

## Nye grønsagskulturer til væksthuss om vinteren Knudekål

*New greenhouse vegetable crops for growing in the winter season – Kohlrabi*

**Grethe Haupt og Kirsten Rasmussen**

### Resumé

På Institut for Væksthuskulturer har man i en række forsøg undersøgt, hvilke grønsagskulturer der eger sig til dyrkning fra midten af september til midten af februar ved lave temperaturer (6°C nat). En del af forsøgene er beskrevet i artikler i Gartner Tidende (se sidst i beretningen).

Knudekål var en af de mest lovende kulturer. Forsøgene omfattede forskellige sorter, størrelser på udplantningsplanter, planteafstande, temperaturprogrammer og jordtemperaturer.

Sorten 'Express Forcer' var den bedst egnede af de afprøvede sorter. Den havde en hurtig udvikling (tidlig), var fladrund og havde en god rund knudeafslutning, god kvalitet og tilfredsstillende ensartethed.

Udplantningsplanter med 2–3 fuldtudvoksede blade gav bedre resultat end planter med 4–5 blade. I august–september måned kræver det 4–5 ugers tiltrækning for at opnå småplanter med 2–3 fuldtudvoksede blade.

Planteafstanden 20 × 25 cm (20 pl./m<sup>2</sup>) gav flere salgbare knuder end 20 × 20 cm planteafstand.

Temperaturforsøget viste, at temperaturen ikke må ligge under 10°C om natten og 15°C om dagen i den første del af kulturtiden. Sidenhen kan den evt. sænkes et par grader.

Knudekål gav intet tydeligt udslag på tilførsel af jordvarme.

**Nøgleord:** *Brassica oleracea* var. *gongylodes*, knudekål, sorter, udplantningsplantens størrelse, planteafstand, temperaturprogram, jordtemperatur.

### Summary

Since 1981 The Institute of Glasshouse Crops, Årsløv, has performed trials with different vegetable crops for growing at low temperatures (6°C) in the winter season (mid September to mid February). One of the most promising crops is kohlrabi.

The trials on several varieties included transplant size, spacing, temperature regimes and soil heating.

8 varieties were tested. 'Express Forcer' had the best performance, earliness, quality, uniformity and shape (flatround).

In the winter 1981/82 planting at the 3 true leaf stage gave the same result as planting at the 2 true leaf stage (6 and 5 weeks old transplants). The next winter planting at the 4.5 true leaf stage gave a higher yield but a worse quality than planting at the 2 true leaf stage (6 and 4 weeks old transplants).

The results from the density trial showed that 20×25 cm spacing gave earlier and bigger heads (swollen stems) than 20×20 cm spacing but the weight per m<sup>2</sup> was the same.

The temperature trials showed that the temperature should not be dropped under 10°C at night and 15°C in the day during the first part of the growing period. Later on the temperature may be reduced by a couple of degrees centigrade.

Heating the soil to 15°C in 15 cm depth did not improve the yield.

**Key words:** *Brassica oleracea* var. *gongylodes*, kohlrabi, varieties, sowing dates, transplant size, spacing, temperature regimes, soil heating.

### Indledning

Knudekål kaldes også glaskålrabi eller glaskål. Den har en rund overjordisk opsvulmet stængelbasis = »knuden«. Bladene sidder spredt på knuden, se fig. 1. Der findes både hvide (lysegrønne) og violette (auberginefarvede) sorter. Det er ho-

vedsagelig overhuden, som indeholder den violette farve.

Efter høst afskæres bladene, således at 3–5 cm af bladstilkene og hjerteskuddet i toppen af knuden sidder tilbage, se fig. 2. Knuden skal skrælles,

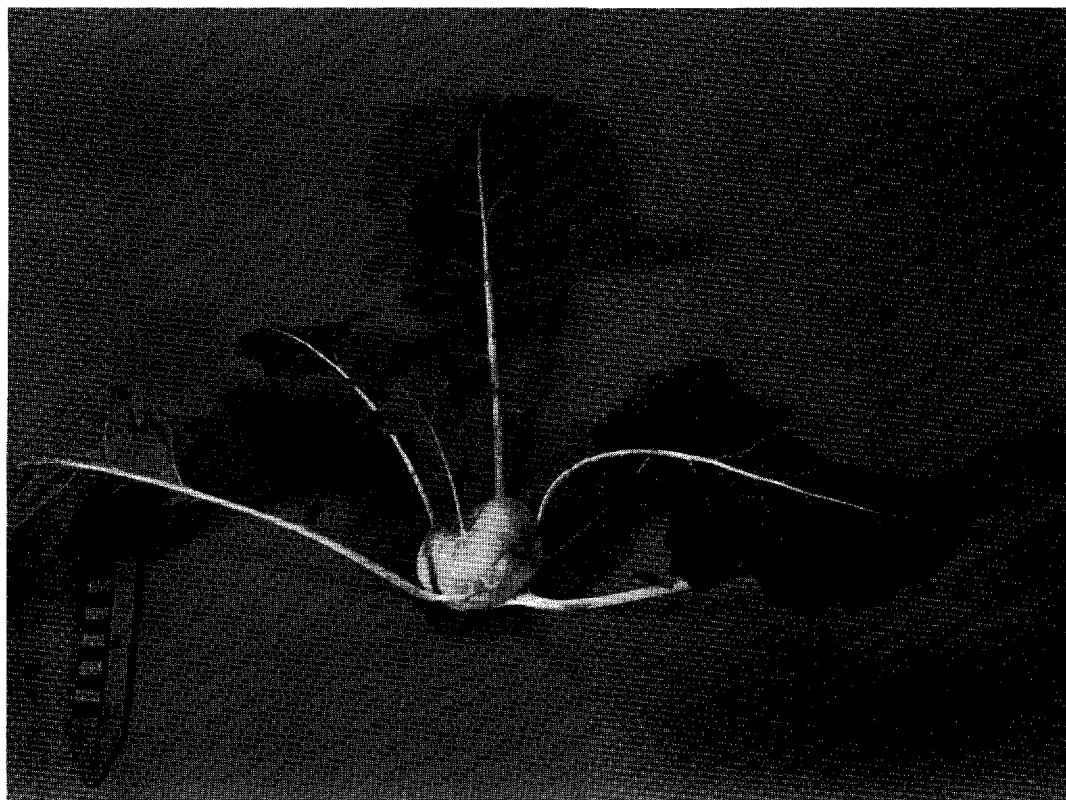


Fig. 1. Knudekål, 'Express Forcer', før afpudsning til salg.

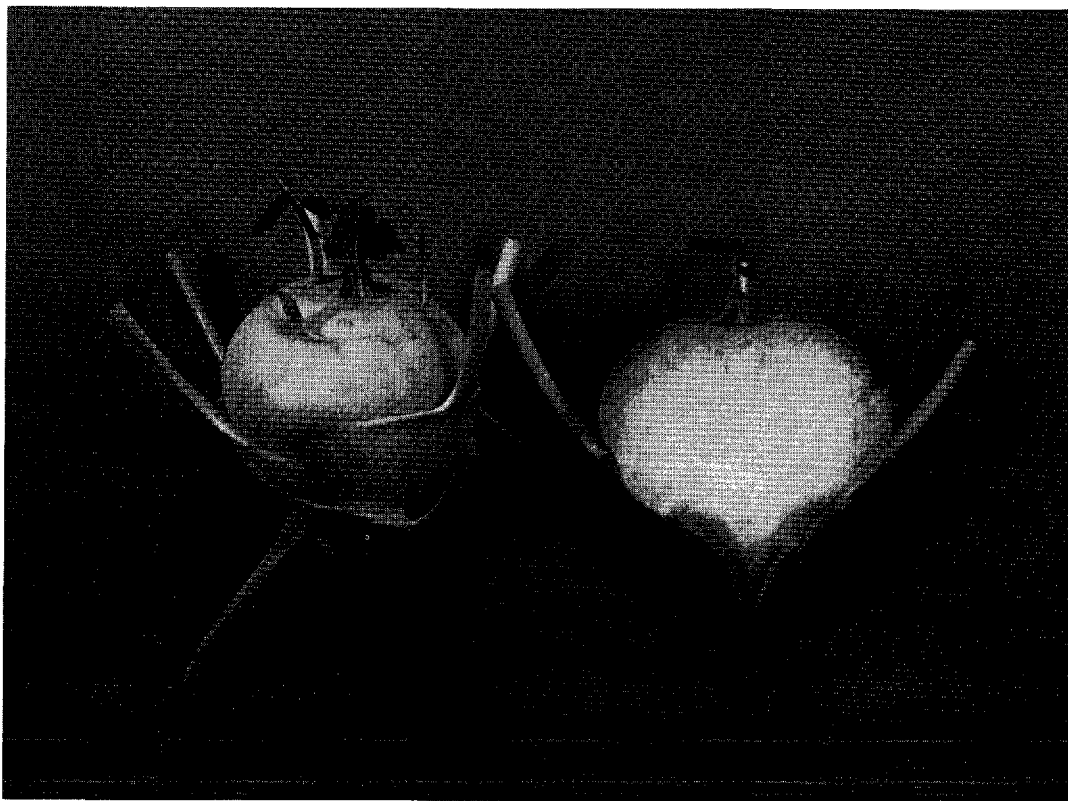


Fig. 2. Knudekål, til venstre afpudset til salg, til højre gennemskåret knude.

før den kan spises. Den smager svagt kålagtigt, og visse sorter har desuden en frisk sødlig smag. Navnet glaskål kommer sandsynligvis fra, at knuden er meget sprød. Den kan spises rå, alene eller i råkost eller let kogt.

Knuderne høstes, når de er 6–8 cm i diameter. De må ikke være træede, revnede eller misfarvede. I Tyskland, hvor forbruget af knudekål er stort, foretrækker man fladrunde sorter, som har vandret til rund knudeafslutning (knudebasis). Knudens bredde bør være over 6 cm, og knuden skal være bredere end høj. Der findes ingen sorteringsregler i Danmark. De udenlandske sorteringsregler er uklare, og de varierer fra land til land.

Knudekål dyrkes næsten ikke i Danmark, men den er almindeligt kendt og dyrket på friland i Mellem- og Sydeuropa.

### Forsøgsmetodik

Forskellige sorter, størrelser på udplantningsplanter, jordtemperaturer, temperaturprogrammer og planteafstande blev afprøvet i løbet af 3 vintre på Institut for Væksthuskulturer, Årsløv. Se tabel 1 og 7.

### Forsøgenes gennemførelse

#### Formering

I 1981 blev knudekål sået i kasser fyldt med en sphagnumblanding af 2/3 Vapo B<sub>2</sub> og 1/3 groft grus. 2 uger senere blev planterne priklet i Paperpots (7,5 cm høje og 5 cm i diameter) fyldt med samme blanding som i såkasserne. Temperaturen var min. 17°C, og der blev luftet ved 26°C.

I 1982 blev frøene sået direkte i 5 × 5 cm presede sphagnumblokke (salatjord) for at afkorte formeringstiden og undgå den arbejdskrævende

**Table 1.** Knudekål, forsøgsled i de forskellige forsøgsår.  
*Kohlrabi. Treatments by year.*

| År<br>Year                                                                                                                                                              | Sorter<br>Variety | Sådatoer<br>Sowing dates | Plantdato<br>Planted | Høstdato<br>Harvested |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| 81/82                                                                                                                                                                   | 'Prinovit'        | 12/8 og 20/8*            | 24/9                 | 10/2-22/2             |
|                                                                                                                                                                         | 'Primavera Weiss' | 12/8 og 20/8*            | 24/9                 | 10/2-22/2             |
|                                                                                                                                                                         | 'Prado'='802'     | 12/8 og 20/8*            | 24/9                 | 10/2-22/2             |
| * Halvdelen af planterne sået den 20/8 blev dyrket med jordvarme, resten fik ikke tilført jordvarme.<br>* Half of the plants sown 20 Aug. were grown with soil heating. |                   |                          |                      |                       |
| 82/83                                                                                                                                                                   | 'Prinovit'        | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Primavera Weiss' | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Prado'='802'     | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Express Forcer'  | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Purple Danube'   | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'OE-2712'         | 5/8 og 20/8              | 15/9                 | 2/11-26/1             |
| Desuden blev der afprøvet 2 temperaturprogrammer.<br>Two temperature regimes were tested.                                                                               |                   |                          |                      |                       |
| 85/86                                                                                                                                                                   | 'Express Forcer'  | 9/9                      | 10/10                | 16/12-6/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Foran'           | 9/9                      | 10/10                | 16/12-6/1             |
|                                                                                                                                                                         | 'Proloog'         | 9/9                      | 10/10                | 16/12-6/1             |
| Desuden blev der afprøvet 2 temperaturprogrammer og 2 planteafstande: 20 × 20 cm og 20 × 25 cm.<br>Two temperature regimes and 2 plant densities were tested.           |                   |                          |                      |                       |

prikling. Potterne blev sat på afstand 10 dage før udplantning. Minimumstemperaturen var 14°C nat, 16°C dag, og der blev luftet ved 22°C. De sidste 14 dage før udplantning blev temperaturen sænket til 10°C nat og dag og luftning ved 15°C.

I 1985 blev frøene sået direkte i 6 × 6 cm presede sphagnumblokke for at øge planteafstanden under formeringen, i forhold til 1982. Minimumstemperaturen var 17°C i de første 3 dage og blev derefter sænket til 10°C nat, 15°C dag, og der blev luftet ved 20°C.

Planterne blev alle årene vandet med en 0,9 % gødningsopløsning under formeringen.

### Kultur

Planterne blev plantet i en kalket, velgødet og opvandet jord, som var fræset i 15 cm dybde.

Planteafstanden var de 2 første år 20 × 20 cm (25 pl./m<sup>2</sup>). I 1985/86 blev 20 × 20 cm planteafstand sammenlignet med 20 × 25 cm (20 pl./m<sup>2</sup>).

I vinteren 1981/82 blev planterne dyrket ved en min. dag- og nattemperatur på 6°C og luftning ved 13°C. I de 2 efterfølgende forsøgsår blev der

afprøvet 2 forskellige temperaturprogrammer, se tabel 7.

Der blev tilstræbt en koncentration på 1000 ppm CO<sub>2</sub>, når vinduerne var lukkede i forsøgsårene 1982/83 og 1985/86.

Planterne blev slangevandet med en 1,8% gødningsopløsning i alle forsøgsårene.

Jorden var udækket i 1981/82 og dækket med hvide styroporkugler i 1982/83. I 1985/86 blev jorden dækket med hvid plast med 10 × 10 cm huller.

### Høstkriterier

I 1981/82 blev knuderne høstet, når den enkelte knude var blevet bredere end 7 cm. Enkelte knuder blev høstet i perioden 9. december – 18. februar, resten af knuderne blev høstet den 22. februar 1982, uanset deres størrelse.

I 1982/83 og 1985/86 blev knuderne høstet i hold. Første hold blev høstet, når 75% af knuderne i et forsøgsled var bredere end 6 cm. Andet hold blev høstet, når 75% af de resterende knuder var bredere end 6 cm. Resten af knuderne

blev høstet den 26. januar 1983 og 6. januar 1986 uanset deres størrelse.

## Resultater

### Sorter

Sorterne 'Prinovit', 'Primavera Weiss' og 'Prado' (= '802') blev afprøvet de 2 første forsøgsår, se tabel 1.

'Prado' gav begge forsøgsår højere, bredere og tungere knuder end 'Prinovit' og 'Primavera Weiss', se tabel 2 og 4. Forholdet mellem knudens højde og bredde var lidt over 1 for alle 3 sorter. I det andet forsøgsår gav 'Prado' flest knuder med bredde over 6 cm, men den havde en uheldig tendens til at danne spids knudeafslutning.

I 1982/83 blev der, ud over de 3 nævnte sorter, også afprøvet 'Express Forcer', 'OE-2712' og 'Purple Danube'. Sidstnævnte har violet overhud.

'Purple Danube' og 'OE-2712' gav for få knuder, som var bredere end 6 cm, og hos 'OE-2712' strakte knuden sig desuden meget, se tabel 2. 'OE-2712' havde en kraftig tendens til at danne spids knudeafslutning. 'Purple Danube' gav en forholdsvis lille knudevægt.

'Express Forcer' var den bedste af de 6 afprøvede sorter, idet den var meget tidlig og dannede fladrunde knuder, hvoraf størstedelen var bredere end 6 cm, se tabel 2 og 3.

Ingen af sorterne havde tendens til revnedannelse, men alle sorterne med undtagelse af

'Purple Danube' havde tendens til misfarvninger på knuderne.

I forsøgene 1985/86 indgik foruden 'Express Forcer' 2 nye sorter, nemlig 'Foran' og 'Proloog'.

'Express Forcer' var den tidligste af de 3 sorter. Den opnåede desuden den største knudevægt og det største antal knuder bredere end 6 cm. Ved den største planteafstand og det højeste temperaturprogram havde den en god knudeform og knudeafslutning, se tabel 6 og 9.

Ud over de før omtalte sorter, blev en del andre sorter afprøvet i små parceller uden gentagelser. Blandt disse sorter kan nævnes: 'Fekara', 'Wiener Hvid', 'White Danube', 'Trero', 'Delikatesse', 'Grand Duke' og 'Winner', som alle er hvide sorter og 'Karlek', 'Specla', 'Blaro' og 'Azur Star', som er violette sorter. 'Wiener Hvid', 'Delikatesse' og 'Specla' dannede ikke knude så sent på året. 'Fekara' og 'Blaro' udviklede sig meget langsomt. 'White Danube', 'Trero', 'Grand Duke', 'Winner', 'Karlek', 'Lauko' og 'Azur Star' havde en tilfredsstillende udvikling.

### Plantens størrelse ved udplantning

I de 2 første forsøgsår blev 2 størrelser (aldre) af udplantningsplanter sammenlignet. I 1981/82 blev de 2 hold sået den 12. og 20. august og udplantet den 24. september (6 og 5 uger gamle planter). Planterne havde henholdsvis 3 og 2 fuldtudvoksede blade. I 1982/83 blev de 2 hold

**Tabel 2.** Knudekål 1981/82 og 82/83. Knudens vægt, % knuder over 6 cm og knudens højde/bredde. Gennemsnit af 2 sådatoer.

*Kohlrabi varieties 1981/82 and 82/83. Yield and size of the heads.*

|                   | Vægt pr. knude i g<br>Weight per head (g) |       | % knuder med bredde over 6 cm<br>% heads with a diameter over 6 cm |       | Knudens højde/bredde<br>Height/diameter of the head |
|-------------------|-------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|
|                   | 81/82                                     | 82/83 | 81/82                                                              | 82/83 |                                                     |
| 'Prinovit'        | 131                                       | 145   | 61                                                                 | 65    | 1,04                                                |
| 'Primavera Weiss' | 125                                       | 148   | 51                                                                 | 60    | 1,03                                                |
| 'Prado'           | 139                                       | 189   | 56                                                                 | 84    | 1,00                                                |
| 'Express Forcer'  |                                           | 150   |                                                                    | 93    | 0,88                                                |
| 'Purple Danube'   |                                           | 113   |                                                                    | 40    | 1,13                                                |
| 'OE-2712'         |                                           | 184   |                                                                    | 47    | 1,74                                                |
| LSD               | 9                                         | 17    | 6                                                                  | 12    |                                                     |

**Tabel 3.** Sådatoens indflydelse på høsttidspunktet for de forskellige sorter, 1982/83. Gennemsnit af 2 temperaturprogrammer.

*The influence of sowing date and the variety on the harvesting date. Average of 2 temperature regimes.*

| Høstet den:<br>Harvesting date:<br>Sået den:<br>Sowing date: | % høstede<br>% heads harvested |      |       |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                                                              | 2/11                           |      | 10/11 |      | 9/12 |      | 26/1 |      |
|                                                              | 5/8                            | 20/8 | 5/8   | 20/8 | 5/8  | 20/8 | 5/8  | 20/8 |
| 'Prinovit'                                                   | 0                              | 0    | 0     | 0    | 61   | 63   | 100  | 100  |
| 'Primavera Weiss'                                            | 0                              | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 100  | 100  |
| 'Prado'                                                      | 0                              | 0    | 0     | 0    | 77   | 82   | 100  | 100  |
| 'Express Forcer'                                             | 81                             | 0    | 81    | 80   | 81   | 80   | 100  | 100  |
| 'Purple Danube'                                              | 0                              | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 100  | 100  |
| 'OE-2712'                                                    | 0                              | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 100  | 100  |

sået den 5. og 20. august og udplantet den 15. september (6 og 4 uger gamle planter). Planterne havde henholdsvis 4,5 og 2 fuldtudvoksede blade.

I 1981/82 var der ingen forskel på de 2 såtider mht. tidlighed, totaludbytte, knudens form eller antal træede knuder. Det yngste hold (5 uger gamle planter) gav lidt flere knuder, som var bredere end 6 cm, men samtidig var der også flere knuder med revner.

I 1982/83 gav det ældste hold (6 uger gamle planter) af sorten 'Express Forcer' 8 dage tidligere høst, se tabel 3.

Det ældste hold gav desuden det største totaludbytte, men den dårligste knudeform, idet det

gav højere knuder, mens knudernes bredde var ens for de 2 hold. Det yngste hold gav flest knuder med rund knudeafslutning, se tabel 4.

Selv om det ældste hold gav det største totaludbytte, var knudernes form så meget forringet i forhold til det yngste hold, at det ikke kan anbefales at udplante så store planter.

#### Planteafstand

I 1985/86 blev planterne udplantet på 2 afstande, 20 × 20 cm og 20 × 25 cm.

Den største afstand gav den tidligste høst, de tungeste knuder, flest knuder som var bredere end 6 cm, og de højeste og bredeste knuder, se ta-

**Tabel 4.** Sådatoens indflydelse på knudernes vægt, højde og knudeafslutning for de forskellige sorter 1982/83. Gennemsnit af 2 temperaturprogrammer.

*The influence of sowing date and the variety on the yield and quality, 1982/83. Average of 2 temperature regimes.*

|                        | Knudens vægt<br>i g.<br><i>Weight/head (g)</i> |      | Knudens højde<br>i cm.<br><i>Height of the<br/>head (cm)</i> |      | Gns. | % knuder med rund<br>knudeafslutning.<br><i>% heads with a<br/>rounded base</i> |      |
|------------------------|------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
|                        | Sået den<br><i>Sowing date</i>                 |      | Sået den<br><i>Sowing date</i>                               |      |      | Sået den<br><i>Sowing date</i>                                                  |      |
|                        | 5/8                                            | 20/8 | 5/8                                                          | 20/8 |      | 5/8                                                                             | 20/8 |
| 'Prinovit'             | 156                                            | 134  | 7,1                                                          | 5,9  | 6,5  | 11                                                                              | 24   |
| 'Primavera Weiss'      | 156                                            | 141  | 6,8                                                          | 6,0  | 6,4  | 9                                                                               | 32   |
| 'Prado'                | 209                                            | 169  | 7,4                                                          | 6,5  | 7,0  | 9                                                                               | 14   |
| 'Express Forcer'       | 160                                            | 141  | 6,9                                                          | 5,2  | 6,1  | 35                                                                              | 64   |
| 'Purple Danube'        | 124                                            | 101  | 6,7                                                          | 5,2  | 5,9  | 4                                                                               | 40   |
| 'OE-2712'              | 203                                            | 165  | 10,2                                                         | 9,6  | 9,9  | 2                                                                               | 2    |
| Gns.<br><i>Average</i> | 168                                            | 142  | 7,5                                                          | 6,4  |      | 12                                                                              | 29   |
| LSD                    | 9                                              |      | 0,2                                                          |      |      | 8                                                                               |      |

**Tabel 5.** Planteafstandens indflydelse på tidlighed, udbytte og % knuder over 6 cm. Gennemsnit af 3 sorter og 2 lufttemperaturer 1985/86.

*The influence of the plant distance on earliness yield and quality. Average of 3 varieties and 2 temperature regimes 1985/86.*

| Planteafstand<br><i>Plant distance</i> | % knuder høstede<br>den 1. høstdag<br><i>% heads harvested<br/>on 1st day</i> | Knudernes<br>vægt i g<br><i>Weight per<br/>head (g)</i> | % knuder bredere<br>end 6 cm<br><i>% heads with a<br/>diameter over 6 cm</i> |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 20 × 20 cm                             | 27                                                                            | 84                                                      | 35                                                                           |
| 20 × 25 cm                             | 46                                                                            | 101                                                     | 58                                                                           |
| LSD                                    | 5                                                                             | 5                                                       | 5                                                                            |

bel 5. Knudernes højde/bredde-forhold var ens ved de 2 afstande.

De 2 planteafstande gav næsten samme vægt pr. m<sup>2</sup>, men den største afstand gav betydeligt flere knuder pr. m<sup>2</sup>, som var bredere end 6 cm.

**Tabel 6.** Planteafstandens og sortens indflydelse på % knuder med spids knudeafslutning. Gennemsnit af 2 lufttemperaturer 1985/86.

*The influence of the plant distance and the variety on the % of heads with a tapering base. Average of 2 temperature regimes 1985/86.*

|                  | Planteafstand<br><i>Plant distance</i> |          | LSD |
|------------------|----------------------------------------|----------|-----|
|                  | 20×20 cm                               | 20×25 cm |     |
| 'Express Forcer' | 17                                     | 5        | 7   |
| 'Foran'          | 2                                      | 4        | 7   |
| 'Proloog'        | 4                                      | 3        | 7   |

Der var meget få knuder med spids knudeafslutning, men sorten 'Express Forcer' havde en del knuder med spids knudeafslutning ved den tætte planteafstand, se tabel 6.

#### *Temperaturprogram*

Der blev afprøvet forskellige temperaturprogrammer i forsøgsårene 1982/83 og 1985/86, se tabel 7. Temperaturprogram nr. 1 i 1985/86 er meget lig det program, man følger til hovedsalat på den pågældende årstid.

I 1982/83 var der ingen forskel mellem planterne, hvad enten de blev dyrket efter det ene eller andet temperaturprogram.

I 1985/86 gav temperaturprogram 2 den tidligste høst, de tungeste knuder, flest knuder, som var bredere end 6 cm, og de højeste og bredeste

**Tabel 7.** Knudekål, temperaturprogrammer i forsøgsårene 1982/83 og 1985/86.

*Kohlrabi, temperature regime 1982/83 and 1985/86.*

| Forsøgsår<br><i>Year</i> | Temperaturprogram<br><i>Temperature regime</i> | Min. nat<br><i>Min. night</i> | Min. dag<br><i>Min. day</i> | Lys-tillæg<br><i>Light addition</i> | Luftning<br><i>Ventilation</i> |
|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1982/83                  | 1:                                             | 5°C                           | 10°C                        | 0°C                                 | +10°C                          |
|                          | 2:                                             | 10°C                          | 12°C                        | 0°C                                 | + 8°C                          |
| 1985/86                  | 1: *                                           | 5°C                           | 5°C                         | 5°C                                 | +10°C*                         |
|                          | 2: Første 3 uger<br><i>First 3 weeks</i>       | 10°C                          | 15°C                        | 0°C                                 | +10°C                          |
|                          | Næste 2 uger<br><i>Next 2 weeks</i>            | 8°C                           | 12°C                        | 0°C                                 | +10°C                          |
|                          | Derefter<br><i>Thereafter</i>                  | 6°C                           | 9°C                         | 0°C                                 | +10°C                          |

\* 30% min. luft, så længe udetemperaturen er over 5°C.

30% min. ventilation, as long as the outside temp. is over 5°C.

**Tabel 8.** Temperaturprogrammets indflydelse på tidlighed, totaludbytte og % knuder over 6 cm. Gennemsnit af 3 sorter og 2 udplantningsstørrelser 1985/86.

*The influence of the temperature regime on earliness, yield and quality. Average of 3 varieties and 2 transplant sizes.*

| Temperatur<br>program<br><i>Temperature<br/>regime</i> | % knuder høstet<br>1. høstdag<br><i>% heads harvested<br/>on 1st day</i> | Knudernes<br>vægt i g<br><i>Weight per<br/>head (g)</i> | % knuder bredere<br>end 6 cm<br><i>% heads with a<br/>diameter over 6 cm</i> |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 = lav                                                | 19                                                                       | 78                                                      | 30                                                                           |
| 2 = høj                                                | 54                                                                       | 107                                                     | 62                                                                           |
| LSD                                                    | 5                                                                        | 5                                                       | 7                                                                            |

knuder, se tabel 8. Knudernes højde/bredde-forhold var ens ved de 2 temperaturprogrammer.

Der var temmelig få knuder, som havde spids knudeafslutning, men sorten 'Express Forcer' havde en del knuder med spids knudeafslutning ved temperaturprogram 1, se tabel 9.

**Tabel 9.** Temperaturprogrammets og sortens indflydelse på % knuder med spids knudeafslutning. Gennemsnit af 2 udplantningsstørrelser 1985/86.

*The influence of the temperature regime and the variety on the % of heads with a tapering base. Average of 2 transplant sizes.*

| Sort<br><i>Varieties</i> | Temperaturprogram<br><i>Temperature regimes</i> |   | LSD |
|--------------------------|-------------------------------------------------|---|-----|
|                          | 1                                               | 2 |     |
| 'Express Forcer'         | 16                                              | 6 | 7   |
| 'Foran'                  | 4                                               | 1 | 7   |
| 'Proloog'                | 1                                               | 7 | 7   |

### Jordvarme

I 1981/82 fik halvdelen af planterne, som var sået den 20. august, tilført jordvarme. Varmerørene var lagt i 30 cm dybde og temperaturen indstillet på 15°C i 15 cm dybde.

I den første måned efter udplantning (15. september – 17. oktober) var jordtemperaturen over 15°C både i de »kolde« og »varme« bede. Derefter blev der tilført varme til de »varme« bede, så at den gennemsnitlige døgntemperatur i perioden 17. oktober – 22. november lå på 16,6°C i 15 cm dybde. I samme periode faldt temperaturen fra 13,5°C til 10°C i de »kolde« bede. I resten af kulturtiden (23. november – 26. januar) lå den gennemsnitlige døgntemperatur i de »varme« bede på 14°C i 15 cm dybde. Indtil midten af december

faldt temperaturen langsomt ned til 7°C i de »kolde« bede. Derefter lå den ret konstant på 7°C.

Der var meget små forskelle mellem planter, som var dyrket i henholdsvis »varme« og »kolde« bede. Jordvarmen gav lidt tungere knuder med færre revner og misfarvninger.

### Diskussion og konklusion

#### Sorter

Det 1. forsøgsår blev sorterne 'Prinovit', 'Primavera Weiss' og 'Prado' sammenlignet. 'Prado' gav det bedste udbytte.

I det 2. forsøgsår indgik foruden de 3 førnævnte sorter 'Express Forcer', 'OE-2712' og 'Purple Danube'. 'Express Forcer' gav det bedste udbytte.

I det 3. forsøgsår blev 'Express Forcer' sammenlignet med 'Foran' og 'Proloog'. 'Express Forcer' gav endnu engang det bedste udbytte. Dette resultat stemmer godt overens med hollandske undersøgelser (4).

#### Plantens størrelse ved udplantning

I det 1. forsøgsår blev 5 og 6 uger gamle planter med henholdsvis 2 og 3 fuldtudviklede blade udplantet samme dato. I det 2. forsøgsår blev 4 og 6 uger gamle planter med henholdsvis 2 og 4,5 fuldtudviklede blade udplantet samme dato.

Begge forsøgsår viste, at der ikke opnås nogen fordel ved at forlænge formeringstiden. I hollandske undersøgelser (7) blev 6, 7, 8 og 9 uger gamle udplantningsplanter sammenlignet. Resultaterne viste, at udplantningsplanterne højst må være 6 uger gamle, idet de ellers overvokser hinanden under formeringen.

Kulturtiden kan således ikke forkortes ved at udplante store planter.

#### *Planteafstand*

2 planteafstande på henholdsvis  $20 \times 20$  cm (25 pl./m<sup>2</sup>) og  $20 \times 25$  cm (20 pl./m<sup>2</sup>) blev sammenlignet. Den største planteafstand gav det største antal salgbare knuder. I engelske undersøgelser (8) blev  $20 \times 20$  cm,  $20,5 \times 20,5$  cm,  $21 \times 21$  cm og  $21,5 \times 21,5$  cm sammenlignet. De 2 største planteafstande gav det bedste resultat. I hollandske undersøgelser (5) blev 6 forskellige plante- og rækkeafstande sammenlignet. I alle forsøgsledene stod 20 planter pr. m<sup>2</sup>. Resultaterne viste, at dersom plante- og rækkeafstanden var ens (22,5 cm), blev planterne mere ensartede. I Tyskland anbefaler man  $25 \times 25$  cm afstand til en vinterkultur (1).

Resultaterne fra udenlandske og egne forsøg viser således, at man højst kan plante 20 planter pr. m<sup>2</sup>.

#### *Temperaturprogram*

Der blev afprøvet forskellige temperaturprogrammer i 2 forsøgsår, se tabel 7.

Det 1. forsøgsår gav de 2 temperaturprogrammer ingen forskel i udbyttet.

I det 2. forsøgsår gav temperaturprogrammet med de højeste temperaturer det højeste udbytte.

Tyske undersøgelser (1) gav et lille merudbytte, når man hævede dagtemperaturen fra 10°C til 14°C, hvis der samtidig blev tilført CO<sub>2</sub>. I hollandske undersøgelser (6) blev 14°C nat/15°C dag sammenlignet med 14°C nat/20°C dag. Temperaturprogrammet med de højeste temperaturer gav 1 cm bredere knuder.

Flere ældre undersøgelser har vist, at temperaturer under 16°C giver risiko for stokløbning og deforme knuder. Nye sorter er dog mindre tilbøjelige til at gå i stok, og man kan, ifølge nyere undersøgelser (2), sænke temperaturniveauet til 12–14°C.

Resultaterne fra udenlandske og egne forsøg tyder derfor på, at temperaturen bør ligge over 10°C om natten og 15°C om dagen.

#### *Jordvarme*

I 1981/82 blev planterne dyrket ved en min. dag- og nattemperatur på 6°C og luftning ved 13°C. Halvdelen af planterne fik tilført jordvarme, således at temperaturen i 15 cm dybde var min. 15°C. Jordvarmen havde ingen tydelig indflydelse på udbytte eller kvalitet.

I hollandske undersøgelser (6) blev planterne dyrket ved 2 lufttemperaturprogrammer (14°C nat/15°C dag eller 14°C nat/20°C dag) og 3 jordtemperaturer (15°C, 18°C eller 21°C). Ved de høje lufttemperaturer havde jordtemperaturen ingen virkning, medens jordvarme havde en positiv virkning ved de lave lufttemperaturer.

I tyske undersøgelser (9) blev planterne dyrket ved 12°C nat og 18°C dag og jordvarme på enten 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C eller 30°C. Jordvarme havde en tydelig positiv virkning. Forskellen var især stor mellem jordtemperaturerne 5°C og 10°C, 10°C og 15°C, 15°C og 20°C.

En mulig forklaring på, at de udenlandske resultater ikke stemmer overens med vore resultater fra 1981/82, kan ligge i, at indstrålingen det pågældende år var meget lav. Den lave indstråling kan have været en så begrænsende faktor, at den har overskygget en positiv virkning af jordvarmen.

#### **Litteratur**

1. *Andreas, C.* 1981. Kulturzeitverkürzung und Energieeinsparung bei Kohlrabi durch Kohlensäuredüngung aus Abgasen in den Jahren 1979 und 1980. Gartenbauliche Versuchsberichte 1981. Landwirtschaftskammer Rheinland, 102–114.
2. *Anonym* 1985. Teelt von 'kleine' gewassen. Proefstation voor tuinbouw onder glas te Naaldwijk. No. 88. Informatiereek. 89 pp.
3. *Anonym* (uden årstal). Teelt van koolrabi onder glas over de jaren 1970 t/m 1980. Tuinderij-Leidraad. 26 pp.
4. *Cools, M. H. & Stolk, J. H.* 1984. Koolrabitassen voor de heteluchtteelt. Keus beperkt! Groenten en Fruit 40 (20), 48–49.
5. *Janssen, G. A. J. & Mol, Cl.* 1976. Kohlrabi. Plant arrangement. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. Exp. Stn., Naaldwijk 1976, 65.
6. *Janssen, G. A. J.* 1976. Effects of soil and air temperatures. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. Exp. Stn., Naaldwijk 1976, 65.

7. *Mol, Cl.* 1980. Verlenging van de opkweek bij koolrabi betrekkelijk. *Groenten en Fruit* 36 (22), 36–37.
8. *Royle, D.* 1984. Kohlrabi could catch on with good marketing. *Grower* 102 (2), 16, 18.
9. *Wendt, T. von* 1978. Bodentemperatur bei Gemüse-kulturen. *Gemüse* 14 (2), 43–46.

#### **Tidligere publicerede artikler om forsøgsrækken**

- Haupt, G.* 1981. Nye grønsagskulturer til væksthuse. *Gartner Tidende* 97, 696–697.
- Haupt, G.* 1984. Pak-choy – en ny grønsag. *Gartner Tidende* 100, 817–819.

- Haupt, G.* 1986. Nye grønsagskulturer til væksthuse om vinteren – Ræddike. *Gartner Tidende* 102, 673–675.
- Haupt, G.* 1986. Nye grønsagskulturer til væksthuse om vinteren – Bladselleri og knoldfennikel. *Gartner Tidende* 102, 723–725.
- Haupt, G.* 1986. Nye grønsagskulturer til væksthuse om vinteren – Snitløg og majroe. *Gartner Tidende* 102, 1402–1403.
- Rasmussen, K.* 1986. Nye grønsagskulturer til væksthuse om vinteren – Bindsalat og bataviasalat. *Gartner Tidende* 102, 752–753.

Manuskript modtaget den 13. november 1986.