

SLUTRAPPORT

RÖDSOTVIRUS I HÖSTSÄD - RISKVÄRDERING OCH EFFEKTER AV VARMARE KLIMAT

Projekt nr: H0933039

Docent Roland Sigvald, SLU, Institutionen för ekologi, Box 7044, 75007 Uppsala

BAKGRUND

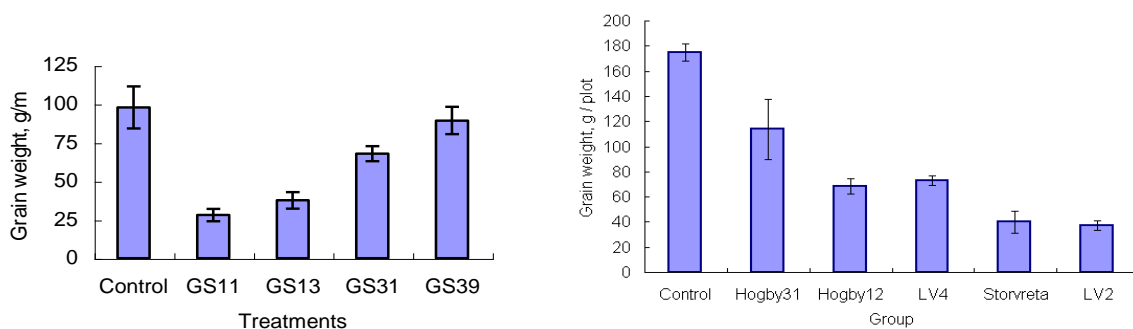
Rödsotvirus (BYD) orsakar en av de mest betydelsefulla virussjukdomarna på gräs och stråsäd över hela världen och svåra epidemier medför stora skördeföruster i vete, korn, majs och havre. I flera länder i Europa har man utvecklat metoder för att kunna förutsäga risken för rödsotvirus och då främst för höstsäden. I England bygger metoden på en uppskattning av antal vektorer, andel bladlös som kan vara virusförande, såtiden och riskområden. I Frankrike och Tyskland har undersökningar genomförts för att bättre kunna förutsäga risken för angrepp och även i Sverige har behovet ökat att kunna förutsäga risken för rödsot. Det visar de omfattande angrepp som förekom av rödsot i höstveten och höstkorn under 2006/2007 med stora skördeföruster som följd i vissa fält.

Symptom

Symptomen av rödsot på infekterade plantor kan variera mycket i styrka beroende på när infektionen har skett och vilket virusisolat det är frågan om. Efter 10-30 dagar från infektionstillfället brukar man kunna se en rödfärgning av bladen på havre (guldfärgning på korn och vete). Plantorna hämmas i tillväxten och får vid svåra angrepp en rubbad axutveckling.

Skördeförust och bekämpning

Vid mycket starka angrepp i höstveten och höstkorn kan skördeförusterna bli betydande, upp till 50% och kanske mer i vissa fall. Skördereduktionens storlek beror på vilken virusstam och vilket virusisolat plantan har smittats av och vid vilken tidpunkt i plantans utveckling infektionen äger rum. Ju äldre plantorna är då de blir smittade desto mindre blir skadan. För höstsäden är det i vårt land mycket oklart beträffande behovet av en bekämpning under hösten. Tidpunkt för infektion, direktskador av lössen, eventuell ökad mottaglighet för andra sjukdomar och betydelsen av olika virusisolat påverkar skördeutfallet. Bekämpningsinsatser lönar sig mycket bra för den enskilde odlaren vid stor risk för angrepp. I vårsäd har studier genomförts för att belysa infektionstidpunktens betydelse. Tidig infektion i grödans utveckling medförde stora skördeföruster, men skördeförustens storlek tycks även påverkas av olika isolat. Det visar resultat från fältförsök i havre (Figur 1)



Figur 1. Resultat från undersökningar i Sverige vid infektion i havre vid olika utvecklingsstadiet och olika stammar av BYDV (Biesnieks and Sigvald, unpublished).

Epidemiologi

Mer än 200 bladlusarter kan angripa gräs inklusive olika stråsådesslag och flera av dem har stor ekonomisk betydelse på grund av de direkta skador de orsakar och indirekt genom spridning av rödsotvirus. I Sverige kan rödsotvirus överföras främst med hjälp av tre olika bladlusarter; havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi*, sädesbladlusen, *Sitobion avenae* och grönstrimmiga gräsbladlusen, *Metopolophium dirhodum*. Rödsotvirus överförs inte via frön, och bladlöss som bär på viruset överför det inte till sin avkomma. Viruset måste därför finnas kvar i andra gräs eller grödor vilka fungerar som smittokällor, varifrån det tas upp av bladlöss och överförs till nya värdar såsom nysådd havre på våren. Det finns tre olika virusvarianter i Sverige som överförs av olika bladlusarter.

PAV - kan överföras av *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* och *Metopolophium dirhodum*.

MAV - överförs enbart av *Sitobion avenae*.

RPV -överförs enbart av *Rhopalosiphum padi* (ovanlig i Sverige).

Inom varje variant finns isolat som kan ge olika starka symptom och som påverkar skörden olika mycket. Ängssvingel och engelskt rajgräs är de gräsarter som är mest känsliga för rödsot och som särskilt ofta är infekterade.

Stor risk för rödsotvirus i höstsäd vid varmare klimat

Risken för angrepp av rödsotvirus i höstvetete torde öka markant vid ett varmare klimat.

Observationer under senaste 10-årsperioden pekar mot att milda höstar avsevärt ökar risken för infektion av rödsotvirus i höstkorn och höstvetete. Särskilt har tidigt sådda grödor drabbats. Detta torde främst bero på att vektorerna, bladlössen har lång tid under hösten för inflygning till höstsäden från gräsmarker och vallar. Så var det bl a under hösten 2006.

Vädret inverkar på flera sätt på skadegörarnas utveckling. För att de fullbildade insekterna skall flyga krävs en viss minimitemperatur. Så är det hos de vingade bladlössen, men temperaturtröskeln varierar mellan olika arter av bladlöss men också mellan olika former av samma art. Vinden har också stor betydelse för spridning av insekter . Vid ett varmare klimat kommer bladlössen att gynnas på flera olika sätt som antal generationer, spridning med vindar och övervintring. En ökad temperatur på 3 grader under hösten och vintern torde avsevärt öka andelen havrebladlöss som övervintrar på gräs och höstsäd utan att genomgå äggstadium .

MATERIAL OCH METODER

Förekomst av rödsotvirus (smittkällor)

Förekomst av rödsotvirus i höstvetete och höstkorn undersöktes i samarbete med personal vid Växtskyddscentralerna i Alnarp och Kalmar genom varningsverksamheten. För att belysa förekomst av smittkällor togs prover i gräsmarker och vallar i resp. region för senare analys med Elisa. Prover analyserades även med avseende på förekomst av virus och virusstam. Detta för att få en uppfattning om mängden smittkällor samt vilka stammar av rödsotvirus som förekommer i gräsmarkerna.

Förekomst av bladlöss

Undersökning av bladlusförekomsten under hösten utfördes genom fångst av vingade bladlöss i de sugfällor (12 meter höga) som finns placerade vid Alnarp i Skåne och vid Ingelstorp i Kalmar län. Fällorna vittjades tre gånger per vecka under augusti-september. Förekomst av vingade bladlöss sorterades från andra insekter och bladlusvektorerna artbestämdes och då i första hand havrebladlusen, sädesbladlusen, majsbladlusen och den grönstrimmiga gräsbladlusen. Förekomst

av bladlöss i fält undersöktes genom varningsverksamheten som bedrivs av Växtskyddscentralerna vid SJV. Sortering och artbestämning utfördes på laboratoriet på Ultuna, Uppsala.

Fältförsök

Fyra observationsförsök per år utfördes i Skåne med två såtider samt behandlat och obehandlat mot bladlöss. Under hösten 2010 lades 4 observationsförsök ut i Skåne, 3 i Malmöhus län och ett i Kristianstad län. Observationsförsöken bestod av två såtider samt obehandlat och behandlat mot insekter. Förekomst av bladlöss undersöktes i fält. Från respektive ruta i observationsförsöket togs 100 prov för senare analys med Elisa beträffande förekomst av rödsotvirus och virusstammar.

RESULTAT

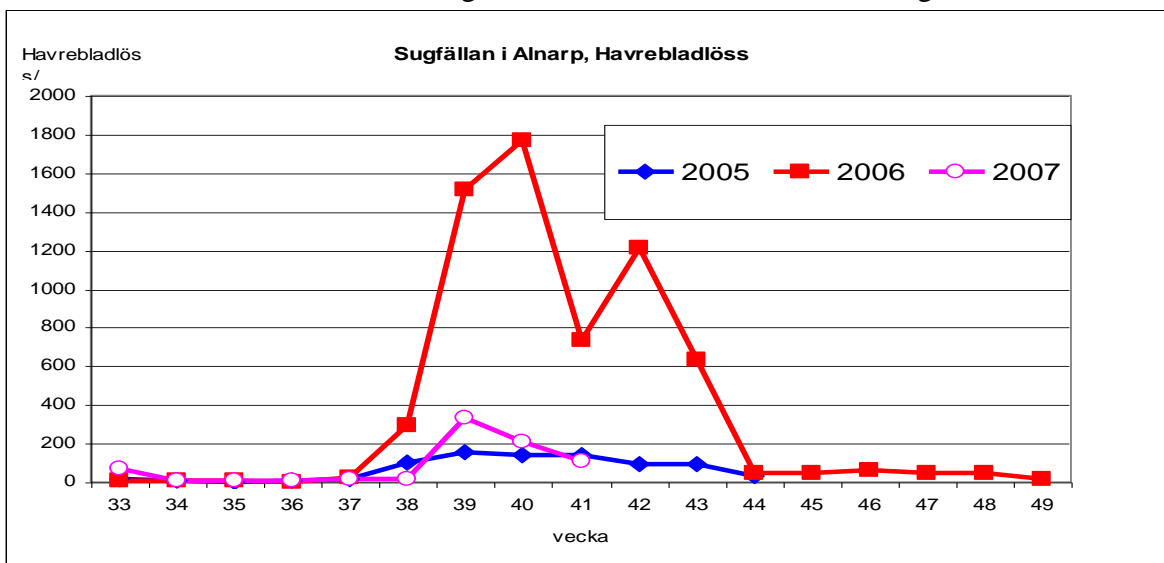
Preliminära studier

Förekomst av rödsotvirus

Under våren 2007 samlades prover in i Skåne från ett 50 tal höstsädesfält i samarbete med växtskyddscentralen i Alnarp. I flertalet prov konstaterades rödsotvirus eller i c:a 60%. Proven analyserades med avseende både på BYDV-PAV och BYDV-MAV. I dessa prov förekom endast BYDV-PAV. Resultaten visar att rödsotvirus (stam BYDV-PAV) var mycket vanligt i höstsädesfälten i Skåne under 2006/07. Detta kan förklaras av att havrebladlöss förekom i stor omfattning under hösten 2006. Preliminära studier under senare år visar att vissa långliggande vallar ofta är infekterade i mycket liten omfattning, men kan också vara starkt smittade. Enstaka gräsprover tagna under åren 1999-2002 visade att andel prov med rödvirus varierade mellan 0 till c:a 40%. Det fanns inte någon tydlig tendens till att äldre vallar var mer smittade än de som var 2-3 år. Enstaka betesmarker var också starkt smittade med rödsotvirus – upp till mer än 20 % av testade prover. De preliminära studier som genomfördes visade att det i stor utsträckning saknas kunskap om förekomst av smittkällor (virusstammar och isolat) av rödsotvirus i odlade gräs, vallgräs och vilda gräs och hur förekomsten kan variera mellan olika år och områden.

Bladlusförekomst

Undersökningar över bladlusförekomsten i sugfällan i Alnarp visar att antalet vingade bladlöss under hösten kan variera avsevärt mellan olika år. Under hösten 2006 förekom vingade bladlöss under hela september, oktober och november (Figur 2). Detta medförde ovanligt stor spridning av rödsotvirus i höstsäden i södra Sverige under 2006/2007 vilket visade sig under våren 2007.



Figur 2. Förekomst av vingade havrebladlöss i sugfällan i Alnarp under åren 2005-2007.

Resultat från undersökningar 2010-2013

Förekomst av rödsotvirus i gräsmarker och vallar 2010, 2011, 2012

Under 2010 noterades ej någon förekomst av rödsotvirus i de insamlade gräsproverna från vallar och betesmarker. Även under 2011-2012 var förekomsten liten (Tabell 1). Endast enstaka smittade prover noterades. De vanligaste stammarna var PAV och RPV, vilket skulle kunna bero på att havrebladlusen var den vanligaste vektorn. En viss ökning av andel virusmittade plantor noterades från 2011 till 2012 av främst MAV och RPV (Tabell 1). Under 2012 undersöktes även prover från korn och havrefält i Småland för att belysa förekomst av de olika stammarna av rödsotvirus. Endast plantor med symptom togs för senare undersökning med Elisa. PAV och MAV var de vanligaste stammarna (Tabell 2). I vissa fall förekom flera virusstammar i samma planta.

Gård	Gröda	% PAV		% MAV		% RPV	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012
Prov, 2011, 2012		2011	2012	2011	2012	2011	2012
Borgeby prov 1	Kantzön	5	4	1	4	0	4
Borgeby prov 2 "kyrkan"	Vall	6	6	2	10	7	10
Alnarp prov 1	Betesmark	0	0	0	0	0	0
Alnarp prov 2	Kantzön	0	0	0	4	0	0
Skepparslöv	Gräsmark	1	1	1	0	3	6
Källunda	Vall	0	0	1	0	2	5
Medeltal		2,0	1,8	0,8	3,0	2,0	4,2

Tabell 1. Andel virusmittade plantor från vallar och gräsmarker under 2011 och 2012. Från respektive fält analyserades 100 prov.

Gård	Antal blad	Antal positiva. PAV	% PAV	Antal positiva. MAV	% MAV	Antal positiva. RPV	% RPV
Korn, Vrigstad 6/7	15	11	73	11	73	1	7
Havre, Vrigstad 6/7	9	1	11	4	44	0	0
Havre, Ingelstad I 8/7	18	10	56	6	33	0	0
Havre, 1 mil norr Vrigstad	20	9	45	1	5	0	0
Havre, Bestorp 8/7	16	13	81	0	0	0	0
Havre, Kisa I 8/7	4	0	0	0	0	0	0
Havre, Vrigstad II 6/7	16	11	69	7	44	3	19
Havre, Kisa II 8/7	14	10	71	7	50	0	0
Summa blad	112	65	58	36	32	4	3

Tabell 2. Förekomst av rödsotvirus i korn och havreplantor från Småland under 2012

Förekomst av vingade bladlöss i sugfällor

Resultaten från undersökning av vingade bladlöss i sugfällorna visar att förekomsten har varit liten av vektorer för rödsotvirus under åren 2010-2013 (Figur 3 och 4). Det gäller havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi*, sädesbladlusen, *Sitobion avenae*, grönstrimmig gräsbladlus, *Metopolophium dirhodum* och majsbladlusen, *Rhopalosiphum maidis*. Det har emellertid varit ganska stora skillnader mellan åren under 2010-2013. Störst var förekomsten under hösten 2011 i både Alnarp och Ingelstorp (Tabell 3 och 4)), vilket torde ha medfört en viss risk för spridning av rödsotvirus. Den helt dominerande bladlusarten har varit havrebladlusen, som är en betydelsefull vektor för

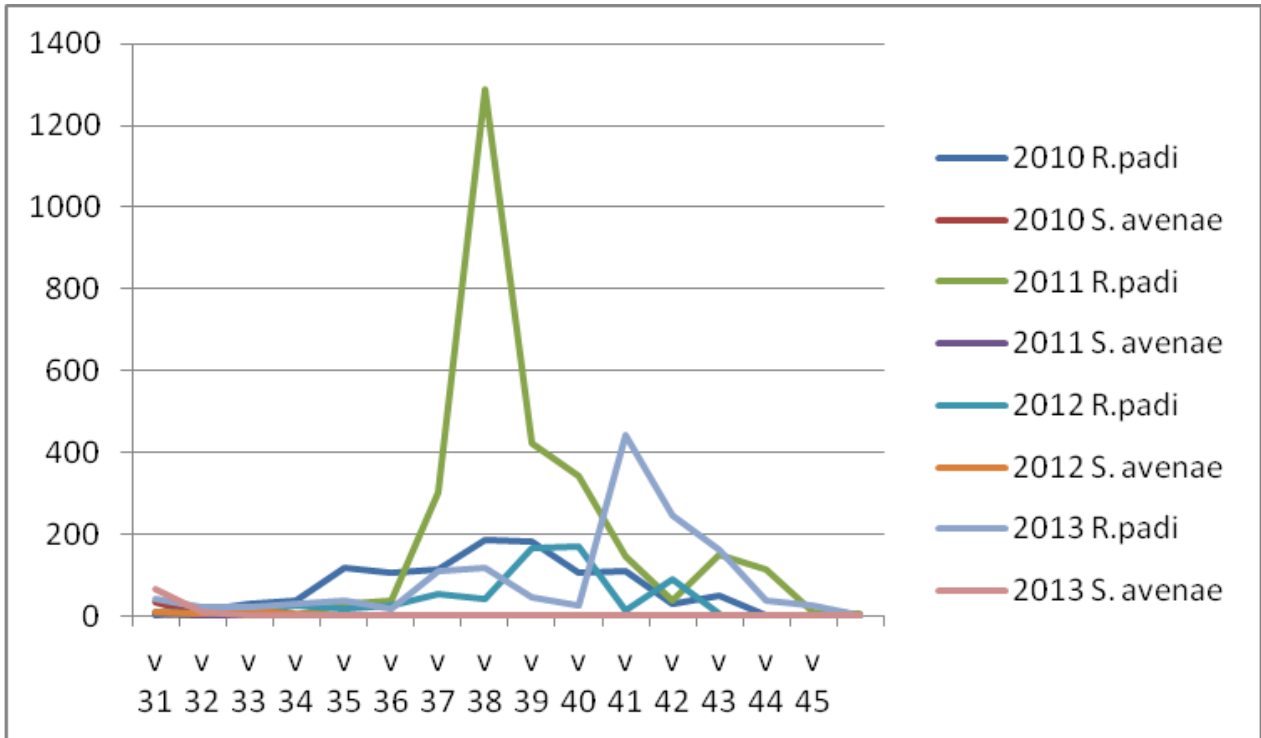
rödsotvirus och då speciellt för virusstammarna PAV och RPV. Av figur 3 framgår tydligt hur dominerande havrebladlusen varit under de nämnda åren. I regel har förekomsten av vingade havrebladlöss varit störst under vecka 37-44. Sädesbladlusen har förekommit i relativt liten omfattning jämfört med havrebladlusen. Enstaka majsbladlöss har också fångats i sugfällorna och då främst i Alnarp (Tabell 3). Vid Ingelstorp fångades endast någon enstaka majsbladlus under de nämnda åren.

	R.padi				R. maidis				S. avenae			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
v 33	1	0	9	8	4	0	3	1	0	0	7	1
v 34	4	0	4	5	4	0	0	1	0	0	1	0
v 35	36	0	1	7	1	0	2	1	1	0	0	0
v 36	29	14	1	9	0	0	0	0	0	0	1	0
v 37	14	57	3	109	0	0	2	3	0	0	0	1
v 38	153	229	12	38	14	0	0	2	1	0	0	1
v 39	101	632	65	140	3	0	2	2	0	1	0	0
v 40	283	186	37	138	0	0	3	0	0	0	0	0
v 41	87	70	19	334	4	0	2	1	0	0	0	0
v 42	68	28	95	247		0	18	0	0	0	1	0
v 43	126	103	9	164	0	0	5	2	1	0	0	0
v 44		122		63		0		0		1		0
v 45		6		13		0		0		0		0
v 46		10				0				0		

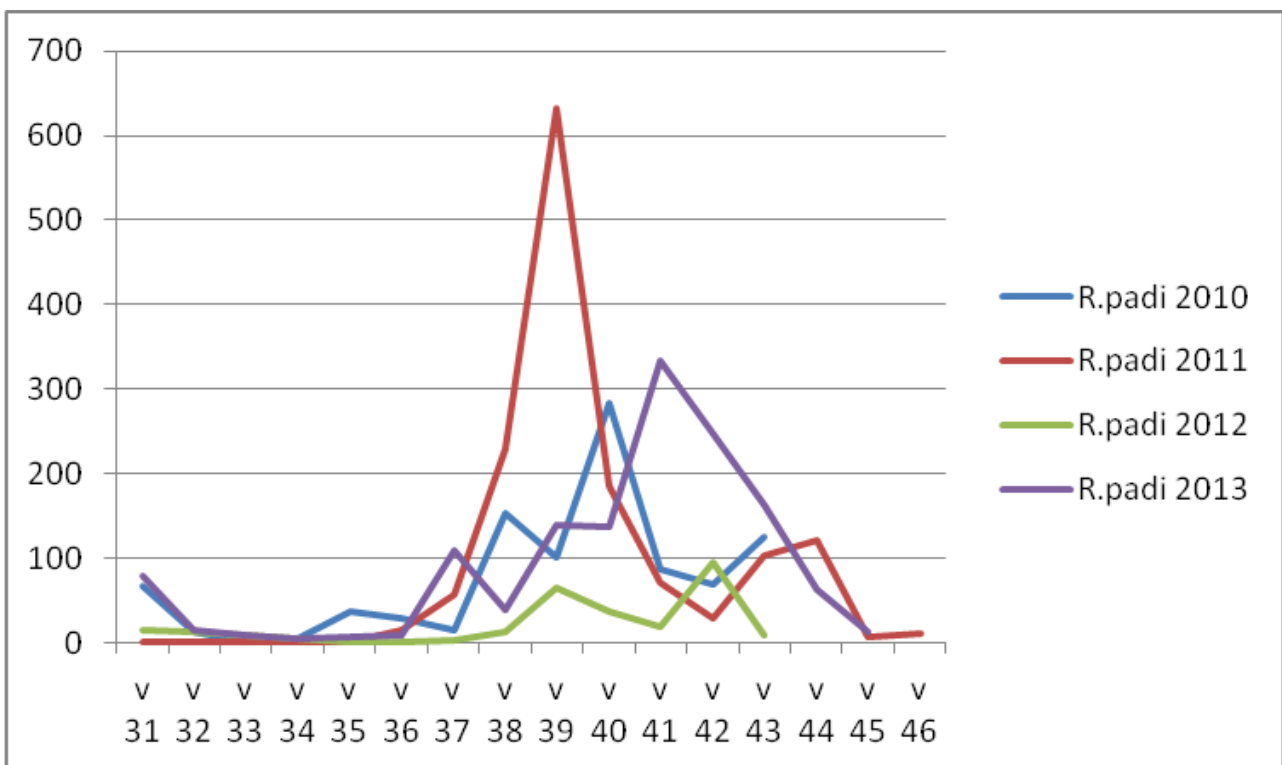
Tabell 3. Förekomst av bladlöss per vecka i sugfälla i Alnarp 2010-2013, havrebladlus, *Rhopalosiphum padi* (*R. padi*), majsbladlus, *Rhopalosiphum maidis* (*R. maidis*), sädesbladlus, *Sitobion avenae* (*S. avenae*) under vecka 33-46.

	2010		2011		2012		2013	
	R.padi	S.avenae	R.padi	S.avenae	R.padi	S.avenae	R.padi	S.avenae
v 33	30	3	6	1	11	12	21	3
v 34	39	0	2	0	25	7	28	0
v 35	117	0	31	0	17	1	37	0
v 36	107	1	37	0	26	0	19	0
v 37	114	1	302	0	52	1	110	2
v 38	185	2	1288	0	43	2	118	0
v 39	183	0	422	0	164	0	46	0
v 40	104	0	343	0	170	0	26	1
v 41	109	0	144	0	15	0	443	0
v 42	29	0	36	0	89	2	247	0
v 43	51	0	149	1	5	0	162	0
v 44	0	0	114	2			36	0
v 45	0	0	9	0			25	0
V46			5	0			3	0

Tabell 4. Vingade bladlöss i sugfällan vid Ingelstorp 2010-2013. havrebladlus, *Rhopalosiphum padi* (*R. padi*), sädesbladlus, *Sitobion avenae* (*S. avenae*) under vecka 33-46.



Figur 3. Antal havrebladlöss och sädesbladlöss per vecka i sugfällan i Ingelstorp 2010-2013.



Figur 4. Antal havrebladlöss per vecka i sugfällan i Alnarp 2010-2013.

Resultat från observationsförsök

Rödsot i höstvetete.

I höstveteförsöken 2011 undersöktes totalt 800 veteprover med Elisa. Rödsotvirus förekom ej i något av provena. Även analyser 2012 visade ej något positivt prov.

Bladlöss i höstveteförsök

Endast enstaka bladlöss noterades i försöken under 2011. Några nämnvärda skillnader mellan leden kunde ej noteras. I obehandlat led i både tidig och sen sådd förekom endast 0,2 havrebladlöss per strå och för sädesbladlusen noterades endast 1,0 bladlöss per strå i obehandlat och 0,6 bladlöss per strå i behandlat.

DISKUSSION

Förekomst av rödsotvirus i vallar och gräsmarker

Under 2010 noterades ej någon förekomst av rödsotvirus i de undersökta gräsproverna från vallar och betesmarker (800 undersökta prov). Även under åren 2011-2012 var förekomsten av rödsotvirus relativt liten i de undersökta gräsmarkerna och vallarna i Skåne. Högst värde noterades vid Borgeby under 2012 och då ca 10% av främst virusstammarna RPV och MAV, samt något mindre av PAV. Dessa låga värden kan jämföras med de orienterande undersökningar som utfördes i Mellansverige under åren 1999-2002 då andel prov från gräsmarker smittade med virus varierade mellan 0 och 40 %. Det fanns då ej någon tydlig tendens till att äldre vallar var starkt smittade av rödsotvirus. Resultaten från undersökningarna 1999-2002 pekade mot att vallarna blev betydligt mer smittade med rödsotvirus efter ett kraftigt bladlusår. För att få ett bättre underlag att bedöma risken för spridning av rödsotvirus till höstsäden skulle ytterligare studier behöva genomföras för att belysa förekomst av rödsotvirus i gräsmarker och vallar och vilka virusstammar och virusarter som är vanliga samt samband mellan förekomst av vektorer och virusstammar.

De undersökta korn- och havreproven från Småland under 2012 visade att virusstammen PAV var vanligast. Detta kan förklaras av att havrebladlusen var den vanligaste vektorn under sommaren 2012. Inventeringar och rapporterad förekomst av rödsotvirus i höstsäd under åren 2011-2013 pekar mot mycket liten förekomst. Vid inventeringar i södra Sverige har endast enstaka höstvetepantor med symptom påträffats. För att bedöma risken för spridning av rödsotvirus i höstsäd skulle rutinmässig undersökning av bladlusmigrationen med hjälp av sugfällor behöva utföras årligen. Dessutom behöver man årligen analysera gräsprov i vallar och betesmarker på ett antal bestämda fält för att belysa förekomsten av smittkällor.

Förekomst av bladlöss

Förekomsten av bladlöss i sugfällorna har varierat avsevärt under åren 2010-2013, men har varit relativt lågt jämfört med antalet under hösten 2006 i Skåne. Det visar resultaten från sugfällorna i Alnarp och Ingelstorp som utnyttjats i denna undersökning. Den helt dominerande vektorn för rödsotvirus har varit havrebladlusen. Endast enstaka sädesbladlöss och majsbladlöss har förekommit. Särskilt liten förekomst av havrebladlöss noterades under hösten 2010 och 2012 i Alnarp, vilket delvis kan förklara att endast enstaka höstvetepantor med virussymptom noterades under 2011 och 2013. Eftersom ej rödsotvirus noterades i insamlade gräsprov under hösten 2010 bedömde vi att risken för rödsotvirus var mycket liten i höstsäden i Skåne under 2010-2011. Resultaten från analyser under våren 2011 visade också att rödsotvirus ej förekom i analyserade prov från försöken. Det rapporterades ej heller någon förekomst av rödsotvirus i höstsäden under 2011.

Förekomsten av bladlöss i försöken har också varit mycket liten. Undersökningar över bladlusförekomsten i sugfällan i Alnarp visar att antalet vingade bladlöss under hösten kan variera

avsevärt mellan olika år. Högst antal noterades under 2011 och lägst under 2012. Tidigare undersökningar visade att det under hösten 2006 förekom rikligt med vingade havrebladlöss under hela september, oktober och november. Detta medförde ovanligt stor spridning av rödsotvirus i höstsäden i södra Sverige under 2006/2007, vilket visade sig under våren 2007.

Bladlöss i höstveteförsök

Endast enstaka bladlöss noterades i försöken under 2011. Några nämnvärda skillnader mellan leden kunde ej noteras. I obehandlat led i både tidig och sen sådd förekom endast 0,2 havrebladlöss per strå och för sädesbladlusen noterades endast 1,0 bladlöss per strå i obehandlat och 0,6 bladlöss per strå i behandlat. Från dessa försök analyserades 800 prov av höstvetete, men ej något visade på förekomst av rödsotvirus. Även graderingar i höstvetete genom varningsverksamheten vid Växtskyddscentralerna visade att endast enstaka veteplantor var smittade med rödsotvirus under 2011.

Riskvärdering för rödsotvirus i höstsäd

Mot bakgrund av utländska undersökningar och preliminära studier i Sverige torde det finnas goda möjligheter att utveckla en prognosmetod för rödsotvirus i höstsäd för svenska förhållanden. Vi känner väl till vilka bladlusarter som kan vara vektorer för rödsotvirus, vilka virusstammar som skulle kunna förekomma i Sverige och hur effektiva olika bladlusarter är som vektorer för olika virusstammar av rödsot enligt utländska undersökningar. Men vi behöver få mer kunskap om förhållandena i Sverige för att bedöma risken för rödsot i höstsäd både kvalitativt och kvantitativt. Några betydelsefulla faktorer är:

- förekomst av vektorer, bladlöss och då i första hand havrebladlus, majsbladlus och sädesbladlus
- grödans mottaglighet och betydelsen av såtid i förhållande till bladlusmigration
- förekomst av smittkällor (rödsotvirus) och olika stammar av BYDV i vallar och gräsmarker
- frekvens virusförande bladlöss (vingade bladlöss från gräsmarker, vallar och majs)
- samband mellan förekomst av vingade bladlöss och förekomst av rödsotvirus i höstsäd
- effekt och skördeökning vid kemisk bekämpning mot bladlöss i höstsäd vid olika såtidpunkter

Detta tillsammans med uppgifter om såtid skulle kunna ge god vägledning vid bedömning av risken för rödsotvirus i höstsäd. Detta skulle kunna vara en del av underlaget vid implementering av IPM under kommande år. En preliminär riskvärdering skulle kunna bygga på antal vingade bladlöss i sugfällor, förekomst av smittkällor i vallar och gräsmarker samt såtid.

PUBLIKATIONER

Sigvald Roland, 2012. Risk assessments for pests and diseases of field crops, especially forecasting and warning systems. In: Ecosystem health and sustainable agriculture 1: Sustainable agriculture, Publication type: Book chapter

Sigvald, Roland, 2011. Aktuellt om bladlöss i stråsäd. Växtskyddsprognoser från SLU, (2) (2011-06-13).

Sigvald, Roland, 2011. Forecasting and warning systems for pests and diseases of field crops in Sweden. NJF Report Vol 7, No 9.

Sigvald, Roland. 2013. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses. NJF Seminar 468, Kristianstad, Sweden, 30 October 2013.

Fångade insekter ger skadeprognoser, SLU:s website:

<http://www.slu.se/sv/samverkan-och-innovation/kunskapsbank/2011/10/fangade-insekter-ger-skadeprognoser-for-grodor/>

SLUTSATSER

Rödsotvirus (BYD) är en av de mest betydelsefulla virussjukdomarna på gräs och stråsäd över hela världen och svåra epidemier medför stora skördeförkluster i vete, korn, majs och havre. Det visar både studier i Sverige och utomlands. Vid mycket starka angrepp i höstvetete och höstkorn kan skördeförklusterna bli betydande, upp till 50 % och kanske mer i vissa fall. Skördereduktionens storlek beror på vilken virusstam och vilket virusisolat plantan har smittats av och vid vilken tidpunkt i plantans utveckling infektionen äger rum. Ju äldre plantorna är då de blir smittade desto mindre blir skadan.

Det finns emellertid möjligheter att begränsa förlusterna genom kemisk bekämpning, men detta är endast aktuellt i vissa fält under enstaka år. I flera länder i Europa har man utvecklat metoder för att kunna förutsäga risken för rödsotvirus och då främst för höstsäden. I England bygger metoden på en uppskattning av antal vektorer, andel bladlöss som kan vara virusförande, såtiden och riskområden. Även i Sverige har behovet ökat att kunna förutsäga risken för rödsot. Det visar de omfattande angrepp som förekom av rödsot i höstvetete och höstkorn under 2006/2007 med stora skördeförkluster som följde i vissa fält.

De preliminära studier som utförts i Sverige under åren 1999-2002 och undersökningarna 2010-2013 visar att det torde vara möjligt att utveckla en riskvärdering för rödsotvirus i höstsäd, så att bekämpning endast behöver utföras vid risk för starka angrepp. Detta skulle medföra ökad lönsamhet av odlingen samtidigt som användningen av kemiska medel begränsades till behovet. En preliminär riskvärdering skulle kunna bygga på antal vingade bladlöss i sugfällor, förekomst av smittkällor i vallar och gräsmarker samt såtid. Men ytterligare undersökningar behöver genomföras för att förbättra metoden. Det gäller bl a. grödans mottaglighet och betydelsen av såtid i förhållande till bladlusmigration, förekomst av smittkällor (rödsotvirus) och olika stammar av BYDV i vallar och gräsmarker, frekvens virusförande bladlöss (vingade bladlöss från gräsmarker, vallar och majs), samband mellan förekomst av vingade bladlöss och förekomst av rödsotvirus i höstsäd samt effekt och skördeökning vid kemisk bekämpning mot bladlöss i höstsäd vid olika såtidpunkter.

RESULTATFÖRMEDLING TILL NÄRINGEN

Sigvald, Roland, 2011. Forecasting and warning systems for pests and diseases of field crops in Sweden. NJF Report Vol 7 , No 9 (www.njf.nu)

Sigvald, Roland. 2013. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses. NJF Seminar 468, Kristianstad, Sweden, 30 October 2013 (www.njf.nu)

Fångade insekter ger skadeprognoser, SLU:s website:

<http://www.slu.se/sv/samverkan-och-innovation/kunskapsbank/2011/10/fangade-insekter-ger-skadeprognoser-for-grodor/>