

Höstvetets förmåga att allelopatiskt reducera tillväxten av renkavle – inventering av aktuella höstvetesorter och nya genkällor

NILS-OVE BERTHOLDSSON

Renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) utgör ett allt större problem i sydsvenskt höstveteodling. Anledningen är milda vintrar och en ökad ensidig höstveteodling. Svårigheter att kemiskt bekämpa renkavle liksom andra gräsogräs gör det svårt att hålla renkavlen under kontroll. Inte mist då renkavle har stor benägenhet att utbilda resistens mot herbicider. I dag finns det många fält med resistent renkavle för en eller flera herbicider. Redan ett fåtal plantor påverkar kärnskörden och 100 plantor per m² beräknas ge ett skördebortfall på ett ton eller mer. Dessutom ökar problemen drastiskt pga en rik fröskörd. Detta och när det inte finns några verksamma herbicider, gör att det blir omöjligt att odla höstsädd sträsäd om inte mycket speciella åtgärder vidtas. En sådan vore att välja sorter som klarar konkurrensen bättre mot renkavle. I detta faktablad redovisas resultaten från en inventering av ett 40-tal aktuella höstvetesorters förmåga att allelopatiskt d.v.s genom att utsöndra tillväxthämmande ämnen via rötter och blad påverka tillväxten av renkavle. I projektet har studier även gjorts av 45 vetelinjer där delar av vetegenomet bytts ut av råggenomet. För allelopatistudier har ett enkelt biotest används. En uppföljning på ett begränsat material har även gjorts i fält. Resultaten visar att det finns en stor variation i befintligt sortmaterial i att hämma rottillväxten hos både resistent och icke-resistent renkavle. Högst påverkan hade dock två rågvetesorter som ingick i studien, samt några nya sorter och nummersorter. Tyvärr har flera av dessa sorter även en svag vinterhärdighet. Ett fåtal linjer med gener från råg hade även en hög allelopatisk aktivitet. Ändå var det rågvete, dvs genotyper med hela råggenomet som var bäst. Fält-

försöken visade att biotestet åtminstone delvis var relevant för sortens påverkan på renkavle även i fält.

Bakgrund

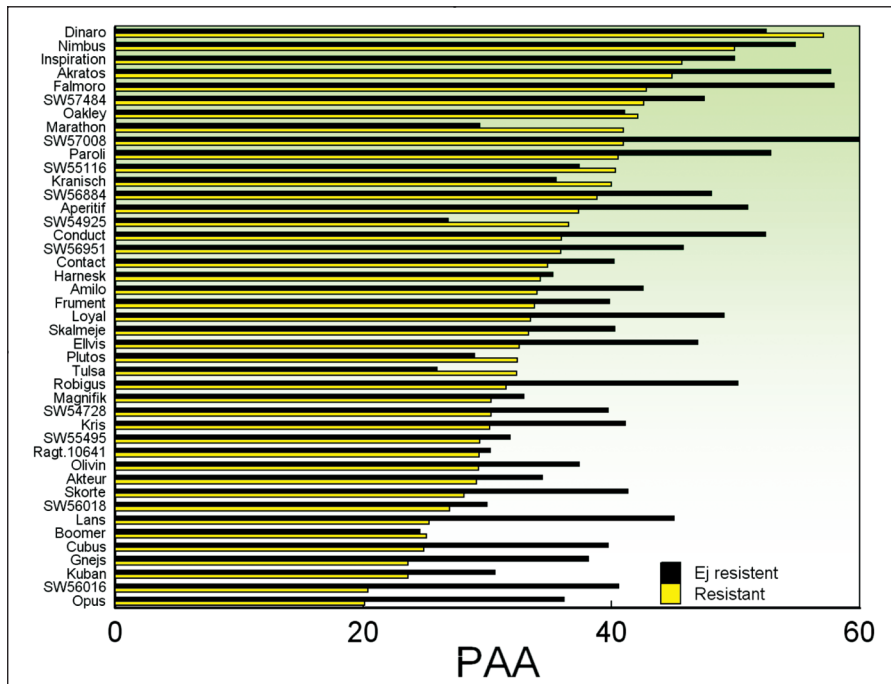
Under det senaste årtiondet har ettåriga gräsogräs blivit ett allt större problem i framförallt höstsädesodlingen. Anledningen är en kombination av ett förändrat jordbruk med en ökad andel odling av höstgrödor och en anpassning till ett mildare vinterklimat. Sen tidigare har åkerven (*Apera spicaventi*) varit ett problem i höstsäd och på senare tid har även problemen med renkavle (*Alopecurus myosuroides*) ökat och då främst i Skåne. Skåne utgör renkavlens klimatiska nordgräns och den kommer med all sannolikhet flytta norr ut i takt med allt mildare vintrar. Årstemperaturen har ökat med en grad de senaste 80 åren och hela denna ökning beror i Skåne på mildare vintrar. Åkerven och renkavle är i sig svårbekämpade ogräs och då särskilt i en intensiv höstodling. Under senare år har det blivit än svårare att bekämpa renkavle då herbicidresistenta populationer utvecklats. (Bild 1)

I Australien har sedan länge herbicidresistenta gräsogräs varit ett stort problem och då främst annuellt raj-



Bild 1. Renkavle i olika stadier av mognad i ett höstvetefält.

gräs. Man har därför tvingats leta efter andra lösningar och en sådan är allelopati, dvs. sortens förmåga att hämma tillväxten av andra växter genom att utsöndra ämnen antingen via roten eller via bladen. Man har påvisat en stor variation hos vete både när det gäller grönings- och tillväxthämmande förmåga hos både herbicidkänsligt och resistent rajgräs. Huruvida något liknande föreligger i samspelet mellan vete och renkavle är inte studerat. I en aktuell dansk undersökning med 6 vetesorter kunde det konstateras att halm från sorten Astron inhiberande grönningen av renkavle. Utsöndringen av tillväxthämmande substanser via roten kan också vara av intresse.



Figur 1. Allelopatisk aktivitet (PAA, % inhibering av rottillväxten av resistent och känsligt renkavle) i aktuella höstvetesorter och rågvetesorterna Dinaro och Falmero.

Här finns inga kända undersökningar med renkavle, men väl med herbicidkänsligt rajgräs, samt interferens mellan ris och våtarv och flera andra både mono- och dikotyledoner. I detta projekt har vi studerat om det finns sortskillnader bland våra aktuella höstveten i förmåga att utsöndra ämnen som hämmar rottillväxten hos herbicidkänsligt och resistent renkavle. Vidare har eventuella allelopatiska egenskaper hos vetelinjer med gener från råg studerats och en uppföljning har gjorts av resultaten i fält.

Material och metoder

Variationen avseende allelopati har studerats i 43 aktuella sorter inklusive 10 nummersorter, två rågveten och och två rågsortert. Råg och rågvetete är känt för att ha en hög allelopatisk aktivitet och därför studerades även ett material bestående av 45 vete-råg translokationslinjer inklusive två veten, två rågveten och en råg. Fältstudien gjordes med Dinaro (1) (rågvetete), SW55495 (2), Inspiration (3), Nimbus (4), Kranich (5), Mag-

nifik (6), Akteur (7), SW56018 (8), SW56016 (9) and Robigus (10).

Ett enkelt biotest användes för allelopatistudierna där vete och renkavle, antingen herbicidresistent eller känsligt samodlades i plastburkar på ett agarmedium. (Bild 2) Efter 7 dagars samodling (+ 3 dagar förgroning) avläses testet genom att titta på hur stor tillväxthämning vetet haft på renkavlens rottillväxt. Rottillväxten mätes med en bladytescanner. Renkavlens som användes var den multi-resistenta Peldon (kollekt från Essex) och en känslig sort (kollekt från Herbiseed) (Herbiseed Ltd, England). Vidare gjordes vissa tester med ett kollekt med resistent renkavle från Ängelholm.

Fältförsöken såddes som vanliga randomiserade sortförsök på mark med känd förekomst av resistent renkavle. Gödsling och andra åtgärder skedde i likhet med sortförsöken dock utom någon bekämpning av gräsogräs. Vid tiden för axgång skördades all biomassa (gröda + renkavle) från två rutor per parcell (2 x 0.25 m²) och



Bild 2. Biotest med samodling av vete och renkavle på agar i burkar

torrvikten på gröda och renkavle bestämdes. Försöken genomfördes under 3 år, men avsaknaden av renkavle det 2:a året gjorde att försöket detta år slopades. Det tredje året var tillgången på renkavle låg och ojämn och en insädd gjordes därför på våren av herbicidkänsligt renkavle. Detta år drabbades fyra av sorterna av svår utvintring och dessa måste därför utgå.

Resultat

Biotestet visade på en stor variation i sorternas förmåga att hämma rottillväxten hos både herbicidkänsligt och tolerant renkavle. Högst allelopatisk aktivitet mot resistent renkavle hade rågvetet Dinaro följt av den nya höstvetesorten Nimbus. Rågvetena Dinaro och Falmero, samt Nimbus, Akratos och Inspiration var de sorter som hade högst påverkan på både resistent och känsligt renkavle. Generellt var effekten på herbicidkänsligt renkavle högre än på den resistenten. Flera sorter hade dock relativt hög allelopatisk aktivitet mot icke resistent renkavle, men betydligt lägre aktivitet mot den resistenten. Exempel på sådana sorter är SW57008, Rubigus och Lans, medan det omvända gäller för Marathon. (Figur 1)

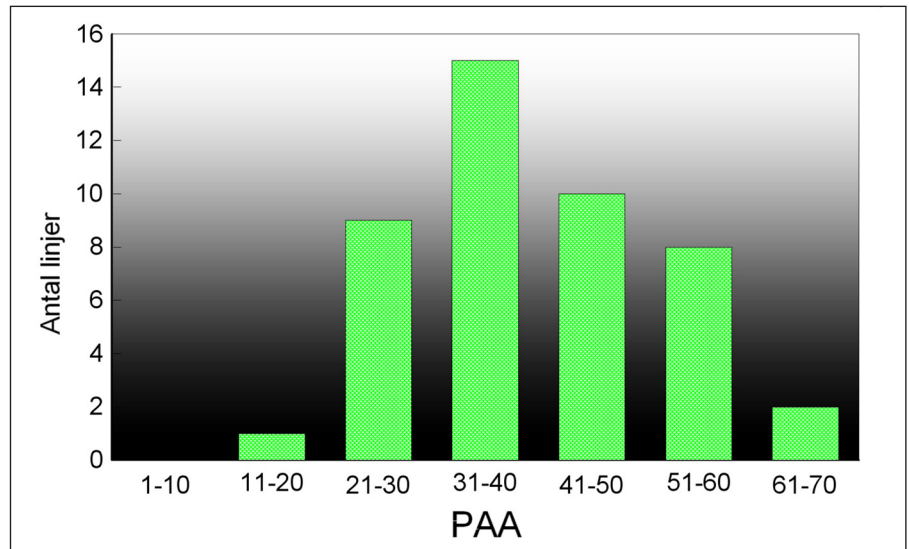
Även vete-linjerna med inslag av råggener uppvisade stor variation i aktivitet mot resistent renkavle. Någon test med herbicidkänslig renkavle gjordes inte på detta material. Gruppen med högst aktivitet består av som tidigare rågvete, i detta fall Dagro och en vete-linje med hittills okänd rågtranslokation. I den andra gruppen finns förutom olika vete-råg-translokationslinjer sorten Inspiration. (Figur 2)

Uppföljningen i fält visade återigen att rågvetet var bäst på att undertrycka både resistent och känsligt renkavle följt av några vetesorter med hög allelopatisk aktivitet. Detta visar att det enkla biotestet åtminstone till en del kan spegla sortens förmåga att hålla tillbaka renkavlen. I fält är det ju även andra egenskaper, exempelvis tidig och snabb tillväxt, som även påverkar renkavlens tillväxt. (Figur 3)

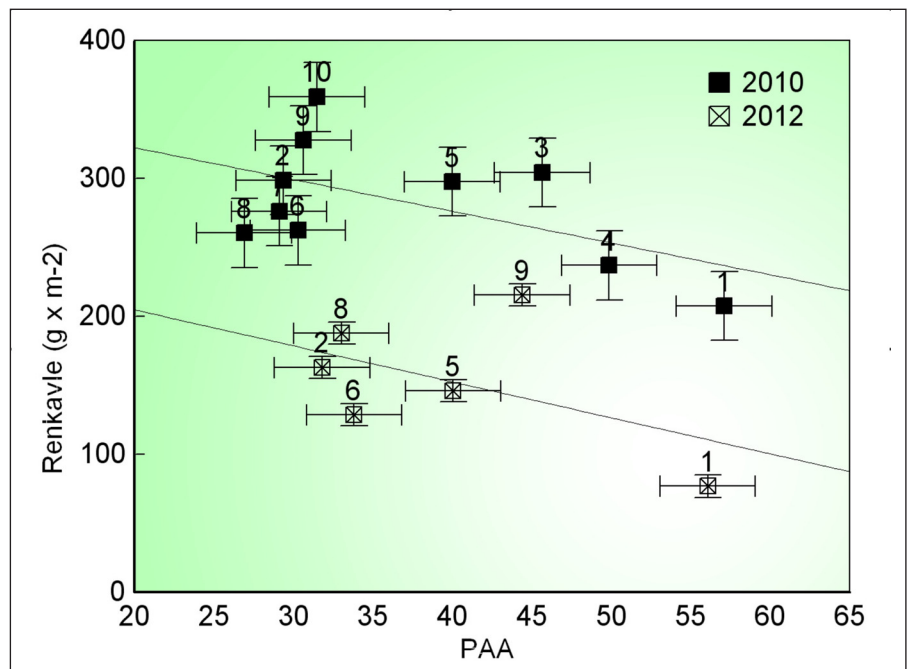
Från 26 av de 43 testade höstvetesorter finns jämförande avkastningssiffror och en korrelationsanalys med medelvärdet för den allelopatiska aktiviteten för herbicid-resistent och känsligt renkavle visar på en svag men högst signifikant positiv korrelation ($r=0.46^{**}$). Dvs det finns inget motsatsförhållande mellan hög avkastning och hög allelopatisk aktivitet i detta fall, vilket underlättar en eventuell förädling på denna egenskap.

Diskussion

Undersökningen visar att det finns en stor variation redan i befintligt sortmaterial avseende allelopatisk aktivitet gentemot renkavle. Förmodligen skulle det gå att hitta än mer aktiva genotyper vid screening av ett större förädlingsmaterial. Alla rågveten som testades hade hög allelopatisk aktivitet både mot resistent och känsligt renkavle och det gäller även vissa vete-linjer med gener från råg, men dock långt ifrån alla. Det visar att det har stor betydelse vilken kromosom eller del av rågkromosom som har translokerats. Det



Figur 2. Frekvensfördelning avseende allelopatisk aktivitet mot resistent renkavle för veten med gener från råg.



Figur 3. Samband mellan allelopatisk aktivitet och mängd renkavle vid axgång för 9 vetesorter och rågvetet Dinaro i fältförsöken 2010 och 2012. Renkavlens i 2010 års försök var huvudsakligen herbicidtolerant och i 2012 års försök herbicidkänsligt och motsvarande PAA värden har också använts. Se materialbeskrivningen för sortidentifikation.

kan även ha betydelse om renkavlens är herbicidtolerant eller ej vid val av sort. Generellt är det dock så att sorter med hög allelopatisk aktivitet mot resistent renkavle även har det mot känsligt och *vice versa*. Det är dock betydligt fler sorter som är mer akti-

va mot herbicid känsligt renkavle än resistent. Frågan är om eller på vilket sätt herbicid resistens kan göra renkavlens mer eller mindre känslig för de ämnen som exuderas från vetet. En förklaring, som inte går att bortse från, är att det rör sig om två olika

populationer av renkavle och det kan snarare vara det, än skillnaderna i herbicidresistens som är orsaken. Att valet av renkavlen i sig, kan inverka på resultatet beror bl.a. på att renkavle även är allelopatiskt och att det är troligt att olika vetesorter påverkas mer eller mindre av ämnen som utsöndras från renkavlen. Det senare har ännu inte studerats. Som stöd för att det ändå har med resistens att göra finns resultat som inte tagits med här som visar att även en herbicid resistent population från Ängelholmstrakten uppvisade större likheter med den engelska multi-resistenta populationen än den känsliga.

När man talar om allelopati lägger man ofta till ordet potentiell. Anledningen är dels att man oftast mäter denna på laboratoriet på ett mer eller mindre konstlat sätt och dels att det är svårt att förutse vad som sker i fält. Här spelar faktorer som typ av ogräs, väder, jordart och mikro-fauna en stor roll. Man vet att t.ex. stress eller närvaro av ogräs kan öka produktion och utsöndring av allelokemiska ämnen, samt att jordart, temperatur och fukt påverkar ned brytningen av dessa ämnen. I vete är det främst benzoaxazinoid hydraxamic syra, DIBOA som utsöndras och nedbrytningen av detta ämne sker snabbt i jorden. Det kan även finnas hittills okända ämnen som utsöndras i små mängder men som är högst potenta. Trots detta och det faktum och de andra problemen med genomförandet av fältförsöken, tyder resultaten på att bio-

testet åtminstone till en del speglar vad som händer i fält. En faktor som också spelar in är skillnader i planttillväxt på våren. Detta kan kanske förklara rågveteets påverkan på tillväxten av renkavle men inte de skillnader som finns i höstvetete.

Det är dock troligt att allelopati inte själv kan lösa problemen med renkavle, men tillsammans med val av sort med initialt snabb tillväxt, kan man komma en bit på vägen. Det är bara att jämföra med rågvete. Tillsammans med en bra växtföljd, mekanisk bekämpning, herbicidbehandling, där så är möjligt, m.m. kan därför sortvalet ha stor betydelse och inte mist med tanke på sortens allelopatiska egenskaper.

Litteratur

- Beltz, R.G. 2007 Allelopathy in crop/weed interactions- an update. *Pest Management Science* 63, 308-326.
- Bertholdsson, N.O. 2005. Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds *Weed Research* 45, 94-102.
- Bertholdsson, N.-O., Andersson, S.C. and Merker, A. 2012. Allelopathic potential of *Triticum* spp., *Secale* spp. and *Triticosecale* and use of chromosome substitutions and translocations to improve weed suppression ability in winter wheat. *Plant Breeding*, 131:75-80.

Mathiassen, S.K., Kudsk, P, and Mogenssen, B.B. (2006). Herbicidal effects of soil-incorporated wheat. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 1058-1063.

Moss SR, Perryman SAM and Tattnell LV 2007. Managing herbicide-resistant blackgrass (*Alopecurus myosuroides*): Theory and practice. *Weed Technology*, 21, 300-309.

Wu, H., Pratley, J., and Haig, T. (2003). Phytotoxic effects of wheat extracts on herbicide-resistant biotype of annual ryegrass (*Lolium rigidum*). *J. Agric. Food Chem.*, 51, 4610-4616.

Fullständig litteraturlista kan fås från författaren.

-
- Faktabladet är utarbetat inom LTJ-fakultetens Område 1, Växtförädling och Bioteknik
 - Faktabladet är finansierat av Partnerskap Alnarp och SL-stiftelsen
 - Projektansvarig: Nils-Ove Bertholdsson
 - Författare: Nils-Ove Bertholdsson, nils-ove.bertholdsson@slu.se
 - På webbadressen <http://epsilon.slu.se> kan detta faktablad hämtas elektroniskt