

## Slutrapport beträffande projekt (ansökan V 0455005):

### Vetedvärgsjuka i höstvetete - odlingsåtgärder och behovsanpassad bekämpning

Roland Sigvald  
Institutionen för entomologi  
SLU, Box 7044, 75007 Uppsala

#### BAKGRUND

Vetedvärgsjuka i höstvetete är identisk med den förr så fruktade slidsjukan som försakade stora skördeförsturer i början och mitten av 1900-talet (Lindsten, 1980; Lindsten & Lindsten, 1999). Sjukdomen orsakas av ett virus (WDV) som överförs av en insekt, den randiga dvärgstriten (*Psammotettix alienus*) (Vacke, 1961; Lindsten *et al.*, 1970). Efter de omfattande angreppen på 1940-talet var sjukdomen länge ovanlig. 1996 konstaterades de första angreppen på senare tid i enstaka fält i Södermanland och Västergötland. Följande år, 1997, drabbades ett 100-tal höstvetefält i Mälardalen och Västergötland av starka angrepp. Skördenedsättningar i storleksordningen 10-30 % var vanliga, och vissa fält drabbades av näst intill total missväxt (Lindblad, 2000).

Orsakerna till att sjukdomen återkommit efter 50 års frånvaro är inte klarlagda, men tänkbara förklaringar är att förändringar i odlingsmetoder och växtföljder har gynnat både vektorn och viruset. Tidig sådd av höstvetete har blivit vanligare och stritarna kan då lägga ägg och sprida virus under en längre period på hösten (Vacher *et al.*, 1991; Praslicka, 1996; Lindsten & Lindsten, 1999). Vidare har inträdet i EU medfört att trädor numera ofta anläggs efter höstvetete, vilket medför risk för att smittbärande stritar kan infektera spillsäd tidigt på hösten. Trädan kan då tjäna som övervintringsplats för både virus och stritar. Den ökade omfattningen av direktsådd av höstvetete efter höstvetete medför också risk för virusspridning till spillsädesplantor. Sammantaget kan dessa förändringar i odlingsystem ha medfört att vetedvärgsjuka är en sjukdom som kommer att uppträda allt oftare (Lindblad & Waern, 2002). I Europa har vetedvärgsjuka uppmärksamats i ett flertal länder under det senaste decenniet (Bisztray *et al.*, 1989; Vacher *et al.*, 1992; Huth & Lesemann, 1994), inte minst i Frankrike där rutinmässig insekticidbetning av utsäde idag sker i de områden som drabbades värst i slutet av 1980-talet. Även i Tyskland har starka angrepp noterats under den senaste 10-årsperioden

#### Smittämne och vektor

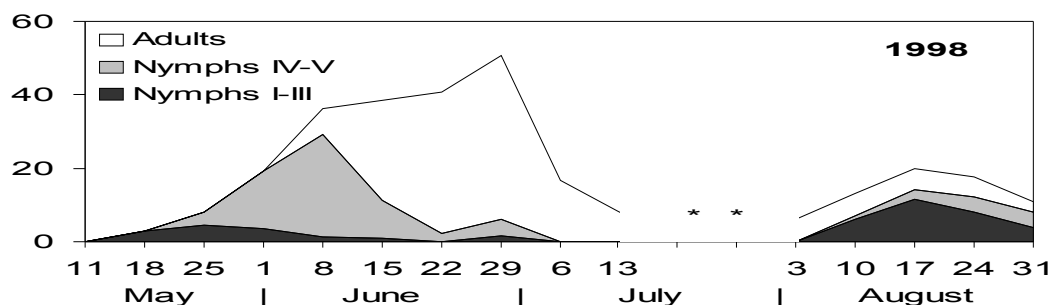
WDV är ett höginfektöst virus av geminityp (Lindsten *et al.*, 1970). Symptom på angrepp är korta dvärglika plantor med flammigt gulröda blad. Axen blir dåligt matade och stannar ofta helt eller delvis kvar i bladslidan. Angripna plantor uppträder ofta fläckvis i fälten eller längs fältkanterna, men hela fält kan också drabbas och skördeförstureorna blir då mycket stora. Vektorn, den randiga dvärgstriten, kan föra smittämnet vidare strax efter att den sugit på en smittad planta. När striten tagit upp viruset förblir den infektiös under lång tid (Lindsten, 1980), men viruset förökas inte i insekten och kan inte överföras till äggen. Överföring av virus kan inte heller ske mekaniskt eller via jord- eller utsädesmitta. Ett flertal värdväxter för viruset är kända, förutom höstvetete bl.a. havre, råg, rajgräs och vitgröe (Vacke, 1972; Lindsten & Lindsten, 1993). Viruset förekommer i olika stammar, en som angriper vete och en som angriper korn (Lindsten & Vacke, 1991; Lindsten & Lindsten, 1993; Kvarnheden *et al.*, 2002). På kontinenten förekommer båda varianterna, medan endast vetevarianten har hittats i Sverige.

### Tidigare studier

Under åren 1998-2000 har ett projekt med syfte att studera vetedvärgsjukans epidemiologi genomförts med stöd från SLF. I projektet, som nu avslutats, har förekomsten av stritar och sjukdomens utveckling följts i de områden i Mellansverige där starka angrepp förekom 1997. I samarbete med växtskyddskonsulenter vid Jordbruksverkets växtskyddscentraler i Uppsala, Skara och Linköping har stritar fångats i gula vattenfyllda skålar, och plantor testats för förekomst av WDV med hjälp av ELISA-test. Undersökningarna har genomförts i höstvetefält samt i trädor och olika typer av gräsmarker (Lindblad & Waern, 2002).

Stritarnas biologi studerades bl. a. under åren 1998 och 2000 (figurer från Lindblad & Arenö, 2002). De första stritnymferna kläcktes i mitten av maj och vuxna stritar började uppträda i slutet av månaden eller i början juni (Fig.1). Under 1998, då väderleken var kall, uppnåddes de största fångsterna av 1:a generationens vuxna stritar i slutet av juni, medan toppen uppnåddes redan i början av juni under den varma försommaren 2000. Nymfer av den andra generationen började inte förekomma förrän i augusti 1998, medan de under sommaren 2000 började fångas redan i juli.

No. of *P. alienus* / week /field



Figur 1. Fenologisk utveckling av *Psammotettix alienus*. Data från fångster i gula fångstskålar i ett höstvetefält 1998. \* indikerar veckor utan fångster.

### MATERIAL OCH METODER

- Mängden stritar som på hösten flyger in till höstsäd liksom förekomsten av stritnymfer på våren följs genom fångst med gula fångstskålar eller slaghåv. Dessa provtagningar visar också hur länge stritarna är aktiva under hösten och tidpunkten för stritar när börjar förekomma på våren.
- Upprepade provtagningar utförs under sommaren i höstvetefält där primär smitta konstaterats. Förekomsten av virus bestäms serologiskt med hjälp av ELISA-test.
- Undersökning av stritar med virus undersöks med polymeraskedjereaktion (PCR) vid institutionen för växtbiologi (Anders Kvarnheden).
- Undersökning av stritarnas utveckling under höst och vår utförs genom studier av deras utveckling i speciella fältburar. Stritar fångas in under sensommar och tidig höst och släpps sedan ut i speciella nätburar i nysådda höstvetefält. Stritarnas utveckling och spridning av virus under höst, vår och försommar sker i de små parceller, som varit täckta med nätburar. De nämnda studierna genomförs främst i Mellansverige i samarbete med resp. växtskyddscentral med minst två burar i respektive region.
- Utnyttjande av befintliga såtids- och sortförsök. I de fall där angrepp av vetedvärgsjuka förekommer i försök som läggs ut av försöksverksamheten i Mellansverige tas prover för att belysa betydelsen av odlingsfaktorer som t ex såtid.

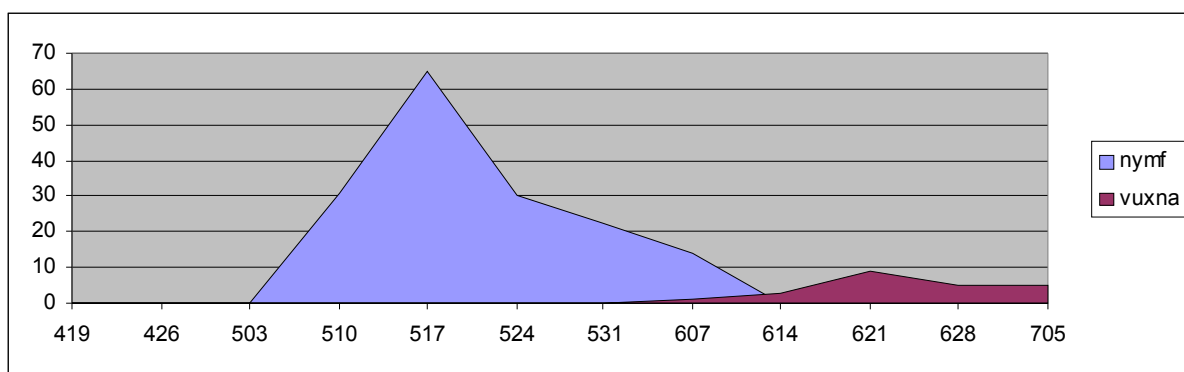
## RESULTAT

I denna slutrapport redovisas främst resultat från 2004-2005. Följande undersökningar har genomförts:

1. Förekomst av stritar under våren och hösten 2004.
2. Förekomst av stritar under våren och hösten 2005.
3. Andel virusmittade stritar från hösten 2004.
4. Angrepp av vetedvärgsjuka under 2004 och 2005
5. Undersökning av WDV smittade plantor i fältförsök under hösten 2004
6. Utveckling av stritar i burförsök 2004/2005

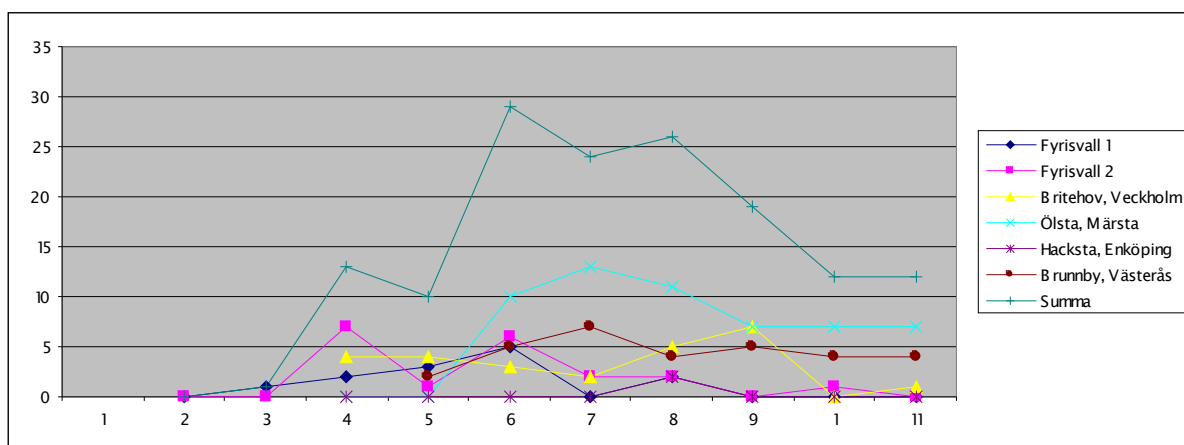
### 1. Förekomst av stritar under våren och hösten 2004

Mängden stritar som på hösten flyger in till höstsäd liksom förekomsten av stritnymfer på våren har undersökts genom fångst med gula fångstskålar eller slaghåv. I Västmanland på två lokaler (Limsta säteri och Brunnby) fångades endast enstaka stritar, totalt 3 vuxna och 7 nymfer. I Östergötland förekom relativt gott om stritar under våren 2004. På två lokaler i Södermanland fångades också stritar, men endast enstaka förekom i de gula fångstskålarna.

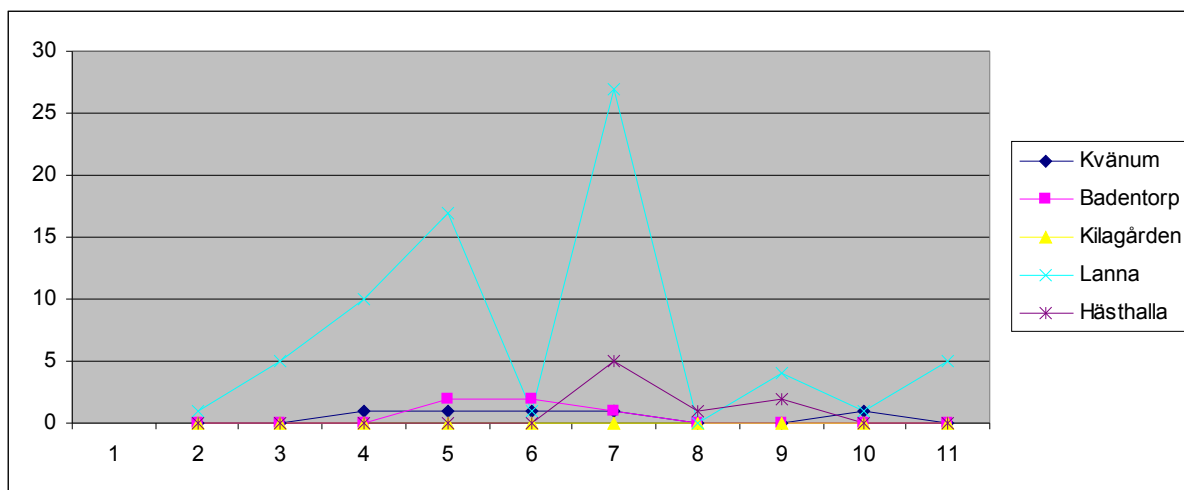


Figur 2. Förekomst av randig dvärgstrit i Uppland under våren 2004

Under hösten 2004 har stritar fångats med gula fångstskålar i Uppland, Västmanland, Östergötland och Västergötland. I figur 3 visas förekomsten i Uppland för resp. vecka från 040810 till 041011.

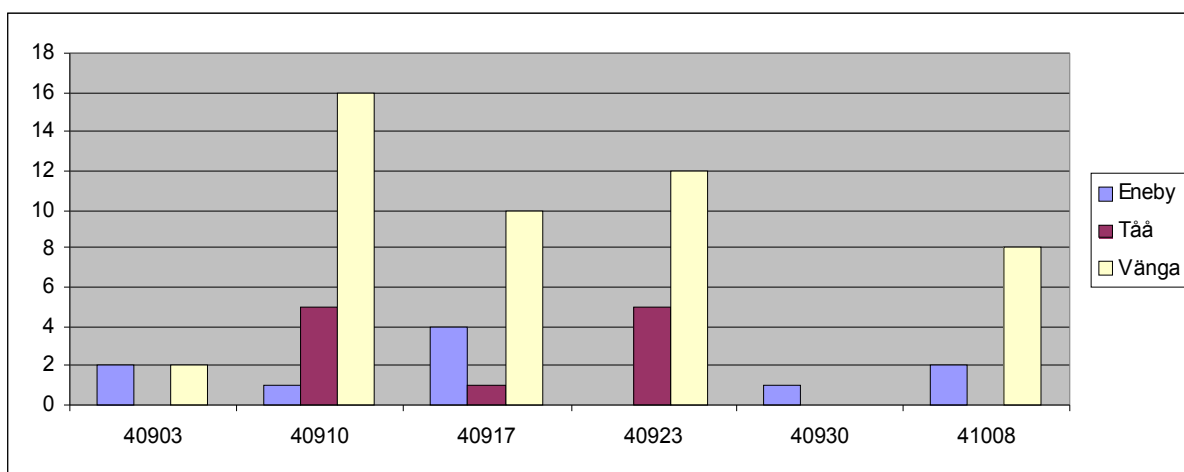


Figur 3. Antal vuxna stritar i gula fångstskålar under hösten 2004 i Uppland. I figuren visas antal per vecka och lokal från 040810.



Figur 4. Antal vuxna stritar fångade i gula fångstskålar i Västergötland, antal per vecka från 5 lokaler under perioden 040823-041014.

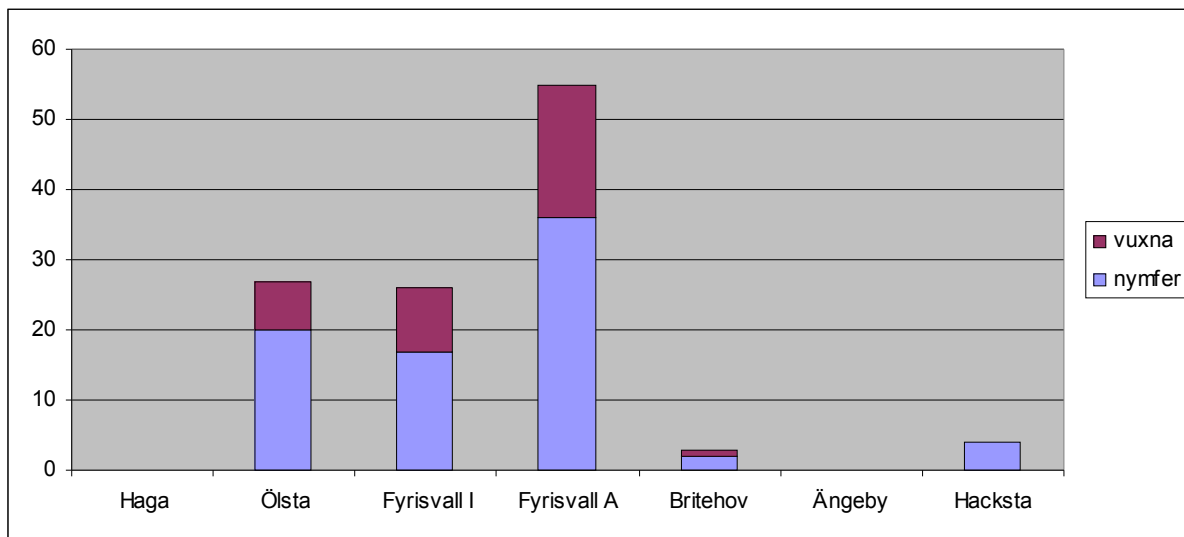
I Västmanland på 4 lokaler fångades enstaka stritar från slutet av augusti till början av oktober. Antalet stritar fångade under hösten varierade avsevärt mellan olika lokaler och under undersökningsperioden. På de lokaler där flest stritar fångats var antalet som störst under september. I Södermanland och Östergötland fångades relativt många stritar under hösten 2004 och då främst under september.



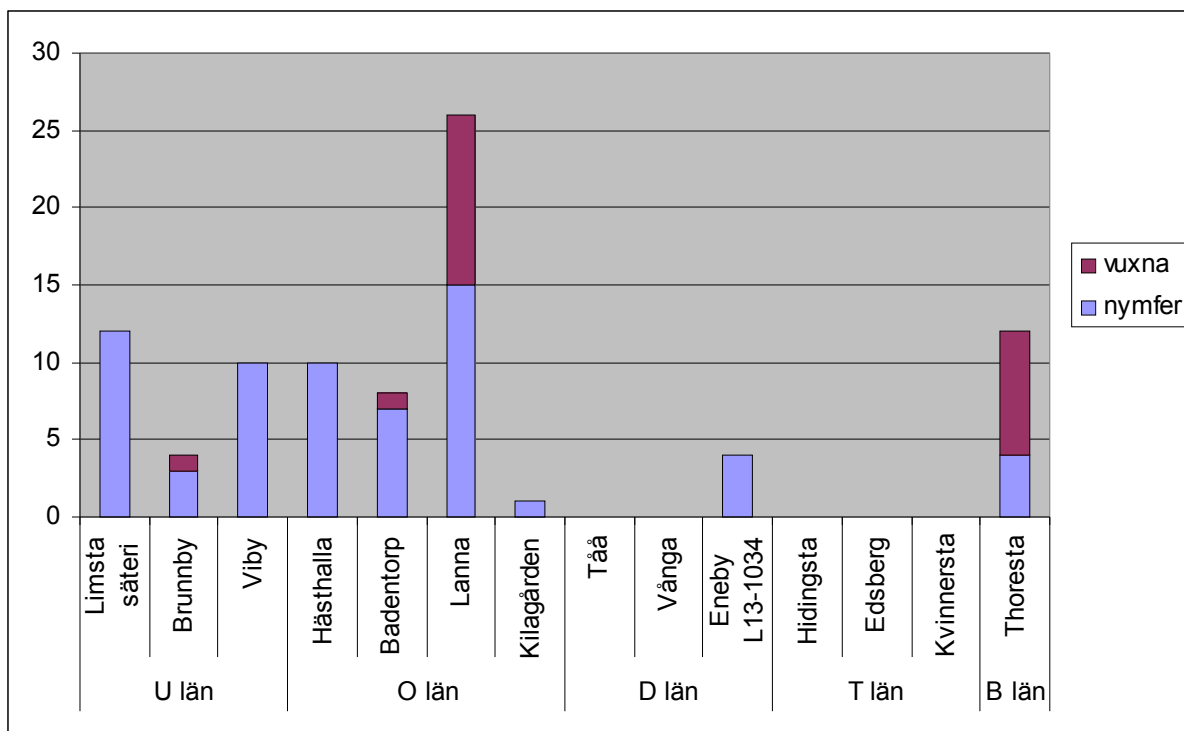
Figur 5. Antal stritar per vecka på några lokaler i Södermanland och Östergötland från 040903 - 041008.

## 2. Förekomst av stritar under våren och hösten 2005

Under våren 2005 var förekomsten av stritar lägre än under föregående år. Det gäller särskilt i Östergötland. I figur 1, 2 och 3 visas resultat från fångster av stritar i gula fångstskålar under våren 2005 från några län i Mellansverige. Jämfört med några år i slutet av 1990-talet var förekomsten låg under våren 2005. Särskilt kan noteras att förekomsten av vuxna stritar var mycket låg. Det skulle kunna bero på ogynnsamt väder för stritarna under våren 2005.



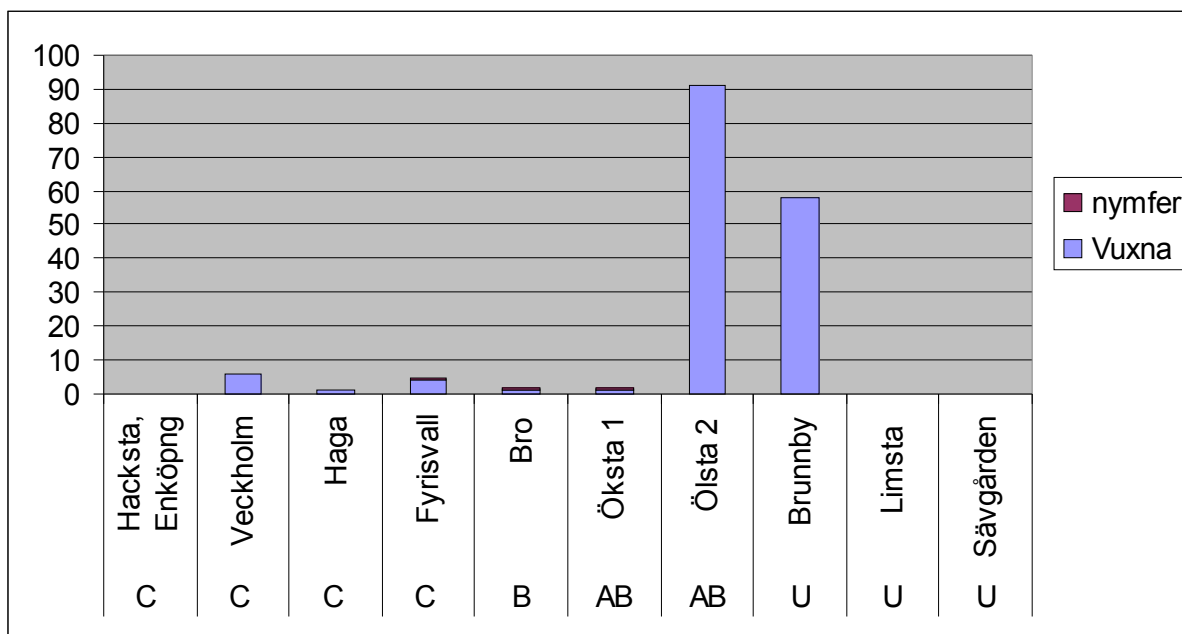
Figur 6. Antal stritar (vuxna och nymfer) fångade i gula fångstskålar under våren 2005 på några lokaler i Uppsala och Stockholms län.



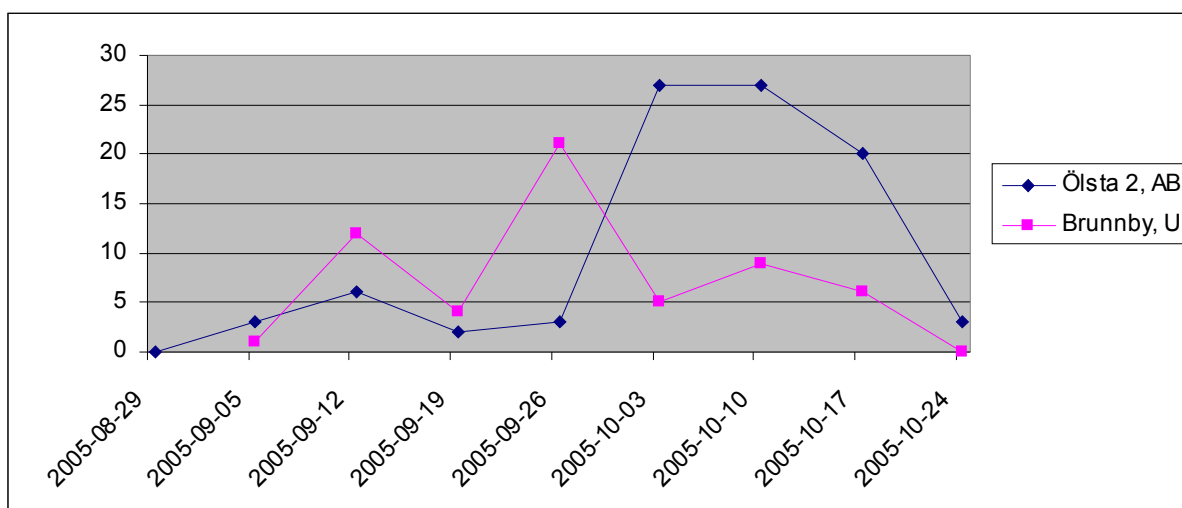
Figur 7. Antal stritar i gula fångstskålar från några lokaler i U, T, B, och R län, våren 2005.

#### Förekomst av stritar under hösten 2005

Under hösten 2005 undersöktes förekomsten av stritar på några lokaler i Mellansverige. Antalet stritar var mycket lågt. På några lokaler ökade förekomsten mycket sent, under oktober. Detta kan ha berott på den milda hösten som torde ha gynnat stritarnas utveckling. I figur 4 och 5 visas resultat från hösten 2005 från några lokaler i Uppland och Västmanland. På flertalet lokaler var förekomsten låg, men under oktober noterades en kraftig ökning på några lokaler och bl. a på Brunby, Västmanland (figur 6). Detta kan ha berott på den mycket milda hösten 2005, vilket gynnat stritarna.



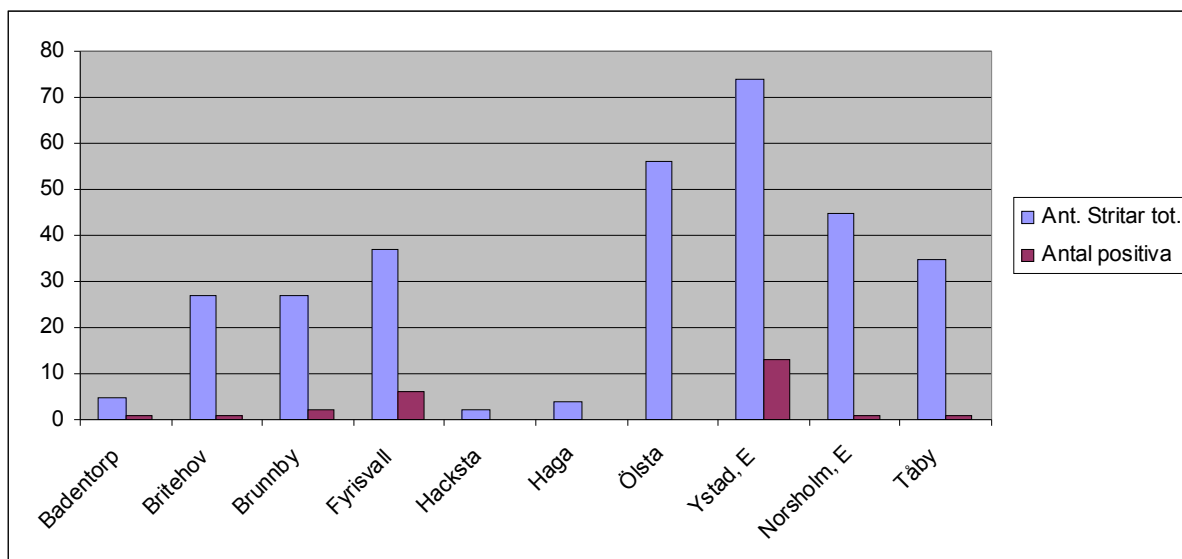
Figur 8. Förekomst av stritar i gula fångstskålar på några lokaler i Uppland och Västmanland under hösten 2005.



Figur 9. Antal stritar i gula fångstskålar på två lokaler under hösten 2005

### 3. Virussmittade stritar

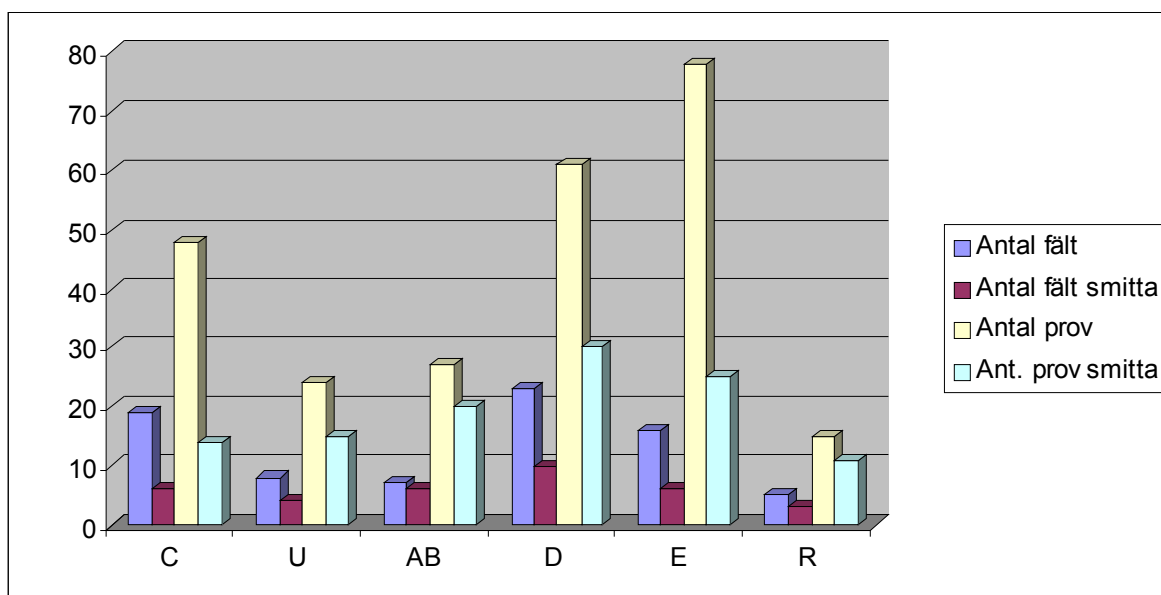
Under hösten 2004 fångades stritar i gula fångstskålar. Stritarna testades senare med PCR för att undersöka andel virussmittade stritar. Resultaten visade på mycket varierad förekomst av WDV smittade stritar. På vissa lokaler noterades 15-20 % smittade stritar medan det på andra platser endast enstaka. Den stora skillnaden mellan olika lokaler kan bero på förekomsten av virussmittade veteplantor från föregående gröda, men ytterligare undersökningar behövs för att belysa detta..



Figur 10. Förekomst av smittade stritar från gula fångstskålar i Uppland och Västergötland, hösten 2004.

#### 4. Förekomst av vetedvärgsjuka i höstvetefält under 2004

Under maj och juni har bladprover från höstvetefält med misstänkta angrepp analyserats med Elisa. Prover har tagits av personal vid Växtskyddscentralerna i Uppsala, Linköping och Skara. Proverna har därefter analyserats vid Institutionen för Ekologi och Växtproduktionslära (Evp), avdelningen för Integrerat växtskydd. Totalt undersöktes prover från 78 fält och i 35 av dessa konstaterades vetedvärgsjuka. Som framgår av figuren förekom en viss variation mellan olika områden. Totalt undersöktes 253 prov och av dessa var 115 positiva vid undersökning med Elisa. Utöver prov från misstänkta fält förekom ett antal fält med tydliga symptom från vilka prover ej togs. Uppskattningsvis konstaterades vetedvärgsjuka i ytterligare c:a 10 fält.



Figur 11. Förekomst av vetedvärgsjuka i höstvete sommaren 2004. I figuren anges antal undersökta fält per område, antal fält med angrepp, antal undersökta prov och antal prov med virus.

### Angrepp av vetedvärgsjuka under 2005

Angreppen av vetedvärgsjuka var relativt svaga under 2005 och då särskilt i Östergötland och Örebro län. I Uppland, Västmanland och Västergötland noterades angrepp i ett flertal fält, men antalet var lägre än under föregående år. Ett antal prover samlades in från olika lokaler i nämnda område. Av c:a 105 testade prover var 63 positiva, dvs. smittade med vetedvärgsjuka. Den måttliga förekomsten av vetedvärgsjuka torde främst hänga samman med den måttliga förekomsten av stritar och smittkällor under våren och försommaren 2005.

### 5. Förekomst av virus i fältförsök 2004 och 2005

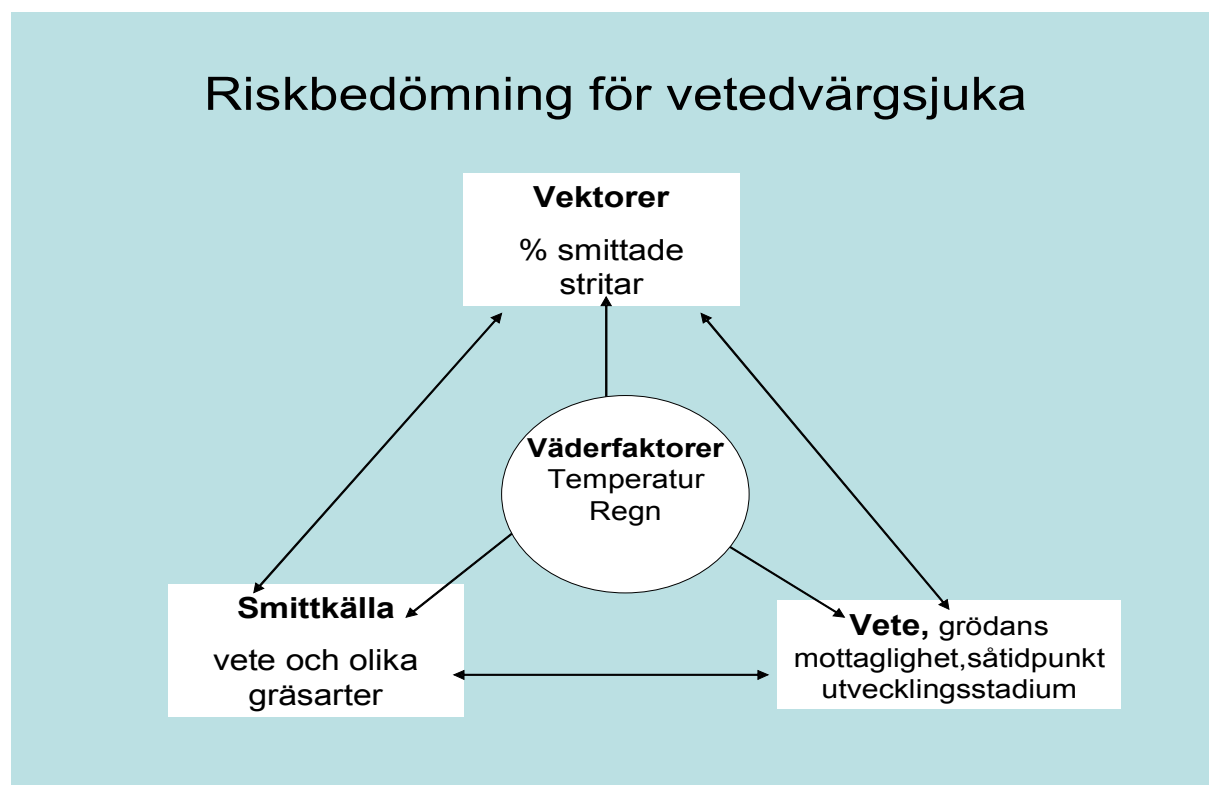
Under hösten 2004 undersöktes 200 blad per led från 6 fältförsök i Mellansverige. Proverna togs slumpmässigt i försöksytorna under senare delen av oktober. Några prov konstaterades positiva. Som högst noterades 1% virusmittade blad, vilket innebär c:a 4 plantor per kvadratmeter. Resultaten från försöken visade att både betning av utsädet och en insekticidbehandling på hösten hade god effekt mot vetedvärgsjuka. Från några fältförsök samlades plantor in under hösten 2005 för testning med Elisa. Resultaten visade på liten eller måttlig förekomst. Från ett av försöken (Brunnby) noterades 1-2 % smittade plantor.

### 6. Förekomst av stritar i burförsök 2004/2005

Under hösten 2004 sattes mellan 40 och 50 stritar in i en fältbur i E län för att man sedan under våren 2005 skulle kunna följa deras utveckling. Det mycket ogynnsamma vädret under våren 2005 var förmodligen den främsta orsaken till att ej några stritar påträffades,

### Diskussion

För att bedöma risken för angrepp av vetedvärgsjuka behöver man ta hänsyn till ett antal faktorer. I nedanstående figur visas olika faktorer som underlag för riskbedömning.





Resultaten från de påbörjade undersökningarna visar att angreppen kan bli mycket omfattande i vissa fält med stora skördeförluster som följd. Angreppen varierar avsevärt mellan olika områden och olika år. Orsakerna till detta kan vara flera. Förekomst av vektorer (stritar), förekomst av smittkällor, tidpunkt för stritarnas uppträdande i förhållande till grödans utveckling och vädret torde vara de mest betydelsefulla faktorerna.

Under våren 2004 var förekomsten av stritar måttlig, men med stora variationer mellan olika lokaler. Även angreppen varierade avsevärt mellan olika lokaler. Förmodligen berodde detta på skillnader i förekomst av smitta, förekomst av stritar och när stritarna uppträdde i förhållande till grödans utveckling under våren. Under hösten var förekomsten måttlig av stritar utom på vissa lokaler, där relativt gott om stritar fångades i de gula fångstskålarna. Under hösten 2004 fångades relativt många stritar på vissa lokaler, men andelen virusmittade stritar varierade avsevärt mellan lokalerna, från någon enstaka till c:a 20 % stritar med virusmitta. Det innebär att andelen smittförande stritar kan ha mycket stor betydelse för det kommande angreppets omfattning.

Under våren 2005 var förekomsten av stritar och smittkällor relativt låg och i vissa områden mycket låg. Dessutom var vädret ogynnsamt för stritarna under våren och försommaren 2005. Dessa faktorer torde ha varit orsakerna till de måttliga angreppen under 2005. Under hösten 2005 noterades också relativt låg förekomst av stritar, men på vissa lokaler förekom en ökning speciellt under oktober. Det torde främst ha berott på den mycket milda hösten 2005. Det innebär att det finns risk för angrepp i vissa områden under 2006 om vädret blir gynnsamt för stritarna samtidigt innan plantorna passerat det känsliga stadiet.

Fältförsöken som genomförts av den Mellansvenska försöksorganisationen visar tydligt att en höstbehandling mot stritarna eller betat utsäde har mycket god effekt. Ytterligare studier behöver genomföras för att belysa effekten av en vårbehandling och för att ange lämplig tidpunkt för behandling under våren.

De undersökningar som hittills utförts tyder på att det är möjligt att utveckla en riskvärdering för stritar och vetedvärgsjuka i höstvetete, men ytterligare studier krävs för detta. För att komplettera pågående undersökningar och för att förbättra underlaget för en riskvärdering under hösten skulle ytterligare undersökningar behöva genomföras. I tidigt sådda försöksytter på 150-200 kvadratmeter i månadskiftet juli-augusti skulle man kunna studera förekomst av inflygande stritar och WDV smittade veteplantor. I sådana försöksrutor skulle man under första delen av september kunna avläsa förekomst av WDV smittade plantor okulärt eller med Elisa. I gula fångstskålar placerade i dessa rutor skulle man också kunna få en uppfattning om tidig förekomst av stritar. Resultaten skulle kunna ge vägledning om risken för angrepp innan man ev skall göra en insekticidbehandling i höstvetefälten.

### **Publikationer**

**Lindblad, M. and Sigvald, R., 2004.** Temporal spread of wheat dwarf virus and mature plant resistance in winter wheat. *Crop protection* 23 (2004) 229-234.

### **Övrig resultatförmedling**

Resultat från undersökningarna har diskuterats vid flera tillfällen i samband med fältobservationer, besök i Östergötland, Västergötland, Uppland mm, följande kan nämnas

1. Presentation av resultat vid den regionala växtodlingskonferensen i Västerås den 18 januari 2006
2. Presentation av resultat vid fältresa inom Sveaförsöken juli, 2005

3. Aktuella data presenteras regelbundet via Internet
4. Överläggningar med referensgrupp bestående av representanter från Växtskyddscentralerna vid SJV, våren 2005 och hösten 2005.

### Litteratur

- Bisztray, G., Gaborjanyi, R. and Vacke, J. 1989.** Isolation and characterisation of wheat dwarf virus found for the first time in Hungary. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **96**: 449-454
- Huth, W. and Lesemann, D. E. 1994.** Detection of wheat dwarf virus in Germany. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **46**: 105-106
- Kvarnheden A., Lindblad M., Lindsten K. Valkonen JPT:** Genetic diversity of Wheat dwarf virus. *Arch Virol* 147:205-216 (2002)
- Lindblad, M. 2000.** Vart tog vetedvärgsjukan vägen? *Växtskyddsnotiser* **1**: 11-13
- Lindblad, M., Arenö, P., 2002.** Temporal and spatial population dynamics of *Psammotettix alienus*, a vector of wheat dwarf virus. *Int. J. Pest. Man.* **48**, 233-238.
- Lindblad, M., Waern, P., 2002.** Correlation of wheat dwarf incidence to winter wheat cultivation practices. *Agric. Ecosys. Environ.* **92**, 115-122.
- Lindblad, M. and Sigvald, R., 2004.** Temporal spread of wheat dwarf virus and mature plant resistance in winter wheat. *Crop protection* **23** (2004) 229-234.
- Lindsten, K. 1980.** Vetedvärgsjukan - en gammal sjukdom som förorsakas av ett säreget och tidigare okänt virus. *Växtskyddsnotiser* **44**: 54-59
- Lindsten, K. and Lindsten, B. 1993.** Occurrence and transmission of wheat dwarf virus (WDV) in France. In *3 Conference Internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier (France)*, 41-48.
- Lindsten, K. and Lindsten, B. 1999.** Wheat dwarf - an old disease with new outbreaks in Sweden. *Journal of Plant Diseases and Protection* **106**: 325-332
- Lindsten, K. and Vacke, J. 1991.** A possible barley adapted strain of wheat dwarf virus (WDV). *Acta Phytopatologica et Entomologica Hungarica* **26**: 175-180
- Lindsten, K., Vacke, J. and Gerhardson, B. 1970.** A preliminary report on three cereal virus diseases new to Sweden spread by *Macrosteles*- and *Psammotettix* leafhoppers. *National Swedish Institute for Plant Protection - Contributions* **14**: 285-297
- Moreau, J. P., Lapierre, H., Navarro, D., Debray, P., Fohrer, F. and Lebrun, I. 1992.** Distinction des effets du nanisme et de la jaunisse sur le blé. *Phytoma* **443**: 21-25
- Praslicka, J. 1996.** Effect of some factors on the infection of winter wheat by wheat dwarf virus (WDV). *Ochrana Rostlin UZPI* **32**: 181-186
- Vacher, C., Felix, I. and Bonnard, E. 1991.** Lutte contre *Psammotettix alienus*, cicadelle vectrice de la maladie des "pieds chetifs". *Perspectives Agricoles* **162**: 86-89
- Vacher, C., Felix, I., Larcher, J. M., Lochon, S., Pillon, M. and Stoop, P. 1992.** Lutte contre le nanisme du blé: le point apres deux annees d' experimentation. *Perspectives Agricoles* **173**: 89-97
- Vacke, J. 1961.** Wheat dwarf virus disease. *Biologia Plantarum, Praha* **3**: 228-233
- Vacke, J. 1972.** Host plants range and symptoms of dwarf wheat virus. *Vedecke Prace Vyzkumnych Ustavu Rostlinne Vyroby Praha-Ruzyne.* **17**: 151-162