusive tabeller och figurer. En sida utan bilder motsvarar ungefär 500 ord.

Tekniska instruktioner

Manuskriptet lämnas på diskett eller som e-postbilaga tillsammans med en utskrift av hela dokumentet. Ange ordbehandlingsprogram och gärna programversion, samt dokumentets namn.

Placera tabeller och figurtexter sist. Redigera så lite som möjligt: använd inga understrykningar, avstava inte, justera inte högermarginalen och gör inga indragningar vid nytt stycke eller i litteraturlistan. Eventuella redigeringsanvisningar kan lämnas på separat papper. Kontakta gärna redaktören om något är oklart (tel. 018/67 23 45).

Figurer och tabeller

Alla figurer (fotografier, teckningar och diagram) numreras löpande med arabiska siffror. I texten skrivs hänvisningarna "figur 1" eller (figur 1). Ange alltid fotograf respektive tecknare till bilderna!

Teckningar bör göras i tusch och vara minst 1,5 gånger så stora som i tryck. Fotografier behöver inte vara anpassade till spaltbredd eller sidbredd, men ska helst inte vara mindre än de förväntas bli i tryck. Färgbilder publiceras bara undantagsvis. För färgbilder är diapositiv bäst som original. SLU har ett stort fotoarkiv och kan ofta bidra med bilder. Vi kan också hjälpa till med överföring av diabilder till svart/vita.

Tabeller numreras löpande med arabiska siffror. Hänvisningar i texten skrivs "tabell 1" eller (tabell 1). Tabeller ska vara skrivna med hjälp av tabulatorer och inte med mellanslag. Fundera på om alla tabeller är nödvändiga. Kan deras innehåll kanske sammanfattas i en figur eller i texten?

Litteraturlista

Litteraturlista skrivs utan blankrad och alfabetiskt efter författarnamn enligt följande exempel:

- Ainsworth, G.C., James, P.W. & Hawksworth, D.L. 1971. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 6th ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.
- Bracker, C.E. 1966. Ultrastructural aspects of sporangiophore formation in *Gilbertella persicaria*. In *The Fungus Spore*, 39-58. Ed. M.F. Madelin. Butterworths, London.
- Bracker, C.E. & Butler, E.E. 1963. The ultrastructure and development of septa in hyphae of *Rhizoctonia solani*. *Mycologia* 55, 35-58.

I texten skrivs referenserna enligt följande: (Ainsworth *et al.* 1971), (Bracker & Butler 1963), Bracker (1966), (Bracker 1966), (Fuhrer *et al.* 1989, 1992; Heagle *et al.* 1979; Kohut *et al.* 1987).

Författarepresentation och engelsk text

En enkel författarbeskrivning med titel, verksamhetsområde, adress och telefon till arbetsplatsen bifogas.

Engelsk titel, engelska tabell- och figurtexter och abstract på högst 200 ord ska finnas till varje originalartikel, men kan i text referat utelämnas. Författaren ansvarar för att engelsk text blir språkgranskad. Meddela alltid om så inte har skett! Om uppsatsen skrivs på engelska, skall titel, tabell- och figurtexter och sammanfattning skrivas på något skandinaviskt språk.

Korrektur och författarex.

Granska och returnera korrekturet utan onödigt dröjsmål. Den elektroniska överföringen av texten minskar visserligen riskerna för fel, men utesluter dem inte. Undvik större ändringar i originaltexten på detta stadium.

Särtryck förekommer inte, men författaren får 10 exemplar av tidskriften vid utgivningen. På begäran skickas gärna ytterligare 15 gratisexemplar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Ängsstinkflyn som skadedjur på köksväxter – biologi och kontroll	17
<i>Birgitta Rämert & Carl Åkerberg</i>	
Teknik för kemiskt växtskydd i fältgrödor	23
<i>Hans Hagenvall</i>	
Lokalt starka angrepp av harkrankar i Västra Götaland	27
<i>Karl-Arne Hedene</i>	