

Kartoffelafgiftsfonden 2015



Afreportering af KAF-projekt 2015

Titel.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet (Alternaria) i kartofler.

Projektdeltagere

Bent J. Nielsen (projektansvarlig), Forskningscenter Flakkebjerg, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. Lars Bødker, SEGES P/S

Formål.

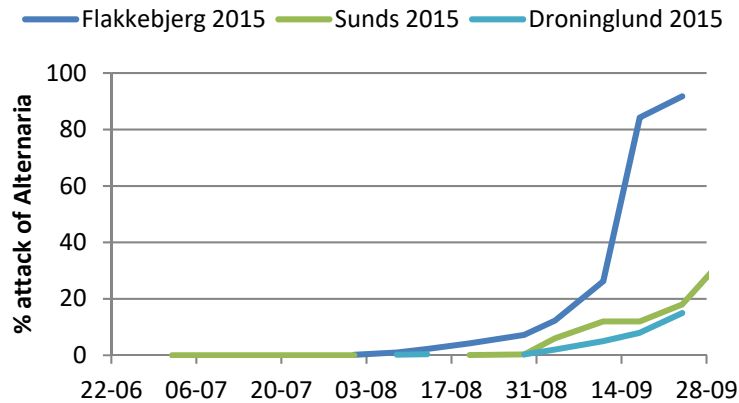
Formålet er at undersøge virkningen af forskellige modeller til bekæmpelse af Alternaria og dermed forbedre muligheden for bedre anvendelse af svampemidlerne

Resume.

Der blev i 2015 anlagt forsøg i sorten Kardal på tre lokaliteter (Flakkebjerg, Dronninglund og Sunds), hvor der blev sprøjtet på forskellige tidspunkter sammenlignet med rutinebehandling med 14 dages interval. I forsøgene 2015 er det lykkedes at opnå medfinansiering fra Syngenta, BASF, Nordiska Alkali samt Cheminova til syv forsøgsled og med medfinansieringen er det lykkedes at få afprøvet en stor forsøgsplan med mange forskellige strategier med fuld og nedsat dosis samt kombination af forskellige midler. I planen indgår desuden flere behandlinger med nedsat dosering over sæsonen samt virkning af sprøjtning ved begyndende angreb. Forsøgene viser betydningen af sprøjtetidspunkt og effekten af at dele behandlingerne over sæsonen. Virkningen af forskellige svampemidler og kombination af forskellige midler i en samlet strategi, er belyst.

Resultater 2015

Der blev i 2015 anlagt forsøg i sorten Kardal på tre lokaliteter (Flakkebjerg, Dronninglund og Sunds), hvor der blev sprøjtet med Signum WG eller Amistar på forskellige tidspunkter sammenlignet med rutinebehandling med 14 dages interval (Tabel 1). I forsøgene 2015 er det lykkedes at opnå medfinansiering fra Syngenta, BASF, Nordiska Alkali samt Cheminova til 7 forsøgsled (led 4-10). De KAF finansierede forsøgsled er således led 1-3 og 11-14 (markeret med gult i tabel 1). Med medfinansieringen er det lykkedes at få afprøvet en stor forsøgsplan med mange forskellige strategier med fuld og nedsat dosis (led 2-3 og led 5-6) samt kombination af forskellige midler (led 7-10), herunder nye midler (Narita, indeholdende ren difenoconazol, som i Revus Top og Vendetta indeholdende fluazinam og azoxystrobin). I planen indgår desuden flere behandlinger med nedsat dosering over sæsonen (led 11-14) samt virkning af sprøjtning ved begyndende angreb (led 8 og led 14).



Figur 1. Udvikling af Alternaria 2015 i ubehandlede parceller på Flakkebjerg, Sunds og Dronninglund. Kunstig smitte Flakkebjerg og naturlig smitte ved Sunds og Dronninglund. Sort Kardal.

Forsøgene på Flakkebjerg blev smittet kunstigt ved udlægning af smittet plantemateriale slutning af juni, men udvikling i angreb i 2015 er først kommet rigtig i gang slutning af juli (figur1). Behandlingerne er for de fleste forsøgsleds vedkommende startet 7 juli til 13 juli ved lave angreb. Forsøgsled 8 og 14 er startet ved lidt større angreb (ca 0,1%) d. 20 juli til 27 juli.

Tabel 1. Forskellige sprøjtestrategier afprøvet mod kartoffelbladplet (Alternaria) 2015. Svampemidlerne er angivet med forkortelse i planen og er forklaret nederst i tabellen. I tabellens højre side er angivet % angreb af kartoffelbladplet ved de tre lokaliteter. Sprøjtet dato og begyndende angreb er angivet under tabellen for angreb. Forsøgsplanen er medfinansieret af Syngenta, BASF, Nordisk Alkali og Cheminova. Forsøgsled finansieret af KAF er markeret med gult (led 1-3 og 11-14)

														% Alternaria		
														Flakkebjerg	Sunds	Dronninglund
														25-aug	24-aug	27-aug
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1														7,3	0,3	0,3
2			0,5 A		0,5 A									0,9	2	0,07
3			0,3 A		0,3 A									1,5	3	0,03
4			0,25 S		0,25 S		0,25 S							0,5	1	0,04
5			0,25 S		0,25 S		0,25 S		0,25 S					0,4	0,3	0,3
6			0,15S		0,15S		0,15S		0,15S					1	2	0,04
7			0,6 RT		0,6 RT		0,5 A		0,5 A					1,4	0,8	0,04
8					0,6 RT *		0,6 RT		0,5 A		0,5 A			3,9	1	0,02
9			0,5 NA		0,25 S		0,5 NA		0,5 A					1	0,8	0,04
10			0,5 VEN		0,5 VEN		0,5 VEN		0,3 A		0,3 A			0,8	2	0,04
11			0,15S		0,15S		0,3 A		0,3 A					1	2	0,04
12			0,15S		0,15S		0,3 A		0,3 A		0,15S		0,15S	0,5	0,5	0,04
13			0,075S		0,075S		0,15A		0,15A		0,075S		0,075S	0,7	1	
14					0,15S*		0,15S		0,3 A		0,3 A			2,4	2	

*) Led 8 og led 14 startes ved begyndende angreb (>0,1%)

Kunstig smitte (smitstof i mark), Flakkebjerg: 25-06
Sort: Kardal

start sprøjtning: 13-jul 07-jul 07-jul
begyndende ang: 27-jul 20-jul 22-jul

0,5 A	Amistar 0,5l/ha	0,25 S	Signum WG 0,25 kg/ha
0,3 A	Amistar 0,3 l/ha	0,15S	Signum WG 0,15 kg/ha
0,15A	Amistar 0,15 l/ha	0,075S	Signum WG 0,075 kg/ha
0,6 RT	Revus Top 0,6l/ha		
0,5 VEN	Vendetta: 375 fluazinam + 150 azoxystrobin. 0,5 l/ha, Pr sprøjtning udbringes 60% azoxystrobin fht Amistar og 94% fluazinam ifht Shirlan.		
0,5 NA	Narita (250 difenoconazol) 0,5 l/ha		

De kraftigste angreb af *Alternaria* forekom i forsøgene på Flakkebjerg, mens angrebene på Sunds og Dronninglund først udviklede sig i september (fig.1). Midt september var der 12% angreb i ubehandlede parceller i forsøget ved Sunds (tabel 2), og der var ikke store forskelle i behandlingerne. I forsøget på Flakkebjerg med tidligere angreb, blev der set større forskelle, som beskrives i det følgende.

Tabel 1. Forskellige sprøjtestrategier afprøvet mod kartoffelbladplet (*Alternaria*) 2015. Resultater fra forsøg ved Flakkebjerg (kunstig smitte) og Sunds (naturlig smitte). Tabellen viser % angrebet bladareal af *Alternaria*, behandlingsomkostninger, stivelsesprocent samt udbytte og merudbytte. De forskellige behandlinger fremgår af tabel 1.Oversigt over Landsforsøgene 2015

Stivelses- kartofler	Behandling ¹⁾	Bladplet, pct. bladangreb		Behandlings- omkostninger , kr. pr. ha	Stivelse , pct.	Udb. og merudb.			Stivelse , pct.	Udb. og merudb.		
		Sunds	Flakke- bjerg			hkg knold e pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha		hkg knold e pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2015.		16. sept.	9. sept.			Flakkebjerg, kunstig smitte				Sunds, naturlig smitte		
1.	Ubehandlet	12	26	3.373	19,7	512	101,3	27.017	21,6	612	132,2	36.287
2.	2 x 0,5 Amistar	10	4	3.673	20,0	44	9,4	2.520	21,7	5	1,4	120
3.	2 x 0,3 Amistar	10	9	3.553	19,8	50	10,6	3.000	21,6	-5	-1,1	-510
4.	3 x 0,25 Signum	10	4	3.826	20,4	48	12,3	3.237	22,1	25	8,6	2.127
5.	4 x 0,25 Signum	10	1	3.977	20,5	78	19,4	5.216	22,2	38	12,1	3.026
6.	4 x 0,15 Signum	10	4	3.735	20,3	94	20,6	5.818	21,3	7	-0,2	-422
7.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	7	3	3.828	20,5	43	12,7	3.355	21,9	7	3,3	535
8.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	8	10	3.784	20,2	73	17,8	4.929	22,1	29	9,7	2.499
9.	2 x 0,5 l Narita + 1 x 0,25 kg Signum + 1 x 0,5 l Amistar	11	5	-	19,5	38	5,1	1.530	21,9	16	5,5	-
10.	3 x 0,5 l Vendetta + 2 x 0,3 l Amistar	10	2	-	20,9	51	17,0	5.100	21,8	-24	-4,2	-
11.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	14	2	3.734	20,5	60	16,8	4.679	22,1	24	8,0	2.039
12.	4 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	9	3	3.915	20,1	70	15,3	4.048	21,3	36	5,7	1.168
13.	4 x 0,075 Signum + 2 x 0,15 Amistar	9	4	3.656	20,1	70	16,6	4.697	21,9	29	8,0	2.117
14.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 l Amistar	9	5	3.734	20,3	23	6,5	1.589	21,8	-17	-2,6	-1.141
LSD						38				ns		

Sprøjtning i forsøget på Flakkebjerg med Amistar (0.5 l/ha and 0.3 l/ha, beh. 2-3) blev foretaget i juli (sidste sprøjtning 27 juli) og der kunne observeres god effekt til slutningen af august (3-4 uger efter sidste behandling). Herefter faldt virkningen i september og mest udtalt for den lave dosis (0.3 l/ha). Den samlede bekæmpelseeffekt (baseret på AUDPC) var 42% og 12% for hhv 0.5 l/ha og 0.3 l/ha (figur 2a og tabel 2). Sprøjtning med Signum WG blev udført over en længere periode med 3 x 0.25 kg (sidste 10 august) og 4 x 0.25 kg/ha (sidste 26 august). Det var først fra begyndelsen af september (3 x 0.25 kg) og midt-september (4 x 0.25 kg/ha) at der kunne ses en udvikling i angrebet af *Alternaria*. Samlede bekæmpelseeffekt var 47% og 64% efter sprøjtning med hhv. 3 x 0.25 kg og 4 x 0.25 kg/ha.

En nedsættelse af dosis af Signum til 4 x 0.15 kg/ha resulterede i mere angreb af *Alternaria*, men ikke signifikant forskelligt fra fuld dosis (61% bekæmpelse; figur 2b og tabel 2). Sprøjtning med 2 x Revus Top (0.6 l/ha) og 2 x Amistar (0.5 l/ha; i samme periode) gav lignende resultater med samlet 60% bekæmpelse. Sprøjtestrategi med Narita, Signum, Narita og Amistar havde ikke helt samme virkning (45% bekæmpelse) som de andre strategier og der kunne ses mere angreb i de behandlede parceller fra september (figur 2c og tabel 2). I sprøjtestrategien med Vendetta blev der samlet udført 5 behandlinger (3x Vendetta 0.5 l/ha og 2 x Amistar 0.3 l/ha, sidste behandling 9 september) og denne sene behandling gav gode resultater med samlet 73% bekæmpelse og relativt lave angreb i begyndelsen af september (figur 2c og tabel 2). Sprøjtestrategierne med de lave doser, behandling 11: 2 x Signum WG (0.15 kg/ha) + 2 x Amistar (0.3 l/ha, behandling 12: 2 x Signum WG (0.15 kg/ha) + 2 x Amistar (0.3 l/ha) + 2 x Signum WG (0.15 kg/ha) eller den lave dosis behandling 13: 2 x Signum WG (0.075 kg/ha) + 2 x Amistar (0.15 l/ha) + 2 x Signum WG (0.075 kg/ha) gav hhv. 61% bekæmpelse, 68% bekæmpelse og 58% (figur 2f, tabel 2).

Tabel 2. % bladareal angrebet af *Alternaria* ved de forskellige sprøjtestrategier, Flakkebjerg 2015. Sort Kardal, Detaljer mht sprøjteplan fremgår af tabel 1.

	% attack of <i>Alternaria</i>						AUD-PC	Yield and yield increase, hkg/ha	
	14-07	28-07	12-08	25-08	9-09	29-09		tubers	starch
Untreated	0,001	0,18	2,25	7,3	26,3	97,3	2482,7	512,4	101,2
2 x 0.5 Amistar	0,001	0,02	0,06	0,9	4,5	81,0	1491,3	44,0	9,5
2 x 0.3 Amistar	0,001	0,05	0,11	1,5	9,0	97,0	2133,9	50,3	10,7
3 x 0.25 Signum	0,003	0,04	0,12	0,5	4,4	82,0	1362,3	48,3	12,5
4 x 0.25 Signum	0,001	0,05	0,23	0,4	0,7	68,8	913,6	78,4	19,4
4 x 0.15 Signum	0,003	0,06	0,32	1,0	3,6	55,3	1034,4	93,8	20,7
2 x Revus Top (T3) + 2 x 0.5 Amistar	0,001	0,07	0,45	1,4	3,1	58,8	1047,9	42,5	12,8
2 x Revus Top (T5) + 2 x 0.5 Amistar	0,001	0,05	1,25	3,9	10,5	60,5	1295,7	73,0	17,8
0.5 Narita + 0.25 Signum + 0.5 Narita + 0.5 Amistar	0,001	0,04	0,33	1,0	5,4	73,8	1458,4	37,9	5,1
3 x 0.5 Vendetta + 2 x 0.5 Amistar	0,001	0,04	0,28	0,8	2,1	40,8	702,6	50,8	17,0
2 x 0.15 Signum + 2 x 0.3 Amistar	0,001	0,07	0,35	1,0	2,4	63,0	1019,4	59,8	16,8
2 x 0.15 Signum + 2 x 0.3 Amistar + 2 x 0.15 Signum	0,001	0,03	0,08	0,5	2,7	47,5	847,3	70,0	15,6
2 x 0.08 Signum + 2 x 0.15 Amistar + 2 x 0.08 Signum	0,001	0,07	0,12	0,7	3,6	60,0	1090,4	70,0	16,7
2 x 0.15 Signum (T5) + 2 x 0.3 Amista	0,001	0,09	0,93	2,4	4,7	62,5	1252,5	22,7	6,7
LSD(95)	0,0026	0,029	0,257	0,87	5,31	35,02	693,64	38,81	9,24

Udsættelse af starttidspunkt med to uger for behandling 8: 2 x Revus Top (0.6 l/ha) + 2 x Amistar (0.5 l/ha) eller behandling 14: 2 x Signum WG (0.15 kg/ha) + 2 x Amistar (0.3 l/ha) medførte en tydelig forringelse af bekæmpelseseffekten (figur 2d, 2e tabel 2).

Udbytte i forsøget ved Flakkebjerg var i ubehandlet 512.4 hkg/ha og 101.2 hkg stivelse/ha (tabel 2; kunstig smitte). Behandling med de forskellige strategier medførte en udbytteforøgelse på 4%-18% knolde og 7%-20% stivelse. Nettomerudbytte ved de forskellige behandlinger var 1.589 kr. til 5.818 kr (forsøgsled 6, tabel 2). I forsøget ved Sunds, hvor angreb var relativt svage, var der ikke sikre forskelle mellem behandlingerne. Højeste merudbytte blev her opnået i forsøgsled 5 med 3.026 kr (tabel 2). Forsøget ved Dronninglund er ikke medtaget i tabellen, da behandling i led 13 og 14 ikke blev udført. Data fremgår af tabelbilag til Oversigt over Landsforsøgene.

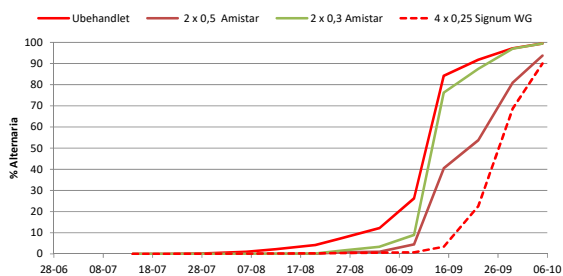


Figure 2a

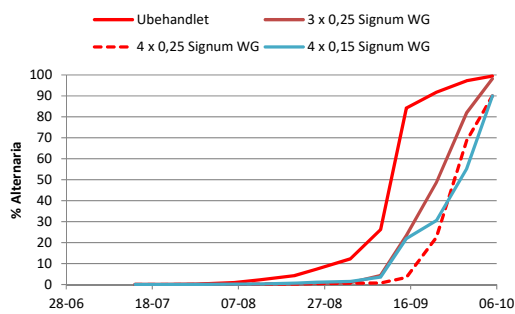


Figure 2b

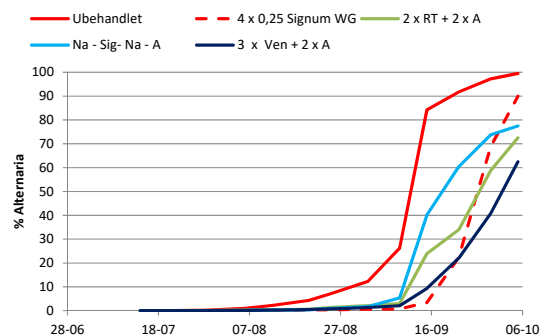


Figure 2c

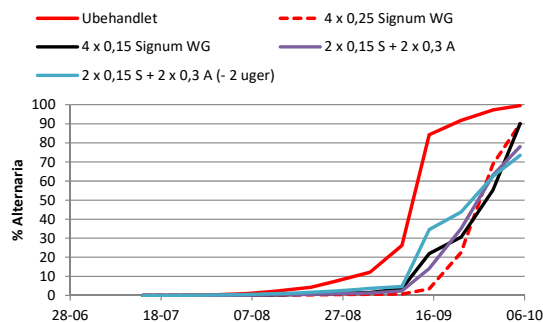


Figure 2d

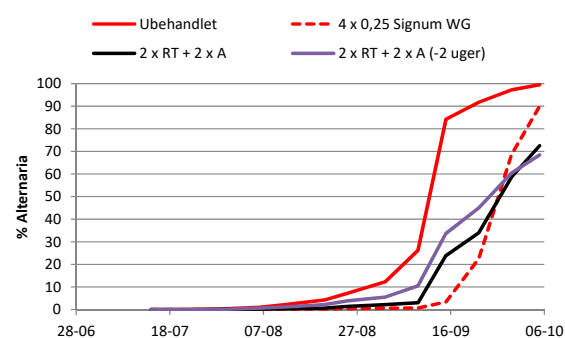


Figure 2e

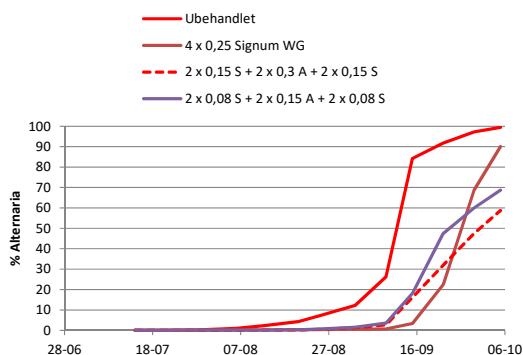


Figure 2f

Figur 2. % bladareal angrebet af *Alternaria* og sygdomsudvikling ved de forskellige sprøjtestrategier (forklaret i tabel 1). Flakkebjerg 2015.

Konklusion: Forsøgene viser betydningen af sprøjtetidspunkt og effekten af at dele behandlingerne over sæsonen. Virkningen af forskellige svampemidler og kombination af forskellige midler i en samlet strategi, er belyst.

Formidling af resultaterne

Publicering:

- Oversigt over Landsforsøgene 2015

- Nielsen, Bent J & Isaac Abuley 2015. Control of late blight (*Phytophthora infestans*) and early blight (*Alternaria solani*) in potatoes. Applied Crop Protection 2016. DCA Report no. 074, april 2016, 89-107.

Formidling:

- Åbent hus arrangement ved forsøgshederne, hvor forsøgene har ligget
- Kartoffelworkshop, december 2015
- Indlæg på avlermøder mv., vinter 2015-2016
- Projektets resultater formidles via internettet på SEGES' hjemmeside (www.seges.dk under menupunktet ”om Seges” > støttet af afgiftsfonde).

Rapport fra projektet kan hentes via følgende link:

<http://agro.au.dk/fileadmin/DJF/Agro/Projekter/Kartoffelafgiftsfonden/kartoffelbladplet2015.pdf>