

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for grønnsakdyrking

Stensiltrykk nr. 77

ISBN 82-576-5530-9

GULROT

(*Daucus carota* L.)

av

Ottar Røeggen

1973

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
Institutt for grønnsakdyrking
Stensiltrykk nr. 77
ISBN 82-576-5530-9

G U L R O T
(*Daucus carota* L.)

av

Ottar Røeggen

Ås-NLH, 1973

Innhold

	Side
Innledning	5
1. avsnitt. Gulrotas plass som grønnsak	5
I. Historikk og geografi	5
II. Statistikk	6
III. Næringsinnhold	7
a. Karoten	7
b. Tørrstoff og sukker	9
2. avsnitt. Botanikk, rotvariasjon og sortsegenskaper .	11
I. Generell botanikk	11
II. Grupper og sorter	11
a. Gruppering etter farge	12
b. Gruppering etter form	12
c. Gruppering etter tidlighet og dyrkingsmåte	12
III. Faktorer som påvirker rotas form	14
a. Edafiske faktorer	14
b. Klimatiske faktorer	14
c. Kulturtekniske forhold	14
d. Insekter	14
e. Gjødsling	14
f. Utvikling	14
IV. Sortskrav	15
3. avsnitt. Vekst og tilvekst	15
I. Tilveksten hos gulrota gjennom sesongen	15
II. Temperatur og vekst	16
III. Sammenhengen mellom planteavstand, rotstørrelse og avling	18
4. avsnitt. Jord og gjødsling	22
I. Jordtyper og dyrkingsområder	22
II. Gjødsling	23

	Side
5. avsnitt. Såing	25
I. Forberedelser til såing	25
a. Tillaging av jorda	25
b. Såtiden	25
c. Frøkvalitet	26
d. Forbehandling av frøet	26
1. Forbehandling av frøet med tanke på rask og sikker spiring	26
2. Forbehandling av frøet med tanke på jevn såing og bekjempelse av skadegjørere .	27
e. Såutstyr	28
II. Sådybde og såmengde	29
III. Årsakene til spiresvikt	31
6. avsnitt. Kulturmetoder	31
I. Tidlig produksjon	31
a. Dyrking i elektrisk varmbenk	31
b. Dyrking i kaldbenk	32
c. Dyrking i plasthus	32
d. Dyrking under klar plast på friland	33
e. Tidligsåing på sandjord og sprøyting med asfaltemulsjon for å øke temperaturen	34
f. Tidlig såing på friland på den aller tidligste jorda	34
II. Dyrking for lagring	34
III. Dyrking av gulrøtter for konservering	35
7. avsnitt. Sommerarbeid	36
8. avsnitt. Konkurrenter, skadegjørere, ødeleggere og mangler	36
I. Ugras	36
II. Skadedyr	37
III. Sykdommer	38
IV. Mangler	41

	Side
9. avsnitt. Høsting	43
10. avsnitt. Lagring	43
11. avsnitt. Gulrota etter lagring	46

Innledning

Dette stensiltrykket er et forsøk på å gi studentene en kort oversikt over gulrota som kulturplante og grønnsakvekst. Hovedvekten blir lagt på å forstå gulrota, hvilke problemer man støter på i dyrkingen og fram til forbrukeren.

Da det ikke dreier seg om en vid oversikt, er litteraturhenvisningene sparsomme.

1. avsnitt. Gulrotas plass som grønnsak

I. Historikk og geografi

Vill gulrot er funnet flere steder rundt om i Europa (Moen 1945). Den forekommer dessuten vill på Madeira, i Algier, i Kaukasus og gjennom Asia helt til Kina.

I Norge er den ikke sjelden å finne vill på siluren ved Oslofjorden samt av og til ved kysten oppover til Sognefjorden. Moen (1945) sier videre at "det er gjort gjeldene at de vest-europeiske og amerikanske former av gulrot utmerker seg med stort sukkerinnhold, Middelhavsformen med mye tørrstoff (de syriske former), Lilleasias former ved sin modning og store røtter. De som hører de østlige land til er også kalt anthocyangruppen, de vestlige karotengruppen. Mellom disse er oppstått tallrike overgangsformer hvortil våre nå dyrkede sorter antagelig hører".

Gulrota har lenge vært dyrket. Theophrast levde 300 år f.Kr. og han skjelnet i sine skrifter mellom ville og dyrkede røtter.

På Kristi tid levde en romersk lege som skjelnet mellom gulrot og pastinakk. Han lot gulrota ha sitt gamle greske navn, stafylinos, fordi den minnet om den blå drue (=staphyle) i farge. Moen mener derfor at blå (fiolett) har vært den sedvanlige farge på gulrota i den tiden.

Helweg anfører at den fiolette gulrota i gamle dager hadde en annen hovedoppgave enn å være menneskeføde, idet den var brukt til fargestoff som ga en billigere rødfarge enn den ekte purpur, som stammet fra purpurneglene. Purpurnavnet har fulgt gulrotsorter

helt til vår tid: engelsk: purple-carrot, fransk: carotte violette (Moen 1945).

Funn i sveitsiske pælebygninger og likheten i gulrotas navn hos de folk som stammet fra de gamle germanere tyder på at planta var kjent av germanerne før grekernes og romernes tid.

Det heter da også at de sør-europeiske folk i gammel tid fikk sine gulrøtter fra norden (Se Moen).

Mens de fleste grønnsakvekstene har hatt sin utbredelse sørfra og nordover, kan det således hende at gulrotas utbredelse har gått i motsatt retning fra Tyskland og sørover.

I oldtida kjente de neppe andre enn de fiolette og kvite, mer eller mindre ville eller halvville gulrøtter. Dernest i utviklingen kom utvilsomt de gule formene, enda senere de gulrøde og så de mørkere røde.

Man vet ikke når de gule røttene gjorde sitt inntog, men de litt rødfargede er beskrevet i 1471. Det høres eiendommelig ut at de røde hadde vanskelig for å bli populære. I det 18. århundre ble de røde formene holdt for å være simplere enn de fiolette og kvite, og bare "jevngode" med de gule. Først i det 19. århundre hadde de røde vunnet fram til å være de viktigste som folkemat.

Man mener at gulrota antagelig kom til Danmark omkring 1520 via Nederland og at den senere ble innført til Norge (Moen 1945).

II. Statistikk

I 20-årsperioden 1951-1970 har gulrot dyrkingen økt betraktelig. Økningen har vært særlig sterk i Rogaland.

For hele landet kan økningen illustreres med disse tallene:

År	Dekar
1951	9267
1960	13272
1970	16681

Gulrota har nå over 1/4 av hele grønnsakarealet, og gulrotarealet nærmer seg nå det samlede kålarealet.

III. Næringsinnhold

Det som særpreger gulrota-ernæringsmessig er først og fremst mengdene av karbohydrat, karoten og vitamin A. I sammenligning med andre grønnsaker, som er gitt i stensiltrykk 52, rangerer gulrota høgt m.h.t. de tre nevnte næringsstoffene. Tallmessig ser det slik ut:

Næringsstoff i 100 g spiselig rå vare:

Næringsstoff	Mengde	Rekkefølgen i sammenligningen med grønnsaker nevnt i stensiltrykk 52
Karbohydrat	9,2 %	nr. 3
Karoten	11,0 mg	nr. 1
Vitamin A	4400 i.e.	nr. 1

Karoten er et stadium i dannelsen av A-vitaminet. Tilsammen utgjør derfor disse to næringsstoffene i gulrota et meget viktig næringsmessig bidrag.

I arbeidet med å få til en mer ernæringsriktig kost, er reduksjonen av fettforbruket viktig. I fettene som vi bruker i vår daglige kost, finnes imidlertid store mengder A-vitamin. Redusert fettforbruk betyr derfor også mindre A-vitamin. Gulrot i kostholdet har derfor en dobbelt oppgave. Den kan både erstatte A-vitaminet i fettene og bidra til en generell reduksjon i fettforbruket.

a. Karoten

Kvite gulrøtter har ikke karoten i røttene, men de kan ha vanlige mengder i blada (Banga, 1964). Fra de kvitfargede og over i de sterkere rødfargede røttene er det en betydelig økning i karoteninnholdet.

α -karoten gir ren gul- og β -karoten orange farge. Jo større β -karoteninnhold, desto kraftigere farge. (Forholdet mellom α - og β -karoten er litt større enn 1/3 (Kristi Hårdh, 1973). Foruten α - og β -karoten finnes også spor av γ -, δ -, ξ -karoten og lykopen. Sistnevnte stoff hører til karotenoidene, men er ikke et karoten og ikke et provitamin for vitamin A slik som karotenene er det. Karotenoidene har sitt navn etter gulrota (Daucus carota)).

Det finnes sorter med et uvanlig høgt karoteninnhold. Gjennom utvalg og foredling er det store muligheter her.

For endel år tilbake arbeidet Gösta Carlsson hos Hammenhög med dette problemet og nådde svært gode resultater.

Meningen var å skaffe karoten som fargemiddel til margarinfabrik-
kene, men da disse fabrikkene gikk over til å bruke syntetisk
karoten, ble foredlingsarbeidet oppgitt.

Det skulle likevel være en stor oppgave å gjøre gulrota enda mer
verdifulle som mat gjennom økning av karoteninnholdet. Dersom folk
var mer ernæringsbevisste, ville nok foredlerne satse mer på denne
foredlingen. Her er flere positive egenskaper korrelerte.

Røtter med høgt karoteninnhold er godt farga. Godt farga røtter
er delikate, de stimulerer matlysten og industrien kan gjøre
nytte av dette ved å lage sine grønnsakblandinger mer delikate.
Økt forbruk av gulrøtter må betraktes som en fordel for folke-
helsen. Spising av rå gulrøtter etter måltidene øker tannhelsen.

Store røtter kan ha forholdsvis mer karoten. Store røtter kan gi
stor avling. De gir mindre pussesvinn, og dessuten er det mindre
vekttap av store gulrøtter ved lagring (stort volum i forhold til
overflata).

Årsaken til variasjonene i karoteninnholdet i en og samme sort er
mange.

Man kan sette opp følgende:

Stort karoteninnhold

Mindre karoteninnhold

Store røtter (innen en sort)	Små røtter
Stort tørrstoffinnhold	Mindre tørrstoffinnhold
Høg temperatur (23-, 18- og 17°C)	Låg temp. (14-, 10- og 8°C)
Lite nedbør	Mye nedbør
Stor planteavstand	Liten planteavstand
Lang veksttid	Kort veksttid
Økte nitrogenmengder	Små nitrogenmengder

(Banga, 1964)

(Schuphan, 1965)

Å skille ut de enkelte faktorene er vanskelig. Vi vet at tørrstoffinnholdet øker med størrelsen på rota og veksttiden. De faktorer som bevirker større karoteninnhold gir også større vekst, større stoffproduksjon og tidligere modning. Derfor må man anta at økt karoteninnhold er en mer eller mindre direkte følge av økt vekst og utvikling.

b. Tørrstoff og sukker

Ester Steffensen (1959) fant at både sukkerinnholdet og tørrstoffinnholdet økte ettersom veksten tiltok. Se figur 1 og figur 2.

Innenfor en sort er større røtter mer verdifulle som mat enn små idet de inneholder mer av både sukker og karoten. Dette må tas i betraktning når man vil vurdere betydningen av å dyrke gulrot langt mot nord. Selv om den lange dagen i nord kan ha mange fordeler, rekker gulrota ofte ikke opp i en størrelse som gir fullgod kvalitet.

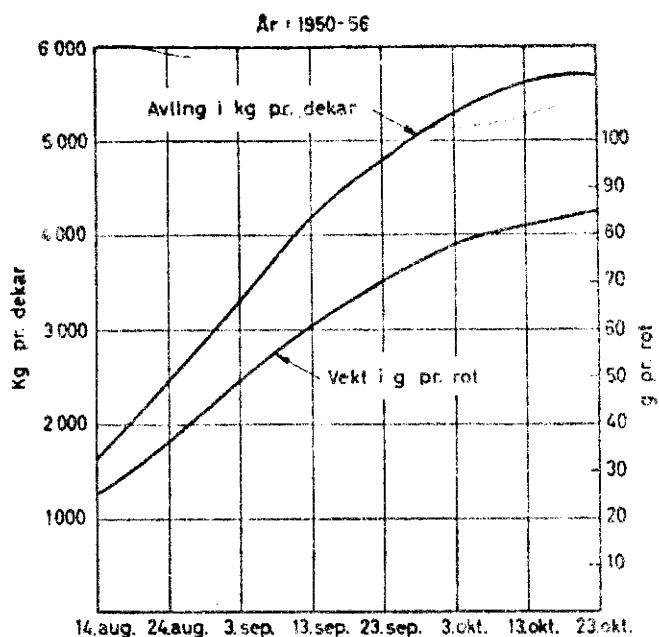


Fig. 1. Middelerdien av avlingen i kg pr. dekar og av vekten i g pr. rot fra første til siste høstetid.
Mean values of the yield in kg per dekar and of the weight in g per root from the first to the last day of harvesting.

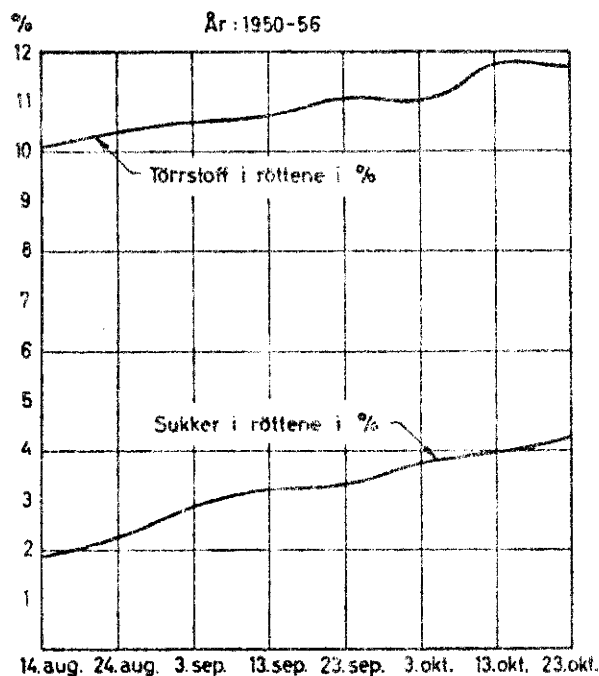


Fig. 2. Middelerdien av sukker- og tørrstoffinnholdet i røttene i prosent fra første til siste høstetid.
Mean values of the content of sugar and dry matter in the carrots in per cent from the first to the last day of harvesting.

(Etter Esther Steffensen, 1959).

2. avsnitt. Botanikk, rotvariasjon og sortsegenskaper

I. Generell botanikk

Gulrota tilhører skjermplantefamilien og blomsterstanden er skjerm i skjerm. Det er en toårig plante hvor rota dannes første året, og på toppen av rota sitter 2-4 dobbelt finnet blad i en rosett.

Rota består av en veddel (sentralsylinder) og en sildel (sekundær bark). Mellom disse to delene ligger vekstsonen (kambiet). Veddelen er som regel svakere farget enn sildelen, og sildelen har mest tørrstoff og sukker.

I motsetning til den ville, kvite, forgrenede rota, har kulturformene svært lite siderøtter.

Rota kan bli meget lang (inntil 1,5 m), men den matnyttige delen er sjelden mer enn $\frac{1}{2}$ m og som oftest bare 15-20 cm. De kuleformede røttene er bare 5-6 cm lange.

Frukten består av to delfrukter som hver har ca. 50 børster. De avrives før frøet selges, og det går ca. 1 million avbørstede frø på 1 kg. Spireevnen er ikke høy, og en spireprosent på 60-70 må kalles for tilfredsstillende.

II. Grupper og sorter

P.g.a. den store variasjonsrikdommen innen gulrot, har man forsøkt å gruppere den på forskjellige måter.

a. Gruppering etter farge

1. Kvit
2. Gul
3. Rødgul
4. Rød
5. Fiolett

Av disse er det bare de rødgule og røde som har interesse i praksis. De andre har stort sett bare botanisk interesse.

Kvit farge dominerer over rødgul og rød dominerer over gul.

b. Gruppering etter form

I figur 3 har Moen (1945) forsøkt å illustrere de typer gulrot som var i kultur på den tiden og før.

Frimmel (1938) og Moen (1945) har forklart formvariasjonen ut fra kombinasjonen mellom dominante og ressesive gener på denne måten (se figur 3):

Villformer eller nærstående (Valerytypen)	DD NN PP
Halvlange avstumpede (Dnwickertype)	dd NN PP
Valseformede røtter (Nantestype)	dd nn PP
Korte runde røtter (Parisertype)	dd nn pp

Etter den arvemessige bakgrunnen, og de illustrasjoner Moen har gitt i figur 3, er det rimelig å gruppere gulrotsortene etter formen på denne måten:

Gruppe 1. Lange spisse røtter (ikke aktuelle til folkemat).

Gruppe 2. Avstumpede røtter med kjegleform av varierende type alt etter lengden på rota og graden av tykkelsesvekst nær rotspissen.

* Lange

** Halvlange

*** Korte

Gruppe 3. Valseformede røtter (sylinderform) Nantes.

Gruppe 4. Korte runde røtter. Pariser.

Andre inndelinger er også aktuelle, og det er stor variasjon i formen innen en type (Undeland, 1960).

c. Gruppering etter tidlighet og dyrkingsmåte

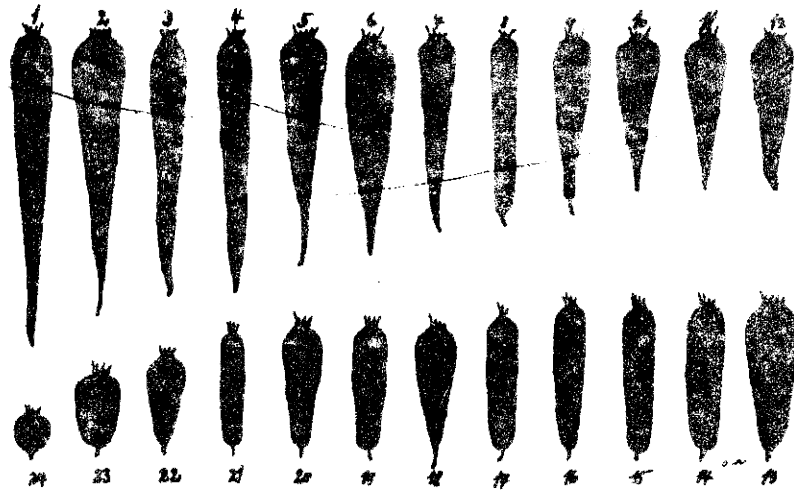
Undeland v/Myrann (1960) og Myklebust (1967) inndeler gulrot-sortimentet etter tidlighet og dyrkingsmåte på denne måten:

1. gruppe. Sorter for veksthus og benker.

2. gruppe. Sorter for tidlig friland.

3. gruppe. Sorter for vanlig frilandskultur (for høst og vinterbruk).

Selv om sorter av typen Amsterdammer vokser relativt fort og blir ikke så stor, blir den ikke bare plassert i 1. gruppe, men også i 2. gruppe. På samme måte plasseres Nantestyper både i 2. og 3.



1 Surrey, 2 Hvit Belgisk, 3 Altringham, 4 Lang Hornsk.
5 St. Valery, 6 Champion, 7 Violet, 8 Bedicummer, 9 Lobbericher,
10 James, 11 Hvit halylang, 12 Danvers, 13 London torg (Chantenay),
14 Flakkeer, 15 Stensballe, 16 Hamburger, 17 Nantes, 18 Amager,
19 Regulus, 20 Hollandsk, 21 Amsterdamer, 22 Duwickier,
23 Guerande, 24 Pariser.

Figur 3. Gulrottyper etter O. Moen

gruppe. Nantes blir også anbefalt i gruppe 1 (Aamlid og Vik, 1963). Tilsvarende forhold har man for Amsterdammer idet denne typen skal være brukt som lagringsgulrot i Danmark.

Gruppering etter tidlighet har sikkert størst interesse i praksis, men som vi ser er det en nokså diffus grupperingsmåte.

III. Faktorer som påvirker rotas form

a. Edafiske faktorer:

1. Jordtype. Steinholdig-, stiv- eller tung jord gir dårlig form. Forgrenede og vanskapte røtter er vanlig.
2. Vasstilgangen. Høgt grunnvannsspeil synes å resultere i dårlig form. Drill vil da være en fordel.
3. Oksygeninnholdet. Høgt O_2 -innhold fremmer god form.

Disse tre punktene må sees i sammenheng da det ikke er lett å skille det ene fra det andre som årsak til dårlig form.

b. Klimatiske faktorer

Relativt høg temperatur resulterer i god form.

c. Kulturtekniske forhold

1. Stor avstand gir en spissere rot, men dette kan ha sammenheng med utviklingsgraden.
2. Tett planteavstand kan gi endel vridde røtter når man ikke tynner.
3. Stor nok jorddybde er viktig. Drill i stedet for flatt land kan således være et middel til å øke dybden av den gode jorda for gulrota.

d. Insekter.

Angrep av gulrotsugeren gir dårlig form.

e. Gjødsling.

All underernæring gir misvekst, sur jord er ille og lite bor gir mange sprukne røtter.

f. Utvikling

For lang utviklingstid øker sprekking.

IV. Sortskrav

Liten veddel (sentralsylinder). Veddelen har mindre næring enn sildelen og ofte har veddelen dårligere farge.

God farge. Man ønsker at rota skal ha en ensartet god farge helt igjennom. Dessuten ønskes ikke grønn topp (skolt).

Jevn og god form uten greining og sprekking.

Bladfestet. For grovt bladfeste virker skjemmende og for lite bladfeste kan føre til problemer under opptakingen.

Stor avling.

God lagringsevne.

God smak. Smaken er sterkt korrelert med sukkerinnholdet.

Liten variasjon. Homogen størrelse.

3. avsnitt. Vekst og tilvekst

I. Tilveksten hos gulrota gjennom sesongen.

Gulrota spirer sent. Ifølge Bremer (1928) tar det ca. 18 døgn fra såing til oppspiring (når planten når jordoverflata) ved 8°C. Dette går fram av Bremers spirekurve for gulrot i figur 4.

Sent går det også med veksten etter oppspiring. Bremer (1928) regnet med 2-2½ måned fra såing til rota er brukende, og han regnet med 15 g som nedre grense for en brukbar rot. Fra da av tiltar vekstøkningen raskt, hvilket går fram av Bremers resultater i tabell 1.

Tabell 1. Vekst og tilvekst av gulrotsorten 'Nantes' ved 60 cm radavstand og 5 cm tynningsavstand. Ås 1927.

Dato	31/7	10/8	20/8	30/8	9/9	19/9	29/9
Rotvekst i gram	5	15	30	53	80	110	129
Tilvekst i gram pr. 10 døgn		10	15	23	27	30	19
Tilvekst i % av avling pr. 10 døgn (forrentningsprosent)		200	100	77	51	37,5	17

Når rotvekta den 29/9 var på 129 g, var avlingen nesten 4000 kg/daa. Bremers-vekstkurver har en svak 3. grads form, og de aller fleste vekstkurvene har en slik form,

Senere har man utført mange tilvekstundersøkelser i gulrot her i landet. Esther Steffensen (1959) utførte tilvekstmålinger på Kvithamar i Stjørdal i åra 1950-1956. Senere har Roll-Hansen (1960) videreført disse undersøkelsene i åra 1957-1959. Fra da av har Flønes (1973) fortsatt med arbeidet fram til 1969. Det foreligger således 20 års undersøkelser hos gulrot på Kvithamar, og vi gjengir i tabell 2 gjennomsnittstallene for de to tiårs-periodene.

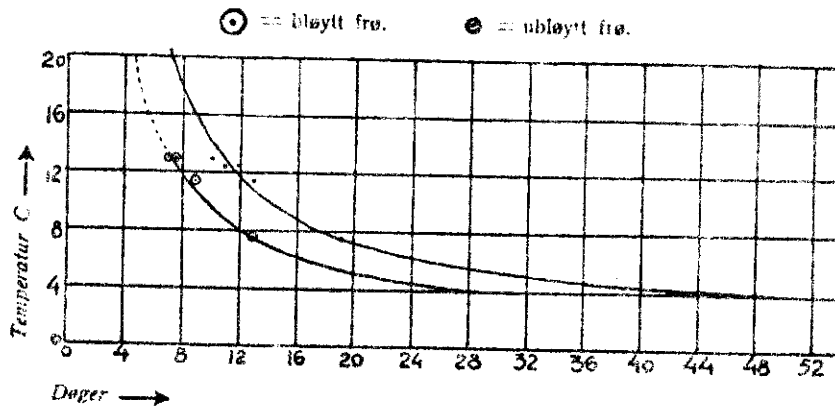
Tabell 2. Tilvekstundersøkelser hos gulrot på Kvithamar i åra 1950-1959 og 1960-1969. Avling i alt.

Høstedag	1950-1959. Sort 'Feonia'			1960-69. 'Nantes Markthallen'		
	kg/daa	Forholds-tall	Tilvekst i 10 dager kg/daa	kg/daa	Forholds-tall	Tilvekst i 10 dager kg/daa
14/ 8	1561	29		1690	32	
24/ 8	2404	45	843	2566	48	876
3/ 9	3310	61	906	3440	64	874
13/ 9	4217	78	907	4144	77	704
23/ 9	4816	89	599	4895	91	751
3/10	5396	100	580	5356	100	461
13/10	5682	105	286			
23/10	5764	107	82			

Man ser bl.a. av denne tabellen at tilvekstmålingene har tatt til når tilveksten stort sett har vært på det største, man har således bare fått med seg den øverste delen av 3. gradskurven.

II. Temperatur og vekst

Bremers spirekurve i figur 4 viser antydningvis at gulrota begynner å spire ved 4°C. Bremer snakker imidlertid om oppspiring d.v.s. hvor mange døgn det går før gulrotspiren kommer opp av jorda. Det er derfor rimelig å anta at selve minimumstemperaturen for spiring ligger endel lågere.



Figur 4. Oppspiring av gulrot ved ulike temperaturer.
(Etter Bremer, 1928).

Ester Steffensen (1959) og Flønes (1973) har begge funnet en meget god sammenheng mellom avling og varmesum. Flønes fant bl.a. en korrelasjonskoeffisient på 0,927. Det er grunn til å peke på to ting i denne forbindelse. Det ene er temperaturintervallet for forsøkene. Så langt mot nord som Stjørdal, er temperaturen relativt låg og kanskje noe ensartet låg. Det andre er hva Ester Steffensen sier: "En må imidlertid være klar over at den gode korrelasjonen delvis kan skyldes at både varmesum og avling er avhengig av en tredje faktor, nemlig tiden, idet begge størrelser øker i løpet av høstperioden".

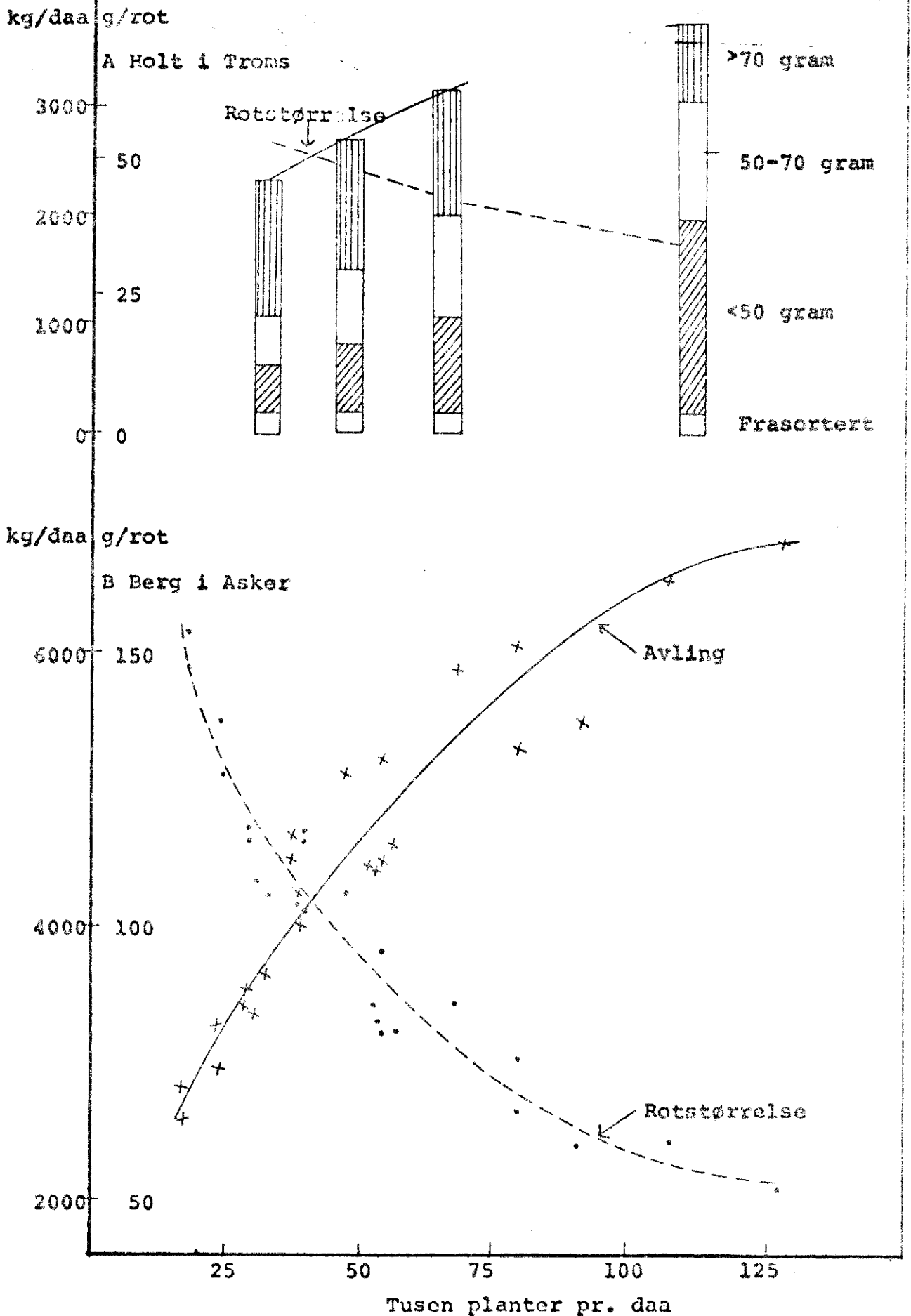
III. Sammenhengen mellom planteavstand, rotstørrelse og avling.

Vekst og tilvekst henger nøye sammen med plantetettheten. Den enkelte gulrota blir størst når planteavstanden er stor, avlingen derimot blir størst ved liten planteavstand. Sammenhengen mellom planteavstand, rotstørrelse og avling går fram av figur 5.

Dette bringer oss direkte inn i problemet tynningsavstand. Derfor gjengis i tabell 3 noen resultater av Flønes (1973). Det ble brukt 65 cm drillavstand og dobbeltrad. Tynningsavstandene 3 cm og 5 cm ble sammenlignet.

Tabell 3. Regulering av plantetettheten gjennom ulik tynningsavstand på Kvithamar i Stjørdal. (Etter Flønes, 1973). Plantetetthet, tilvekst og avling.

Høste- tid	Tynningsavstand 5 cm 61500 pl/dekar		Tynningsavstand 3 cm 102500 pl/dekar	
	kg/dekar ialt	Tilvekst kg/dekar	kg/dekar ialt	Tilvekst kg/dekar
14/- 8	1565		1835	
24/ 8	2296	731	2720	885
3/ 9	3011	715	3450	730
13/ 9	3661	650	4259	809
23/ 9	4357	696	4900	641
3/10	4805	448	5236	336
% St. I 3/10	74		73	



Figur.5. Resultat fra avstandsforsøk i gulrot. Avlinga er i kg/daa og middelstørrelsen av røttene i gram.
A: Forsøk på Holt, Troms 1944-1949 (oppsatt av Apeland på grunnlag av data fra Ingebretsen 1953).
B: Forsøk på Berg i Asker, Akershus 1918-1920 (oppsatt av Apeland på grunnlag av data fra Stedje og Brenner 1921).

Grensene for Norsk Standard er:

Ekstra	75 - 150 g
St. I	50 - 250 g

I tilknytning til resultatene fra Holt kan opplyses at tynningsavstandene var 3-, 5-, 7- og 10 cm. Avlingene av standardvare (røtter over 50 g) fordelte seg slik:

Tynningsavstand	3	5	7	10
Avling kg/dekar	1736	2060	1883	1663

Ut av opplysningene i figur 5 og tabell 3, kan man gjøre seg en hel del refleksjoner m.h.t. vekst, tilvekst, planteavstand og rotstørrelse.

Buntevare eller ikke

Ved valg av plantetetthet er det helt avgjørende om man skal selge røttene som buntevare eller røtter uten blad. Skal man selge gulrøttene med blad som buntevare betyr ikke 50 grams-grensen noe fordi man skal ha 10 røtter i bunten, og ingen eksakt minstestr. er påkrevet. Derimot kan det være helt avgjørende for salget at røttene er relativt store. De største røttene under 50 g selges utvilsomt best. Det gjelder altså å avpasse plantetettheten etter "jordas tidlighet" og såtiden slik at avlingen av konkurrerende buntegulrot blir maksimal. I noen tilfeller kan det lønne seg å øke avstanden og gå ned i avling for å få større røtter, tidligere salg og bedre priser.

Vekstbetingelsene, veksttiden og såtiden.

På Holt i Troms har vekstbetingelsene og veksttiden vært så sterkt begrensede for gulrotas vekst at gjennomsnittelig rotvekt bare var 35 g. Dermed er storparten av røttene blitt under 50 g og utenfor standardgrensen. Under slike betingelser lønner det seg, hvis gulrøttene skal selges uten blad, å øke tynningsavstanden til 5 cm.

Er vekstbetingelsene gode nok, og veksttiden legre, lønner det seg å øke plantetettheten. Da vil størsteparten av røttene bli større enn 50 g og relativt stor plantetetthet gir størst avling av stan-

standardvare. Sammenligner man resultatene fra Troms, Stjørdal og Asker er det en tydelig tendens i retning av større avling av standardgulrot ved tettere planteavstand jo lengre sørover man kommer. I Troms har man funnet en kurve som har et topp-punkt (In nærheten av 5 cm tynningsavstand). I Stjørdal har ikke 100.000 pl/daa gitt så mye mer avling enn 60.000 pl/daa. Kanskje avlings-topp-punkt av standardvare ligger litt under 100.000 pl/daa. I Asker har man tydeligvis en annen situasjon. Her er utslaget for større plantetetthet størst.

Valg av sorter.

Det er stor forskjell på sortene m.h.t. rotstørrelse. Amsterdammer er således betydelig mindre som utvokst enn f.eks. Flakkeer. Sistnevnte må ha lang vekstsesong for å oppnå full utvikling.

Man kan således ha en betydelig tettere planteavstand for småvokste sorter enn for storvokste.

Storvokste sorter og vekstsesongens lengde.

Av tabell 3 ser man at den største planteavstanden har hatt størst avlingsøkning i slutten av sesongen. Spørsmålet er da hva resultatet hadde blitt dersom vekstsesongen var lengre. Det er ting som taler for at man ved større planteavstand kunne dra nytte av en lengre vekstsesong idet røttene har større muligheter til å vokse seg store. Man burde derfor så tidlig hvis man vil ha stor avstand og store røtter. Dette gjelder særlig for storvokste sorter, som f.eks. Flakkeer. En forutsetning for et vellykket resultat er at røttene ikke kommer til å sprekke noe vesentlig mer som utvokste.

4. avsnitt. Jord og gjødsling

I. Jordtyper og dyrkingsområder

Det er allerede nevnt at gulrota ikke liker steinet, tung eller stiv jord. Følgelig finner man gulrotjorda blant jordarter med motsatte egenskaper. Typisk gulrotjord er derfor:

Moldjord
Myrjord
Sandjord
Silt

Gulrotjorda bør dessuten være dyp.

På grunn av de spesielle krav gulrota har for å nå stor avling og fin form, er gulrotdyrkinga lokalisert til spesielle steder og distrikt. Tabell 4 gir en oversikt over de kommuner som hadde størst gulrotdyrking i 1969.

Tabell 4. Gulrotarealet i enkelte kommuner i 1969.

Kommune	Antall dekar	Kommune	Antall dekar
Rygge	470	Herum	207
Moss	439	Skien	143
Onsøy	188	Porsgrunn	123
Asker	104	Fjære	228
Frogn	139	Farsund	247
Aurskog Høland	144	Søgne	122
Ringsaker	196	Klepp	2191
Stange	280	Hå	1194
Åsnes	371	Sola	609
Østre Toten	158	Sandnes	397
Lier	113	Karmøy	303
Sem	570	Randaberg	188
Tjølling	192	Time	209
Brunlanes	417	Smøla	385
Sandefjord	236	Frosta	836
Stokke	238	Levanger	230

Sum dekar for disse kommunene: 11867

For hele landet var gulrotarealet på 16540 dekar det året. Man ser således at mesteparten av gulrot dyrkinga foregår i 32 kommuner. Dette skyldes nok i vestentlig grad den jorda man har i disse kommunene. Som eksempel kan man således nevne:

Porsgrunn (Jerpen)	mold- og myrjord
Smøla	myrjord
Rygge og Jæren	sand
Åsnes	silt

II. Gjødsling

Balvoll (1969) tilrår denne gjødslingen til gulrot:

Plantenæringsemne	Gruppe	Mengde i kg/daa
N	III	6-16 kg/daa
P	I	5- 8 "
K	II	12-21 "

Fosfor i gruppe I betyr altså at gulrota hører til de grønnsakslaga som vil ha den sterkeste forsorggjødslinga.

Som grunnlag for ovenfornevnte gjødslingstilråding kan man nevne de forsøk Roll-Hansen (1966) utførte på Kvithamar.

Av hans forsøk kan man trekke denne konklusjonen om passe gjødsling til gulrot:

Plantenæringsemne	kg/daa	Forhold
N	7,8	1
P	7,8	1
K	12,3	1,6

Tidligere gjødslingstilrådingar har tatt utgangspunkt i hvor meget en gulrotavling inneholder av plantenæringsemne. Roll-Hansen angir derfor følgende tall:

Plantenæringsemne	Innhold av plantenæringsemne i 1000 kg gulrot	
	Mengde	Forhold
N	1,50 kg	5
P	0,30 "	1
K	2,25 "	7,5

Roll-Hansen påviser herved den store forskjellen det er mellom passe gjødsling av N og P og innholdet av N og P i gulrota. Gulrota trenger med andre ord 5 ganger sterkere P-gjødsling enn det P-innholdet i gulrota skulle tilsi. Innholdet av plantenæringsemne i gulrota er således meget misvisende som gjødslingstilråding. Det er også noe overraskende hvor moderate mengder N gulrota behøver når man tenker på en rotavling på 5000 kg/dekar.

På grunnlag av mange tilrådinge ((Undeland (1960), Thompson (1957), Mappes & Will (1965) og Randsløv (1969)), kan man si at pH bør ligge på mellom 6 og 7.

Sterk kalking fører til bormangel og sprukne røtter, mens sur jord (pH 4-6) som man f.eks. hadde en gang i myrjorda på Smøla, ga elendig avling selv når Cu, Mg, Mn og B var tilsatt jorda (Sorteberg, 1941). På denne jorda var 8 hl skjellsand (300 kg CaO) nok til å gi god avling. Boraks reduserte antall sprukne røtter, og de andre nevnte næringsstoffene hadde positiv virkning da de ble tilført samlet. B og Cu hadde best enkeltvirkning, men ga ikke så god avling som kontroll-leddet.

På den spesielle myrjorda på Smøla har det vært nødvendig å tilføre Cu og Fe (Undeland, 1960).

Virkningen av husdyrgjødsel er noe usikker, men på sandjord kan man anse husdyrgjødsel som en fordel fordi man dermed unngår svi-skade under spiring. Dessuten får jorda moldemne.

5. avsnitt. Såing

Såingen har ofte vært helt avgjørende for avlingsresultatet og et økonomisk godt resultat. Nedenfor samles derfor endel problemer ved såing av gulrot i tre avsnitt.

I. Forberedelser til såing

a. Tillaging av jorda

Jord som er skikket til gulrot dyrking er oftest lett å lage istand for såing. Etter pløying av voll er slodden mye brukt. Det gjelder å smuldre jorda godt og å arbeide den dypt slik at gulrota får full utviklingsmulighet. Der hvor "gulrotjorda" er i tynneste laget, legger man opp drill for å øke dybden av det jordlaget gulrota skal vokse i.

Når bedet eller drillen er lagt opp, kan det være lurt å høvle av det tørre laget oppå straks før såing. Nibex såmaskin har påmontert en høvel.

De fleste såmaskiner har en trykkrull eller trommel som pakker jorda etter såing. Bruker man såstav, kjører man over etterpå med trommel.

b. Såtiden

Over hele landet kan det være aktuelt å så tidligst mulig. Sør i landet når det gjelder tidligproduksjon. Nord i landet for å få størst mulig avling. Dernest er det viktig å så sent- og storvoksende gulrot tidlig med tanke på å skaffe konservfabrikkene store røtter. Skal man ha gulrot etter en tidligkultur, gjelder det å så straks etter høsting. Veksttiden er da allerede for kort til å få en skikkelig avling. Seinhøstes såing straks før frosten kommer, gir tidlig spiring om våren, men metoden er neppe aktuell.

Med tanke på å få passe stor lagringsgulrot sør i landet, og gulrot som ikke sprekker så meget, kan det være aktuelt å vente litt med såingen, f.eks. i slutten av mai. Ved å minske avstanden, reduseres imidlertid veksten. Tett avstand og relativt tidlig såing kan således sør i landet være ideelt med tanke på størst mulig avling av brukbare røtter.

c. Frøkvalitet

Da gulrotfrøet ofte har en låg spireprosent, gjelder det om å kjenne denne. Vi vet for lite om forskjellene på de spireprosentene man kommer fram til ved spireundersøkelser og de man får i åkeren tidlig om våren. Holmøy (1973) oppgir at oppspiringen på åkeren ofte kan ligge mellom 40-70%.

I praksis har man ofte såkalte sprang i radene. Det er steder hvor frøet enten ikke er blitt sådd eller ikke har spirt. Man lurar på om frø av dårlig kvalitet samler seg på ett sted, eller om disse flekkene representerer et dårligere spiremiljø som er dårlig nok til å hindre spiresvakt frø i å spire.

Jevnheten i oppspiringen er ofte lite tilfredsstillende. Det fører jo til at enkelte røtter fort får overtaket. Årsaken til ujevnheten kan være frø av ulik størrelse. De største frøene har den største nistepakken. Derfor har man vært inne på at størrelses-sortering av frøet kan gi en jevnere oppspiring og vekst.

d. Forbehandling av frøet.

Gjennom forskjellig forbehandling av frøet, har man forsøkt å få rask oppspiring, sikker spiring, jevn såing og beskyttelse mot skadegjørere. Noen av disse behandlingene er svært gamle, mens andre er på innføringsstadiet. Det er naturlig å dele behandlingene i to grupper.

1. Forbehandling av frøet med tanke på rask og sikker spiring

* Støypsetting

Denne metoden går ut på å få frøet til å ta opp vatn og å starte spiringa inntil frøskallet tar til å sprekke.

I ei skål eller liknende bløyter en frøet så meget at det blir helt vått uten at vatnet står i beholderen. Man rører i frøet 2-3 ganger daglig, og passer på med vatntilførsel slik at det hele tiden holder seg fuktig. Ved 8-10°C er frøet ferdig etter 8 døgn. Ved 15-16°C tar det 4 døgn. Den tiden man sparer inn ved bløyting av frøet, går fram av figur 4. Bløytt frø kan tillate noe grunnere såing dersom man er sikker på tilstrekkelig jordråme. Differansen i tid mellom bløytt og ubløytt frø, kan derfor i realiteten bli noe større enn det som går fram av figur 4.

Etter endt behandling kan frøet tørkes slik at man kan bruke såmaskin.

Metoden er nå lite brukt i praksis, men for tidligproduksjon kan den friste noen fortsatt, siden det her kan dreie seg om stor fortjeneste ved liten innsats.

**Gjentatt bløyting og tørking

En modifikasjon av støypsettingsmetoden går ut på følgende:

1. behandling: 100 gram frø tilsettes 70 gram vatn og blandingen står i 1 døgn. Deretter tørkes frøet i 2 døgn.
2. behandling: Gjentakelse av 1. behandling.
3. behandling: " " " "

Spiren er nå i ferd med å sprengne skallet. Metoden er litt brukt i praksis. Foruten å få raskere spiring, får man også sikrere spiring idet spiringen kommer igang før jorda evt. tørker ut. Hos oss har Baugerød arbeidet med denne metoden.

2. Forbehandling av frøet med tanke på jevn såing og bekjempelse av skadegjørere.

Jevn og passe tett plantebestand uten tynning har vært et stort mål i gulrot dyrkinga. Med 60.000-100.000 planter pr. dekar vil evt. tynning av gulrot i våre dager med mangel på arbeidskraft bli ganske uoverkommelig for mange dyrkere.

Da ettfrømaskinen kom på markedet åpnet det seg mange muligheter. P.g.a. gulrotfrøets form kan man imidlertid ikke få sådd gulrotfrøet tilfredsstillende med ettfrøåmaskin. Man har nå ifølge Smed (1973), pilletert frø som tåler pakking, transport og utsåing med maskin uten at pillene tar skade. De kan ligge et år uten påviselig nedgang i spireevnen, og pilletering gir mulighet for beskyttelse av planten gjennom tilsetting av fungicider og insekticider. Spirefremmende stoffer kan også komme på tale.

Det er opplyst at LOG - Halvdan Nielsen selger 1 tonn pilletert gulrotfrø pr. år. Det svarer til 100 kg rent frø. I de siste åra har

man bare hatt gode erfaringer med pilletert gulrotfrø som blir sådd ut med ettfrøsåmaskiner. Det er en forutsetning at fuktigheten i jorda er god.

I Danmark skal man i kommende år forsøke å forbedre ettfrøsåing av pilletert gulrotfrø ytterligere.

e. Såutstyr

Holmøy, R. (1973) skriver i en redegjørelse om spireproblemer i gulrotdyrkingen at "ingen av de kjente såmaskinene gir ettfrøsåing av ubehandlet gulrotfrø. De beste ettfrøsåmaskiner kan imidlertid gi færre helt små og store vokseplasser for frøene enn de beste flerfrøsåmaskinene. Utmatingen varierer imidlertid mer med kjørehastigheten og stigningsforholdene på feltet for ettfrøsåmaskinene".

I påvente av bedre erfaringer med pilletert gulrotfrø, anbefales foreløpig både ettfrøsåmaskiner og flerfrøsåmaskiner til såing av gulrotfrø. Av såmaskiner som for tiden er anbefalt til såing av gulrot, kan disse tre nevnes:

1. Nibex. Ettfrøsåmaskin. Såhjul med kopper. Den kan gi god såing også av upilletert, vanlig sortert frø av en rekke grønnsakslag (Holmøy, 1961).
2. Øyjords såmaskin. Flerfrøsåmaskin. Felles riflet såvalse og sentral frøfordeler. Maskinen gir tilfredsstillende såing av de fleste grønnsakslag under normale forhold (Holmøy, 1961).
3. Stanhay. Ettfrøsåmaskin. Såbelte med hull. Foruten til kålrot brukes den noe både til pilletert og upilletert frø av gulrot og løk.

Foruten disse såmaskinene får såstaven god attest av eldre veiledere. Det vises forøvrig til spesiallitteratur og spesialundervisning.

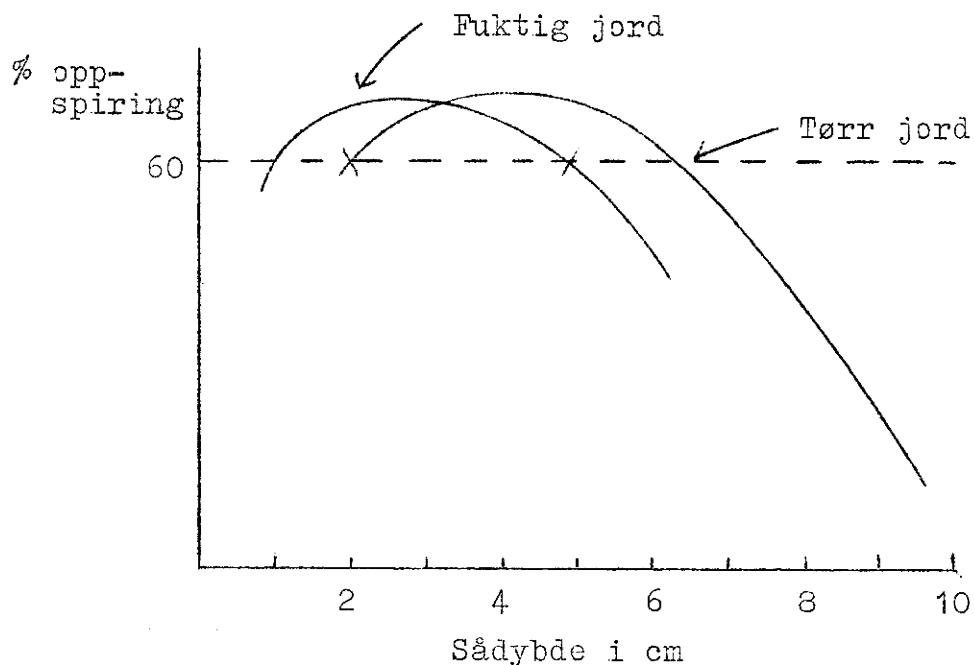
II. Sådybde og såmengde

Tabell 5. Sådybdens innvirkning på spiretiden og avlingen.

Sådybde i cm	Spiretid i døgn (1916)	Avling			Rel. i gj.sn.
		1916	1917	1918	
1	18	52,0	51,0	60,0	100
3	21	56,5	67,6	74,0	120
5	28	50,7	64,7	78,0	119
8	31	20,5	55,8	46,0	76

Resultatene i tabell 5 er hentet fra forsøk utført ved landbruks- skolen på Storhåve i åra 1916-1918 (etter Moen, 1945). 1918 var et tørt år, og 5 cm sådybde ga det året størst avling. Ellers var 3 cm best.

Forholdet mellom % oppspiring og sådybde i tørr og fuktig jord kan skjematisk illustreres slik som i figur 6.



Figur 6. Skjematisk framstilling av forholdet mellom % oppspiring og sådybde.

60% oppspirte er her satt som akseptabelt. Intervallet mellom kurvens skjæringspunkt med 60% oppspiring, der begge jordtyper gir 60% oppspiring eller mer, er en akseptabel sådybde for begge jordtyper.

Man har grunn til å anta at sådybden til en viss grad bør reguleres etter jordtypen. Det er vel farene for spiresvikt i tørr jord som er størst. Derfor bør man i sandjord så i dypeste laget dersom man ikke foretar seg noe når det gjelder regulering av jordfuktigheten (f.eks. vatning eller bruk av asfaltemulsjon).

Ellers bør sådybden rette seg etter såtiden. Ved tidlig såing er jordfuktigheten som regel god. I veksthus og benker kan man ha jordfuktigheten under kontroll. I slike tilfeller er det om å gjøre å få rask oppspiring og god start i veksten. Derfor bør man ikke så dypere enn høyst nødvendig.

Foruten spireprosent og frøstørrelse er kulturmåte, såtid, landsdel, mulighetene for tynning og ønsket rotstørrelse bestemmende for såmengden.

Som basis for såmengde for vanlig vintergulrot, kan man rekne med at 100 g frø gir 100.000 frø ifølge Moen (andre rekner med at 100 g frø gir 90.000 frø). 100 g frø og 60% oppspiring gir da 60.000 planter. Dette er litt for lite til 1 dekar når man bruker 65 cm drillavstand, dobbeltrad og 5 cm planteavstand (se tab. 3). Går man ned til 3 cm planteavstand, kommer plantetallet opp i 102.500 pl/daa. Ved 60% oppspiring må man da ha

$$\frac{100 \text{ g} \times 102.500}{60.000} = 171 \text{ g frø pr. dekar}$$

Undeland og Myrann anbefaler 100 g/dekar for vanlig vintergulrot dersom man ikke vil tynne. Det er relativt stor forskjell på disse såmengdene. Hver enkelt dyrker må derfor vurdere såmengdene selv ut fra sine forhold.

Har man litt arbeidshjelp til litt tynning, bruker 65 cm drillavstand, dobbeltrad på drillen og 3 cm planteavstand, kan en såmengde på 170 g/dekar eller litt mer være ideelt for en størst mulig avling av brukbare røtter sør i landet.

III. Årsakene til spiresvikt

I gulrot dyrkingen hender det ofte at man ikke får det plantetallet man ønsker, og det er vanskelig å finne årsaken til dette. Det kan være upresis såing, låg spireprosent, dårlig spirekraft, tørke og dessuten er saltskade antatt som en mulig årsak. Av de årsakene som her er nevnt, er nok uttørking av jorda i spireskiktet den viktigste.

6. avsnitt. Kulturmetoder

Det finnes mange måter å dyrke gulrot på. Med utgangspunkt i hva produksjonen tar sikte på, kan man gjøre en praktisk inndeling av kulturmetodene.

I. Tidligproduksjon

Det som særpreger tidligproduksjonen er at man begynner å trekke gulrøttene så tidlig som mulig. Det er snakk om små gulrøtter som oftest selges med bladene på i bunter à 10 stk. Slike røtter dyrkes med liten planteavstand. Tidligproduksjonen er ellers nesten alltid basert på temperaturøkende tiltak som f.eks. plast på friland, men også plasthus og vekstbenker har vært meget brukt før. Bruken av plasthus og vekstbenker i framtida vil først og fremst bero på handelsavtaler og importregulering. I konkurranse med tidligproduksjon fra sørligere land, vil vår tidligste tidligproduksjon neppe lønne seg.

a. Dyrking i elektrisk varmbenk

Jorda i benken bør være porøs og ferdigarbeidet fra høsten av. Damping er bra.

Energiforbruket er beregnet til 330 kilowatt-timer pr. vindu når man sår først i mars.

Evt. husdyrgjødsel om høsten, 1/3 - 1/2 kjerreløss på 12 vindu. Fullgjødsel ved såing. For sterk gjødsling med handelsgjødsel kan hindre spiring. Overgjødsling evt. seinere i veksttida når plantene er blitt større.

Vinduene dekkes med matter fram mot spiring. Temperaturen bør være 16-18⁰C. Temperatur på over 20⁰C i jorda skader røttene. I overskyet vær er det bra med luftvarme.

Såing i første delen av mars. Radavstand 10 cm, 3 cm planteavstand og 3 g frø pr. vindu.

Grunn såing gir raskere oppspiring og kortere veksttid. De tidligste og beste stammene av Amsterdammer og Nantes anbefales. Bladfestet bør ikke være for kraftig, men sterkt nok for trekking.

Nøyaktig tynning, vatning når plantene er blyanttykke eller før hvis det er behov og lufting etter behov. Når temperaturen er blitt høg nok i mai, tas vinduene av.

Høstingen tar til i slutten av mai eller først i juni når røttene er blitt store nok (ca. fingertykke).

35-40 bunter pr. vindu som salgbar avling. Dyrking i varmbenk var en meget aktuell kulturmåte før, men har etter hvert avtatt til nesten ingen ting.

b. Dyrking i kaldbenk

Jorda dekkes om høsten for å hindre frost. Såtid sist i mars eller først i april. Vinduene dekkes med matter bare om natten eller når det er for kaldt. Dyrking eller som for varmbenk.

Mesteparten av gulrot dyrkinga under glass skjer i kaldbenk, men kulturmåten er gått sterkt tilbake til fordel for plast på fri-land. Høsting ved St. Hans-tider og utover.

c. Dyrking i plasthus

For Sørlandet og andre tidlige steder anbefales det å så omkring 15. mars eller før. 5 rader på seng er anbefalt. For halv husbredde ser det slik ut:

21	·	18	·	18	·	18	·	18	·	18	·	40	·	18	·	18	·	18	·	18	·	20	+	20
----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----

225 cm

Tynningsavstand 3-4 cm

Sengene i huset er beregnet på solfangere etter at huset er tatt av.

Gulrota kan nyttiggjøre seg rel. høg temperatur under spiring og først i veksttida.

For å få tidlig gulrot gjelder det om å få 10-15 cm høgt lauv. Etterpå lufter man mer for å få senket temperaturen.

Høstingen tar til ved omtrent samme tid som for varmbenk i månedskiftet mai-juni. Rotvekta ligger mellom 25-40 gram.

Heller ikke plasthus har særlig stor betydning for tidligproduksjon av gulrot.

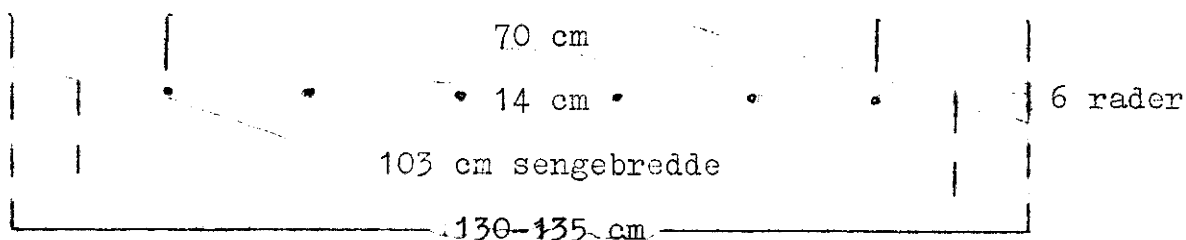
De tre metodene som her er omtalt, er ganske intensive og relativt kostbare metoder. Derfor må vekstplassen utnytted maksimalt. Nøyaktig tynning er derfor nødvendig, og bare de kraftigste plantene bør stå igjen.

d. Dyrking under klar plast på friland

Framfor plasthus og benker er dyrking under klar plast på friland meget enklere og billigere. Gulrøttene blir senere høsteferdige, men man risikerer evt. ikke ødeleggende konkurransen fra tidligproduisert utenlandsk gulrot.

Aktuelle kulturmetoder:

* Flat plast over nedsenkede såfurer.



fra hjulsenter til hjulsenter

Plasten tas av når plantene når opp i den.

** Solfangere over bøylar.

Samme sengebredde og radantall som nevnt ovenfor.

Plasten legges på maskinelt. Den tas av omkring 15. mai når temperaturen er høg nok.

Den første av disse to metodene synes å ha størst framgang for tiden.

Hvor mye gulrot som dyrkes under plast på friland år om annet vet vi ikke, med Rogaland har ca. 600 dekar alene.

- e. Tidlig såing på sandjord og sprøyting med asfaltemulsjon for å øke temperaturen.

Foruten å øke temperaturen, kan asfaltemulsjonen hindre uttørking og binde sandjorda slik at vinden ikke flytter på den. Det er særlig på tidlig sandjord metoden er aktuell og der hvor man er utsatt for sterk vind.

- f. Tidlig såing på friland på den aller tidligste jorda

Man må da så så snart jorda og været tillater det.

Denne gulrota kommer på markedet ut over ettersommeren og først på høsten. Den blir bindeleddet mellom den tidligste produksjonen og den mest vanlige dyrkingen - dyrking for kortere eller lengere lagring.

II. Dyrking for lagring

Storparten av den gulrota som dyrkes, må lagres i kortere eller lengre tid. Lagringsrota er uten blad og bør være innenfor St. I-grensen, d.v.s. fra 50-250 g. Kulturmåten, såtid og plantetetthet må først og fremst velges slik at man oppnår tilfredsstillende vekt på røttene.

Når det gjelder utformingen av vokseplassen, praktiseres det noe forskjellig fra fylke til fylke ifølge en rundspørring i vinter.

Østfold:

Flattland - seng: Bredden er 130-135 cm, og traktorhjula i gangene gjør at flattland får profil av en seng. 4-6 rader og 75 cm mellom ytterradene 2 og 2 parvise rader.

Drill: Lite brukt.

Vestfold:

Flattland - seng: 4-5 rader. Mest vanlig.

Flattland: 45 cm og maskinhøsting.

Drill: 65 cm drillavstand og dobbeltrad. Litt brukt.

Rogaland:

Drill: Det mest vanlige. 65 cm drillavstand. ~~Dobbeltrad.~~ Planteavstand 2,5-3 cm. Maskinhøsting av dobbeltrad på drill.

Seng: Til tidligproduksjon og plast.

Asfaltemulsjon er litt brukt på de mest utsatte stedene.

Møre og Romsdal - Smøla:

Drill: 65 cm drillavstand. Dobbeltrad. 60-80 røtter pr. løpende dobbeltrad d.v.s. ca. 3 cm planteavstand.

Nord-Trøndelag:

Drill: 65 cm drillavstand. Dobbeltrad. Litt tynning er praktisert.

Ellers fikk jeg inntrykk av rundspørringen at tynning er lite brukt, men at de som praktiserte svak tynning, ofte fikk et meget godt resultat.

Når det gjelder seng-metoden, har man påpekt at de ytterste radene på senga kan sås tettere enn radene inne i senga.

Hedmark: Tre rader på drill har vært prøvet.

III. Dyrking av gulrøtter for konservering

Vanlig stor lagringgulrot kan meget vel leveres konserverfabrikkene. Tar man utgangspunkt i det ferdige produkt, er det tre forskjellige slags gulrøtter det kan komme på tale å dyrke i Danmark:

1. Store gulrøtter for oppskjæring i terninger.

Til slik produksjon velges storvokste sorter som 'London Torv', 'Flakkeer', 'Feonia' og 'Regulus II'.

Planteavstand 7-8 cm. Frøforbruket er 65-85 g/daa.

2. Parisergulrot (Parisercarotter).

Det er små runde røtter. I Danmark har man en radavstand på 45-50 cm og sår 6-10 hg frø/daa. Utviklingen tar 85-100 døgn. Det kan være aktuelt å ta dobbelkultur.

3. Små gulrøtter.

Små gulrøtter pakkes hele eller skjæres i stykker på 2-3 cm lengde. Tett såing.

I Norge er det foreløpig, så vidt man vet, bare de store gulrøttene for oppskjæring som er aktuelle, men dette kan forandre seg fort.

7. avsnitt. Sommerarbeid

Har man gjort ~~alt~~ arbeid skikkelig før gulrøttene kommer opp av jorda, er det lite å gjøre etterpå.

Har man hatt klaff med såinga, er det lite å tynne. Må man tynne, bør dette gjøres på et tidlig stadium. Man har konstruert lukelemmer som trekkes etter en traktor. 5 personer kan ligge på magen på en slik lukelem å tynne eller luke. Traktoren må være lågt gira, og det må ikke være for meget å ta bort.

God virkning av ugrassprøytinga gjør ugrasluking nesten overflødig, men litt ugras må man rekne med å ta bort. Ellers radrensker man en, to eller flere ganger i løpet av sommeren.

Et par ganger bør man også hyppe jord inntil røttene for å hindre at toppen av rota (skolten) skal bli grønn.

Vatning kan betale seg godt når det gjelder tidliggulrot. Selv om gulrota går svært dypt med røttene, er det ofte slik at man har gulrota på tørkesvak sandjord og der vil ofte vatning gjøre godt.

8. avsnitt. Konkurrenter, skadegjørere, ødeleggere og mangler

I. Ugras

Siden 1948 har vi hatt godkjente mineraloljer av white spirit-typen til ugrasbekjempelse i gulrot (Vidme og Jakobsons, 1960). Ved en-gangssprøyting ble resultatet best da gulrota hadde 1-2 varige blad. Ved 2. gangs sprøyting ble resultatet best ved 1. sprøyting før oppspiring og 2. sprøyting da gulrota hadde 1-2 varige blad. Bruken av white spirit mot ugras i gulrot representerte et stort framskritt.

I begynnelsen av 1960-årene ble det prøvd flere nye herbicider, bl.a. linuron, prometryn, monolinuron og propanil (Lode, 1969). Når det gjaldt avling, viste forsøkene at en del av disse herbicidene sto omtrent likt med white spirit-leddet, med utslagene varierte med jordarten. Dette var også tilfelle med ugrasvirkningen. Det ble oppnådd tildels god virkning mot de oljeresistente ugrasartene (åkersvineblom og tunbalderbrå), og sprøytetiden virket inn på resultatet.

I 1966-68 utførte Fiveland (1972) forsøk med midlene linuron (~~150 g/daa~~) prometryn (100 g/daa) og white spirit (100 l/daa). Sprøytetidene straks etter såing, like før gulrota spirer og når gulrota har 1-2 varige blad ble sammenlignet. (White spirit ble brukt bare ved siste sprøyting).

Når det gjelder avlingen var det best å sprøyte straks etter såing på sandjord. På mold- og myrjord var sprøyting straks før spiring best, og linuron var bedre enn prometryn på disse to jordartene.

Sprøytetiden hadde også meget å si for virkningen mot ugraset. Etter som kolloidinnholdet økte, avtok virkningen mot ugraset av prometryn og linuron da de ble brukt som jordherbicider (særlig tydelig som linuron). Det er kolloidene i jorda som binder disse to ugrasmidlene til seg. De to første sprøytetidene ga således god virkning mot ugraset på sandjord. På sand- og moldjord ga sprøyting straks før gulrota spirte like godt eller bedre resultat enn når den hadde spirt. På myrjord ga den sene behandlingen best virkning mot ugraset.

Linuron hadde best virkning mot ugraset. Prometryn og white spirit var omtrent like gode.

Etter dette er det 150 g/daa av linuron som er best, og sprøytingen bør være slik:

Sandjord : Straks etter såing
Mold- og myrjord: Like før spiring

Man bør imidlertid være oppmerksom på at linuron er avhengig av god jordfuktighet for å gi god virkning mot ugraset. Dette kan også være en årsak til de gode resultatene på sandjord straks etter såing.

II. Skadedyr

Det henvises til spesielle forelesninger og litteratur (f.eks. LOT småskrift 7/66, Statens plantevern, flygeskrifter v/Rygg).

Det minnes her om at beising av frø med lindan gir tilstrekkelig vern mot angrep av 1. generasjon av gulrotflua, men ved svært tidlig såing kan virkningen bli dårlig. Det bør gå minst 3-4 måneder fra såing til høsting p.g.a. faren for reststoffer av lindan.

~~Sprøyting mot gulrotflua med diazinon (Basudin)~~ eller fenthion (Lebasid) starter omkring 10. juni i Sør-Norge, i Nord-Norge 10 dager senere. Sprøytingen gjentas 2 ganger med 10 dagers mellomrom. Det må brukes rikelig med 200-300 liter væske pr. dekar anbefales.

Mot gulrotsugeren starter sprøytingen noe tidligere (første uken av juni) og man må sprøyte flere ganger enn mot gulrotflua. I varmt vær må det gå kort tid (5-6 dager) mellom de første sprøytingene. Senere kan det gå 8-10 dager mellom hver sprøyting. Mot gulrotsugeren anbefales nå midlene dimethoat og fenthion.

Til kombinert bekjempelse av gulrotflua og gulrotsugeren anbefales det å sprøyte med diazinon, fenthion eller dimethoat.

Det har lenge vært kjent at angrep av gulrotsugeren er svakest ved tidlig og sen såing. (Moen 1945 og Rygg 1966). Ved sen såing vil plantene komme etter hovedangrepet av både gulrotflua og gulrotsugeren. Dette stemmer med de erfaringene vi har hatt med sen såing i Asker i det siste. Med tanke på å komme seg bort fra bruken av kjemikalier, kan dette være en utveg. Man må imidlertid, som tidligere nevnt, rekne med en ikke ubetydelig avlingsreduksjon ved så sen såing.

III. Sykdommer

De sykdommer som går på gulrot er for det meste å betrakte som ~~lagersykdommer eller sykdommer~~ som bryter fram under markedsføringen. Det vises også her til spesialforelesninger og litteratur (Årsvoll, 1964, 1965, 1965, 1966, 1968, 1969, 1969, 1971 og Jensen, 1973).

For å gi en oversikt over gulrotdyrkingen, blir de viktigste sykdommene nevnt i korte trekk.

Gulrotsvartflekk (Acrothecium carotae)

På lageret viser angrepet seg som svarte prikker i overflata som etter hvert utvikler seg til større flekker som til slutt flyter sammen og danner en stor svart flate som mer eller mindre dekker hele rota. Angrepet går grunt. Fargen er mørkebrun og danner en markert grense mot friskt vev.

Soppen syner seg også som mørkebrune flekker på bladverket, først på de nedre eldste bladene, og den utvikler seg etter hvert oppover.

Ved sterke angrep kan hele bladverket visne ned før høstetid. Røttene blir som regel ikke angrepet før på lageret.

Angripes planten på frøbladstadiet, kan man få røtbrann, og plantetallet kan bli sterkt redusert.

Sykdommen er ikke påvist i utlandet, og hos oss har den særlig herjet på kysten, d.v.s. sterkest på Jæren (Rogaland) og Smøla (Møre og Romsdal). Under ugunstige værforhold; d.v.s. jamn høg luftfuktighet og låg temperatur, blir angrepene sterkest. Dessuten trives soppen best når pH er låg (4,1 - 5,2).

Enkelte år kan denne sykdommen gjøre svært stor skade. 1963/64 er blitt kalt svartflekksesongen på Jæren fordi soppen denne sesongen ødela omkring 2000 tonn gulrot.

De viktigste rådgjerdene er å få pH opp mellom 6 og 7, jordskifte, unngå smitting av felt og å teste gulrot som man har grunn til å tro er angrepet. Da angrepet på lageret tiltar med stigende temperatur, kan man legge inn prøver i plastposer på 10-12°C for å avsløre smitte. Viser det seg at man kan vente angrep, bør gulrota forbrukes straks, og ikke lagres. Lagring ved 0°C sinker angrepet, men hindrer det ikke.

I de siste årene har ikke gulrotsvartflekken vært noe problem for gulrot dyrkingen på Jæren.

Klosopp (*Centrospora acerina*)

Denne soppen utvikler en svart råte som går dypt inn i rota. Rota angripes først på lageret, og angrepet settes inn på toppen av rota, i rotspissen eller i "rotøyet". I motsetning til svartflekksoppen er klosoppen mest utbredt på Sørlandet, Østlandet og i Trøndelag.

Under fuktige værforhold kan bladverket angripes ved bladfestet. Vevet blir etter hvert mørkebrunt til svart, ledningsfunksjonene opphører og hele bladet visner.

I likhet med svartflekksoppen utvikler også klosoppen seg ved 0°C, men denne temperaturen kan senke angrepet meget.

Storknollet råtesopp (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Soppen er alment kjent og kjennetegnes først og fremst på de store

først kvite, senere svarte hvileknollene som kan bli så store som bønnefrø.

Storknollet råtesopp vokser bare svakt ved 0°C. Man kan således hindre sterke angrep ved å holde lagringstemperaturen på 0°C.

Røtter mistenkt som angrepne av klosopp og storknollet råtesopp kan testes i plastposer på samme måte som gulrotsvartflekk.

Gråskimmel (Botrytis cinerea)

Soppen er alment kjent, og kjennetegnes best av en gråaktig pels av konidiebærere med konidier.

På kjølelageret utvikler imidlertid soppen sjelden gråskimmelpelsen. I stedet danner den et sterilt kvitt mycel som lett kan forveksles med de første stadier av et storknollet råtesoppangrep. Soppen kan forårsake store råtningsstap. Angrepet er verst når røttene visner p.g.a. tørre lagringsforhold.

Gulrotkvitflekk (Rhizoctonia carotae)

Angrepet tar til etter et par måneder på lager. Man ser da små kvite myceldotter på overflata av røttene. Etter hvert trenger soppen inn i rotvevet og danner en lys gulbrun til brun bløt råte. Symptomene ligner den bløtråten som storknollet råtesopp forårsaker, men gulrotkvitflekk har ingen store hvileknoller (sklerotia) slik som storknollet råtesopp har.

Gulrotkvitflekk krever høy luftfuktighet og låg temperatur. Optimumstemperaturen ligger på 9-12°C. Ved 100% luftfuktighet fant Årsvoll (1968) kraftig angrep ved 0 og 3°C. Soppen er således svært godt tilpasset temperaturforholdene på et gulrotlager.

Flere erfaringer tyder på at soppen smitter over til gulrota fra infiserte lagringskasser. I danske forsøk fikk man ikke angrep på røtter som var lagret i gamle infiserte kasser, forå med plast.

Av rådgjerder kan derfor plastføring av kassene komme på tale. Gamle kasser reingjøres ved å sprøyte dem med formalin og gi dem en varmebehandling på 40-50°C i ett til to døgn etter hvilken temperatur man har. Gulrotkvitflekk har vært observert sporadisk hos oss siden 1964.

Chalaropsis-råte (Chalaropsis thielavioides)

Dette er en sopp som er svak parasitt og som ikke har evnen til å angripe uvaska gulrøtter. Derimot er denne soppen blitt et stort problem i det siste ved omsetning av vasket plastpakkede gulrøtter.

Soppen krever høy luftfuktighet og relativt høy temperatur. I vaskerianleggene kan røttene bli , og ved høy temperatur i butikkene kan soppen bryte fram etter noen få døgn.

I 1965 ble flere av våre største vaskerianlegg infisert av *C. thielavioides*. Soppen fulgte trolig med uvaska gulrøtter importert fra Nederland. Senere har soppen forårsaket store skader på norskavlede, vaskede gulrøtter.

Bakterie-bløtråte (Pectobacterium carotovorum)

Denne bakterien finnes over alt, og under gunstige forhold for soppen, utvikler angrepet seg raskt. Gulrøttene går i oppløsning til en slimet, tyntflytende masse.

Gulrøttene må ikke bli liggende under høye temperatur- og fuktighetsforhold. Særlig utsatte er vaskede plastpakkede røtter.

IV. Mangler

Som andre vekster, er gulrota utsatt for næringsmangler. Undeland og Myrann nevner kopper, molybden og bor. Det er særlig bor som har hatt størst interesse idet bormangel fører til sprekking av røttene og nedsatt avling.

Cavity spot

Denne sykdommen er først beskrevet fra U.S.A. i 1961, men har vært kjent i flere år før den tid. Senere er den registrert i England, Skottland, Danmark og Tyskland.

Sykdommen kjennetegnes med nedsenkede flekker som følge av dannelse av en hulhet under epidermis (Jensen, 1973). Når roten vokser, vokser også flekkene, og overhuden blir mørk og brister til sist.

Man har ikke kunnet finne mikroorganismer involvert i de første stadier av sykdomsutviklingen. Man mener derfor at det må dreie seg om en fysiogen sykdom. Det er noe uvisst hvorvidt det her

dreier seg om en mangelsykdom eller ikke. Gipstilførsel har ned-satt angrepet, men man har ikke bevis for at det dreier seg om kalsiummangel slik man en gang gjorde.

Det er funnet sortsforskjeller m.h.t. angrepsgraden, og utbredelsen har vært størst i år med stor nedbør og i bedkulturer som har vært vatnet kraftig før såing.

9. avsnitt. Høsting

Dersom man ikke har høstemaskin kan man bruke planteløfter. Rotvekstskjær eller u-formet jern som brukes i planteskoler til sengekulturer, er brukt som planteløftere. I det små kan man bruke spagrip eller liknende til løsning av gulrøttene.

Gulrøttene må behandles skånsomt, særlig de som skal lagres. Riset brekkes av. Noen få skjærer det av. Når gulrøttene tas opp med maskin, besørger maskinen avbladningen.

Gulrothøstemaskiner i bruk her i landet:

Dewulf	4-5 stk.
Scott Viner (Scott Urschel)	3 "
ASA-Lift	1 "
Ombygd Armer	1 "

Her i landet er det de såkalte "toppløftere" som er i bruk. Disse arbeider etter følgende prinsipp: "Et skjær løfter gulrotraden og fører gulrotgraset inn mellom to endeløse reimer. Hengende i graset transporteres røttene inn i en avbladningsmekanisme. Ved avbladning faller bladene ut av maskinen og røttene ned på transportbånd. Røttene føres til kasser, sekk eller like i tilhenger.

En maskin kan ta opp 10 dekar på én dag.

Scott Viner (Scott Urschel) koster vel kr. 40.000,-.

Alle høstemaskiner for gulrot har den ulempen at røttene blir for meget skadde. Maskinhøstet gulrot bør derfor ikke langtidslagres.

10. avsnitt. Lagring

Lagringssvinnet kan registreres som råtning og vekttap (Apeland, 1972). Det som sies om lagring av gulrot, er stort sett gjengivelse av Apelands synspunkter.

Av mikroorganismer som er årsak til råtning kan nevnes: Gulrot-svartflekk, klosopp, storknolla råtesopp, gråskimmel og gulrotkvitflekk m.fl.

Som generell rådgjerd mot disse soppene kan man anbefale vekstskifte.

Faktorer som virker inn på lagringsresultatet kan grupperes i tre hovedavsnitt: Produktet, lagringsvilkårene og spesielle rådgjerder.

Produktet

Man ønsker en hel og godt utviklet gulrot til lagring med minst mulig skade og minst mulig infeksjon av skadelige organismer. Dessuten må gulrota være godt avbladet.

Gulrota må derfor behandles forsiktig. Sår etter mekanisk skade og gulrotflua kan bli innfallsporter for soppangrep. En liten skade kan således ikke bare ødelegge en gulrot, men også flere omkringliggende.

Maskinhøstet gulrot må frarådes til langtidslagring foreløpig da man i de fleste forsøk som Apeland (1972) har hatt, har hatt ca. 20% mindre friske retter etter maskinhøsting.

Den mikrofloraen som følger røttene, kan man skaffe seg kjennskap til p.g.a. tidligere erfaringer, inspeksjon av bladverket og ved å lagre prøver under ugunstige vilkår. Ved Statens plantevern frarår de langtidslagring dersom man finner svartfleksopp, klesopp eller storknollet råtesopp på bladverket.

Prøver fra ulike steder på feltet kan lagres i plastposer ved 10-12°C. Etter noen få uker skulle disse prøvene gi visse holdpunkter for hvor lagringsdyktige røttene er.

Lagringsvilkåra

Temperatur.

Optimal lagringstemperatur synes å ligge i området 0-1°C. Vi tilrår fremdeles ca. 0°C.

Sakte nedkjøling gir gulrøttene større sjanse til å lege sine sår, men samtidig blir åndingen større og vekstintensiteten til soppene blir større. Apeland mener derfor at sakte nedkjøling bare bør nyttes når en er overbevist om at røttene ikke er infisert av alvorlige lagersjukdommer.

Etter uttak må temperaturen ikke økes unødvendig. Dersom det var

praktisk gjennomførbart, ville vel det beste være å holde temperaturen ned mot 0°C fram til forbruk.

Relativ fuktighet

95-100% relativ luftfuktighet er best.

Vekttapet av gulrota øker når overflata av gulrota øker i forhold til volumet. D.v.s. at små gulrøtter avtar i vekt relativt fortere enn store røtter, og at spisse røtter avtar i vekt relativt fortere enn sylindrerforma.

Nedgang i relativ luftfuktighet og økt lufthastighet øker vekttapet.

Luftsammensetningen

Dersom luftsammensetningen avviker særlig fra det normale, kan det oppstå skader. Mer enn 5% CO₂ og mindre enn 10% O₂ synes å være skadelig.

I lagerrum har man ikke funnet skade av feil luftsammensetning, men derimot er dette funnet i plastsekker og plastposer. Perforering må derfor tilrådes generelt.

Dersom etylenproduserende varer lagres sammen med gulrot, kan dette resultere i bitter smak.

Spesielle rådgjerd

Vekttap, angrep av gråskimmel og gulrotkvitfleck kan reduseres sterkt ved bruk av plastfora kasser. Sistnevnte sykdom kan visstnok unngås helt ved å plastfore kassene. Denne sykdommen kan man unngå ved å dampdesinfisere kassene i 30 minutter.

Plastforingen sinker avkjølingen. Er røttene infiserte med stor-knollet råtesopp, kan plastforingen således fremme angrepet av denne soppen, og uperforert plast kan dessuten, som tidligere nevnt, resultere i skadelig luftsammensetning.

11. avsnitt. Gulrota etter lagring

Mye tyder på at dette blir framtidens kapittel. Man er flike til å dyrke og å lagre gulrøtter, men etter uttak fra lageret skjer det store skader i løpet av kort tid.

Etter kjølelagringen tåler gulrota lite av høgere temperaturer. Det gjelder derfor å oppbevare gulrota så kjølig som råd er helt fram til forbrukerstedet og forbrukerdagen.

Dernest burder ikke gulrøttene bli infisert av chalaropsis-råte under vaskingen. Det er neppe noen utvei å gå tilbake til uvaskede gulrøtter. Problemene med vaskede, plastpakkede gulrøtter og de oppbevaringsbetingelser slike gulrøtter får, er så store at noe bør gjøres i nær framtid. Det vil sikkert også bli gjort en hel del i framtiden for å mestre disse problemene.

Litteratur

- Aamlid, K. og Vik, J. 1963. Gulrot dyrking i plastveksthus. Dyrkingsrettl. nr. IV. A/S Landvik veksthus, Grimstad.
- Aamlid, K., Vik, J., Vidvei, E. og Auranaune, J. 1960. Dekketidsforsøk med solfangere til tidlig kvitkål, tidlig blomkål og tidlig gulrot. Gartneryrket 50: s. 280-285.
- Apeland, J. 1971. Lagring av maskinhausta gulrot. Norsk Landbruk nr. 4. Rettl. nr. 89 frå Inst. f. grønsakdyrking.
- Apeland, J. 1972. Lagring av gulrot. Landbrukets årbok. Jordbr. og hagebr. s. 96-100.
- Apeland, J. Litteraturliste for gulrot. Inst. f. grønsakdyrking, Ås-NLH.
- Apeland, J. and Baugerød, H. 1971. Factors affecting weight loss in carrots. Acta Hort. nr. 20. Symp. on veg. storage.
- Banga, O. and Bruyn, J.W. 1964. Carotenogenesis in carrot roots. Inst. voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen. Meld. 220: 204-220.
- Bremer, A.H. 1928. VIII. Temperatur og plantevekst. Elektrisitetsens utnyttning i gartneri og hagebruk: s. 99-121. Grøndahl & Søn, Oslo.
- Bremer, A.H. 1936. Gulrota i norske forsøk gjennom 25 år, 1911-1935. Landbr. dir. ber. 42 s.
- Fiveland, T.J. 1972. Forsøk med kjemiske midler mot ugras i gulrot 1966-1968. (Chemical weed control in carrots 1966-1968). Forskning og forsøk i landbruket. 23: 119-132.
- Flønes, M. 1973. Avling og kvalitet på gulrot ved forskjellige høstetider. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet. 14-15. mars 1973, Alnarp, Sverige.
- Frimmel, F. 1938. Karottenzüchtung. Der Züchter. 10: 181-185.
- Hokland, O. 1969. Kjemisk ugrastyring i gulrot. LOT. Småskrift 4/69. Statens planteverns flygeskrifter.
- Holmøy, R. 1971. Spireforhold og sålabber ved såing av grønnsaker. Gartneryrket 61: s. 326-330.
- Holmøy, R. 1971. Såmaskiner for grønnsaker på friland. Gartneryrket 61: s. 330-334.

- Ingebrigtsen, S. 1953. Forsøk med ulik planteavstand for kålrot og ulik tynningsavstand for gulrot. Forsøk og forskning i landbruket, 4: s. 383-395.
- Jacobsons, P. 1960. Kjemisk ugrastyring i gulrot. LOT. Småskrift 14/60. Statens planteverns flygeskrifter.
- Jensen, A., 1973. Sygdomme hos gulerødder. Landbonyt BD. 27: s. 75-82.
- Jensen, A. 1973. Cavity spot - et uløst problem. Statens plantepatologiske forsøg Lyngby. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet. 14. og 15. mars 1973. Alnarp, Sverige.
- Kiewnick., L. 1969. Chalaropsis - ein neuer Pilz an eingelagerten Möhren. Rhein. monatssch. f. Gemüse Obst Schnittb.s. 418.
- Lode, O. 1969. Kjemiske middel mot ugras i gulrot 1962-1965. (Chemical Weed Control in Carrots, 1962-1965). Forskning og forsøk i landbruket. 20: Statens plantevern, Ugrasbiologisk avd. Særtrykk nr. 71.
- Mappes, F. & Will, H. 1965. Die Düngung im Gemüsebau. Kapitel XIII i: Scharrer & Linser: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Band 3, (1), s. 796-842.
- Moen, O. 1945. Gulrotboka, om gulrot og ders dyrking. Grøndahl og Søns forlag, Oslo, 112 s.
- Myklebust, E. 1967. Sortsforsøk med gulrot. Gartneryrket 57. Meld. nr. 22. Institutt f. grønnsakdyrking.
- Nilsson, Ulla 1973. Morötternas roll i en näringsriktig kost. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet. 14.-15. mars 1973, Alnarp, Sverige.
- Nordby, A. 1973. Nye erfaringer med høstemaskiner. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet. 14.-15. mars 1973, Alnarp, Sverige.
- Norges Standardiseringsforbund 1969. Norsk Standard for grønnsaker. Oslo.
- Persson, A.R. 1955. Kløyvde gulrøtter. Gartneryrket. 45: 539.
- Randløv, E. 1969. Dyrking af gulerødder. Del av: Blangstrup-Jørgensen, M.: Dyrking af grønnsager og bær. Alm. Dansk Gartnerforenings bogforlag.

- Reitan, A. og Roll-Hansen, J. 1958. Lagring av gulrot i kjeller. Gartneryrket 48: s. 339-341.
- Roll-Hansen, J. 1960. Tilvekst hos gulrot. (Growth measurements of carrot crops). Gartneryrket 50: s. 298-300.
- Roll-Hansen, J. 1966. Forsøk med gjødsling til gulrot. Gartneryrket 56: s. 30-92. Statens forsøksgård Kvithamar. Meld. 78.
- Rygg, T. 1966. Gulrotflue og gulrotsuger. LOT. Småskrifter 7/66. Statens planteverns flygeskrifter. Ås-NLH.
- Røeggen, O. 1972. Oversikt over enkelte områder av faget grønnsakdyrking til bruk for kortere kurs for plantekulturstudenter. Norges landbrukshøgskole, Inst. f. grønnsakdyrking. Stensiltrykk nr. 52.
- Schuphan, W. & Hentschel, H. 1965. Standortgerechter Anbau als wesentliche Voraussetzung für insektizidfreie Kultur und optimale biochemische Qualität, dargestellt an möhren (*Daucus carota* L.). *Qualitas plantarum et materiae vegetabiles* 12: s. 145-171.
- Smed, E. 1973. Pilleret gulrodsfrø. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet. 14.-15. mars 1973. Alnarp, Sverige.
- Sorteberg, A. 1941. Foreløbig meddelelse fra Ny Jords forsøksgård på Smøla. *Ny Jord* 28: s. 35-57.
- Sorteberg, A. 1947. Melding fra Ny Jords forsøksgård på Smøla. *Ny Jord* 34: s. 55-67.
- Sorteberg, A. 1948. Melding fra Ny Jords forsøksgård på Smøla for årene 1938-1947. *Ny Jord* 35: s. 39-56.
- Stedje, P. og Bremer, A.H. 1921. Avstandsforsøk med gulrot. Beretn. Statens forsøksstasjon i grønnsakdyrking (Berg i Asker) 1919-1920. s. 14-28.
- Steffensen, E. 1959. Mikroklimatiske undersøkelser og tilvekstmålinger av gulrot på Statens forsøksgård Kvithamar i tiden 4. august - 22. oktober 1947-56. *Forskning og forsøk i landbruket* 10: s. 56-87. Statens forsøksgård Kvithamar. Meddel. 11.

- Thompson, H.C., and Kelly, W.C. 1957. Vegetable Crops, Fifth Ed. McGraw-Hill, New York, 611 s.
- Vidme, T. og Jacobson, P. 1960. Forsøk med kjemiske midler mot ugras i gulrot 1951-55. (Trials on Chemical Weed Control in Carrots, 1951-55). Forskning og forsøk i landbruket 11: s. 351-365. Statens plantevern, Ugrasbiologiske avd. Særtrykk nr. 34.
- Undeland, L. 1960. Grønnsakdyrking. Omarbeidet av Myrann, P. 1960. A/L Norsk Gartnerforenings Forlag.
- Weydahl, E. 1960. Gulrot i elektrisk benk. 1953-1959. Sorter - avstander - utbytte - strømforbruk. Gartneryrket 50: s. 386-389.
- Årsvoll, K. 1964. Gulrotsvartfleck. Gartneryrket 54: s. 695-696.
- Årsvoll, K. 1965. *Acrothecium carotae* n.sp., a New Pathogen on *Daucus carota* L. Acta Agri.Scand. 15: s. 101-114.
- Årsvoll, K. 1966. Chalazopsis-råte på vaska gulrot. Gartneryrket 56: s. 100-101.
- Årsvoll, K. 1966. Sjukdomar på gulrot. LOT. Småskrifter 8/66. Statens planteverns flygeskrifter.
- Årsvoll, K. 1966. "Toppsjukdom" på gulrot. Ny Jord 53: s. 101-103.
- Årsvoll, K. 1968. Gulrotkvitfleck ein ny lagringssjukdom. Gartneryrket 58: s. 407-408.
- Årsvoll, K. 1969. Sjukdomar på gulrot. Statens plantevern, Botanisk avd. Særtrykk av Jord og Avling nr. 4/1968 og nr. 1/1969.
- Årsvoll, K. 1969. Pathogens on carrots in Norway. Meld. fra Norges landbrukshøgskole 48: 52 s. 128 ref.
- Årsvoll, K. 1971. *Acrothecium carotae*. Sporulation, spore germination, and pathogenesis. Acta. Agri. Scand. 21: s. 3-10.
- Årsvoll, K. 1973. Sjukdomar på gulrot i Norge. NJF's symp. om morotsodling och morotskvalitet 14.-15. mars 1973. Alnarp, Sverige.