

## Frøavl af kinakål (*Brassica pekinensis*)

### *Seed production of Chinese cabbage (Brassica pekinensis)*

ANTON NORDESTGAARD

---

#### Resumé

Kinakål til frøavl bør sås 15.-20. april; dog bør såning i perioder med nattefrost undgås. Såning i maj giver stor tilbøjelighed til hoveddannelse og medfører en meget uensartet blomstring og

modning. Der anvendes 1-1,5 kg udsæd/ha, ca. 1 cm's dybde og 50 cm rækkeafstand. Den optimale kvælstofmængde ligger mellem 120 og 160 kg/ha afhængig af jordbundsforholdene.

**Nøgleord:** Kinakål, *Brassica pekinensis*, frøavl, sådybde, såtid, såmængde, kvælstofmængde.

#### Summary

Chinese cabbage for seed production has to be sown in April. If sown in May there is a strong tendency to form heads and to give a rather heterogeneous flowering and maturing. Seed

rate: 1-1.5 kg/ha, sowing depth: 1 cm app., distance between rows: 50 cm.

Applying 120/160 kg nitrogen/ha at sowing time will be profitable.

**Key words:** Chinese cabbage, *Brassica pekinensis*, seed production, sowing depth, sowing time, seed rate, nitrogen rate.

#### Indledning

Kinakål er en meget anvendt grønsag. Den frøavles her i landet. For at undersøge nogle af de dyrkningsmæssige problemer ved frøavl udførtes forsøg i sorten Granat med varierende sådybde, såtid, såmængde og kvælstofmængde i perioden 1988-91 ved Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Roskilde.

#### Materialer og metoder

Hvis forsøgsplanen ikke krævede noget andet, blev forsøgene sået ca. 20. april med 1,5 kg udsæd/ha, 50 cm rækkeafstand og gødet med 120 kg kvælstof/ha i kalkammonsalpeter. For at bekæmpe kålfluens larver blev på forsøgsarealet før såningen udsprøjtet og nedharvet 16 l Birlane 24 EC eller Basudin 25 pr. ha. Andre skade-

dyr blev bekæmpet efter behov. Ligeledes blev der foretaget beskyttelsessprøjtninger mod knoldbægersvamp og skulpesvamp. Der var i 1991, trods bekæmpelsen, ret stærke angreb af skulpegalmuggens larver og af skulpesvamp, hvilket medførte, at frøudbyttet blev lave.

Forsøgene blev renholdt med radrensning og med kemiske midler. Afgrøden blev skårlagt ved begyndende dryssespild og efter 10-12 dages vejring tærsket med mejetærsker. Der anvendtes en parcelstørrelse på 25 m<sup>2</sup> netto. Frøudbyttet er i de følgende tabeller angivet med 9 pct. vandindhold.

## Resultater

### Sådybdeundersøgelser

Undersøgelserne udførtes ved Roskilde under markforhold med 12 gentagelser i foråret 1988 og under laboratorieforhold i spande med almindelig agerjord i januar 1990. Den anvendte metodik er beskrevet i Meddelelse nr. 1540 (3) om sådybdeundersøgelser i kløverarter. Spireevne og frøvægt i det anvendte frø var henholdsvis 99 pct. og 2,60 mg. Undersøgelserne omfattede placering af frøene i sådybderne 0,5, 1, 2, 4 og 6 cm. Resultaterne fremgår af figur 1.

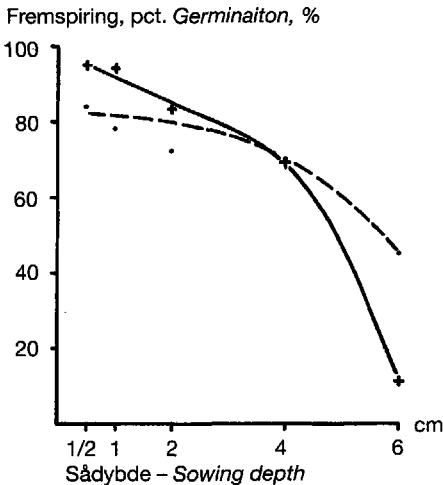


Fig. 1.  
 + — + Undersøgelse i spande, 4 gent. 1990  
*Examination in buckets, 4 replications, 1990*  
 · · · · · Undersøgelse i markens, 12 gent. 1988  
*Examination in the field, 12 replications, 1988*

Den bedste fremspiring opnåedes, både under markforhold og i spande med jord, ved 0,5 og 1 cm's sådybde. Ved dybere såning aftog fremspiringen. Ved sådybden 2 cm var fremspiringen stadig god og ved 4 cm tilfredsstillende. Selv ved sådybden 6 cm fremspirede under markforhold knap 50 pct., men under laboratorieforhold dog kun ca. 15 pct. Spireenergien er stor hos kinakål.

### Såtidforsøg

Forsøg med såtidene 20. april, 10. og 30. maj blev udført i 1988-90. Tidligere såtid end 20. april var ikke medtaget, fordi kinakål er ømfindelig for nattefrost på kimbladstadiet. Resultaterne af de tre års forsøg er vist i tabel 1.

Planternes reaktion på såtidene var i alle tre år ens. Ved første såtid dannede planterne efter kimbladstadiet en roset af blade, straks derefter strækningsvækst af blomsterstængel og blomstring. Hele udviklingsforløbet faldt sammen med og svarede til vårrapsens. Frøudbyttet efter første såtid var tilfredsstillende.

Ved anden såtid begyndte de fleste planter at danne hoved umiddelbart efter kimbladstadiet. Først på et senere tidspunkt begyndte en strækningsvækst af blomsterstænglen op igennem det ansatte hoved. En del planter reagerede dog som ved første såtid med hurtig strækningsvækst af blomsterstænglen. Blomstringsperioden blev meget lang. Invasionen af skadedyr, især glimmerbøsser, var meget stor, sandsynligvis på grund af, at der på dette tidspunkt ikke fandtes andre gulblomstrende markafgrøder. Skadedyrsangrebene gjorde stor skade, og frøudbyttet blev i gennemsnit kun på 35 pct. af første såtids udbyttet.

Alle planter efter tredje såtid begyndte hoveddannelsen og umiddelbart efter kimbladstadiet, først på et sent tidspunkt kom strækningsvæksten af blomsterstænglen. Blomstringen strakte sig over en meget lang periode og var ikke afsluttet ved høst af første såtid. Angrebet af skadedyr, især glimmerbøsser, var i de få samtidigt blomstrende planter enorm og ikke til at styre. I ingen af forsøgene blev parcellerne fra tredje såtid høstet forsøgsmæssigt, da det i alle år blev skønnet, at udbyttet ville være under 50 kg frø/ha.

### Forsøg med så- og kvælstofmængder

Forsøg med såmængderne 0,5, 1, 1,5 og 2 kg/ha kombineret med kvælstofmængderne 60, 120,

**Tabel 1.** Såtidforsøg. Frøudbytte kg/ha og frøvægt mg, gns. 3 forsøg. Duncan test (forskellige bogstaver ved gennemsnitstal angiver signifikans på 5 pct. niveau).

*Trials with sowing time. Seed yield kg/ha and seed weight mg, mean 3 trials. Duncan test (mean figures with different letters indicate significance at 5% level).*

Led <i>Treatment</i>	Gns. sådato <i>Mean sowing date</i>	Frøudbytte, kg/ha <i>Seed yield, kg/ha</i>				gns. 3 fs. <i>mean 3 trials</i>	Frøvægt, mg gns. 3 fs. <i>Seed weight, mg mean 3 trials</i>
		1988	1989	1990			
1	23/4	1265	2455	1490	1736 a	2,83 a	
2	10/5	179	1262	398	613 b	2,93 a	
3	1/6	-	-	-	-		

180 og 240 kg/ha, i alt 16 kombinationer gennemførtes i 1988-91. Der var i resultaterne ingen vekselvirkning mellem så- og kvælstofmængderne. Der er derfor ikke vist resultater fra faktor-kombinationerne, men kun som gennemsnitlig virkning af de stigende så- og kvælstofmængder.

Frøudbytte, som er vist i tabel 2, var meget lidt afhængige af udsædsmængderne, og i gennemsnit var der ingen sikker forskel. 0,5 kg udsæd/ha gav dog i alle forsøg mindre frøudbytte end 1 kg. I 1989, hvor frøudbytte lå på et højt niveau, gav større såmængde end 1 kg/ha et fald i frøudbyttet.

Kvælstofmængderne påvirkede frøudbytte noget mere end såmængderne. I alle forsøg steg frøudbytte op til 180 kg kvælstof/ha. 180 og 240 kg/ha gav i næsten alle forsøg og i gennemsnit samme frøudbytte. Den mindste effekt for

stigende kvælstoftilførsel var der i 1989, hvor frøudbytte var høje.

Som gennemsnit af alle forsøg er i tabel 3 vist resultater af plantetællinger i marken og bestemmelser af frøvægt og spireevne samt karakter for lejesæd.

Som forventet steg antal planter/m<sup>2</sup> i takt med den forøgede såmængde. Kvælstofmængden havde ingen indflydelse, og optællingsresultaterne er derfor ikke vist.

Stigende såmængde gav en lille stigning i frøvægten og et lille fald i spireevnen. Kvælstofmængden havde ingen indflydelse på frøvægt og spireevne.

Stigende udsædsmængde og den derved forøgede plantetæthed medførte større lejetilbøjelighed, hvorimod kvælstofmængden ingen indflydelse havde på dette fænomen.

**Tabel 2.** Forsøg med så- og kvælstofmængder. Frøudbytte (9 pct. vand). Gns. Duncan test (se tabel 1).

*Trials with seed and nitrogen rates. Seed yield (9% water). Mean. Duncan test (see Table 1).*

År <i>Year</i>	Såmængde, kg/ha - <i>Seed rate, kg/ha</i>				N kg/ha			
	0,5	1,0	1,5	2,0	60	120	180	240
1988	1124	1247	1250	1211	1106	1195	1253	1277
1989	1920	1955	1885	1871	1886	1911	1914	1920
1990	1445	1499	1537	1566	1404	1497	1587	1559
1991	1034	1043	1086	1113	956	1059	1133	1127
Gns. <i>Mean</i>	1380 a	1436 a	1439 a	1440 a	1338 b	1415 a	1472 a	1471 a

**Tabel 3.** Forsøg med så- og kvælstofmængder. Antal planter/m<sup>2</sup>, frøvægt, spireevne og lejesæd ved høst. Gns. 4 forsøg. Duncan test (se tabel 1).  
*Trials with seed and nitrogen rates. No. of plants/m<sup>2</sup>, seed weight, germination and lodging at harvest. Mean 4 trials. Duncan test (see Table 1).*

Såmængde kg/ha - Seed rate kg/ha			
0,5	1,0	1,5	2,0
Antal planter/m <sup>2</sup> - No. of plants/m <sup>2</sup>			
19 d	32 c	47 b	65 a
Frøvægt mg - Seed weight mg			
2,84 c	2,86 bc	2,92 ab	2,94 a
Spireevne, pct. - Germination %			
94 a	93 ab	92 b	91 b
Lejesæd <sup>1)</sup> ved høst - Lodging <sup>1)</sup> at harvest			
2,6 c	4,3 b	4,9 a	5,1 a
N kg/ha			
60	120	180	240
Frøvægt mg - Seed weight mg			
2,90 a	2,91 a	2,88 a	2,88 a
Spireevne pct. - Germination %			
93 a	92 a	92 a	93 a
Lejesæd <sup>1)</sup> ved høst - Lodging <sup>1)</sup> at harvest			
4,3 a	4,4 a	4,3 a	3,9 a

1) 0-10, 0 = ingen lejesæd - no lodging  
 10 = helt i leje - total lodging

## Diskussion og konklusion

En udsættelse af såtidspunktet for kinakål fra ca. 20. april til ca. 10. maj gav i forsøgene en meget stor tilbøjelighed til begyndende hoveddannelse før strækningen af blomsterstænglen. Dette medførte en meget uensartet blomstring og modning og gav store problemer med skadedyrsangreb. Frøudbytte blev som følge heraf meget lave.

Kinakål bør imidlertid heller ikke sås for tidligt, da planterne er ømfindtlige for nattefrost i kimbladstadiet. Det bedste såtidspunkt må antages at være 15.-25. april.

Det blev konstateret i marken, at bestanden ved 1/2 kg udsæd/ha blomstrede 1-2 dage længere end bestanden ved 2 kg udsæd/ha. Dette skyldes den tyndere bestand ved 1/2 kg udsæd/ha med mere plads til de enkelte planter, som så satte flere sideskud, hvilket forlængede blomstringsperioden. Modningen blev derved lidt mere uensartet, og ved skårlægningen var der lidt flere skulper med umodne frø ved 1/2 kg udsæd/ha, end der var ved de større udsæds-mængder. Antagelig er denne forskel i ensartethed ved skårlægningen årsagen til, at frøvægten tiltog med stigning i såmængden. Tilsvarende tendens er fundet i såmængdeforsøg med andre korsblomstrede arter, gul sennep (1) og vårraps (2).

Prisen på frøet til avleren er i 1991 sat til kr. 7,50/kg. Med en kvælstofpris på kr. 4,00/kg i kalkammonsalpeter skal der kun 32 kg frø til at betale et tilskud på 60 kg kvælstof. Det har således i gennemsnit af forsøgene været økonomisk forsvarligt at øge kvælstoftilskuddet fra 120 til 180 kg/ha. I 1989, hvor udbytteneiveauet var højt, var udbyttestigningen fra 120 til 180 kg kvælstof/ha dog kun på 3 kg frø og således ikke rentabel. Den optimale kvælstofmængde ved frøavl af kinakål ligger nok noget under 180 kg/ha og vil antagelig ligge mellem 120 og 160 kg/ha.

## Litteratur

1. *Nordestgaard, Anton* 1976. Såmængde- og rækkeafstands-forsøg i gul sennep, Trico, 1971-76. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1313.
2. *Nordestgaard, Anton* 1979. Forskellige såmængder og rækkeafstande ved avl af vårraps. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1480.
3. *Nordestgaard, Anton* 1980. Sådybdens indflydelse på fremspiringen af hvidkløver, rødkløver og lucerne. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1540.

Manuskript modtaget den 16. november 1991.