

6. marts 2019

Afrapportering af tilskud fra Fonden i 2018

Titel.

Optimeret fosforudnyttelse i stivelses- og spisekartofler

Projektansvarlig og deltagere.

SEGES, Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N.

Landskonsulent Torkild Birkmose. E-mail: tsb@seges.dk.

Resume

Formålet med projektet er at øge rentabiliteten i kartoffelproduktion ved at udvikle strategier for tilførsel af fosfor til kartofler. Herunder at skaffe faglig dokumentation for, at de forventede fosforlofter er for lave for arealer med fosfor og at de derfor bør hæves.

I 2017 er indført nye fosforregler til afløsning af de kendte harmoniregler. Det kan betyde, at kartofler i nogle tilfælde ikke kan gødskes optimalt med fosfor, fordi den optimale mængde ikke kan tilføres inden for de nye fosforlofter. Der er behov for forsøg, som dels dokumenterer, at kartofler har et højt fosforbehov og dels fastsætter den optimale udbringningsmetode. Der gennemføres i alt fire forsøg i spise- og stivelseskartofler med tre fosforniveauer og tre udbringningsmetoder.

I både stivelses- og spisekartofler var der respons for tilførsel af fosfor på trods af, at fosfortallene var normale. Responsen var dog ikke statistisk sikker. Der var tendens til, at placering af fosfor gav et lidt højere udbytte end af bredspredning.

Projekts faglige forløb.

Projektet er udført planmæssigt.

Fosfor bindes hårdt til jordpartiklernes aluminium-, jern- og calciumforbindelser og bevæger sig kun få mm i jordvandet. Rødderne skal derfor vokse hen til fosforkilden mellem jordpartiklerne, for at planten kan få glæde af udbragt fosfor. Fosfor er vigtig for at opnå tidlig plantevækst, tidlig knolddannelse og modenhed samt et højt indhold af stivelse. Kartoflernes rodnet går sjældent dybere end 60 cm, og 90 procent af rodnettet findes i de øverste 25 cm. Ved at koncentrere fosforgødning tæt på knolden øges tilgængeligheden. Tidligere års forsøg viste en god effekt af at placere fosfor i kammen, og det samme er erfaret i udlandet. En anden mulighed er at placere fosforgødningen direkte i læggerillen ved lægning, så knolden lægges direkte oven på fosforstregen. I 2015 er påbegyndt en forsøgsserie med sammenligning af bredspredt fosfor og placeret fosfor i kammen og i læggerillen ved forskellige fosforniveauer. I 2018 er disse forsøg fortsat, og der er gennemført i alt tre forsøg i henholdsvis spise- og stivelseskartofler ved Arnborg og Dronninglund. Fosfortallet ved Arnborg har været på 5,1 og ved Dronninglund 2,7.

Stivelseskartofler

Forsøgsplan og resultater ses i tabel 1. I de to forsøg i stivelseskartofler er der målt et lille og ikke-signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. Der er lidt større udbytter ved at placere gødningen end ved bredspredning. De største merudbytter er dog opnået ved tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha, og hvor halvdelen eller al fosfor er placeret i læggerillen. Stivelsesprocenten er uafhængig af fosformængde og udbringningsmetode. Planternes fosforstatus er blevet målt med fosfortester i

starten af juni. Kun i et af forsøgene blev der registreret moderat fosformangel, og manglen var uafhængig af forsøgsbehandlingen. I otte forsøg gennemført fra 2015-2018 er de tre udbringningsmetoder afprøvet ved både 30 og 60 kg fosfor pr. ha. Der er signifikant effekt af at udbringe 30 kg fosfor pr. ha. Der er en tendens til højere udbytte ved 60 kg end ved 30 kg fosfor pr. ha, men forskellen er ikke signifikant. Der er også en tendens til, at placering resulterer i et lidt højere udbytte end bredspredning. Derimod ser det ikke ud til, at placering af fosfor i læggerillen øger udbyttet i forhold til bredspredning.

Resultaterne tyder på, at den optimale fosformængde ligger højere end 30 kg fosfor pr. ha, selv om fosfortallet i jorden ligger over 3. Forsøgene tyder endvidere på, at placering af fosfor ved lægning giver en lidt bedre effekt end bredspredning. Forsøgene med fastsættelse af fosforoptimum til stivelseskartofler fortsætter i 2019.

Spisekartofler

Forsøgsplan og resultater ses i tabel 2. I et forsøg i spisekartofler af sorten Estima er der også et ikke signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. Der er en svag tendens til, at udbyttet er lidt højere, hvor der er tilført 60, end hvor der er tilført 30 kg fosfor pr. ha. Planternes fosforstatus er blevet målt med fosfortester i starten af juni, og der er ikke registreret fosformangel i nogen af forsøgsleddene. I 2017-2018 er der gennemført i alt tre forsøg med fosforstrategier i spisekartofler. I gennemsnit af forsøgene er der ikke effekt af hverken fosformængder eller udbringningsmetoder. Der er dog en tendens til, at udbyttet stiger med stigende fosfortilførsel op til 60 kg fosfor pr. ha. Der er også en tendens til, at andelen af kartofler, større end 60 mm, er højere ved tilførsel af fosfor end uden fosfortilførsel (data ikke vist i tabellen). Det kan skyldes, at knoldsætningen sker tidligere ved tilførsel af fosfor, og at de fosforgødede kartofler derfor er optaget for sent i forhold til optimum. Forsøgene med fastsættelse af fosforoptimum til spisekartofler fortsætter i 2019.

Tabel 1. Fosforoptimum i stivelseskartofler.

Stivelseskartofler	Fosfortype ¹⁾	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
<i>2018. 2 forsøg, Pt 2,7 og 5,1</i>						
1.	0	-	19,8	584	116	37.130
2.	30	TSP Bredspredt	19,9	16	4	762
3.	60	TSP Bredspredt	19,8	41	8	1.828
4.	30	TSP Placeret ³⁾	19,9	35	7	1.856
5.	60	TSP Placeret	19,9	48	10	2.493
6.	30	TSP I læggerillen	19,9	-2	0	-489
7.	60	TSP I læggerillen	19,9	15	3	410
8.	30+30	TSP Bred + rille ⁴⁾	19,9	54	11	2.928
9.	20+10	TSP + Flex F Bred + rille ⁵⁾	20,0	14	4	379
LSD			ns	ns	ns	
<i>2015-2018. 8 forsøg</i>						
1.	0	-	20,7	587	121	38.752
2.	30	TSP Bredspredt	20,8	11	3	611
3.	60	TSP Bredspredt	20,7	25	5	1.028
4.	30	TSP Placeret ³⁾	20,7	17	4	848
5.	60	TSP Placeret	20,7	26	6	1.175
6.	30	TSP I læggerillen	20,9	6	2	378
LSD			ns	16	4	

¹⁾ TSP = fasttripleperfosfat, Flex F = flydende Flex Fertilizer NP 5-8

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, 9,70 kr. pr. kg fosfor og 80 kr. pr. hektar for udbringning.

³⁾ Placeret lidt under og lidt ved siden af knolden.

⁴⁾ Halvdelen er bredspredt, og halvdelen er placeret i læggerillen.

⁵⁾ Flex Fertilizer NP 5-8 er blandet sammen med Monceren ved lægningen og sprøjtet direkte på kartoflen ved lægning.

Tabel 2. Fosforoptimum i spisekartofler.

Spisekartofler	Gødnings-type ¹⁾	Udbringningsmetode	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg knolde	netto ²⁾ , kr.	
<i>2018. 1 forsøg, Pt 2,8</i>					
1.	0	-	460	53.183	
2.	30	TSP	Bredspredt	-9	-1.955
3.	60	TSP	Bredspredt	49	2.443
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	34	2.416
5.	60	TSP	Placeret	84	6.786
6.	30	TSP	I læggerillen	62	4.379
7.	60	TSP	I læggerillen	76	7.174
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	68	5.642
9.	20+10	TSP + Flex F	Bred + rille ⁵⁾	15	-1.211
LSD			ns		
<i>2017-2018. 3 forsøg</i>					
1.	0	-	396	46.878	
2.	30	TSP	Bredspredt	31	2.950
3.	60	TSP	Bredspredt	59	5.237
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	38	3.578
5.	60	TSP	Placeret	66	6.384
6.	30	TSP	I læggerillen	45	3.886
7.	60	TSP	I læggerillen	59	5.465
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	85	8.046
LSD			ns		

¹⁾ TSP = triplesuperfosfat, Flex F = Flex Fertilizer NP 5-8

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en pris på 9,70 kr. pr. kg fosfor i TSP, 40 kr. pr. kg P i Flex F og 80 kr. pr. hektar for udbringning. Nettoudbyttet er beregnet ud fra et smudstab på 10 procent, og en pris på kartofler på 140 kr. pr. hkg for knolde under 60 mm og 100 kr. pr. hkg for knolde over 60 mm.

³⁾ Placeret lidt under og lidt ved siden af knolden.

⁴⁾ Halvdelen er bredspredt, og halvdelen er placeret i læggerillen.

⁵⁾ Flex Fertilizer NP 5-8 er blandet sammen med Monceren ved lægningen og sprøjtet direkte på kartofflen ved lægning.



I 2018 er kartoflernes fosforstatus i fosforforsøg målt med en nyudviklet fosfortester fra Københavns Universitet. Umiddelbart kunne fosfortesteren ikke forudsige fosformangel i kartoflerne. Foto: Torkild Birkmose, SEGES

Offentliggørelser vedrørende projektet.

Projektets resultater er afrapporteret i Oversigt over landsforsøg 2018 side 280-281. Derudover er resultaterne præsenteret på Kartoffelworkshop for konsulenter og firmarepræsentanter den 4. december på Koldkærgaard og på Kartoffeldag for landmænd den 5. februar i Vingsted.

Den endelige afrapportering af projektet sker i 2019.