

Kvælstofbehov og plantetæthed i fabrikskartofler

Effect of different N-amounts and plant densities in starch potatoes

SVEND NIELSEN

Resumé

For at undersøge, om der er sammenhæng mellem plantetæthed og kvælstofbehov, er der gennemført en forsøgsserie med 3 planteafstande, 20, 30 og 40 cm, ved en rækkeafstand på 75 cm, kombineret med 3 N-mængder, 120, 170 og 220 kg N pr. ha i de to fabriksorter Dianella og Kaptah.

Udbytteresultaterne fra disse forsøg viser kun en mindre og ikke signifikant vekselvirkning mellem plantetæthed og N-tilførsel.

Værdien af merudbyttet for stigende plantetæthed modsvares af en lige så stor eller større merudgift til læggemateriale. Dianella gav kun et moderat merudbytte for stigende N-tilførsel. Kaptah som har et større N-behov gav signifikante merudbytter for begge N-tillæg. Tørstofindholdet var kun lidt påvirket af forsøgsbehandlingen.

Knoldudbyttet i de fire størrelsesfraktioner, over 60 mm, 50-60 mm, 30-50 mm og under 30 mm, varierede med såvel N-tilførsel som plantetæthed. Udbytteandelen af knolde over 50 mm steg fra 72 til 77 pct. fra laveste til højeste N-trin og faldt fra 80 til 68 pct., når plantetallet fordobledes.

Knoldantallet var kun lidt påvirket af den tilførte N-mængde, men meget af plantetætheden. En fordobling af plantetallet har øget knoldantallet med ca. 35 pct.

Indholdet af total-N i de høstede knolde varierede stærkt med såvel sort som N-niveau, og kvælstofudbyttet androg for Dianella 125, 146 og 166, og for Kaptah 143, 168 og 191 kg pr. ha efter tilførsel af 120, 170 og 220 kg N.

Nøgleord: Kvælstofgødsning, plantetæthed, kartoffelsorter.

Summary

To investigate the relation between requirement and plant densities eight experiments were carried out, comprising two varieties, three plant densities (33,300, 44,400 and 66,700 plants per ha) and three amounts of N-fertilizer (120, 170 and 220 kg N per ha). Harvest time at maturity.

The results showed an insignificant interaction between plant density and N-amounts.

The rise in value of yield by increased densities was balance with an increasing value of seed.

A significant positiv effect of increasing N-amount was seen in the variety Kaptah, in contrast to the effect of N given to the variety Dianella.

The yield of tuber N after fertilization with 120, 170 and 220 N was 125, 146 and 166 kg N per ha for

the var. Dianella, and 143, 168 and 191 kg N per ha for the var. Kaptah.

Key words: Nitrogen fertilization, plant density, potato varieties.

Indledning

I forsøg med forskellige plantetætheder i fabrikskartofler, har planter i tæt bestand afsluttet væksten 10-14 dage før end planter på normal afstand (5). For at undersøge om denne tidligere modning kunne være forårsaget af kvælstofmangel, og om planternes udbyttepotentiale i tæt bestand kunne udnyttes bedre med et højere N-niveau, er der gennemført en forsøgsserie med 3 plantetætheder og 3 N-mængder i 2 sorter.

Metodik

Forsøgene, i alt 8, er udført i årene 1983-88 på Lundgård og Tylstrup Forsøgsstationer efter nedenstående plan.

1. 33.300 planter (75 x 40 cm)
2. 44.400 - (75 x 30 cm)
3. 66.700 - (75 x 20 cm)

- A. 120 kg N pr. ha
- B. 170 - - - -
- C. 220 - - - -

Sorter: Dianella og Kaptah.
Grundgødning: 50 P, 200 K og 100 Mg.

Såvel grundgødning som kvælstofgødning (kalkammonsalpeter) blev udbragt umiddelbart før lægning, som fandt sted i 1. halvdel af april. Læggeknoldenes størrelse var på 40-50 mm, og med en gennemsnitsvægt på 62 g, ens for begge sorter. Det giver følgende læggemængder ved de tre plantetætheder: 21, 28 og 42 hkg pr. ha. Kartofflerne blev forvarmet ved 12-14°C i ca. 12 dage før lægning. Alle forsøg er vandet efter behov. Kartofflerne er taget op efter naturlig nedvisning, dog senest 15. oktober.

Resultater

Knoldudbytter

Knoldudbyttet er øget med såvel stigende plantetæthed som med stigende N-tilførsel (tabel 1), men da vekselvirkningerne ikke er signifikante,

er resultaterne også vist som gennemsnit af de tre N-mængder (fig 1), og som gennemsnit af de tre plantetætheder (fig. 2).

Tabel 1. Knoldudbytte, hkg pr. ha
Yield of tubers

1000 pl. pr. ha	kg N pr. ha					
	Dianella			Kaptah		
	120	170	220	120	170	220
33,3	551	561	572	489	519	546
44,4	549	569	588	496	531	556
66,7	567	597	607	518	557	583

Af fig. 1 ses, at de to sorter, Dianella og Kaptah, reagerer ens på stigende plantetæthed, og merudbyttet fra laveste til højeste plantetal var ca. 30 hkg, mod et merforbrug af læggekartofler på ca. 21 hkg.

Fig. 2 viser N-virkningen. Her er der en markant forskel på de to sorters reaktion, idet Kaptah har givet dobbelt så store merudbytter som Dianella. Men Dianella har givet 55 hkg knolde mere end Kaptah ved 120 kg N og 28 hkg mere ved 220 kg N.

Størrelsesfordeling

De høstede knolde blev sorteret, vejede og talt i fire størrelser: over 60 mm, 50-60 mm, 30-50 mm og under 30 mm. Resultaterne heraf er vist i fig. 3 og 4, som gennemsnit af henholdsvis N-mængder og plantetætheder.

Stigende N-tildeling (fig. 3), har ved begge sorter hævet udbytteandelen af store knolde og reduceret udbyttet af knolde under 50 mm. Derimod har stigende plantetæthed reduceret andelen af store knolde og givet en kraftig forøgelse i fraktionerne under 60 mm.

Det totale knoldantal (fig. 4), påvirkes kun lidt af N-niveauet, men der er en tendens til flest

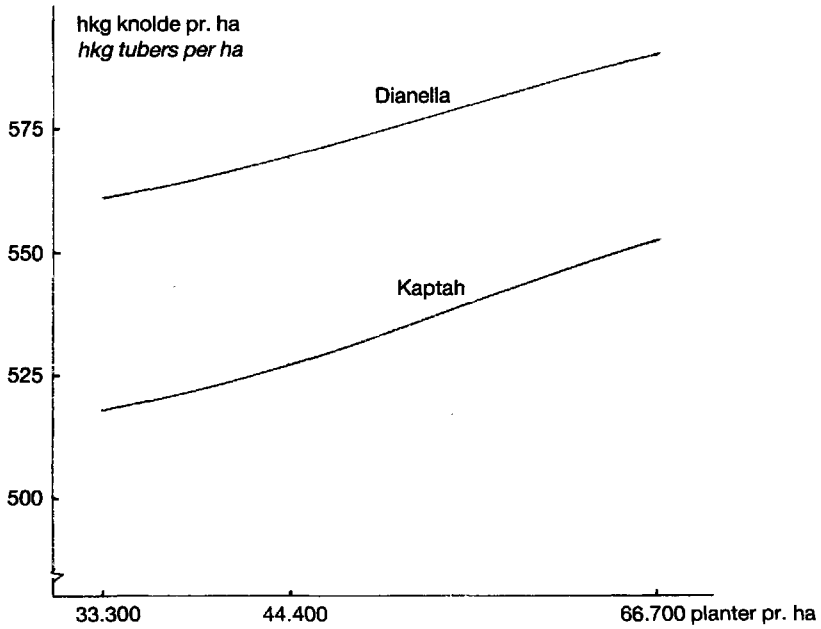


Fig. 1. Relation mellem knoldudbytte og plantetal, gns. af tre N-mængder.
Relations between tuber yield and plant densities, average of three N-amounts.

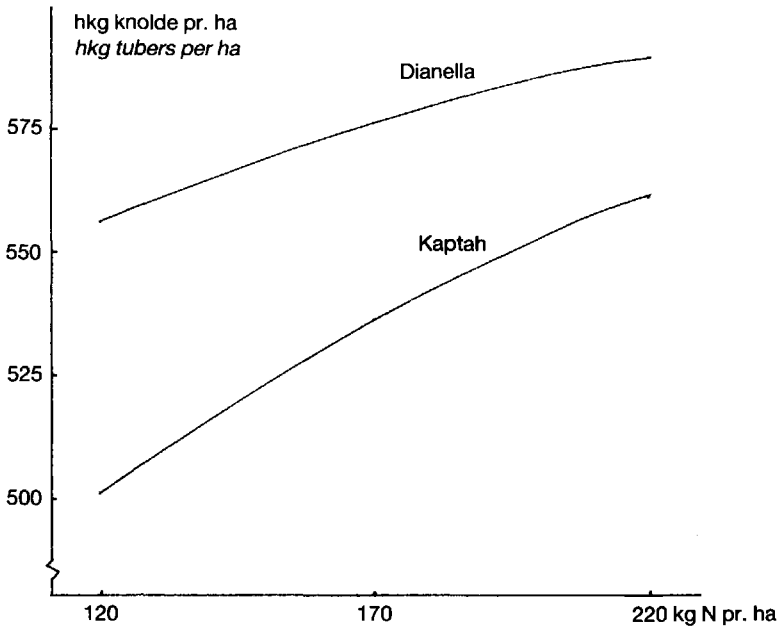


Fig. 2. Relation mellem knoldudbytte og N-gødsning, gns. af tre plantetætheder.
Relations between tuber yield and N-amounts, average of three densities of plants.

knolde ved 170 kg N. Plantetætheden påvirker knoldantallet betydeligt kraftigere end knoldudbyttet, men en fordobling af plantetallet øger kun det totale knoldantal med ca. 35 pct., da antallet af knolde pr. plante samtidig falder fra ca. 14 til 9.

Tørstof

Tørstofindholdet (tabel 2) var svagt faldende med stigende N-tilførsel. Derimod gav en tættere bestand et lidt højere tørstofindhold.

Da det procentiske tørstofindhold i knoldene kun var lidt påvirket af forsøgsbehandlingerne viser tørstofudbyttet (tabel 3) de samme tendenser som knoldudbyttet.

Vekselvirkningerne mellem plantetætheder og N-mængder er heller ikke her signifikante, men resultatene antyder et stigende merudbytte for

Tabel 2. Pct. tørstof i knolde
% dry matter in tubers

1000 pl. pr. ha	kg N pr. ha					
	Dianella			Kaptah		
	120	170	220	120	170	220
33,3	26,2	26,2	25,8	24,5	24,1	23,8
44,4	26,4	26,2	26,3	24,6	24,2	24,3
66,7	26,6	26,4	26,3	24,9	24,6	24,8

kvælstof, når plantetallet øges, og især i sorten Kaptah.

Ligeledes er der en tendens til, at merudbyttet for at hæve plantetallet stiger med N-niveauet.

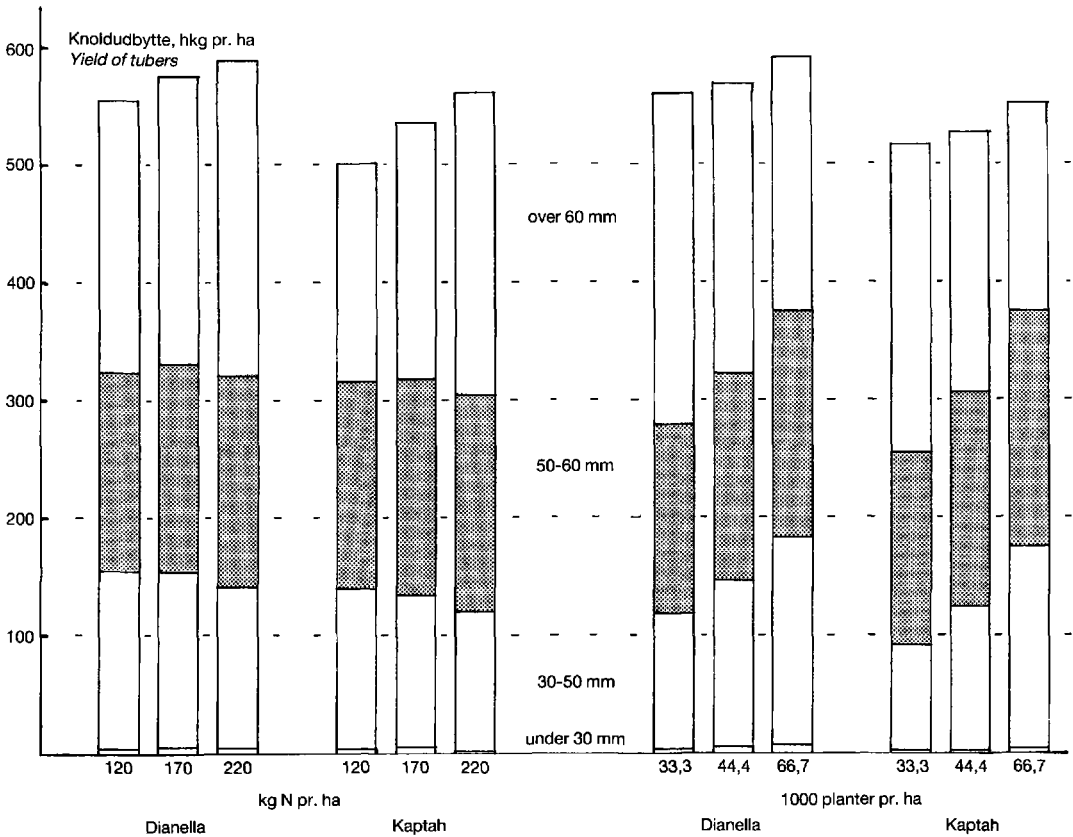


Fig. 3. Udbytte af knolde i fire sorteringer som gns. af henholdsvis tre plantetætheder og tre N-mængder.
Yield of tubers in four sizes, average of three densities of plants and three amounts of N-fertilizer.

Table 3. Knoldtørstof, hkg pr. ha
Dry matter, hkg per ha

1000 pl. pr. ha	kg N pr. ha									
	Dianella					Kaptah				
	120	170	220	gns. mean	LSD	120	170	220	gns. mean	LSD
33,3	143	146	146	145		119	124	129	124	
44,4	144	148	154	149	6	122	128	134	128	5
66,7	150	157	159	155		129	136	144	136	
gns. mean	146	150	153			123	129	136		
LSD		4					5			

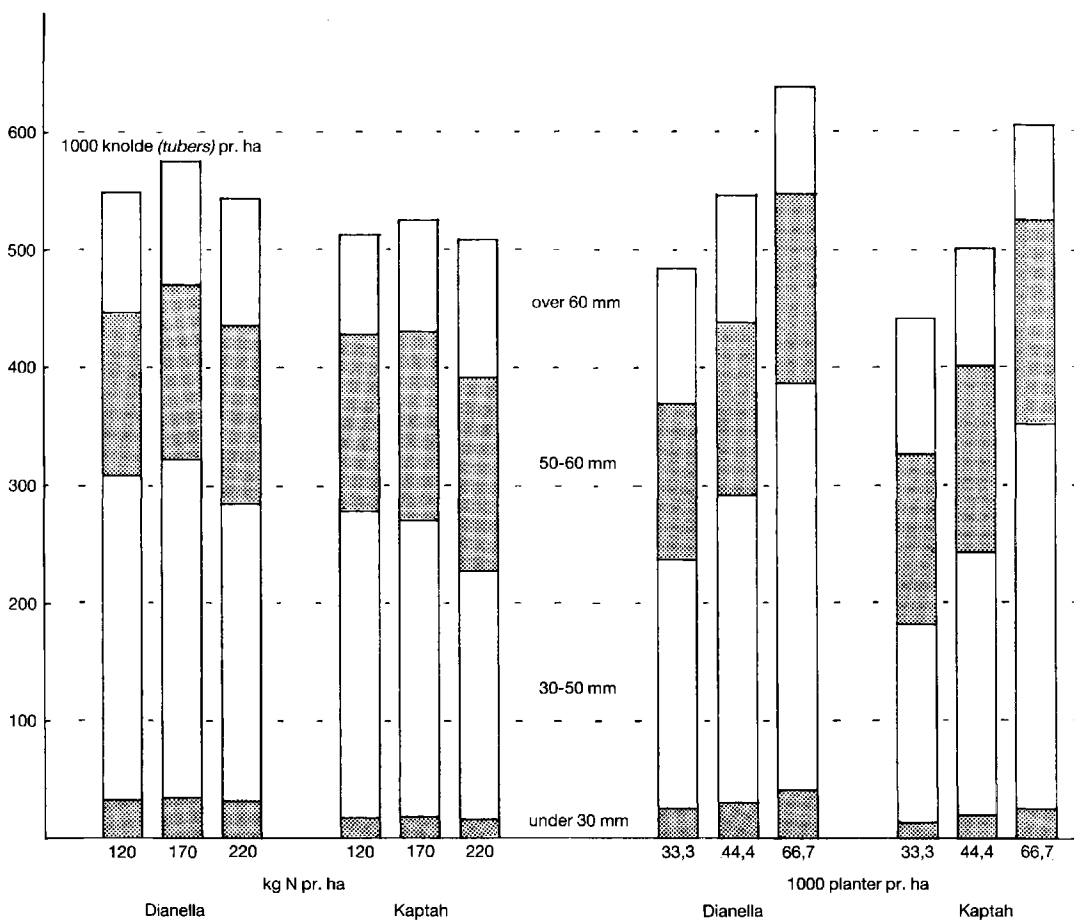


Fig. 4. Antal knolde i fire sorteringer som gns. af henholdsvis tre plantetætheder og tre-mængder.
Number of tubers in four sizes, average of three densities of plants and three amounts of N-fertilizer.

Kvælstofindhold

I fire af forsøgene er der bestemt total-N i tørstof. Da plantetallet ingen indflydelse havde på det procentiske indhold af kvælstof, er tallene i tabel 4 gennemsnit af de tre plantetætheder.

Tabel 4. Pct. total-N i knoldtørstof
% total-N in dry matter

	kg N pr. ha			
	120	170	220	gns. mean
Dianella	0,85	0,96	1,07	0,96
Kaptah	1,11	1,23	1,33	1,22

Kvælstofindholdet stiger jævnt med N-niveauet og helt ens for de to sorter. Kaptah har et betydeligt højere indhold end Dianella. Omregnet til friskvægt er forskellen mindre forårsaget af en forskel i tørstofindhold på ca to enheder.

Af tabel 5 fremgår, hvor store N-mængder af grøden har fjernet fra marken.

Tabel 5. N i knolde, kg pr. ha
N in tubers, kg per ha

	kg N pr. ha			
	120	170	220	gns. mean
Dianella	125	146	166	146
Kaptah	143	168	191	167

Ved det laveste kvælstofniveau har begge sorter optaget mere kvælstof i knoldene, end der er tilført i kunstgødning, hvortil kommer en ukendt mængde i top- og roddele. Tilførsler derudover er optaget med knapt 50 pct. Trods et lavere knoldudbytte har Kaptah optaget betydeligt mere kvælstof end Dianella.

Diskussion og konklusion

Knoldudbytte

Antagelsen om, at kvælstofbehovet stiger med plantetætheden, er ikke bekræftet af denne forsøgsserie, idet vekselvirkningerne mellem kvælstofniveau og plantetal ikke er statistisk sikre.

Udbyttet har været stigende med stigende plantetal, og det højeste plantetal gav et signifikant højere udbytte end de to øvrige plantetætheder, men værdien af merudbyttet modsvares af en lige så stor eller større stigning i udgifterne til læggemateriale. I hollandske forsøg (2) er der opnået stigende udbytter med plantetal til over 70.000, hvor der er gødet med mindst 100 kg N.

Kaptah har givet de største merudbytter for stigende N-tilførsel og signifikante udslag op til 220 kg pr. ha. Dianella har et lavere N-behov, og merudbyttet for at tilføre mere end 170 kg er ikke statistisk sikker. Også i andre danske forsøg (1) er der fundet forskelle i sorters N-behov, hvor Dianella i modsætning til nogle andre sorter har givet faldende udbytte for store N-mængder.

Knoldstørrelse

De her refererede forsøg har som så mange andre vist, at det er muligt at manipulere med størrelsesfordelingen ved hjælp af såvel N-mængde som plantetæthed. Dette har dog kun ringe interesse, når det gælder dyrkning af fabrikskartofler, men har stor betydning i avlen af lægge- og konsumkartofler.

Tørstof

Tørstofprocenten var kun lidt påvirket af forsøgsbehandlingerne, men der var svage tendenser til faldende værdier med stigende N-niveau og stigende værdier ved øget plantetæthed.

Andre danske forsøg (1,3) har også vist, at stigende N-tilførsel inden for relevante grænser kun sænker tørstofprocenten med få tiendedele, når kartoflerne får lov at vokse ud.

Da forskellene i tørstofindholdet er ubetydelige, er de betragtninger, som er gjort til knoldudbyttet, også gældende for tørstofudbyttet.

Kvælstof

Kvælstofprocenten i kartoffelknoldenes tørstofindhold øges med stigende N-tilførsel, et resultat som også er fundet i andre forsøgsserier (1,3). Der var betydelig sortsforskel med hensyn til N-indholdet, et forhold som også er konstateret i mange andre undersøgelser, såvel danske som udenlandske. Dianella har et ekstremt lavt indhold, medens Kaptah ligger i den anden ende af skalaen.

En kartoffelafgrøde indeholder store mængder kvælstof, op mod 200 kg pr. ha. Til sammenligning kan anføres, at vårbyg fjerner ca. 100 kg N

fra marken. Der er ikke bestemt proteinindhold i forsøgsafgrøderne, men ifølge tyske undersøgelser (4), indgår 50-60 pct. af det totale N-indhold i proteinfraktionen. Ud fra disse oplysninger kan beregnes, at en kartoffelafgrøde kan producere op imod 700 kg protein pr. ha. Med dagens priser har denne fraktion en salgsværdi på 2-4000 kr. pr. ha, og det svarer til 4-6,00 kr. pr. hkg knolde.

Litteratur

1. *Bach, Aage* 1987. Optagningstid og kvælstofgødskning i kartofler. Tidsskr. Planteavl 92, 17-24.

2. *Bodlaender, K.B.A. & Reestman, A.J.* 1968. The interaction of nitrogen supply and density in potatoes. Neth. J. Agric. Sci. 16, 165-176.
3. *Meincke, Johs.* 1987. Kvæggylle til industrikartofler. Tidsskr. Planteavl 91, 229-232.
4. *Mica, B.* 1990. Über die Beziehungen zwischen chemischen Bestandteilen und dem Geschmack von Kartoffelknollen. Der Kartoffelbau 41, 62-63.
5. *Nielsen, Sv. & Hansen, Sv.E.* 1983. Forsøg med forskellig stængeltæthed i kartofler. Tidsskr. Planteavl 87, 567-573.

Manuskript modtaget den 17. juli 1990.