

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE  
Institutt for grønnsakdyrking  
Stensiltrykk nr. 85  
ISBN 82-576-5542-2

FRILANDSAGURK

(Cucumis sativus L.)

av

Ottar Røeggen

Ås-NLH, april 1975

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE  
Institutt for grønnsakdyrking  
Stensiltrykk nr. 85  
ISBN 82-576-5542-2

FRILANDSAGURK  
(Cucumis sativus L.)

Forelesninger for plantekulturstudenter

av

Ottar Røeggen

Ås-NLH, april 1975

N B !

VIKTIGE OPPLYSNINGER TIL STUDENTENE

Start ikke lesningen før du har studert dette.

Som en prøveordning er stoffet blitt gruppert etter viktighet ved hjelp av tegnangivelse på denne måten:

- \* = Pensum
- + = Viktig tilleggsstoff
- ⊕ = Tilleggsstoff av noe mindre viktighet
- = Oversiktsstoff, innføringsstoff i spesielle problemer eller annet stoff av minst viktighet

Tegnet foran et hovedavsnitt betyr at hovedavsnittet har den viktighet som tegnet angir. Under et hovedavsnitt kan det være andre tegn som angir andre grader av viktighet. Slike tegn finnes det mest av i teksten.

Hensikten med grupperingen av stoffet etter viktighet er først og fremst å få redusert pensum og å framheve hva man anser for å være viktigst. Studentene får en mulighet til selv å bestemme sin kunnskapsmasse.

Dette opplegget tar også sikte på en tilpasning til flere kurser av ulike krav til pensum.

Ottar Røeggen

# INNHOOLD

		Side
0	I. INNLEDNING .....	1
0	II. GEOGRAFI OG HISTORIE .....	1
+	III. STATISTIKK .....	1
+	IV. NÆRINGSINNHOOLD .....	2
*	V. BOTANIKK .....	2
	a. Generelt .....	2
	b. Gruppering av frilandsagurker .....	4
	c. Fysiologiske egenskaper .....	6
	1. Reaksjon på temperatur og lys .....	6
	2. Røttene og jorda .....	9
	3. Bladene og vannbehovet .....	10
	4. Vekst og tilvekst .....	11
*	VI. DYRKINGEN .....	12
+	VII. LAGRING .....	19
+VIII.	TILTAK FOR Å GJØRE AGURKPRODUKSJONEN MER LØNNSOM ...	19
⊕	a. Maskinell tykkelsessortering .....	20
	b. Avlingen øker når agurkene høstes større .....	23
	c. Økning av høsteprestasjonene og reduksjon av høstetiden .....	24
	d. Levering av sams vare fra dyrker til fabrikk ....	29
⊕	IX. TILTAK OG MULIGHETER FRAM I TIDEN .....	29
	a. Mankindell høsting .....	29
	b. Foredling av sorter som spirer ved lågere temperaturer .....	30
0	X. ANDRE TING .....	30
0	XI. LITTERATUR .....	31

## 0 I. INNLEDNING

Forelesningene tar sikte på å gi en oversikt over utviklingen av agurkdyrkingen på friland. Derneft skal de gi kunnskaper om de viktigste egenskapene til agurkplanten. Slike kunnskaper er en forutsetning for en vellykket dyrking. Dyrkingen beskrives i korte trekk. Tiltak som er gjort for å gjøre agurkproduksjonen mer lønnsom beskrives mer detaljert. Tiltak som er i gang og framtidige tiltak blir også omtalt.

## 0 II. GEOGRAFI OG HISTORIE

Ifølge Moen (1945) mente De Candolle (1884) at *Cucumis hardwicki*, som finnes viltvoksende i India, er stamarten til våre agurksorter. Senere forskere antar at nevnte art er en form av *Cucumis sativus*. Av andre *Cucumis*-arter som kan tenkes å ha vært med på dannelsen av dyrkede sorter, er *C. prophetarum* fra Nord- og Sentral-Afrika og *C. aguria* fra Jamaica.

Det anses som sikkert at agurkene var dyrket flere steder i Asia 3000 år før vår tidsregning. De gamle egyptere, grekere og romere dyrket agurk.

I Vest- og Nord-Europa mener man ifølge Kristensen (1954) og Moen (1945) at utbredelsen av agurkdyrkingen har vært slik:

8.- 9.	århundre	i	Frankrike
14.	"	"	England
12.	"	"	Tyskland
16.-17.	"	"	Danmark
17.	"	"	Norge (1666)

## + III. STATISTIKK

Første del av arealstatistikken i figur 1 (fra 1937 til 1961) viser det kontrakt dyrkede arealet. Foruten denne dyrkingen var det en del dyrking for salg til forbruker. Fra 1961 til 1972 omfatter arealstatistikken all dyrking av frilandsagurker.

Av denne statistikken kan man lese seg til meget. Før siste verdenskrig var vi relativt fattige, og agurkdyrkingen var ubetydelig.

Under siste verdenskrig var det matmangel, og følgelig var ikke agurker noe å satse på hverken når det gjaldt avlingsstørrelse eller næringsinnhold (96% vann). Etter krigen begynte velstandsutviklingen, og arealet økte helt fram til 1959. Da hadde vi en fin sommer, og avlingen har antagelig vært større enn det man kan se av figur 1. Året etter fikk vi i hvert fall en sterk reduksjon i arealet. I begynnelsen av 60-årene hadde man flere svært kalde somre (62, 64 og 65). I disse årene var arealet på topp. Senere da plasten ble tatt i bruk, og da enkjønnete sorter ble dyrket i stedet for tokjønnete, og da man begynte å høste agurkene større, fikk man en sterk økning i avlingen og en betydelig reduksjon i arealet.

#### + IV. NÆRINGSINNHOOLD

Med 96% vann, 0,8% protein og 2,4% karbohydrat er agurk sammen med visse typer gresskar, den mest næringsfattige grønnsak vi har. Når det er såpass stor dyrkning av frilandsagurker, skyldes dette konserveringsmåten. Ved tillaging av picklesagurker eller tilsvarende produkter, brukes det meget eddiksyre og flere slags krydder. Man får dermed et smaksprodukt som mange liker godt.

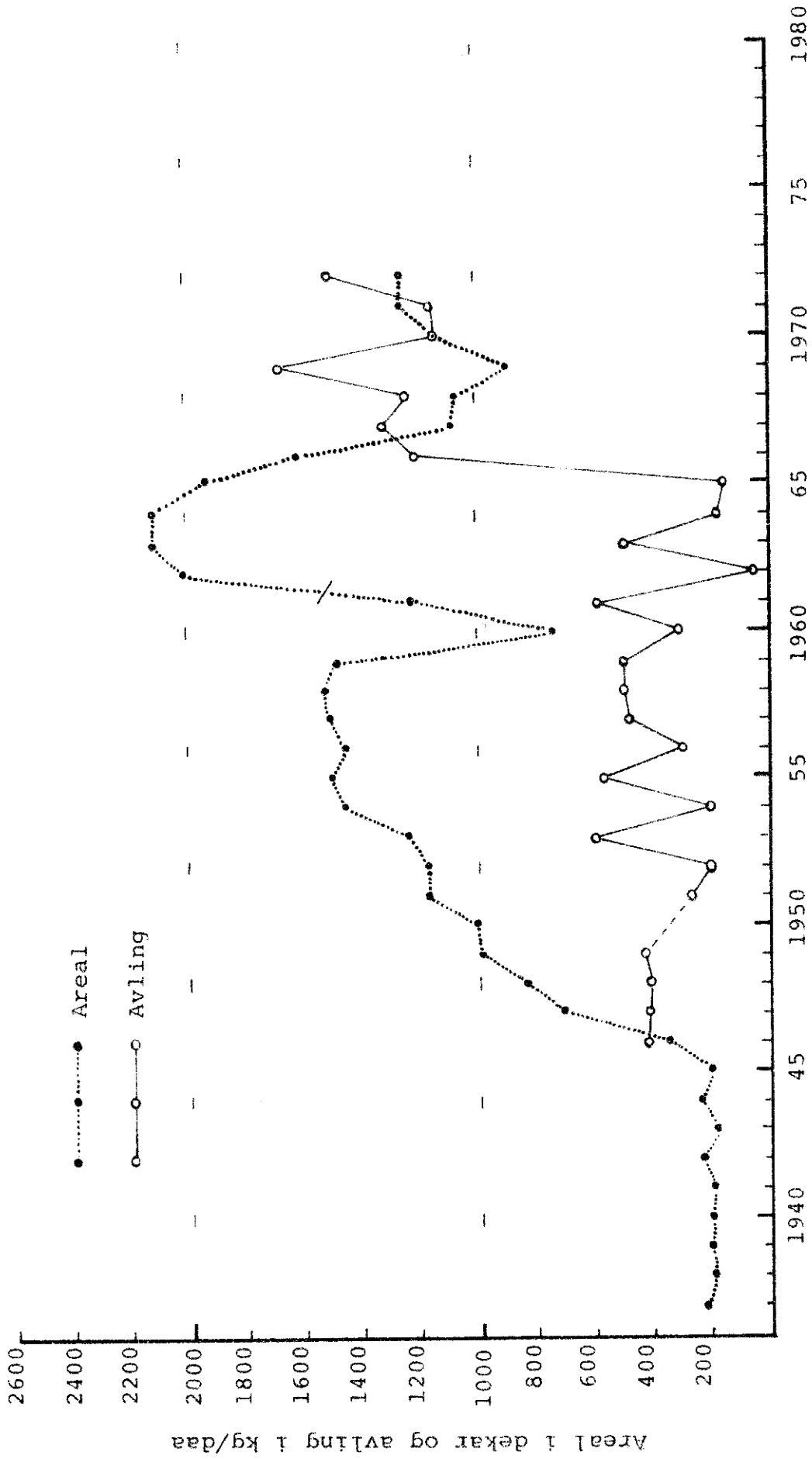
#### \* V. BOTANIKK

##### a. Generelt

Agurk (*Cucumis sativus* L.) er en ettårig plante og tilhører graskarfamilien (Cucurbitaceae). Ved en temperatur på omkring 25°C eller mer, og når vekstvilkåra ellers er gode, vokser agurkplantene meget raskt. I lengdevekst er det kun medlemmer av samme familie som kan konkurrere (f.eks. enkelte graskartyper).

Rota som består av mange relativt tynne røtter, kan gå dypt og danne et stort rotnett hvis jordstrukturen tillater det. Tidligere framstilling av agurkplanten med en relativt liten og gruntgående rot må ses i sammenheng med de jord- og vatningsforhold slike planter har hatt.

Stengelen kryper langs bakken, men den har evne til å klatre ved hjelp av en eller to ugrenete klatretråder som sitter ved siden av bladene. De stive hårene som både stengel og blad har, støtter også opp om klatringen. Fra bladhjørnene kommer sideskudd, og planten



Figur 1. Agurkproduksjonen på friland i Norge i perioden 1937 - 1980. Oppgaver fra konserindustrien og jordbruksstatistikken.

har en stor evne til å forgrene seg.

Bladene er store, 3-5 lappete og har lang stilk.

Blomstene er enkjønnete, og planten var før vanligvis tokjønnnet. I de siste årene har man gjennom foredling fått enkjønnete sorter (planter) av hunnlig type. Mange av disse sortene gir stor avling. Hannblomstene sitter i store knipper i bladhjørnene, mens hunnblomstene ofte sitter alene. Ikke sjelden finnes to ved siden av hverandre (noen ganger flere).

Frukten er litt knudrete og kan være av varierende grønnfarge (sorts-forskjeller). Sorter innen Rhinsk-Drue-gruppen er omtrent tre ganger lenger enn tykk. Sorter for friland er ikke partenokarpe slik som veksthusagurkene er det, og frilandsagurkene må derfor pollineres.

#### b. Gruppering av frilandsagurkene

##### 1. Etter størrelse, form og farge.

Gruppering av frilandsagurkene kan gjøres slik som vist i figur 2.

Drueagurkene er de minste agurkene på friland. Gamle sorter som 'Muromsk Drue' og 'Russisk Drue' har korte, butte frukter. Man regner med at disse sortene har mindre krav til varme enn de tradisjonelle slanke sortene innen gruppen 'Rhinsk Drue'. Til gruppen 'Rhinsk Drue' kan man rekne alle nyere enkjønnete hunnlige sorter med frukter av samme størrelse. Konservindustrien bruker utelukkende sorter innen denne gruppen, men det er interesse for større agurker innenfor neste gruppe.

Amerikanske frilandsagurker er lengre enn de lengste drueagurkene og slankere enn asieagurkene, men de kan tildels være lengre enn asieagurkene. De skiller seg ut fra drueagurkene og asieagurkene idet frøutviklingen og frørommet er heller lite. Siden fabrikkene nå er interessert i større agurker, kan disse amerikanske frilandsagurkene bli aktuelle. Få store agurker er jo raskere å plukke enn mange små.

Asieagurkene er lengre og betydelig tykkere enn drueagurkene. Man vil helst ha disse agurkene opp i 7-800 g eller mer. P.g.a. varme-kravet og størrelsen på agurkene reknes de som ganske kravfulle. De var dyrket for fabrikk på de beste lokalitetene i Vestfold for noen få år siden. Så vidt man vet, har man ikke dyrking av asieagurker i Norge idag.



		I. Grønne frukter	II. Kvite og gule frukter
D. Slange- agurker		Kinesisk Slange NF	Vit Slang WW
C. Asieagurker		Dansk asie AH m.fl.  Langelands Kæmpe AH m.fl.	Lange Weise Schlange LC
B. Amerikanske frilands- agurker		Pioneer F <sub>1</sub> STO  Spartan Valour F <sub>1</sub> DES	Yellow outdoor
A. Drueagurker		c. Slanke frukter	
		Rhinsk Drue  og  liknende typer	
		b. Korte, butte frukter	
a. Nesten runde frukter		Spångberg Drue  Russisk Drue LC  Muromsk Drue NF	Spångberg vit OEM
		Har vært under foredling	

Figur 2. Systematisk inndeling av frilandsagurkene.

Slangeagurker kan dyrkes, men resultatet blir ofte dårlig p.g.a. kravet til varme. Som hobbydyrking kan mange ha glede av dem. Ved hjelp av ulike plastinnretninger kan man oppnå et brukbart resultat. Generelt kan man si at vi her i landet ikke har interesse av kvite agurker. I Sverige derimot har man litt av kvite drue- og slangeagurker. Runde agurker salgsføres ikke så langt man vet, men man har hatt slike typer i foredlingsarbeidet.

## 2. Industriell inndeling av drueagurkene.

Fabrikkene og kontraktdyrkerne størrelsesgrupperer drueagurkene slik:

Størrelse	Gruppebetegnelse	Varegruppe
Lengde < 9 cm	Små agurker	Sylteagurker
Lengde 9 - 13 cm	Store agurker	Salteagurker
Lengde > 13 cm	For store agurker	Frasorterte agurker

Se mer om slik gruppering under tykkelsessortering.

### c. Fysiologiske egenskaper

#### 1. Reaksjon på temperatur og lys.

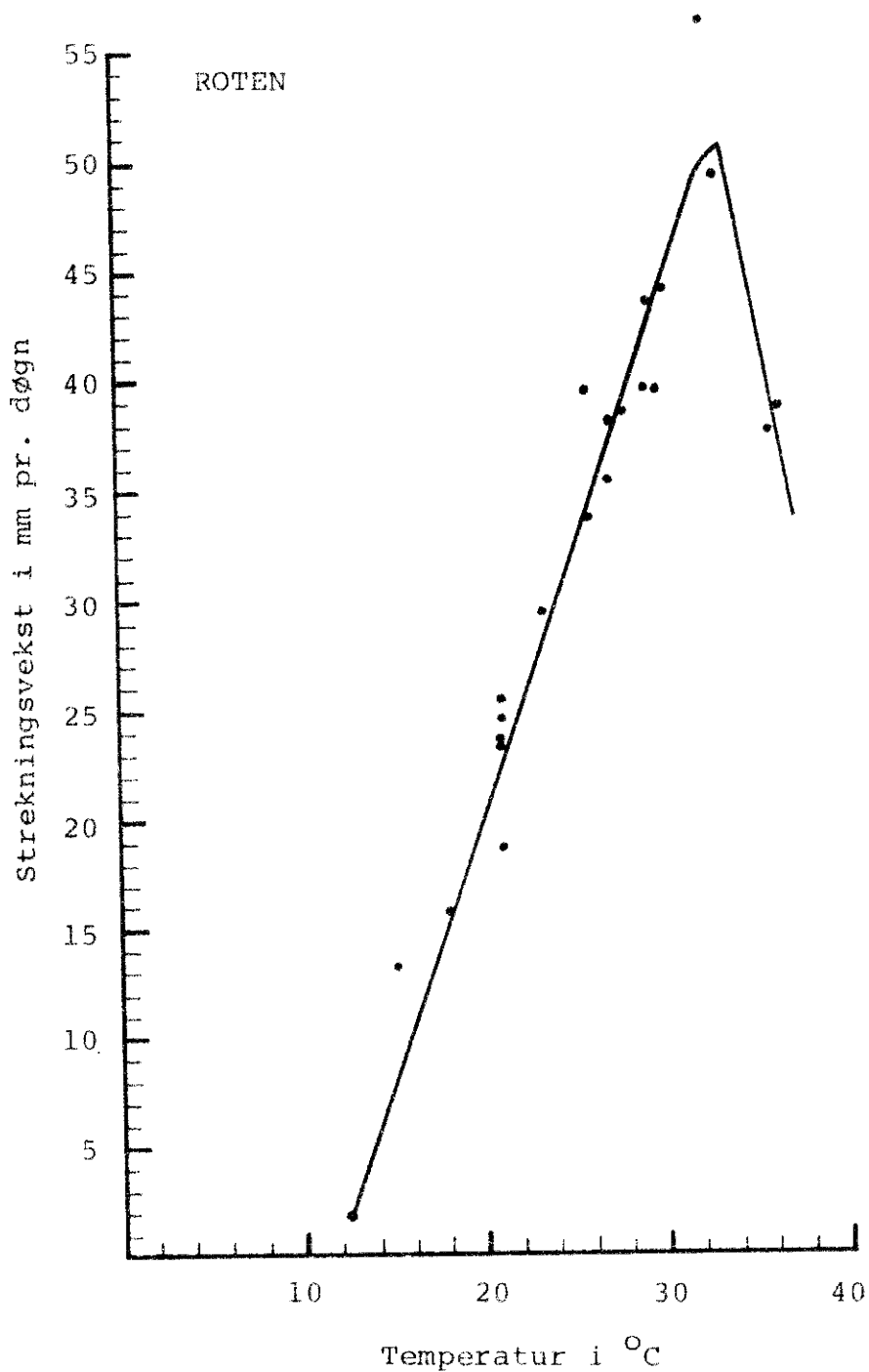
Av typiske frilandsgrovnnsaker i Norge har agurkene størst varmekrav. Det innebærer bl.a. at man bør ha gode kunnskaper om varmekravet, at agurkene ikke kan dyrkes hvor som helst og at kulturelle hjelpemidler som plast ofte er en nødvendighet for et brukbart resultat.

#### \* Spire- og veksttemperatur.

Rotens strekningsvekst ved ulike temperaturer i mørke er framstilt i figur 3. Den oppstrukne linjen indikerer at denne sorten starter spiringen litt under 12<sup>o</sup> C. For å få skikkelig fart i spiringen, må man opp i 20<sup>o</sup>C. Ellers viser figur 3 hvor raskt agurkene spirer når temperaturen er høy nok. Av våre grønnsakslag er det få om noen, som har raskere strekningsvekst.

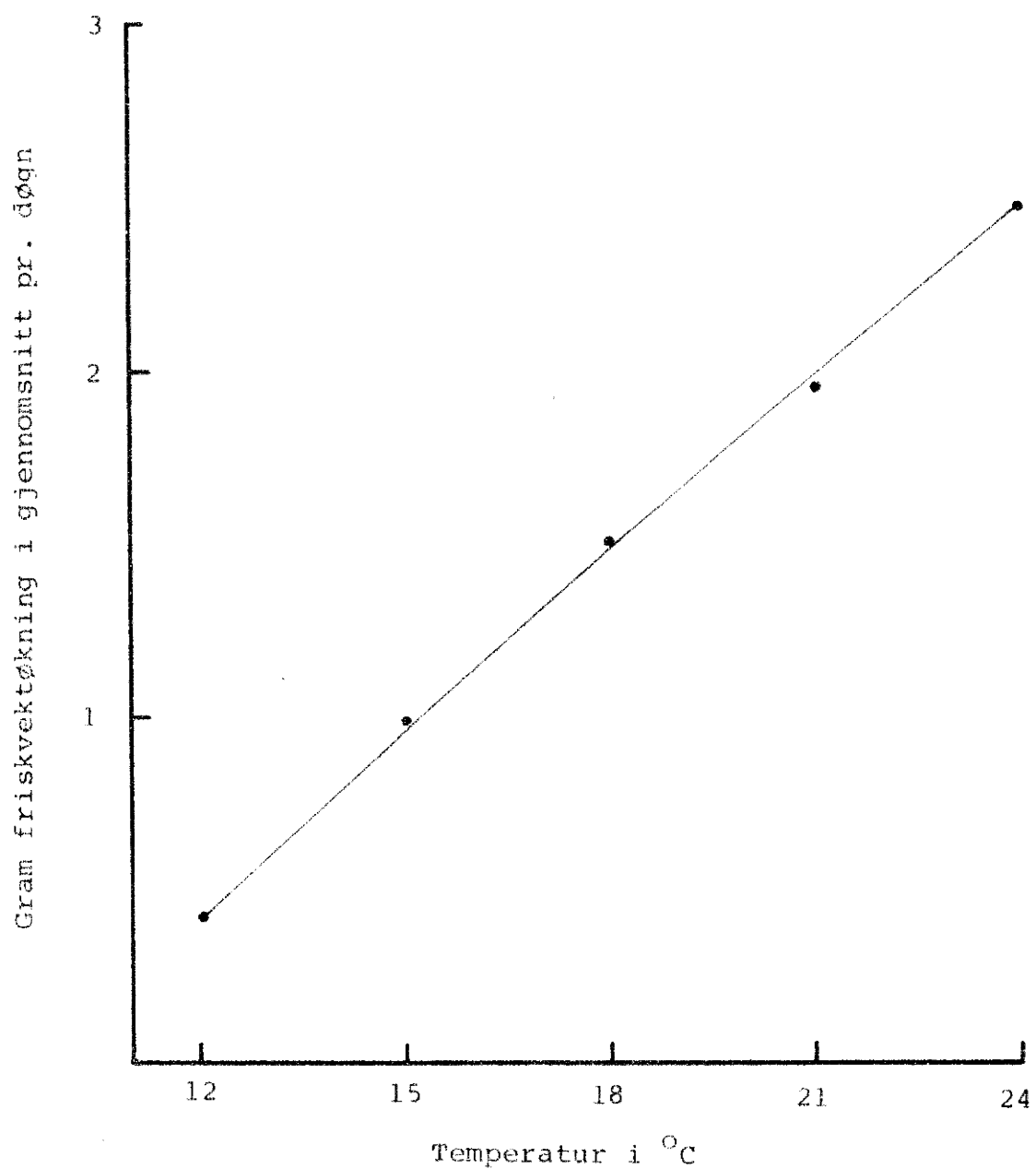
Figur 4 viser vektøkningen hos unge agurkplanter ved ulike temperaturer. Vektøkningen er målt i friskvekt fra 0,69 gram inntil plantene har økt med 30 gram. Kurven er tegnet opp etter en 2.-gradsfunksjon hvor 2.-gradsleddet er svakt negativ. Man kan se flere markerte ulikheter når figur 3 og 4 sammenlignes. Man skulle forvente en minimumstemperatur på 12<sup>o</sup>C ifølge figur 3. Figur 4 derimot,

Drueagurksorten 'Rhinsk Drue' NF



Figur 3. Temperaturens innvirkning på rotens strekningsvekst mellom 10 og 40 mm lengde hos drueagurksorten 'Rhinsk Drue' NF.

O. Røeggen 1966. Foreløpig upublisert.



Figur 4. Temperaturens innvirkning på friskvektøkningen fra 0 til 30 g. Startvekt 0,690 g. Sort 'Rhinsk Drue' NF. O. Røeggen 1966. Foreløpig upublisert.

indikerer en minimumstemperatur på under  $10^{\circ}\text{C}$ . Forklaringen synes å være den at plantene og pottene har p.g.a. solstrålene midtsommers, hatt en høyere temperatur enn den luften i rommet hadde. Målinger av jorda i potten på solsiden bekrefter dette. Derfor har man fått en betydelig vekst der hvor luften i rommet var  $12^{\circ}\text{C}$ . Samme vekstundersøkelse utført på ettersommeren og høsten viste da også at veksten ved  $12^{\circ}\text{C}$  sluttet etter hvert som den direkte solstrålingen opphørte. Hadde temperaturen under bestrålingen i potten og planten vært den samme som i luften, ville kurvens form sannsynligvis også ha vært en annen. Ellers har kurven i figur 4 en meget svakere stigning enn i figur 3.

#### \*\* Temperatur og kjønnsforhold.

I det nettopp refererte forsøket med 'Rhinsk Drue' NF, som er en tokjønnert sort, fikk man bare hunnblomster ved  $12^{\circ}\text{C}$  og bare hannblomster i begynnelsen ved  $24^{\circ}\text{C}$ . Temperaturen virker altså meget sterkt inn på kjønnsforholdene. I litteraturen finnes flere slike beskrivelser.

#### \*\*\* Daglengde og kjønnsforhold.

I forsøk med ovenfor nevnte agurksort utpå høsten, viste det seg at kortere dag medførte dannelsen av flere hunnblomster enn midtsommers. Kort daglengde gir m.a.o. mer hunnblomster enn lang dag. Daglengden ser imidlertid ikke ut til å spille særlig stor rolle i forhold til temperaturen. Innenfor vår vekstsesong er dette helt sikkert.

#### \*\*\*\* Frost- og kjøleskade

Agurk tåler ikke frost, og den skades i lengre kuldeperioder (under  $12^{\circ}\text{C}$ ). Bladene er utsatte i hagelbyger.

## 2. Røttene og jorda

Det heter seg at agurkplantene har et lite rotsystem. Ifølge nyere undersøkelser kan man også slå fast at agurkplanten kan ha et stort rotsystem. Årsaken til slike vidt forskjellige beskrivelser av agurkplanten synes å bero på jordtype, jordfysikk og agurkplantenes evne til å utnytte ulike vekstmuligheter i ulike jordtyper. To eksempler tas med for å illustrere dette:

1. eksempel: Vidvei utførte et agurkforsøk der jorda på to felt var av ulik kvalitet. Det ble foretatt analyse av jorda, og resultatet ble slik:

Tabell 1. Avlingsresultat på felt med god og dårlig jordstruktur.

Jordstruktur	Jordlag	Felt 1 (god vekst og god avling)	Felt 2 (dårlig vekst og dårlig avling)
Prosent luft	0- 5 cm	52,2	48,5
	10-15 "	35,0	23,1
Prosent porevolum	0- 5 "	64,6	62,4
	10-15 "	50,3	43,5
Prosent substansvolum	0- 5 "	35,5	37,6
	10-15 "	49,7	56,5
Avling kg/daa ielt		1655	636

Undersøkelsene viste videre at fosfor, kalium og pH neppe kunne ha noen innflytelse på den store avlingsforskjellen.

Her er det viktig å se nedgangen i porevolumet fra 0-5 cm til 10-15 cm dybde på det dårlige feltet. På bare 10-15 cm dybde var det altså ganske ugunstige jordforhold.

2. eksempel: Svensken Sjöstedt ved Felix Fabrikker i Sverige (ref. Røeggen 1971) har vist i forsøk at agurkplanten har et svært nett av røtter som kan gå ned til en dybde av 1,2 m i god jordstruktur. Her ble den samlede rotmassen meget stor.

Ser man begge eksemplene under ett, er det helt klart at agurk bør dyrkes på jord med god struktur i stor dybde. I tillegg til ideelle jordforhold, vil også planten meget bedre klare seg gjennom en tørkeperiode når røttene når ned til dybder i jordlaget med tilfredsstillende vannmengder.

### 3. Bladene og vannbehovet.

Store og lite robuste bladplater gjør at agurkplanten får en stor fordampningsflate. Vannbehovet er dermed stort. Er jorda tørkesvak og av en slik beskaffenhet at røttene ikke kan gå særlig dypt, må man være særdeles påpasselig med vatning. På sandjord på Jeløy har vi hatt særdeles dårlige avlingsresultat med lite vatning og særdeles gode resultater med tilfredsstillende vatning.

#### 4. Vekst og tilvekst.

I 1973 ble det foretatt målinger av agurker i vekst under gode vekstforhold av sortene 'Levo' og 'Rhinsk Drue' NF. For sistnevnte sort ble resultatet slik som vist i tabell 2.

Tabell 2. Tiden agurkene bruker på å vokse fra 7 til 13 cm.

'Rhinsk Drue' NF under gode vekstbetingelser på Jeløy i 1973

Veksttid fra 7-13 cm i døgn	Prosent av antallet			Akkumulert prosent av antallet (begge undersøk.)	
	1. undersøkelse	2. undersøkelse	Begge undersøkelser	Veksttid	Prosent
4	3,85	-	1,75	4 døgn	1,75
4-4½	7,69	12,90	10,53	4½ "	12,28
4½-5	7,69	19,36	14,04	5 "	26,32
5-5½	11,54	6,45	8,77	5½ "	35,09
5½-6	26,92	19,36	22,81	6 "	57,90
6-6½	11,54	6,45	8,77	6½ "	66,67
6½-7	3,85	12,90	8,77	7 "	75,44
7-7½	11,54	12,90	12,28	7½ "	87,72
7	15,39	9,68	12,28	> 7½ "	100,00
Gj.sn. veksttid i døgn	6,04	5,97	6,00		
Gj.sn. temp.	19,21	19,12	19,17		
Maks. temp.	23,02	23,05	23,04		
Min. temp.	15,42	15,18	15,30		

Som konklusjon på undersøkelsene kan man si at under gode vekstbetingelser og høsting ned til 7 cm lengde, kan det gå 4-4,5 døgn mellom hver høsting for sorter med slanke, hurtigvoksende agurker som 'Rhinsk Drue' NF. For sorter med mer sentvoksende frukter som 'Levo', kan det gå 5,5-6 døgn mellom hver høsting når vekstbetingelsene er gode. Det forutsetter at man høster skikkelig. Da vil man altså få få agurker som vokser seg over 13 cm eller tilsvarende

tykkelse og som dermed kommer i frasortert.

Hvor ofte man skal høste avhenger selvsagt sterkt av temperaturen. Til nå har det vært nokså vanlig å gå over åkeren tre ganger i uken når vekstbetingelsene har vært gode.

## \* VI. DYRKINGEN

### Dyrkingsområder

På grunn av det store varmekravet agurkene har, er det kun på de beste stedene rundt Oslofjorden og nedover til Sørlandet man finner mesteparten av dyrkingen. I disse områdene søker man dessuten opp de beste lokaliteter for dyrking.

### Valg av jord

Varm jord av god struktur i stor dybde er det ideelle. Finner man ikke det, kan man slå av på kravet til god struktur i stor dybde, men jordstrukturen bør være god i de øverste 20-30 cm. Dette er grant når tørken setter inn. Derfor bør man ha adgang til vatning. Solhelling er som regel varmest.

### Le til vern mot vind

Vind øker fordampningen, uttørker jorden og setter ned temperaturen. Dessuten kan sterk vind knekke små planter. Le av ulike typer kan derfor ha meget for seg, særlig på utsatte steder. Naturlige lune vekseplasser er best. I Nederland har man bl.a. brukt havre mellom rokkene til le. Etter at havreplantene hadde nådd omtrent full høyde, ble annenhver rekke skåret ned og lagt som dekke på jorda. Solsikke og hestebønner har også vært brukt som leplanter. Netting bremser vinden meget effektivt. Av kunstig le har man hatt forsøk med plastnetting (Le, Nes 1974).

### Gjødsling og kalking

Tilrådingene (Balvoll 1969) går ut på:

Gruppe III for nitrogen

" I " fosfor

" II " kalium

Husdyrgjødsel har gitt gode resultater. Forsøk fra Blangstedgård ga disse resultatene:



Tabell 3. Agurkenes gjødselkrav.

Avlingstall i relative tallverdier. Kunstgjødselsmengdene  
NPK motsvarer 24 t naturgjødsel (pr. ha).

Kunstgjødsel	N P K	= 106
"	P K	= 102
"	N K	= 77
"	N P	= 60
Naturgjødsel 12 lass à 1 tonn		= 95
" 24 " " " "		= 123
" 36 " " " "		= 146

Når en skal vurdere et slikt resultat, ligger det nært å spørre hvordan resultatene ville blitt dersom en tilførte forsøksleddene med kunstgjødsel de samme mengder sporstoffer som fins i naturgjødsel. Først da fikk en vite om naturgjødsel er bedre enn kunstgjødsel.

Sandjord brukes ofte til agurkdyrking p.g.a. at den er en varm jordtype. På slik jord vil det gjøre seg ekstra godt med husdyrgjødsel.

Danske forsøk har vist at avlingen har økt betydelig ved å heve pH fra 5,9 til 7,6. Ellers ser det ut til at agurkene har lett for å ta skade av både for lite og for meget bor.

#### Sorter og pollinering

Den gang man begynte å ta i bruk agurksorter av hunnlig type, ble det også aktuelt å dyrke en tokjønnet sort på samme felt for å sikre pollinering. Til å begynne med hadde man en såkalt pollinerings-sort i enkelte rekker fordelt jevnt på feltet. Senere har frøfirmaene blandet inn frø fra en pollinerings-sort i en sort av hunnlig type. Dermed blir dyrkeren spart for en god del ekstraarbeid. I dag bruker man hovedsakelig slike sorter av hunnlig type iblandet frø fra pollinerings-sort.

#### Dyrkingsmetoder

Agurkene kan dyrkes på flatt land, seng eller en mellomting mellom disse metodene. Fordelene med flatt land er at jorda ikke tørker så lett opp som når man lager til en seng. Bruker man derimot seng, blir jorda noe varmere og man får en markert gang, og det er en vesentlig ting. Mange høstinger medfører meget tråkk, og dette tråkket bør skje i gangen.

For tiden kan det være aktuelt med fire ulike måter å arrangere dyrkingen på:

1. Direkte såing på friland

Metoden anbefales kun på de beste stedene og der hvor man ikke vil ha bryet med bruk av plast eller potter.

2. Oppal i potter og utplanting

Man bruker da helst jiffypotter. Frøet legges 1-2 cm dypt, og pottene settes i benk eller hus hvor temperaturen er passe høg. Dette er viktig. Blir det for varmt, blir plantene for lange og svake. Man planter ut når det første ordinære bladet er vokst ut, og når det andre har begynt å vokse fram. Pottene settes så dypt at de kommer under jorda. Metoden er i praksis ubetydelig i forhold til de to neste metodene.

3. Såing i nedsenkede såfurer dekket med klar plast.

På solskinnsdager vil temperaturen stige kraftig under plasten. Spiringen skjer derfor raskt i slikt vær. Planten får et lite "veksthus" å utvikle seg i den første tiden, men snart når plantene opp under plasten. Før den tid og i godt solskinnsvær må man gå over feltet og lage passe store hull over plantene for å hindre at de blir ødelagt av for sterk varme. Først lager man et lite hull, senere når planten skal opp over plasten, lages hullet større. Plasten blir liggende på hele sesongen og holder ugraset i en viss utstrekning nede. Ugrasluking under plast behøves ikke. Legging av plast skjer maskinelt (forklares i klassen).

I 1965 ble metoden prøvet hos dyrkere i Norge i stor målestokk (Persson, Kjelvik, Vasaasen 1966). Det året hadde vi en kald sommer, og utslaget for plast var stort (se figur 6). Selv i gode somre, ser det ut til at man har stor nytte av plasten. Metoden fikk derfor i årene fremover stor praktisk anvendelse, og den fine avlingsstatistikken man fra da av fikk, må for det meste tilskrives denne metoden.

4. Klar plast over jernbøyler

Opprinnelig la man plasten over jernbøylene manuelt, bandt den fast ved hjelp av snorer som gikk i kryss fra bøyle til bøyle på samme måte som skolissene i en sko. I jordoverflata hadde bøylene løkker hvor snorene gikk gjennom. På sidene gikk plasten ned i en fure tillaget på forhånd. Etter legging fylte

man jord over plasten i furene, og dermed fikk man en tett solfanger.

Nå legger man plasten over bøyene maskinelt. Plasten går dypere ned i jorden på sidene slik at den sitter godt uten snorer. Fordelene her er at plantene får et større "veksthus" å vokse i. Ugrasproblemet blir imidlertid vanskeligere. Også ved denne metoden må man passe på å lage huller (perforere) slik at plantene ikke blir ødelagte av for høy temperatur. Plasten tas av når plantene trenger mer plass.

Det har vært gjort mange forsøk med plast og utplanting fra potter. Her vises det til figur 5 (Vidvei 1958) og figur 6 (Persson m.fl. 1966). Se ellers litteraturlisten.

### Såing og planteavstand

#### 1. Såtiden.

Såingen bør ikke skje før det har blitt skikkelig varmt vær. Det vil som regel si i slutten av mai. Før man solfritt, kaldt og rått vær etter såing, er det stor fare for at oppspiringen delvis uteblir. Dette er særlig tilfelle der hvor man ikke bruker plast og hvis man har sådd for dypt. Husk temperaturkravet.

#### 2. Sådybden

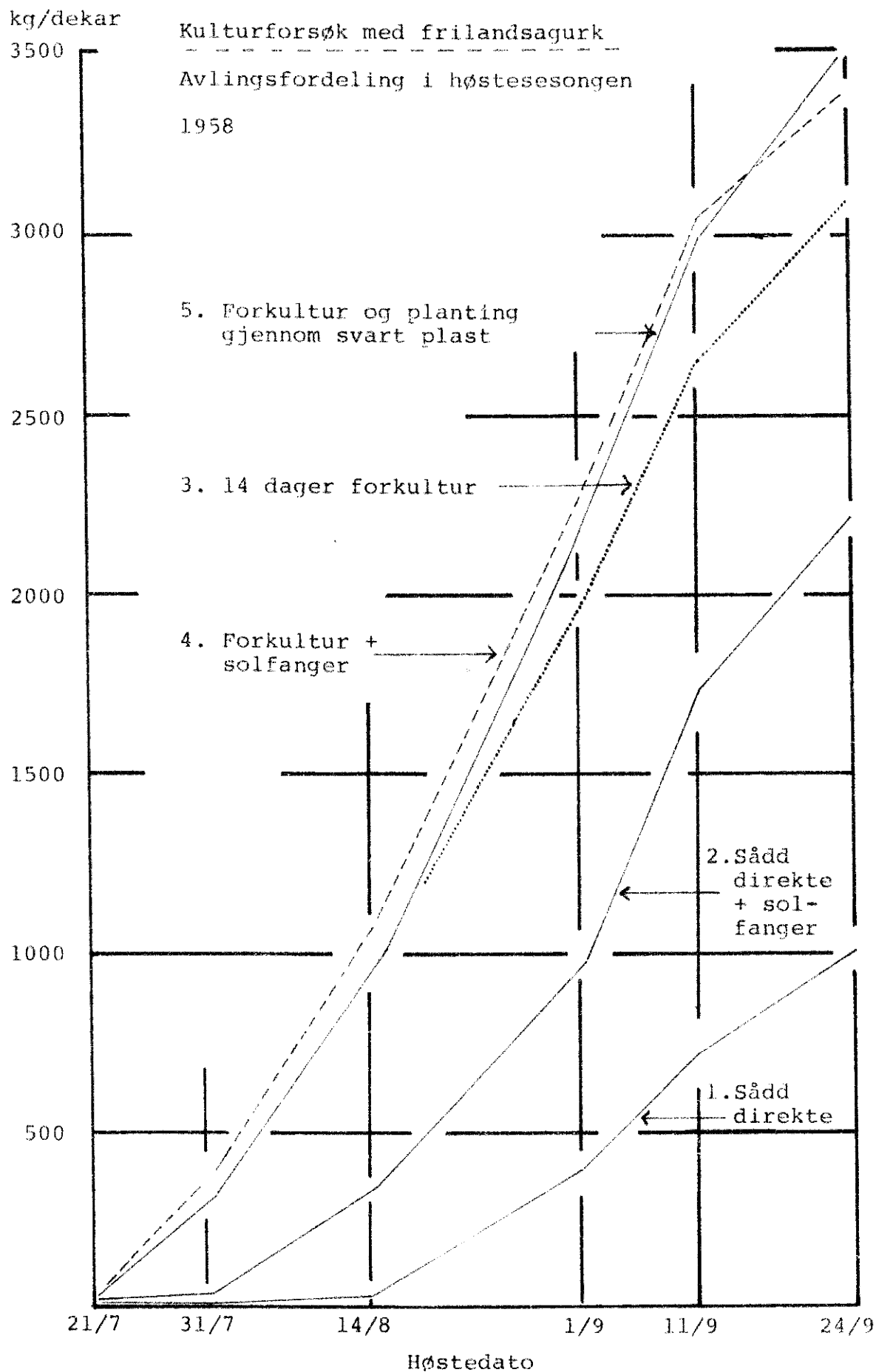
Frøet bør ikke komme dypere enn 2 cm. Sådybden kan variere noe etter den dyrkingsmåten man bruker, etter jordtype, etter jordfuktighet og været. Man kan støypsette frøet for å få rask oppspiring, men husk at agurkfrøet spiser raskt. I sand ved 26°C kommer rotspissen fram etter 18 timer.

#### 3. Planteavstand

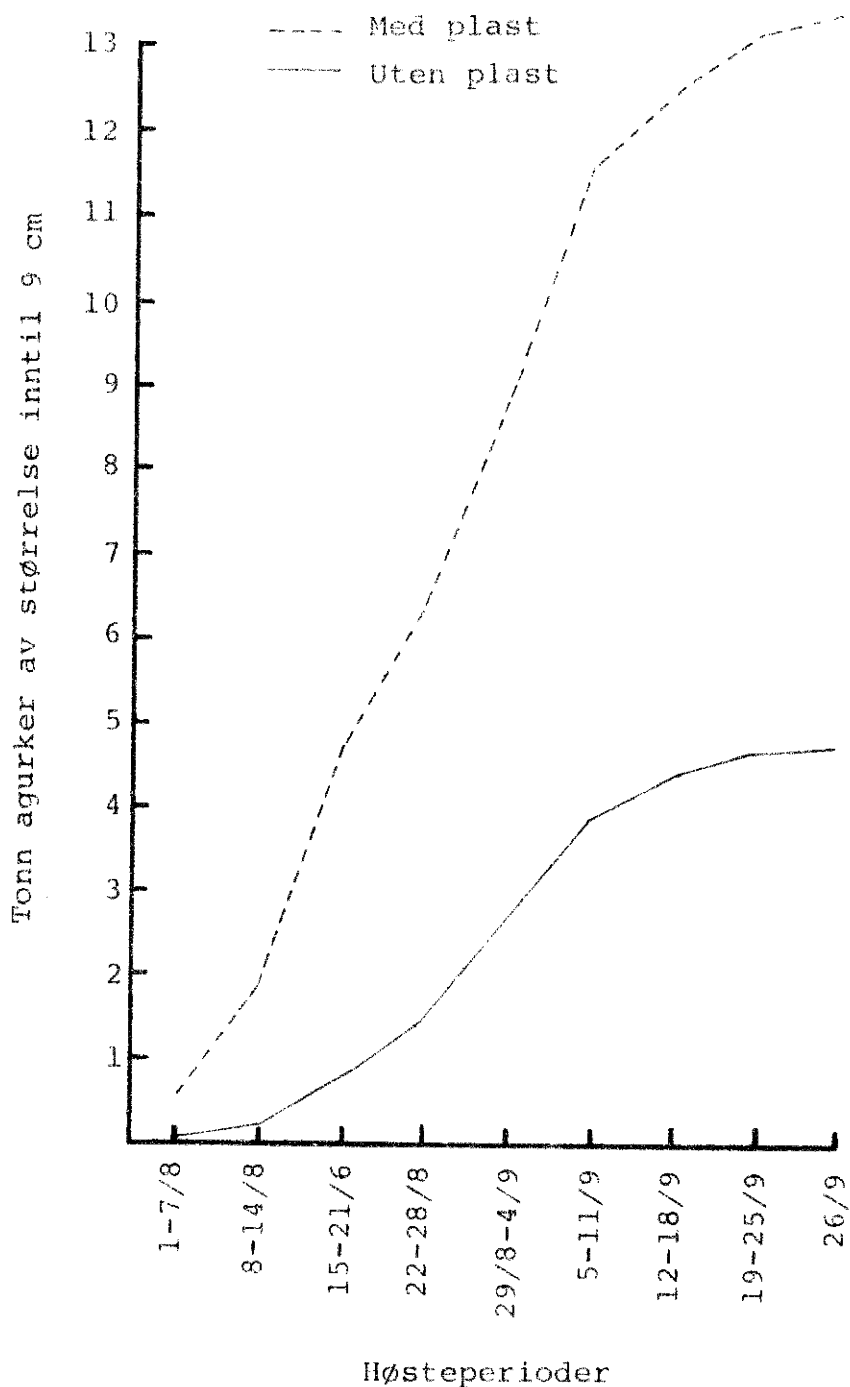
I våre forsøk og ofte i praksis bruker vi 120 cm radavstand og 20 cm planteavstand. En større planteavstand kan kanskje med fordel brukes dersom plantene likevel dekker bakken og gir like stor avling. H. Baugerød har hatt forsøk som viste at dette er tilfelle når det er god vekst i plantene. Man sparer litt frø, agurkene blir lettere å finne og de får mer lys og blir således bedre farget.

#### 4. Såingen.

Høybex såmaskin brukes. Stokland såmaskin hvor bare en labb benyttes har vært brukt. Såstaven brukes, og man legger frøet for hånd. Det siste skyldes frøprisen som for noen år siden var kr. 250 pr. kg når fabrikken kjøper inn store partier. Katalogpris for 'Levo' 1975



Figur 5. (Etter Vidvei 1968).



Figur 6. Prøve med "mulch" av klar plast i Vestfold 1965. Summen av avlingene hos 13 dyrkere til ulike høstetider etter bruk av plast og på vanlig friland, 23 daa av begge kulturmåter.

(Etter Persson m.fl. 1966).

viser kr. 336 pr. 1/4 kg eller kr. 1344 pr. kg. Tidligere anbefalinger på 5 g pr. 10 m rad svarer til ca. 400 g/daa. Etter anbefalinger fra en fabrikk, brukte man der ca. 200 g/daa når man la frøet for hånd. Hvis man således sparer 200 g frø ved å så en dekar for hånd i stedet for maskin, vil man altså ha tjent kr. 50 på det etter den oppgitte frøprisen fra fabrikk eller ca. kr. 250 etter katalogpris 1975.

### Vatning

Vi har ikke vatningsforsøk å vise til, men gode resultater i praksis. På tørkesval sandjord på Jeløy har vi vært oppe i 8000 kg/daa i total avling etter påpasselighet med vatningen. Under de forhold det her henvises til, ville avlingen mer eller mindre vært ødelagt uten vatning.

### Ugras

Det er ingen godkjente ugrasmidler ennå. Kloramben har vært prøvet med godt resultat på Jeløy. Handelsnavnet er VEGIBEN, og det brukes 0,7-1,4 l etter såing av handelspreparatet.

Siden agurkene blir sent sådd, får man tatt en del ugras før såing. Ellers gjelder det å ta ugraset mekanisk før plantene dekker jorda.

### Sykdommer

Agurkbladflekk (*Alternaria pariseptata*) er den verste sykdommen og den mest vanlige. Den angriper bladverket. Nedbørsrike somre er verst. Da utvikles soppen godt, og plantene er ofte relativt svake p.g.a. svak vekst. Det er da også vanlig å se de verste angrepene utover høsten.

Bladene får kantene flekker, og midtpartiet faller ofte ut. Bladene blir mer eller mindre gjennomhullet. Sterke angrep ser ut til å være verst der hvor man dyrker agurk ofte på samme stykke.

### Rådgjerder:

1. Vekstskifte med 3-4 års opphold av agurkdyrkingen anbefales.
2. Forebyggende sprøyting med captafol (ORTO DIFOLATAN). 150 g/daa i 60 l vatn av handelspreparatet sprøytes på med 7-14 dagers mellomrom fra 15-20 juni. Behandlingsfristen er 7 dager. Sprøytingen må derfor avsluttes før begynnende høsting.
3. Resistens. Ved Sveriges Utsädesförening, Hammenhögsavdelningen, har man nå kommet meget langt i resistensforedling mot denne syk-

dommen. Nedarving og testmetodikk er klarlagt. Resistens er innkoplet i flere sorter, og det kan neppe ta lang tid før det foreligger sorter i handelen. Vi får håpe at dette vil bli et varig og godt råd mot denne leie sykdommen.

### Høsting

Høstingen må begynne straks agurkene har nådd den størrelsen man vil ha. I gode år blir plantemassen stor, og grenene bør legges tilrette langs raden. Når plantemassen er stor, er det nesten viktigere å titte under grenene enn over dem. Grenene som da ligger sammenfiltret, kan lettes opp flakvis. Det er viktig å se godt etter i hullet under plasten. Det hender ofte at agurker gjemmer seg vekker og vokser seg veldig svære. I godt vær og god vekst har man høstet 3 ganger i uken. Hvor ofte man skal høste er ganske sikkert individuelt. Det avhenger av hvor nøye man plukker og hvor langt ned i størrelse agurkene høstes (se avsnittet om tilvekst).

Syke og stygge agurker (som f.eks. korte, tykke og kølleformede) må sorteres ut. I slutten av sesongen er det svært viktig å se etter om agurkene er friske. Små vasstrukne partier forteller om begynnende råtning. Disse agurkene er som regel bitre og fullstendig ubrukelige.

### + VII. LAGRING

Ved fabrikkene prøver man å få agurkene rett fra åkeren og inn i produksjonslinjen. Da blir produktet best. Noen ganger må man lagre en tid. De beste lagringsvilkårene er ca. 12,5°C og 90-95% luftfuktighet (Apeland 1967). Dessuten er det viktig at agurkene ikke lagres sammen med etylenproduserende produkt. Forsiktig håndtering er grunnlaget for beste lagring. Under optimale vilkår kan agurkene lagres i 14 dager.

### + VIII. TILTAK FOR Å GJØRE AGURKPRODUKSJONEN MER LØNNSOM

Blant de tiltak som er gjort for å gjøre agurkdyrkingen mer lønnsom og årsikker, er bruk av plast uten tvil det største framskrittet. Et betydelig framskritt representerer også de enkjønnete hunnlige sortene. I det følgende skal vi se på andre tiltak som er gjort for å øke lønnsomheten i agurkproduksjonen.

⊙ a. Maskinell tykkelsessortering

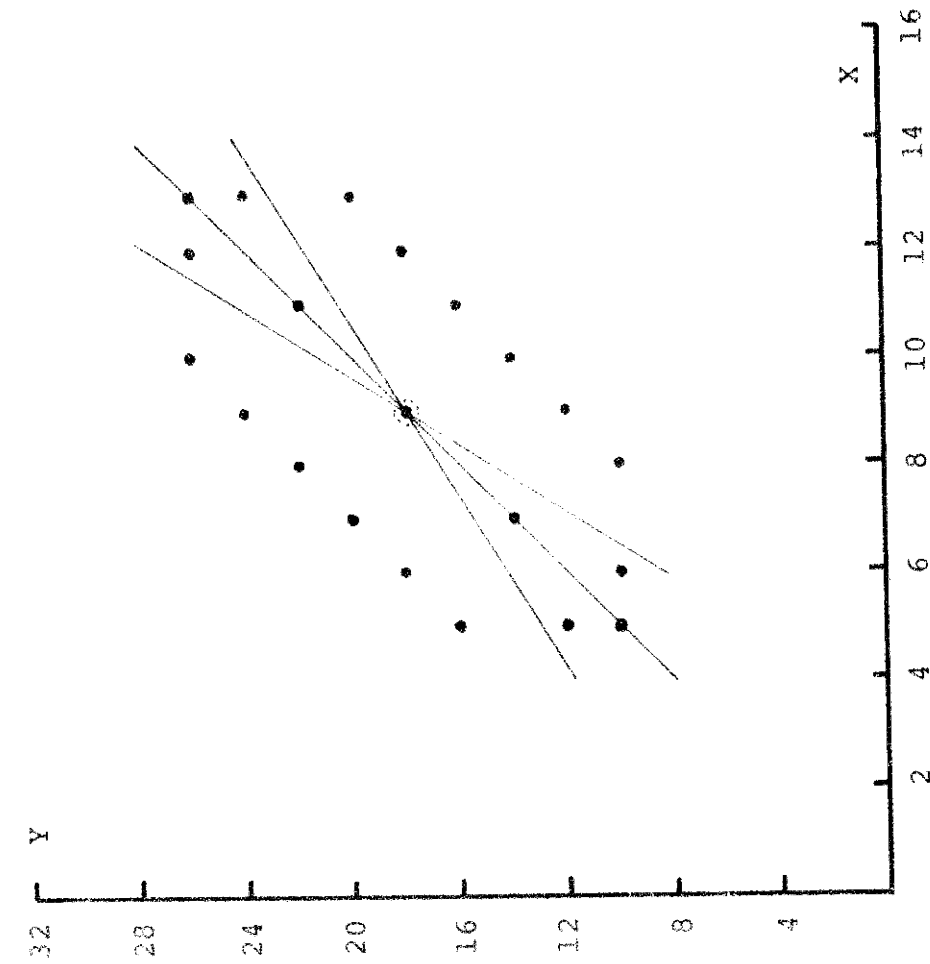
Sorteringen har vært svært arbeidskrevende for dyrkeren, og fabrikkene har vært redde for både utilstrekkelig sortering og for tykke agurker. En pålitelig maskinell tykkelsessortering er derfor ønskelig for begge parter. Da det er stor prisforskjell mellom små og store agurker (i 1972 var prisen henholdsvis kr. 3,00 og kr. 1,50), gjelder det å sortere agurkene helt pålitelig etter tykkelse slik at resultatet blir det samme enten man sortere etter tykkelse eller etter lengde. Det byr på en masse vanskelige problemer å klare dette. De viktigste nevnes her:

⊙ 1. Sortering av et agurkparti (et sampel) etter lengde og tykkelse

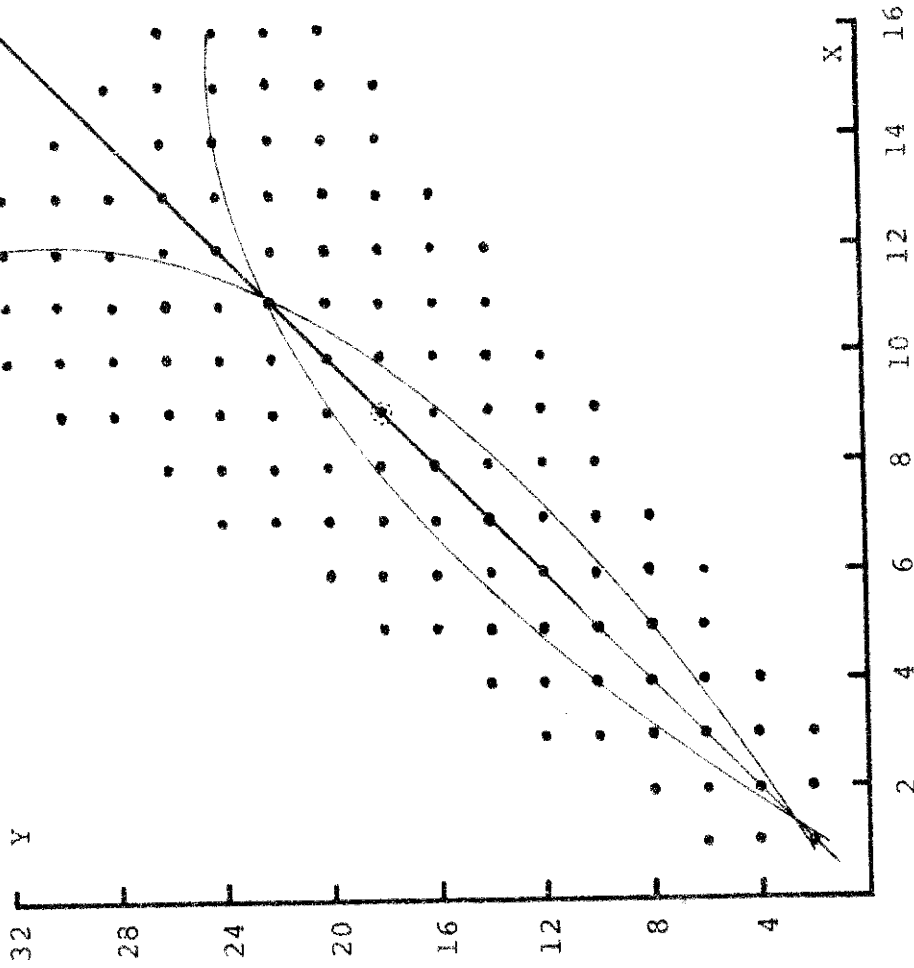
Etter omfattende undersøkelser av mange agurkpartier er jeg kommet til at agurkenes lengde og tykkelse (mellom 7 og 13 cm lengde) tiltar praktisk talt i relativt samme grad. D.v.s. at når agurkene øker i tykkelse, får man ikke en avtagende økning i lengden og vice versa. Dette muliggjør en matematisk løsning av sorteringsproblemet når man betrakter et enkelt parti. Løsningen er en intermediær regresjonslinje (i forhold til de to ordinære regresjonslinjene) som går gjennom gjennomsnittspunktet og har regresjonskoeffisienten  $S_1/S_t$  sett fra tykkelsessiden eller regresjonskoeffisienten  $S_t/S_1$  sett fra lengdesiden.  $S_t$  er standardavviket for tykkelse og  $S_1$  er standardavviket for lengde). Gjennom punkt på den intermediære linjen kan man dele et slikt sampel i to deler begge veier slik at forholdet mellom sampelets to deler blir like stort for begge variable. Dersom man kan sortere like godt, vil det altså være det samme for dyrkerne enten man sorterer etter lengde eller etter tykkelse.

Figur 7 a og b illustrerer hvordan beskaffenheten til et slikt parti kan være. I figur 7 a har X og Y samme relative symmetriske fordeling omkring gjennomsnittet. Beregner man en 2.-gradsfunksjon av typen  $Y = a + bX + cX^2$  for et slikt sampel, vil c bli 0. Dette er en garanti (et kriterium) for at anvendelsen av den intermediære linjen er riktig. I figur 7 b har man samme relative asymmetriske fordeling omkring gjennomsnittet. D.v.s. at konsentrasjonen av observasjoner er større på den ene siden av gjennomsnittet enn den andre. Her vil begge variable få samme korrelasjonskoeffisient når man beregner en 2.-gradsfunksjon av nevnte type. Dette er også en garanti (et kriterium) for at anvendelsen av den intermediære linjen er riktig.





Figur 7 a. X og Y har samme relative symmetriske fordeling omkring gjennomsnittet. En funksjon av 1.- og 2.-grad gir samme regresjonslinje. Den intermediære regresjonslinjen sammen med de to ordinære regresjonslinjene.



Figur 7 b. X og Y har samme relative asymmetriske fordeling. 2.-gradsfunksjonenes kurver ligger symmetrisk omkring den intermediære regresjonslinjen.

0 2. Variasjon i formen gjennom sesongen

Undersøkelse av agurkene gjennom sesongen har vist at formen kan variere mer i løpet av høstperioden enn den variasjonen sortene representerer.

0 3. Sortsvariasjon

Innen sortsgruppen 'Rhinsk Drue' har man en betydelig forskjell i formen fra sort til sort (se Røeggen 1968).

0 4. Vannmangel

Vi har hatt eksempler på at agurker, som under normale gode vekstbetingelser har en tykkelse på 30 mm ved 90 mm lengde, kan ha en tykkelse på 40 mm ved samme lengde under tørre forhold på tørkesvak jord.

0 5. Valg av representative sorter

Sortsvalget forandrer seg med tiden. De sortene man har brukt i undersøkelsene kan om noen år bli byttet ut med andre sorter. Derfor er det vanskelig å vite hvilke sorter man bør velge som representative sorter når man undersøker forholdet mellom lengde og tykkelse med henblikk på maskinell tykkelsessortering i stedet for manuell lengdesortering.

0 6. Den maskinelle tykkelsessorteringen

Her har man flere problemer. Vi har reknet med to tykkelser på agurkene. Det er den største tykkelsen som hindrer en agurk i å falle ned mellom båndene på en sorteringsmaskin og den minste tykkelsen som tillater det. Gjennomsnittet av disse to tykkelsene er brukt i våre beregninger.

Dessuten er sorteringsnøyaktigheten på maskinen avhengig av påfyllingsgraden. Selv under ideell påfylling kan man ikke rekne med fullt ut tilfredsstillende sortering. Nye og bedre maskiner er imidlertid på trappene. Man kan derfor rekne med at sortering etter tykkelse i framtida ikke vil by på noe teknisk problem når det gjelder tilfredsstillende nøyaktighet.

På grunnlag av mange undersøkelser ute ved fabrikkene og i våre forsøk (Røeggen 1965), kom vi fram til nedenforstående korresponderende verdier for lengde og tykkelse for sortsgruppen 'Rhinsk Drue'. Til sammenlikning tas med de tykkelsesgrensene Felix i Sverige har i sin overenskomst med dyrkerne.

Størrelsesmål	Norge		Felix, Sverige
	Lengde	Tykkelse	Tykkelse
Minstemål	60 mm	19,4 mm	20,0 mm
Skille mellom små og store	90 "	30,8 "	-
Største mål	130 "	46,0 "	46,0 "

Som man ser samsvarer de norske og svenske tykkelsesmålene svært godt.

Selv om man klarer å sortere agurkene etter tykkelse slik at det tilsvarende lengdesortering, er hele systemet tungvint. Det ville være en stor fordel om man kom bort fra sortering i små og store agurker når det gjelder oppgjøret mellom dyrker og fabrikk. Det har man f.eks. for lenge siden gjort ved Felix i Sverige (Røeggen 1971). Der er sortering i ulike størrelsesgrupper et problem som kun angår fabrikken. For oppgjøret mellom dyrker og fabrikk er det nok med ut-sortering av for små, syke, vanskapte og for store agurker som dyrkeren ikke kan få betaling for. All brukbar vare betales med en pris. Som vi skal se i neste avsnitt er grunnlaget for en overgang til et slikt system også til stede i Norge.

#### b. Avlingen øker når agurkene høstes større

Fra før krigen til idag har det foregått en betydelig utvikling i agurkproduksjonen ved fabrikkene. Først ville fabrikkene ha bare små agurker under 9 cm lengde (sylteagurker). Senere tillot de litt leveranse av store agurker (9-13 cm lengde). Først i 60-årene kunne dyrkerne bare få betalt for 15% i vekt av de store agurkene (salteagurker). I 1965 var den tillatte mengde store agurker steget til 25%. I 1974 kunne dyrkerne levere 70%.

Årsaken til denne utviklingen skyldes nye produkter. I stedet for å legge ned små agurker hele, ble det mer og mer produksjon av store agurker som snittes opp i skiver. Denne omleggingen av produksjonen økte altså etterspørselen etter store agurker. Dermed ble det også nødvendig å vite mer om avlingsstørrelse når agurkene høstes store.

Før denne utviklingen startet, ble det utført forsøk (i 1960) med å høste agurkene større. Forsøkene i 1960 og alle senere forsøk utført av forfatteren (Røeggen 1971 og 1974) viser at avlingen øker

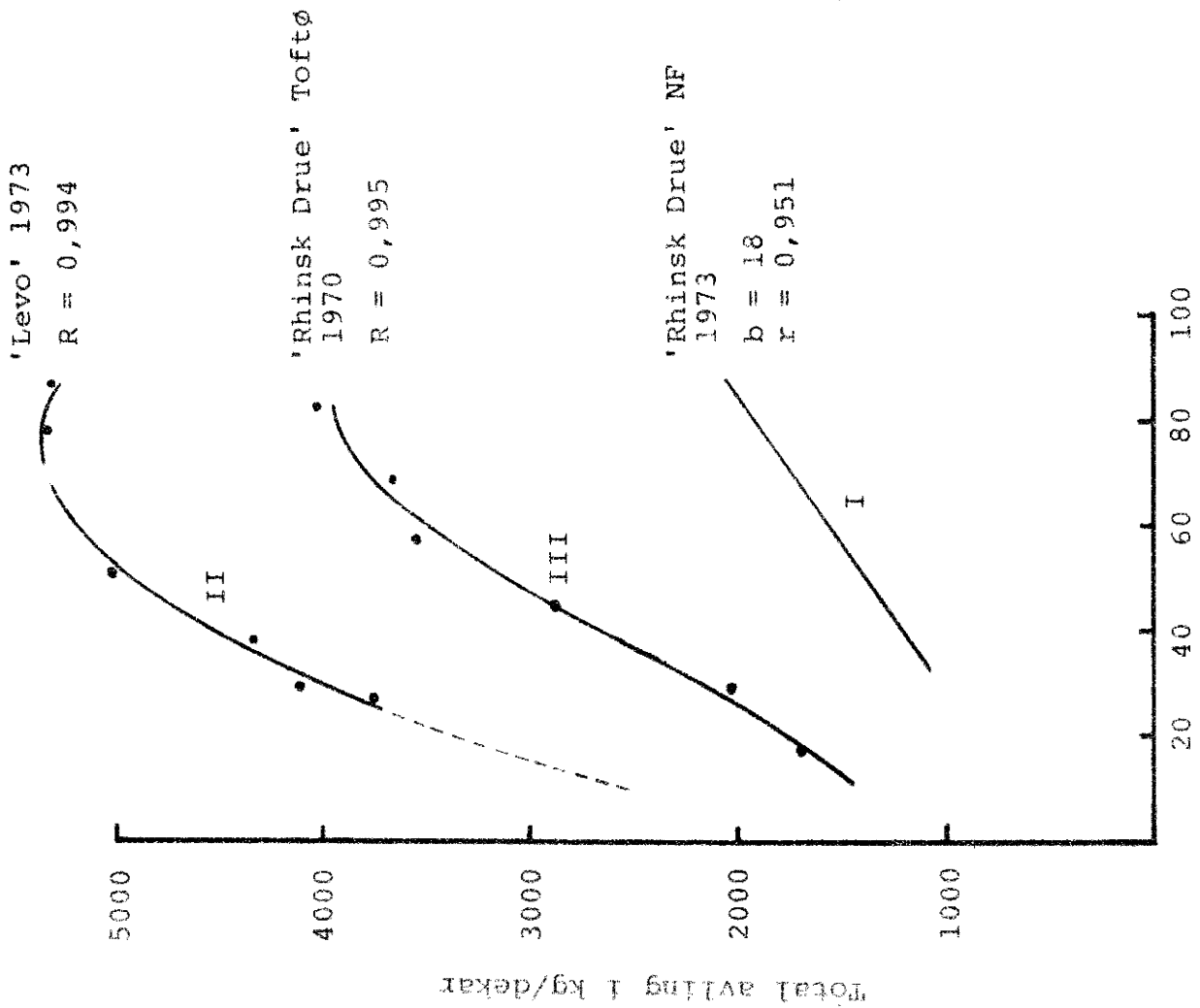
ved å høste agurkene større (se figur 8 og 9). Sortene reagerer noe forskjellig. Sorter med tokjønnete planter får større avlingsøkning ved å høste agurkene større enn sorter med enkjønnete planter (hunnblomst). Dette kommer av at sistnevnte sorter har en mye kraftigere ansetting av frukter. Selv om man høster agurkene relativt små, ansetter planten nye agurker i et så stort antall (se figur 10), at avlingen blir ganske stor likevel. Til tross for dette, oppnår man likevel også for slike sorter (f.eks. 'Levo') en betydelig avlingsøkning ved å høste agurkene større. Avlingen for slike sorter er størst når 70-80% av agurkene (i vekt) er mellom 9-13 cm lengde. Gjennomsnittsvekten på agurkene er da 70-80 gram.

### c. Økning av høstprestasjonene og reduksjon av høstetiden

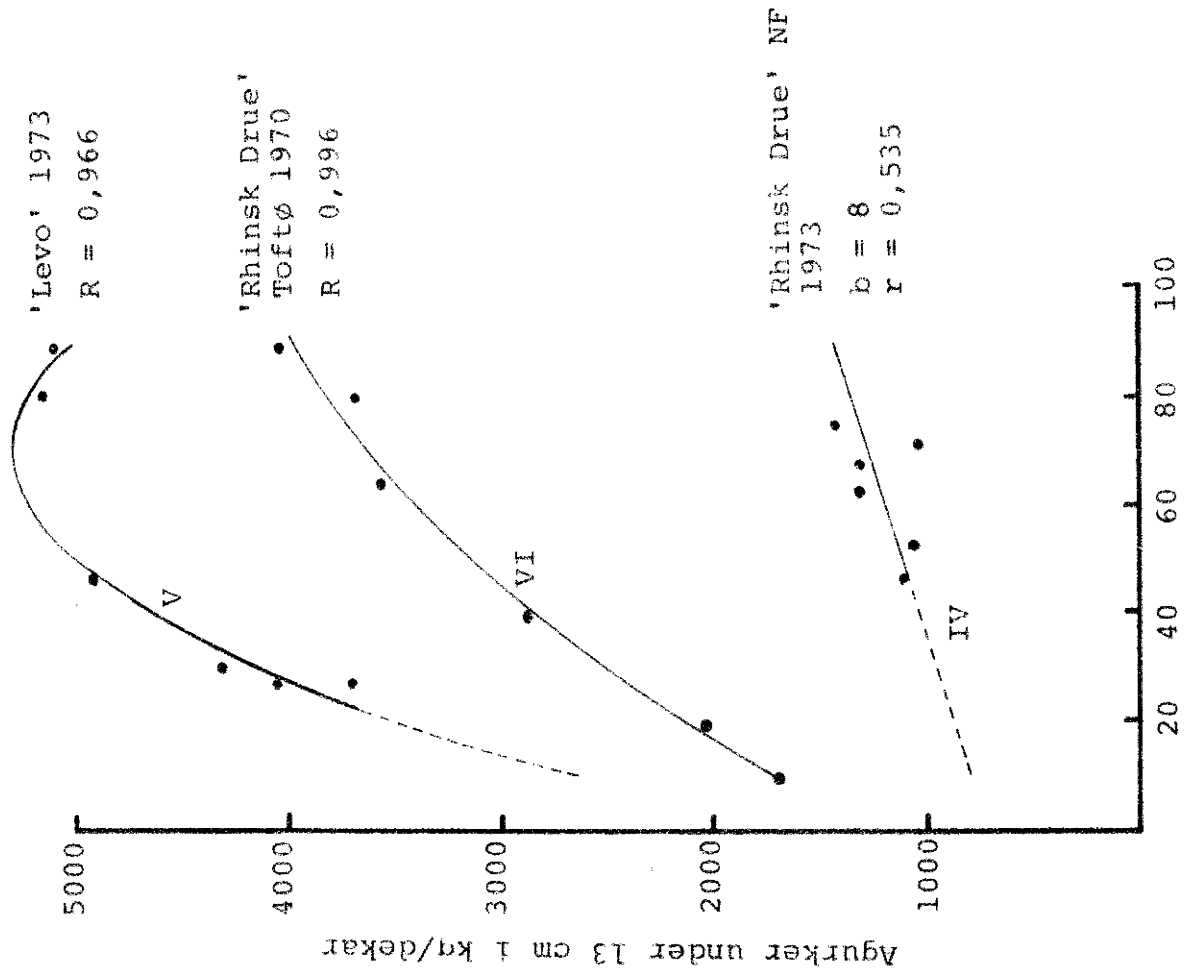
Ved å høste agurkene større slik som figur 8 og 9 viser det, går avlingen opp. Antall agurker går derimot ned (se figur 10). En gjennomsnittlig agurkvekt på 20 gram ved høsting gir over dobbelt så mange agurker som ved 80 gram. Man sparer altså over halve plukketiden ved å høste store agurker i stedet for små. I tillegg plukker man mer i vekt. Av høsteundersøkelsene som er vist i figur 11, kan man se at det tar like lang tid å plukke en agurk enten det er mange eller få agurker, enten de er store eller små. Det er imidlertid en svak tendens til at de største agurkene (se de som høstes innenfor intervallet 10-12 cm +) finnes lettere enn de små. Med andre ord har man minst letetid når agurkene er størst, noe man igrunnen kunne vente. Når agurkene høstes større, oppnår man altså tre fordeler: Agurkene finnes lettere, det blir færre agurker å plukke og de veier mer tilsammen enn om man plukket små agurker på samme areal.

Regresjonslinjens skjæringspunkt med ordinaten i figur 11 indikerer en letetid på 22 sekunder pr.  $m^2$ . Denne letetiden ser ut til å være den samme enten det er mange eller få agurker å plukke. Følgelig vil letetiden utgjøre en stadig mindre del av høstetiden ettersom avlingen øker. Dette går fram av tabell 4 og i tabell 5 hvor høstprestasjonene i kg agurker pr. time ved ulike avlingsnivå er gitt (Røeggen 1974). Arbeidsmessig tjener man altså på å få en stor avling idet man da får forholdsvis minst tapstid i form av letetid.

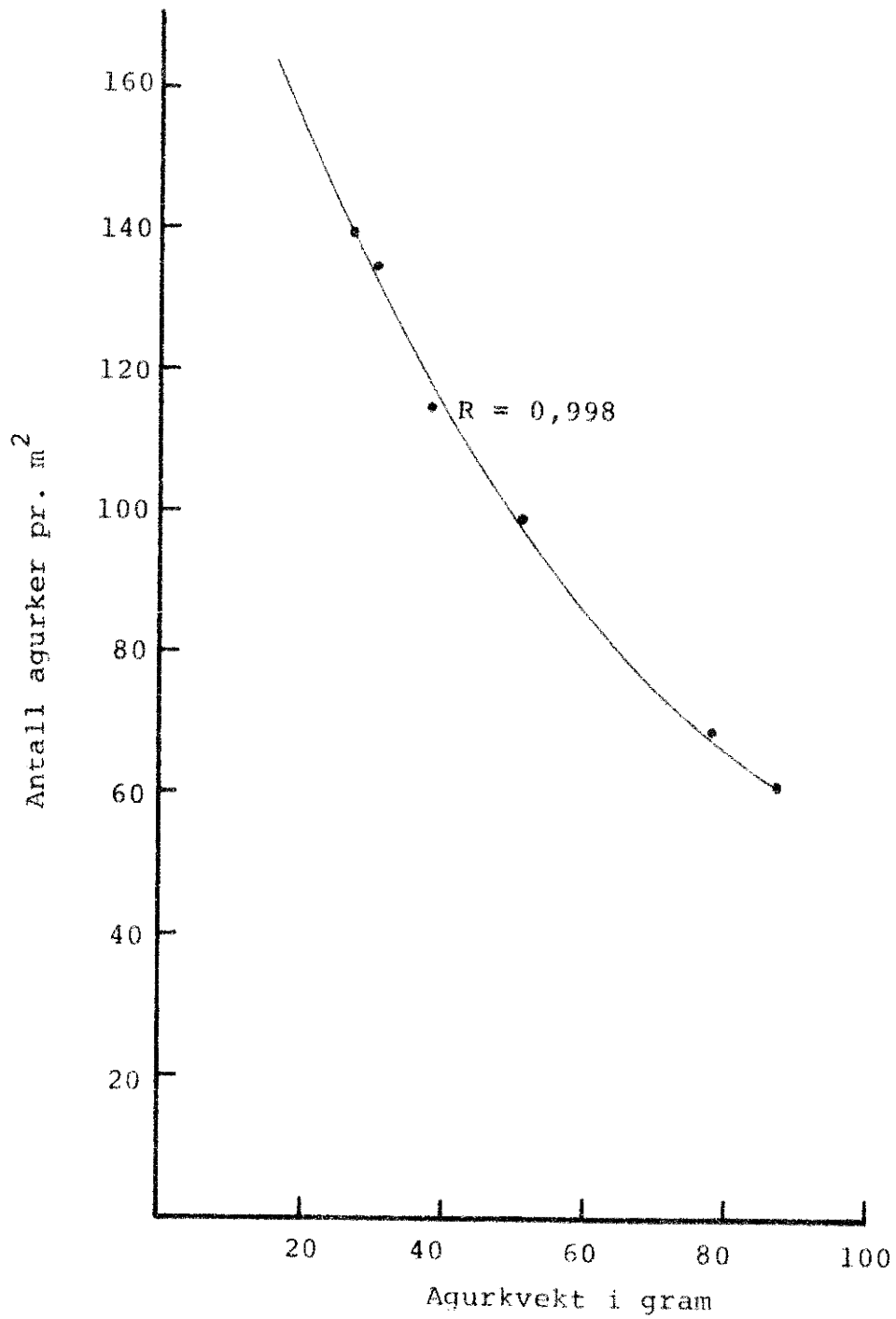
En ytterligere reduksjon av letetiden kan oppnås ved å høste så få ganger som mulig samtidig som man høster agurkene store nok. Her har man de største mulighetene hos enkjønnete hunnlige sorter som f.eks. 'Levo'. (Se avsnittet om veksthastighet).



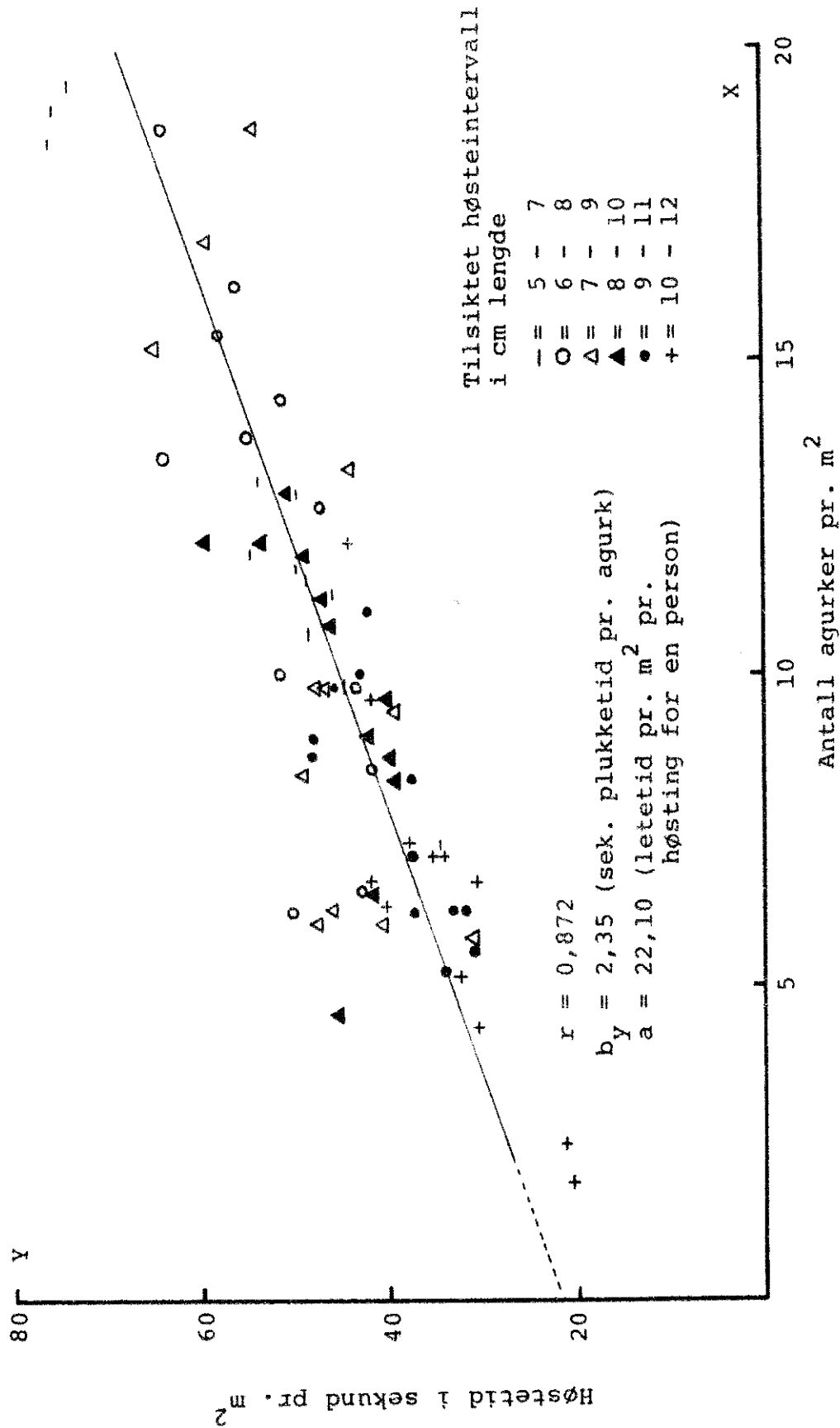
Figur 8. Sammenhengen mellom avlingsstørrelsen og agurkvekt.



Figur 9. Sammenhengen mellom avlingsstørrelse og agurkvekt.



Figur 10. Sammenhengen mellom gjennomsnittlig agurkvekt i gram og antall agurker pr. m<sup>2</sup> for sorten 'Levo' på Jeløy i 1973.



Figur 11. Sammenhengen mellom antall agurker pr. m<sup>2</sup> pr. høsting og høstetid og plukketid. 'Levo' på Jeløy i 1973.

Tabell 4. Beregnet høstetid i timer/dekar.

Høstetid = letetid + plukketid.

Fra forsøk med 'Levo' på Jeløy i 1973.

Vektprosent agurker mellom 9 og 13 cm (salteagurker)	Høstetid i t/daa når avl. ved 50% salteagurker er				
	1000	2000	3000	4000	5000 kg
15	101,14	122,55	143,96	165,37	186,79
20	99,77	119,86	139,92	159,96	180,06
30	97,29	114,91	132,47	150,03	167,59
40	95,07	110,41	125,82	141,16	156,50
50	93,11	106,49	119,88	133,26	146,64
60	91,41	103,16	114,85	126,53	138,28
70	83,91	94,16	104,48	114,79	125,04
80	82,74	91,88	101,02	110,16	119,29

Letetiden for de seks første leddene er beregnet til 79,73 timer/dekar, mens letetiden for de to siste leddene er beregnet til 73,60 timer/dekar.

Tabell 5. Kg agurker høstet pr. time av 'Levo' på Jeløy 1973.  
(Beregnet).

Vektprosent agurker mellom 9 og 13 cm (salteagurker)	Kg/time når avlingen ved 50% salteagurker er				
	1000	2000	3000	4000	5000 kg
15	6,1	10,0	12,8	14,8	16,4
20	6,9	11,5	14,8	17,3	19,2
30	8,5	14,3	18,6	21,9	24,6
40	9,7	16,8	22,1	26,2	29,6
50	10,7	18,8	25,0	30,0	34,1
60	11,4	20,3	27,3	33,0	37,8
70	12,6	22,5	30,5	37,0	42,4
80	12,7	22,8	31,1	38,0	43,9



d. Levering av sams vare fra dyrker til fabrikk

Fordelene med levering av sams vare fra dyrker til fabrikk er ganske innlysende. Med nåværende ordning med høg pris for de agurkene som er mindre enn 9 cm lengde (sylteagurker) og betydelig lågere pris for store agurker fra 9 til 13 cm lengde (salteagurker), kan dyrkerne bli fristet til å høste flere små agurker enn det fabrikkene ønsker. Undersøkelser basert på prisene for 1973 (Røeggen 1974), viser da også at dyrkerne ville tjene mest om man høstet like mye i vekt av store (9-13 cm) og små (under 9 cm) agurker. Ved levering av sams vare vil man få en helt annen situasjon. Dyrkerne vil få størst mulig avling og minst høstearbeid ved å høste agurkene så store at 70-80% av agurkene (i vekt) er fra 9-13 cm. Det er akkurat dette mengdeforholdet mellom små og store agurker fabrikkene ønsker seg. Dessuten blir både fabrikk og dyrker spart for sortering og veiing av små og store agurker m.h.t. betalingen. Dette er i seg selv en ønskesituasjon. Man sparer meget arbeid. Oppgjøret blir lettere. Dessuten unngår man urettferdigheter ved utilstrekkelig sortering i små og store agurker enten det nå er dyrkeren som foretar lengdesortering eller fabrikk som foretar tykkelsessortering. Grunnlaget for overgang til levering av sams vare og bare maskinell tykkelsessortering er som man ser, til stede. Det er sikkert på tide at man også her i Norge tilfører agurkproduksjonen disse framskrittene.

⊕ IX. TILTAK OG MULIGHETER FRAM I TIDEN

Vi vet at det arbeides med to interessante problem, som hvis de får en god løsning, kan bety meget for agurkdyrkingen på friland. Disse er:

a. Maskinell høsting

Fra Sverige har vi fått opplyst at 65% av omkostningene ved agurkdyrkingen er høsteutgifter (Røeggen 1971). Derfor mener man at de største framskrittene i agurkdyrkingen på friland kan gjøres ved å mestre maskinell høsting. Allerede i 1971 hadde man prøvet en amerikansk høstemaskin ved fabrikk Felix. Man antok da at det ville ta 5-10 år å få innarbeidet maskinell høsting. Av problemer med slik høsting kan nevnes følgende:

1. Stor investering av nytt maskinelt utstyr.
2. Når våren er kald, vil det bli meget vanskelig å få til en brukbar såplan med tanke på jevn høsting og levering til fabrikkene.
3. Sesongen er kort, og utnyttelsen av det maskinelle utstyret blir dermed dårlig.

Ved Sveriges Utsädesförening, Hammenhögsavdelningen (Røeggen 1971), arbeider man med å utvikle sorter og kulturmetoder for maskinell høsting. Man prøver å få fram yterrike sorter med konsentrert ansetning. En reduksjon av radavstanden fra 90 til 45 cm økte avlingen. En håndplukking først og deretter maskinell høsting ga like stor avling som vanlig håndplukking for slike sorter og kulturmetoder.

For Norges vedkommende bør man huske på hvilken nytte vi har av plasten. Dersom den må sløyfes til fordel for maskinell høsting, vil det neppe bli aktuelt med maskinell høsting av agurker på friland. Dessuten har vi større problemer m.h.t. såplan, sesongens lengde, store arealer og konsentrasjon av arealer egnet for agurkdyrking enn i Skåne.

#### b. Foredling av sorter som spirer ved lågere temperatur

Ved Sveriges Utsädesförening, Hammenhögsavdelningen, har man en foredling av frilandsagurk som spirer godt ved 10°C (Røeggen 1971). Dette er en betydelig forbedring i forhold til våre vanlige sorter. Hvis man lykkes her, kan det få stor betydning for agurkdyrkingen i vårt land.

#### O X. ANDRE TING

Regulering av kjønnsforholdet i retning av mer hunnblomster.

I årenes løp har man gjort meget for å få til flere hunnblomster hos tokjønnete sorter. Av ting som har virket i denne retningen nevnes

Allianatylreddiksyre

Indolyl - 3 - eddiksyre

2, 3, 5-trijodbenzosyre

Behandling av frøet med metylenblått

Ethrelbehandling av plantene

Sistnevnte stoff avgir etylen som gir virkningen. (Hilding 1972) og (Byers m. fl. 1972). Så vidt man vet har ingen av disse arbeidene resultert i praktisk anvendelse. Årsaken er ganske sikkert den at man i mellomtiden klarte å foredle fram sorter av hunnlig type.

O XI. LITTERATUR (ufullstendig liste)

- Apeland, J. 1961: Factors affecting the keeping quality of cucumbers. Int. Inst. Refrig. Suppl., 1: 45-58.
- " 1967: Resultat frå lagringsforsøk med salat- og drue-agurk. Meld. nr. 23. Institutt for grønnsakdyrking, NLH.
- Balvoll, G. 1969: Jord og gjødsling til grønnsaker. Landbruksbokhandelen/Universitetsforlaget, Vollebakk/Oslo.
- Brenna, H.Kr. og G. Weisæth 1957: Planting av frilandsagurker. Rettledning nr. 13, Institutt for grønnsakdyrking, NLH, Gartneryrket nr. 6, 1957.
- Byers, R.E., L.R. Baker, H.M. Sell, R.C. Herner and D.R. Dilley 1972: Ethylene: A Natural Regulator of Sex Expression of Cucumis melo L. Proc. Nat. Acad. Sci., USA, Vol. 69, No. 3, pp. 717-720, March 1972.
- Carlsson, C. 1975: Personlig korrespondanse angående resistensforedling m.m.
- Hilding, A. 1972: Ethrel-behandling av frilandsgurka med sikte på tidlig och koncentrerad skörd. Lantbrukshögskolan, Alnarp, Konsulentavdelningens stencilserie, Trädgård 13, UDK 635,63.
- Koomen, J.P. en anderen 1959: Rond de teelt van agurken. Med. No. 14, okt. 1959. Proefstation voor de groenteteelt in de volle grond in Nederland. Alkmar.
- Kristensen, R. 1954: Dyrkning af køkkenurter. Alm. dansk Gartnerforening, København.
- Kromer, K.H. und L. Garte 1973: Mechanisierung des Einlegegurken - Anbaues, Die industrielle Obst - und Gemüseverwertung, Nr. 6, März 1973.
- Langvatn, H. 1970: Økonomien ved dyrking av frilandsagurk, Brekkbønner og kvitkål 1968-69. Mem. nr. 45 fra IDL - Avd. for hagebruksøkonomi, NLH.

- Langvatn, H. 1972: Arbeidsforbruket ved agurkhøsting. Arbeidsdokument fra IDL - Avd. for hagebruksøkonomi, NLH.
- Moen, L. 1945: Agurkboka. Grøndahl & Søns, Landbruksskrifter nr. 14, Oslo.
- Møller, O. 1959: Driftsøkonomisk vurdering av plastfolier i hagebruket. Norges landbruksøkonomisk institutt, Oslo.
- Nordby, A. 1971: Høsting og sortering av drueagurker. Rapport fra en studiereise til Nederland 25/9-28/9-1971.
- Persson, A.R., S. Kjelvik og S. Vasaasen 1966: Forsøk med klar plast som "mulch" til frilandsagurk.
- Røeggen, O. 1968: Undersøkelse av forholdet mellom lengde og tykkelse hos drueagurksorter av typen 'Rhinsk Drue' i forbindelse med maskinell tykkelsessortering. Intern Melding nr. 41 fra Forskningsutvalget for konserver, Oslo.
- " 1971: Avlingens avhengighet av størrelsen på frilandsagurker ved høsting, og prisen på agurkene når disse høstes til ulik størrelse. Stensiltrykk nr. 44, Institutt for grønnsakdyrking, NLH og INF-informasjon nr. 5, 1971, NINF.
- " 1971: Referat fra studietur til Sverige (angående agurkproblemer).
- " 1974: Avlingens og arbeidsforbrukets avhengighet av størrelsen på frilandsagurkene ved høsting, samt agurkenes veksthastighet under gunstige vekstforhold. Stensiltrykk nr. 70, Institutt for grønnsakdyrking, NLH.
- " (Foreløpig upublisert) Intermediary linear regression based on the least squares procedure.
- " (Foreløpig upublisert) Undersøkelser av temperaturens innvirkning på spiring og på vekst av unge agurkplanter.
- Sjøstedt, S. 1971: Personlig informasjon angående agurkdyrking. (Se Røeggen, 1971: Referat fra studietur til Sverige)
- Vidvei, E. 1957: Kulturforsøk i frilandsagurk. Rettleiing nr. 19, Institutt for grønnsakdyrking. Gartneryrket nr. 8, 1958.
- " 1960: Kulturforsøk i frilandsagurk, Ås 1958. Rettleiing nr. 30, Institutt for grønnsakdyrking. Gartneryrket nr. 3, 1960.

Vidvei, E. 1960: Rapport over resultatene fra kombinert sorts- og konserveringsforsøk med rødbeter, agurker og bønner. Institutt for grønnsakdyrking, NLH.

Forsøk med plasticdækning af drueagurker 1966. 768. Medd. fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.