

Forsøgsstationen ved Askov (A. Dam Kofoed)

## Placering af NPK-gødning og vanding af tidlige kartofler dyrket under plasticfolie

*Placement of NPK-fertilizer and irrigation of early potatoes  
grown under polyethylene film*

Jens V. Højmark

### Resumé

Forsøg med tilførsel af gødningsmængderne 50, 100 og 150 kg N pr. ha i NPK-gødning til tidlige kartofler blev gennemført i 4 år ved Lundgård forsøgsstation. Af de prøvede gødningsmængder gav 100 kg N pr. ha optimalt udbytte.

Uden vanding gav placering af 50 kg N pr. ha i gennemsnit af forsøgene et merudbytte på 12 hkg knolde pr. ha og placering af 100 kg N et merudbytte på 7 hkg knolde. Når der blev vandet var merudbyttet for placering af 50 kg N pr. ha 13 hkg knolde, medens der ikke var merudbytte for placering af 100 kg N. Der var en betydelig årsvariation med hensyn til merudbytte for placering.

Vanding gav i gennemsnit af forsøgene et merudbytte på 18 hkg knolde pr. ha, når 50 kg N pr. ha var bredsået og et merudbytte på 35 hkg knolde, når 100 kg N var bredsået. Ved placering af tilsvarende N-mængder var merudbyttet for vanding 19 henholdsvis 28 hkg knolde pr. ha. I alle år var der sikkert merudbytte for vanding.

### Indledning

Ved avl af kartofler til meget tidlig optagning er det i de senere år blevet ret almindeligt at dække jorden med plasticfolie fra kartoflernes lægning og til efter planternes fremspiring. Ved Jyndeved forsøgsstation er der gennemført omfattende forsøg til belysning af fordele og ulemper ved anvendelse af plasticfolie. Resultaterne af disse forsøg er offentliggjort i 994. beretning (*Hejlesen* 1971) samt meddelelse nr. 790 og 921. I samme beretning og meddelelser er der redegjort for vandings betydning ved avl af tidlige kartofler.

Forsøg med gødskning af tidlige kartofler er her i landet gennemført i årene 1922-33 og resultaterne er offentliggjort i beretning nr. 226 og 309 (*Esbjerg* 1929 og 1937). Tidlig optagning i 1923-33 forsøgene var i begyndelsen af juli, hvilket er noget senere end det, der i dag forstås ved tidlig optagning.

I nærværende beretning redegøres der for resultaterne af 4 forsøg med placering af stigende mængde NPK-gødning til tidlige kartofler dyrket under plasticfolie og vandet. Formålet med forsøgene har været at fastlægge tidlige kartoflers gødningsbehov samt at undersøge værdien af en placering af gødningen. Resultaterne af en tidligere forsøgsserie med kartofler til optagning ved modenhed viste, at der kunne opnås et større udbytte, såfremt gødningen blev placeret (*Højmark* 1972). I beretningen fra 1972 er der redegjort for, hvad der forstås ved placering, og ligeledes er det nødvendige tekniske udstyr beskrevet.

### Forsøgsplan og metodik

Forsøgene blev gennemført ved Lundgård forsøgsstation på let sandjord med Rt 6,2, Ft 6,0 og Kt 7,0. Som forsøgs-gødning blev anvendt NPK-gødningen 12:5:15. Gødningen blev doseret efter

Tabel 1. Lægge- og optagningsdato m.v.

	1967	1969	1970	1971
Forspiring påbegyndt ( <i>Start of germination</i> ).....	16/2	18/2	23/2	19/2
Læggedato ( <i>Date of planting</i> ).....	31/3	8/4	10/4	31/3
Fremspiring ( <i>Date of emergence</i> ).....	1/5	1/5	8/5	25/4
Plastic fjernet ( <i>Date of plastic removal</i> ).....	10/5	8/5	14/5	10/5
Dato for vanding ( <i>Date of irrigation</i> ).....	8/6	11/6	9/6	2/6
Optagning ( <i>Date of lifting</i> ).....	15/6	17/6	17/6	21/6

kvælstofindhold i mængderne 0, 50, 100 og 150 kg kvælstof pr. ha dels bredsået og dels placeret.

Parcellfordelingen skete efter split-plot metoden med 8 fællesparceller, hvoraf de 4 blev vandet med 30 mm vand ved et nedbørsunderskud på 25 mm. Nedbørsunderskuddet blev beregnet fra plasticfoliens fjernelse på grundlag af nedbørsmåling samt fordampning fra fordampningsmåler med 1/3 m<sup>2</sup> fri vandoverflade. Vandingen blev udført med vandingsrammer forsynet med vandmåler. I tabel 1 er dato for plasticfoliens fjernelse samt dato for vanding anført. Der var i ingen af årene behov for mere end én gang vanding.

I forsøgene anvendtes kartoffelsorten Vandel Minea. Læggematerialet blev pudret med Thiram og stillet til forspiring midt i februar måned ved en temperatur på ca. 10°C og med anvendelse af kunstigt lys. Dato for forspiringens påbegyndelse de enkelte år er anført i tabel 1.

Det blev tilstræbt at få kartoflerne lagt omkring 1. april, men som det fremgår af tabel 1, har dette ikke helt kunnet overholdes.

Umiddelbart forud for kartoflernes lægning blev gødningen udsået med hånd i de parceller, hvor gødningen blev bredsået. Placering af gødning blev udført med en lille håndsåmaskine, og for at sikre, at gødningen blev sået til siden for og dybere end læggeknoldene, blev placeringen udført efter, at kartoflerne var lagt. Straks efter kartoflernes lægning samt udbringning af gødning blev der hypet jord over knoldene. Efter hypning blev hele arealet dækket med 0,03 mm klar plasticfolie. Plasticfolien blev igen fjernet, når planterne havde en højde på ca. 10 cm.

## Resultater

Det blev tilstræbt at få kartoflerne taget op midt i juni måned, og som det fremgår af tabel 1 er

dette nogenlunde overholdt. I 1968 måtte forsøget kasseres, fordi kartoflerne blev stærkt skadet af nattefrost to gange efter fremspiringen. Kartoflerne blev ligeledes skadet af nattefrost i 1967, men planterne var dog ikke så langt fremme, at der skete nævneværdig skade, og fuld fremspiring kunne atter noteres d. 1. maj.

Umiddelbart efter optagning blev knoldene sorteret i størrelse over og under 20 mm. Udbytte af knolde i størrelse over 20 mm er anført i tabel 2, derimod er knolde under 20 mm ikke anført, da udbyttet i denne størrelse i gennemsnit kun har været 4-6 hkg knolde pr. ha.

Af tabel 2 fremgår det, at der er et ret stort udslag for vanding uanset kvælstofniveau. Beregning af sikkerheden på resultaterne viser, at der er sikkert merudbytte for vanding i hvert enkelt af de fire forsøg såvel som i gennemsnit af forsøgene. En sammenligning af merudbyttet for vanding mellem henholdsvis bredsåning og placering af gødningen viser, at der er en tendens til større merudbytte for vanding, når gødningen har været bredsået. Denne forskel er dog ikke statistisk sikker.

I såvel vandet som uvandet afdeling er der opnået en betydelig og sikker udbyttestigning ved tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha i NPK-gødning. Når kvælstofmængden øges fra 50 til 100 kg pr. ha er der i vandet afdeling målt en større udbyttestigning end i uvandet afdeling. Tilførsel af mere end 100 kg kvælstof pr. ha har hverken i vandet eller uvandet afdeling resulteret i nogen sikker udbyttestigning.

Merudbyttet for placering af gødningen har ved tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha andraget 12-13 hkg knolde pr. ha. Øges kvælstofmængden fra 50 til 100 kg pr. ha, har der kun været merudbytte for placering i uvandet afdeling. I både vandet og uvandet afdeling har merudbyttet for

Tabel 2. Knolde over 20 mm, hkg pr. ha samt % tørstof. Gens. 1967-71  
(Tubers over 20 mm, hkg per ha, and % dry matter. Mean 1967-71)

	ugødet	kg N pr. ha i NPK-gødning					
		bredsået (broadcast)			placeret (placed)		
		50	100	150	50	100	150
Uvandet ( <i>non irrigation</i> ) . . . . .	62	106	115	116	118	122	118
Vandet ( <i>irrigated</i> ) . . . . .	67	124	150	155	137	150	148
Merudbytte for vanding ( <i>increase by irrigation</i> ) . . . . .	5	18	35	39	19	28	30
Merudbytte for gødning, uvandet ( <i>increase by fertilizer, non irrigated</i> ) . . . . .	—	44	53	54	56	60	56
Merudbytte for gødning, vandet ( <i>increase by fertilizer, irrigated</i> ) . . . . .	—	57	83	88	70	83	81
Merudbytte for placering, uvandet ( <i>increase by placement, non irrigated</i> ) . . . . .	—	—	—	—	12	7	2
Merudbytte for placering, vandet ( <i>increase by placement, irrigated</i> ) . . . . .	—	—	—	—	13	0	÷7
Procent tørstof, uvandet (% <i>dry matter, non irrigated</i> ) . . .	18,5	18,5	18,5	18,4	18,9	18,6	18,6
Procent tørstof, vandet (% <i>dry matter, irrigated</i> ) . . . . .	17,9	16,6	16,9	16,7	17,8	17,0	16,8

placering været aftagende med stigende tilførsel af gødning.

Som det fremgår af tabel 2 er der med hensyn til knoldenes tørstofindhold en udpræget forskel mellem vandet og uvandet afdeling. Vanding har medført et tydeligt fald i knoldenes tørstofindhold. Der er ingen sikker forskel i knoldenes tørstofindhold om gødningen er bredsået eller placeret, og ej heller om der er givet lidt eller meget gødning.

Virkningen af stigende mængder gødning kunne hvert år registreres på kartoffeltoppen i form af en mere kraftig og grøn top. Toppen var ligeledes kraftigere og mere grøn, hvor gødningen var placeret. Denne forskel mellem bredsået og placeret gødning var mest udpræget ved anvendelse af den lille gødningsmængde.

### Diskussion

I de her offentliggjorte forsøg har der været en tydelig positiv vekselvirkning mellem tilført gødning og vanding. Merudbyttet for tilførsel af 50 henholdsvis 100 kg kvælstof pr. ha har således været betydeligt større i vandet afdeling end i uvandet afdeling. Forsøgene viser tydeligt, at der ikke opnås den fulde virkning af tilført gødning, såfremt planterne ikke har tilstrækkeligt vand til deres rådighed.

I forsøgene er der en tendens til større merudbytte for placering af gødningen, når der ikke er vandet.

Denne forskel skyldes måske, at gødningen ved placering anbringes i en heldig position i forhold til planternes rødder og i mere fugtig jord.

I forsøg ved Jyndevad med vanding af tidlige kartofler blev der opnået et merudbytte på 15-20 hkg knolde pr. ha for vanding (*Hejlesen 1971*). I Lundgård forsøgene er der opnået et noget større merudbytte for vanding, nemlig 18,5 og 31,5 hkg knolde pr. ha, når der er tilført henholdsvis 50 og 100 kg kvælstof pr. ha. Årsagen til det noget større merudbytte for vanding ved Lundgård er sandsynligvis, at kartoflerne i gennemsnit blev høstet 10 dage senere end ved Jyndevad. Planterne har således haft en længere vækstperiode, hvor de har kunnet drage fordel af det tilførte vand.

### Konklusion

Ved dyrkning af tidlige kartofler under plasticfolie har optimal gødningstilførsel været ca. 100 kg kvælstof pr. ha i NPK-gødning, og det uanset om kartoflerne er vandet eller ikke.

Placering af gødningen har fra år til år givet varierende merudbytte overfor bredsåning af samme gødningsmængde. Ved tilførsel af 50 kg kvæ-

stof pr. ha er der i alle forsøgene såvel i vandet som uvandet afdeling opnået det største udbytte ved at placere gødningen.

Ved tilførsel af 100 kg kvælstof pr. ha er der i gennemsnit af forsøgene kun opnået merudbytte for placering i uvandet afdeling.

Vanding har i gennemsnit af forsøgene givet et merudbytte på 35 hkg knolde pr. ha, når 100 kg kvælstof bredsaes, og 28 hkg knolde pr. ha når 100 kg kvælstof placeres.

### Summary

Experiments comparing broadcasting and placing of NPK fertilizer for early potatoes grown under polyethylene film were carried out during four years at Lundgård experimental station on light sandy soils. The NPK fertilizer 12:5:15 were used in the experiments. The fertilizer was dosed after nitrogen content, and there was given 0, 50, 100 and 150 kg nitrogen per ha. Broadcast fertilizer was spread by hand and the placing was done with a handpushed drill placing the fertilizer 5-6 cm to the side and 4-5 cm below the seed potatoes. Potatoes of the variety Minea were used. The experiments were laid in the field after a split-plot plan with 8 replicates of which 4 were irrigated.

In table 1 date of planting, emergence, irrigation and lifting is given.

The yield results are given in table 2, and it can be seen that application of more than 100 kg nitrogen

per ha in NPK fertilizer doesn't increase yield. Without irrigation there has been significant yield increase for placement when 50 and 100 kg nitrogen per ha were applied. With irrigation there has only been significant yield increase for placement when 50 kg nitrogen was applied. The yield increase for placement has been decreasing when increasing amount's of nitrogen in NPK fertilizer were applied.

There has been significant yield increase for irrigation in each year during the experimental period.

### Litteratur

*Esbjerg, N. (1929).* Forsøg med gødskning af køkkenurter samt af enkelte arter af træplanter. Tidsskrift for planteavl 35: 325-390.

*Esbjerg, N. (1937).* Forsøg med gødskning af køkkenurter samt af enkelte arter af træplanter. Tidsskrift for planteavl 42: 357-471.

*Hejlesen, E. et. al. (1971).* Plasticdækning og vanding af tidlige kartofler. Tidsskrift for planteavl 75: 774-788.

*Højmark, Jens V. (1972).* Placering af NPK-gødning til kartofler. Tidsskrift for planteavl 76: 196-208.

*Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur (1966).* Plasticdækning og vanding af tidlige kartofler. Medd. no. 790.

*Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur (1970).* Plasticdækning og vanding af tidlige kartofler. Medd. no. 921.

Manuskriptet modtaget den 13. marts 1973