

Sådybdens og kvælstofgødskningens indflydelse på fremspiring, udbytte og kvalitet hos gulerødder

Sowing depth and nitrogen fertilizer in relation to emergence, yield and quality in carrot crops

Inge Jørgensen

Resumé

Den optimale sådybde for gulerødder på humusrig dyndjord var 3 cm. Denne sådybde gav den mest sikre fremspiring og det højeste udbytte af brugbare gulerødder. Såning i 2 cm dybde gav i tørre år en langsommere fremspiring, medens såning i 4 cm dybde alle år gav en langsommere spiring og lavere fremspiringsprocent.

Udbringning af 50 kg N pr. ha inden såning hæmmede ikke fremspiringen uanset udbringningsmåden.

Nøgleord: Gulerødder, sådybde, kvælstof.

Summary

The optimum sowing depth of carrots in deep humus soil was 3 cm which gave the most reliable emergence and the highest yield of saleable carrots. In dry years the sowing depth of 2 cm resulted in a slower emergence while a sowing depth of 4 cm resulted in slower emergence and lower percentage of emergence all years.

Application of 50 kg nitrogen per ha before sowing has not delayed the emergence irrespective of the way of application.

Key words: Carrots, sowing depth, nitrogen.

Indledning

Til opnåelse af et godt økonomisk udbytte af en gulerodsafgrøde kræves, foruden en sund vare, en ensartet størrelse, der i det væsentlige er betinget af en passende plantebestand med en jævn plantefordeling. Da gulerødder sås til blivende bestand, er det vigtigt, at forholdene i fremspi-

ringsperioden optimeres, så der opnås en hurtig og ensartet planteetablering.

De væsentligste faktorer, der påvirker frøets spiring, er fugtighed, ilt og varme samt jordskorpens gennemtrængelighed. Samspillet mellem jordtype og klimaforhold har stor indflydelse på muligheden for slemning og skorpedannelse og

dermed på planternes fremspiring. Tendensen til slemning, skorpedannelse øges jo større jordens indhold af ler er. Den dybde, frøet skal sås i, vil også afhænge af frøstørrelse og frøets spireenergi.

Forsøg med sådybder i forskellige frøarter viser, at jo mindre frøet er, jo mindre skal sådybden være (Nordestgaard, 1978). For at give de bedste betingelser for planteetableringen er det vigtigt at kende den optimale sådybde for de enkelte arter. Hegarty (1974) fandt i gulerødder, at store frø har en større spireprocent end små frø, og at denne forskel er større i 1 cm end 2 cm sådybde. Spireprocenten i 1 cm sådybde var 5-7 % højere end ved såning i 2 cm dybde.

Kvælstofgødning givet samtidig med såningen kan give spirehæmning som følge af en stigning i jordens saltkoncentration. Herved kan jordvæskens osmotiske tryk blive så højt, at vandoptagelsen i planten hindres, og spiren dør (Page, 1973).

Forsøg i spiseløg med tilførsel af 75 kg eller 150 kg kvælstof pr. ha før såning eller efter fremspi-

ring viste den sikreste fremspiring og det største udbytte ved at tilføre kvælstofgødningen efter fremspiring (Henriksen, 1978). Hegarty (1973) viste, at tilførsel af 125 kg og 250 kg kvælstof pr. ha før såning af gulerødder gav en spirehæmning på henholdsvis 8 og 16% i forhold til 0 kvælstof. I lokale forsøg (Juel, 1977) blev der i gennemsnit af 5 forsøg i gulerødder fundet en spirehæmning på 10% ved tilførsel af 50 kg kvælstof ved såning stigende til 35%, 45% og 50% ved tilførsel af 100 kg, 150 kg og 200 kg kvælstof.

Page's (1973) forsøg i gulerødder viste, at tilførsel af 50 kg kvælstof kun havde en meget lille spirehæmmende virkning, men tilførsel af 100 kg kvælstof gav spirehæmning på 13%. Om tilførsel af kvælstof ved såning af afgrøden giver spirings-skade vil, ud over af totalmængden, afhænge af fugtighedsforholdene i jorden i fremspiringsperioden. En udtørring af jorden vil øge det osmotiske tryk og dermed forøge virkningen af en given saltkoncentration og øge risikoen for ødelæggelse af spirevnen (Hegarty, 1976).

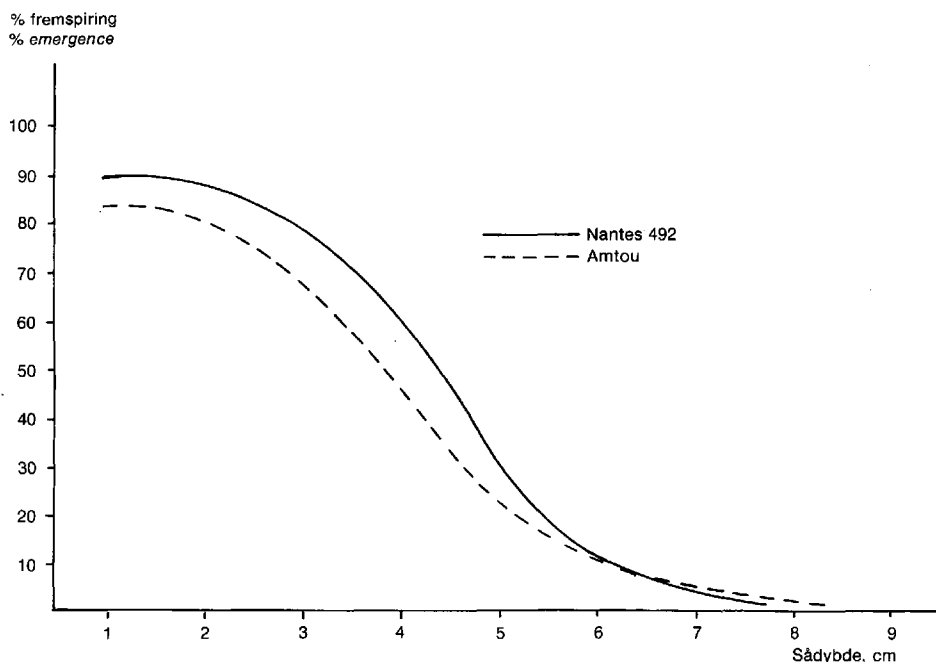


Fig. 1. Fremspiringsprocent ved forskellige sådybder. Karforsøg.

Emergence percentage at different sowing depths. Pot trials.

Forsøg i spande

Metodik

Ved 20°C og høj fugtighed blev udført forsøg i spande med sådybder fra 1 til 10 cm med 1 cm interval. Forsøgene blev udført i sandblandet lermuld indeholdende 10% ler og 2–3% humus. Spandenes diameter var 27 cm med et rumindhold på 11 kg jord. I hver spand blev sået 50 frø. Spandene blev fyldt med jord til den planlagte sådybde og vandet, hvorefter frøene blev lagt. Derefter blev der lagt et jordlag, som efter let sammentrykning svarede til sådybden. Der blev udført 2 forsøg med 2 gentagelser med upilleret frø af sorterne:

| | | |
|-------------------|------------|---------------|
| Nantes 492 Empire | 1140 frø/g | spireevne 95% |
| Amtou | 1470 frø/g | spireevne 94% |

Resultater

Da resultaterne fra de to såtider falder nøje sammen, er i fig. 1 og 2 kun medtaget resultaterne fra den ene såtid. I fig. 1 er vist fremspiringsprocenterne ved de prøvede sådybder. Spiringsforløbet var ens i de to sorter, men med lidt lavere spiring i Amtou. Såning i indtil 2 cm dybde ændrede ikke spiringsforløbet. Ved 3 cm sådybde var der et mindre fald i fremspiringsprocenten, og ved dybere såning var faldet drastisk. Fra begyndende fremspiring blev optalt planter hveranden dag, og fremspiringsforløbet fremgår af fig. 2, der viser, at hastigheden aftager med stigende sådybde.

Markforsøg

I 1975–79 blev udført forsøg efter følgende plan:

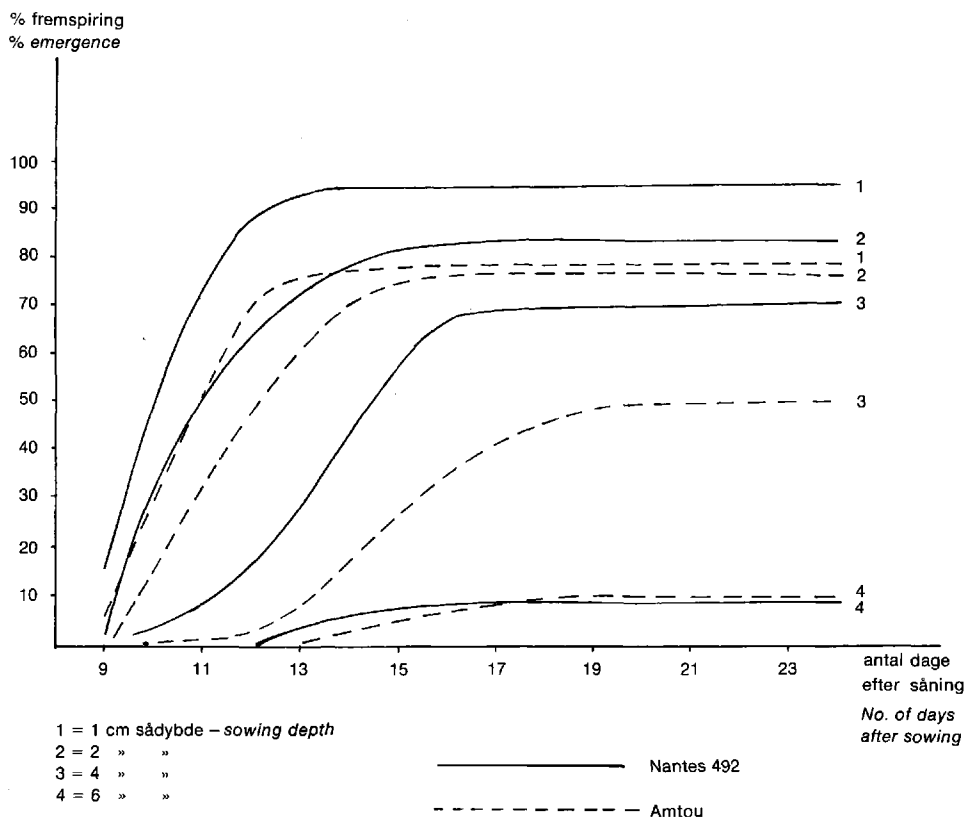


Fig. 2. Fremspiringshastighed ved forskellige sådybder.
Time of emergence at different sowing depths.

| | | | |
|---------|------|-----------|---------------------------------|
| sådybde | | gødskning | |
| led 1 | 2 cm | a. | 0 N |
| led 2 | 3 cm | b. | 50 N nedfældet før såning |
| led 3 | 4 cm | c. | 50 N udstøret før såning |
| | | d. | 50 N udstøret efter fremspiring |

Forsøgene blev udført på et meget humusrigt areal på Lammefjorden. Jordens tekstur og vandkapacitet fremgår af tabel 1 og 2. Fosforsyre- og kalital er 14–15, reaktionstallet 7,7–7,8. P og K blev tilført i foråret med mængder som i normal praksis.

Til ukrudtsbekæmpelse blev anvendt Reglone før fremspiring og metoxuron på 2–3 bladstadiet.

Fungicider og insekticider blev anvendt efter behov.

Der blev anvendt pilleret frø, sået med Stanhay såmaskine i en mængde af 90 frø pr. m række i dobbeltrækker med 55 cm rækkeafstand. Sorten var alle år Nantes 405 Fancy Encona. Så- og høsttidspunkter fremgår af tabel 3.

Nettoparcellen til udbytteopgørelsen var 7–8 m². Til bestemmelse af opbevaringsevnen blev 2×25 kg sorterede gulerødder opbevaret i kølerum i ca. 5 mdr. ved 2°C og 95% relativ luftfugtighed.

Jordtemperaturer og nedbørsmængder i vækstperioden fremgår af fig. 3.

I udbytteopgørelsen blev alle fejlfrie rødder

Tabel 1. Jordens tekstur og CaCO₃-indhold i vægtprocent.
Analyser gennemført af Hydroteknisk Laboratorium K.V.L. (Kristensen og Larsen).
Texture and CaCO₃-content (as % of weight) of soil.
Analyses made by Hydroteknisk Laboratorium, K.V.L. (Kristensen and Larsen).

| Dybde Depth cm | Ler Clay | Silt | Finsand Fine sand | Grovsand Coarse sand | Humus | CaCO ₃ | Profil Profile |
|----------------------|-------------|------|----------------------|-------------------------|-------|-------------------|-------------------|
| 10 | 22,9 | 43,7 | 32,3 | 1,1 | 10,9 | 0,4 | |
| 25 | 26,2 | 48,6 | 24,2 | 1,0 | 10,5 | 0,3 | 1 |
| 10 | 27,6 | 45,4 | 26,7 | 0,3 | 10,8 | 0,8 | |
| 25 | 26,0 | 39,2 | 33,7 | 1,1 | 11,2 | 0,6 | 2 |

Ler = 0–2 μm, Silt = 2–20 μm, Finsand = 20–200 μm, Grovsand = 200–2000 μm
Clay 1000 μm = 1 mm
Fine sand Coarse sand

Tabel 2. Markkapacitet, tilgængeligt og utilgængeligt vand i mm.
Analyser gennemført af Hydroteknisk Laboratorium, K.V.L. (Kristensen og Larsen).
Field capacity, available and unavailable water, expressed in mm.
Analyses made by Hydroteknisk Laboratorium, K.V.L. (Kristensen and Larsen).

| Dybdeinterval Depth interval cm | Markkapacitet Field capacity | Gennemsnit af de to profiler Mean of the two profiles | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| | | Utilgængeligt Unavailable | Tilgængeligt Available |
| 0 –17,5 | 84,0 | 31,5 | 52,5 |
| 17,5–35 | 129,7 | 54,5 | 75,2 |
| 35 –45 | 60,4 | 29,1 | 31,3 |
| 45 –55 | 65,6 | 26,0 | 39,6 |
| 0 –55 | 339,7 | 141,1 | 198,6 |

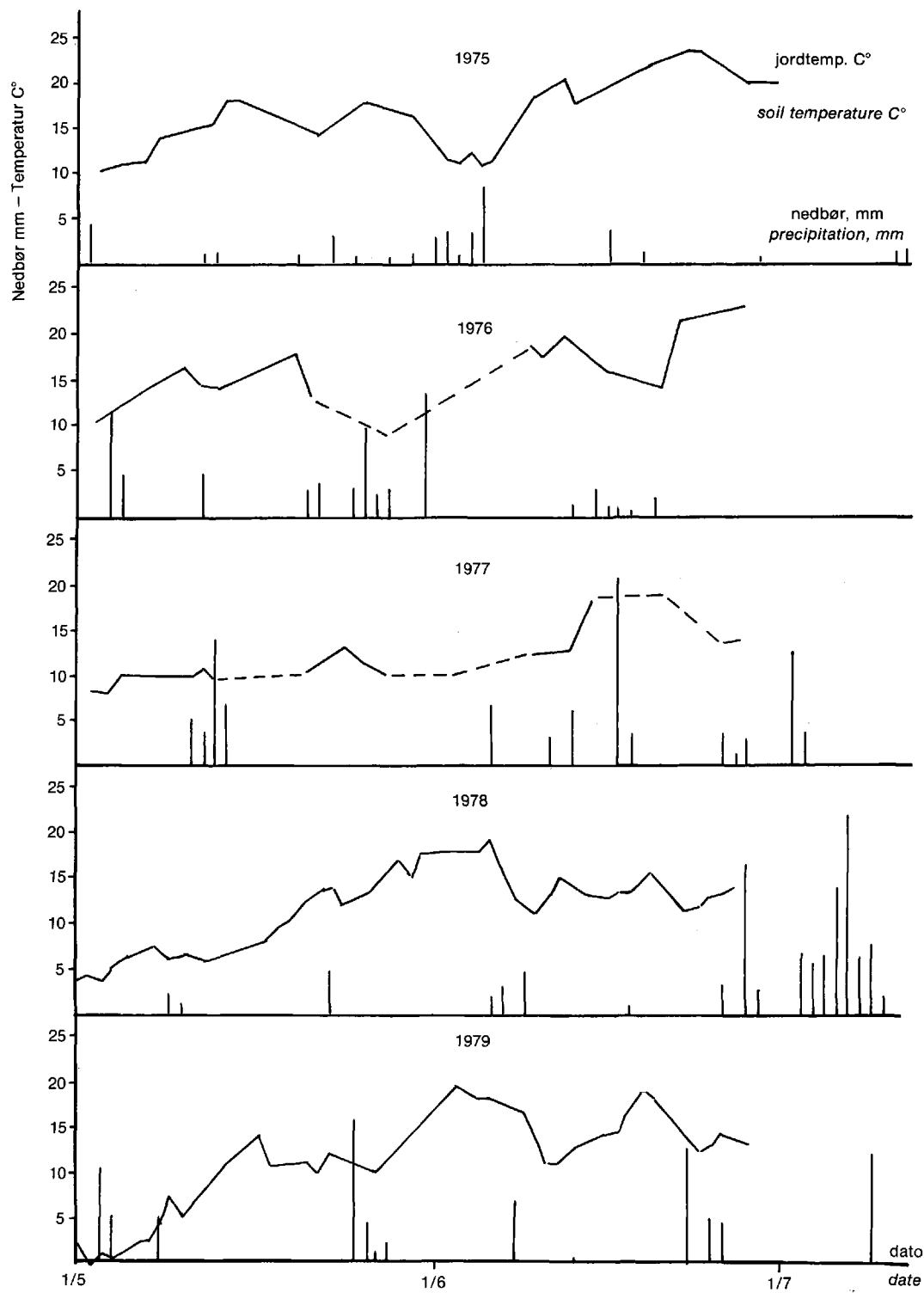


Fig. 3. Jordtemperaturer og nedbør.
Soil temperature and precipitation.

Tabel 3. Dato for N-gødskning, såning og høst.
Date of nitrogen application, sowing and harvest.

| Dato for Date of | kvælstof tilført nitrogen applied | såning sowing | høst harvest |
|---------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| 1975 | 12/5-18/6 | 13/5 | 30/10 |
| 1976 | 6/5-20/6 | 11/5 | 5/11 |
| 1977 | 10/5-28/6 | 11/5 | 20/10 |
| 1978 | 9/5-20/6 | 11/5 | 15/10 |
| 1979 | 16/5-15/6 | 18/5 | 20/10 |

over 30 g medregnet som brugbar vare. Alle gulerødder under 30 g blev medtaget som vrage under gruppen »andet vrage«.

Ved opbevaringen (tabel 5) blev registreret vægttab, tørstof-tab samt frasorterede gulerødder, hvori indgår alle gulerødder, der ved udtagning fra lager havde rådpletter.

Resultater

Fremspiringsdatoer og plantetal ses i tabel 4. I 1976-79 er der foretaget plantetællinger to gange i fremspiringsperioden, i 1975 kun én gang.

Tabel 4. Fremspiringsdato, plantetællinger under væksten og ved høst.
Date of emergence, no. of plants during emergence and at harvest.

| | Sådybde Sowing depth cm | Spireenergi/evne Germ. vigour/germination % | Beg. fremspiring Date of emergence | Antal planter No. of plants | | |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----|
| | | | | under fremspiring during emergence | ved høst at harvest | |
| 1975 | 2 | 84/88 | 23/5 | 45 (2/6) | | |
| | 3 | | 23/5 | 69 | | |
| | 4 | | 27/5 | 62 | | |
| LSD | | | | 4 | | |
| 1976 | 2 | 82/85 | 27/5 | 71 (28/6) | 70 (16/7) | 63 |
| | 3 | | 29/5 | 68 | 67 | 62 |
| | 4 | | 30/5 | 64 | 61 | 57 |
| LSD | | | | 3 | 3 | |
| 1977 | 2 | 90/93 | 24/5 | 66 (6/6) | 67 (8/7) | 66 |
| | 3 | | 27/5 | 59 | 60 | 63 |
| | 4 | | 29/5 | 45 | 49 | 51 |
| LSD | | | | 4 | 6 | |
| 1978 | 2 | 93/93 | 25/5 | 45 (9/6) | 67 (29/6) | 65 |
| | 3 | | 27/5 | 60 | 62 | 62 |
| | 4 | | 30/5 | 50 | 53 | 54 |
| LSD | | | | 9 | 2 | |
| 1979 | 2 | 81/91 | 2/6 | 65 (25/6) | 70 (10/7) | |
| | 3 | | 2/6 | 59 | 62 | |
| | 4 | | 2/6 | 47 | 51 | |
| LSD | | | | 8 | 11 | |
| Gns. | 2 | | | 58 | 68 | 66 |
| | 3 | | | 63 | 62 | 62 |
| | 4 | | | 54 | 53 | 53 |
| LSD | | | | 3 | 2 | |

I to år begyndte fremspiringen samtidig i alle tre sådybder, i tre år var fremspiringen 1–2 dage senere for hver cm sådybden blev øget. Den totale fremspiringsprocent var de fleste år størst ved 2 cm sådybde med et mindre fald ved 3 cm og et betydeligt fald ved 4 cm sådybde. Det lille plantetal, der i 1977 fandtes ved 4 cm sådybde, skyldtes nattefrost ved fremspiringstidspunktet, $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ d. 28. maj, $\pm 2^{\circ}\text{C}$ d. 30. maj.

Der var en tydelig sammenhæng mellem nedbørmængde og plantetal. I 1975 og 1978, hvor der var lille nedbør i maj, var der i 2 cm sådybde betydeligt færre fremspirede planter ved første plantetælling, medens plantetallet ved den senere tælling i 1978 var tilfredsstillende. Udbyttetallene (tabel 6) i 1975 tyder på, at der også ved høst var for få planter, idet der var en forholdsvis stor procentdel store rødder.

Der ses en tydelig sammenhæng mellem plantetal og størrelsesfordeling; jo mindre plantetal jo større procentdel udgør store rødder. Sådybden 3 cm gav i gennemsnit af årene det største udbytte af brugbar vare, medens der i 2 cm og 4 cm sådybde blev opnået både det største og det mindste udbytte i enkelte forsøgsår. Udbytteforskellene i frasorterede fandtes hovedsageligt i gruppen »andet vrage«, der som tidligere nævnt hovedsageligt bestod af små gulerødder.

Tidspunkt og udbringningsmåde for kvælstof havde ingen indflydelse på plantebestand eller udbytte.

Tørstoftabet var signifikant forskelligt såvel mellem sådybder som kvælstofudbringningsmåder, men uden sammenhæng mellem årene. Frasorteringsprocenten var alle år størst ved 4 cm sådybde, men uden statistisk sikkerhed.

Diskussion

Forsøgene i spande viser tydelig sammenhæng mellem sådybde, fremspiringsprocent og -hastighed under optimale spiringsforhold uden klimatiske påvirkninger. Resultaterne viser, at den optimale sådybde er 1 cm, og at såning i mere end 3 cm dybde giver et drastisk fald i spireprocenten. Amtou, med den mindste frøstørrelse, havde den laveste spireprocent ved alle sådybder. Resultaterne er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser over sådybder i forskellige frøarter, der viste, at arter med frøvægt som gulerødder – 0,5–2 mg – havde et betydeligt fald i fremspiringsprocent ved sådybder på mere end 2 cm (Nordestgaard, 1979).

Markforsøgene, der er udført med pilleret frø, viser god overensstemmelse med spandeforsøgene. Forsøgene blev udført på en meget humusrig jordtype (tabel 1), hvor slemningsfare og risiko

Tabel 5. % tab efter opbevaring i tørstof, friskvægt samt frasorterede.
Loss in percentage of dry matter, fresh weight and rejects after storage.

| | Tørstoftab, % <i>Loss of dry matter, %</i> | | | | | | Vægttab, % <i>Loss of weight, %</i> | | | | | | Frasorterede, % <i>Rejects, %</i> | | | | | |
|-----|-----------------------------------------------|------|------|------|------|--------------|----------------------------------------|------|------|------|------|--------------|--------------------------------------|------|------|------|------|--------------|
| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | gns. mean | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | gns. mean | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | gns. mean |
| 1 | 9,9 | 2,4 | 8,1 | 13,4 | 3,7 | 7,5 | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 1,9 | 2,0 | 1,5 | 6,6 | 1,4 | 6,8 | 7,9 | 11,6 | 6,9 |
| 2 | 5,9 | 4,2 | 9,5 | 11,1 | 3,8 | 7,1 | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 2,1 | 1,5 | 1,4 | 5,2 | 1,6 | 6,9 | 4,9 | 10,9 | 5,9 |
| 3 | 7,0 | 0,0 | 12,5 | 11,3 | 6,4 | 7,4 | 1,5 | 1,2 | 1,9 | 1,8 | 1,5 | 1,6 | 8,0 | 2,1 | 8,8 | 8,9 | 14,7 | 8,5 |
| LSD | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,2 | – | 0,4 | ns | ns | ns | ns | ns | ns | 2,4 | ns | ns | ns | ns | ns |
| a | 3,9 | –1,7 | 8,6 | 10,9 | 3,6 | 4,2 | 1,4 | 1,1 | 1,6 | 2,0 | 1,3 | 1,5 | 6,6 | 1,3 | 6,9 | 7,0 | 13,6 | 7,1 |
| b | 4,2 | 3,5 | 8,9 | 9,9 | 4,0 | 6,1 | 1,2 | 0,8 | 1,5 | 2,1 | 2,1 | 1,5 | 7,2 | 2,2 | 7,2 | 6,8 | 17,1 | 8,1 |
| c | 7,8 | 4,3 | 12,1 | 11,8 | 6,7 | 8,5 | 1,7 | 1,1 | 1,2 | 2,1 | 1,6 | 1,5 | 6,4 | 2,0 | 8,5 | 6,9 | 13,4 | 7,4 |
| d | 14,5 | 2,7 | 10,5 | 15,0 | 4,2 | 9,4 | 1,7 | 0,9 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,4 | 6,1 | 1,3 | 7,5 | 8,2 | 14,5 | 7,5 |
| LSD | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,4 | – | 0,5 | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Table 6. Udbytte hkg rod pr. ha i forskellige sorteringer.
Yield, hkg roots/ha in different qualities.

| led treatment | store >140 g big roots | | | | | gns. mean | Brugbare Saleable roots mellem 70-140 g medium roots | | | | | gns. mean |
|------------------|---------------------------|------|------|------|------|--------------|---------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------|
| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | |
| 1 | 97 | 8 | 92 | 161 | 61 | 84 | 346 | 82 | 511 | 436 | 497 | 374 |
| 2 | 63 | 11 | 107 | 163 | 70 | 83 | 358 | 96 | 508 | 561 | 500 | 404 |
| 3 | 67 | 16 | 147 | 207 | 134 | 114 | 368 | 115 | 493 | 530 | 524 | 406 |
| LSD | 18 | 6 | 23 | 25 | 28 | 10 | - | 23 | - | 26 | - | 15 |
| a | 78 | 11 | 133 | 175 | 93 | 98 | 355 | 101 | 515 | 523 | 516 | 402 |
| b | 67 | 14 | 112 | 178 | 93 | 93 | 355 | 92 | 501 | 509 | 497 | 391 |
| c | 72 | 7 | 115 | 179 | 85 | 92 | 362 | 102 | 493 | 500 | 495 | 391 |
| d | 86 | 13 | 102 | 176 | 82 | 92 | 355 | 95 | 506 | 503 | 520 | 396 |
| LSD | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| led treatment | grenede branched roots | | | | | gns. mean | Frasorterede Rejects revnede cracked roots | | | | | gns. mean |
|------------------|---------------------------|------|------|------|------|--------------|-----------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------|
| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | |
| 1 | 17 | 7 | 9 | 38 | 15 | 17 | 4 | 0,2 | 19 | 2 | 11 | 7 |
| 2 | 21 | 6 | 9 | 35 | 16 | 17 | 4 | 0,2 | 26 | 4 | 17 | 10 |
| 3 | 21 | 5 | 10 | 35 | 13 | 17 | 5 | 0,4 | 34 | 3 | 24 | 13 |
| LSD | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 2 | 8 | 2 |
| a | 18 | 5 | 10 | 35 | 14 | 16 | 3 | 0 | 19 | 2 | 19 | 9 |
| b | 22 | 7 | 8 | 38 | 15 | 18 | 6 | 0,3 | 33 | 3 | 20 | 12 |
| c | 21 | 6 | 10 | 33 | 14 | 16 | 3 | 0,4 | 31 | 4 | 15 | 11 |
| d | 18 | 5 | 10 | 38 | 14 | 17 | 6 | 0,4 | 21 | 3 | 18 | 9 |
| LSD | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | - | - | - |

for skorpedannelse er mindre end på mere lerholdige jordtyper. Den energi, spiren bruger for at bryde gennem i en humusrig jord, er ligeledes mindre end i jorde med et lavere humusindhold og højere lerindhold. Tidligere forsøg med sådybder i spiseløg, udført på samme areal samt på sandblandet lerjord, viste en optimal sådybde på 2,0-2,5 cm på sandblandet lerjord og 2,5-3,5 cm på humusjord (Henriksen, 1978).

Resultaterne viser, at det er vanskeligt at fastlægge den korrekte sådybde for gulerødder, idet den er afhængig af temperatur og fugtighedsforhold i fremspiringsperioden. 3 cm sådybde har givet den mest stabile planteetablering. Ved første plantetælling var der ved denne sådybde et tilfredsstillende plantetal, der lå meget nær det endelige. Resultaterne fra 1978 viser, at en langsom planteetablering, som blev konstateret ved 2

| små <70 g <i>small roots</i> | | | | | i alt <i>total</i> | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|----------------------|
| 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | <i>gns. mean</i> | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | <i>gns. mean</i> |
| 260 | 212 | 356 | 208 | 274 | 262 | 703 | 302 | 959 | 805 | 832 | 720 |
| 312 | 226 | 296 | 212 | 241 | 257 | 733 | 333 | 911 | 936 | 811 | 744 |
| 311 | 221 | 224 | 165 | 147 | 214 | 746 | 352 | 864 | 902 | 805 | 734 |
| 16 | - | 22 | 21 | 29 | 11 | - | - | 29 | 26 | - | 20 |
| 293 | 228 | 301 | 196 | 218 | 247 | 726 | 340 | 949 | 894 | 827 | 747 |
| 298 | 212 | 283 | 188 | 216 | 239 | 720 | 318 | 896 | 875 | 806 | 723 |
| 291 | 226 | 293 | 196 | 225 | 246 | 725 | 335 | 901 | 875 | 805 | 729 |
| 296 | 213 | 290 | 199 | 223 | 244 | 737 | 321 | 898 | 878 | 825 | 732 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | 33 | - | - | - |

| andet vrug <i>unsaleable roots</i> | | | | | i alt <i>total</i> | | | | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|----------------------|
| 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | <i>gns. mean</i> | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | <i>gns. mean</i> |
| 67 | 125 | 79 | 61 | 38 | 74 | 88 | 132 | 107 | 101 | 64 | 98 |
| 71 | 118 | 67 | 26 | 29 | 63 | 96 | 124 | 102 | 65 | 62 | 90 |
| 62 | 101 | 41 | 15 | 17 | 47 | 88 | 106 | 85 | 53 | 54 | 77 |
| 6 | 17 | 7 | 9 | 7 | 4 | - | 16 | 11 | 9 | - | 5 |
| 67 | 123 | 64 | 36 | 30 | 64 | 88 | 128 | 93 | 73 | 63 | 89 |
| 67 | 112 | 64 | 31 | 28 | 60 | 95 | 119 | 105 | 72 | 63 | 90 |
| 65 | 113 | 56 | 32 | 29 | 59 | 89 | 119 | 97 | 69 | 58 | 86 |
| 69 | 111 | 66 | 37 | 26 | 62 | 93 | 116 | 97 | 78 | 58 | 88 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

cm sådybde, også gav en betydelig udbyttenedgang, selv om det endelige plantetal var nær det ønskelige. Rodstørrelsen ved høst er korreleret med plantebestanden; en lille plantebestand giver større vokseplads og dermed mulighed for udvikling af større rødder. Det samme blev konstateret i forsøg med sådybder i spiseløg (*Henriksen, 1978*).

Kvælstoftilførsel havde ingen indflydelse på

fremspiring eller udbytte uanset udbringningstid og -måde, hvilket heller ikke kunne forventes efter tidligere undersøgelseres resultater, hvor der ikke skete væsentlige skader ved tilførsel på op til 100 kg kvælstof.

Konklusion

Den ideelle sådybde for gulerødder vil afhænge af temperatur og fugtighedsforhold under fremspi-

ringen. Forsøgene viser, at en sådybde på 3 cm bør tilstræbes på humusrige jordtyper. Ved denne sådybde er opnået den hurtigste planteetablering og i gennemsnit af årene det største udbytte af brugbare gulerødder. Mere øverlig såning giver øget risiko for udtørring, og dybere såning hæmmer spiringen og giver lavere spireprocent. Forsøgene er kun gennemført på humusrig dyndjord. Ved at sammenligne med tidligere forsøg udført i spiseløg, må det formodes, at sådybden i sandblandet lerjord skal være ca. 2 cm og i let sandjord ca. 3,5–4 cm for at sikre tilstrækkelig fugtighed.

Tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha før såning har ikke medført spiringsskader, men ved anvendelse af væsentligt større mængder må det tilrådes at vente med udbringningen til efter fremspiringen.

Litteratur

Hegarty, T. W. (1974): Effect of seed source, seed size and depth of sowing on establishment of carrots.

The Scottish Horticultural Research Institute 20th Annual Report 1974, 23.

Hegarty, T. W. (1976): Effects of fertilizer on the seedling emergence of vegetable crops. *J. Sci. Fd. Agric.* 27, 962–968.

Henriksen, K. (1978): Sådybdens og N-gødningens indflydelse på fremspiring, udbytte og kvalitet hos kepaløg (*Allium cepa* L.). *Tidsskr. Planteavl* 82, 353–367.

Juel, Olaf (1977): Oversigt over forsøg og undersøgelser i landbo- og husmandsforeningerne 1977, 135–36.

Nordestgaard, A. (1979): Sådybdens indflydelse på fremspiringen af raps, gul og brun sennep, olichør, kommen, valmue. *Statens Planteavlsvforsøg, Meddelelse nr. 1482.*

Page, E. R. (1973): Fertilizers may increase yields, but they can also decrease emergence. *The Grower*, Sept. 1, 393–395.

Manuskript modtaget den 15. oktober 1981.