

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for grønnsakdyrking

Stensiltrykk nr. 112.

HØSTETIDSKRITERIER FOR BREKKBØNNER

av

Oddvar Hagen og Ottar Røeggen

Ås-NLH, juni 1979

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
Institutt for grønnsakdyrking

Stensiltrykk nr. 112

HØSTEKRITERIER FOR BÆKKBØNNER

av

Oddvar Hagen og Ottar Røeggen

Ås-NLH, juni 1979

INNHOLD

	side
I. Sammen drag	1
II. Innledning	3
III. Utført forskning av faktorer som virker inn på avling og kvalitet	5
IV. Formål og målsetting	10
V. Metodikk	11
VI. Undersøkelsene	13
A. Forsøket i 1975	13
B. Forsøket i 1976	14
VII. Resultater	15
A. Høstetiden og antall høstingers innvirkning på avlinga	15
1. Forsøket i 1975	15
2. Forsøket i 1976	18
B. Høstekriterier og høstetid	21
1. Forsøket i 1975	21
2. Forsøket i 1976	28
C. Høstetidens innvirkning på kvaliteten	29
VIII. Diskusjon	31
IX. Konklusjon	34
X. Litteratur	48

I. SAMMENDRAG

Forsøket i 1975

Undersøkelsen omfattet registrering av utviklings- og høstetidskriteriene for sortene 'Sano-King', 'Felix' og 'Internor', avlingens avhengighet av tiden for begynnende høsting og kvalitetsens avhengighet av høstetiden både for hermetiserte og fryste bønner. Forsøket ble flergangshøstet.

Forsøket viste at avlingen av St. I var på topp når man begynte høstingen 7-14 døgn etter at de lengst utvikla skolmene var utvokste.

Skolmene var utvokst ca. 18 døgn etter 50% blomstring både for 'Felix', 'Sano-King' og 'Internor'.

For 'Sano-King' gikk det 9 døgn fra skolmene var utvokst i lengde til frøprosent 15 ble nådd. For 'Felix' gikk det 6 døgn til frøprosent 15 og 9 døgn til frøprosent 20. Til sammen gikk det 27 døgn fra 50% blomstring til grenseverdien ble nådd for 'Sano-King' og henholdsvis 24 og 27 døgn for 'Felix'.

Tenderometermålingene viste seg å være mindre pålitelige til å måle bønnenes modningsgrad.

Kvalitetsegenskapene varierte mye med høstetiden. Spesielt viste egenskapene jevnhet i farge, trevlethet og kjøttfylde stor nedgang.

Forsøket i 1976

Forsøket omfattet også her registrering av utviklings- og høstetidskriteriene og høstetidens innvirkning på avling og kvalitet.

Forsøksplanen var en Youden Square plan med 11 forsøksledd og 5 gjentak. Forsøket ble engangshøstet.

Toppen av avlingskurven ved engangshøsting ble nådd ca. 19 døgn etter at skolmene var utvokst for 'Felix' og etter ca. 15 døgn for 'Sano-King'. Avlingsnivået lå da på ca. 1200 kg/daa for 'Sano-King' og på ca. 1500 kg/daa for 'Felix'.

Avlingen ved frøprosent 15 lå på 975 kg/daa for 'Sano-King'.
For 'Felix' lå avlingen ved frøprosent 15 og 20 på henholdsvis
775 og 950 kg/daa.

Ved flergangshøsting ble det oppnådd omtrent dobbelt så store
avlinger som ved engangshøsting.

Tida fra skolmene var utvokst til frøprosent 15 var 10 døgn
for 'Sano-King' og 6 døgn for 'Felix'. Fram til frøprosent 20
gikk det 8 døgn for 'Felix'.

Passende høstetid ved engangshøsting var når de lengst utvikla
skolmene hadde nådd frøprosent 15 for 'Sano-King' og frøprosent
20 for 'Felix'. Frøprosent for alle skolmene på planten lå da
på 7 for 'Sano-King' og 12 for 'Felix'. Ved disse grensever-
diene lå kvaliteten på et akseptabelt nivå.

II. INNLEDNING

I sin bønneproduksjon bruker konserverindustrien i Norge i dag hovedsakelig brekkbønner. Med unntak av litt maskinell prøvehøsting i 1964, håndhøstet man alle brekkbønnene til og med året 1970. Etter 1970 er mesteparten av brekkbønnene til konserverindustrien blitt maskinhøstet.

Så lenge man håndhøstet brekkbønnene, var dyrkerne ansvarlig for bønnenes kvalitet. Ved overgangen til maskinell høsting må fabrikkene bestemme høstetiden og dermed også ta ansvaret for den kvaliteten som modningsgraden innebærer. Dessuten er høstetiden avgjørende for avlingens størrelse. Høster man for tidlig, blir avlingen liten mens kvaliteten blir god. Høster man for sent, blir avlingen stor mens kvaliteten blir dårlig, frøene blir for store og skolmene får for mye trevler. Det kan derfor i første omgang se ut som om man her har å gjøre med motstridende ønsker hos dyrker og fabrikk idet sistnevnte helst vil høste tidlig pga. kvaliteten og førstnevnte sent pga. avlingen. I praksis er situasjonen en annen.

Fabrikkene har selvfølgelig ikke noe imot at dyrkerne får størst mulig avling ved å utsette høstingen en del. Det er en tilfredsstillende løsning for begge parter. Utsettes derimot høstingen så meget at kvaliteten forringes vesentlig, vil dette egentlig innebære en utilfredsstillende løsning for begge parter. Fabrikkene vil tape både på kort og lang sikt ved å høste bønner som er kommet for langt i utvikling. Det blir mer frasortert, og kvaliteten på det konserverte produktet blir for dårlig. Dyrkerne vil muligens i første omgang tjene litt på noe større avling, men på lang sikt vil de tape ved at bønneproduksjonen kommer i vanry. Dyrkeren kan også stå foran den situasjonen at storknollet råtetopp er i ferd med å ødelegge avlingen. I en slik situasjon kan en utsettelse av høstingen være skjebnesvanger både for dyrker og fabrikk. Vi ser således at både dyrker og fabrikk har et felles behov og ønske om å finne de beste kriterier for en rett høstetid.

Med bakgrunn i denne situasjonen ble Norsk institutt for næringsmiddelforskning og Institutt for grønnsakdyrking i 1973 enig

om et forskningsprosjekt hvor man tok sikte på å finne akseptable høstetidskriterier og høstetider med hensyn til kvalitet og avling. På grunnlag av forsøk i 1973 og 1974 utkom rapporten "Høstetidskriterier for brekkbønner med tanke på industriell produksjon" (RØEGGEN 1976). I 1975 og 1976 ble arbeidet ført videre av Oddvar Hagen som hovedoppgavearbeid under ledelse av nevnte forfatter. Hagens hovedoppgave "Høstekriterier for brekkbønner" kom ut i mai 1977.

Denne rapporten gjengir det forskningsarbeid Hagen utførte med sin hovedoppgave. Omredigeringen og skrivingen av denne rapporten er gjort av Røeggen.

III. UTFØRT FORSKNING AV FAKTORER SOM VIRKER INN PÅ AVLING OG KVALITET.

Frølengde

I erteproduksjonen blir modningsgraden til ertene uttrykt ved tendrometerverdien. Til buskbønner er et slikt opplegg også tenkelig, men praktiske forhold gjør det umulig. Det tar kort og godt for lang tid å få tilstrekkelige mengder av de små bønnefrøene ut av skolmene til at metoden kan få praktisk anvendelse. Derimot har enkelte røster foreslått å bruke den midlere frølengda for de lengst utvikla skolmene som uttrykk

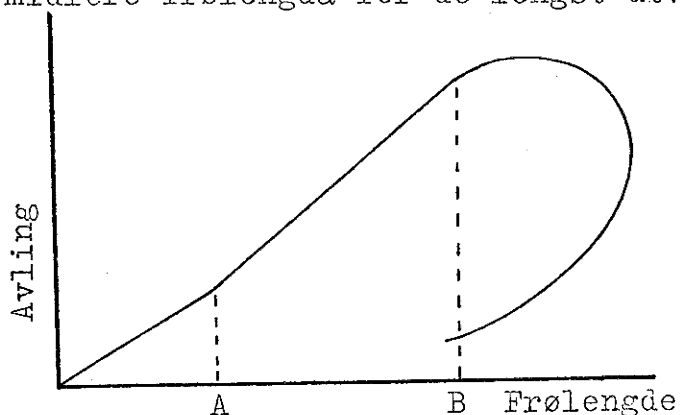


Fig. 1. Skjematisk avlingskurve for tiltagende modningsgrad uttrykt ved frølengda.

for modningsgrad.

LAMMERS (1974) arbeidet med frølengde som kriterium for bønnenes modningsgrad og avregningspris ved levering til fabrikk. Han mente at den midlere frølengda burde være brukbar fordi den sannsynligvis i rundt

95% av tilfellene er sterkt korrelert med avlinga, og at den gjelder for de fleste sorter og under de fleste forhold. Han fant i sine forsøk at avlinga steg lineært mellom 6 og 10-11 mm. Frøene vokste etter dette til 15-16 mm og skrumpet deretter inn til 10-13 mm (se fig. 1). For modne skolmer fant han tildes store sortsforskjeller. Frølengda varierte stort sett mellom 10 og 13 mm.

Frølengdetilveksten viste seg å være avhengig av værforholda. Kjølig vær utsatte, mens varmt og drivende vær framskyndte tilveksten. Han fant også at lengda av frøene ble større ved septemberhold med lavere temperatur og bedre fuktighetsforhold enn ved juli- og augusthold.

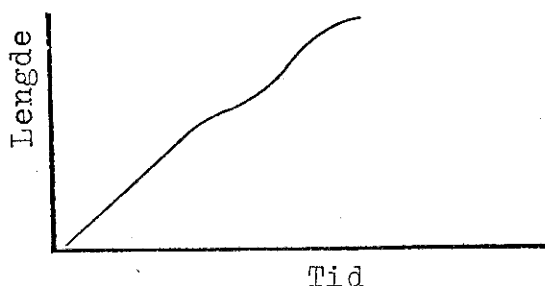


Fig. 2. Diauxisk tilvekstkurve for frølengda

CARR og SKENE (1961) fant en diauxisk tilvekstkurve (veksten skjer i to faser og kurvens form er nærmest dobbelt sigmoid) for økning i tørrvekt og friskvekt. I tidsrommet

fra 8 til 20 døgn etter anthesis (når blomsten åpner seg) økte frøenes friskvekt eksponensielt med tiden. Etter dette avtok veksten i 3 døgn for så å bli etterfulgt av en ny vekstperiode på 3 døgn. Etter denne perioden avtok veksthastigheten gradvis mot 0. 20 døgn etter anthesis begynte skolmene å tørke inn, og etter 30 døgn begynte frøene å tørke. For frøenes lengdetilvekst fant de også en diauxisk tilvekstkurve. Denne viste det samme utviklingsmønster som kurven for frisk- og tørrvekta.

BOARD og COOTE (1961) fant at bruk av frølengda som uttrykk for modenhet var forbundet med stor usikkerhet. Det var for stor variasjon mellom år, sted og årstid.

Frøprosent

GUYER og KRAMER (1951) kom i sitt arbeid fram til at avlinga økte til en frøprosent på 16-24 var nådd. Tallet avhang en del av sortene. De fant videre ut at når en høstet 4 ganger ved en frøprosent på 4, 3 ganger ved 8% og 2 ganger ved 12%, ble summen av avlinga tilnærmet lik. De dro den konklusjonen at to til tre gangers høsting ved en frøprosent på 8-12 var den mest anbefalelsesverdige. I samme arbeid kom de fram til at økning i frøprosenten var sterkt korrelert med fiberinnholdet og de organoleptiske poengene for modenhet og trevlethet. Fiberinnholdet på de forskjellige utviklingstrinn varierte ganske mye med sortene.

I følge HOW og HEYDECKER (1967-68) vokste frøene fortere i tidlige enn i seinere sorter, men skolmekvaliteten var bedre ved høyere frøprosent i de tidlige enn de seine sortene. De mente at optimal høstetid lå ved 10% frø for tidlige sorter og ved 5% frø for seine sorter.

GARDINER og PRENDIVILLE (1970) fant at frøprosent og frølengde var sterkt korrelert med ikkealkoholløselig stoff og med tørrstoffet. De fant også at frøprosent- og frølengdeutviklinga var avhengig av sort, årstid og vekst.

Modningsgrad

STARK og MAHONEY (1942) fant ved sine studier at den indre delen av mesokarpen (som ligger i midten i skolmen) utgjorde

det fibrøse eller trevlete laget i skolmene. Denne økte med konstant fart inntil frøene var utvokst. På samme tid økte også trevletheten. Lave temperaturer og stor nedbør hadde en nedsettende effekt på tykkelsestilveksten til mesokarplaget. Det ble også funnet mer trevler i bønner dyrka om sommeren enn i bønner dyrka om høsten.

GARDINER og PRENDIVILLE (l.c.) arbeidet med et apparat (Allo-Kramer shear press) som målte motstandsevne mot overskjæring til 5 cm lange skolmer. De fant en svært god sammenheng mellom motstandsevne og modningsgrad.

ROSS og hans medarbeidere (1959) fant at skolmens grønnfarge ble lysere etter som modningsprosessen skred fram. Denne nedgangen var viktigere for hermetiske enn for frosne bønner.

CULPEPPER (1936) arbeidet med sortene 'Burpee Stringless Green Pod' og 'Refugee Wax'. Av hans resultater kan nevnes at beste høstetid for bønner til koking var fra 10 til 25 døgn etter blomstring. For hermetisering var skolmene best 10 til 20 døgn etter blomstring. Prosent totalt tørrstoffinnhold i skolmene avtok svakt mellom 5 og 10 døgn etter blomstring. Mellom 10 og 20 døgn økte denne prosenten gradvis for så å øke sterkt mellom 20 og 40 døgn. Sukkerinnholdet var heller lavt. Mesteparten av sukkeret i frøene besto av sukrose. Dette var høyest på 15 døgn-stadiet og avtok hurtig etter det. For hele skolmen økte innholdet av reduserende sukker til 15-20 døgn etter blomstring for så gradvis å avta.

HOW og HEYDECKER (l.c.) fant ingen sikker sammenheng mellom dato for begynnende blomstring og høstedata. Når det gjaldt sum døgngrader fra begynnende blomstring til et spesielt modningsnivå, fant de som ventet at denne summen ikke var konstant. Sum døgngrader var mye mindre i kjølige-enn i varme år. Årsaken til dette mente de kom av at det eksisterte en tidsfaktor for skolmens vekst og utvikling som delvis erstattet underskuddet på varme i en kald sesong.

RØEGGEN (1976) kom i sine undersøkelser fram til at en frøprosent på 15 for de lengst utvikla skolmene kunne oppfattes som en grenseverdi. Ved denne frøprosenten var frøenes lengde i

de lengst utvikla skolmene hos sorten 'Felix' like lange eller litt lengre enn såfrøets lengde. Ved samme frøprosent var skolnevekta størst. Ved senere høsting avtok både avling og kvalitet. Frøprosent 15 var dessuten lett å peile inn. Det tok 32-33 døgn fra 50% av plantene blomstret til frøprosent 15 på de lengst utvikla skolmene. Fra skolmene var nesten utvokste i lengde til frøprosent 15 gikk det 10 døgn.

Lagring

PARKER og STUART (1935) viste at i skolmene ble stivelse under lagringstemperaturen hydrolysert til sukker, og at sukkermengda økte ved lavere temperatur. I frøene avtok sukkerinnholdet mens stivelsesinnholdet økte med lagringstiden. De fant også at grønne bønner hadde en svært høy åndingsintensitet.

LITTMAN (1967) undersøkte hva lagringstemperaturen og lagringens lengde hadde å si for kvaliteten. Han brukte 2^o, 13^o og 15^oC og fant i motsetning til andre at både friskvekta og tørrvekta av frøet økte sterkt med høyere temperatur og økt lagringenslengde. Ved laveste temperaturer ble det observert en svak nedgang. Fiberinnholdet økte kraftig ved den høyeste temperaturen mens det var lite eller ingen økning ved de to laveste temperaturene.

PARKER og STUART (l.c.) viste at stivelse ble hydrolysert til sukker i skolmene under lagringsperioden, og at sukkermengda økte ved lavere temperaturer. I frøene avtok sukkerinnholdet mens stivelsesinnholdet økte med lagringstida.

I følge GUYER og KRAMMER (l.c.) økte fiberinnholdet ettersom høstinga ble utsatt. Lagring ved 1,5^o, 10^o og 21^oC etter høsting hadde derimot ingen virkning på fiberinnholdet.

SHUEY og McCARTY (1956) fant derimot at en lagringstemperatur på 24^oC økte fiberinnholdet.

SISTRUNK (1965) undersøkte mengden av innholdsstoffer i konserverte bønner lagret ved 2^o, 13^o og 29^oC for 0, 1, 3 og 5 døgn etter høsting. Utviklingsmønsteret ble det samme for både

friske og hermetiserte bønner. Det var et nettotap av "Calgon-løselig" pektin, totalsukker, stivelse og hemicellulose, mens innholdet av vannløselig pektin og cellulose økte. Forandringen var størst for de høyeste lagringstemperaturene. Pektininholdet varierte dessuten med sortene og med størrelsen på skolmene. Både pektin-, hemicellulose og celluloseinnholdet var størst i de lengst utvikla skolmene. Lagra bønner var mykere i konsistensen til tross for vanntap og økning i celluloseinnholdet etter lagring. Dette hadde trolig en sammenheng med en økning i innholdet av vannløselig pektin. Det ble også observert signifikante fargetap for de høyeste lagringstemperaturer og lengste lagringstidene.

IV. FORMÅL OG MÅLSETTING

Hovedmålsettingen ved disse undersøkelsene er å finne brukbare høstetidskriterier slik at høstingen kan skje på et utviklingsstadium som både fabrikk og dyrker kan godta.

Foruten å finne brukbare høstetidskriterier, er målsettingen å finne hvor stor avlingen blir ved ulik grad av frøutvikling. Frøprosenten til de lengst utvikla skolmene og til alle skolmene på planten er brukt som mål for frøutviklingen.

Videre er målsettingen å kartlegge hvordan kvaliteten av fryste og hermetiske bønner utvikler seg etter som modningsprosessen skrider fram. Opplysninger om disse forholdene vil kunne gi en indikasjon på når en helst bør høste med maskin.

V. METODIKK

A. Registrering av utviklings- og høstetidskriterier

- 1) 50% blomstring (dvs. at 50% av plantene har begynt å blomstre)
- 2) Første synlige skolmer
- 3) Lengdemålinger av de første utviklede skolmene. 30 skolmer ble målt. Målingene startet så tidlig som mulig
- 4) Første høstet dato. De lengst utviklede skolmene var da utviklede
- 5) Skolmevekta. 30 av de lengst utviklede skolmene ble tatt ut og veid samlet
- 6) Frøvekta. Alle frøene fra de 15-30 veide skolmene ble tatt ut og veid samlet. Ut fra observasjonene under pkt. 5 og 6 ble frøprosenten beregnet
- 7) Tenderometermålinger. Skolmene ble kuttet 10 cm lange. 1, 2, 3 og 4 skolmer ble målt og gjentatt 3 ganger.

B. Kvalitetsundersøkelsene

De lengst utviklede skolmene fra hvert forsøksledd ble plukket ut, snippet og brukket for hermetisering og frysing.

Prøvene til hermetisering ble blansjert i 4 minutter ved 75-80°C. Boksene ble fylt med 2% saltlake.

Prøvene til frysing ble blansjert i 3 minutter ved 95°C og fryst ned i $\frac{1}{2}$ -liters frysekartonger. Innfrysingen av prøvene ble gjort ved -40°C i stillestående luft. Prøvene ble lagret ved -20°C til kvalitetsbedømmelsen fant sted.

Kvalitetsbedømmelsen ble utført ved Statens institutt for forbruksforskning i 1975 og ved Norsk institutt for næringsmiddel-forskning i 1976. På begge steder ble prøvene bedømt av 6 trente dommere. Ved sistnevnte sted ble prøvene bedømt to ganger. Ved siste bedømmelse var tre bokser ødelagt. Bak tallene for høsting nr. 9 hos sorten 'Felix' og høsting nr. 2 og 3 hos sorten 'Sano-King' ligger det således en observasjon mindre enn under de andre høstingene.

Følgende kvalitetskriterier ble brukt under bedømmelsen:

VISUELL BEDØMMELSE

Farge

Fargestyrke
 7 Meget kraftig farge
 6 Kraftig farge
 5 Litt kraftig farge
 4
 3 Litt blass
 2 Blass, blek
 1 Meget blass, blek

Jevnhet i farge

7 Meget jevn farge
 6
 5 Jevn farge
 4
 3 Ujevn farge
 2
 1 Meget ujevn farge

Utseende

Kjøttfylde
 7 Meget fyldig, uten hulrom
 6
 5 Fyldig, små hulrom
 4
 3 Lite fyldig, hulrom
 2
 1 Ikke fyldig, hul

Frømarkering

7 Ingen frømarkering
 6
 5 Svak frømarkering
 4
 3 Tydelig frømarkering
 2
 1 Meget tydelig frømarkering

ORAL BEDØMMELSE

Smak, tekstur

Ren egensmak
 7 Meget tydelig
 6
 5 Tydelig
 4
 3 Svak
 2
 1 Ingen

Avvikende smak

7 Ingen
 6
 5 Svak
 4
 3 Tydelig
 2
 1 Meget tydelig

VI. UNDERSØKELSENE

Undersøkelsene ble foretatt i 1975 og 1976. Ved feltforsøkene ble det benyttet forskjellige forsøksplaner de to årene.

A. Forsøket i 1975

Undersøkelsene omfattet registrering av utviklings- og høstetidskriteriene, høstetiden og antall høstingers innvirkning på avling og skolmekvalitet hos sortene 'Sano-King', 'Felix' og Internor'.

Forsøksplan over høstetiden og antall høstingers innvirkning på avlinga.

Forsøksplanen besto av 5 forsøksledd der høstetida og antall høstinger varierte på denne måten:

	H ₁ =	H ₂ =	H ₃ =	H ₄ =	H ₅ =
	1. høsting	2. høsting	3. høsting	4. høsting	5. høsting
	De første skolmene er nesten utvokste	Høstes en uke etter H ₁	Høstes to uker etter H ₁	Høstes tre uker etter H ₁	Høstes fire uker etter H ₁
H ₁	"Engangshøsting"				
H ₂	1. etterhøsting	"Engangshøsting"			
H ₃	2. etterhøsting	1. etterhøsting	"Engangshøsting"		
H ₄	3. etterhøsting	2. etterhøsting	1. etterhøsting	"Engangshøsting"	
H ₅	4. etterhøsting	3. etterhøsting	2. etterhøsting	1. etterhøsting	"Engangshøsting"

Definisjoner

"Engangshøsting" ved H₁ er høsting av utvokste skolmer i lengde. "Engangshøsting" ellers unntatt siste "Engangshøsting" er høsting av alle utvokste skolmer.

"Engangshøsting" ved H₅ er virkelig engangshøsting og omfatter alle skolmene som har nådd en utviklingsgrad som gjør dem brukbare selv om de kommer i frasortert.

Ved alle etterhøstinger høstes alle utvokste skolmer.

B. Forsøket i 1976

Undersøkelsene omfattet også her registrering av utviklings- og høstetidskriteriene samt høstetidens innvirkning på avling og kvalitet.

Engangshøsting av brekkbønner til ulik modningsgrad i sammenligning med flergangshøsting

I forsøket ble det brukt to sorter: 'Felix' og 'Sano-King'. Forsøksplanen var et ufullstendig Youden Square med 11 forsøksledd og 5 gjentak. Første høsting startet da de lengst utvikla skolmene var nesten utvokst. Alle skolmene ble høstet. Ti av leddene ble engangshøstet etter følgende plan:

<u>Forsøksledd</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
Døgn etter 1. høsting	0	7	10	12	14	16	18	21	24	28

Det 11. leddet ble flergangshøstet. Høstingene fant sted 0, 7, 14, 21 og 28 døgn etter første høsting.

Ved alle høstinger ble alle utvokste skolmer høstet.

Avlingen ble sortert i St. I og frasortert. Avling/rute ble notert og avling i kg/daa beregnet.

Registrering av utviklings- og høstetidskriterier

Samtidig med og ved siden av ovenfor nevnte forsøk utførte man registrering av utviklings- og høstetidskriterier.

- 1) Første høstedata. De lengst utvikla skolmene var nesten fullt utvokste
- 2) Skolmevekta. 30 av de lengst utvikla skolmene og alle skolmene på tre planter ble hver for seg veid før frøene ble tatt ut. Antallet for de lengst utvikla skolmene varierte mellom 15 og 30 avhengig av hvor mange skolmer som var tilgjengelig
- 3) Frøvekta. Alle frøene fra de to veide gruppene nevnt under pkt. 2 ble tatt ut og veid hver for seg. Ut fra observasjonene under pkt. 2 og 3 kunne en nå beregne frøprosenten. Frø- og skolmevektobservasjonene ble foretatt 0, 3, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 22, 25 og 28 døgn etter første høsting.

VII. RESULTATER

A. Høstetiden og antall høstingers innvirkning på avlinga

1. Forsøket i 1975

Hensikten med å sammenligne få høstinger med mange var bl.a. for å finne ut om høsting av skolmer med lav frøprosent gir større avling enn høsting av skolmer med stor frøprosent. Ut fra denne undersøkelsen kan en trekke den slutning at avlingen av St. I er på topp når man begynner høstingen 7-14 døgn etter at de lengst utvikla skolmene er utvokste. Starter høstingen senere enn 7-14 døgn etter at de lengst utvikla skolmene er utvokste, avtar avlingen av St. I med tiden (se fig. 3 og 4). For 'Felix' har denne nedgangen vært betydelig, mens den for 'Sano-King' har vært noe mindre.

- Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- △— Sum kvalitetspoeng
- Avling Standard I

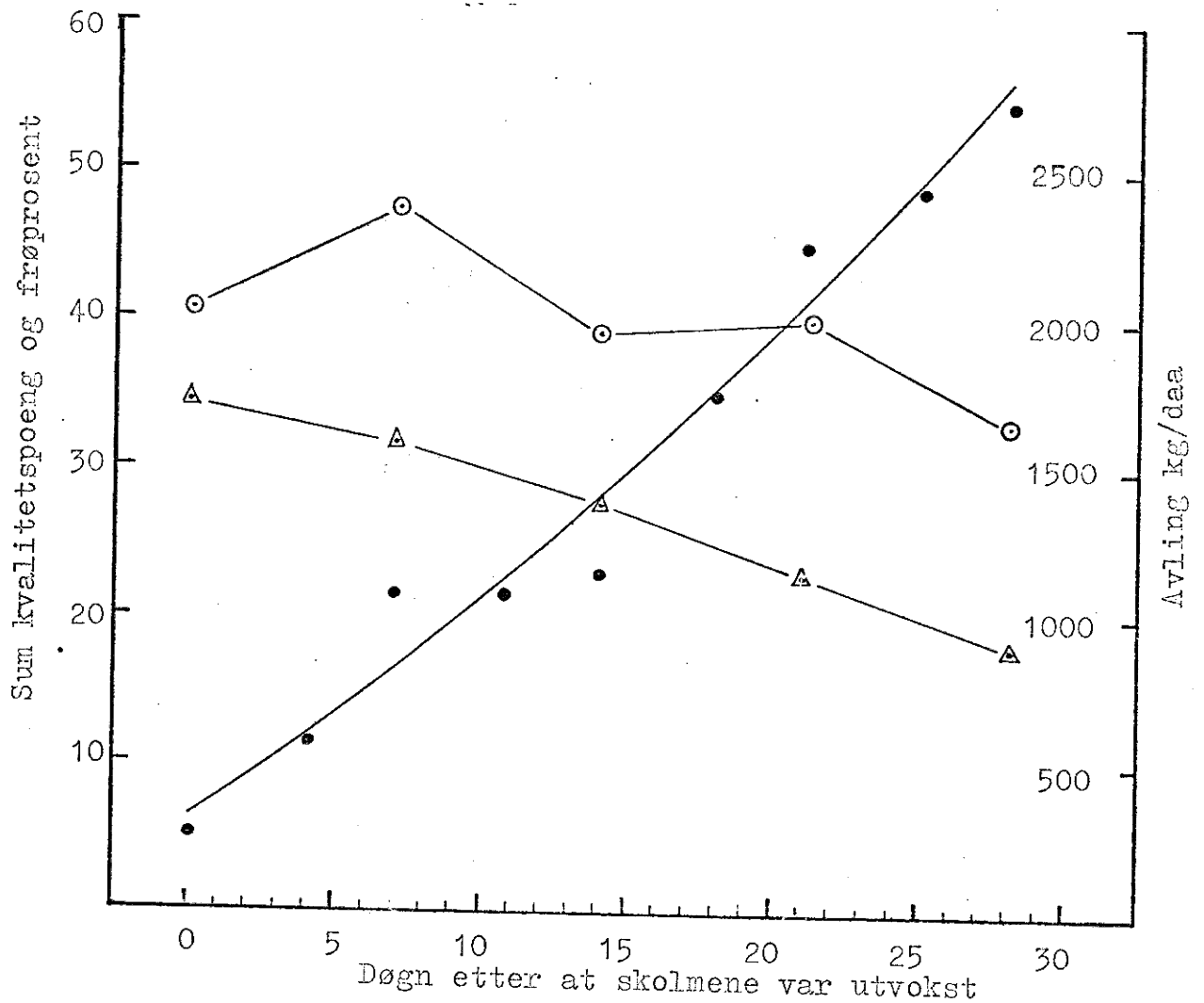


Fig. 3. Avlingens avhengighet av tiden for begynnende høsting (se forsøksplanen), høstetidens innvirkning på frøprosent for de lengst utvikla skolmene og på gjennomsnitt av sum kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner av sorten 'Felix' i 1975.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvikste

- Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- △— Sum kvalitetspoeng
- Avling Standard I

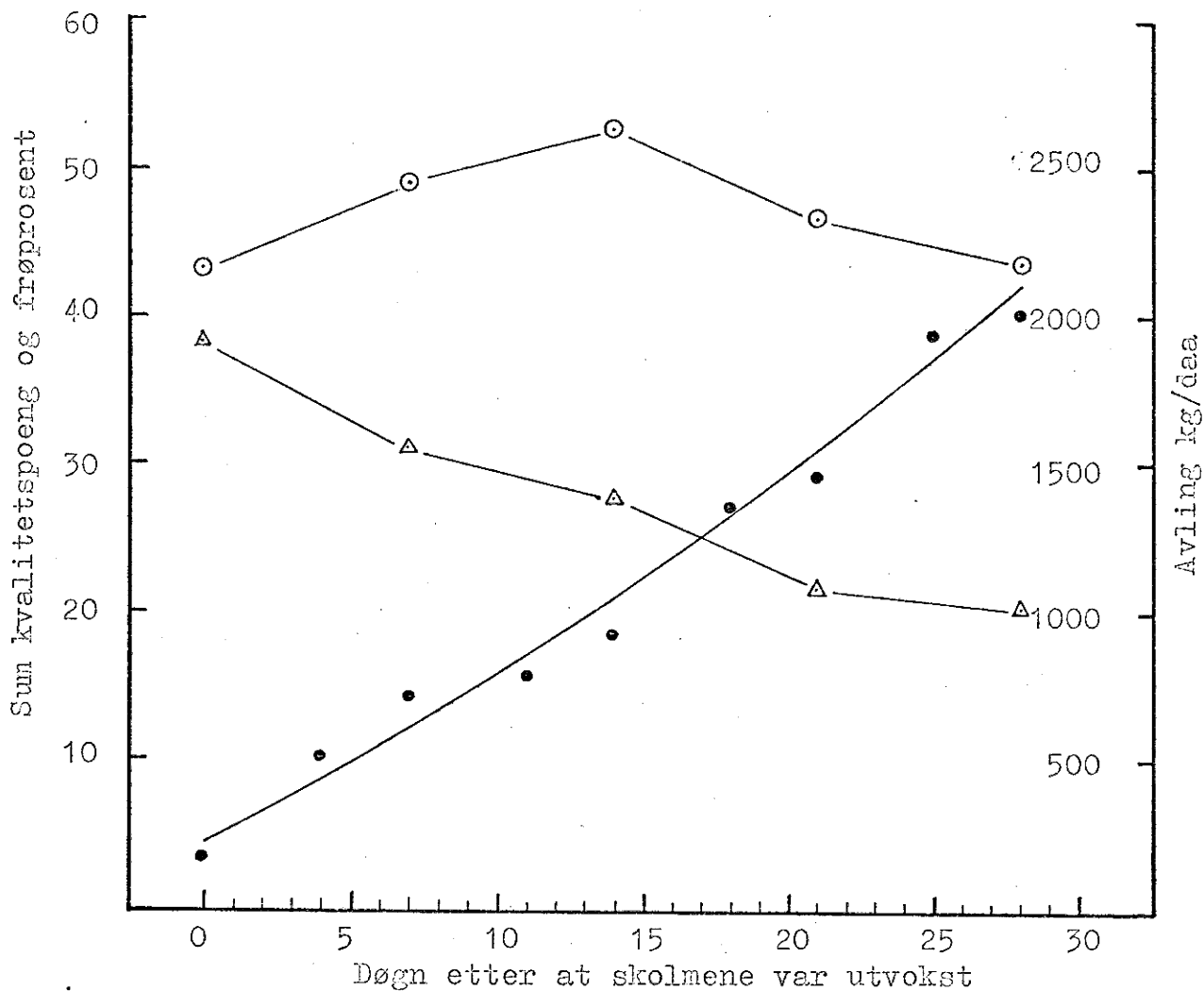


Fig. 4. Avlingens avhengighet av tiden for begynnende høsting (se forsøksplanen), høstetidens innvirkning på frøprosenten for de lengst utvikla skolmene og på gjennomsnitt av sum kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King' i 1975.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvikste

2. Forsøket i 1976

Hensikten med dette forsøket var bl.a. å kartlegge hvordan høstetiden virket inn på avlinga ved engangshøsting. Av fig. 5 og 6 ser en hvordan høstetiden påvirker avlingsnivået for de to sortene. Toppen av avlingskurven ble nådd ca. 19 og 15 døgn etter at de lengst utvikla skolmene var utvokst for henholdsvis 'Felix' og 'Sano-King'. Avlingsnivået lå da på ca. 1200 kg/daa for 'Sano-King' og på ca. 1500 kg/daa for 'Felix'. Avlinga ved frøprosent 15 for 'Sano-King' lå på ca. 975 kg/daa. For 'Felix' lå avlinga ved frøprosent 15 og 20 på henholdsvis 775 og 950 kg/daa.

Det 11. leddet ble flergangshøstet hver uke. Dette ble gjort for å sammenligne avlinga ved flergangshøsting med avlinga ved engangshøsting. Resultatet finner en i tabell 3.

Tab. 3. Høstetidens innvirkning på avlinga i kg/daa ved flergangshøsting

Døgn etter 1. høsting		0	7	14	21	28
'Felix'	St.I	182	413	910	1503	1710
	Frasortert	5	-	46	346	562
'Sano-King'	St. I	133	385	1077	1397	1410
	Frasortert	-	-	-	230	369

- △— Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- Frøprosent av alle skolmene
- Avling Standard I
- Sum kvalitetspoeng

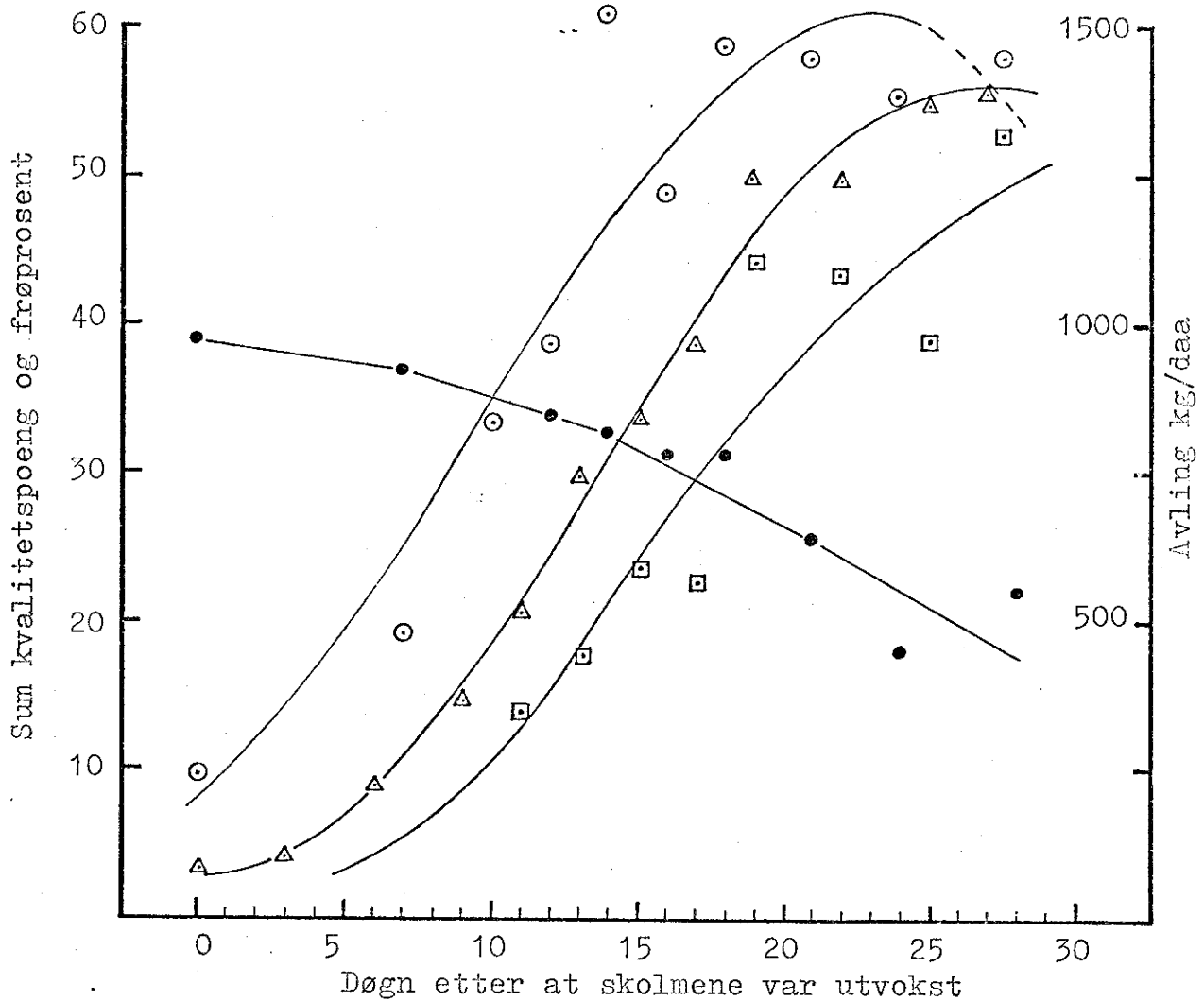


Fig. 5. Høstetidens innvirkning på avlinga ved engangshøsting, gjennomsnitt kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner og frøprosent av de lengst utvikla skolmene og av alle skolmene hos sorten 'Felix' i 1976.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var nesten utvikste

- △— Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- Frøprosent av alle skolmene
- Avling Standard I
- Sum kvalitetspoeng

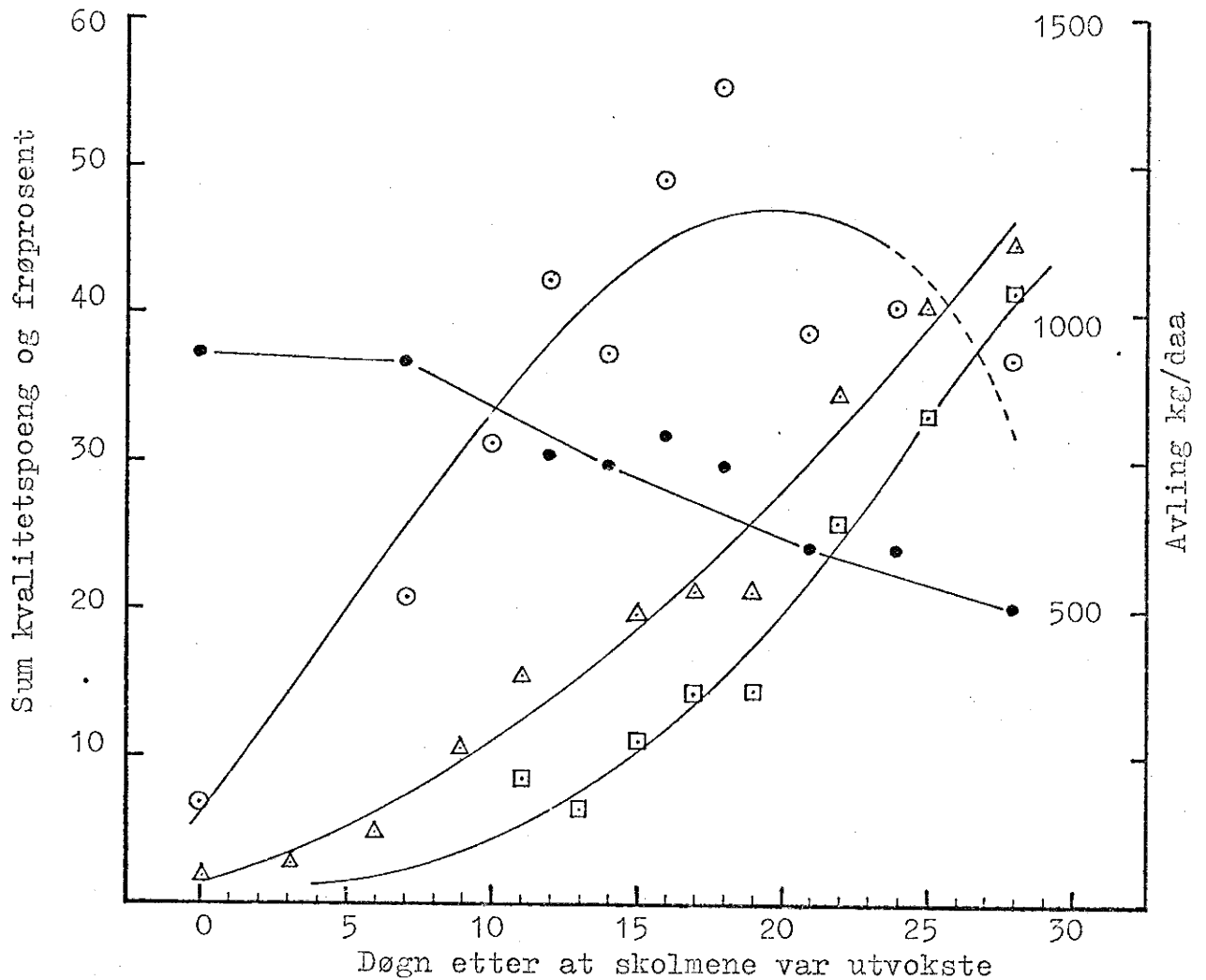


Fig. 6. Høstetidens innvirkning på avlinga ved engangshøsting, gjennomsnitt kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner og frøprosent av de lengst utvikla skolmene og av alle skolmene hos sorten 'Sano-King' i 1976.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var nesten utvikste

B. Høstekriterier og høstetid

1. Forsøket i 1975

Et av hovedmålene med denne undersøkelsen har som tidligere nevnt vært å finne kriterier for innpeiling av riktig høstetid. I ertedyrkinga har blomstringstida vært bedre enn såtida når det gjelder å forutsi når høstetidspunktet vil inntreffe. Derfor ble det i 1975 tatt utgangspunkt i tidspunktet for 50% blomstring for om mulig ut fra dette å kunne forutsi høstetidspunktet eller når visse grenseverdier inntreffer.

Lengdeveksten av skolmene

Fig. 7 viser skolmens lengdevekst i tiden fra 50% blomstring til de er utvokste. Målingene stoppet 6. august. Forlenger en kurven, ser en at de er utvokste i lengde ca. 18 døgn etter 50% blomstring for alle sortene.

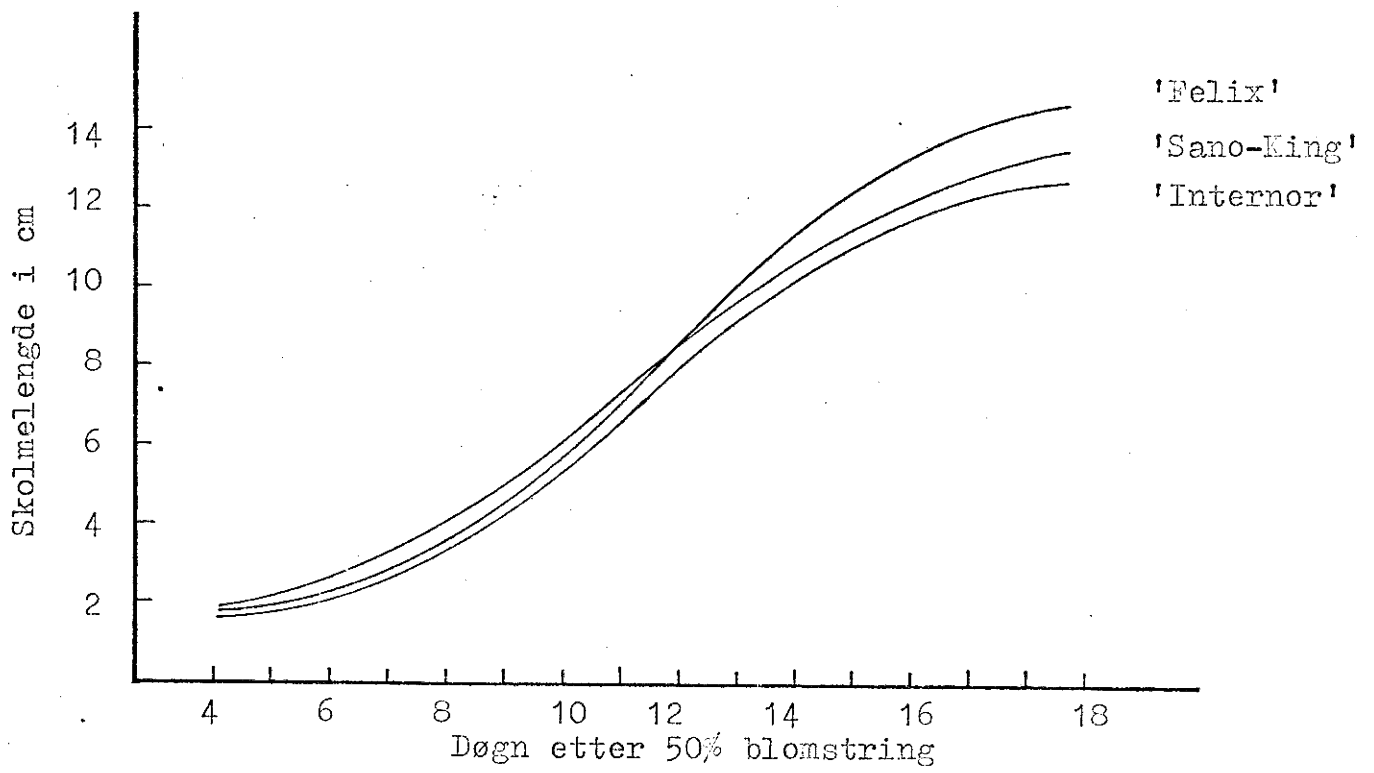


Fig. 7. Skolmenes lengdevekst med tiden

Frøprosenten som mål for frøenes utvikling i skolmen

Tabell 4 og 5 viser hvor lang tid det tar fra en viss frøprosent for de lengst utvikla skolmene til grenseverdiene inntreer. For 'Sano-King' er frøprosent 15 og for 'Felix' frøprosent 20 satt som grenseverdier. For sammenligningens skyld er frøprosent 15 tatt med for 'Felix' i tabell 5. Grunnen til dette blir nærmere diskutert under pkt. VII.

Fra skolmene var utvokst i lengde til frøprosent 15, gikk det 9 døgn for 'Sano-King'. For 'Felix' gikk det 6 døgn til frøprosent 15 og 9 døgn til frøprosent 20. Tilsammen gikk det da 27 døgn fra 50% blomstring for 'Sano-King' og henholdsvis 24 og 27 døgn for 'Felix'.

Tab. 4. Frøprosent for de lengst utvikla skolmene og korresponderende tid i døgn til frøprosent 15 for 'Sano-King' i 1975

Frøprosent	4,3	5,5	6,7	7,9	9,0	10,2	11,3	12,4	13,6	14,7	15,8
Døgn til frøprosent 15	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Tab. 5. Frøprosent for de lengst utvikla skolmene og korresponderende tid i døgn til frøprosent 15 og 20 for 'Felix' i 1975

Frøprosent	6,2	7,6	9,1	10,6	12,1	13,6	15,1	16,6	18,0	19,8	21,4
Døgn til frøprosent 15	6	5	4	3	2	1	0				
Døgn til frøprosent 20	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Tenderometermålinger av skolmene

Tenderometermålinger av de lengst utvikla skolmene ble foretatt i 1975. Fig. 8, 9 og 10 viser resultatet. Det ble funnet gode korrelasjonskoeffisienter, men som en ser av variasjonen i regresjonskoeffisientene i tabell 6, er sammenhengen noe usikker. Spesielt gjelder dette 'Sano-King'. Variasjonen om regresjonslinja er også forholdsvis stor selv om korrelasjonskoeffisientene er høge. Konklusjonen må derfor bli at tenderometeret er lite egnet til måling av bønnenes utviklingsgrad, dersom man bruker så få skolmer som man har gjort i disse undersøkelsene. Den viktigste årsaken til dette er at tenderometerverdiene øker bare 1-2 enheter pr. døgn.

Betrakter en gjennomsnittsverdien for de 1 - 4 målte skolmene gjennom hele høstperioden, ser en av tabell 6 at 'Sano-King' kommer ut med høyere verdier. Det er mulig at dette henger sammen med at trevleinnholdet er større i 'Sano-King' enn i 'Felix' og 'Internor'.

Tab. 6. Data for sammenhengen mellom høstetiden (uavhengig variabel) og skolmens fasthet (avhengig variabel) målt med tenderometer. Høstetida varte i 4 uker fra de først utvikla skolmene var utvokste

Sort	Antall målte skolmer	Gj.snitt av tenderometermålingene	Regresjonskoeffisient	Korrelasjonskoeffisient
'Sano-King'	1	60,9	1,24	0,913
'Sano-King'	2	113,2	2,47	0,934
'Sano-King'	3	149,2	2,83	0,966
'Sano-King'	4	160,2	1,95	0,914
'Felix'	1	46,3	0,65	0,752
'Felix'	2	82,4	1,10	0,825
'Felix'	3	121,9	1,64	0,900
'Felix'	4	145,6	2,14	0,896
'Internor'	1	50,5	0,67	0,859
'Internor'	2	89,0	1,37	0,878
'Internor'	3	127,0	2,24	0,854
'Internor'	4	144,8	2,70	0,924

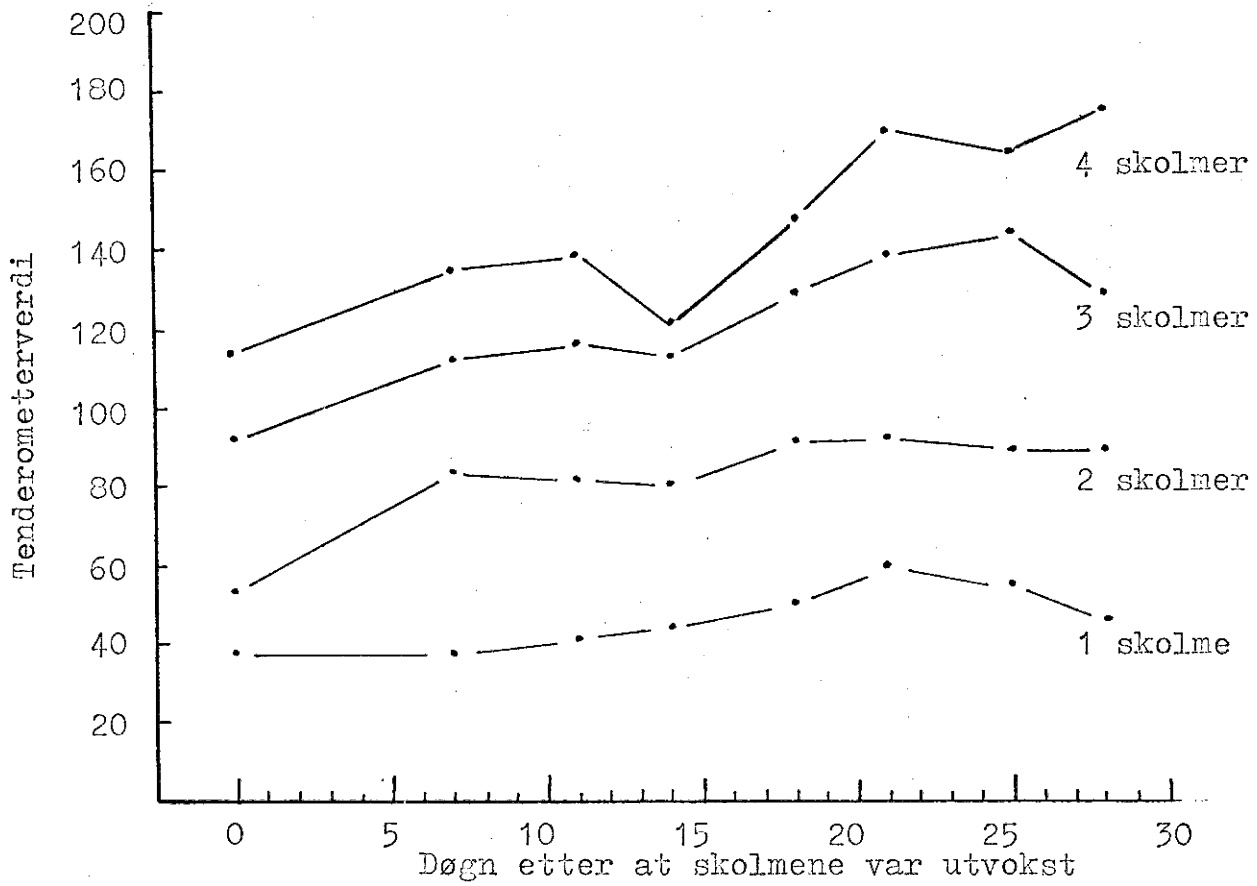


Fig. 8. Høstetidens innvirkning på tenderometerverdien for 1 - 4 av de lengst utvikla skolmene av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst

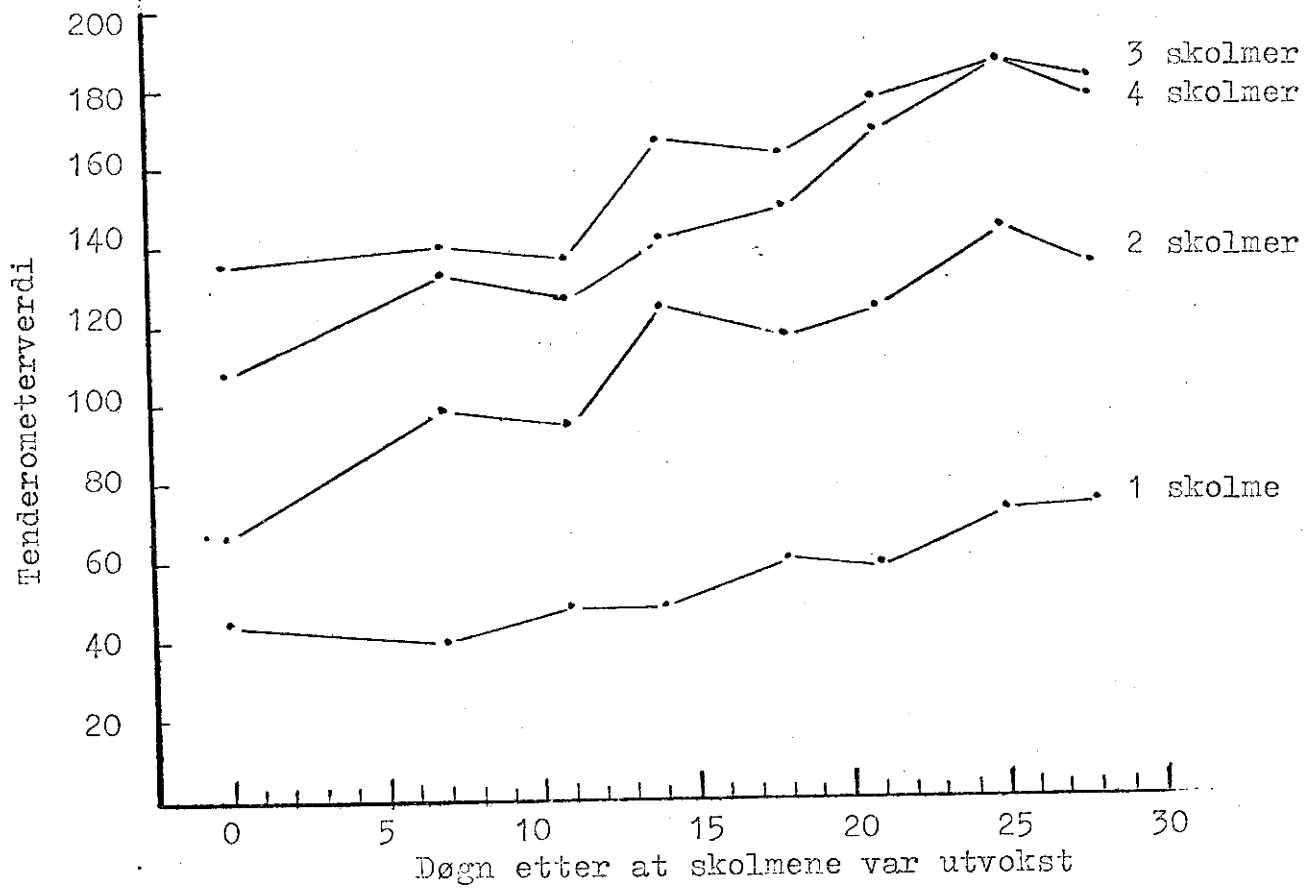


Fig. 9. Høstetidens innvirkning på tenderometerverdien for 1 - 4 av de lengst utvikla skolmene av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvikst

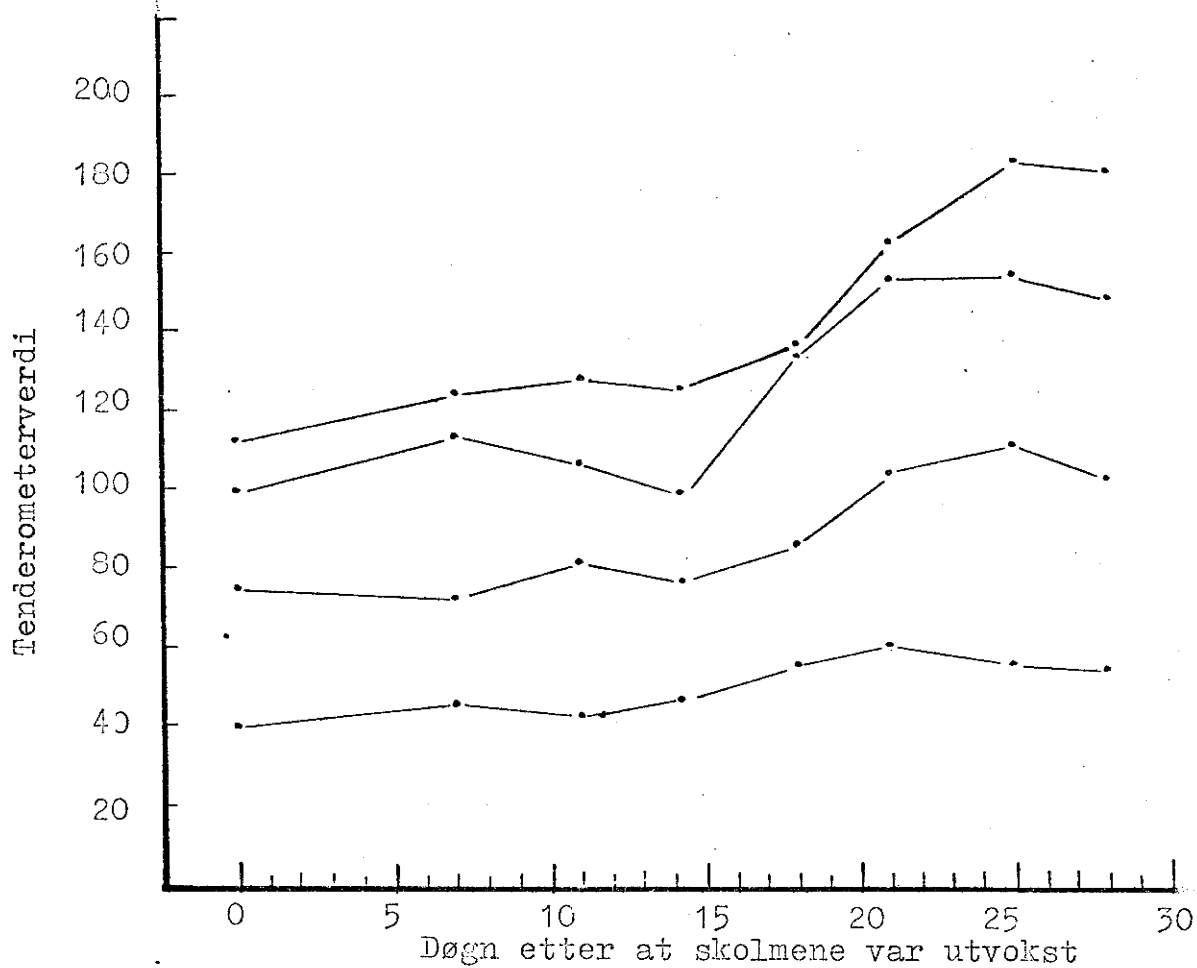


Fig. 10. Høstetidens innvirkning på tenderometerverdien for 1 - 4 av de lengst utvikla skolmene av sorten 'Internor'.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst

2. Forsøket i 1976

I 1976 ble ikke tidspunktet for 50% blomstring observert. Lengdemåling av skolmene ble heller ikke gjort. Det blir dermed vanskelig å trekke tidssammenligning mellom de to årene. Begynnelsen de høsting startet nok noen døgn tidligere i 1976. Forutsetter en at skolmene var utvokst ved omtrent samme frøprosent i 1976 som i 1975, kan en gå tre døgn fram i tiden i 1976, regne skolmene for fullt utvokst da og beregne tida fram til frøprosent 15 og 20 ut fra denne forutsetningen. Av tabell 7 og 8 ser en at tidsrommet fra skolmene var utvokst til frøprosent 15, var 10 døgn for 'Sano-King' og 6 døgn for 'Felix'. Fram til frøprosent 20 gikk det for 'Felix' 8 døgn.

Tab. 7. Sammenhengen mellom frøprosent og tiden til frøprosent 15 og 20 for de lengst utvikla skolmene for 'Felix' i 1976

Frøprosent av de lengst utvikla skolmene	Frøprosent av alle skolmer	Forskjell	Døgn til frøprosent 15 og 20 for de lengst utvikla skolmene	
			Frøprosent 15	Frøprosent 20
2,84*			8	10
3,08			7	9
3,79			6	8
4,92			5	7
6,44	(2,90)*	3,54	4	6
8,30	(3,80)	4,50	3	5
10,48	(5,20)	5,28	2	4
12,91	(6,50)	6,01	1	3
15,57	(8,20)	7,37	0	2
18,41	(10,20)	8,20		1
21,39	12,50	8,89		0

* Beregnede data etter en 3. grads funksjon

() * " " " " " " " og avlest nedenfor de første observasjonene

Tab. 8. Sammenhengen mellom frøprosent og tiden til frøprosent 15 for de lengst utvikla skolmene for 'Sano-King' i 1976

Frøprosent av de lengst utvikla skolmene	Frøprosent av alle skolmer	Forskjell	Døgn til frøprosent 15 for de lengst utvikla skolmene
1,47 [*]			13
2,13			12
2,87			11
3,68			10
4,56			9
5,52	(1,10) [*]	4,42	8
6,55	(1,80)	4,75	7
7,65	(2,30)	5,35	6
8,22	(3,60)	5,82	5
10,07	(4,50)	6,47	4
11,38	(5,50)	6,88	3
12,76	6,50	7,26	2
14,21	7,70	7,71	1
15,72	9,00	8,02	0

* Beregnede data etter en 3. grads funksjon
 ()^{*} " " " " " " " " og avlest nedenfor de første observasjonene

C. Høstetidens innvirkning på kvaliteten

Resultatet av de organoleptiske kvalitetsbedømmelsene er gitt i fig. 11 - 36. Høstetiden virker sterkt inn på kvaliteten for enkelte egenskaper. For 'Felix' bør en nevne nedgangen i poeng for jevnhet i farge, kjøttfylde og trevlethet. For 'Sano-King' er det viktig å merke seg nedgangen i poeng for trevlethet. Trevleutviklingen går mye fortere i denne sorten enn i 'Felix'. Ellers bør en for 'Sano-King' merke seg nedgangen i jevnhet i farge, kjøttfylde og sprøhet.

Hva gir så den beste beskrivelsen av kvalitetsutviklingen? Tabell 9 viser resultatet av regresjons- og korrelasjonsberegningene. En ser at det er svært god korrelasjon over hele linja. 'Felix' er den sorten som viser størst forskjell i regresjonskoeffisienten mellom de to årene. Forskjellen på regresjons-

koeffisientene for gjennomsnittet av 1975 og 1976 er liten (-0,653 for 'Sano-King' og -0,613 for 'Felix'). I gjennomsnitt for årene 1975 og 1976 går summen av kvalitetspoengene ned med 0,631 poeng pr. døgn for de to sortene.

Tab. 9. Regresjons- og korrelasjonsberegninger av kvalitetens (sum kvalitetspoeng) avhengighet av høstetiden

	Ant. obs.	Lineær regr. koeff.	Lineær korr. koeff.
<u>'Sano-King'</u>			
Gj.snitt poeng i 1975 for fryste og hermetiske	5	-0,641	-0,978
Gj.snitt poeng i 1976 " " " "	10	-0,632	-0,953
Gj.snitt poeng i 1975 og 1976" " "	5	-0,653	-0,996
<u>'Felix'</u>			
Gj.snitt poeng i 1975 for fryste og hermetiske	5	-0,587	-0,993
Gj.snitt poeng i 1976 " " " "	10	-0,726	-0,921
Gj.snitt poeng i 1975 og 1976" " "	5	-0,613	-0,988
<u>'Sano-King' og 'Felix'</u>			
Gj.snitt poeng i 1975 for fryste og hermetiske	5	-0,613	-0,997
Gj.snitt poeng i 1976 " " " "	10	-0,678	-0,953
Gj.snitt poeng i 1975 og 1976" " "	5	-0,631	-0,995

VII. DISKUSJON

Som tidligere nevnt er frøprosent 15 for 'Sano-King' og frøprosent 20 for 'Felix' valgt som grenseverdier for de lengst utvikla skolmene.

Av fig. 6 går det fram at avlinga til 'Sano-King' vil være på omkring 1000 kg/daa ved frøprosent 15. Dette vil være nær toppen av avlingskurven som ligger på ca. 1200 kg/daa. Ved denne verdi har kvalitetspoengene for gjennomsnittet av summen for de fryste og hermetiserte prøvene i 1975 og 1976 sunket 6 enheter. Dette gjelder for de lengst utvikla skolmene og burde tilsi en akseptabel kvalitet. Å fastsette en grense for akseptabel kvalitet er vanskelig. For det første har en ingen veldefinerte kriterier å gå etter. Dessuten varierer poengnivået ved bedømmelsen fra dommerteam til dommerteam. Fastsettelsen av grenseverdiene vil da bero på en stor grad av intuisjon.

Hvis en tar en titt på utviklingen av egenskapen trevlethet, ser en at kvalitetskurven faller fort med tiden. Siden trevletheten sterkt påvirker kvaliteten er det viktig at trevleinnholdet ikke blir for stort. Det synes ut fra dette å være fornuftig å sette grenseverdien for 'Sano-King' ved frøprosent 15.

Av fig. 5 går det fram at ved frøprosent 15 for de lengst utvikla skolmene, vil 'Felix' ha en avling på ca. 775 kg/daa. Kvalitetspoengene har ved denne verdien sunket med 3 enheter fra begynnende høsting. Utsetter en høstedataen med to døgn til frøprosenten har nådd 20, vil avlinga ha økt med 175 kg/daa. Samtidig vil kvalitetspoengene ha sunket med 4 enheter fra første høstedata. Sammenligner en kvalitetspoengene ved frøprosent 20 for 'Felix' med kvalitetspoengene ved frøprosent 15 for 'Sano-King', finner en at 'Felix' ligger ca. 3 enheter over 'Sano-King'. Betrakter en på samme måte fig. 23, 24, 37 og 38, ser en at 'Felix' har mindre trevler enn 'Sano-King' ved en frøprosent på både 15 og 20. Tar en i betraktning at de lengst utvikla skolmene blir sortert bort på fabrikken, kan det ut fra dette forsøket ikke være noe i veien for å høste 'Felix'

ved en frøprosent på 20. Dette samsvarer ikke helt med RØEGGEN'S (1976) resultater. Han satte grenseverdien for 'Felix' ved en frøprosent på 15, men etterlyste også i den anledning resultater som viste hvordan avling og kvalitet utviklet seg når plantene ble engangshøstet. For sammenligningens skyld tas både frøprosent 15 og 20 med som grenseverdi for 'Felix' (se tabell 5 og 7).

Forsøket i 1975 underbygger i grunnen det som her er nevnt om frøprosent og kvalitet. Dette gjelder for begge sortene. Forskjellen er bare at kvalitetspoengene i 1975 stort sett ligger under poengene i 1976. Grunnen til dette kan være at høstinga startet tidligere i 1976 enn i 1975, og at det ble benyttet forskjellige dommerteam de to årene.

Går en igjen inn på frøprosent 15 for de lengst utvikla skolmene for 'Sano-King' i fig. 6, ser vi at frøprosenten for alle skolmene er på 7 ved denne verdien. Når de lengst utvikla skolmene har nådd denne frøprosenten, ser en av samme figur at kvaliteten er helt på topp. I fig. 5 finner en på samme måte at frøprosenten for alle skolmene til 'Felix' ligger mellom 8 og 12 når frøprosenten for de lengst utvikla skolmene ligger mellom 15 og 20. Når de lengst utvikla skolmene har nådd opp i en frøprosent på mellom 8 og 12, ser en av samme figur at kvaliteten er svært nær toppen. Alt i alt stemmer disse resultatene svært godt overens med anbefalingene til GUYER OG KRAMER (1952). De anbefalte som nevnt to til tre gangers høsting ved en frøprosent på henholdsvis 12 og 8. Disse frøprosentene gjaldt alle skolmene på planten. Våre resultater stemmer også godt overens med HOW og HEYDECKER'S (1967-68) resultat. De anbefalte høsting ved en frøprosent på 5 og 10 for henholdsvis seine og tidlige sorter.

Når det gjelder selve avlingsmengdene synes de i 1975 å ligge kunstig høyt, spesielt for 'Sano-King'. Nå bør det legges til at avlingsnivået lå mye høyere i 1975 enn i 1976. Kanskje har dette sammenheng med at feltet ble utilstrekkelig vannet i 1976. Da ble det observert flere ruter med svært liten avling. Mot slutten av forsøket ble det på disse og på andre ruter observert tørke-

skade. I 1976 passer avlingsnivået bra med det som ble ansett for å være en akseptabel avling ved Grimstad Konservesfabrikk.

Avlingsmengdene for H_4 og H_5 i 1975 trenger en nærmere kommentar. Som en ser av fig. 3 og 4 er avlingene ganske store ved disse nivåene. Dette stemmer ikke med det resultatet RØEGGEN (1976) kom fram til. Grunnen til dette ligger nok i at det ble sortert for svakt. Hadde sorteringa vært hardere i 1976, hadde også toppen av avlingskurven og den videre nedgangen kommet tydeligere fram. Sannsynligvis ville også toppen av avlingskurven ligge noe under den som er tegnet inn.

Sammenligningen i kvalitet mellom de to årene trenger også en kommentar. Som tidligere nevnt ble skolmelengden ikke målt i 1976. En kan dermed ikke vite nøyaktig hvilken dag skolmen var utvokst. Hovedgrunnlaget for sammenligningen mellom de to årene var at begynnende høsting begge årene skulle ha startet da skolmene var utvokst i lengde. Skolmene var mindre utviklet ved begynnende høsting i 1976 enn i 1975. Dette kan en se av frøprosenten for de lengst utvikla skolmene som er lav ved begynnende høsting. Det vil dermed snike seg inn en systematisk feil i fig. 5, 6, 11-38 og i tabell 9. Under avsnittet VII, B2 ble det anslått ut fra frøprosentene til de lengst utvikla skolmene at høstingen begynte om lag 3 døgn tidligere i 1976 enn i 1975. Dette må en ta med en viss reservasjon, men mye galt skulle det ikke være. Tar en disse døgn i betraktning ved vurderingen av figurene, vil inntrykket bli mer korrekt enn det man får av det som er inntegnet.

RØEGGEN (1976) fant i sine undersøkelser at det gikk 22-23 døgn fra 50% blomstring til skolmene var utvokst. Herfra gikk det videre 10 døgn til frøprosent 15 ble nådd. Dette stemmer heller ikke helt med disse resultatene. De viser at det gikk 18 døgn fra 50% blomstring til skolmene var utvokst. Videre gikk det herfra 6 døgn til frøprosent 15. I alt blir dette 24 døgn. Grunnen til denne forskjellen ligger muligens i at somrene 1975 og 1976 var svært varme og drivende. Dette har i tilfelle ført til en hurtigere utvikling av vekst- og modningsprosessene i forhold til 1973 og 1974 da RØEGGEN (l.c.) tok sine observasjoner.

VIII. KONKLUSJON

Ved engangshøsting syntes kvaliteten å være akseptabel helt opp til frøprosent 15 for 'Sano-King' og frøprosent 20 for 'Felix'. Frøprosent 15 inntraff 9-10 døgn etter at skolmene var utvokst for 'Sano-King'. I 1975 og 1976 inntraff frøprosent 20 for 'Felix' henholdsvis 9 og 8 døgn etter at skolmene var utvokst i lengde. Ved disse grenseverdiene lå frøprosenten for alle skolmene på 7 for 'Sano-King' og på 12 for 'Felix'. Avlingene lå da i underkant av 1000 kg/daa for begge sortene.

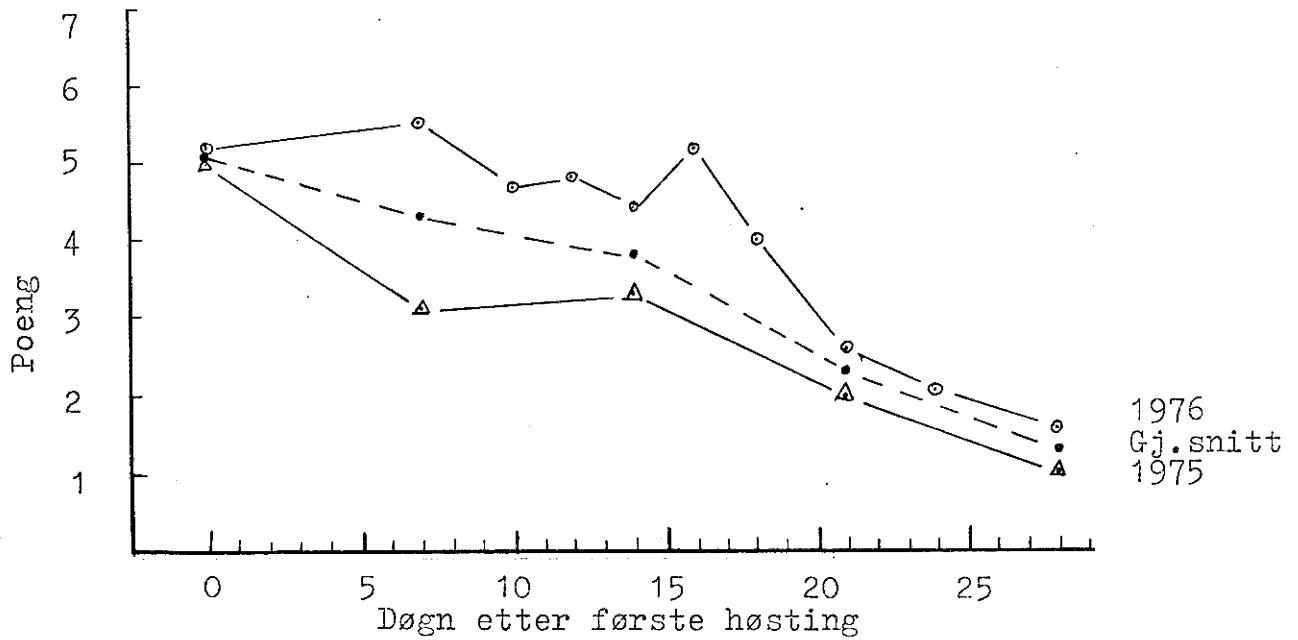


Fig. 13. Høstetidens innvirkning på jevnhet i farge til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

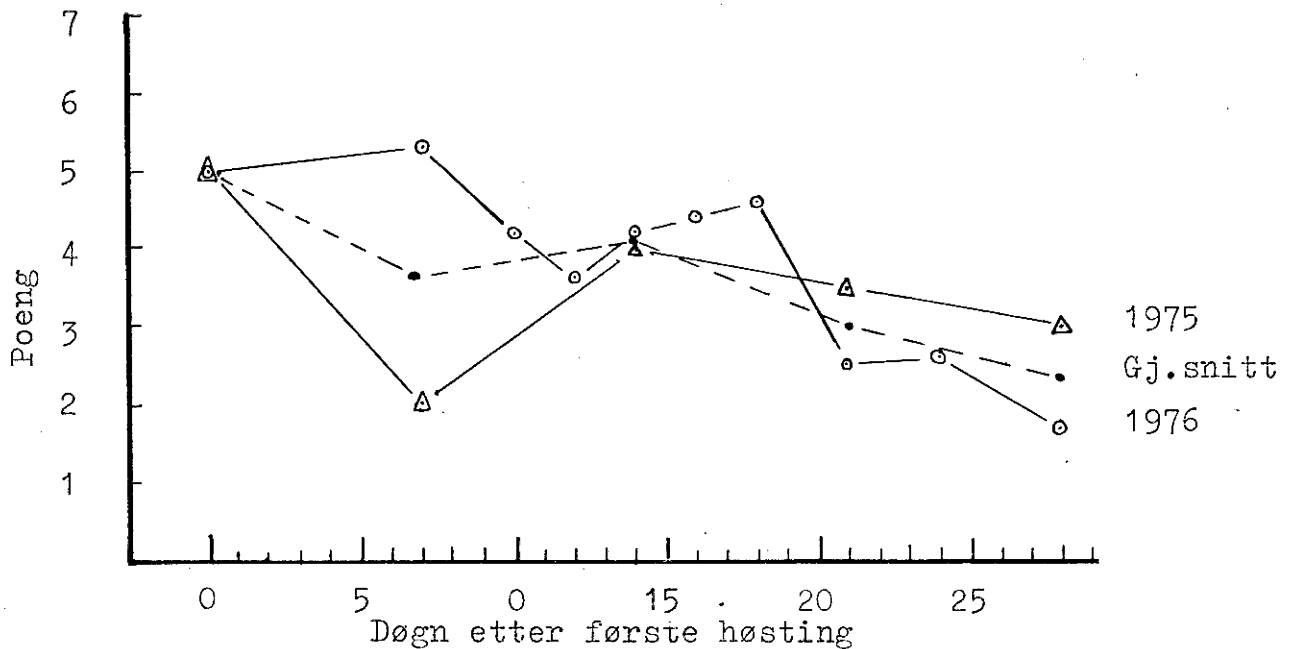


Fig. 14. Høstetidens innvirkning på jevnhet i farge til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

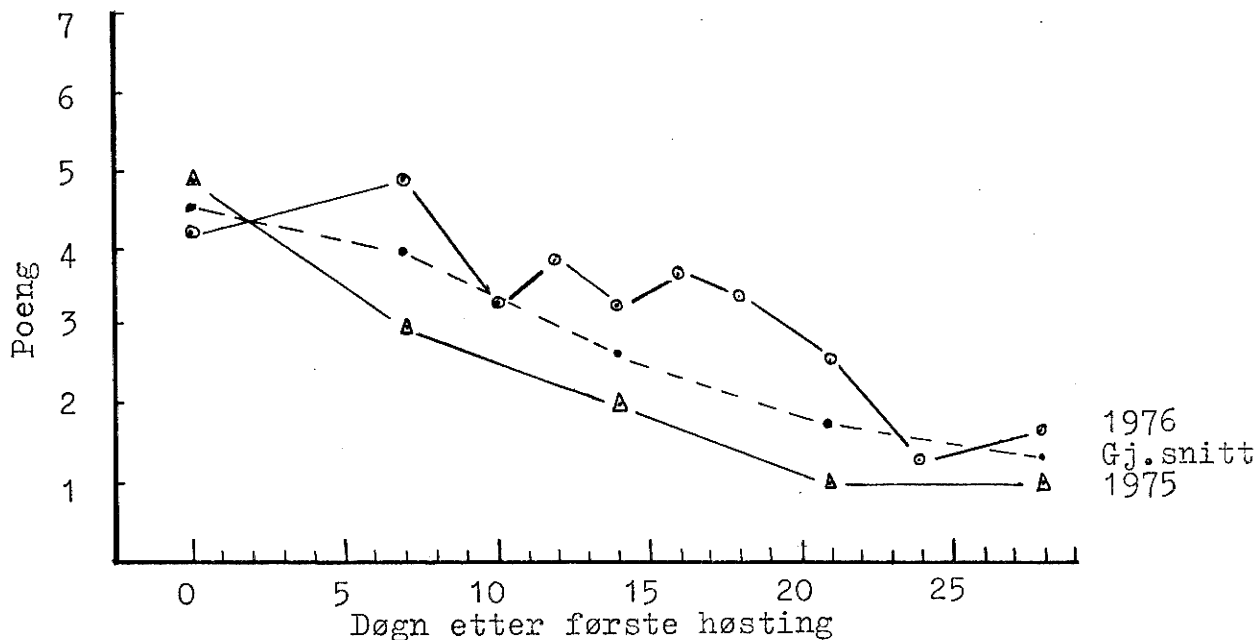


Fig. 15. Høstetidens innvirkning på kjøttfylden til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

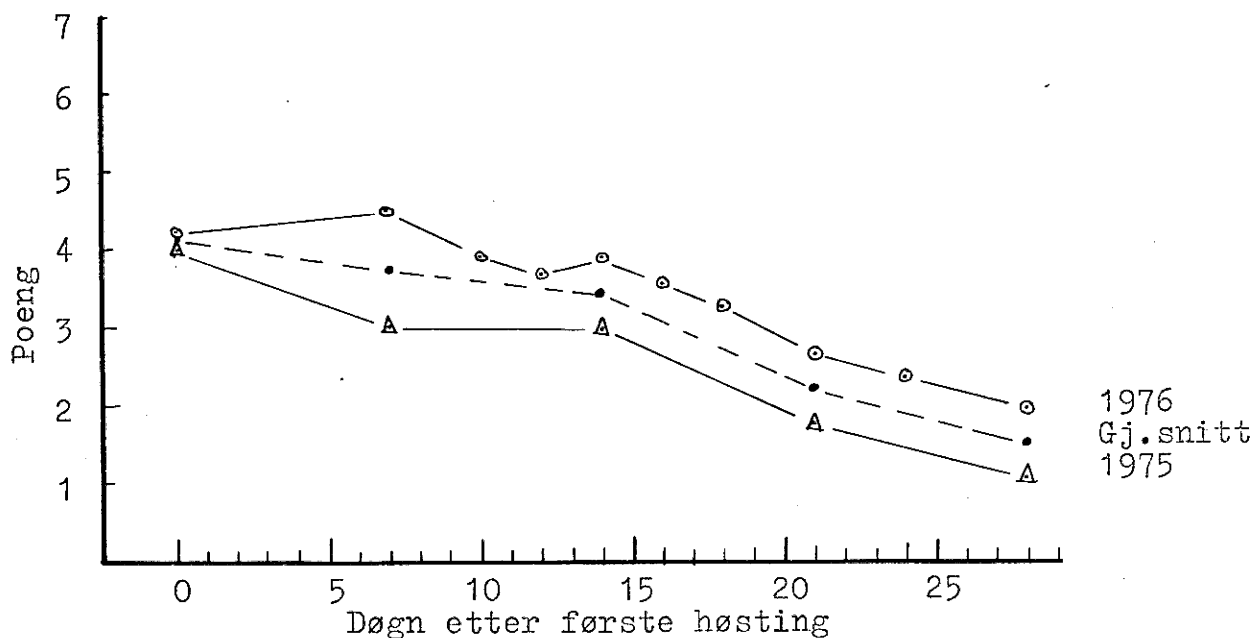


Fig. 16. Høstetidens innvirkning på kjøttfylden til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

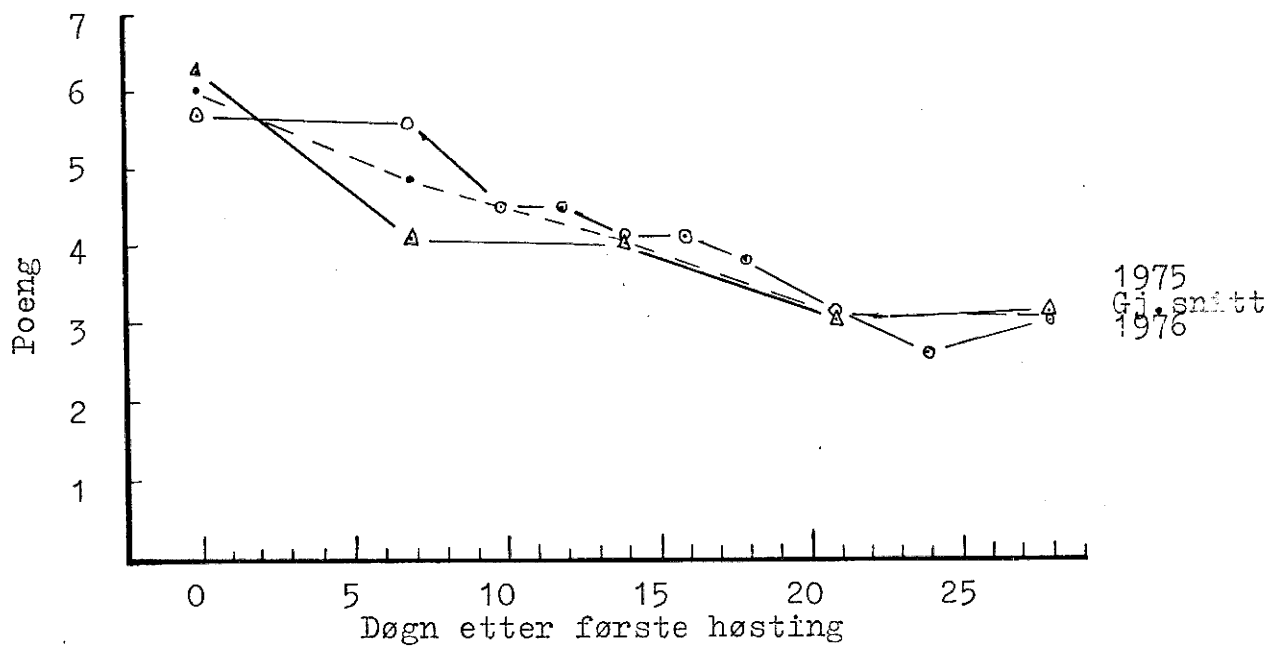


Fig. 17. Høstetidens innvirkning på frømarkeringen til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

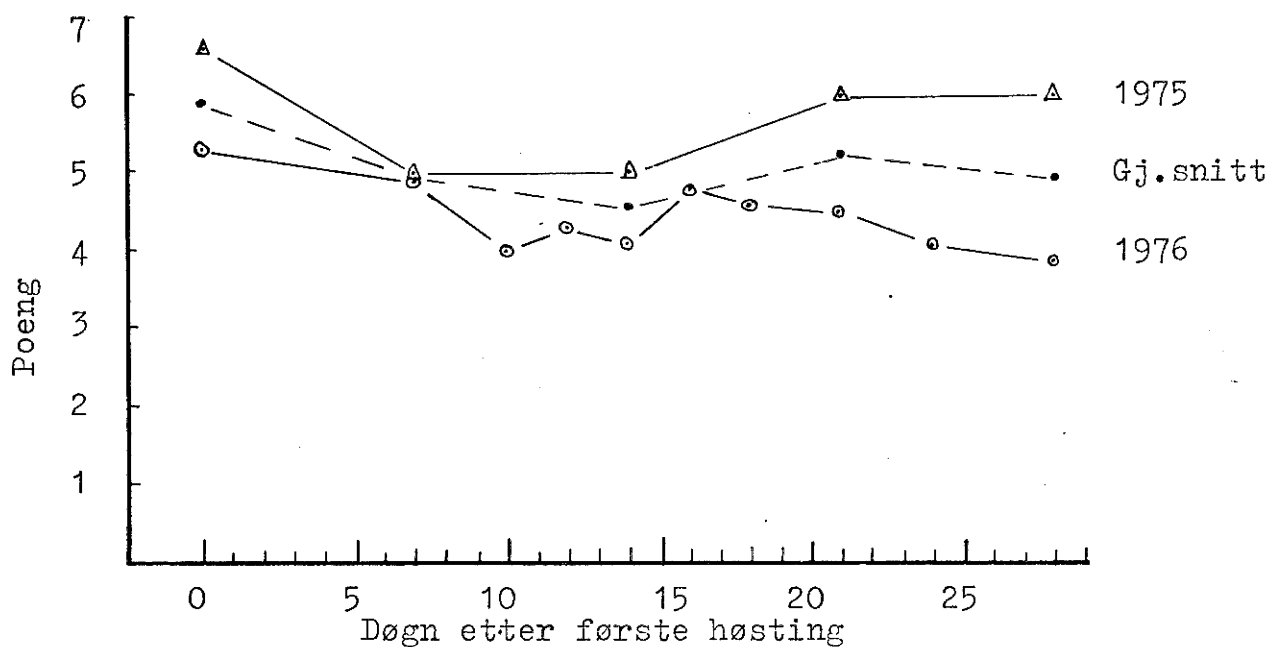


Fig. 18. Høstetidens innvirkning på frømarkeringen til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

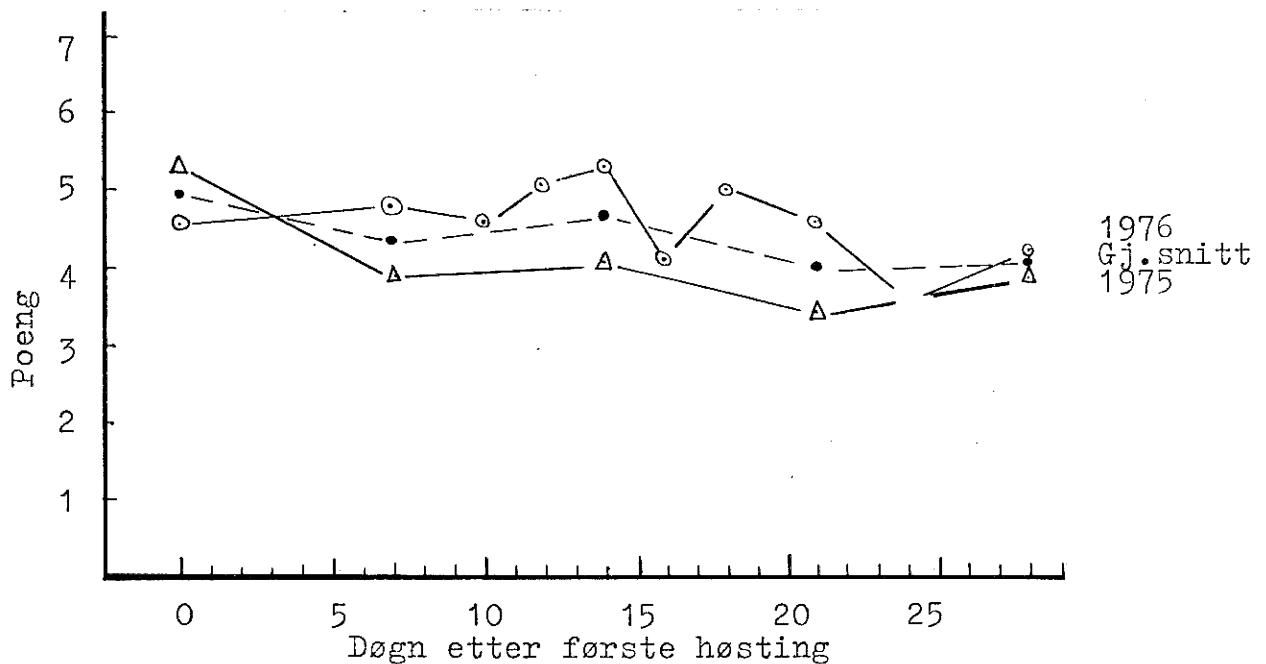


Fig. 19. Høstetidens innvirkning på ren egensmak til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

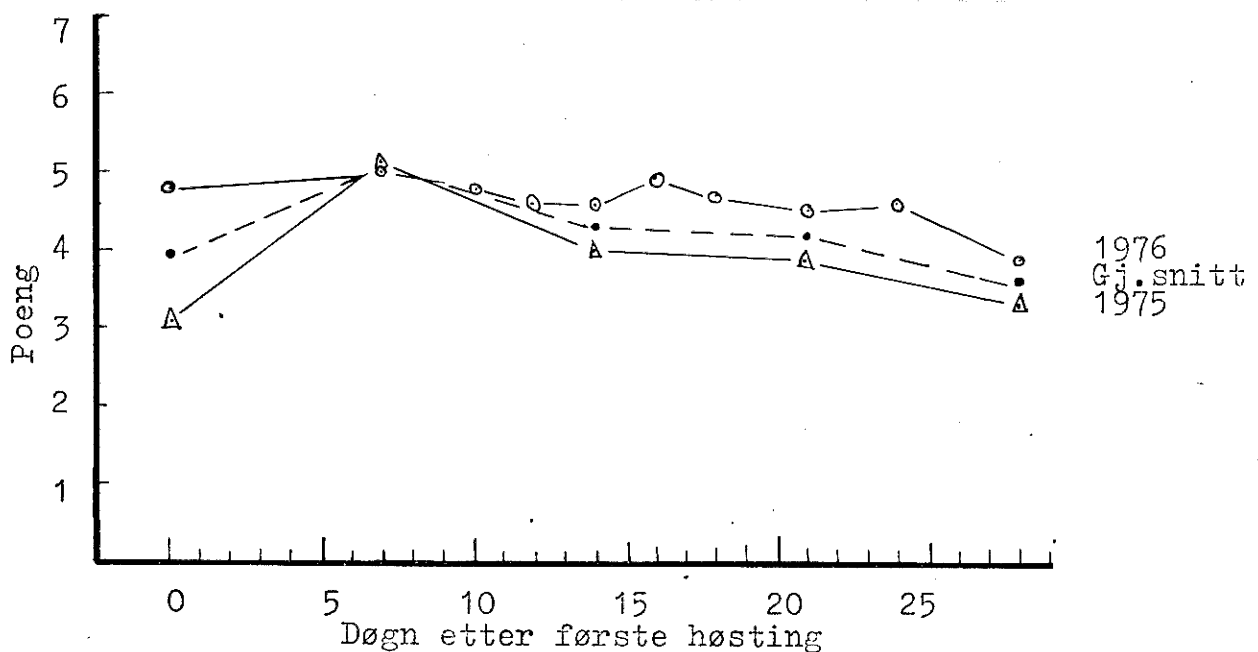


Fig. 20. Høstetidens innvirkning på ren egensmak til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

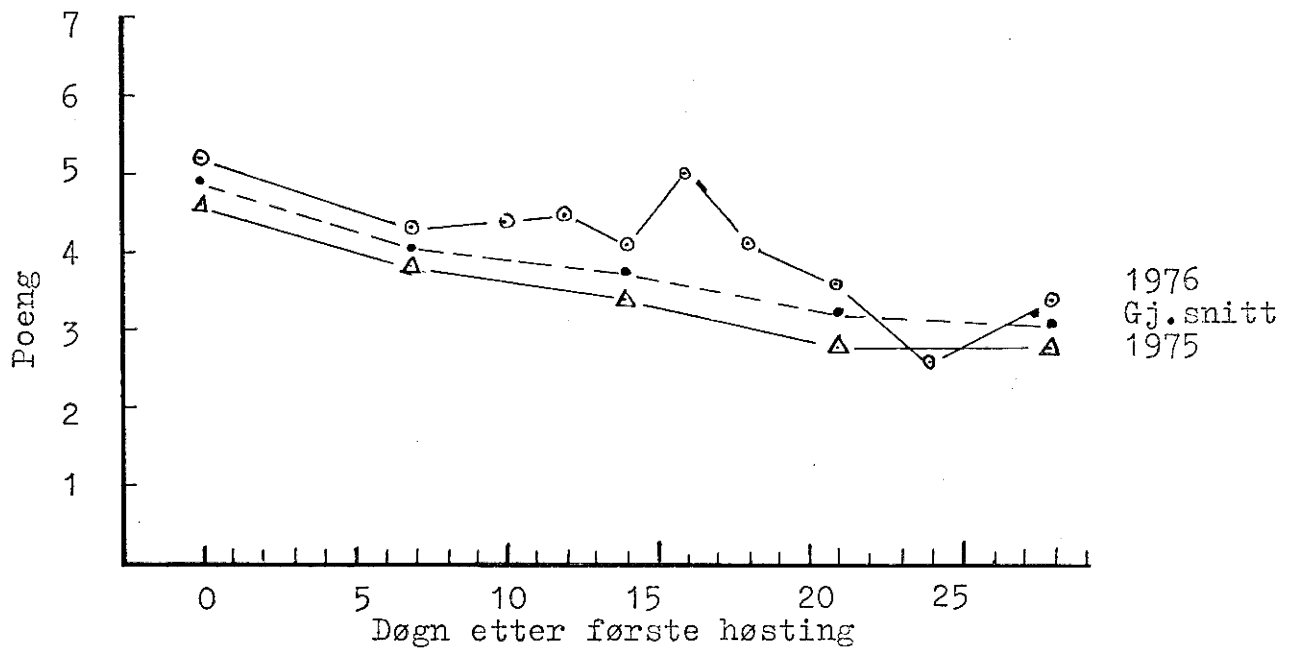


Fig. 21. Høstetidens innvirkning på sprøheten til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

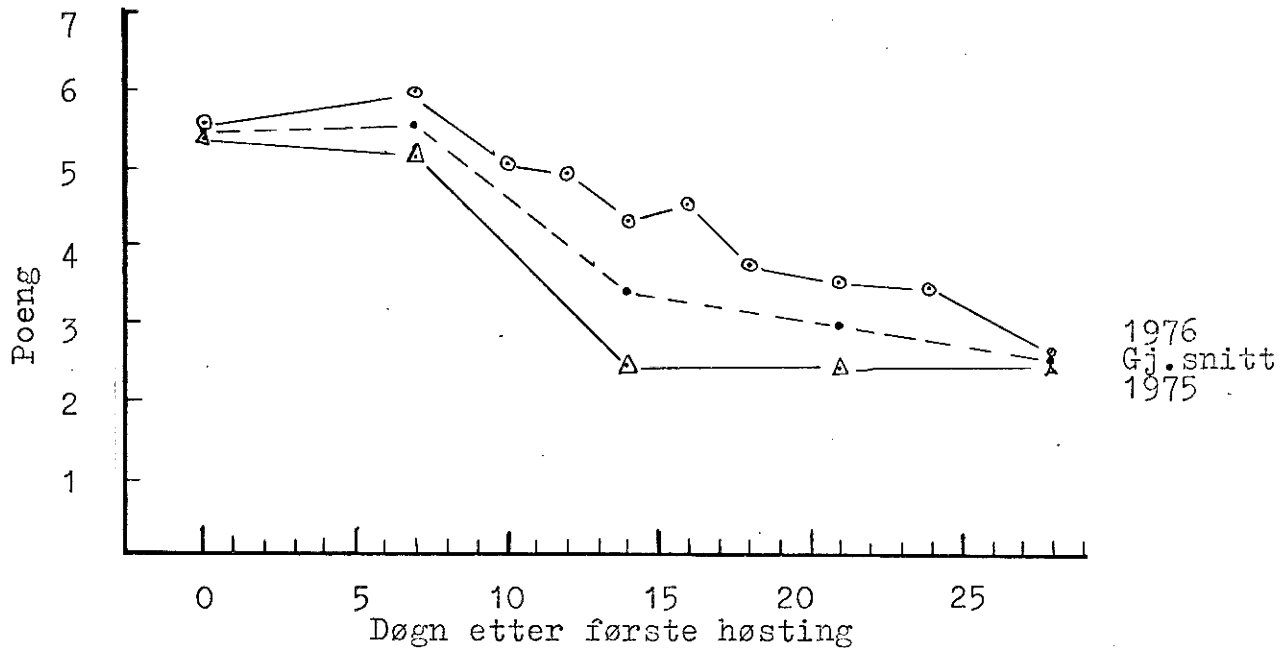


Fig. 22. Høstetidens innvirkning på sprøheten til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

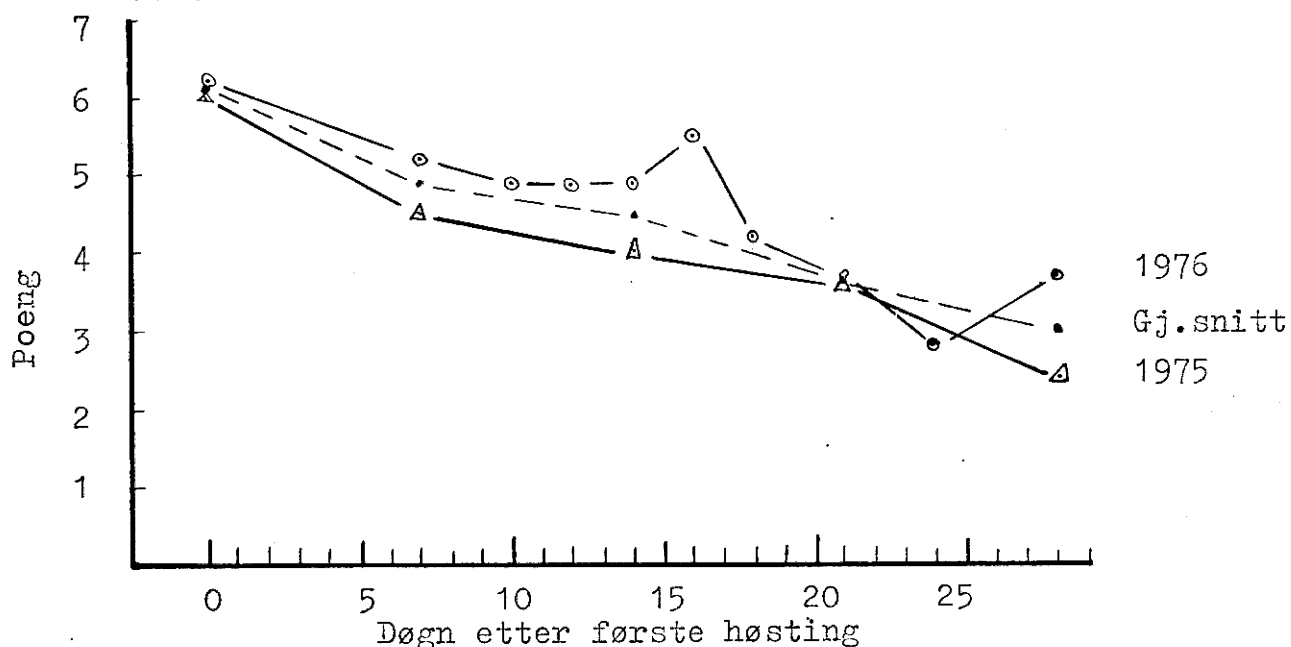


Fig. 21. Høstetidens innvirkning på trevletheten til fryste bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976.

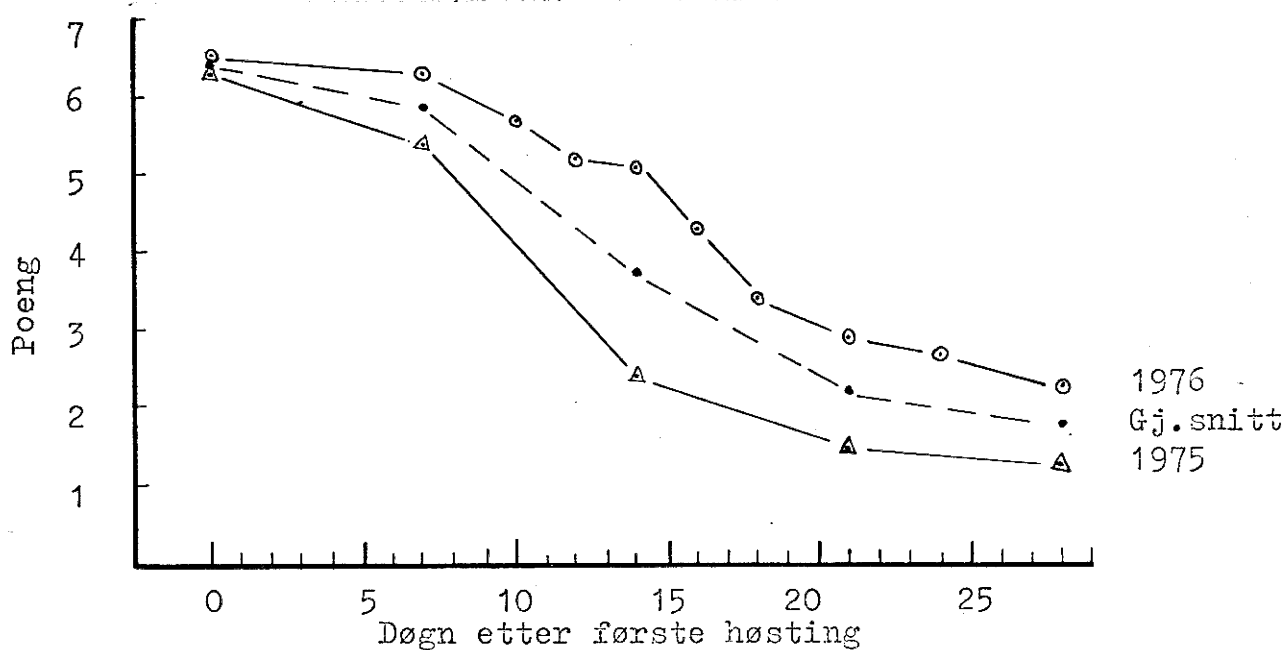


Fig. 24. Høstetidens innvirkning på trevletheten til fryste bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976.

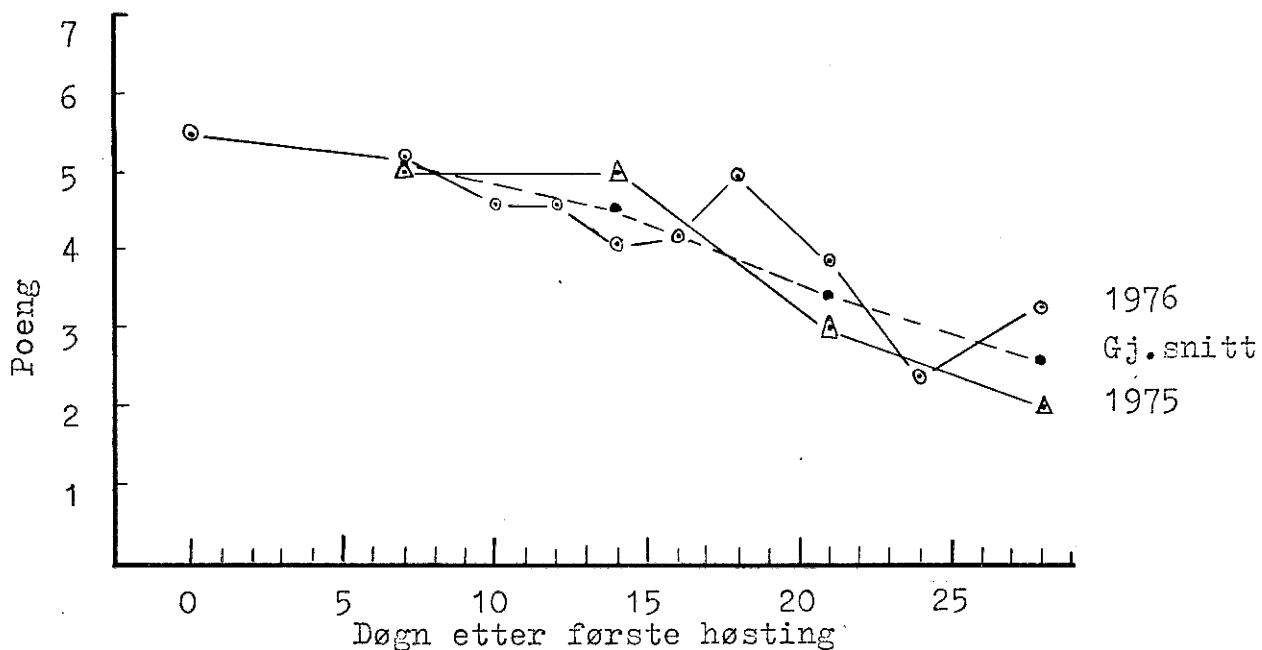


Fig. 25. Høstetidens innvirkning på fargestyrken til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

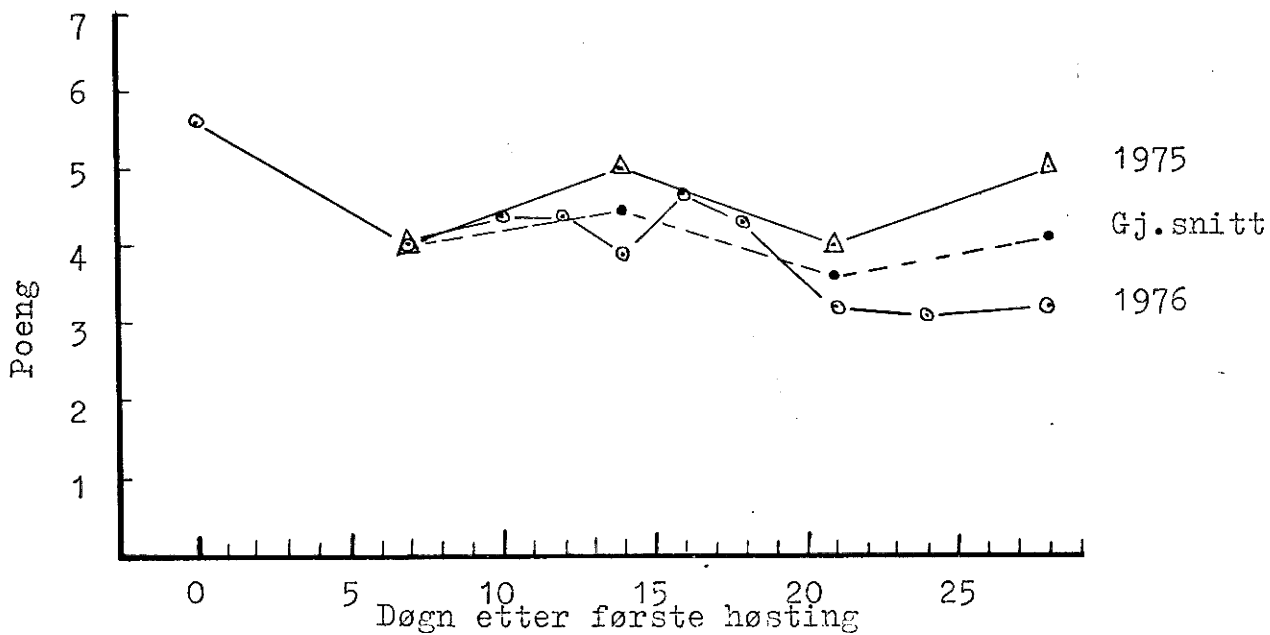


Fig. 26. Høstetidens innvirkning på fargestyrken til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

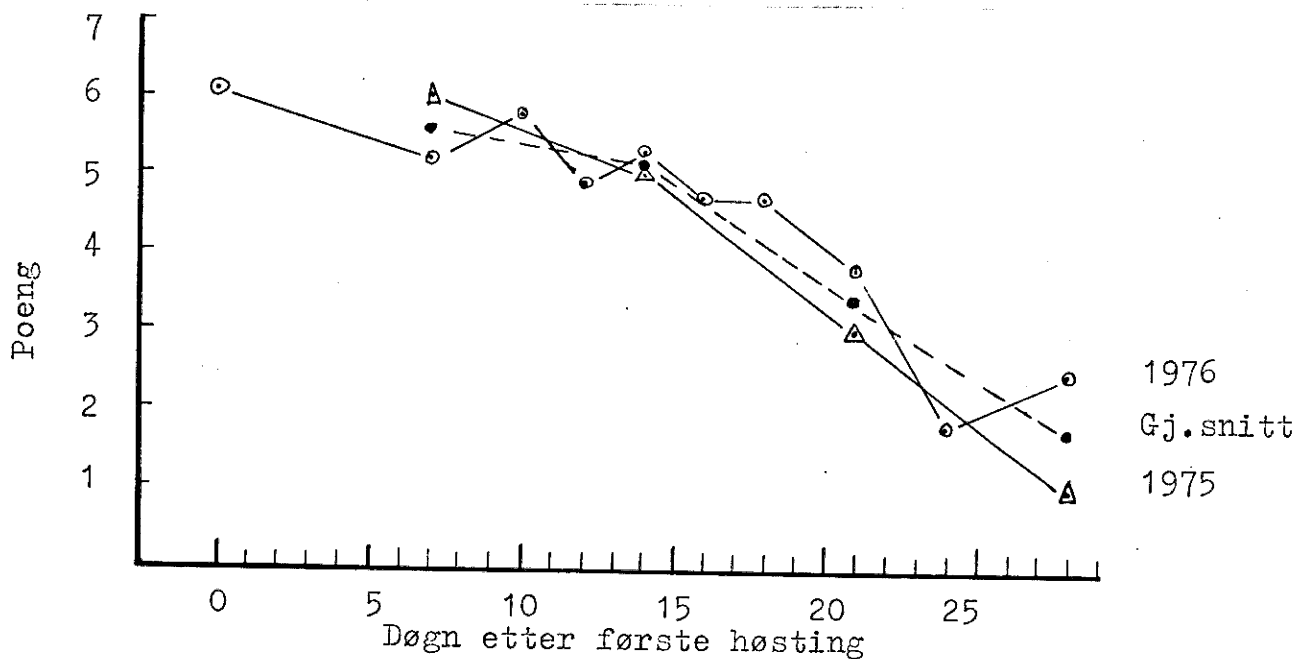


Fig. 27. Høstetidens innvirkning på jevnhet i farge til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

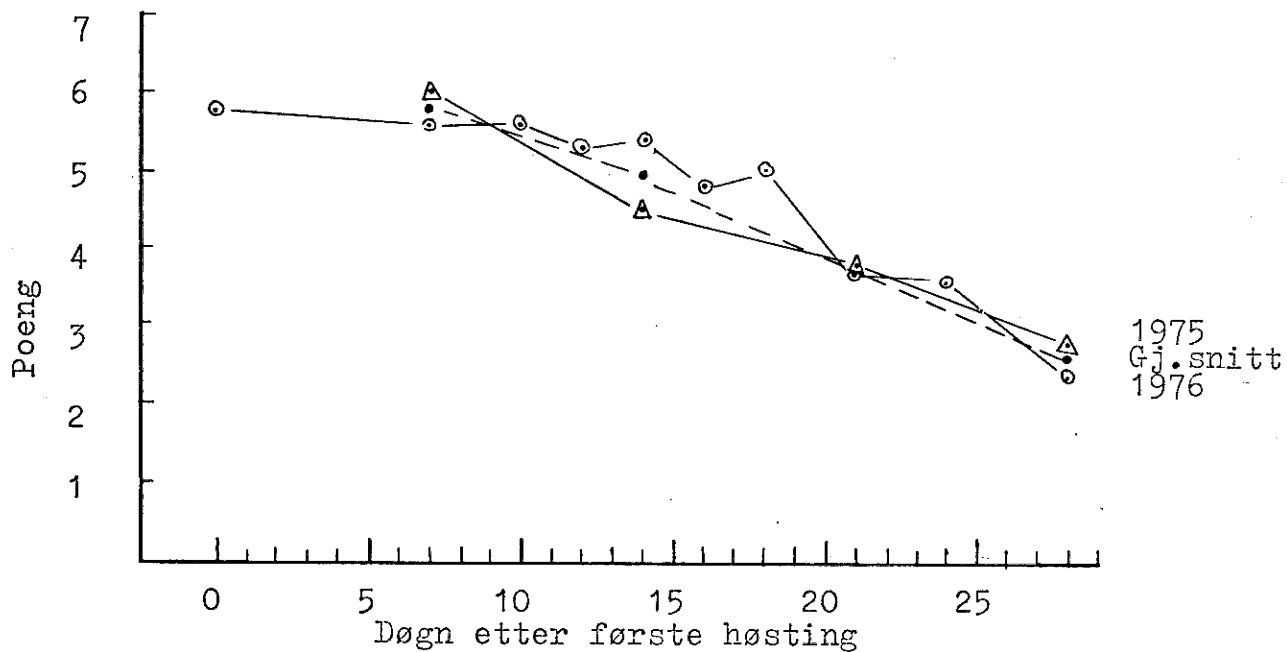


Fig. 28. Høstetidens innvirkning på jevnhet i farge til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

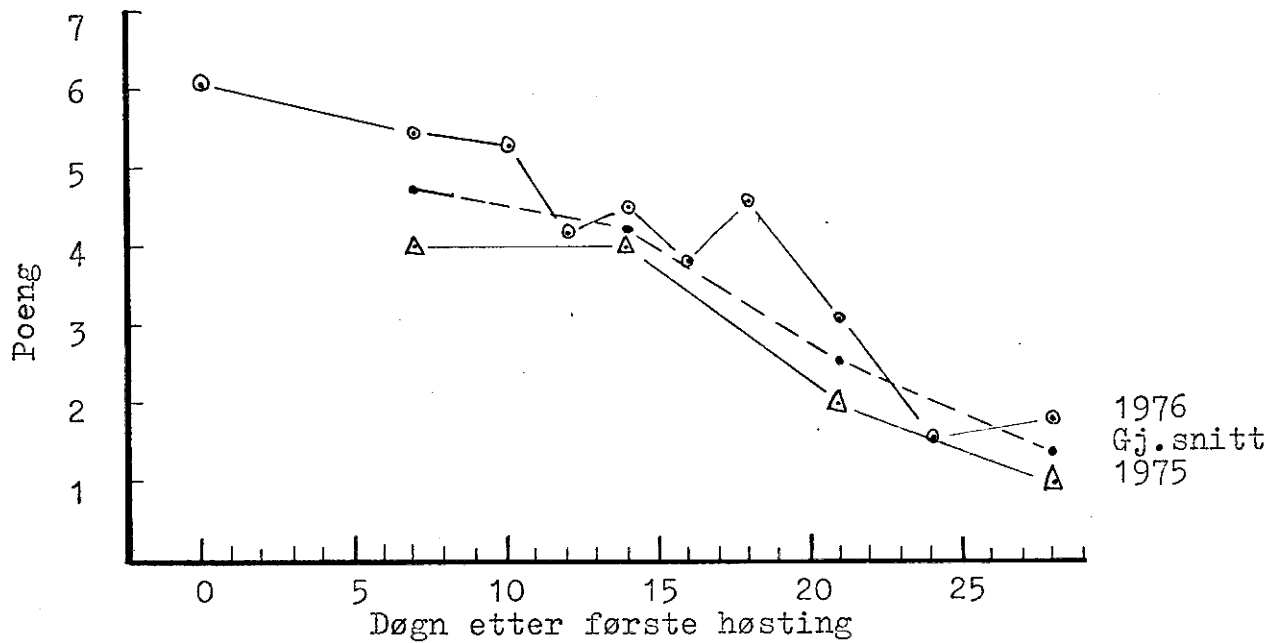


Fig. 29. Høstetidens innvirkning på kjøttfyllden til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

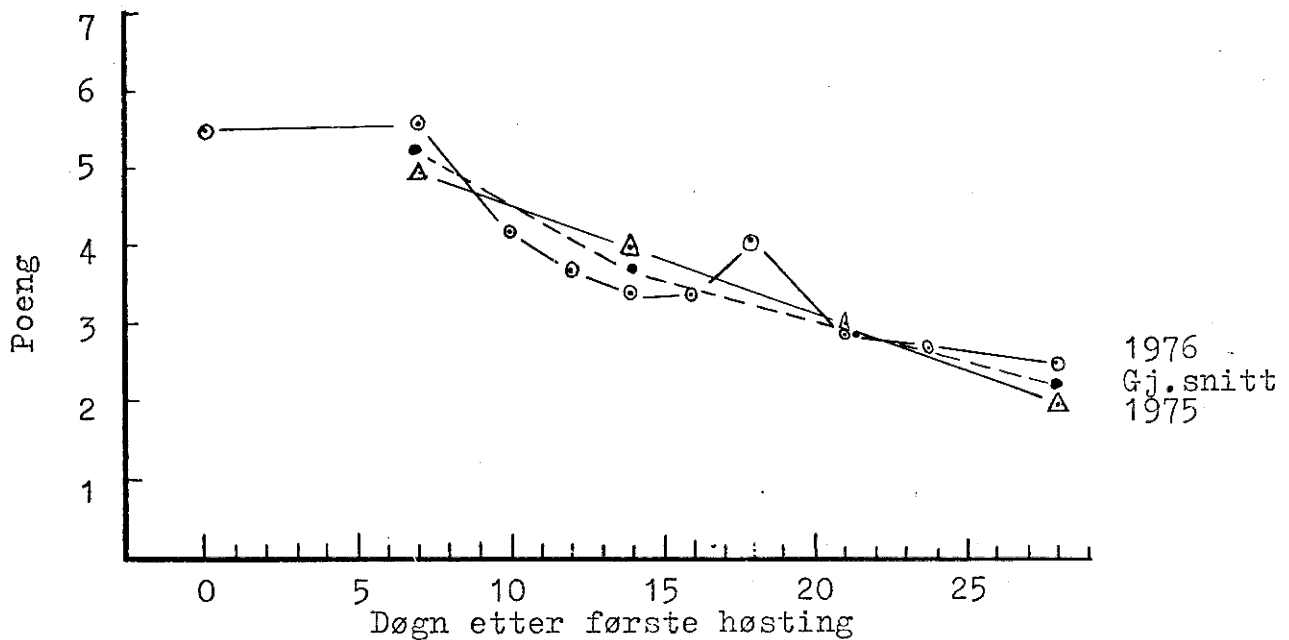


Fig. 30. Høstetidens innvirkning på kjøttfyllden til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

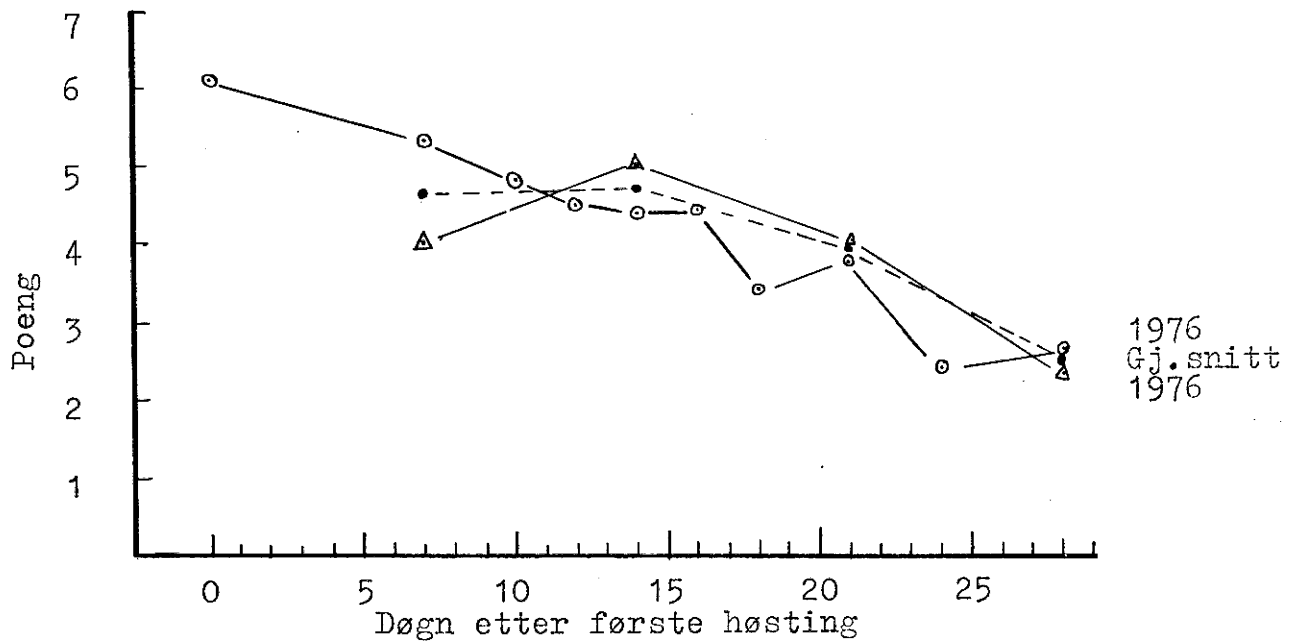


Fig. 31. Høstetidens innvirkning på frømarkeringa til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

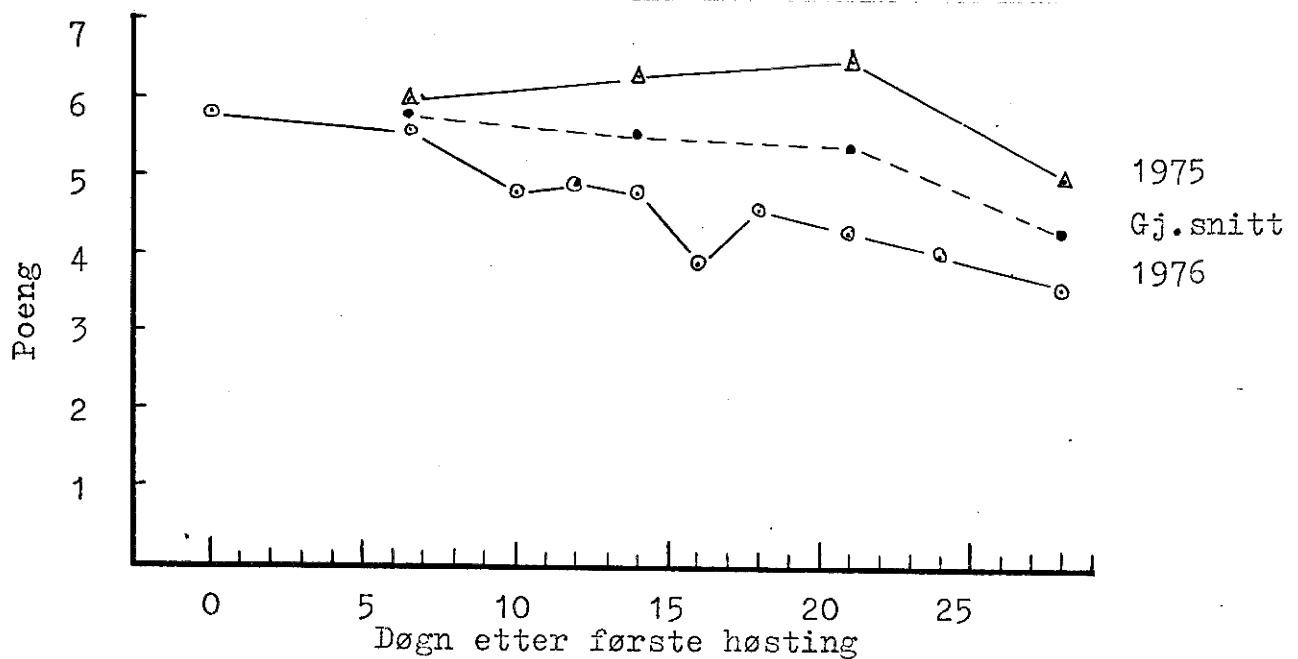


Fig. 32. Høstetidens innvirkning på frømarkeringa til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

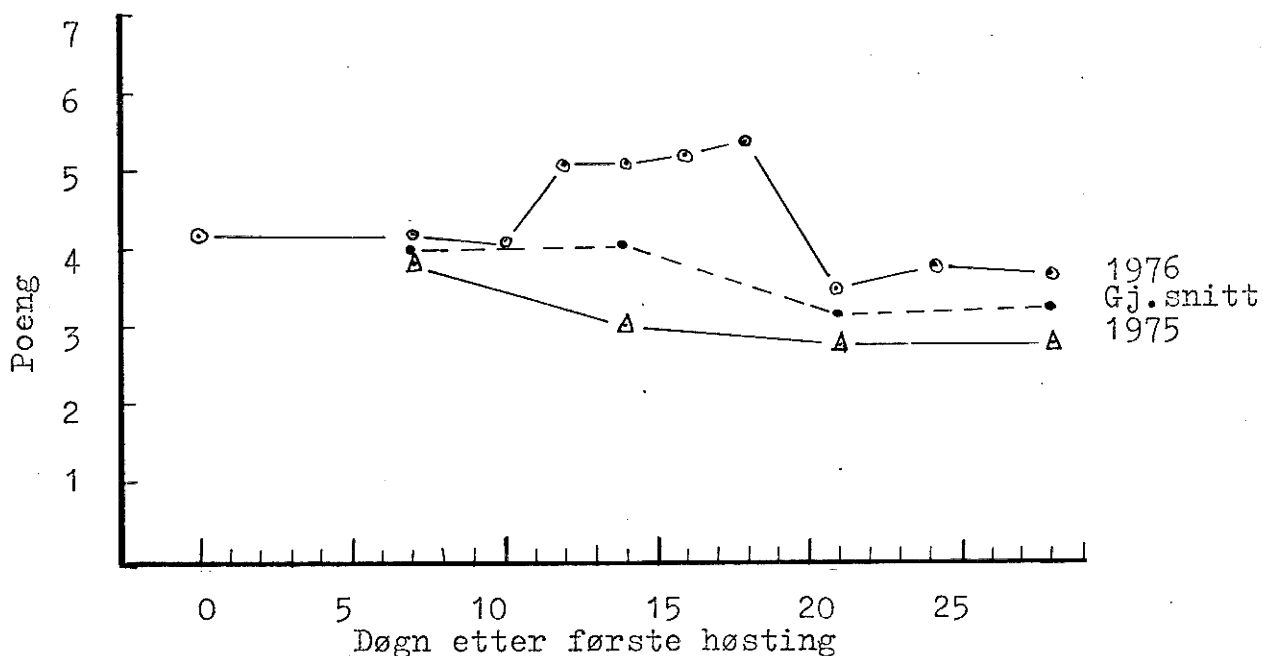


Fig. 33. Høstetidens innvirkning på ren egensmak til mermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

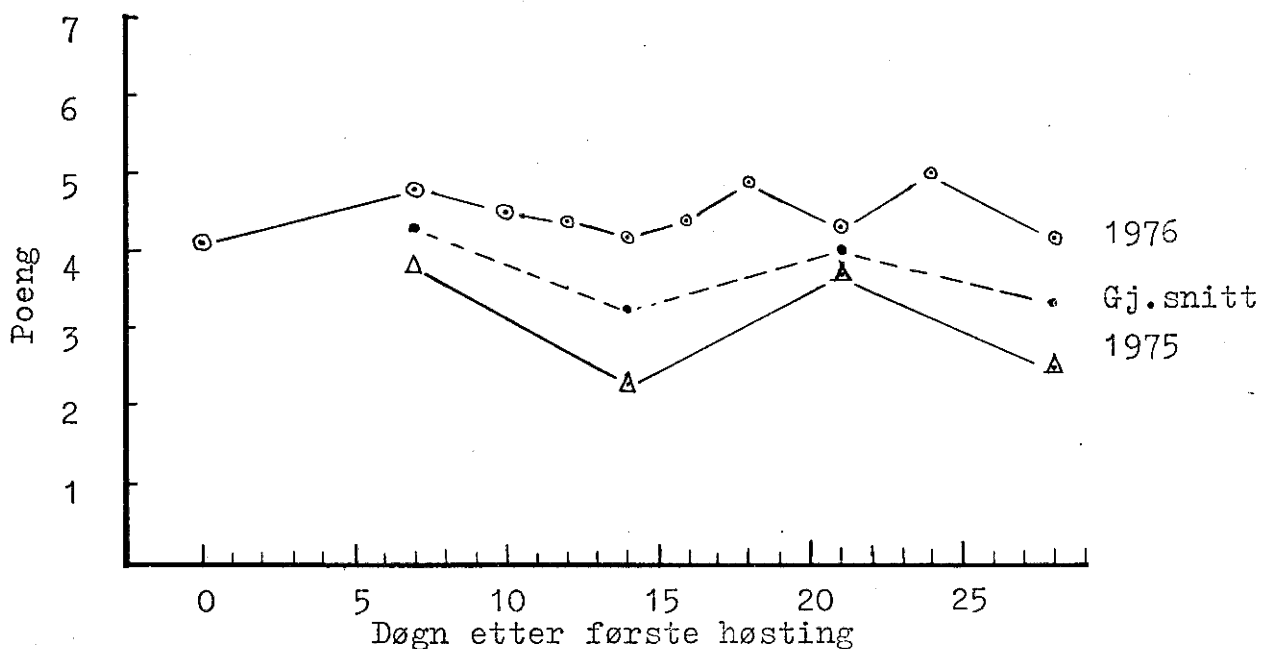


Fig. 34. Høstetidens innvirkning på ren egensmak til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

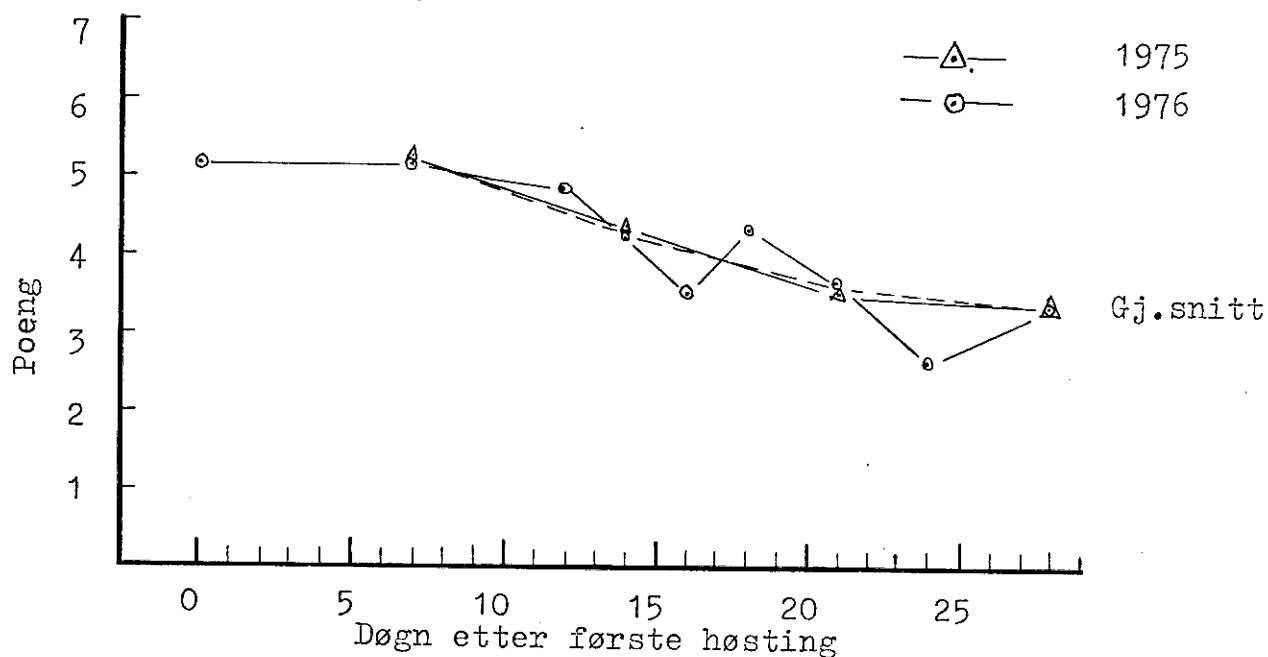


Fig. 35. Høstetidens innvirkning på sprøheten til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

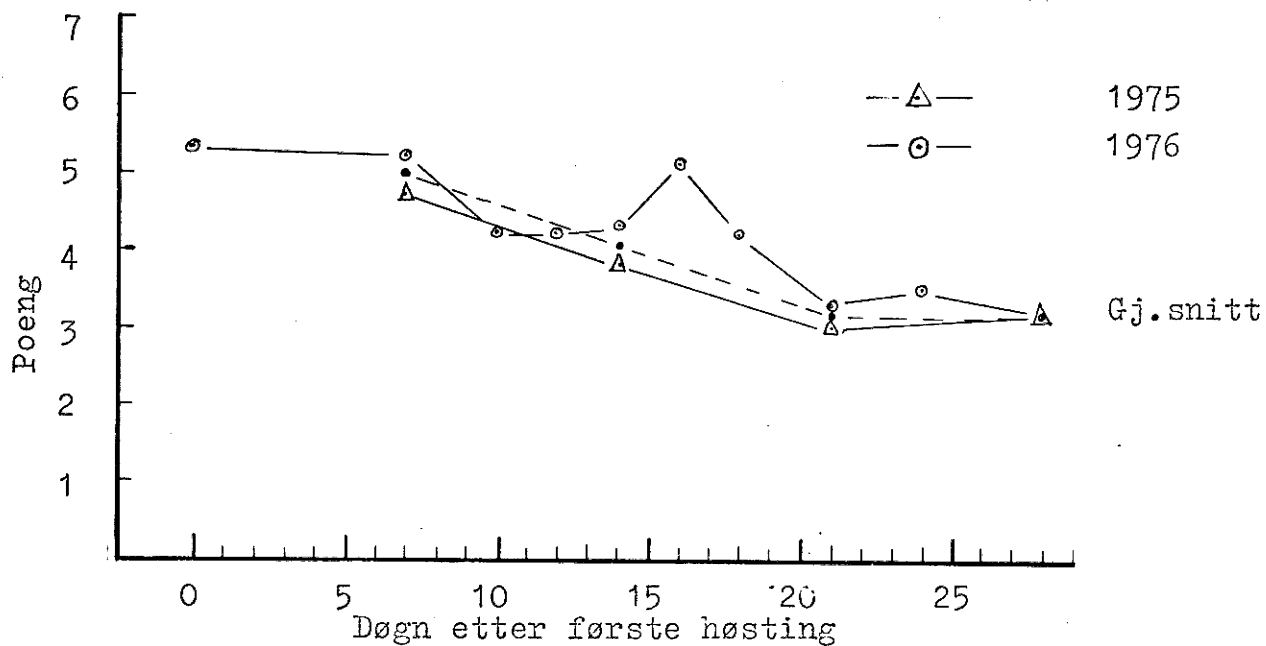


Fig. 36. Høstetidens innvirkning på sprøheten til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

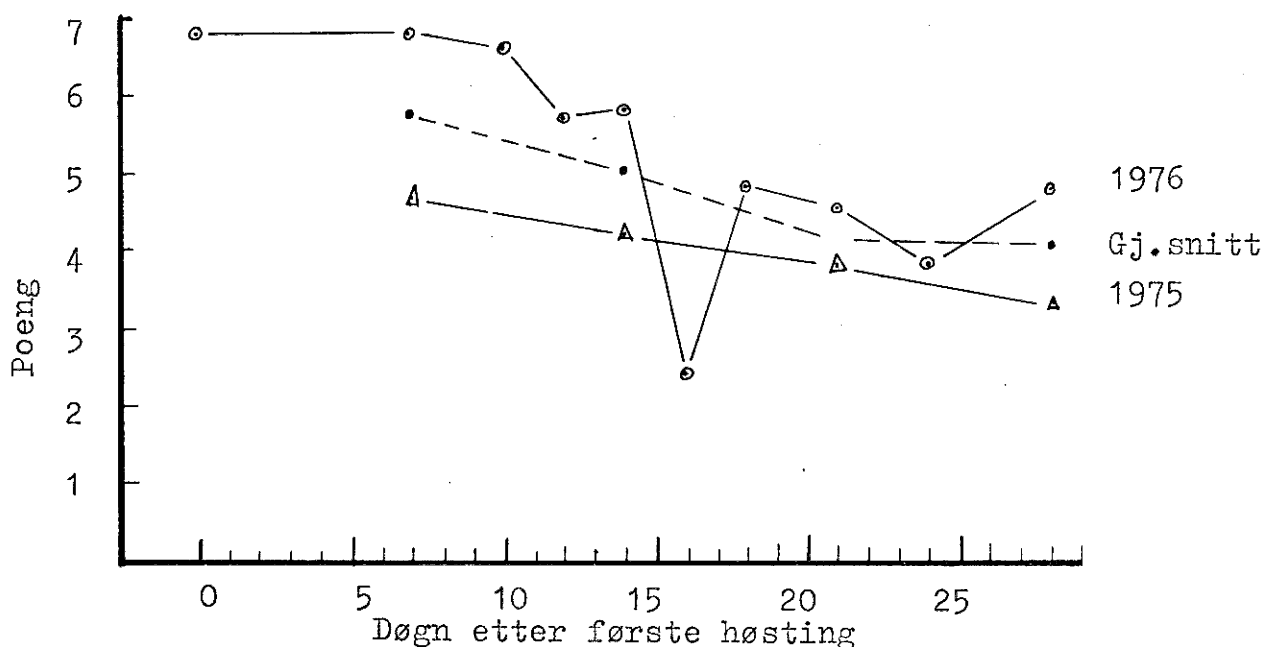


Fig. 37. Høstetidens innvirkning på trevletheten til hermetiserte bønner av sorten 'Felix'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

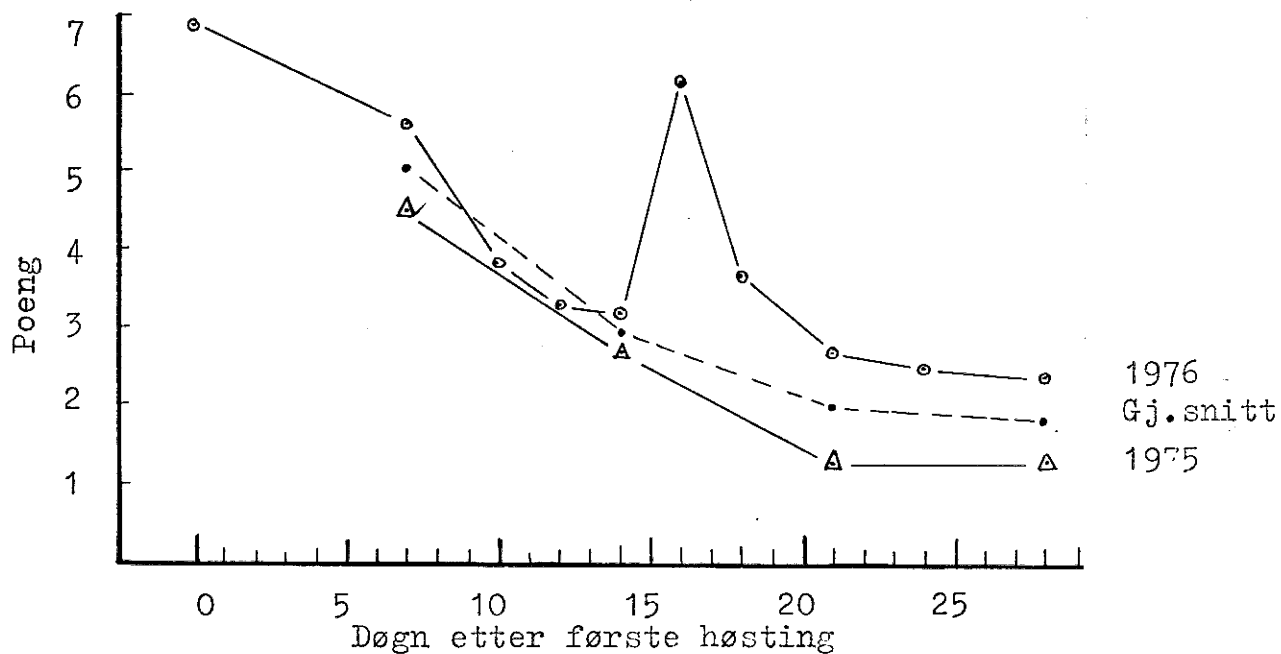


Fig. 38. Høstetidens innvirkning på trevletheten til hermetiserte bønner av sorten 'Sano-King'. Første høsting da de lengst utvikla skolmene var utvokst i 1975 og nesten utvokst i 1976

X. LITTERATUR

- BOARD, P. W. and COOTE, G. G., 1959. The maturation of green stringless bush beans. Tech. Pap. Div. Food Preserv. Transp. C.S.I.R.O. Aust. No. 12.
- CARR, D. J. and SKENE, K. G. M., 1961. Diauxic growth curves of seeds, with special reference to French beans (*Phaseolus vulgaris*). Aust. J. biol. Sci., 14.
- CULPEPPER, C. W., 1936. Effect of stage of maturity of the snap bean on its composition and use as a food product. Food Research 1.
- GARDINER, K. D. and PRENDIVILLE, M. D., 1970. Seed percentage, seed length and shear press values in the evaluation of quality and maturity in french beans. J. hort. Sci., 45: 303-314 (bibl. 10).
- GUYER, R. B. and KRAMER, A., 1951. Objective measurements of quality of raw and processed snap beans as affected by maletic hydrazide and parachlorophenoxyacetic acid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 263-273.
- GUYER, R. B. and KRAMER, A., 1952. Studies of factors affecting the quality of green and wax beans. Bulletin A 68 Agricultural Experiment Station. University of Maryland.
- HAGEN, O., 1977. Høstekriterier for brekkbønner. Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole. Hovedoppgave.
- HOW, J. and HEYDECKER, W., 1967-68. When to harvest dwarf beans. Rep. Sch. Agric. Univ. Nottingham.
- LAMMERS, R. P., 1974. Ertragsverlauf und Sortierung in Abhängigkeit von der Samenlänge bei Buschbonen. Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung. Braunschweig 7. März 1974, Nu. 5. Jahrg. 59.
- LITTMANN, M. D., 1967. Effect of stage of development of bean pods at harvest on postharvest changes. Queensland Journal of agricultural and animal sciences, 24.
- PARKER, M. W. and NEIL W. STUART, 1935. Changes in composition of green snap beans after harvest. Maryland Agriculture Experiment Station. Bul. no. 383.
- ROSS, EDWARD, RUBENA, H. PAULS and MARGARETH M. HARD, 1959. Uniformity of colour measure in green beans. Proc. Fla. State Hort. Soc. 72, 276-280.

- RØEGGEN, O., 1969. Gruppering og vurdering av hagebønner (*Phaseolus vulgaris* L.) og sortsforsøk med låge hagebønner i Norge fra 1951 til 1968. Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole. Stensiltrykk nr. 37.
- RØEGGEN, O., 1976. Høstetidskriterier for brekkbønner med tanke på industriell produksjon. Institutt for grønnsakdyrking, Norges landbrukshøgskole. Stensiltrykk nr. 87.
- SHUEY, G. A. and McCARTY, I. E., 1956. Factors affecting the quality of green snap beans. *Farm and Home Science* 20.
- SISTRUNK, W. A., 1965. Effect of storage time and temperature of fresh snap beans on chemical composition of the canned product. *American Soc. Hort. Sci.* 86.
- SISTRUNK, W. A., 1965. Influence of post-harvest storage of snap beans on chemical changes during canning. *Journal Food Science* 30.
- STARK, F. C. Jr. and MAHONEY, C. H., 1942. A study of the development of the fibrous sheath in the wall of edible snap bean pods with respect to quality. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 351-359.
- WOODROOF, J. G., HEATON, E. K., and ELLIS, C., 1962. Freezing green snap beans. *Georgia Agricultural Experiment Station. Bulletin N. S.* 90.