

# Test for glyphosatresistens hos agerrævehale og italiensk rajgræs

Forfatter: Poul Henning Petersen



IPM-projekt støttet af Miljø- og Ligestillingsministeriet, Miljøstyrelsen.

## Sammendrag

I denne undersøgelse har det med midler fra Miljø- og Ligestillingsministeriets pulje til IPM været muligt at teste 70 populationer af italiensk rajgræs og 40 populationer af agerrævehale for resistens mod glyphosat. Frø er indsamlet i danske marker i 2025 af rådgivere og landmænd. Indsamlingen er primært sket i marker, hvor der har været mistanke om resistens mod en række andre aktivstoffer.

Der er fundet relativ stor forskel i følsomheden for glyphosat hos populationerne af agerrævehale, mens der ses høj effekt mod italiensk rajgræs.

For agerrævehale har der i Danmark endnu ikke været tilfælde, hvor der er rejst mistanke om nedsat følsomhed af glyphosat. Den betydelige variation i følsomhed mellem populationerne i denne undersøgelse bør skærpe opmærksomheden på, om der i praksis opnås den forventede effekt af glyphosat ved nedvisning af agerrævehale, eksempelvis i forbindelse med etablering af falsk såbed. Desuden er dette vigtigt at udnytte alle muligheder for IPM til at reducere bestandene af agerrævehale. En reduktion af bestandenes størrelse og mindre intensiv anvendelse af glyphosat er væsentlige forudsætninger for at reducere hastigheden af resistensudvikling over for glyphosat.

## Introduktion

Et grundlæggende princip i IPM (integreret plantebeskyttelse) er at anvende mange forskellige tiltag mod sit ukrudt. Det gælder ikke mindst i den forebyggende indsats og ved bekæmpelsen af agerrævehale og italiensk rajgræs. Glyphosat er et vigtigt middel til den kemiske bekæmpelse af de to græsukrudtsarter ved nedvisning i stub inden etablering af næste afgrøde og til nedvisning af nyfremspirede planter efter falsk såbed inden såning. Disse anvendelser af glyphosat er særlig vigtige i pløjefrie dyrkningssystemer, herunder CA (Conservation Agriculture) og dyrkning efter regenerative principper, hvor målet er at udføre mindst mulig bearbejdning af jorden.

Comont et. al (2019) <sup>1)</sup> har vist, at behandling med glyphosat allerede i løbet af én generation skubber til følsomheden af glyphosat over for agerrævehale. I undersøgelsen blev også vist, at der var væsentlig forskel i følsomhed hos populationer af agerrævehale, som var indsamlet i 132 forskellige marker i UK. Mange bestande af agerrævehale og italiensk rajgræs har udviklet resistens over for ALS-midler og ACCase-hæmmere. På arealer med sådanne resistente bestande er der i særlig grad brug for at glyphosat kan indgå i en samlet IPM-indsats.

I denne undersøgelse har det med midler fra Miljø- og Ligestillingsministeriets pulje til IPM været muligt at teste 70 populationer af italiensk rajgræs og 40 populationer af agerrævehale. De er indsamlet i 2025 i danske marker af rådgivere og landmænd til resistenstest for en række andre aktivstoffer.

Undersøgelsen skal understøtte det fremadrettede arbejde med implementering af IPM-strategier, som gennem kulturteknikker, forebyggelse af opformering af græsukrudt og hensigtsmæssig kemisk bekæmpelse, forebygger udvikling af glyphosatresistens.

## Materialer og metoder

Frø af agerrævehale og italiensk rajgræs er ved modning før høst 2025 indsamlet af rådgivere og landmænd. Indsamlingen er primært sket i marker, hvor der er begrundet formodning om resistensudvikling i forhold til ALS-midler (f.eks. Atlantis OD, Broadway og Hussar OD) eller ACCase-hæmmere (f.eks. Agil, Focus Ultra og Topik).

Testen af følsomhed over for glyphosat er udført af det tyske laboratorium Agris42, som har specialiseret sig i resistenstest af græsukrudt fra hele Nordeuropa. Frøene er sået i potter, som efter

fremspiring er behandlet med henholdsvis 360 og 720 gram glyphosat pr. ha. Prøverne er testet sammen med følsomme referencepopulationer. Ved fuld nedvisning af de følsomme populationer er effekten registreret ved en visuel bedømmelse af biomasse.

Figur 1 og 2 viser resultater af test for tilfældigt udvalgte populationer af henholdsvis agerrævehale og italiensk rajgræs.



Pos.	HRAC	Midler:		Effektivitet
A		Ubehandlet	Ubehandlet	-
B	G/9	0.72 l/ha	Roundup Future	75.0
C	G/9	1.44 l/ha	Roundup Future	91.0

Figur 1. Resultat af resistenstest af agerrævehale med 360 og 720 gram glyphosat pr. ha i glyphosatproduktet Roundup Future, som indeholder 500 gram glyphosat pr. liter.



Pos.	HRAC	Midler:		Effektivitet
A		Ubehandlet	Ubehandlet	-
B	G/9	0.72 l/ha	Roundup Future	99.0
C	G/9	1.44 l/ha	Roundup Future	100.0

Figur 2. Resultat af resistenstest af italiensk rajgræs med 360 og 720 gram glyphosat pr. ha i glyphosatproduktet Roundup Future, som indeholder 500 gram glyphosat pr. liter.

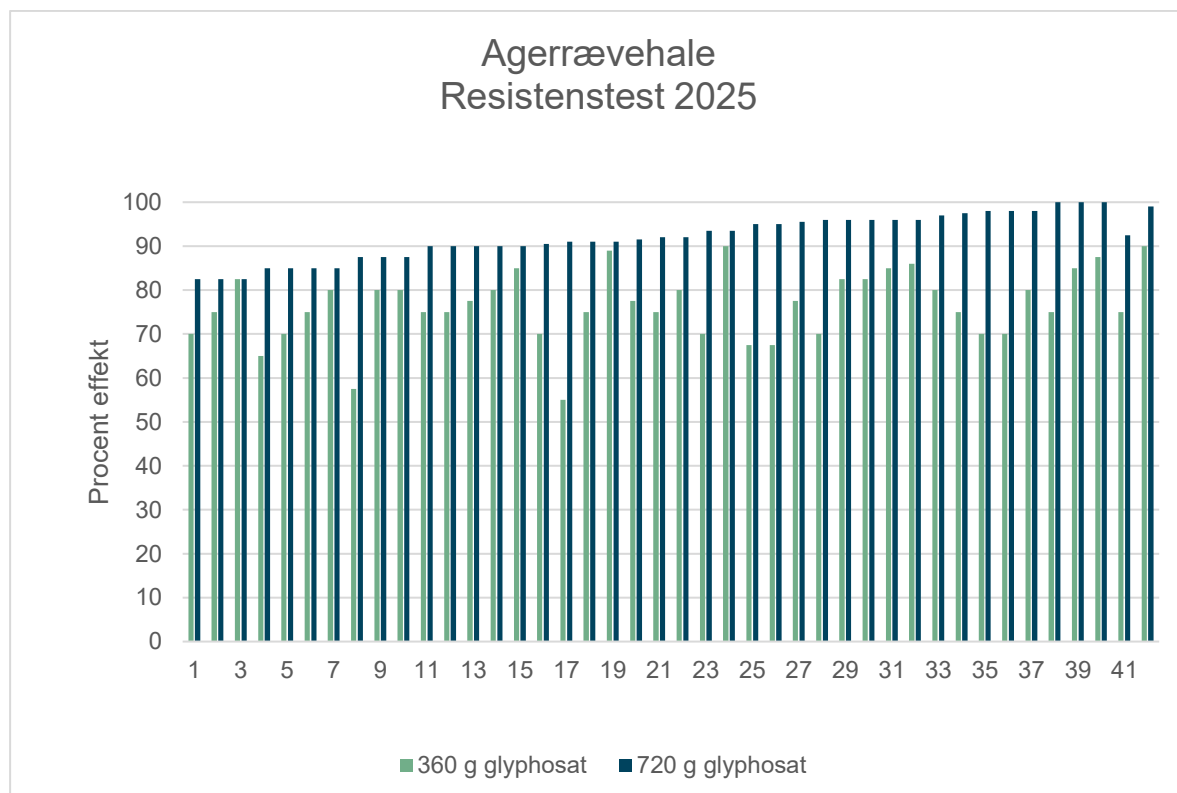
I alt er der testet 40 populationer af agerrævehale og 70 populationer af italiensk rajgræs samt to referencepopulationer af hver af de to arter.

## Resultater og diskussion

### Agerrævehale

Effekten af 360 og 720 gram glyphosat pr. ha mod agerrævehale ses i figur 3. Der er relativ stor forskel i effekten af glyphosat overfor de to følsomme referencepopulationer. Effekten er helt nede på 75 procent mod den ene ved 360 gram pr. ha. Denne relativt store forskel i effekt går igen i de testede populationer, hvor den laveste effekt ved 360 g pr. ha har været 55 procent.

Anvendelsesmønstret for glyphosat i Danmark adskiller sig ikke afgørende fra anvendelsesmønstret i England. Comont et. al (2019) har gennem deres arbejde med engelske populationer af agerrævehale fundet en klar sammenhæng mellem intensiteten af brug af glyphosat og fald i følsomhed. De har desuden ved at teste følsomheden hos afkommet af overlevende agerrævehale fundet, at der allerede i den første generation var et signifikant fald i følsomhed. Forskerne konkluderer i deres undersøgelse, at der mellem og inden for populationer af agerrævehale er en betydelig genetisk variation. Det gør agerrævehale til en art, som har særlig høj risiko for resistens. Og dette sammen med det høje og stigende forbrug af glyphosat i UK kan forklare, at mange populationer viser nedsat følsomhed. Dog ikke i et omfang, som viste sig som manglende bekæmpelse under markforhold.

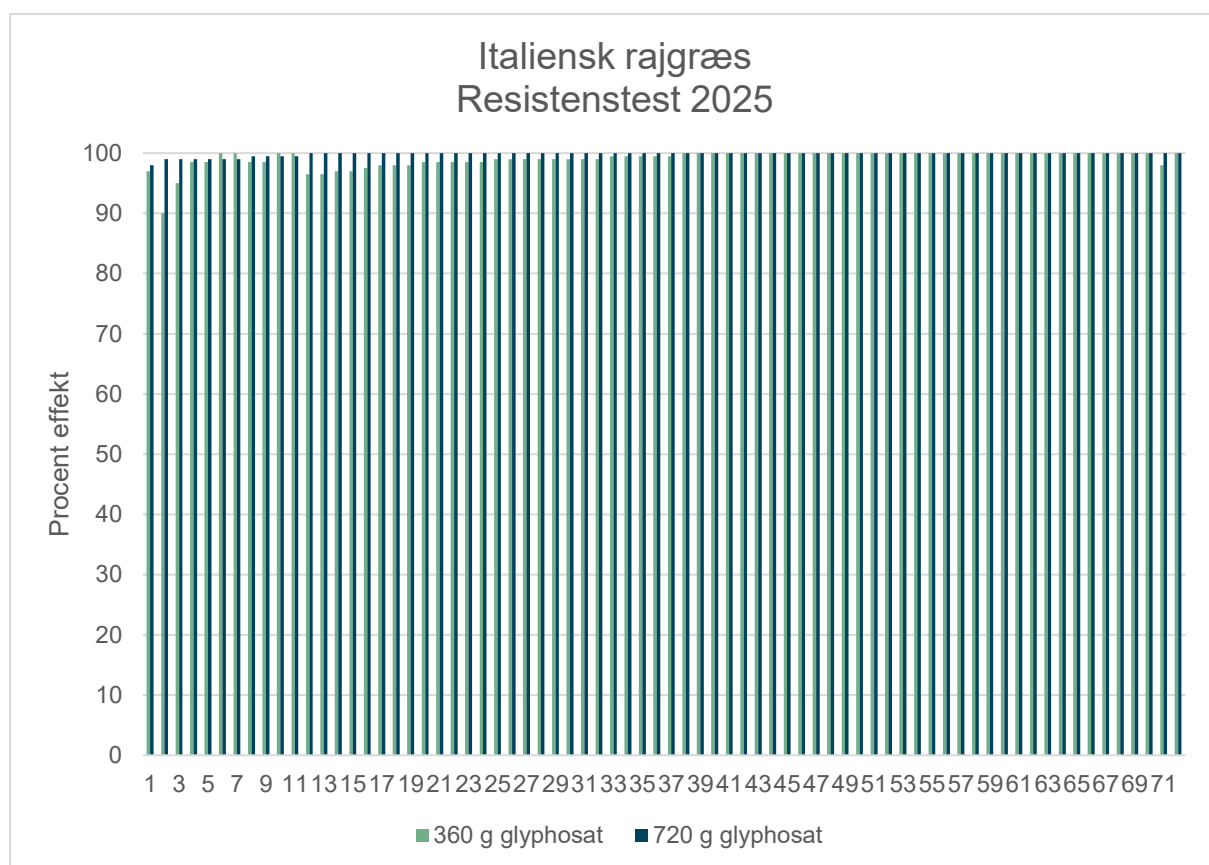


**Figur 3. Resultater af resistentest af 40 populationer af agerrævehale rajgræs fra danske marker. Populationerne nummer 41 og 42 (til højre i figuren) er to følsomme referencepopulationer.**

Resultatet i denne undersøgelse bør skærpe opmærksomheden på, om der i danske marker opnås fuld bekæmpelse af agerrævehale ved anbefalede doseringer af glyphosat. Sideløbende er det vigtigt at iværksætte alle relevante IPM-tiltag for at reducere bestandene og ikke mindst reducere anvendelsen af glyphosat mest muligt. Når glyphosat anvendes, er det vigtigt, at det sker under optimale forhold med god sprøjeteknik, så effekten bliver så høj som mulig. Overlevende planter på grund af lav effekt er med til at fremme udviklingen af resistens.

### Italiensk rajgræs

Effekten af 360 og 720 gram glyphosat pr. ha mod italiensk rajgræs ses i figur 4. Der har været høj effekt mod alle de testede populationer ved begge doseringer. Der ses en vis variation, som formentlig skal tilskrives den genetiske variation mellem og indenfor populationer, og ikke som en vigende følsomhed over for glyphosat hos nogle få af populationerne.



**Figur 4. Resultater af resistentest af 70 populationer af italiensk rajgræs fra danske marker. Populationerne nummer 71 og 72 (til højre i figuren) er to følsomme referencepopulationer.**

## Konklusion

For agerrævehale er der i Danmark endnu ikke rejst mistanke om nedsat følsomhed af glyphosat hos agerrævehale. Men resistentesten viser en betydelig variation i følsomhed mellem populationerne, hvilket bør skærpe opmærksomheden på om der i praksis opnås den forventede effekt af glyphosat ved nedvisning af agerrævehale, eksempelvis i forbindelse med etablering af falsk såbed. Det er også vigtigt at udnytte alle muligheder for at bruge IPM-tiltag til at reducere bestandene af agerrævehale. En reduktion af bestandenes størrelse og mindre intensiv anvendelse af glyphosat er væsentlige forudsætninger for at reducere hastigheden af resistensudvikling over for glyphosat.

Italiensk rajgræs udviser høj følsomhed over for glyphosat ved både 360 og 720 gram pr. ha. Med de meget store bestande af italiensk rajgræs der er på mange arealer, er der stor risiko for at der hurtigt kan ske en selektion af mindre følsomme individer, som efterhånden vil dominere populationerne. Derfor bør alle kræfter også for italiensk rajgræs sættes ind for at reducere bestandene gennem sædskifteændringer, såtid og andre IPM-tiltag.

## Referencer

- [1] Comont, D., Hicks, H., Crook, L., Hull, R., Cocciantelli, E., Hadfield, J., Childs, D., Freckleton, R., Neve, P. (1992): [Evolutionary epidemiology predicts the emergence of glyphosate resistance in a major agricultural weed.](#)