

Slutrapport projekt V1260040

Provning av vete- och rågvetesorters fusariumkänslighet samt pilotprojekt för provning av havre- och kornsorters fusariumkänslighet

Thomas Börjesson, Lantmännen Lantbruk, Michaela Baumgardt, HIR-Malmöhus

Bakgrund

Projektet är en fortsättning på ett tidigare projekt på samma tema H0860020 där höstvete-, vårvete- och rågvetesorters Fusariumresistens undersöktes. De viktigaste slutsatserna från detta projekt var att rangordningen mellan sorternas känslighet var någorlunda stabila mellan år och försöksplats och att det tycks räcka med 2 försök per år under 2 år, alltså totalt 4 försök, för att få en uppfattning om en sorts känslighet för Fusariumangrepp. För vårvete och i viss mån höstvete var graderingen av axfusarios väl korrelerad mot DON-halterna, medan korrelation var dålig när det gäller rågvete. I detta projekt ville vi gå vidare och testa metodiken även i havre och korn plus att en uppföljning av tidigare projekt i höstvete, rågvete och vårvete också inkluderats. Eftersom erfarenheterna av graderingar i synnerhet när det gäller havre inte är så goda genomfördes i detta projekt även kvantifiering av Fusarium-DNA som komplement till graderingar och DON-analyser.

Material och metoder

Skördeår 2012

Projektet startades hösten 2011 med att höstvete- och rågvetesorter såddes på två platser: Borgeby och Skepparslöv utanför Kristianstad. Själva sådden och skötsel av försöken under hösten bekostades av Jordbruksverket. Sorterna som höstsåddes redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Höstsådd 2011.

| Spannmålslag | Sort | Spannmålslag | Sort |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Höstvete | Petrus | Höstvete | SW75638 |
| Höstvete | Kosack | Höstvete | SW 85131 |
| Höstvete | Mon Opus | Höstvete | SW 85593 |
| Höstvete | Skagen | Höstvete | Af 33768-07 |
| Höstvete | IGP Kerubino | Höstvete | Sec 175-99-4 |
| Höstvete | Mariboss | Höstvete | Sj 7343505 |
| Höstvete | KWS Julius | Höstvete | Nord 05019/100 |
| Höstvete | NS Hymac H | Höstvete | Br 8037b26 |
| Höstvete | SW 75177 | Höstvete | KWS Dacanto |
| Höstvete | SW 75450 | Höstvete | Estivus |
| Höstvete | IS Pentadur | Höstvete | Hadm Opal |
| Höstvete | Kepler | Höstvete | Hadm Norin |
| Höstvete | Ragt Razzano | Höstvete | Ragt Linus |
| Höstvete | Sj 6286003 | Höstvete | Lim Orpheus |
| Höstvete | Stigg | Rågvete | LAD Remiko |
| Höstvete | Jensen | Rågvete | SW 162p |
| Höstvete | Gedser | Rågvete | MAH Cyrkon |
| Höstvete | Ragt R10924 | Rågvete | Leontino |
| Höstvete | R11065 | Rågvete | BOH 2010 |

Vårsådd skedde den 28/3 på båda försöksplatserna. De vårvetesorter som såddes var redan bestämda utifrån samma kriterier som för höstvetete och rågvete; att de ännu inte testats under två år och finns med i länsförsök: SW 51047 Bagett, KWS 185, GN Demonstrant, NSd Hovsa PA707-4006A, LW Hamlet, DSP Chasseral, SW 71034, SW 71124, sec 431-01-9, SW 81014 och SW 81184. Dessutom såddes SW Vinjett och SW Dacke som känslig respektive resistent referens. Vid fördelningen av de 10 korn och 10 havresorterna som såddes 2012 överenskomms att SW skulle bidra med 7 sorter vardera av korn och havre och Scandinavian Seeds 3 av varje. Scandinavian Seeds valde dock att ersätta en av de från början utsedda vårvetesorterna med en kornsort. Därför ingick 11 kornsorter i försöken detta år: NFC Tipple, NFC Quench, SW Vilgott, Sec Tam Tam, Syn Propino, Sec Shandy, LW Shannon, Sej Rosalina, SJ Columbus, NS Salome och CSBC Luhkas. De tio havresorterna var SW Kerstin, SW Galant, SW Circle, SW Belinda, SW Nike, SW Avanti, SW Fatima, NS Ivory, Nord Symphony och NS Scorpion. Under våren 2012 (24/4) gjordes en gradering av övervintringen av de höstsådda grödorna. Generellt var övervintringen bättre i Skepparslöv än i Borgeby och i Borgeby identifierades 10 sorter med mycket tunna bestånd, under 3,0 på en tiogradig skala, och det bedömdes att dessa troligen borde strykas. Ympmaterial togs fram med en blandning av *F. graminearum* och *F. culmorum* isolat och ymp utfördes den 21/5 på båda platserna. Rutinerna för framtagning av ymp och ymp av försöken framgår av tidigare rapport (SLF H0860020). Strax efter sattes bevattningen igång med instruktionen att ca. 10 mm per dygn skulle bevattnas. Bevattningen pågick ungefär mellan den 22/5 och 26/7. Ingen bedömning av blomning utfördes, men det bedöms att bevattningen pågick under alla grödors blomningsperiod. På Borgeby fungerade bevattningen bara sporadiskt och man kan även misstänka att olika delar fick olika mycket vatten. Ingen mätning av hur mycket vatten som tillfördes grödorna gjordes heller, så det är här inte möjligt att bedöma hur mycket som bevattnades. Axfusariosgraderingar gjordes i höstsåden på båda platserna den 13/7 och i vårsåden den 23-24/7. Metodiken var densamma som tidigare år enligt Engel m.fl., (2003) men bedömningarna förenklades något och varje ruta bedömdes enligt en 9-gradig skala. Samtidigt med graderingarna gjordes åter en statusbedömning av varje ruta med tanke på om de var tillräckligt bra för att kunna skördas. Detta resulterade i att alla rutor i Skepparslöv bedömdes som OK, medan vi beslutade att inte skörda 7 av de tveksamma sorterna på Borgeby; Petrus, Pentadur, Gedser, Razzano, Dacanto, Orpheus och SW 85593. Höstsåden skördades den 27/8 i Borgeby och 20-21/8 i Skepparslöv medan vårsåden skördades den 21-23/8 i Borgeby och den 6-7/8 i Skepparslöv. De fyra mittersta raderna i varje ruta skördades som kärvar och fick torka inomhus något dygn innan de tröskades med stationär tröska hos HS Malmöhus. Efter tröskning lades alla rutvisa prover samman till ledvisa prover utom 3 havresorter (Belinda, Galant och Ivory) från Skepparslöv där rutvisa analyser utfördes. DON-analys (Ridascreen DON, R-Biopharm) utfördes av Eurofins i Kristianstad och därifrån sändes malda prover till Livsmedelsverket i Uppsala för kvantitativa PCR-analyser av DNA från *Fusarium graminearum* och *Fusarium culmorum* enligt metod beskriven i Fredlund et al., (2008). Tanken var att även kontrollera variationen mellan rutor i 3 höstvetesorter, men detta sköts upp till skördeår 2013, då sortprovning utanför projektets ram utfördes.

Skördeår 2013

Detta år omfattade projektet endast korn och havre, 20 sorter vardera (Tabell 2) som såddes 18/4 i Borgeby och Skepparslöv. Fjorton stycken vardera valdes ut av SW-seed och 6 vardera kom från Scandinavian Seeds.

Tabell 2. Havre och kornsorter sådda för sortprovning Fusarium 2013.

| Havresorter | Sortföreträdare | Kornsorter | Sortföreträdare |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| Akseli | Scand. Seed | Anakin | Scand. Seed |
| Avanti | SW | Columbus | Scand. Seed |
| Belinda | SW | Explorer | SW |
| Circle | SW | Fairytale | Scand. Seed |
| Denar | Scand. Seed | Luhkas | Scand. Seed |
| Fatima | SW | Overture | SW |
| Galant | SW | Passenger | SW |
| Gunhild | SW | Propino | SW |
| Haga | SW | Quench | SW |
| Ivory | Scand. Seed | Rosalina | Scand. Seed |
| Moby | Scand. Seed | Salome | Scand. Seed |
| Nike | SW | Shandy | SW |
| Sang | SW | SW 12825-06 | SW |
| Scorpion | Scand. Seed | SW-0820352 | SW |
| SW 081513 | SW | Tam Tam | SW |
| SW 090324 | SW | Thessa | SW |
| SW 090606 | SW | Tipple | SW |
| SW Kerstin | SW | Trekker | SW |
| SW081514 | SW | Viking Gold | SW |
| Symphony | Scand. Seed | Vilgott | SW |

Ympframtagning och ymp utfördes på samma sätt som tidigare. Ymp skedde detta år den 22/5. Dock hade tre av *F. graminearum*-isolaten bytts ut mot nyisolerade isolat som levererats av Paula Persson, Inst. för Växtprod. Ekologi, SLU. Orsaken till bytet var att få större DON-producerande förmåga, vilket testades innan årets uppodling av ympmaterial och ett av isolaten hade också isolerats från havre, vilket teoretiskt skulle kunna ge en bättre infektionsbenägenhet på havre. Liksom tidigare användes 7 *F. graminearum*-isolat och 3 *F. culmorum*-isolat. Bevattningen pågick i Borgeby mellan den 7/5 och 30/7 och mellan den 24/5 och 19/7 i Skepparslöv. På båda platserna hade 6 nederbördsrämmor placerats ut som tömdes regelbundet och genomsnittliga utspridda vattenmängder var i båda försöken ca. 10 mm per dygn. Ax/vipp-fusariosgradering utfördes i korn på båda platserna den 17/7 och i havre den 27/7. Skörden utfördes 20-21/8 i Borgeby och 13/8 i Skepparslöv på samma sätt som föregående år. Rutvisa analyser utfördes på tre höstvetesorter (Kosack, Opus och Elvis) från försök i Skepparslöv (sortprovning utanför projektets ram) och tre kornsorter (Propino, Columbus och Passenger) från försöket i Skepparslöv.

Statistisk bearbetning

Inga statistiska beräkningar kunde utföras inom respektive försök eftersom endast ledvisa analyser utfördes. Däremot utfördes parvisa Student's t-test där medelvärden från samtliga tillförlitliga försök togs med för att undersöka om signifikanta skillnader mellan sorter förelåg.

Resultat

Resultaten sammanfattas i Tabell 3 där även korrelationer mellan de olika måtten på Fusariuminfektion redovisas. Mest påtagligt var att infektionsnivåerna varierade mycket mellan försöksplatserna där särskilt försöket i Borgeby 2012 hade lägre infektionsnivåer än övriga försök. Detta har med all säkerhet samband med bristfällig bevattning, som ju även orsakade lägre infektionsnivåer här 2011. Man kan även konstatera att havre inte har infekterats i lika hög grad som de andra sädesslagen. Även 2013, då bevattningen fungerade utan anmärkning, var infektionsgraden något högre i Skepparslöv än i Borgeby. Delvis på grund av de stora skillnaderna i infektionsnivåer mellan de olika försöken och att endast ledvisa analyser användes, har det i stort sett inte varit möjligt att få fram statistiskt signifikanta skillnader mellan sorter.

Tabell 3. Medelvärden för de olika måtten på Fusariuminfektion som undersökts i projektet för de olika ingående försöken.

| Plats | År | Gröda | antal prover | FHB* | DON ppm | Korrelationer mot DON | | Korrelationer mot FHB | | Korrelation FHB DON | | |
|-------------|------|----------|--------------|------|---------|-----------------------|----------|-----------------------|-------|---------------------|-------|-------|
| | | | | | | F.g.** | F. c.*** | F.g. | F. c. | | | |
| Skepparslöv | 2012 | Höstvete | 33 | 4,16 | 48,8 | 7671 | 71 | 0,48 | 0,70 | 0,18 | 0,29 | 0,20 |
| Borgeby | 2012 | Höstvete | 26 | 2,12 | 1,6 | 248 | 70 | 0,78 | 0,70 | 0,50 | 0,28 | 0,46 |
| Skepparslöv | 2012 | Rågvete | 15 | 3,07 | 42,0 | 6254 | 19 | 0,70 | -0,95 | 0,57 | -0,45 | 0,43 |
| Borgeby | 2012 | Rågvete | 5 | 4,00 | 1,2 | 118 | 63 | 0,35 | 0,42 | -0,02 | -0,25 | -0,53 |
| Skepparslöv | 2012 | Vårvete | 13 | 3,62 | 24,3 | 6888 | 102 | 0,27 | 0,15 | 0,34 | 0,23 | 0,57 |
| Borgeby | 2012 | Vårvete | 13 | 1,85 | 1,2 | 251 | 28 | 0,60 | 0,64 | -0,28 | 0,03 | 0,21 |
| Skepparslöv | 2012 | Korn | 11 | 2,88 | 26,6 | 2089 | 17 | 0,83 | 0,83 | 0,26 | 0,27 | 0,43 |
| Borgeby | 2012 | Korn | 11 | 1,03 | 0,7 | 23 | | 0,75 | | | | |
| Skepparslöv | 2012 | Havre | 10 | 1,50 | 2,8 | 74 | | 0,82 | | 0,55 | | 0,44 |
| Borgeby | 2012 | Havre | 10 | | | | | | | | | |
| Skepparslöv | 2013 | Korn | 20 | 1,58 | 27,2 | 3933 | 60 | 0,74 | 0,48 | 0,63 | 0,82 | 0,28 |
| Borgeby | 2013 | Korn | 20 | 2,07 | 11,6 | 1776 | 57 | 0,62 | 0,45 | 0,72 | 0,55 | 0,71 |
| Skepparslöv | 2013 | Havre | 20 | | 3,3 | 853 | 54 | 0,72 | 0,45 | | | |
| Borgeby | 2013 | Havre | 20 | | 0,4 | 183 | 21 | 0,43 | 0,53 | | | |

* Gradering av axfusarios

** *Fusarium graminearum*

*** *Fusarium culmorum*

Blank = mycket låga värden, ej tillförlitliga

Jämförelse av olika mått på Fusariuminfektion

Det var nästan alltid positiva korrelationer mellan de olika indikatorerna och bäst korrelation var det mellan *F. graminearum*-DNA och DON, i genomsnitt 0,62 (Tabell 3). Korrelationen mellan *F. culmorum*-DNA och DON var också relativt bra (0,53) om man undantar rågvete Skepparslöv 2012. Dock var nivåerna *F. culmorum*-DNA genomgående låga och kan inte anses ha bidragit lika mycket till DON-produktionen som *F. graminearum*. Orsaken kan troligen delvis bero på att fler *F. graminearum*-isolat (7) användes än *F. culmorum*-isolat (3). Sambanden var svagare mellan axfusariosgraderingarna och DON och även mellan graderingarna och Fusarium-DNA. Här skiljer sig också resultaten påtagligt mellan de olika sädesslagen: I korn och i viss mån vete gav dock axfusariosgradering en tillfredställande uppskattning av Fusariuminfektionen men i havre var det i stort sett inte möjligt att utföra tillförlitliga graderingar. Havre var genomgående den gröda som uppvisade lägst angrepp oavsett vilken metod man använde vid bedömningen. I rågvete detekterades relativt tydliga Fusariumangrepp, men korrelationen mot de andra måtten var varierande. Liksom tidigare år verkar vissa sorter avvika kraftigt från övriga och i detta material hade SW 162p höga axfusariosgraderingar, men relativt låga DON och *Fusarium*-DNA avläsningar.

För de DNA-data som togs fram 2012 redovisades förutom mängd svamp-DNA per g spannmål även mängd DNA från *Fusarium graminearum* respektive *Fusarium culmorum* i förhållande till totalt extraherad DNA-mängd. Korrelationerna mellan de båda värdena och DON skiljer sig inte åt nämnvärt när det gäller vete, havre och korn, men däremot för rågvete är sambandet mellan DON och *F.graminearum* DNA per extraherat total-DNA bättre än sambandet mellan DON och *F.graminearum* DNA per gram spannmål. En förklaring skulle kunna vara att effektiviteten för extraktion är sämre och mer varierande i rågvete än för övriga spannmålsslag och därmed blir sambandet DON och DNA per g spannmål inte lika bra som i de fall där en större andel av tillgängligt svamp-DNA extraherats. Även för havre är troligen effektiviteten sämre än för vete och korn, vilket delvis kan förklara de lägre DNA-nivåerna som registrerats för havre jämfört med korn.

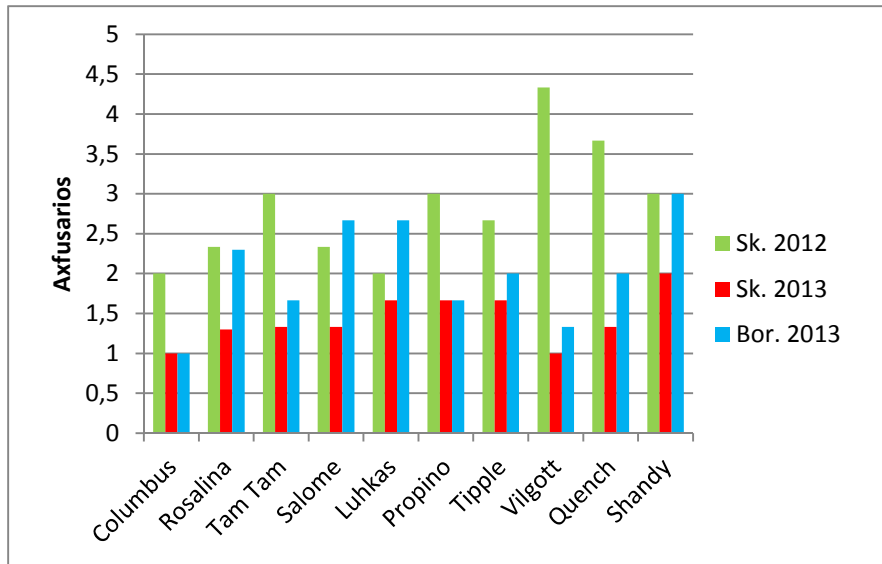
Skillnader mellan sorter

Höstvete, rågvete och vårvete 2012

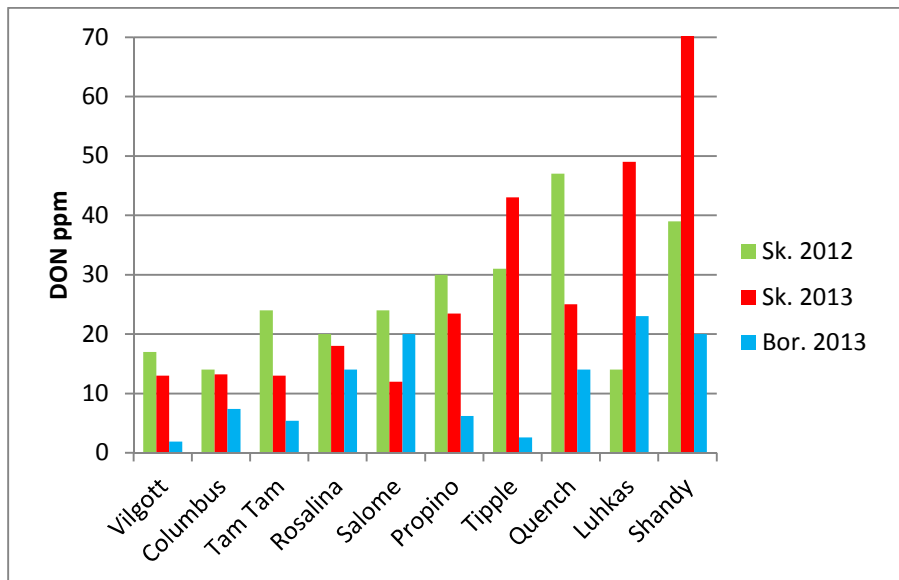
I vårvete utmärkte sig framförallt LW Hamlet som mer motståndskraftig än andra sorter, särskilt gäller detta DON och axfusarios. I höstvete kan en grupp med 5 sorter nämnas som genomgående uppvisade relativt låga värden för samtliga mått på Fusariumangrepp: Sj7343505, Br8037b26, SW75177, Estivus och Skagen. I rågvete bedöms endast DON och *F.graminearum*-DNA ge tillräckligt tillförlitliga värden och här uppvisar MAH Cykon lägre värden än övriga sorter. Rutvisa analyser 2013 visade på ungefär samma variationskoefficienter för DON som för *F.graminearum*-DNA (strax under 30%) men högre för *F.culmorum*-DNA, (45%).

Korn och havre

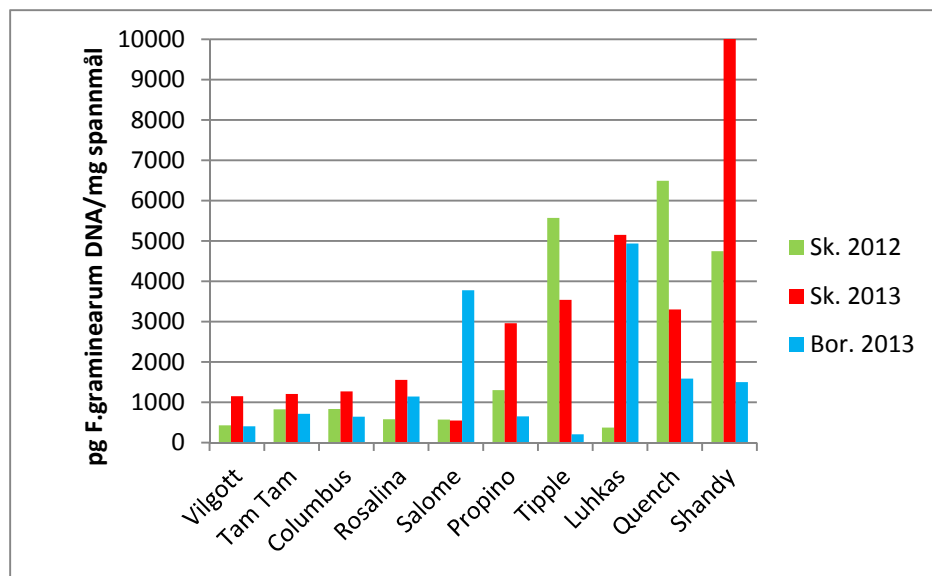
För 10 sorter av vardera korn och havre finns data från försöken både 2012 och 2013. Dessa redovisas i nedanstående figurer men på grund av att värdena inte kan anses tillräckligt tillförlitliga från Borgeby 2012 har dessa utelämnats i redovisningen. När det gäller axfusarios i korn var skillnaden endast signifikant ($p < 0,05$) mellan sorten med lägst angreppsgrad (Columbus) och den med högst (Shandy, Figur 1). För DON och *F.graminearum*-DNA förekom inga statistiskt signifikanta skillnader, men rangordningen av sorterna är ganska lika för de båda måtten (Figur 2 och 3). Av de kornsorter som endast testades 2013 var det inga som var mer resistenta mot axfusarios jämfört med de som var med redan 2012 (Tabell 4). I korn var den genomsnittliga variationskoefficienten vid analys av rutvisa prover 43% för DON och 74% för *F.graminearum*-DNA. I korn kunde även variationskoefficienten för *F.culmorum*-DNA beräknas (107%) och för axfusarios där ett större underlag föreligger var motsvarande siffra 30%.



Figur 1. Axfusariosgraderingar i kornförsöken, Sk. = Skepparslöv, Bor. = Borgeby. Sorterna har sorterats med genomsnittligt lägsta värdet till vänster.



Figur 2. DON i kornförsöken, Sk. = Skepparslöv, Bor. = Borgeby. Sorterna har sorterats med genomsnittligt lägsta värdet till vänster.

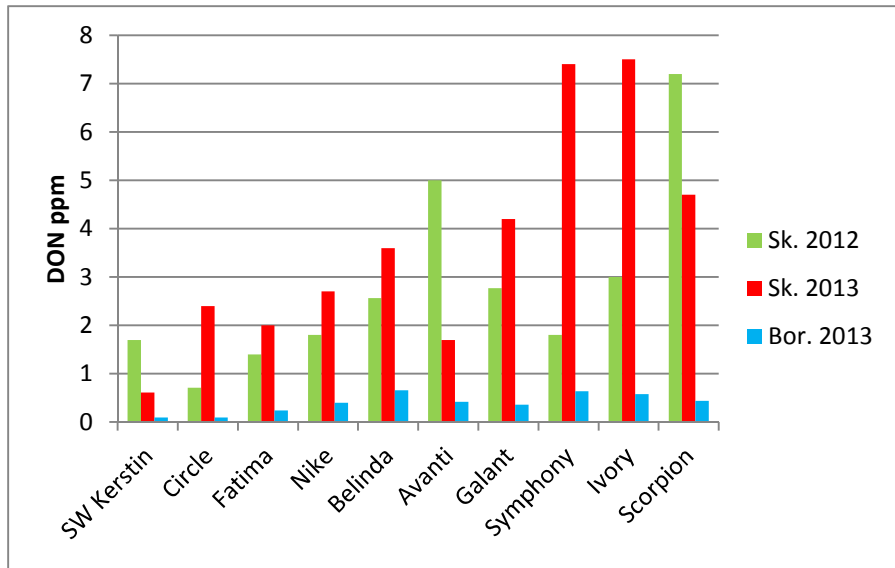


Figur 3. *F.graminearum*-DNA i kornförsöken, Sk. = Skepparslöv, Bor. = Borgeby. Sorterna har sorterats med genomsnittligt lägsta värdet till vänster.

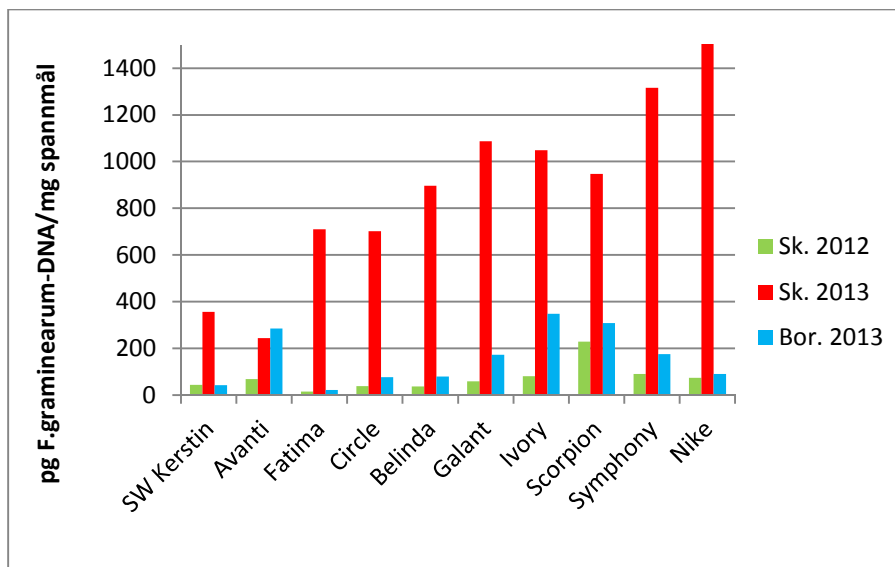
Tabell 4. Resultat för samtliga kornsorter som ingick i 2013 års försök. Tabellen sorterad efter DON Skepparslöv. Kryss i kolumn 2012 innebär att sorten fanns med även 2012.

| Sort | Skepparslöv | | | | Borgeby | | | | 2012 |
|-------------|-------------|---------|--------------------|----------|---------|---------|--------------------|-------------|------|
| | FHB | DON ppm | pg DNA/mg spannmål | | FHB | DON ppm | pg DNA/mg spannmål | | |
| | | | F. gram. | F. culm. | | | spannmål | ig spannmål | |
| Salome | 1,3 | 12 | 546 | 24 | 2,7 | 20 | 3776 | 120 | x |
| Tam Tam | 1,3 | 13 | 1205 | 43 | 1,7 | 5 | 711 | 17 | x |
| Vilgott | 1,0 | 13 | 1149 | 44 | 1,3 | 2 | 402 | 25 | x |
| Columbus | 1,0 | 13 | 1272 | 13 | 1,0 | 7 | 645 | 20 | x |
| SW 12825-06 | 1,0 | 14 | 735 | 3 | 1,7 | 8 | 287 | 6 | |
| Rosalina | 1,3 | 18 | 1557 | 37 | 2,3 | 14 | 1146 | 44 | x |
| Overture | 2,3 | 19 | 2834 | 33 | 2,0 | 11 | 1111 | 24 | |
| SW-0820352 | 1,3 | 20 | 2568 | 29 | 1,7 | 12 | 1577 | 77 | |
| Viking Gold | 1,7 | 21 | 3273 | 52 | 3,0 | 13 | 6938 | 248 | |
| Trekker | 1,0 | 22 | 1761 | 4 | 2,0 | 6 | 751 | 67 | |
| Propino | 1,7 | 23 | 2960 | 78 | 1,7 | 6 | 648 | 19 | x |
| Quench | 1,3 | 25 | 3304 | 97 | 2,0 | 14 | 1588 | 128 | x |
| Thessa | 1,7 | 26 | 8500 | 46 | 2,0 | 20 | 1589 | 68 | |
| Fairytales | 1,3 | 27 | 2632 | 47 | 2,0 | 9 | 1137 | 22 | |
| Passenger | 3,0 | 27 | 13205 | 153 | 3,3 | 19 | 3668 | 54 | |
| Explorer | 3,0 | 28 | 4844 | 175 | 1,7 | 9 | 1346 | 11 | |
| Anakin | 1,0 | 36 | 1736 | 35 | 1,7 | 12 | 1548 | 43 | |
| Tipple | 1,7 | 43 | 3538 | 78 | 2,0 | 3 | 206 | 11 | x |
| Luhkas | 1,7 | 49 | 5146 | 100 | 2,7 | 23 | 4934 | 82 | x |
| Shandy | 2,0 | 94 | 15899 | 114 | 3,0 | 20 | 1502 | 58 | x |

I havre uppvisar främst SW Kerstin en låg angreppsgrad både bedömt efter DON och *F.graminearum*-DNA (Figur 4 och 5).



Figur 4. DON i havreförsöken, Sk. = Skepparslöv, Bor. = Borgeby. Sorterna har sorterats med genomsnittligt lägsta värdet till vänster.



Figur 5. *F.graminearum*-DNA i havreförsöken, Sk. = Skepparslöv, Bor. = Borgeby. Sorterna har sorterats med genomsnittligt lägsta värdet till vänster.

Ett par havresorter som tillkom 2013, Gunhild och Denar, uppvisade nästan lika god motståndskraft som SW Kerstin (Tabell 5).

Tabell 5. Resultat från samtliga havresorter som testades 2013. Tabellen sorterad efter DON Skepparlöv. Kryss i kolumn 2012 innebär att sorten fanns med även 2012.

| Sort | Skepparslöv | | | Borgeby | | | 2012 |
|------------|--------------------|----------|----------|--------------------|----------|----------|------|
| | pg DNA/mg spannmål | | | pg DNA/mg spannmål | | | |
| | DON ppm | F. gram. | F. culm. | DON ppm | F. gram. | F. culm. | |
| SW Kerstin | 0,6 | 356 | 75 | 0,1 | 43 | 1 | X |
| Gunhild | 1,2 | 326 | 10 | 0,3 | 79 | 4 | |
| Denar | 1,6 | 530 | 75 | 0,5 | 716 | 7 | |
| Avanti | 1,7 | 244 | 43 | 0,4 | 286 | 20 | X |
| Moby | 1,7 | 388 | 13 | 0,5 | 197 | 9 | |
| SW081514 | 1,9 | 556 | 10 | 0,4 | 60 | 46 | |
| Akseli | 2,0 | 513 | 11 | 0,7 | 192 | 95 | |
| Fatima | 2,0 | 711 | 82 | 0,2 | 22 | 4 | X |
| SW 081513 | 2,1 | 836 | 25 | 0,3 | 89 | 29 | |
| Circle | 2,4 | 702 | 107 | 0,1 | 78 | 1 | X |
| Nike | 2,7 | 1791 | 15 | 0,4 | 91 | 11 | X |
| SW 090606 | 3,3 | 907 | 55 | 0,3 | 110 | 2 | |
| Belinda | 3,6 | 896 | 38 | 0,7 | 80 | 73 | X |
| Galant | 4,2 | 1087 | 118 | 0,4 | 173 | 1 | X |
| Sang | 4,2 | 1091 | 40 | 0,4 | 240 | 1 | |
| Scorpion | 4,7 | 947 | 59 | 0,4 | 309 | 76 | X |
| Haga | 4,9 | 1052 | 30 | 0,5 | 75 | 14 | |
| SW 090324 | 7,2 | 1762 | 68 | 0,5 | 290 | 10 | |
| Symphony | 7,4 | 1316 | 75 | 0,6 | 176 | 2 | X |
| Ivory | 7,5 | 1048 | 136 | 0,6 | 349 | 14 | X |

I havre var den genomsnittliga variationskoefficienten vid analys av rutvisa prover 47% för DON och 60% för *F.graminearum*-DNA.

Diskussion

Okulära axfusariosgraderingar fungerar någorlunda bra i korn, men inte i havre. Utländska erfarenheter visar också att visuell Fusariumgradering i havre är svår och dåligt korrelerad mot DON (Lars Reitan, pers.komm., Lise Nistrup Jörgensen, m.fl., 2013). Korrelationen mellan DON och framförallt *F.graminearum*-DNA var relativt bra och bekräftar tidigare erfarenheter att det främst är denna art som bildar DON under svenska förhållanden. Korrelationen mellan axfusarios och de andra måtten var sämre, vilket även bekräftas av Hill m.fl. (2008) när det gäller korn. Avvikelserna mellan de rutvisa analyserna var överlag stora och PCR-analyserna gav inte säkrare resultat än de övriga metoderna. Rutvisa analyser ger möjlighet att från enskilda försök få signifikanta skillnader mellan sorter. För DON och ev. även för Fusarium-DNA bör man dock genom att mala en större provmängd kunna få ett säkrare värde från ett hopblandat, ledvist prov. Överensstämmelsen mellan de olika försöken var något bättre när det gäller DON än de andra metoderna, vilket kan ge säkrare rangordning med färre försök. Kvantifiering av Fusarium-DNA visade sig inte vara en känsligare metod än DON-analys och rutvisa skillnader var något större än motsvarande skillnader i DON-halt. DNA-analys kan komplettera DON-analysen och ge en bredare och säkrare bedömning, då värdena oftast är samstämmiga. En enklare och billigare DNA-analys skulle kunna utgöra ett bra komplement till DON-analysen. Hill m. fl. (2008) visade att en ELISA metod för

kvantifiering av Fusarium-DNA var mer effektivt när det gäller att rangordna sorter för Fusariumresistens än både DON-analys och axfusariosgradering i korn.

Slutsatser

- DON-analys gav i denna undersökning de mest tillförlitliga måtten på Fusariumresistens sett över alla grödor och får under rådande omständigheter i första hand rekommenderas vid sortprovning.
- Okulär gradering har fördelen av att man till låg kostnad kan få rutvisa avläsningar och att rutvisa variationer är förhållandevis små. Måttet gav en rimlig uppskattning av sorternas Fusariumkänslighet i korn och vete, men gav inga tillförlitliga värden i havre och inte heller i rågvete.
- Kvantiteten *F.graminearum*-DNA korrelerade bättre mot DON-värden än axfusariosgraderingarna, men värdena varierade mer mellan rutor och försök och var dessutom dyrare än DON-analysen och inte känsligare än denna. Fördelen är dock att det ger ett mer generellt mått på Fusariumangreppen än DON, men metoderna behöver utvecklas mer innan de kan rekommenderas.
- I stort sett inga statistiskt signifikanta skillnader mellan sorter noterades. Vissa sorter med genomgående låg angreppsgrad kunde ändå urskiljas. Rutvisa analyser krävs för att kunna fastställa sortskillnader i enskilda försök.

Resultatförmedling

- Artikel: Låt sortvalet minska fusariumrisken, Arvensis nr 1, 2014
- Växtodlingsskonferens Uddevalla 2013
- Fusariumseminarium SLU 2013

Referenser

Engel, J.S., Lipps, P.E., Mills, D., 2003. Fusarium head blight severity scale for winter wheat, The Ohio State University Extension, Extension fact sheet 49-03.

Fredlund, E., Gidlund, A., Olsen, M., Börjesson, T., Hytte-Spliid, N.H. och Simonsson, M. 2008. Method evaluation of Fusarium DNA extraction from mycelia and wheat for down-stream real-time PCR quantification and correlation to mycotoxin levels. J. Microbiol. Methods. 73: 33-40.

Hill, N.S., Neate, S.M., Cooper, B., Horseley, R., Schwarx, P., Dahleen, L.S., Smith, K.P., O'Donnell, K. och Reeve, J. 2008. Comparison of ELISA for Fusarium, visual screening and deoxynivalenol analysis of Fusarium Head Blight for barley field nurseries. Crop Science. 48 (4):1389-1398.

Jørgensen, LN. Kristjansen, H S Kirkegaard, S & Almskou-Dahlgaard (2014) Bekæmpelse af svampesygdomme i korn In: Anvendelsesorienteret planteværn 2013, DCA rapport Markbrug, nr. 041. Aarhus Universitet

Personlig kommunikation

Lars Reitan, Forskningschef korn (spannmål), Graminor AS, Ridabu, Norge.