

Frøavlsforsøg i hvidkål

Trials with cabbage for seed

ANTON NORDESTGAARD

Resumé

Ved Statens Forsøgsstationer Åkirkeby, Roskilde og Institut for Grønsager udførtes i 1983–87 forsøg med stigende mængder kaligødning 0, 200 og 400 kg K/ha til en middeltidlig sort 'Brunsviger Ladu' og en tidlig sort 'Ditmarsker Ega' af hvidkål til frøavl. Desuden udførtes sådybdeundersøgelser i sorten 'Brunsviger Ladu' ved Roskilde.

Tre ud af de fire forsøgsår havde hårde vintre med gennemsnitstemperaturer 2–4°C under normalen i januar-februar. Af tolv såede forsøg over-

vintrede kun fem med 'Brunsviger Ladu' og kun to med 'Ditmarsker Ega' så godt, at de kunne gennemføres til høst. Den tilførte kalimængde havde ingen sikker virkning på overvintringen eller på frøudbyttet.

Forsøgsjordene havde høje kalital: T_k på 11 og derover.

Forsøgene viste, at 6–8 overvintrende planter/m² kunne give tilfredsstillende frøudbytter på over 1000 kg frø/ha.

Sådybden bør ikke overstige 2 cm.

Nøgleord: Frøavl, hvidkål, kalimængder, overvintring, sådybder.

Summary

At the State Research Stations Åkirkeby, Årslev and Roskilde trials were carried out over the period 1983–87 with increasing rates of potassic fertilizer 0, 200 and 400 kg/ha to the medium early variety 'Brunsviger Ladu' and the early variety 'Ditmarsker Ega' of cabbage for seed. Further investigations on sowing depth were conducted with 'Brunsviger Ladu' at Roskilde.

Three winters were very hard with mean temperature 2–4°C under normal. In only five trials

'Brunsviger Ladu' wintered well enough – and 'Ditmarsker Ega' in two trials – for harvest to be effected.

The potash applied had no significant effect on wintering and seed yield. The potash figure: T_k 11 and higher.

The trials showed that 6–8 wintering plants/m² were enough to give satisfactory seed yields of more than 1000 kg seed/ha.

Sowing depth max. 2 cm.

Key words: Seed production, cabbage, rates of potash, sowing depths, wintering.

Indledning

Ved frøavl af hvidkål på planter sået på blivestedet er overvintringen et af de store problemer. Erfaringer fra andre plantearter har vist, at kaliummangel forringer vinterfastheden, og at tilførsel af kali derfor kan forbedre overvintringen (1, 2).

For at undersøge, om vinterfastheden hos hvidkål også kunne forbedres ved kalitilførsel, udførtes ved statens forsøgsstationer i 1983–87 frøavlsforsøg med stigende mængder kali til hvidkål sået på blivestedet. Ved Roskilde udførtes desuden undersøgelser over sådybdens indflydelse på fremspiringen.

Forsøgsplan og -betingelser

Forsøgene udførtes på Statens Forsøgsstation, Roskilde, Institut for Grønsager samt på Statens Forsøgsareal ved Åkirkeby. Forsøgene gennemførtes med to sorter, en middeltidlig 'Brunsviger Ladu' og en tidlig 'Ditmarsker Ega'. Den middeltidlige sort blev sået i den sidste tredjedel af juni,

i gennemsnit d. 24. og den tidlige i sidste tredjedel af juli, i gennemsnit d. 24.

Ved såningen anvendtes specialsåmaskine STANHAY, som placerede frøene med ca. 5 cm afstand og med 50 cm rækkeafstand. Efter fremspiringen blev der i forsøg med for tæt plantebestand foretaget en udtynding til ca. 10 planter pr. løbende m række.

Forsøgene udførtes med 4 gentagelser efter følgende plan:

| | kg K/ha |
|----|---------|
| 1. | 0 |
| 2. | 200 |
| 3. | 400 |

Som forsøgsgødning anvendtes 50 pct. kaligødning, som udstrøedes lige før eller lige efter såningen af kålen. I udlægsåret blev endvidere gødet med 20 kg P/ha, men ingen kvælstofgødning. Om foråret i frøavlsåret blev der tidligst muligt gødet med 30 kg P, 60 kg K og 180 kg N/ha.

Tablet 1. Oversigt over temperaturforholdene i vintermånederne og overvintringen af hvidkålen.
Statement of temperature in the winter months and wintering of the cabbage.

| | Dec. | Jan. | Febr. | Mar. | Overvintring ¹⁾ Wintering ¹⁾ | |
|----------|------|------|----------------|------|---|------------------|
| | | | | | 'Brunsviger Ladu' | 'Ditmarsker Ega' |
| | | | Normal 1931–60 | | | |
| Åkirkeby | 2,0 | -0,8 | -0,9 | 0,8 | | |
| Årslev | 2,1 | -0,2 | -0,4 | 1,7 | | |
| Roskilde | 2,1 | -0,2 | -0,6 | 1,5 | | |
| | | | 1983–84 | | | |
| Åkirkeby | 1,0 | 1,2 | -0,3 | 0,6 | o | o |
| Årslev | 1,2 | 1,0 | -0,1 | 1,3 | o | o |
| Roskilde | 0,4 | 0,6 | -0,3 | 0,7 | o | u |
| | | | 1984–85 | | | |
| Åkirkeby | 1,8 | -4,7 | -5,9 | 0,1 | o | u |
| Årslev | 2,1 | -5,6 | -3,9 | 0,9 | u | u |
| Roskilde | 1,7 | -6,4 | -5,4 | 0,1 | u | u |
| | | | 1985–86 | | | |
| Åkirkeby | 2,4 | -1,4 | -5,9 | 0,6 | o | u |
| Årslev | 3,3 | -1,1 | -5,1 | 1,4 | u | u |
| Roskilde | 2,4 | -1,8 | -6,2 | 0,9 | u | u |
| | | | 1986–87 | | | |
| Åkirkeby | 1,4 | -5,7 | -2,2 | -3,3 | u | u |
| Årslev | 2,9 | -4,8 | -0,3 | -4,1 | u | - |
| Roskilde | 1,9 | -6,5 | -1,3 | -2,0 | u | u |

1) o = overvintret, forsøget gennemført
wintering, the trial carried out

u = udvintret, forsøget kasseret
injured by frost, the trial discarded

I den middeltidlige sort 'Brunsviger Ladu' var bestanden meget ensartet efter overvintringen i det første forsøg ved Roskilde. For at blive orienteret om kvælstofbehovet blev forsøgsplanen i dette forsøg udvidet til et faktorielt forsøg omfattende kvælstofmængderne 100, 150, 200 og 250 kg/ha kombineret med kalimængderne.

I forsøgene var der ofte angreb af skadedyr og svampesygdomme. Bekæmpelse blev foretaget med kemiske midler.

Temperaturforholdene i vintermånederne samt overvintringen

Som det ses af tabel 1, var vinteren 1983-84 mild med månedlige gennemsnitstemperaturer over normalen. Ved Åkirkeby og Årslev overvintrede begge sorter, men ved Roskilde kun den middel-

tidlige 'Brunsviger Ladu'. I efteråret 1983 udviklede begge sorter sig kraftigt ved Roskilde, og mange af planterne dannede faste hoveder. Hos 'Ditmarsker Ega' frøs de alle væk. Hos 'Brunsviger Ladu' blev disse hoveder om foråret ved Institut for Grønsager og Roskilde krydssnittet for at lette gennembyrningen af blomsterstænglen.

De sidste tre vintre havde alle gennemsnitstemperaturer væsentligt under normalen ved alle forsøgssteder. Ved Åkirkeby udvintrede den tidlige sort 'Ditmarsker Ega' i alle tre vintre og 'Brunsviger Ladu' i den sidste. Både ved Årslev og Roskilde udvintrede begge sorter i disse tre hårde vintre. Ud af 12 sådanne forsøg gennemførtes kun fem forsøg af 'Brunsviger Ladu' og to af 'Ditmarsker Ega' til høst.

Tabel 2. Antal planter/m² efterår og forår samt overvintringsprocent. Duncan test. Forskellige bogstaver ved gennemsnitstal angiver signifikans på 5 pct. niveau.

No. of plants/m² autumn and spring and per cent wintering plants. Duncan test. Mean figures with different letters indicate significance at the 5 p.c. level.

| | | 'Brunsviger Ladu' | | | 'Ditmarsker Ega' | | |
|-------------|------|---|--------|--------|------------------|--------|--------|
| | | K kg/ha | | | K kg/ha | | |
| | | 0 | 200 | 400 | 0 | 200 | 400 |
| | | Antal planter/m ² efterår <i>No. of plants/m² autumn</i> | | | | | |
| Roskilde | 1983 | 11,4 | 11,1 | 12,3 | | | |
| Åkirkeby | - | 14,8 | 12,5 | 12,3 | 8,6 | 9,8 | 8,2 |
| Årslev | - | 15,3 | 15,5 | 11,8 | 13,5 | 13,5 | 13,8 |
| Åkirkeby | 1984 | 9,8 | 10,2 | 8,0 | | | |
| - | 1985 | 17,5 | 15,2 | 23,2 | | | |
| Gns. | | 13,7 a | 12,9 a | 13,5 a | 11,1 a | 11,6 a | 11,0 a |
| <i>Mean</i> | | | | | | | |
| | | Antal planter/m ² forår <i>No. of plants/m² spring</i> | | | | | |
| Roskilde | 1984 | 6,1 | 7,0 | 7,5 | | | |
| Åkirkeby | - | 14,5 | 12,0 | 11,6 | 7,7 | 8,0 | 6,8 |
| Årslev | - | 8,8 | 11,0 | 9,3 | 4,3 | 5,0 | 3,8 |
| Åkirkeby | 1985 | 4,1 | 4,8 | 3,6 | | | |
| - | 1986 | 12,0 | 11,8 | 13,0 | | | |
| Gns. | | 9,1 a | 9,3 a | 9,0 a | 6,0 a | 6,5 a | 5,3 a |
| | | Pct. overvintring <i>Per cent wintering plants</i> | | | | | |
| Roskilde | 1984 | 53,5 | 63,1 | 61,0 | | | |
| Åkirkeby | - | 98,0 | 96,0 | 94,3 | 89,5 | 81,6 | 82,9 |
| Årslev | - | 57,5 | 71,0 | 78,8 | 31,9 | 37,0 | 27,5 |
| Åkirkeby | 1985 | 41,8 | 47,1 | 45,0 | | | |
| - | 1986 | 68,6 | 77,6 | 56,0 | | | |
| Gns. | | 63,9 a | 71,8 a | 67,5 a | 60,5 a | 59,2 a | 55,0 a |

Resultater

Plantetællinger

I forsøgene taltes antal planter på 2 m række pr. parcel om efteråret og på samme areal igen om foråret. For de forsøg, som overvintrede og blev gennemført til høst, er resultaterne vist i tabel 2.

De stigende kalimængder gav ikke forbedret overvintring. Dette skyldes sikkert, at forsøgsarealerne alle havde høje kalital med Kt over 11. Ved Årslev i 1983–84 gav kalitilførslen tilsyneladende en forbedret overvintring i 'Brunsviger Ladu', men ikke i 'Ditmarsker Ega'. T_k var i dette forsøg 14.

Der fandtes altid enkelte planter, som i frøavlslåret fortsatte den vegetative vækst og dannede hoved, de såkaldte »trodsere«. I to forsøg med 'Brunsviger Ladu' taltes »trodserne« ved høst. De udgjorde 8–10 pct. af det totale antal planter. Kalimængden havde ingen indflydelse på antallet.

Frøudbytter

Som nævnt blev forsøget ved Roskilde i 1984 i sorten 'Brunsviger Ladu' udført som faktorielt forsøg med fire kvælstofmængder kombineret med de tre kalimængder. Frøudbytterne fra dette forsøg er vist i tabel 3.

Der var tendens til, at stigende kalimængder helt op til 400 kg K/ha og stigende kvælstofmængder op til 200 kg N/ha forøgede frøudbyttet. Materialet er for spinkelt til, at der kan drages konklusioner.

I tabel 4 er vist frøudbytterne fra enkeltforsøgene samt gennemsnit. Ved Åkirkeby i 1985 var udbyttene lavt, kun 5–600 kg frø/ha. Antal planter var også lavt i dette forsøg, kun 3,6–4,8 planter/m² (tabel 2).

Tabel 3. Frøudbytte, kg/ha (9 pct. vand og 100 pct. renhed) i 'Brunsviger Ladu'. 1 forsøg, Roskilde 1984.

Seed yield, kg/ha (9 p.c. moisture and 100 p.c. purity) in 'Brunsviger Ladu', 1 trial, Roskilde 1984.

| K kg/ha | N kg/ha | | | | |
|---------|---------|------|------|------|--------------|
| | 100 | 150 | 200 | 250 | gns. mean |
| 0 | 1044 | 1257 | 1291 | 1223 | 1204 |
| 200 | 1104 | 1291 | 1350 | 1216 | 1240 |
| 400 | 1294 | 1320 | 1384 | 1339 | 1334 |
| Gns. | 1147 | 1289 | 1342 | 1259 | |
| Mean | | | | | |

Tabel 4. Frøudbytte, kg/ha (9 pct. vand og 100 pct. renhed). Duncan test.

Seed yield, kg/ha (9 p.c. moisture and 100 p.c. purity). Duncan test.

| | | K kg/ha | | |
|----------|------|-------------------|--------|--------|
| | | 0 | 200 | 400 |
| | | 'Brunsviger Ladu' | | |
| Roskilde | 1984 | 1204 | 1240 | 1334 |
| Åkirkeby | – | 1002 | 1116 | 1092 |
| Årslev | – | 1908 | 1779 | 2048 |
| Åkirkeby | 1985 | 517 | 575 | 613 |
| – | 1986 | 1017 | 1126 | 1194 |
| Gns. | | 1129 a | 1167 a | 1256 a |
| Mean | | | | |
| | | 'Ditmarsker Ega' | | |
| Åkirkeby | 1984 | 1037 | 1052 | 996 |
| Årslev | – | 1116 | 1190 | 1174 |
| Gns. | | 1076 a | 1121 a | 1085 a |
| Mean | | | | |

Udbytterne i de andre forsøg var tilfredsstillende, selv om planteantallet om foråret ofte var lavt. Således gav 'Ditmarsker Ega' ved Årslev i 1984 over 1100 kg frø/ha med kun 4–5 planter/m², og 'Brunsviger Ladu' gav ved Roskilde i 1984 over 1200 kg frø/ha med kun 6–7 planter/m². Dette viser, at der kan opnås tilfredsstillende frøudbytter ved et lavt antal planter/arealenhed.

I flere af forsøgene var der en tendens til, at stigende kalimængder gav stigende frøudbytter, men denne effekt var ikke statistisk sikker.

Frøvægt

I forsøgene blev bestemt frøvægt, men ikke spireevne. Stigende kalimængder havde ingen virkning på frøvægten, og resultatet er derfor ikke vist.

Sådybdeundersøgelser

Undersøgelserne udførtes under laboratorieforhold i spande med almindelig markjord i januar-februar med seks gentagelser og under markforhold om foråret i 1984 med 12 gentagelser a 100 frø. Spireevne og frøvægt i det anvendte frø var henholdsvis 88 pct. og 4,45 mg. Undersøgelsen omfattede placering af frøene i sådybderne 1, 2, 4, 6 og 8 cm. Resultaterne fremgår af fig. 1.

Den bedste fremspiring både under mark- og laboratorieforhold opnåedes ved sådybden 1 cm.

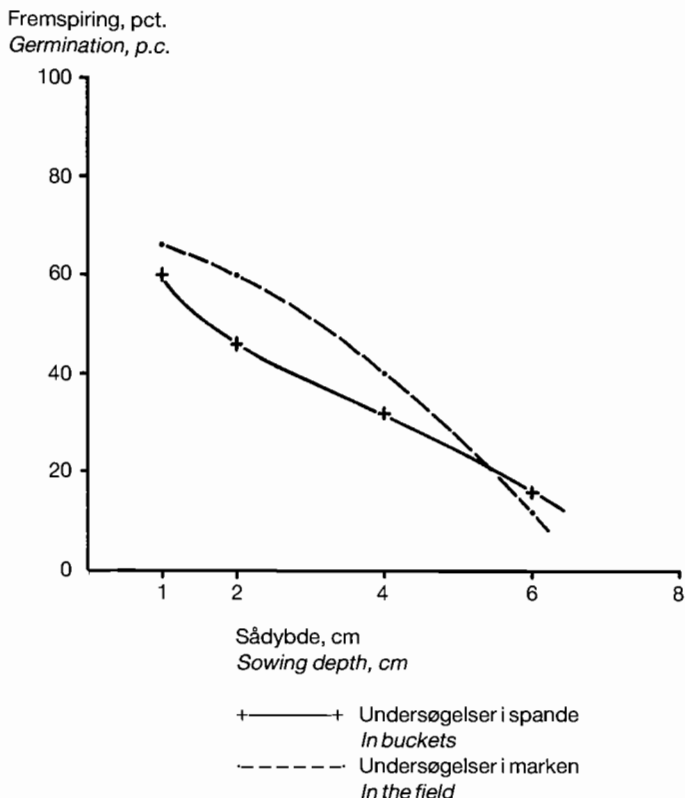


Fig. 1. 'Brunsviger Ladu'. Fremspiringsprocent ved forskellige sådybder.
'Brunsviger Ladu'. Influence of sowing depth on germination, per cent.

Ændring fra 1 til 2 cm gav et mindre fald, størst under laboratorieforhold. Ved 4 cm var fremspiringen næsten halveret, og ved 6 cm fremspirede kun 10–15 pct. Ved 8 cm sådybde var der ingen fremspiring.

Litteratur

1. *Eckstein, Oskar* 1937. Kennzeichen des Kaliman-gels. Verlagsgesellschaft für Ackerbau M.B.H. Berlin SW 11.
2. *Iversen, Karsten* 1946. Fosforsyre og kaliforsøg ved Statens forsøgsstationer 1927–1942. Tidsskr. Plan-teavl 50, 299-366.

Manuskript modtaget den 9. juni 1988.