

Kartoffelafgiftsfonden

Titel

Bladgødskning med mikronæringsstoffer i stivelseskartofler

Projektansvarlig og deltagere

Landskonsulent Lars Bødker

SEGES Innovation P/S

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

Resume

Projektets formål er at styrke økonomien og øge konkurrenceevnen i produktionen af kartofler i Danmark ved at sikre adgang til en opdateret og kvalitetssikret viden om bladgødskning af kartofler. Målet er at vise den nettoøkonomiske effekt ved brug af forskellige flydende bladgødninger i både parcel- og sribeforsøg. En litteratursøgning i 2019 viste, at bladgødskning med mikronæringsstoffer igennem de seneste 20 år har været afprøvet i talrige forsøg i kartofler, uden at der har kunnet påvises et positivt nettomerudbytte. Trods de manglende positive resultater anvendes bladanalyser og bladgødskning i stigende grad, ikke blot i Danmark, men i hele Europa, på grund af muligheden for en hurtig, billig og sikker bladanalyse og en plausibel sammenhæng mellem mangel og økonomisk gevinst ved udbringning af specifikke næringsstoffer. Der var generelt en lille ændring i bladenes indhold af mikronæringsstoffer ved de forskellige bladgødkningsstrategier. Trods det øgede optag af mangan i begge forsøg og fosfor i forsøget ved Dronninglund var der ingen forskel mellem de forskellige strategier for bladgødskning på stivelsesprocenten eller knold- og stivelsesudbyttet.

Projekts faglige forløb

Projektet forløb som planlagt.

Bladgødskning med mikronæringsstoffer til kartofler har løbende været afprøvet i forsøg igennem de seneste 20 år i både ind- og udland, og det har været svært at påvise et positivt nettomerudbytte. I samme periode har bladgødskning af kartofler med mikronæringsstoffer været tiltagende i praksis. I 2002-2004 blev der i Danmark udført 12 forsøg med bladgødskning med EPSO-top (Mg, S), EPSO Microtop (Mg, S, Mn, B) eller mangansulfat (Mn, S) udbragt i vækststadiet 31 og 39 i fire sorter. Selvom der blev målt et markant højere indhold af Mn og B i bladene, påvirkede det ikke knoldenes stivelsesprocent, og der var kun lille og svingende effekt på udbyttet. Der var i enkelte forsøg en positiv effekt af EPSO Microtop. Fosfor er afgørende for knolddannelse tidligt i vækstperioden, udbytte og stivelsesindhold, og selvom det i praksis ligger immobiliseret i jorden, optages fosfor primært gennem rodsystemet. Det er en generel opfattelse i den internationale litteratur, at det kritiske niveau for fosfor i bladanalyser ligger på 0,22 pct.

Der blev i 2020 igangsat en forsøgsserie, hvor formålet var at vise effekten af forskellige bladgødninger i stivelseskartofler udbragt efter producenternes retningslinjer. Alle behandlinger blev grundgødet med 2 x 2 kg Mangansulfat 32 pr. ha. Den totale mængde næringsstoffer fremgår af forsøgsplan og resultater i tabel 1. I 2020 indeholdt planen kun tre led, hvor der ud over grundgødskningen blev gødsket med henholdsvis fire ekstra behandlinger og fem gange Epso Microtop. I 2021 blev forsøget udvidet med afprøvning af Flex bladfosfor, Flex kartoffeltilvækst, Profi Kartoffel, YaraVita KombiPhos og YaraVita Biotrac. Forsøgene blev anlagt på to forsøgsarealer ved Arnborg og Dronninglund på henholdsvis JB 1 og 2 i kartoffelsædskifter.

De to forsøgsmarker blev grundgødet som en produktionsmark. Fosfortallet (Pt) var i foråret før lægning på henholdsvis 4,1 og 4,6 i Arnborg og Dronninglund, og forsøgsmarkerne var derfor ikke underforsynet med fosfor. Der var generelt en lille ændring i bladenes indhold af mikronæringsstoffer ved de forskellige bladgødkningsstrategier. Der var et markant højere indhold i bladene af mangan i led 2, hvor der blev gødsket med 1,92 kg mangan pr. ha ved fire ekstra tildelinger af mangansulfat 32 ved begge forsøgslokaliteter. I Arnborg var der ingen effekt på næringsstofoptagelsen ved de øvrige bladgødkningsmidler. Indholdet af fosfor var den 27. juli ved Dronninglund og den 4. august i Arnborg på henholdsvis 0,15 og 0,13 procent fosfor i led 1 (ingen ekstra P tildeling), hvilket var under grænseværdien på 0,22 procent. Ved Dronninglund var indholdet af fosfor i ubehandlet 0,11 procent 19. august, og her skete der en stigning i koncentrationen af fosfor i bladene på mellem 27 (led 2) og 73 procent (led 7 og 8). Der var dog stor usikkerhed omkring mekanismen for optagelsen af fosfor, da der i led 2 og 8 ikke blev tilført fosfor. Trods det øgede optag af mangan i begge forsøg og fosfor i forsøget ved Dronninglund var der ingen forskel mellem de forskellige strategier for bladgødskning på stivelsesprocenten eller knold- og stivelsesudbyttet.

Kartoffelafgiftsfonden

Table 1. Bladgødskning med mikronæringsstoffer.

Stivelseskartofler	Bladgødskning		Tilførte næringsstoffer som bladgødskning, kg pr. ha											Plantefarve, (0-10) ¹⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha			
	Mængde	Type	N	Mn	Mg	B	P	K	Ca	Zn	Fe	Cu	Mo			hkg. knolde	hkg. stivelse	rel.	
<i>2021. 2 forsøg</i>																			
1.	-	-													8,6	23,5	595	140	100
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	23,4	-5	-2	99
3.	5 x 5 kg	Epsø Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	23,6	6	2	101
4.	3 x 15,1 kg 3 x 2,3 kg	Flex Bladfosfor NP 7-6 Flex Kartoffeltivækst	2,81	0,06	0,84	0,01	2,71	0	0	0,02	0	0,01	0,004		8,9	23,5	-5	-1	99
5.	6 x 083 kg	Profi Kartoffel	0,06	0,60	0,25	0,17	0,20	0	0,47	0,15	0,005	0,2	0,01		8,9	23,6	-7	-1	99
6.	2 x 14,8 kg	YaraVita KombiPhos	0,00	0,30	1,18	0	5,66	1,83	0,30	0,15	0	0	0		8,9	23,4	-5	-2	99
7.	4 x 4,4 kg	YaraVita KombiPhos	0,00	0,18	0,71	0	3,40	1,10	0,18	0,09	0	0	0		8,9	23,6	-10	-2	99
8.	3 x 3,5 kg	YaraVita Biotrac	1,15	0	0	0,23	0	0,40	0	0,23	0	0	0		8,9	23,5	-10	-3	98
<i>LSD</i>																			
<i>2020-2021. 4 forsøg</i>																			
1.	-	-													8,4	23,1	588	136	100
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0		8,4	22,9	-8	-3	98
3.	5 x 5 kg	Epsø Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0		8,5	23,0	8	1	101
<i>LSD</i>																			
¹⁾ Karakter for plantefarve, 0 = gule planter og 10 = mørkegrønne planter.																			

Behandlinger med fire ekstra behandlinger med 1,5 kg Mangansulfat 32 pr. ha og fem gange 5 kg Epsø Microtop pr. ha blev afprøvet i både 2020 og 2021 i fire forsøg. Der var både i 2020 og 2021 en tendens til reduceret knold- og stivelsesudbytte ved tildeling af fire gange med Mangansulfat 32 ud over de to standardbehandlinger. Men dette var ikke statistisk sikkert. Der var tendens til et lille merudbytte ved tildeling af 5 gange 5 kg EPSO Microtop pr. ha, som heller ikke var statistisk sikkert, merudbyttet oversteg dog ikke udgiften ved anvendelsen. Forsøget gentages i 2022.

Offentliggørelser vedrørende projektet.

Seges 2021. [Bladgødskning med mikronæringsstoffer](#)

Projektets resultater er også offentliggjort på SEGES' hjemmeside:

[Kartoffelafgiftsfonden - 2021 \(seges.dk\)](#)

[Bladgødskning med mikronæringsstoffer i stivelseskartofler \(seges.dk\)](#)