

Slutrapport för forskningsprojektet

Effektförändring hos fungicider i höstveten och korn under svenska förhållanden

Per-Göran Andersson, Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred
 Gunilla Berg, Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Box 12, 230 53 Alnarp,
 Göran Gustafsson, Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Östgötagatan 3, 581 86 Linköping
 Cecilia Lerenius, Jordbruksverket, Växtskyddscentralen, Box 224, 532 23 Skara

Bakgrund och syfte

I ett uthålligt lantbruk ingår att begränsa angrepp av viktiga svampsjukdomar med olika åtgärder såsom sortval, växtföljd, jordbearbetning, men även effektiva bekämpningsmedel är en viktig del. I Sverige är antalet fungicider som effektivt bekämpar olika svampsjukdomar i stråsäd ytterst begränsat. Dessutom har flera fungicider samma verkningsätt och därmed ökar risken för fungicidresistens. Ett exempel är svartpricksjuka, där det 2008 endast fanns en fungicid (Proline) med bra effekt registrerad. I nuläget 2012 är även Armure registrerad, men Proline och Armure har samma verkningsätt. När fungicidernas effekt minskar krävs flera sprutningar med högre doser, vilket leder till ökad miljöbelastning och sämre lönsamhet. För viktiga svampsjukdomar som svartpricksjuka, vetets bladfläcksjuka, kornets bladfläcksjuka och olika rostsjukdomar behöver fungicidernas effekt därför följas kontinuerligt. Det är viktigt att det finns undersökningar under svenska förhållanden eftersom främst smittotryck, men även klimatförhållanden kan skilja mellan olika länder. Svamppopulationen kan även variera beroende på vilka fungicider som används.

Försöken som ingår i detta projekt har flera huvudsyften:

- att undersöka olika fungiciders aktuella effekt mot svartpricksjuka, vetets bladfläcksjuka, kornets bladfläcksjuka samt olika rostsjukdomar under svenska förhållanden och samtidigt följa resistenssituationen för aktuella fungicider.
- att studera effektförändringen över tiden då dessa resultat jämförs med äldre studier.
- att utforma bekämpningsstrategier för bästa lantbrukarnytta.

Material och metoder

Grunden i detta projekt är fältförsök i höstveten och vårkorn under 2009–2011. I *höstveten* användes två olika försöksserier: Skåne, L15-1011 (tre försök årligen), Mellansverige, L15-1040 (tre försök årligen). Orsaken till detta är de olika förhållanden som råder i de olika regionerna med tanke på smittotryck, svamppopulation, och behandlingsstrategier.

Försöksplan 2009 L15-1011 (Skåne) samt L15-1040 (Mellansverige): Effektförändring hos fungicider i höstveten

Led	Behandling	Dos/ha och tidpunkt (DC)		L15-1040 (Mellansverige) DC 37–39
		L15-1011 (Skåne) DC 37–39	DC 55–59	
A	Obehandlat	-	-	-
B	Acanto	0,5	0,5	0,5
C	Amistar	0,5	0,5	0,5
D	Armure	0,4	0,4	0,4
E	Bell	0,75	0,75	0,75
F	Comet	0,5	0,5	0,5
G	Delaro	0,5	0,5	0,5
H	Folicur	0,5	0,5	0,5
I	Opus	0,5	0,5	0,5
J	Proline	0,4	0,4	0,4
K	Sportak	0,5	0,5	0,5
L	Tilt 250 EC	0,25	0,25	0,25
M	Bravo + Proline och Proline	1,0 + 0,4	0,4	-

I *vårkorn* lades det ut fem försök årligen i serien L15-4040: tre i Sydsverige och fyra i Mellansverige.

Försöksplan. L15-4040 2009 . Effektförändring hos fungicider i *vårkorn*

Led	Behandling	Dos/ha och tidpunkt DC 37–39
A	Obehandlat	-
B	Acanto	0,5
C	Acanto Prima	0,75
D	Amistar	0,5
E	Armure	0,4
F	Comet	0,5
G	Delaro	0,4
H	Proline	0,4
I	Stereo	0,8
J	Tilt 250 EC	0,25
K	Tilt Top	0,5

Undersökning av olika fungiciders effekt mot olika svampsjukdomar, främst svartpricksjuka, gjordes och förändringen mellan olika år följdes. Ingående preparat har förändrats något under de tre åren. Dels har blandningar av gamla produkter provats eftersom det är ett sätt att öka effekten, dels har nya inte registrerade preparat testats. En ny grupp av fungicider, karboxamider, som är under utveckling, testades i 2011 års försök med mycket god effekt på svartpricksjuka.

De två olika försöksserierna i *höstvet*, den sydsvenska L15-1011 med två behandlingar och den mellansvenska L15-4040, redovisas här var för sig. I *vårkorn* har samma försöksplan legat i både Syd- och Mellansverige. Sammanlagt redovisas 19 försök i *vårkorn*.

PCR-analyser i höstveteförsöken

Kvantitativa PCR-analyser av tre svampar på bladen gjordes i åtta (2009) respektive sju (2010 och 2011) försöksled, förutom de okulära graderingarna. De tre svamparna som analyserades var *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis* (DTR) och *Stagonospora nodorum*. Bladproverna togs i anslutning till graderingarna i juli. Blad 2 uppfifrån analyserades, utom i några fall då det antingen var alltför kraftiga eller alltför svaga angrepp och istället blad 1 eller 3 provtogs. PCR-analyserna är utförda av Eurofins i Lidköping enligt en metod som utvecklats av C. Almqvist (se Almqvist et al, Bestämning av förekomst av patogena svampar i vete med PCR-teknik, rapport 18 2008, SLU, Skara).

Resultat och diskussion

Resultat från höstveteförsöken

Bäst effekt mot svartpricksjuka av idag registrerade preparat uppvisade Proline och Armure. Under försöksperioden 2009–2011 kan inga statistiska skillnader mellan produkterna ses och effekten har legat runt 80 %. Preparatet Bell har haft bäst effekt under de tre åren men även Opus har haft relativt god effekt. Däremot har Sportak inte hävdats tillräckligt bra som soloprodukt och den äldre triazolen Tilt har dålig effekt. För strobilurinen Comet är resistensen mot svartpricksjuka utbredd och effekten är låg, ca 40 %.

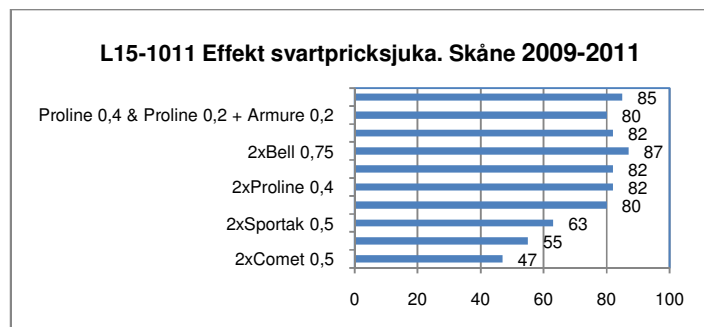
För att öka effekten och minska resistensrisken har under 2010 och 2011 blandningar med Sportak 0,5 l/ha och Proline 0,4 l/ha (före DC 49) provats och resultaten visar att effekten mot svartpricksjuka förbättrades. Under 2011 provades även effekten då en lägre Prolinedos, 0,2 l/ha, blandas med Sportak 0,5 l/ha, vilket motsvarar ungefär samma kostnad som Proline 0,4 l/ha. I de mellansvenska försöken gav denna blandning samma effekt som den högre Proline-dosen, men något svagare i de skånska försöken. Skillnaderna är dock inte statistiskt säkra.

En blandning av Proline och Armure (efter DC 45) i lägre doser (0,2+0,2 l/ha) har gett likartad effekt på svartpricksjuka som de rena preparaten var för sig. I den skånska serien testades även bekämpningsstrategin där Proline används vid den första behandlingen (DC 39) och Armure vid den senare behandlingen (DC 59). Denna strategi gav bra effekter. Under 2011

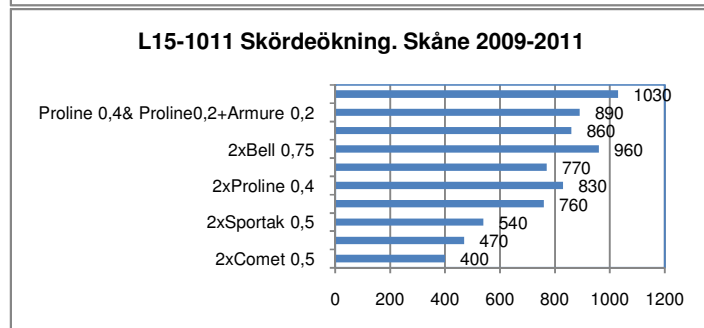
provades två ej registrerade preparat ur den nya generationen karboxamider (Aviator Xpro och LV 2011) och dessa preparat hade de bästa effekterna mot svartpricksjuka. 2011 förekom även brunfläcksjuka i Skåneförsöken, där Armure och Bell hade bäst effekt.

Effekt och skörd stämmer väl överens

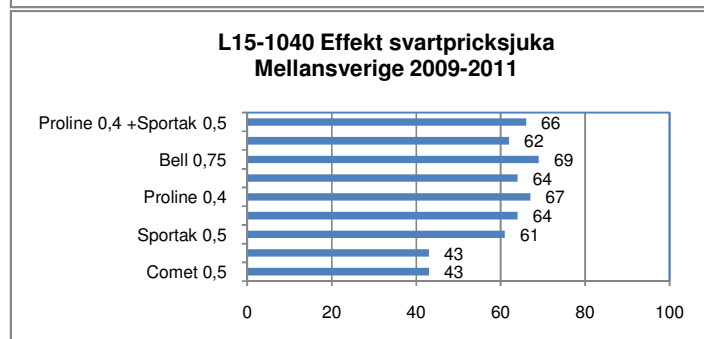
Skördesiffrorna stämmer väl överens med graderingssiffrorna i båda försöksserierna. De preparat eller blandningar som gav bäst bekämpningseffekt ligger även i topp när det gäller merskördens storlek. De bästa preparaten av dem som ingick under alla tre åren var Bell, Proline, Armure och Opus. Skillnaderna i merskörd mellan dessa fyra preparat var inte statistiskt signifikanta och därmed kan man inte dra några säkra slutsatser.



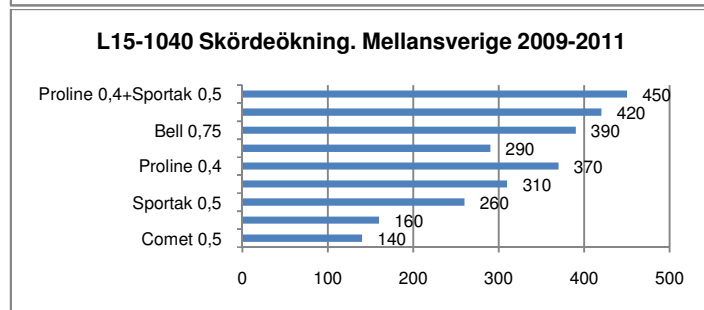
Figur 1. Höstveten, L15-1011, behandlingseffekter (%) mot svartpricksjuka, 9 försök 2009–2011. Angrepp blad 2 obehandlat = 41 %.



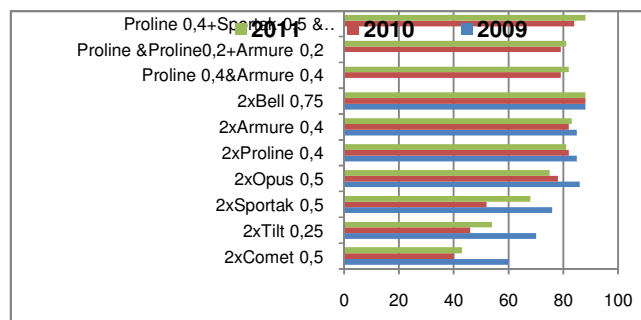
Figur 2. Höstveten, L15-1011, skördeökning (kg/ha) för olika behandlingar i genomsnitt av 8 försök 2009–2011. LSD 180.



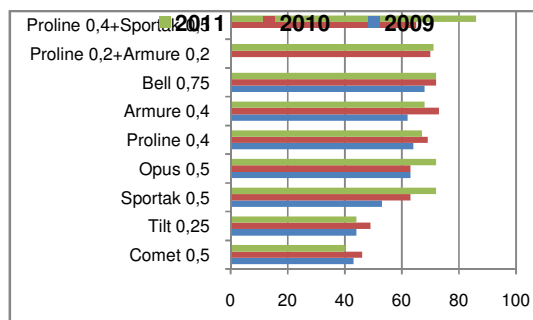
Figur 3. Höstveten, L15-1040, behandlingseffekter (%) mot svartpricksjuka, 12 försök 2009–2011. Angrepp blad 2 obehandlat = 13,4 %.



Figur 4. Höstveten, L15-1040, skördeökning (kg/ha) för olika behandlingar i genomsnitt av 12 försök 2009–2011. LSD 140.

Bekämpningseffekt enskilda år

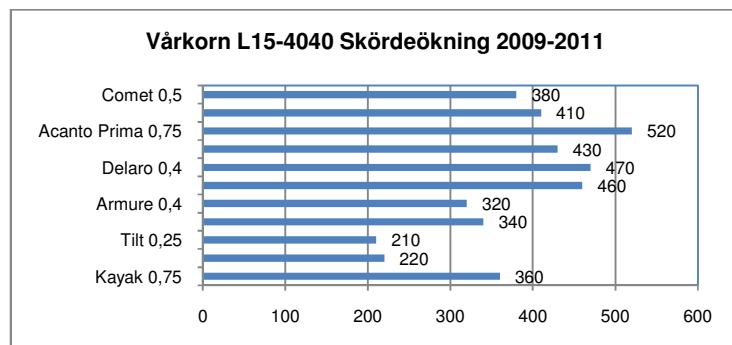
Figur 5. Höstveten, L15-1011, behandlingseffekter (%) mot svartpricksjuka, 3 försök varje enskilt år.



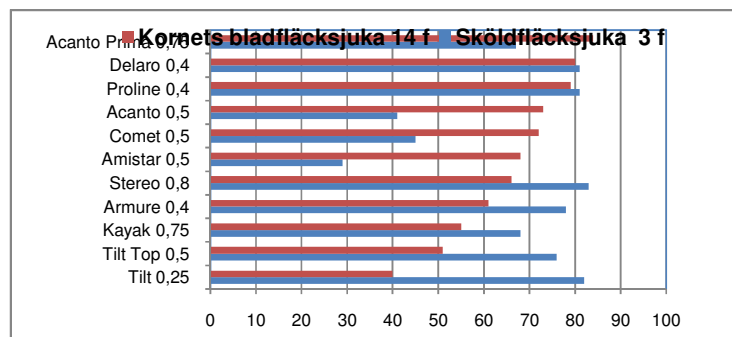
Figur 6. Höstveten, L15-1040, behandlingseffekter (%) mot svartpricksjuka, utvalda försök med något större angrepp. 2009: 2 försök, 2010: 1 och 2011: 3.

Resultat från vårkornsförsöken

I vårkorn har samma försöksplan legat i både Syd- och Mellansverige och resultat från 19 försök redovisas här. Angreppsgraden och vilka sjukdomar som förekommit i försöken har varierat kraftigt mellan de olika åren, mellan olika områden och mellan olika sorter. Angrepp av kornrost har främst förekommit i Skåne, medan starka angrepp av kornets bladfläcksjuka fanns främst i Mellansverige och på Gotland. Enstaka försök med *Ramularia* bladfläck har förekommit och 2011 förekom även bladangrepp av *Bipolaris*, vilket är ovanligt.



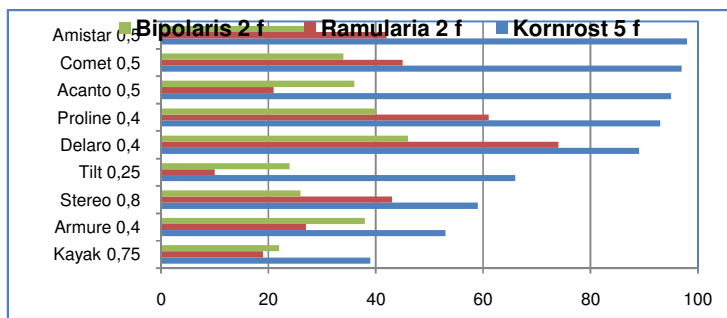
Figur 7. Vårkorn, L15-4040, skördeökning (kg/ha) för olika behandlingar i genomsnitt av 19 försök 2009–2011. LSD 130.



Figur 8. Vårkorn, L15-4040, behandlingseffekter (%) mot kornets bladfläcksjuka (angrepp 12 % blad 2) samt sköldfläcksjuka 3 försök (angrepp 14 % på blad 3).

De största merskördarna har erhållits i försök med starka angrepp av kornets bladfläcksjuka och kornrost. Den genomsnittliga skördeökningen för alla 19 försöken är dock måttlig, runt 300–500 kg/ha, se figur 7.

De preparat som haft bäst effekt mot kornets bladfläcksjuka respektive sköldfläcksjuka är olika. Mot kornets bladfläcksjuka har dels produkter som innehåller protikonazol (dvs. Proline och Delaro), dels strobilurinerna (Acanto, Comet och Amistar) haft bäst effekt. Angreppen av sköldfläcksjuka var mindre och de resultat som redovisas i figur 8 är endast från tre försök med måttliga angrepp. Resultatet visar att strobilurinerna har de sämsta effekterna.



Figur 9. Vårkorn, L15-4040, behandlingseffekter (%) mot kornrost (angrepp 4,1 på blad 2), *Ramularia* (angrepp 13 % blad 2) samt *Bipolaris* (angrepp 18 % blad 2).

Större angrepp av kornrost förekom i några skånska försök och totalt fanns angrepp i fem försök. Mot kornrost kan tydliga effektskillnader ses. Bäst effekt hade strobilurinerna samt Proline och Delaro, medan Kayak och Armure hade dålig effekt. *Ramularia* bladfläck uppträder oftast sent på säsongen, under juli månad. Bäst effekt hade produkter som innehåller protiokonazol

(Proline och Delaro). Effekten mot *Ramularia* av strobiluriner var dålig och vid testning av svenska isolat bekräftades att strobilurinresistens förekom.

Under 2011 förekom kraftiga, men sena angrepp av *Bipolaris* i två försök. Vid behandlingen med halv dos i DC 37–39 hade ingen av de testade preparaten över 55 % effekt. Även i vårkorn testades 2011 två nya ej registrerade preparat, Aviator Xpro och Bontima, ur gruppen karboxamider. Båda dessa preparat hade mycket god effekt mot flertalet sjukdomar, förutom *Bipolaris*.

Diskussion – höstvet- och vårkornförsöken

I de skånska höstveteförsöken var angreppen av svartpricksjuka generellt något större under åren 2009–2011 jämfört med angreppen i de mellansvenska försöken. Dessutom skilde sig försökplanerna åt, då två behandlingar gjordes i de skånska försöken, vilket gav en högre totaldos samt att den första behandlingen ofta skedde förebyggande. Detta sammantaget kan vara förklaringar till de högre bekämpningseffekter samt större merskördar som erhöles i de skånska försöken.

Svartpricksjuka i höstvet är en av de allvarligaste svampsjukdomarna i höstvet och här är den kemiska bekämpningen den åtgärd som odlingen måste förlita sig på. Genom detta projekt har effekten av olika preparat direkt kunnat jämföras och följas under flera år. Försöken i Skåne visar en svag tendens till avtagande effekt genom de tre åren. Bekämpningseffekterna för de bästa preparaten är lägre i Mellansverige än i Skåneförsöken. Labbtester från de senaste två åren visar att *Septoria*-isolat från både Syd- och Mellansverige hade lägre känslighet mot Proline, vilket är en tydlig varningssignal. Detta betyder att risken för sviktande bekämpningseffekter i fält finns och det är därför extra viktigt att utveckling följs framöver.

Försöken i vårkorn visade att det är stor skillnad mellan preparaten vad gäller effekt mot olika sjukdomar. Mot kornets bladfläcksjuka fungerar strobilurinerna fortfarande bra, trots att det har påvisats den mildare formen av resistens. Detta visar på att det är viktigt att fälteffekterna följs i försök för att se hur länge ett preparat kan användas.

Smittotrycket av olika sjukdomar varierar stort mellan olika år och liknade försök bör vara pågående eftersom effektförändring bör följas kontinuerligt. Detta för att den kemiska bekämpningen kan ge både den bästa nyttan för lantbrukaren men även för miljön, då det ger kunskap att använda de bästa preparaten i olika situationer och därmed behovsanpassa.

Resultat från analys av patogener med kvantitativ PCR i höstveteförsöken

I tabell 1–3 visas resultatet från PCR-analyserna och de okulära graderingarna som gjordes ungefär samtidigt i försöken. Graderingarna är oftast gjorda på samma bladnivå och oftast samma dag men inte på exakt de blad som har PCR-analyserats. Graderingarna finns även redovisade på resultatblanketter från respektive försök (www.slu.se/faltforsk). Graderingarna är gjorda enligt den enklare metoden, den s.k. ”dansen” där en bedömning av angripen blad-yta görs i fält på en viss bladnivå. Graderingsmetoden är beskriven i Försökshandboken, www.slu.se/faltforsk.

PCR-analyserna av *Septoria tritici* kan jämföras med de okulära graderingarna av svartpricksjuka i respektive försök varje år, i tabell 1–3 och figur 10–12, och i medeltal för de skånska försöken 2009–2011 i tabell 4 och figur 13. Inga jämförelser kan göras med de andra två svamparna eftersom de knappast observerades i de okulära graderingarna, se tabell 1–3. Resultaten från PCR-analyserna kan även jämföras med de gränsvärden för bestämning av svamptillväxt som föreslagits av Almqvist *et al*, se tabell 5.

Svartpricksjuka (*Septoria tritici*)

I figur 10–12 kan de okulära graderingarna av svartpricksjuka jämföras med resultaten från PCR-analyserna av *Septoria tritici*. Enligt figurerna är det en bra samstämmighet mellan de två metoderna. I fält med mycket små angrepp är PCR-värden mycket låga, t ex i de tre försöken i Svea. I försök med kraftiga angrepp är det också höga PCR-värden, t ex i Skåneförsöken. I enskilda försök finns det också bra samstämmighet mellan höga PCR-värden i obehandlade led och variationer i de behandlade leden. PCR-värdena är samtliga tre år höga och, enligt tabell 5, i klass 3 eller 4 med undantag av försöken i Svea.

I figur 13 jämförs effekten av olika behandlingar både med okulära graderingar (från figur 1) och med PCR-analysen i de nio skånska försöken. Värdena från PCR-analysen är tagna från tabell 1–4. Metoderna ger likartat resultat. Proline och Sportak har samma effekt på *S. tritici*-DNA som på angripen bladyta, medan Tilt och Comet har ännu sämre effekt på *S. tritici*-DNA än på angripen bladyta.

Brunfläcksjuka (*Stagonospora nodorum*)

Betydande halter av *S. nodorum*-DNA fanns i de flesta försök. Stora mängder analyserades framför allt 2011 i Skåneförsöken men även i försöken i FiV och ÖSF. När effekten av de olika behandlingarna studeras i tabell 3 kan man se intressanta resultat. Effekten av Armure är till exempel mycket bra på *S. nodorum*-DNA, medan effekten av Comet är sämre än övriga preparat. Liknande resultat kan ses 2010, tabell 2.

År 2009 jämfördes både Amistar och Comet med obehandlat. I samtliga försök är effekten av Comet bättre än Amistar på *S. nodorum*-DNA.

Vetets bladfläcksjuka (DTR)

I två tredjedelar av försöken fanns så mycket DTR-DNA att svampen borde ha gett symtom enligt gränsvärdena i tabell 5. Trots detta har DTR endast identifierats vid den okulära graderingen i två försök (Svea) samt i två försök (Skåne) där det angavs att det antingen var DTR eller *S. nodorum* (brunfläcksjuka).

Diskussion – PCR-analyser i höstveteförsöken

Resultaten från PCR-analyserna visar att alla tre bladsvampar (*Septoria tritici*, DTR och *Stagonospora nodorum*) förekommer i alla fält även om halterna av *S. tritici*-DNA har varit

mycket högre i de flesta fall under åren 2009–2011. Nivåerna har varit högst i försöken i Skåne och ÖSF och alla år lägst i Svea. Det har i regel varit en god samstämmighet med resultaten från de okulära graderingarna av svartpricksjuka.

PCR-analyserna visar på betydande förekomster av DTR och framför allt *S. nodorum* i vissa försök. Detta har endast i något fall verifierats i den okulära graderingen. Av de tre försöks-åren var förekomsten av *S. nodorum* störst år 2011 och särskilt i Skåne. DTR-halterna har varje år varit högst i Svea.

Tabell 1. Resultat av PCR-analyser och okulära graderingar i försöken L15-1011 och L15-1040, 2009. Resultat för relativ kvantitativ PRC-analys av respektive patogen visas som $2^{-\Delta\Delta Ct}$. * DNA påvisat vid bestämningsgränsen.

Led	Blad-nivå	PCR-analys (2 ^{-ΔΔCt})			Okulär gradering (% bladyta)		Blad-nivå	PCR-analys (2 ^{-ΔΔCt})			Okulär gradering (% bladyta)	
		DTR	<i>S. nodorum</i>	<i>S. tritici</i>	DTR	<i>S. tritici</i>		DTR	<i>S. nodorum</i>	<i>S. tritici</i>	DTR	<i>S. tritici</i>
St Bärby (Svea)							Påarp (Skåne)					
A Obeh	2	170	24	27	7,9	3,0	2	2,1	122	496		60,8
B Acanto		99	11	6,8	2,7	1,3		0,02	68	936		18,8
C Amistar		284	62	17	6,3	1,2		0,02	73	678		23,3
F Comet		13	10	1,6	2,2	0,4		1,9	22	429		20,0
I Opus		16	2,1	2,2	2,5	0,3		0,05	0,12	168		8,0
J Proline		29	2,5	5,4	2,3	0,8		*	19	173		9,5
K Sportak		30	6,7	11	4,2	0,9		0,92	24	241		17,8
L Tilt		29	5,9	18	2,7	1,0		0,07	46	471		17,0
Kölbäck (ÖSF)							Håslöv (Skåne)					
A Obeh	1	0,57	44	750		27,5	2	2,6	0,09	812		33,3
B Acanto		0,17	39	306		18,8		0,02	0,9	379		16,0
C Amistar		0,54	54	232		18,8		0,04	6,4	453		16,3
F Comet		0,03	19	156		14,8		0,04	0,05	198		16,7
I Opus		0,02	0,57	104		3,5		0,02	*	147		6,7
J Proline		0,04	12	57		6,5		0,05	0,12	158		7,7
K Sportak		0,12	9,8	133		8,3		0,02	1,9	185		9,3
L Tilt		0,08	26	290		15,8		0,1	<0,01	164		11,3
Sjöröd (FIV)							Snapparp (Skåne)					
A Obeh	2	0,03	2,3	365		38,8	2	11	7,4	690		52,5
B Acanto		<0,01	1,4	177		20,0		0,08	<0,01	596		21,3
C Amistar		2,1	6	216		16,3		0,85	2,3	472		25,8
F Comet		0,07	2,4	171		23,8		0,05	<0,01	263		22,5
I Opus		0,02	0,05	250		17,5		0,1	<0,01	115		5,5
J Proline		0,03	0,14	206		17,5		0,97	<0,01	238		5,5
K Sportak		0,05	0,93	232		23,8		0,86	*	95		7,8
L Tilt		0,01	0,68	275		18,8		0,62	*	470		16,3

Resultaten visar på svårigheten att gradera okulärt när flera svampsjukdomar förekommer samtidigt. PCR-analyserna indikerar också skillnader i effekten av olika preparat även på de sjukdomar som inte säkert kunde graderas okulärt. Genom att använda DNA-tekniken ger försöken mer information.

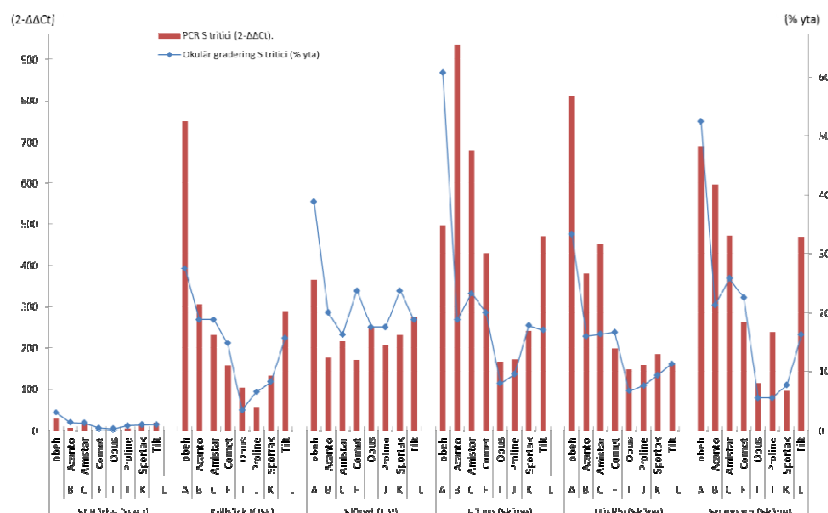
Det kan finnas anledning att arbeta vidare med resultaten från PCR-analyserna i detta projekt.

Tabell 2. Resultat av PCR-analyser och okulära graderingar i försöken L15-1011 och L15-1040, 2010. Resultat för relativ kvantitativ PRC-analys av respektive patogen visas som $2^{-\Delta\Delta C_t}$. * Endast detektion i ett av dubbelproven.

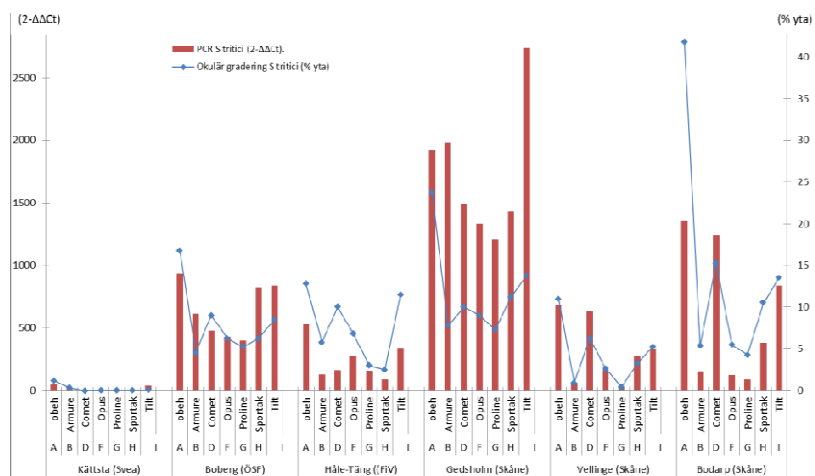
Led	Blad-nivå	PCR-analys ($2^{-\Delta\Delta C_t}$)			Okulär gradering (% bladnya)		Blad-nivå	PCR-analys ($2^{-\Delta\Delta C_t}$)			Okulär gradering (% bladnya)	
		DTR	S. nodorum	S. tritici	DTR	S. tritici		DTR	S. nodorum	S. tritici	DTR	S. tritici
Gedsholm (Skåne)							Kättsta (Svea)					
A Obeh	1	0,05	4	1 924		23,8	2	7,7	24	47	1,3	1,2
B Armure		0,1	3,6	1 979		7,8		0,06	0,12	28	0,2	0,4
D Comet		0,05	4,0	1 488		10,0		1,1	5,3	2,6	0,2	0,0
F Opus		1,9	2,0	1 333		9,0		2,1	0,32	5,1	0,4	0,1
G Proline		3,5	37	1 208		7,3		0,16	0,95	15	0,7	0,1
H Sportak		0,95	27	1 431		11,3		7,1	4,5	7,4	0,8	0,1
I Tilt		2,3	22	2 737		13,8		3,0	10	39	0,2	0,1
Vellinge (Skåne)							Boberg (ÖSF)					
A Obeh	1	0,07	4,8	679		11,0	2	4,2	43	934		16,8
B Armure		0,25	<0,01	59		0,9		0,03	0,15	615		4,5
D Comet		0,13	0,05	631		6,3		<0,01	14	476		9,0
F Opus		0,04*	0,16	164		2,6		0,03	0,07	431		6,3
G Proline		0,18	0,03*	25		0,4		0,12	1,6	400		5,3
H Sportak		2,0	0,24	270		3,3		0,12	3,8	824		6,3
I Tilt		0,12	2,1	330		5,3		3,3	1,2	838		8,5
Bodarp (Skåne)							Håle-Tång (FIV)					
A Obeh	1	0,07	16	1 360		41,8	2	0,03	0,21	529		12,8
B Armure		0,07	<0,01	156		5,4		<0,01	<0,01	123		5,8
D Comet		0,08*	0,1	1 240		15,3		<0,01	0,9	162		10,0
F Opus		0,02*	0,02*	120		5,5		<0,01	0,18	274		6,8
G Proline		0,20	0,26	86		4,3		0,07	0,05	161		3,0
H Sportak		0,03*	0,02*	382		10,5		0,03	0,89	88		2,5
I Tilt		0,07*	1,7	836		13,5		<0,01	0,07*	335		11,5

Tabell 3. Resultat av PCR-analyser och okulära graderingar i försöken L15-1011 och L15-1040, 2011. Resultat för relativ kvantitativ PRC-analys av respektive patogen visas som $2^{-\Delta\Delta C_t}$.

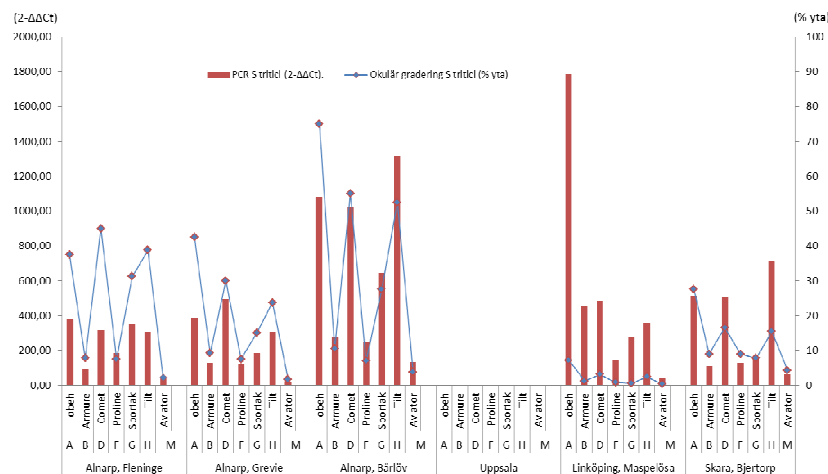
Led	Blad-nivå	PCR-analys (2 ^{-ΔΔC_t})			Okulär gradering (% bladyta)		Blad-nivå	PCR-analys (2 ^{-ΔΔC_t})			Okulär gradering (% bladyta)	
		DTR	<i>S. nodorum</i>	<i>S. tritici</i>	DTR el. <i>S.nodo-rum</i>	<i>S. tritici</i>		DTR	<i>S. nodorum</i>	<i>S. tritici</i>	DTR	<i>S. tritici</i>
Fleninge (Skåne)							Uppsala (Svea)					
A Obeh	1	4,16	976	380	22,5	37,5		39,27	1,6	0,92	Små angrepp Ej graderat	
B Armure	2	0,47	7,2	90	4,8	7,8		0,71	0,0	0,27		
D Comet		10,13	678	314	45,0	45,0		1,44	1,4	0,05		
F Proline		11,90	255	183	25,0	7,5		5,60	0,8	0,09		
G Sportak		55,12	431	350	26,3	31,3		30,07	0,0	0,38		
H Tilt		2,55	552	308	18,8	38,8		3,38	1,4	0,51		
M Aviator		13,47	278	49	14,0	2,3		9,90	4,1	0,07		
Grevie (Skåne)							Maspelösa (ÖSF)					
A Obeh		3,14	43,9	387		42,5		5,33	45,3	1 788		7,3
B Armure		0,93	0,0	128		9,3		1,33	0,1	455		1,3
D Comet		2,44	8,9	495		30,0		0,02	22,3	487		3,1
F Proline		1,40	10,1	123		7,5		0,11	1,1	144		0,8
G Sportak		3,40	3,8	187		15,0		0,13	6,5	281		0,6
H Tilt		0,34	11,7	308		23,8		0,10	3,6	360		2,5
M Aviator		3,21	9,2	19		1,8		0,06	6,2	47		0,4
Bårlöv (Skåne)							Bjertorp (FiV)					
A Obeh		30,63	696	1 083	22,5	75,0		14,39	99,4	510		27,5
B Armure		1,96	0,5	274	5,3	10,5		0,46	56,7	113		9,0
D Comet		6,10	224	1 018	20,0	55,0		0,05	312,0	504		16,5
F Proline		11,43	18,0	252	13,0	7,0		0,55	73,3	130		9,0
G Sportak		6,15	18,2	646	13,8	27,5		6,32	10,3	159		7,8
H Tilt		25,34	112	1 313	17,5	52,5		0,23	16,7	709		15,5
M Aviator		1,43	67,8	136	6,5	3,8		4,08	39,6	66		4,3



Figur 10. Resultat av PCR-analyser *S. tritici* och den okulära graderingen av svartpricksjuka, enligt tabell 1. Försök L11-1011 och L15-1040, 2009.



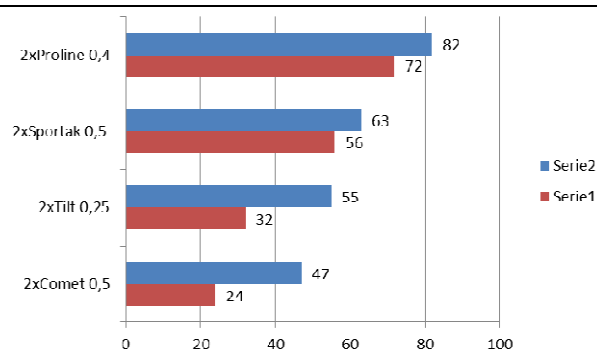
Figur 11. Resultat av PCR-analyser *S. tritici* och den okulära graderingen av svartpricksjuka, enligt tabell 1. Försök L11-1011 och L15-1040, 2010.



Figur 12. Resultat av PCR-analyser *S. tritici* och den okulära graderingen av svartpricksjuka, enligt tabell 1. Försök L11-1011 och L15-1040, 2011

Tabell 4. Behandlingseffekter mot svartpricksjuka, resultat av PCR-analys av *S. tritici*. Medel av 9 försök i Skåne, 2009–2011, se tabell 1–3. I två fall har värdet av en behandling satts till 0 där det ursprungliga värdet var högre än i obehandlat.

	PCR-värde ($2^{-\Delta\Delta Ct}$)	Effekt (%)
Obehandlat	899 a	
Comet 0,5	700 a	24,0 b
Proline 0,4	253 b	72,5 a
Sportak 0,5	391 b	56,0 a
Tilt 0,25	718 a	31,6 b
LSD (P=.05)	263,2	17,37
CV	46,17	38,81



Figur 13. Behandlingseffekter mot svartpricksjuka. Medel av 9 försök i Skåne, 2009–2011. Serie 1 = effekt på "*S. tritici*-DNA" (%), LSD = 17, enligt tabell 4 ovan; serie 2 = effekt på angripen bladyta (%).

Tabell 5. Förslag till gränsvärden för bedömning av tillväxt av bladfläcksvampar baserat på värden från relativ kvantitativ PCR ($2^{-\Delta\Delta Ct}$). (från Almqvist *et al*, SLU Skara rapport 18, 2008).

Klass	<i>S. tritici</i>	DTR	
0	0	0	Svampen kan inte påvisas i provet.
1	<0,05	<0,05	Svampen finns i provet i låg mängd, men växer troligtvis inte. Förmodligen inga synliga symptom*.
2	0,05–0,5	0,05–0,1	Svampen finns i provet i låg mängd och tillväxt sker troligtvis. Förmodligen inga tydliga, synliga symptom*.
3	0,5–1000	0,1–1000	Tydliga angrepp av svampen.
4	> 1000	>1000	Mycket stora angrepp av svampen. Förmodligen mer än 10–20 % angripen bladyta.

* : synliga symptom kan förekomma på enstaka blad i beståndet. Små förekomster av en svampart kan döljas av/i kraftiga symptom av en annan. Detta tycks ofta gälla *S. nodorum*.

Publikationer och övrig förmedling till näringen

Enskilda resultat finns redovisade för alla de tre åren på Fältforsks hemsida www.slu.se/faltforsk och de skånska försöken dessutom på Skåneförsökens hemsida www.skaneforsoken.nu. Hela, eller delar av, projektet har redovisats vid de regionala konferenserna i Växjö, Brunnby gård, Skara och Linköping årligen och finns redovisade i de regionala försöksrapporterna, *Försöksrapport 2009 för Mellansvenska försökssamarbetet*, *Försöksrapport 2010 för Mellansvenska försökssamarbetet*, *Försöksrapport 2011 för Mellansvenska försökssamarbetet*, *Skåneförsök 2009*, *Skåneförsök 2010* och *Skåneförsök 2011*.

Projektet och delresultat publicerades på "EPPO Workshop on Azole fungicides and Septoria leaf blotch control" i Rothamsted i december 2010 (Berg, G., Gustafsson, G., Lerenius, C. Septoria leaf blotch control in Sweden).