

Regnfasthed af skimmelfungicider. Forsøg med forskellige fungiciders regnfasthed ved hel og halv dosering 2004.

Bent J. Nielsen

Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Plantebeskyttelse og Skadedyr

Forskningscenter Flakkebjerg, 4200 Slagelse

Baggrund

Ved sprøjtning mod kartoffelskimmel, vil der efter behandlingen være en periode, hvor bladene er beskyttet mod nye angreb. Ved anvendelse af standarddosering vil denne beskyttelsesperiode ofte være 7-10 dage, og i denne periode forventes bladene at være fuldt beskyttede. Normalt behøver man ikke at foretage sig noget indtil sidste del af beskyttelsesperioden er nået. Spørgsmålet er, om f.eks. nedbør eller vanding kan forkorte denne beskyttelsesperiode og dermed udløse en ekstra sprøjtning. Det er derfor vigtigt med et indgående kendskab til regnfastheden af de forskellige fungicider, for at kunne vurdere nødvendigheden for genbehandling efter vanding, eller om der kan behandles forud for regnvejrs uden effekttab.

Ved Forskningscenter Flakkebjerg er der udviklet et system, hvor fungiciders regnfasthed kan måles under markforhold ved anvendelse af forsøgsparceller med kartofler, en vandingsmaskine og kunstig udbringning af smitstof. Forsøg i 2002 viste en god regnfasthed af bl.a. Shirlan og Electis ved vanding med 25 mm og 50 mm vand. Hvor der var sprøjtet med Dithane NT gav vanding med 25 mm og især med 50 mm mere angreb af skimmel, og der synes her at være vasket mere fungicid af bladene. I 2003 blev der udført forsøg med flere fungicider, som blev udført i to gentagne forsøg. I det første forsøg var der omkring midten af juni generelt en god regnfasthed af de anvendte fungicider, dog viste halv dosis af Shirlan at have nedsat effekt efter vanding med 25 mm og især 50 mm vand. I det andet forsøg, ugen efter, var det generelt mere skimmelfavorabelt og der var naturlig smitte i luften. Her kunne der ses relativt mere afvaskning ved den store vandmængde (50mm) af fungicider som Dithane NT, Electis, Tanos og Sereno, end af de øvrige midler. Forsøgene i 2003 blev støttet af Kartoffelafgiftsfonden.

I 2004 blev der fokuseret på regnfasthed af fungicider i hel og halv dosering samt betydning af nedbør for virkningstiden af fungicid ved hel og halv dosering.

Materiale og metoder

Der blev udført to forsøg i 2004 ved Forskningscenter Flakkebjerg med følgende grundopstilling:

Forsøgene blev udført under markforhold i små-parceller på 2,5 x 6 m i en modtagelig sort (Bintje) med split-plot design og fire gentagelser. Fungicid blev udsprøjtet med en 2,5 meter bred selvkørende forsøgssprøjte med en konventionel hydraulisk sprøjteteknik (Hardi fladsprededyse (ISO) 025, 3 bar og 300 l vand). Vanding blev foretaget 8-10 timer efter fungicidbehandling, med anvendelse af to vandmængder, hhv. 20 mm og 40 mm. Vanding blev udført med en konventionel vandingsmaskine (Nettuno med en 28 meter Giambi vandingsbom). Om aftenen, efter vandingen, blev fungicidernes regnfasthed testet ved kunstigt at inokulere alle parceller med en sporesuspension (500-1000 sporangier/ml) af kartoffelskimmel. Ved manglende regnfasthed vil det beskyttende fungicidlag på bladet være mindre dækkende, og en større del af de påførte sporer vil have mulighed for at inficere bladene. Parcellerne blev bedømt 1-2 gange ugentlig for angreb af kartoffelskimmel. Størrelsen af angrebet vil være udtryk for, hvor meget der er vasket af. Der blev ikke foretaget høst af knolde i forsøget.

De to forsøg blev foretaget med en uges mellemrum sidst i juni 2004 på et tidspunkt, hvor skimmel endnu ikke var blevet observeret i markerne.

Afvaskning ved hel og halv dosering af fungicider

Forsøget blev sprøjtet d. 22. juni 2004 med fire fungicider i hel og halv dosering (hel dosering er angivet i parentes): Dithane NT (2 kg/ha), Shirlan (0,4 l/ha), Ranman (0,4 l/ha) samt Acrobat WG (2,0 kg/ha). Der blev 8-10 timer efter fungicidbehandling vandet med henholdsvis 20 mm og 40 mm vand for at teste fungicidernes regnfasthed. Der blev smittet med en sporangiesuspension samme aften.

Betydning af nedbør for længden af fungiciders beskyttelsesperiode

Forsøget blev sprøjtet d. 30. juni 2004 med Shirlan i hel (0,4) og halv (0,2) dosering. Der blev vandet med 40 mm vand 8-10 timer efter fungicidbehandling for at teste fungicidernes regnfasthed. Der blev smittet samme aften samt efter henholdsvis 5 dage (5/7) og 6 dage (6/7) fra sprøjtetidspunkt (behandlingerne foretaget i forskellige parceller).

Resultater

Afvaskning ved hel og halv dosering af fungicider

De første angreb af kartoffelskimmel blev konstateret d. 6. juli, hvilket var 14 dage efter smitte. Den relativt lange inkubationsperiode fra smitte til de første symptomer kunne ses, skyldtes det kolde vejr i juni måned. Den 19. juli var angrebet omkring 24 % i de ubehandlede parceller. På dette tidspunkt var der en stor forskel mellem ubehandlet og de forskellige forsøgsbehandlinger. Senere blev forskellene udvisket noget som følge af sekundær smitte mellem parcellerne.

Effekten af de forskellige behandlinger fremgår af figur 1-3, hvor der er beregnet procent bekæmpelse (100% svarer til fuld virkning). I de forsøgsparcellerne, hvor der ikke blev vandet, var bekæmpelseeffekten stort set ens for de forskellige fungicider, og der kunne ikke ses nedgang i effekten ved anvendelse af halv dosering (fig. 1). Vanding med 20 mm påvirkede ikke effekten af fungiciderne, og ved halv dosering var der stadig tilstrækkeligt med fungicid på bladene til at yde en effektiv beskyttelse (fig. 2). Det var kun ved vandning med 40 mm (fig 3.), at der kunne konstateres tendens til afvaskning af især Dithane NT. Beskyttelseeffekten af halv dosering var dog ikke svækket yderligere efter vandning med 40 mm. På grund af stor variation mellem forsøgsparcellerne var forskellene ikke statistisk sikre.

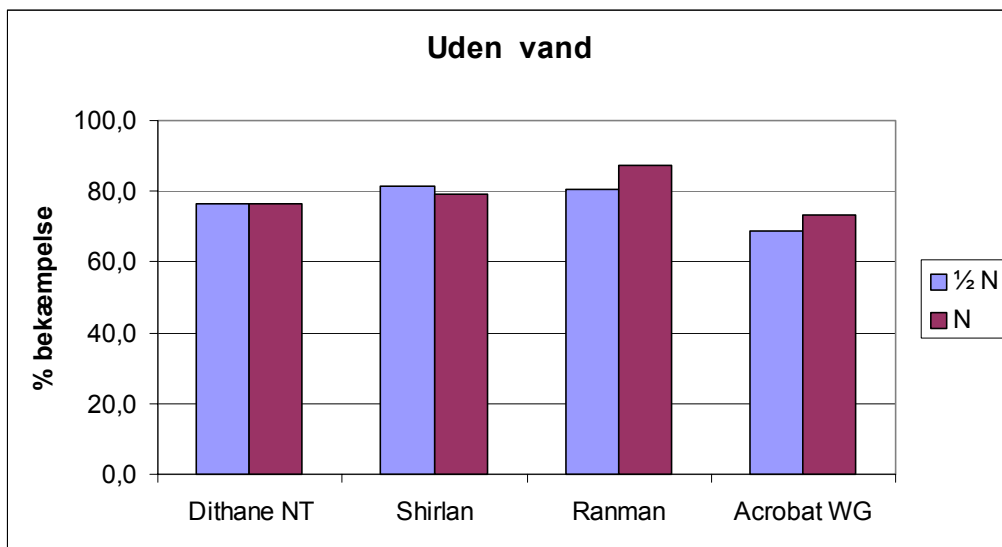


Fig 1. Virkning af sprøjtning med hel (N) og halv ($\frac{1}{2}$ N) dosering af forskellige fungicider uden vanding. Angreb af kartoffelskimmel i ubehandlet: 16 %, bedømt 27 dage efter behandling. Der er ingen signifikant forskel mellem fungicider og dosering.

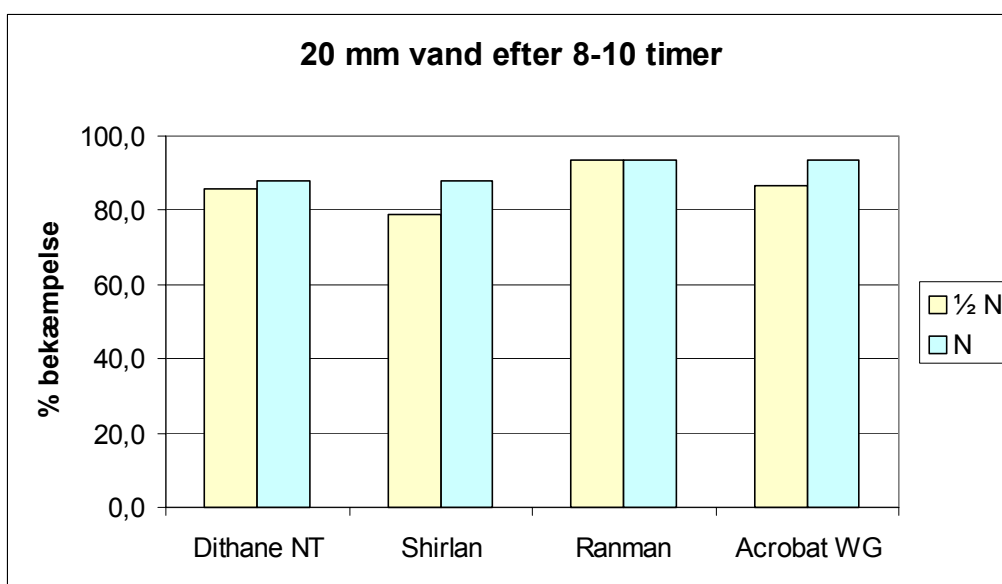


Fig 2. Virkning af sprøjtning med hel (N) og halv ($\frac{1}{2}$ N) dosering af forskellige fungicider efterfulgt af vanding med 20 mm, 8-10 timer efter sprøjtning. Angreb af kartoffelskimmel i ubehandlet: 32 %, bedømt 27 dage efter behandling. Der er ingen signifikant forskel mellem fungicider og dosering.

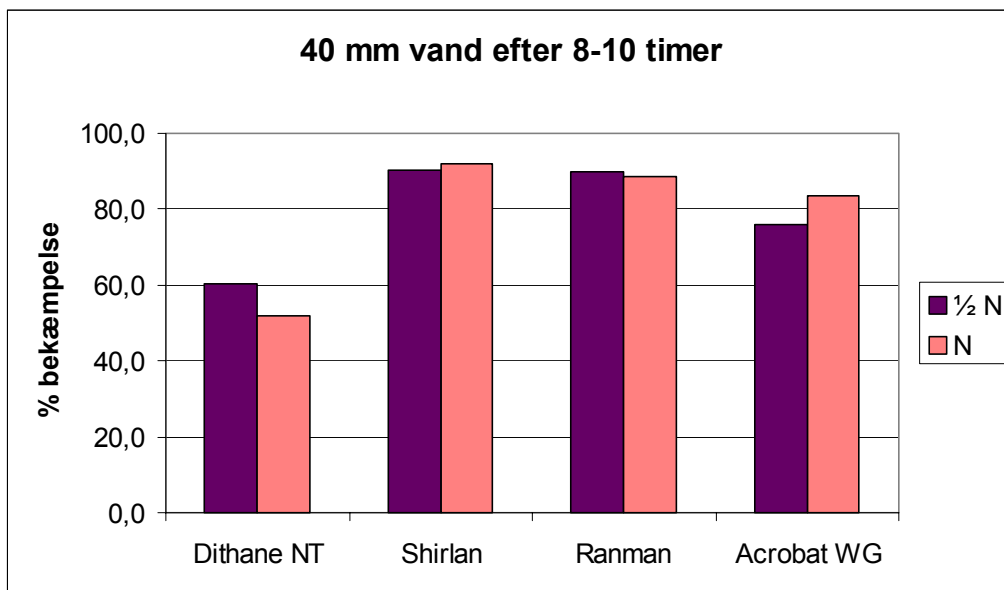


Fig 3. Virkning af sprøjtning med hel (N) og halv ($\frac{1}{2}$ N) dosering af forskellige fungicider efterfulgt af vanding med **40 mm**, 8-10 timer efter sprøjtning. Angreb af kartoffelskimmel i ubehandlet: 23 %, bedømt 27 dage efter behandling. Der er ingen signifikant forskel mellem fungicider og dosering.

Betydning af nedbør for længden af fungiciders beskyttelsesperiode

I dette forsøg blev der kun anvendt Shirlan, og kun den høje vandmængde på 40mm. Forsøget blev udført 30 juni, og de første angreb i ubehandlede parceller kunne ses 12. juli, 12 dage efter første smitte. Som i det første forsøg betød de lave temperaturer sidst i juni, at tiden fra smitte til symptomfrembrud, blev relativ lang. Der blev smittet med kartoffelskimmel samme aften som sprøjtning var foretaget om morgenen samt 5 og 6 dage efter sprøjtning. Ved opgørelsen af virkning blev der set på skimmeludvikling henholdsvis 19, 18 og 17 dage efter første, anden og tredje smittetidspunkt. Der er beregnet beskyttelseseffekt af de forskellige behandlinger som ved det første forsøg.

Af figur 4-6 fremgår det, at der 8-10 timer efter sprøjtning (samme dag) ikke sker afvaskning med den anvendte vandmængde på 40 mm. Der er en meget god virkning af fungicidsprøjtningen, selv med halv dosering. Disse resultater bekræfter, hvad der blev set i det første forsøg med Shirlan (fig.3). Hvor der ikke er vandet, er fungicideffekten efter sprøjtning med hel dosering faldet til omkring 50 % efter 5-6 dage (smittet 5 og 6 dage efter sprøjtning). Ved anvendelse af halv dosering er effekten reduceret yderligere til omkring 40 % (fig. 4-6). I de vandede forsøgspareller er der stort set samme effekttab som i de uvandede parceller som gennemsnit efter 5-6 dage (ses bedst i fig. 5-6). Vanding med 40 mm efter sprøjtning har således ikke reduceret fungicideffekten yderligere i forsøget. Virkningen efter 6 dage (fig. 4-6) ser ud til at være bedre end efter 5 dage for både hel og halv dosering af Shirlan. Denne forskel er dog ikke statistisk sikker.

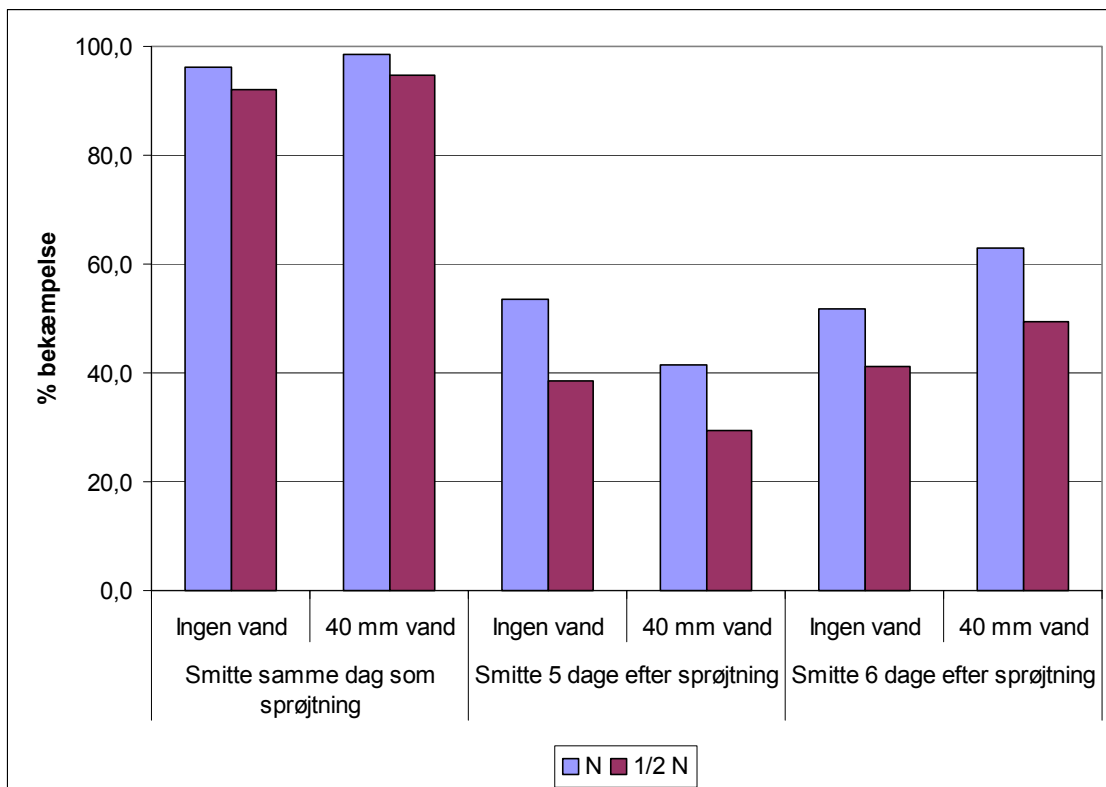


Fig 4. Virkning af sprøjtning med hel (N) og halv (1/2N) dosering af **Shirlan** efterfulgt af vanding med **40 mm**, 8-10 timer efter sprøjtning. Der er smitte med kartoffelskimmel samme dag som sprøjtning samt 5 og 6 dage efter sprøjtning. Bedømmelse for angreb af kartoffelskimmel er foretaget 17-19 dage efter smitte. Der er ingen signifikant forskel mellem fungicider og dosering.

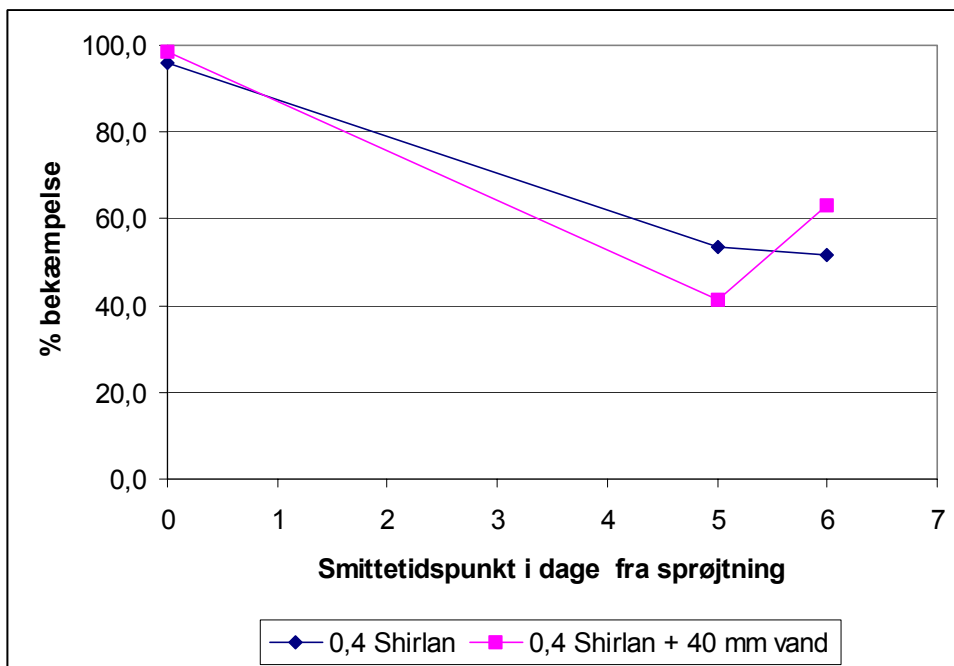


Fig 5. Virkning af **hel dosering** af Shirlan på skimmelsmitte udbragt 5-6 dage efter behandling i kombination med og uden vanding. Vanding er foretaget 8-10 timer efter sprøjtning, og der er smittet med kartoffelskimmel samme aften (0 på x-aksen) samt 5 og 6 dage efter sprøjtning. Bedømmelse for angreb af kartoffelskimmel er foretaget 17-19 dage efter smitte. Der er ingen signifikant forskel mellem vandet og uvandet efter sprøjtning.

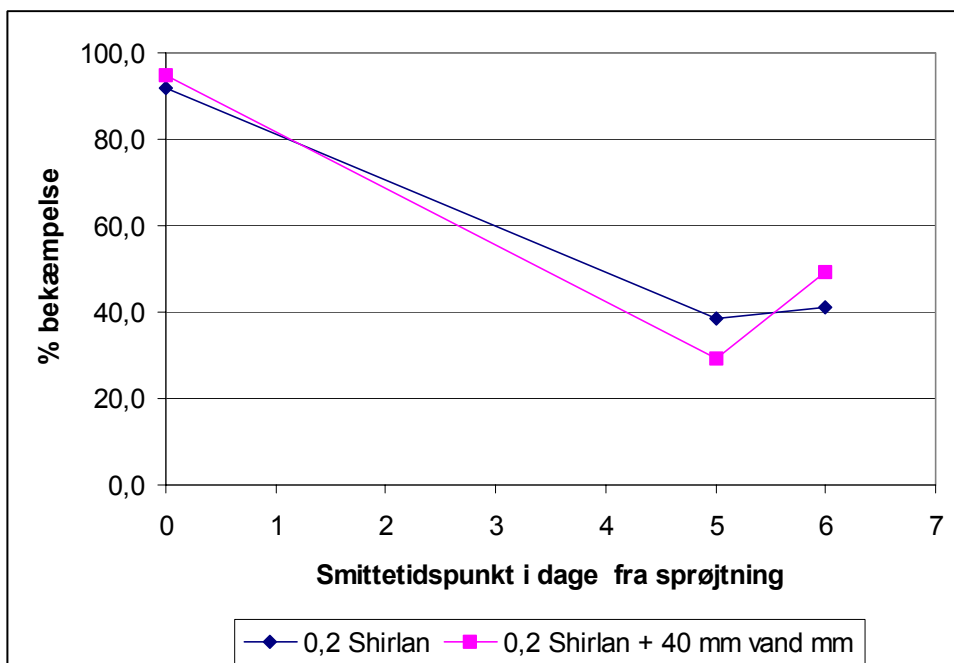


Fig 6. Virkning af **halv dosering** af Shirlan på skimmelsmitte udbragt 5-6 dage efter behandling i kombination med og uden vanding. Vanding er foretaget 8-10 timer efter sprøjtning, og der er smittet med kartoffelskimmel samme aften (0 på x-aksen) samt 5 og 6 dage efter sprøjtning. Bedømmelse for angreb af kartoffelskimmel er foretaget 17-19 dage efter smitte. Der er ingen signifikant forskel mellem vandet og uvandet efter sprøjtning.

Konklusion

Forsøgene i 2004 blev påvirket af de lave nattemperaturer efter udbringning af kunstig smitte, hvilket resulterede i en lang inkubationstid. Den lange inkubationstid medførte at resultaterne blev mere usikre på grund af nytilvækst og naturlig smitte fra de omgivende marker.

Vi kan alligevel konkludere:

- Nedbør eller vanding med 20-40 mm umiddelbart efter behandling, påvirker ikke effekten af regnfaste fungicider som Shirlan, Ranman og Acrobat WG, hverken i hel eller halv dosering.
- Der er en tendens til at Dithane NT i nogen grad afvaskes ved en vandmængde på 40 mm, Forskellene er dog ikke statistisk sikre.
- Der sker et fald i fungiciders beskyttende virkning i løbet af 5-6 dage efter sprøjtning, som følge af nedbrydning, nytilvækst mv. Vanding i beskyttelsesperioden synes ikke at forstærke dette fald i effektivitet.

Erkendtlighed

Undersøgelserne over fungicidernes regnfasthed er støttet af Kartoffelafgiftsfonden.