

Forskellig rækkeafstand og plantehøjde til agurker i væksthushus

Ved V. Aa. Hallig og M. G. Amsen

776. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen redegør for resultater af tre forsøg med forskellig rækkeafstand og plantehøjde til agurker i væksthushus. Forsøgene er udført i 1964-65 på Statens Væksthusforsøg i Virum, samt udstationeret i Kildebrønde ved København i 1966.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

I et afstandsforsøg udført ved Statens Væksthusforsøg i 1960-61 afprøvedes forskellige rækkeafstande til agurker (699. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur). Forsøget udførtes i et stort, bredt væksthushus med høj trempel, planterne blev plantet i rækker og snoet op ad lodrette snore på den måde, som nu er almindelig i danske agurkgartnerier. Planteafstanden i rækken var ens, 50 cm, mens rækkeafstandene varieredes fra 1,0 m til 2,5 m, hvorved der fremkom forskellig plantetæthed, fra 0,8 til 2 planter pr. m².

Forsøget viste, at udbyttet pr. m² er størst ved den mindste rækkeafstand, d.v.s. hvor der samtidig er plantet flest planter pr. m².

Af hensyn til kulturens pasning er der imidlertid grænser for, hvor tæt rækkerne kan placeres i et væksthushus. I praksis anvendes som regel rækkeafstanden 1,50 m og planteafstande i rækken fra 50 til 60 cm, hvilket giver en plantetæthed på 1,0 til 1,3 planter pr. m². Dette viser, at man nødtigt arbejder med så lille en rækkeafstand, som ovennævnte forsøgsresultater egentlig motiverer.

I fortsættelse af det omtalte afstandsforsøg blev det derfor besluttet at udføre et forsøg med forskellige rækkeafstande, hvor afstanden i rækken varieredes, således at der bibeholdtes samme antal planter pr. m². Det bliver derved muligt at fastslå, om rækkeafstanden i sig selv påvirker udbyttet. Såfremt forskellig rækkeafstand med samme plantetæthed ikke ændrer udbyttet, vil man ved at plante tæt i rækken kunne plante flere planter i vækst-

huset og alligevel opnå en hensigtsmæssig stor rækkeafstand.

Ved dyrkning af agurker i væksthushus forbedres jordens struktur og næringsindhold så meget ved tilsætning af store mængder spagnum, halm, stald- og kunstgødning, at plantetætheden ikke i væsentlig grad påvirker de enkelte planters mulighed for at forsyne sig med vand og næring. Dette er navnlig tilfældet, når hver plante tilføres vand og gødning ved drypvanding, som efterhånden er den almindeligst anvendte vandingsmetode i agurkgartnerier.

Formålet med et afstandsforsøg i væksthushus bliver derfor hovedsagelig at fastslå, hvorledes planterne skal fordeles i huset for at udnytte det indfaldende lys bedst muligt. Dette er dels afhængig af planternes placering i forhold til lyset og dels af bladmængden, og da disse forhold ikke blot bestemmes af planternes fordeling i væksthushuset, men også af deres højde, er spørgsmålet om rækkeafstandens indflydelse på udbyttet kombineret med forskellige plantehøjder.

Som regel stoppes agurkplanter knap 2 m over gangenes niveau, således at høst- og beskæringsarbejder nogenlunde bekvemt kan udføres fra jorden. Det er imidlertid en almindelig iagttagelse, at agurkplanter overvejende bærer frugterne på den øverste del af planterne, og det er derfor ikke utænkeligt, at der kan opnås samme udbytte ved en mindre plantehøjde. Såfremt dette er tilfældet, vil man kunne tillade sig at anvende en mere praktisk plantehøjde.

Forsøget blev udført som faktorielt forsøg, således at det ikke alene belyser hvert enkelt problem for sig, men også vekselvirkningen mellem rækkeafstand og plantehøjde.

Forsøgsplanen

Rækkeafstande: 1,2 m (planteafstand 0,75 m)
 1,5 m (» 0,60 m)
 1,8 m (» 0,50 m)

Plantehøjder: 1,0 m
 1,5 m
 2,0 m

Plantetæthed: 1,1 plante pr. m².

Der var 3 gentagelser af alle 9 kombinationer.

Rækkeafstande. Den mest anvendte rækkeafstand er som nævnt 1,50 m, og i de nye væksthuse til agurker bliver varmerørsføringen projekteret på grundlag af denne afstand. Udover rækkeafstanden 1,50 m afprøvedes både større og mindre rækkeafstand.

Plantehøjder. I forsøget er ikke medtaget større plantehøjder end 2 m, da større højder vil gøre det umuligt at udføre beskæringsarbejde m.v. fra jorden.

Forsøgets udførelse

I 1964-65 blev der udført 2 forsøg ved Statens Væksthusforsøg i et 10 × 50 m fritliggende, sydvendt væksthuse.

På grund af væksthushusets indretning, bl.a. varmerørens placering, blev rabatterne anlagt på tværs i huset med 4, 5 og 6 planter pr. parcel, afhængig af rækkeafstanden. Rækkerne var således kortere end almindeligt i praksis, og det blev derfor besluttet at udføre yderligere et forsøg i 1966 i et erhvervsgartneri, hvor der var mulighed for at have rækker af sædvanlig længde, samt at anbringe varmerørene omkring rabatterne. Dette forsøg udførtes hos gartneriejer *Dirch Jørgensen*, Kildebrønde, efter samme forsøgsplan, dog blev plantehøjden 1,0 m udeladt, fordi den i de to foregående års forsøg havde vist sig urentabel.

Der blev anvendt sorten Bestseller, Ny Munkegaard S 63 i alle 3 forsøg.

De vigtigste data over forsøgene fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Oversigt over 3 agurkforsøg

	Virum Kildebrønde		
	1964	1965	1966
Sådato	22/1	1/2	10/2
Udplantningsdato	6/3	16/3	19/3
Første høstdag	3/4	8/4	18/4
Sidste høstdag	17/8	6/8	8/8
Antal høstdage	59	52	49

Der blev plantet i rabatter sammensat af 1/3 jord, 1/3 spagnum og 1/3 halm. Jorden i huset blev dampet hvert år før opsætning af rabatterne. Gødskning, vanding og beskæring blev foretaget efter samme retningslinier, som bruges i praksis. I Virum blev der vandet med slange, og gødningen tilførtes med vandingsvandet. I det udstationerede forsøg i Kildebrønde blev der vandet og gødet ved hjælp af drypvanding. Det praktiske arbejde i forbindelse med kulturens pasning blev her foretaget af gartneriets eget mandskab, medens al høst og sortering udførtes af forsøgsstationens personale. Planterne blev stoppet, så snart de havde nået den foreskrevne højde.

Der blev høstet tre gange ugentlig i alle forsøg, og såvel frugternes antal som vægt blev noteret. Høsten sorteredes i I, II og III sortering efter de regler, som gælder for sortering af agurker ved Gartnernes Salgsforeninger.

I de efterfølgende tabeller er resultaterne fra de 3 forsøg angivet som udbytte pr. m² i 52 høstdage.

Forsøgsresultater

Rækkeafstande. Tabel 2, afsnit A viser udbyttet i antal og vægt ved de 3 rækkeafstande som gennemsnit af 3 plantehøjder og 2 forsøg i Virum. Tidligheden er udtrykt som høsten i 1. periode svarende til udbyttet i de første 30 dage.

Forsøget viser, at forskellig rækkeafstand med samme plantetæthed øver betydelig indflydelse på udbyttets størrelse, idet den mindste afstand, 1,20 m, giver det største udbytte både i antal og kg. Selv om der plantes tæt i rækkerne, er det således ikke muligt at benytte

Tabel 2. Udbytte, tidlighed og kvalitet ved 3 rækkeafstande.

Antal og kg frugter pr. m²

A. *Virum Gns. af 2 forsøg i 1964-65:*

Rækkeafstand	1,2	1,5	1,8
Ialt:			
Antal	69	63	58
Kg	24,1	22,7	20,5
1. periode:			
Antal	19	18	17
% af ialt	28	29	29
I sortering:			
Antal	52	49	44
% af ialt	75	78	76

B. *Kildebrønde 1 forsøg i 1966:*

Rækkeafstand	1,2	1,5	1,8
Ialt:			
Antal	73	70	61
Kg	28,2	26,5	23,2
1. periode:			
Antal	28	26	24
% af ialt	38	37	39
I sortering:			
Antal	60	57	52
% af ialt	82	81	85

stor rækkeafstand, uden at det påvirker udbyttet.

Det ses af tabellen, at rækkeafstanden ikke øver nogen indflydelse på tidlighed og kvalitet.

Resultaterne fra forsøget i Kildebrønde er angivet som gennemsnit af 2 plantehøjder i tabel 2, afsnit B og stemmer godt overens med resultaterne fra Virum.

Plantehøjder. I tabel 3, afsnit A er vist udbyttet i antal og kg ved tre plantehøjder som gennemsnit af 3 planteafstande og 2 forsøg i Virum.

Det ses, at plantehøjden øver meget stor indflydelse på udbyttet, idet 2 m høje planter har givet væsentlig flere agurker og større vægtudbytte end plantehøjderne 1,0 og 1,5 m. Som nævnt giver agurkplanterne flest frugter på øverste del af planten, og forsøget har vist, at man ikke kan formindske plantehøjden, uden at det medfører en nedgang i udbyttet.

Plantehøjden har ingen indflydelse på tidligheden og heller ikke på kvaliteten ved de

Tabel 3. Udbytte, kvalitet og tidlighed ved 3 plantehøjder.

Antal og kg pr. m²

A. *Virum. Gns. af 2 forsøg i 1964-65:*

Plantehøjder	1,0	1,5	2,0
Ialt:			
Antal	53	65	72
Kg	18,2	23,0	26,0
1. periode:			
Antal	15	18	20
% af ialt	28	28	28
I sortering:			
Antal	37	51	58
% af ialt	70	78	81

B. *Kildebrønde. 1 forsøg i 1966:*

Plantehøjder	1,5	2,0
Ialt:		
Antal	65	71
Kg	24,8	27,1
1. periode:		
Antal	25	27
% af ialt	38	38
I sortering:		
Antal	53	60
% af ialt	82	85

to største plantehøjder, hvorimod der er tale om en kvalitetsforringelse ved 1 m høje planter.

Forsøget i Kildebrønde (tabel 3, B), der som nævnt kun omfatter de to fordelagtigste plantehøjder, stemmer fuldstændigt overens hermed.

Vekselvirkning mellem rækkeafstand og plantehøjde

Forsøget viser kun ringe vekselvirkning mellem de to faktorer, således som det fremgår af tabel 4, A og B. Det bedste resultat fås ved at kombinere lille rækkeafstand med stor plantehøjde.

Konklusion

De to forsøg i Virum og det udstationerede forsøg i Kildebrønde viser samstemmende, at en afstand mellem planterækkerne på 1,20 m har givet det største udbytte uanset plantehøjderne. Ligeledes viser forsøgene, at den største plantehøjde, 2 m, har været bedst uanset rækkeafstandene. Da det i praksis ikke er

Tabel 4. Udbytte ved 9 kombinationer af rækkeafstande og plantehøjder i 3 forsøg

Plantehøjde		1,0			1,5			2,0		
Rækkeafstand		1,2	1,5	1,8	1,2	1,5	1,8	1,2	1,5	1,8
antal pr. m ²										
A	Virum 1964	59	54	47	70	65	59	74	70	66
	» 1965	56	51	50	71	63	59	79	72	64
B	Kildebrønde 1966				70	69	58	76	70	65
kg pr. m ²										
A	Virum 1964	21,1	20,1	16,8	26,5	24,1	22,1	28,0	26,7	25,1
	» 1965	18,0	17,0	15,9	23,7	21,5	19,8	26,8	26,2	23,0
B	Kildebrønde 1966				26,8	26,0	21,7	29,7	26,9	24,7

muligt at arbejde med hverken mindre rækkeafstand eller større plantehøjde, må 1,20 m mellem rækkerne og 2 m høje planter, anses for bedst ved normal plantetæthed, d.v.s. 1,1 plante pr. m².

Forsøgene giver ikke oplysning om, hvorledes planteafstanden i rækken påvirker udbyttet, når rækkeafstanden holdes konstant. Dette spørgsmål vil blive undersøgt i kommende forsøg.

Summary

Different spacing and plant height for glasshouse cucumbers.

In 1960 and -61 an experiment with spacing for glasshouse cucumbers carried out at the State Experiment Station for Glasshouse Crops at Virum, Denmark, showed that the highest yield per sq. m. was obtained at the closest spacing, (2 plants per sq. m.). All plants in this experiment were planted 50 cms apart in the beds and the different spacing was achieved by altering the space between beds from 1,00-2,50 m.

The most advantageous spacing, 1,20 m between beds, is not used in commercial nurseries as it is considered to make pruning, harvesting etc. rather difficult to manage. It was consequently decided to make a further investigation of the spacing for glasshouse cucumbers in order to determine if the space between beds in itself has any influence on the yield. If different spacing between beds with the same number of plants per sq. m. does not cause smaller yield, it should

be possible to plant more plants in the glasshouse by planting densely in the beds and still keep a suitable space between beds.

The experiment comprised 3 spacings between beds, 1,20, 1,50 and 1,80 m. Each of these spacings was combined with 3 different heights of plants, 1,0, 1,5 and 2,0 m.

The experiment was carried out at Virum in 1964 and -65 and in a commercial nursery near Copenhagen in 1966.

Information about sowing and planting dates, harvesting etc. is given in table 1, while the results of the experiments are shown in table 2 (yield, earliness and quality at 3 spacings. Numbers and kilos of fruit per sq. m.), table 3 (yield, earliness and quality at 3 height of plants. Numbers and kilos of fruit per sq. m.) and table 4 (yield at 9 combinations of spacing and plant height in 3 experiments).

The experiment shows that spacing between beds has a marked effect on the yield of cucumbers, the smallest space, 1,20 m, being the most advantageous. Also the height of the plants influences yield very distinctly as 2,0 m high plants have given a considerable bigger yield than any of the other treatments.

A combination of the closest spacing between beds 1,20 m combined with the highest plants, 2,0 m, has consequently proved to be most advantageous.

As this experiment was carried out with the same number of plants per sq. m. it does not give any information about how densely plants should be placed in the beds. This question will be investigated in future experiments.