

# Frøavlsforsøg med morgenfruer

## *Trials with Calendula for seed production*

ANTON NORDESTGAARD

### Resumé

Ved Statens Forsøgsstation, Roskilde, udførtes i 1984–87 frøavlsforsøg med morgenfruer (*Calendula*). Resultaterne viser, at det må tilrådes at anvende 4 kg udsæd/ha under forudsætning af, at jævn fordeling kan opnås, og ved en sådybde på

1–2 cm. Ved anvendelse af jordmidler til ukrudtsbekæmpelse må en sådybde på 2 cm tilrådes.

Den bedste høstmåde er skårlægning og følgende tærskning efter 12–14 dages vejring. Afgrøden kan nedvisnes og tærskes direkte på roden, men der er risiko for frøspild.

**Nøgleord:** Morgenfruer, *Calendula*, frøavl, sådybde, såmængde, kvælstof, høstmetoder.

### Summary

Trials with *Calendula* for seed production were carried out over the period 1984–87 at the Government Research Station, Roskilde.

According to the results it is recommended to use 4 kg seed/ha – plain distribution provided – and 1–2 cm sowing depth. 2 cm is recommended

when using soil herbicides.

The best method of harvesting is swathing and after 12–14 days airing, threshing from the swath.

Forced withering (Reglone) of the crop made and direct threshing can be carried out however seed wastage is a risk.

**Key words:** *Calendula*, seed production, sowing depth, amount of seed, nitrogen, method of harvesting.

### Indledning

Morgenfrue eller *Calendula* er enårig og tilhører kurvblomstfamilien. Der findes flere sorter, som varierer i højde og farve med gule-orange nuancer.

For at undersøge nogle af de dyrkningstekniske problemer ved frøavl udførtes ved Roskilde forsøgsstation i 1984–87 forsøg i sorten Orange King med sådybde, så- og kvælstofmængder samt direkte tærskning efter nedvisning.

### Sådybdeundersøgelse

Undersøgelserne udførtes i marken om foråret i 1984 med 12 gentagelser og under laboratorieforhold i spande med jord med 4 gentagelser i januar–februar 1986. Den anvendte metodik er beskrevet i Meddelelse nr. 1540, 1980, om sådybdeundersøgelser i kløverarter. Undersøgelserne omfattede placering af frøene i sådybderne 1, 2, 4, 6 og 8 cm. Frøvægt og spireevne i det anvendte frø var i 1984 7,84 mg og 93 pct., i 1986 6,10 mg og 77 pct. Resultatet fremgår af fig. 1.

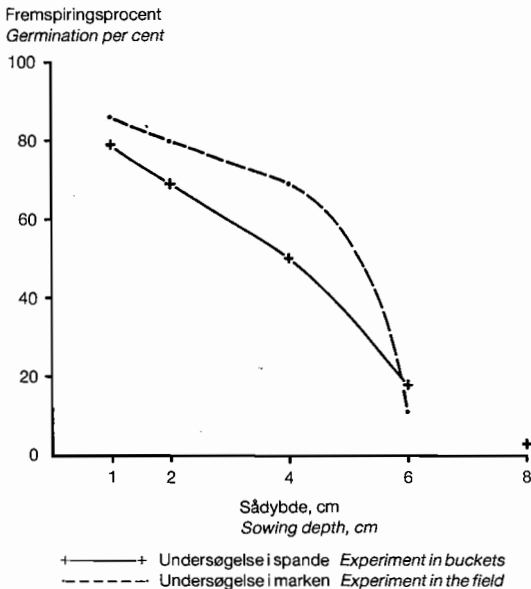


Fig. 1. Fremspiringsprocent ved forskellige sådybder. Influence of sowing depth on germination per cent.

Den bedste fremspiring opnåedes ved sådybden 1 cm. Ændring fra 1 til 2 cm medførte en mindre nedgang, men ændring til 4 cm gav et betydeligt fald. Ved sådybden 6 cm var fremspiringsprocenten under 20 og ved 8 cm 0 under markforhold.

## Forsøg med så- og kvælstofmængder

Fire forsøg udførtes i 1984–87 efter følgende faktorielle plan med 16 kombinationer.

Plan:

Såmængder kg/ha	Kvælstofmængder kg/ha
1. 2	1. 0
2. 4	2. 20
3. 8	3. 40
4. 16	4. 60

Gennemsnitlig dato for såning 22. april, kvælstofudbringning 26. april, skårlægning 9. september og tærskning 28. september.

Frøet blev sået med almindelig såmaskine med rækkeafstand 50 cm. Det var vanskeligt at få frøet jævnt fordelt ved 2 kg udsæd/ha, i nogen grad også ved 4 kg. Der var ofte store spring i rækkerne. I de

**Tabel 1.** Frøudbytte kg/ha (11 pct. vand og 100 pct. renhed), gns. 4 forsøg. Duncan test. Forskellige bogstaver ved gennemsnitstal angiver signifikans på 5 pct. niveau. Seed yield kg/ha (11 p.c. moisture and 100 p.c. purity), mean 4 trials. Duncan test. Mean figures with different letters indicate significance at 5 p.c. level.

Udsæd Seed rate kg/ha	N kg/ha				Gns. Mean
	0	20	40	60	
2	363	367	395	407	383 b
4	387	396	418	435	409 a
8	396	406	410	419	408 a
16	403	403	427	411	411 a
Gns. Mean	387 c	393 bc	412 a	418 a	

to sidste forsøgsår blev frøet ved 2 kg udsæd blandet op med sorteret savsmuld i forholdet 1 del frø til 3 dele savsmuld og ved 4 kg udsæd i forholdet 1 til 1. Fordelingen af frøet ved såningen blev derved tilfredsstillende.

Gennemsnitsudbytter af frø ved de forskellige faktorkombinationer og som hovedvirkning af så- og kvælstofmængder er vist i tabel 1. Udbyttene varierede meget fra år til år. Det svarer til årsvariationen ved direkte tærskning (tabel 3).

**Tabel 2.** Frøvægt, spireevne, planteantal/m<sup>2</sup> og plantehøjde, cm. Hovedvirkning, gns. 4 forsøg. Duncan test. Seed weight, germination capacity and number of plants/m<sup>2</sup>. Main effect. Mean 4 trials. Duncan test.

	N kg/ha			
	0	20	40	60
Frøvægt, mg Seed weight, mg	6,68 a	6,71 a	6,66 a	6,75 a
Spireevne, pct. Germination, p.c.	77 a	79 a	79 a	79 a
Antal pl./m <sup>2</sup> No. of plants/m <sup>2</sup>	77 a	77 a	78 a	69 b
Plantehøjde, cm Plant height, cm	76 a	77 a	77 a	76 a
	Udsæd, kg/ha Seed rate, kg/ha			
	2	4	8	16
Frøvægt, mg	6,59 a	6,67 a	6,75 a	6,79 a
Spireevne, pct.	76 a	80 a	79 a	79 a
Antal planter/m <sup>2</sup>	25 d	47 c	80 b	149 a
Plantehøjde, cm	75 b	76 ab	77 a	78 a

**Tabel 3.** Frøudbytte, kg/ha (11 pct. vand og 100 pct. renhed) og frøkvalitet i forsøg med direkte tærskning. Duncan test.

*Seed yield, kg/ha (11 p.c. moisture and 100 p.c. purity) and seed quality in trial with direct threshing. Duncan test.*

	Tærsket Threshing		
	efter skårlægning <i>after swathing</i>	direkte efter nedvisning <i>directly after withering</i>	direkte uden nedvisning <i>directly without withering</i>
Skårlægning/nedvisning, dato, gns. <i>Swathing/withering, date, mean</i>	9/9	9/9	–
Tærskning, dato, gns. <i>Threshing, date, mean</i>	28/9	28/9	28/9
Frøudbytte, kg/ha	619	312	375
<i>Seed yield</i> – 1985	217	158	191
– 1986	1004	1016	978
– 1987	122	122	122
– gns. 4 fs. <i>mean 4 trials</i>	491 a	402 b	417 b
Frøvægt, mg <i>Seed weight, mg</i>	6,91 a	6,75 a	6,91 a
Spirehastighed, pct. – – – <i>Speed of germination p.c.</i>	73 a	65 a	59 a
Spireevne, pct. – – – <i>Germination, p.c.</i>	81 a	72 a	69 a

I gennemsnit gav 4, 8 og 16 kg udsæd/ha samme frøudbytte, 2 kg udsæd lidt lavere. Kvælstofmængderne gav også kun små udslag, dog var frøudbytte stignende op til 40 kg/ha.

I det høstede frø blev foretaget bestemmelse af frøvægt og spireevne. Resultaterne heraf som hovedvirkning er vist i tabel 2 sammen med resultaterne af plantetællingerne i marken efter fremspindingen og målingen af plantehøjden forud for høst.

Kvælstofmængden påvirkede hverken frøvægt, spireevne eller plantehøjde. Den største kvælstofmængde på 60 kg/ha hæmmede markspiringen lidt og gav derved lidt færre planter pr. m<sup>2</sup>.

Såmængden påvirkede hverken frøvægt eller spireevne, men den stigende såmængde gav stærkt tiltagende plantetæthed. Plantehøjden var svagt stigende ved den tiltagende plantetæthed.

### Forsøg med direkte tærskning på roden

Sideløbende med forsøget med så- og kvælstofmængder udførtes forsøg med direkte tærskning på roden efter følgende plan:

1. Skårlægning, tærskning efter vejring
2. Nedvisning med Reglone, direkte tærskning
3. Direkte tærskning uden nedvisning

Resultaterne er vist i tabel 3. Udbyttene varierede meget fra år til år. Afgrøden blev i 1984 og -85 udsat for stærk blæst lige forud for tærskningen. Dette medførte stort frøspild i den stående afgrøde og værst i led 2, som var nedvisnet med Reglone. Der var ikke tilsvarende spild forårsaget af blæst i 1986 og -87. Resultaterne viser, at der er ret stor risiko for frøspild ved direkte tærskning på roden efter nedvisning. Den direkte tærskning medførte ingen ændring af frøvægten, men en lille tendens til nedsat spirehastighed og -evne.

Manuskript modtaget den 22. juli 1988.

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