

Såtid, såmængde og kvælstofgødskning i forskellige sorter af vinterhvede

Seed time, seed rate and nitrogen fertilization in different varieties of winter wheat

ANNETTE ANDERSEN OG CARL CHR. OLSEN

Resumé

Der blev i årene 1986-88 gennemført forsøg med forskellige kvælstofmængder, såtider og såmængder i 4 vinterhvedesorter på lerjord (JB7).

Såmængder svarende til 350-450 spiredygtige kerner pr. m² gav et gennemsnitligt nettoudbytte på 2% i forhold til en såmængde på 550 kerner pr. m². Såmængden havde størst betydning for sorten Kraka og mindst for Sleipner.

Der var vekselvirkning imellem såtid og såmængde. Der var kun signifikant effekt af såmængde ved den tidligste såning, 1. september, hvor der var størst netto-udbytte ved den mindste såmængde.

Såtiden havde størst betydning for de kortstråede sorter Sleipner og Longbow, som gav størst udbytte ved såning 20. september og mindst udbytte ved såning 30. oktober. Udbytteforskellen udgjorde 10-11%. De langstråede sorter Kraka og Citadel gav størst udbytte ved såning 10. oktober og mindst udbytte ved såning 1. september. Udbytteforskellen var her kun 5-6%.

Kvælstofmængden havde ingen betydning for effekt af såtid og såmængde.

Såmængden var afgørende for antallet af planter pr. m², mens såtiden i høj grad påvirkede aksantallet. Ved såning 20. september blev der 31% flere aks end ved de øvrige såtider. Antal aks pr. plante faldt med øget såmængde og dermed øget plantetæthed.

Kernevægten faldt ganske svagt med øget såmængde og steg ved udsættelse af såtiden, men kun signifikant for Kraka.

Stråene blev længere, jo tidligere såningen skete, og tilbøjeligheden til lejesæd var også størst efter tidlig såning. Der var lidt større tendens til udvintring efter tidlig såning, og fodsyeangrebene blev generelt værre ved såning i september end ved såning i oktober.

Forskellen imellem planternes udvikling som følge af forskellig såtid aftog i løbet af vækstsæsonen. Skridningen begyndte i gennemsnit 1, 4 og 8 dage senere ved såning 20. september, 10. oktober og 30. oktober end ved såning 1. september.

Nøgleord: Såtid, såmængde, kvælstof, vinterhvede, sorter, nettoudbytte, antal planter, antal aks, plantehøjde, lejesæd, kerne kvalitet, fodsye, skridning.

Summary

During the period 1986 - 88 trials were conducted with different nitrogen fertilizer levels, seed times and seed rates in 4 winter wheat varieties on a clay soil.

Seed rates of 350-450 viable seeds per m² increased net grain yield by 2% compared to a rate of 550 seeds per m². Seed rate was of greatest importance to Kraka and of least importance to Sleipner.

Seed time interacted with seed rate, so that only at the earliest seed time (1/9), was there significant difference between seed rates. Here the largest net grain yield was achieved with the smallest seed rate (350 seeds per m²).

Seed time was of greatest importance to Sleipner and Longbow, where maximum yield was achieved when sowing 20/9. Minimum yield was achieved when sowing 30/10, and yield differences were 10-11%. For Kraka and Citadel the best seed time was 10/10 and the worst was 1/9. Here the yield differences did not exceed 5-6%.

Key words: Seed time, seed rate, nitrogen fertilizer, varieties, winter wheat, plant number, ear number, straw length, lodging, grain quality, heading, take-all, eye spot.

Indledning

Tidligere forsøg (3) har vist, at der er vekselvirkning imellem såtid og såmængde i vinterhvede (sorten Solid). Da der formentlig kan være betydelige sortsforskelle, er det vigtigt at få disse forhold yderligere belyst.

Målet med nærværende forsøg var at belyse udbytteforhold imellem 2 langstråede og 2 kortstråede sorter af vinterhvede ved forskellige såtider, såmængder og kvælstofniveauer.

Metodik

Der blev gennemført 3 etårige forsøg i 1986-88 på en lerjord (JB7) ved Rønhave Forsøgsstation. Forsøget var et split-split-splitplot forsøg, hvori kvælstofmængden indgik som helplotfaktor (udlagt som 3 blokke):

x = 100 kg N pr ha
y = 140 kg N pr ha (130 kg N i 1986)
z = 180 kg N pr ha (160 kg N i 1986)

There was no interactions between nitrogen fertilizing and seed time or rate.

Plant density on the whole only depended on seed rate, while the number of ears was highly dependent on seed time. Seeding 20/9 increased ear number per m² by 31% compared to the other seed times. The number of ears per plant decreased with increasing seed rate (and increasing plant density), while the number of grains per ear varied inversely with number of ears per plant.

Seed weight decreased with increasing seed rate and increased with delayed seed time, but only significantly for Kraka.

Early seeding increased straw length and lodging %. Injuries by frost tended to be a little worse with early sowing, and the most heavy attacks of take-all or eye spot were seen after sowing in September.

Development of plants varied with seed time but differences diminished during the growth season. Heading began on average 1, 4 and 8 days later at sowing 20/9, 10/10 and 30/10 as related to sowing 1/9.

Kvælstof blev tildelt ad 2 gange, den ene halvdel i marts måned og den anden halvdel ved begyndende strækingsvækst (stadium 5). Som delplotfaktor indgik såtid (med ca. 20 dages mellemrum):

- A. 1. september
- B. 20. september
- C. 10. oktober
- D. 30. oktober

De angivne datoer er omtrentlige, idet det reelle såtidspunkt kunne afvige inden for få dage.

Såmængden var del-delplotfaktor:

- a. 350 spiredygtige kerner pr. m²
- b. 450 spiredygtige kerner pr. m²
- c. 550 spiredygtige kerner pr. m²

Endelig var sorten del-del-delplotfaktor:

1. Kraka
2. Citadel (Falke i 1986)
3. Sleipner
4. Longbow

Tabel 1. Anvendte udsædsmængder, kg pr. ha.
Amount of seeds used at sowing, kg per ha.

Sort Variety	År Year	Såmængde, spiredygtige kerner/m ² Seed rate, viable seeds/m ²		
		350	450	550
Kraka	1986	183	235	287
Kraka	1987	198	255	311
Kraka	1988	179	230	281
Falke	1986	202	260	318
Citadel	1987	179	230	281
Citadel	1988	179	230	281
Sleipner	1986	175	225	275
Sleipner	1987	198	255	311
Sleipner	1988	163	210	257
Longbow	1986	190	245	299
Longbow	1987	222	285	348
Longbow	1988	218	280	342

Kerneudbyttet (hkg pr. ha med 85% tørstof) blev korrigeret for såmængden (kg pr. ha) ved hjælp af formlen:

$$\text{Nettoudbytte} = \text{Bruttoudbytte} - (\text{Såmængde} \times 1,5 : 100)$$

idet prisen på sædekorn er sat til at være ca. 1,5 gange så stor som salgsværdien af det høstede korn. Disse beregnede nettoudbytter er anvendt i alle tabeller og figurer. Udsædsmængderne, som er beregnet ud fra kernevægt og spireprocent (3), fremgår af tabel 1.

Der blev foretaget kvalitetsanalyser af kornet, og

fodsygebedømmelser blev udført ved Planteværnscentret, Lyngby, på planteprøver udtaget i juli måned ved mælkemodenhed. Nærmere metodebeskrivelser findes i Bødker et al. (1) og Schulz et al. (5). Antal planter blev talt efter fremspiring og antal aks før høst. Strå længden blev målt før høst. Der blev også foretaget bedømmelser for vinterfasthed og lejesæd samt noteret skridningsdato. I 1988 blev planternes udvikling fulgt igennem hele maj og juni måned. Pesticider blev anvendt efter behov. I den statistiske analyse blev alle virkninger og vekselvirkninger imellem faktorerne testet imod de respektive vekselvirkninger med år. Da forsøget blev udført uden gentagelser, vil effekten af kvælstof samt vekselvirkninger, hvori kvælstof indgår, være forbundet med en eventuel blokeffekt, og de bør fortolkes med en vis forsigtighed. Vekselvirkningen imellem 3 og 4 faktorer er tvivlsomme og bør ikke tillægges for stor betydning (A. Ersbøll, pers. komm.).

Resultater

Nettoudbytte

Da de samme 4 sorter kun optrådte i 1987-88, blev der udført en variansanalyse på udbytteresultaterne fra disse 2 år, men her var ingen signifikante virkninger.

Der blev også udført en variansanalyse af udbytteresultaterne fra alle 3 forsøgsår, men kun for de 3 sorter (1, 3 og 4). Her var svag signifikant virkning af såmængden ($P = 0,0288$), men også svag signifikant vekselvirkning imellem såtid og såmængde ($P = 0,0494$), se tabel 2. Ved tidlig såning omkring 1. sep-

Tabel 2. Nettoudbytte i vinterhvede, hkg kerne pr. ha, ved forskellige såtider og såmængder. Gns. af 1986-88, 3 kvælstofniveauer og 3 sorter.

Net grain yield of winter wheat, hkg per ha, at different seed rates (viable seeds) and seed times. Average of 1986-88, 3 nitrogen fertilizer levels and 3 varieties.

Kerner/m ² Grains/m ²	Såtid Seed time				LSD ₉₅ *)	Gns. Average
	1. sept.	20. sept.	10. okt.	30. okt.		
350	75,1	74,8	71,8	69,7		72,9
450	72,7	76,1	73,2	68,6	n.s.	72,6
550	71,0	73,5	71,5	69,9		71,4
LSD ₉₅ **)		3,8				1,0
Gns.						
Average	72,9	74,8	72,1	69,4	n.s.	

*) Såtid inden for såmængde

**) Såmængde inden for såtid

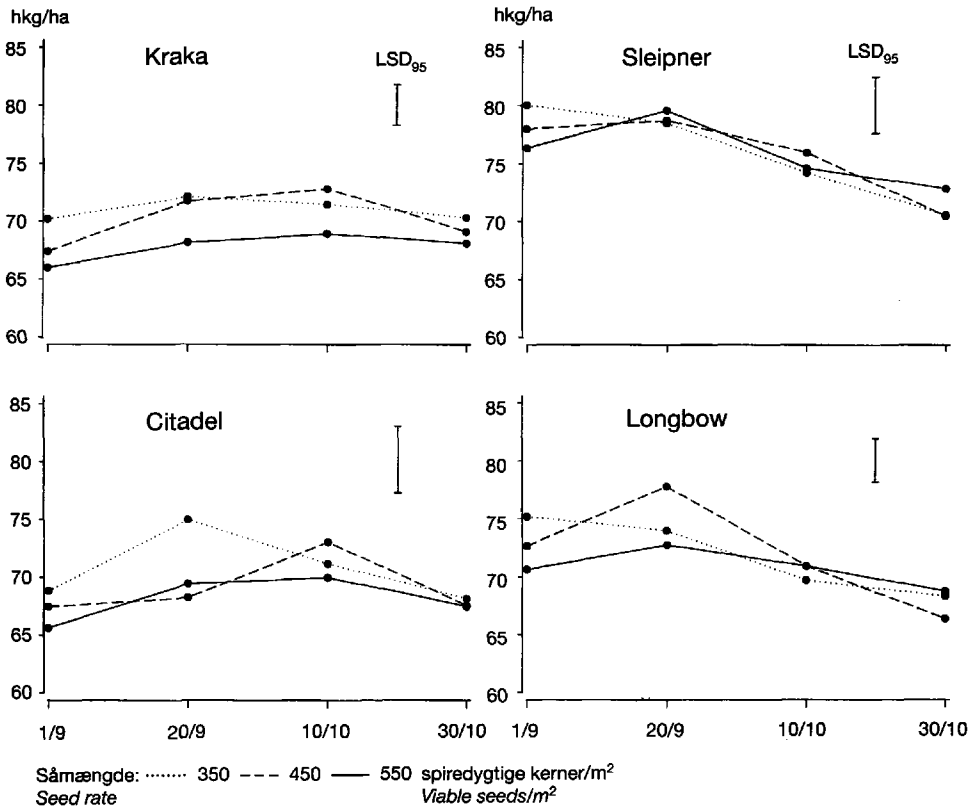


Fig. 1. Nettokerneudbytte i vinterhvedesorter ved forskellig såmængde og såtid. Gns. af kvælstofniveauer, 1986-88. Citadel dog kun 1987-88. LSD-værdierne gælder for såmængde inden for såtid.
Net grain yield in winter wheat varieties at different seed rates and seed times. Average of nitrogen fertilizer levels, 1986-88. But Citadel only 1987-88. LSD-values applies to seed rate within seed time.

temper gav den mindste såmængde signifikant større nettoudbytte end den største såmængde. Ved såning fra omkring midten af september til omkring midten af oktober var der en svag tendens til størst nettoudbytte ved den mellemste såmængde, men dette gjaldt ikke ved senere såning. Gennemsnitlig gav de 2 mindste såmængder signifikant større udbytte end den største såmængde.

Vekselvirkningerne imellem såtid og såmængde er vist for hver sort i fig. 1. Vekselvirkningen var kun signifikant for sorten Longbow. Som de andre sorter gav Longbow ved den tidligste såning størst nettoudbytte med den mindste såmængde. Men i modsætning til de andre sorter gav Longbow et anseeligt merudbytte ved en moderat forøgelse af såmængden ved såning ca. 3 uger senere, omkring

20. september. En lignende tendens, men af langt mindre størrelse, kunne ses for de øvrige sorter noget senere, nemlig ved såning omkring 10. oktober.

Kvælstof og nettoudbytte er belyst i tabel 3. At kvælstof og såtid ikke gav signifikant udslag er ikke ensbetydende med, at disse faktorer ingen virkning havde, men at virkningen ikke var ens fra år til år. Således var der alle år en positiv effekt af øget kvælstoftilførsel på nettoudbyttet, men kvælstofvirkningen var i 1988 næsten 3 gange så stor som de 2 øvrige år (tabel 3). Af tabel 3 fremgår desuden, at udbyttene i 1987 var 25% mindre end i 1986 og 1988. Dette skyldes de helt specielle og ugunstige vækstforhold med en kold og våd sommer i 1987.

Med hensyn til såtiden blev der alle år opnået størst

Tabel 3. Kvælstofvirkning på nettoudbyttet af vinterhvede, hkg kerne pr. ha. Fht.=forholdstal for udbytter. Gns. af 4 såtider, 3 såmængder og 3 sorter.

Nitrogen fertilizer effect on net grain yield of winter wheat, hkg per ha, and proportional yield (Fht). Average of 4 seed times, 3 seed rates and 3 varieties.

Kg N/ha	År - year						Gns.	
	1986	Fht.	1987	Fht.	1988	Fht.	Average	Fht.
100	76,4	100	56,2	100	68,3	100	66,9	100
140	78,5	103	59,9	107	80,9	119	73,1	109
180	83,7	110	60,9	108	86,3	126	76,9	115
Gns. Average	79,5		59,0		78,5			

gennemsnitsudbytte ved såning omkring d. 20. september (tabel 2). Af fig. 2 fremgår, at udbytteforskellene i de 2 gode år var 2-3 hkg kerne eller mindre end 4%, mens der i 1987 var en udbytte-reduktion på 11 hkg kerne svarende til 21% ved en udsættelse af såningen til omkring d. 30. oktober.

Der var ingen signifikante forskelle imellem sorterne, men der blev i 1986 og 1987 opnået størst udbytte i sorten Slepner, mens Longbow gav lidt større udbytte end Slepner i 1988 (tabel 4).

Særskilte varianskomponentanalyser for hver sort viste, at den mest betydende faktor for nettoudbyttet hos alle sorter var årsvariationen (tabel 4) efterfulgt af kvælstofmængden (tabel 3). For

Tabel 4. Nettoudbytte, hkg kerne pr. ha, i sorter af vinterhvede. Gns. af 4 såtider, 3 såmængder og 3 kvælstof-niveauer.

Net grain yield, hkg per ha, of winter wheat varieties. Average of 4 seed times, 3 seed rates and 3 nitrogen fertilizer levels.

Sort Variety	År - year			Gns. Average
	1986	1987	1988	
1. Kraka	78,8	55,5	74,8	69,7
2. Citadel	74,3*	61,2	77,5	(71,0)
3. Slepner	82,5	65,1	79,8	75,8
4. Longbow	77,3	56,3	80,8	71,5

* Falke

sorterne Citadel, Slepner og Longbow var såtiden dernæst af størst betydning, mens såmængden udgjorde den mindste variationsårsag (tabel 5). For sorten Kraka havde såmængden imidlertid større betydning end såtiden (tabel 5). Der var en tendens til, at sorterne Kraka og Citadel gav størst udbytte ved såning omkring 10. oktober, hvilket er ca. 3 uger senere end den optimale såtid for Slepner og Longbow.

Antal planter og aks

Antal fremspirede planter om efteråret var bestemt af såmængden, idet det gennemsnitlige antal stort set svarede til antallet af spiredygtige kerner (tabel 6).

Aksantallet pr. arealenhed steg også med såmængden, hvorimod antallet af aks pr. plante aftog (tabel 6). Aksantallet var i højere grad end plantetallet afhængig af såtiden (se fig. 3).

Udbyttet pr. arealenhed er et produkt af antal aks

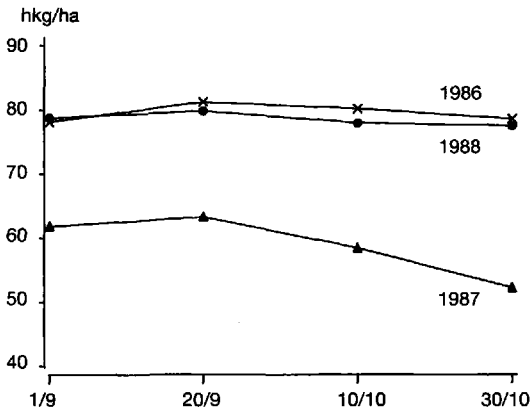


Fig. 2. Nettokerneudbytte i vinterhvede ved forskellig såtid i 1986 (×), 1987 (▲) og 1988 (●). Gns. af alle sorter, såmængder og kvælstofniveauer.

Net grain yield of winter wheat at different seed times in 1986 (×), 1987 (▲) and 1988 (●). Average of all varieties, seed rates and nitrogen fertilizer levels.

pr. arealenhed, antal kerner pr. aks og af kernevægten. Antallet af kerner pr. aks kan derfor beregnes ved hjælp af formlen:

$$\text{Kerner/aks} = \frac{\text{hkg kerne/ha} \times 10.000}{\text{aks/m}^2 \times \text{mg/kerne}}$$

De enkelte udbyttekomponenters variation med såtid og såmængde er illustreret i fig. 3. Heraf fremgår,

Tabel 5. Nettoudbytte af kerne, hkg pr. ha, i forskellige sorter af vinterhvede ved forskellige såmængder (spiredygtige kerner pr. m²) og såtider. Gns. af 3 kvælstofniveauer og af årene 1986-88, dog kun 1987-88 for Citadel.

Net grain yield, hkg per ha, of different winter wheat varieties at different seed rates (viable seeds) and seed times. Average of 3 nitrogen fertilizer levels and of the years 1986-88, but 1987-88 only for Citadel.

Sort	Kerner/m ² - seeds/m ²				LSD ₉₅
	350	450	550		
Variety					
Kraka	71,0	70,2	67,8		1,8
Citadel	70,8	69,1	68,1		n.s.
Sleipner	75,8	75,8	75,8		n.s.
Longbow	71,8	71,9	70,7		n.s.
	Såtid - seed time				
	1.sept.	20.sept.	10.okt.	30.okt.	LSD ₉₅
Kraka	67,8	70,6	71,0	69,2	n.s.
Citadel	67,3	70,9	71,4	67,7	n.s.
Sleipner	78,1	78,9	74,9	71,3	n.s.
Longbow	72,8	74,8	70,5	67,8	2,5

Tabel 6. Antal planter efter fremspiring og antal aks før høst i vinterhvede ved forskellige såmængder. Gns. af 3 sorter, 4 såtider og 3 kvælstofniveauer, 1986-88.

Number of germinated plants and number of ears before harvest of winter wheat at different seed rates. Average of 3 varieties, 4 seed times and 3 nitrogen levels, 1986-88.

Kerner/m ² Seeds/m ²	Planter Plants	Aks Ears	Aks/plante Ears/plant
350	343	496	1,4
450	461	534	1,2
550	544	597	1,1
LSD ₉₅	56	73	

at aksantallet varierede kraftigt, afhængig af både såmængde (plantetæthed) og såtid, men at disse forskelle til dels udlignes af det beregnede antal kerner pr. aks. Kernevægten var derimod mindre påvirket. Der var ingen tydelig sammenhæng imellem gennemsnitsudbyttets størrelse og en enkelt af de omtalte udbyttekomponenter.

Kerne kvalitet

Kerne kvaliteten var i høj grad bestemt af forsøgsår, sort og kvælstofgødskning. Sortens og kvælstofmængdens indflydelse på kernestørrelse fremgår af fig. 4.

Sorten Longbow havde en signifikant større andel af kerner i den største sortering end de øvrige sorter samt færre kerner i den næststørste. Longbow havde desuden signifikant mindre runvægt samt

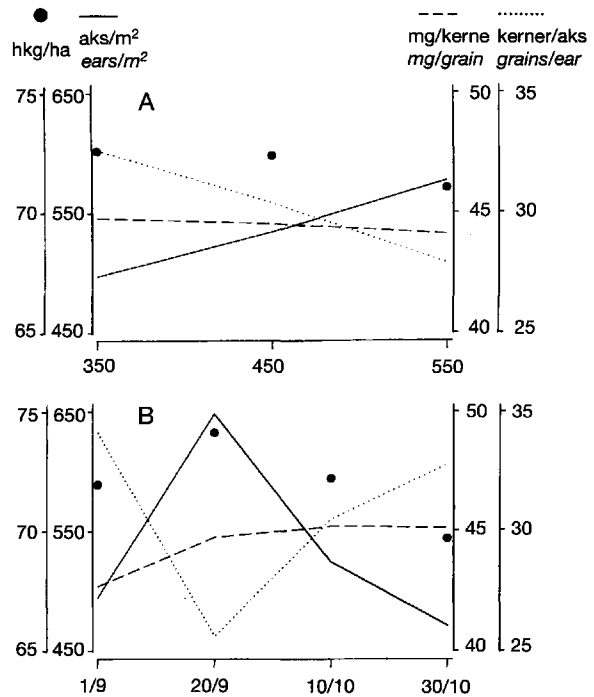


Fig. 3. Udbyttekomponenternes variation med A såmængde (spiredygtige kerner pr. m²) og B såtid. Gns. af alle sorter og kvælstofniveauer, 1986-88. Signaturforklaring findes over y-akserne.

Variation of yield components with A seed rate (viable seeds per m²) and B seed time. Average of all varieties and nitrogen fertilizer levels, 1986-88. List of signs is above the y-axes.

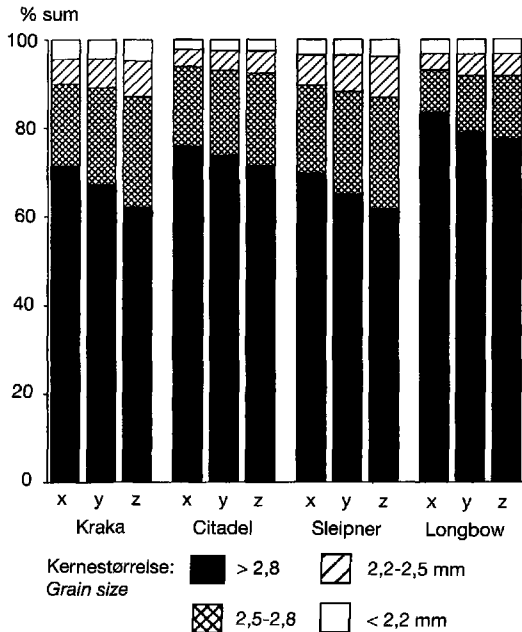


Fig. 4. Kernestørrelsesfordeling i forskellige sorter af vinterhvede ved forskellig kvælstofgødskning (x = 100, y = 140 og z = 180 kg N pr. ha). Gns. af alle såtider og såmængder, 1987-88.

Grain size distribution in different winter wheat varieties at different nitrogen fertilizer levels (x = 100, y = 140 and z = 180 kg N per ha). Average of all seed times and seed rates, 1987-88.

større kernevægt end de øvrige sorter. Øget kvælstof medførte for alle sorter en tydelig reduktion i kernestørrelsen. Såmængden havde ingen signifikant indflydelse på kernekvaliteten for nogen af sorterne, men der var en ganske svag lineær reduktion i kernevægt med øget såmængde (se fig. 3). Kernevægten steg svagt ved udsættelse af såtiden (se fig. 3). Såtiden havde imidlertid kun signifikant betydning for kernevægten i sorten Kraka.

For alle sorter var der signifikant vekselvirkning imellem såmængde og såtid for kernevægt og/eller rumvægt. Disse vekselvirkninger er illustreret i fig. 5.

Heraf fremgår, at den største såmængde i forhold til de øvrige såmængder gav en mindre kernevægt ved tidlig end ved sen såning. Ved sen såning var forskellene i kernevægt imellem såmængder ubetydelige. Den mindste såmængde gav højere rumvægt ved tidlig såning, men lavere rumvægt ved sen såning end de større såmængder gjorde.

Kvælstofprocenten i kernen blev i 1986 og -87 kun målt ved det mellemste kvælstofniveau, men i 1988 ved alle 3 niveauer. Der var ingen effekt af sort eller såmængde, men en tendens til lidt højere kvælstofprocent i kernen ved den tidligste såning. År og kvælstofniveau havde størst betydning for kernens kvælstofprocent. Ved det mellemste kvælstofniveau var der i 1986 1,50, i 1987 1,61 og i 1988 1,72% N i kernen. I 1988 var kvælstofprocenterne 1,50, 1,61 og 1,72 ved stigende kvælstofniveau.

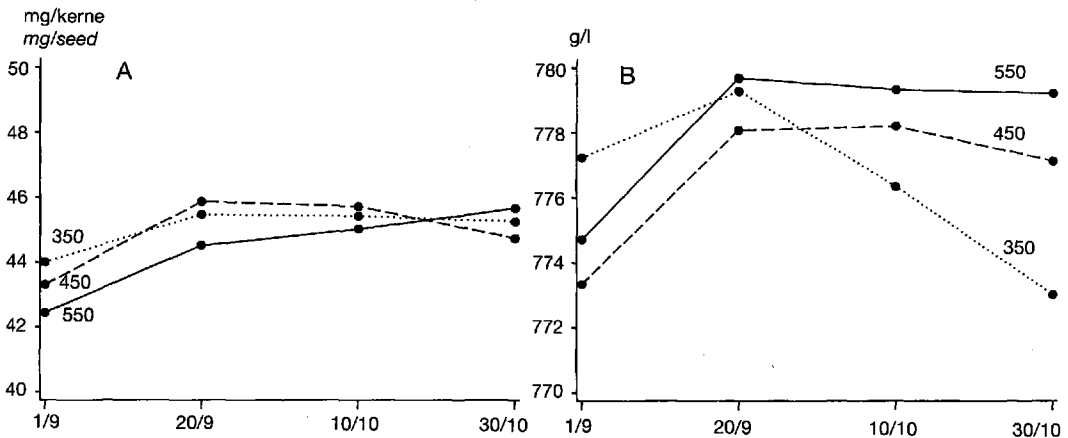


Fig. 5. A kernevægt og B rumvægt i vinterhvede ved forskellig såmængde (spiredygtige kerner pr. m²) og såtid. Gns. af alle kvælstofniveauer i sorterne Kraka, Sleipner og Longbow, 1986-88.

A seed weight and B specific weight of winter wheat at different seed rates (viable seeds per m²) and seed times. Average of all nitrogen fertilizer levels and varieties Kraka, Sleipner and Longbow, 1986-88.

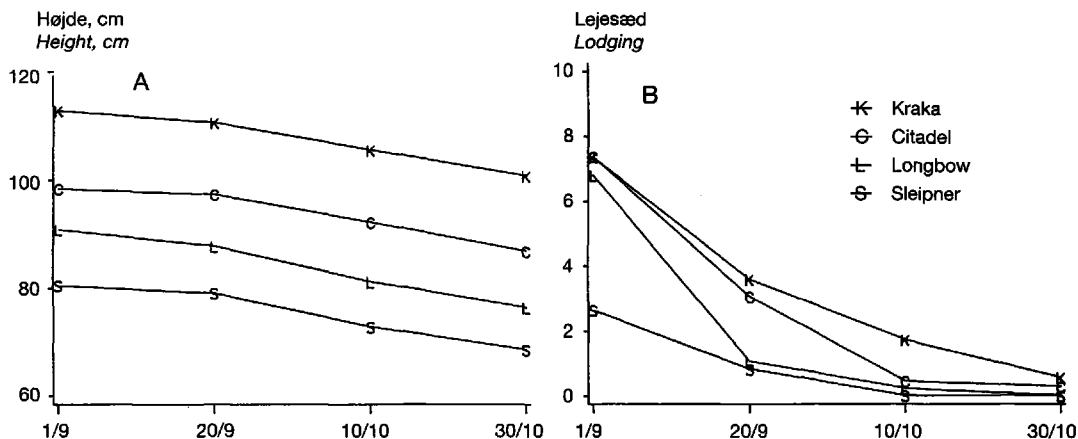


Fig. 6. A strållængde og B karakter for lejesæd før høst i vinterhvede ved forskellig såtid. Gns. af alle såmængder og kvælstofniveauer, 1987-88.

A straw length and B score for lodging before harvest in winter wheat at different seed times. Average of all seed rates and nitrogen fertilizer levels, 1987-88.

Strållængde og lejesæd

Strållængden var i altrovejende grad bestemt af sort og såtid. Det fremgår af fig. 6 A, at forskellen imellem Kraka, som var den længste sort, og Slepner, som var den korteste sort, var mere end 30 cm. Strållængdens afhængighed af såtidspunktet var næsten ens for alle sorter og bestod i en gennemsnitlig reduktion på ca. 0,2 cm. for hver dag, såningen blev foretaget efter den 1. september.

Lejetilbøjeligheden viste også størst afhængighed af såtid og sort. Af fig. 6B fremgår, at risikoen for lejesæd er stærkt forøget ved tidlig såning. Forskellen imellem de 2 såtider i september er påfaldende stor og forholdsvis meget større end forskellen i plantehøjde (fig. 6A), som derfor ikke synes at kunne være den eneste årsag. Sorternes forskellige lejetilbøjelighed svarer i en vis grad til forskellene i plantehøjde.

Øget kvælstoftilførsel havde i disse forsøg kun en mindre indflydelse på lejesædstilbøjeligheden. Ved laveste kvælstofniveau var den gennemsnitlige karakter for lejesæd før høst ca. 1 og ved højeste kvælstofniveau ca. 3.

Såmængden havde ingen tydelig effekt; kun en meget svag tendens til mindst lejesæd ved den mindste såmængde.

Fodsyge

Fodsygebedømmelser blev hvert år gennemført

for hver sort og såtid. Der var store forskelle imellem årene. Angrebet af goldfodsyge var værst i 1987, mens knækfodsyge var mest udbredt i 1986 og 1988 (tabel 7). Generelt var fodsygeangrebene værre efter såning i september end efter såning i oktober. I den langstræede sort Kraka var der tendens til værst angreb ved såning 20. september, mens tendensen i de kortstræede sorter, Slepner og Longbow, især for goldfodsyge, gik i retning af værst angreb ved den tidligste såning (tabel 7).

Vinterfasthed

Omkring 1. maj blev der efter de forholdsvis kolde vintre i 1986 og -87 foretaget bedømmelse af plantebestanden. I 1986 overlevede i gennemsnit 97% af planterne, men i 1987 kun ca. 77%

Der var ingen effekt af såmængden, men begge år en tendens til lidt større udvintring efter den tidligste såning. I gennemsnit af begge år overlevede ca. 83% af planterne, som var sået 1. september, mens ca. 88% af planterne overlevede ved senere såning.

Sorten Longbow var knap så vinterfast som Kraka og Slepner. For Longbow var overlevelsesprocenten i gennemsnit 81% og for de 2 andre sorter 90%.

Planternes udvikling

Planternes udvikling blev fulgt i perioden 9. maj-8. juli 1988. I begyndelsen var der tydelig effekt af såtid,

Tabel 7. Goldfodsyge (pct. angrebet rodnet) og knækkefodsyge (pct. strå med moderate-stærke angreb) i vinterhvede med forskellige såtider.

Take-all (per cent of roots attacked) and eye spot (per cent straw with moderate-heavy attacks) in winter wheat with different seed times.

Goldfodsyge - <i>Take-all (Gaeumannomyces graminis)</i>									
Såtid	Sort-Variety			Sort-Variety			Sort-Variety		
	Kraka			Sleipner			Longbow		
<i>Seed time</i>	1986	-87	-88	1986	-87	-88	1986	-87	-88
1. sept.	2	15	5	2	40	10	25	75	20
20. sept.	20	30	2	15	20	1	15	20	5
10. okt.	2	5	1	10	5	1	5	2	2
30. okt.	5	1	1	5	1	1	10	5	1

Knækkefodsyge- <i>Eyespot (Pseudocercospora herpotrichoides)</i>									
Såtid	Sort-Variety			Sort-Variety			Sort-Variety		
	Kraka			Sleipner			Longbow		
<i>Seed time</i>	1986	-87	-88	1986	-87	-88	1986	-87	-88
1. sept.	39	12	38	69	11	64	45	8	94
20. sept.	42	40	40	23	9	66	42	12	46
10. okt.	31	0	12	36	2	13	11	5	40
30. okt.	4	5	9	18	0	34	4	0	49

Tabel 8. Udviklingstrin beskrevet ved Feekes-Larges skala. Gns. af 4 sorter, 1988.

Growth stages described by Feekes-Larges scale. Average of 4 varieties, 1988.

Dato <i>Date</i>	Såtid - <i>seed time</i>			
	1. sept.	20. sept.	10. okt.	30. okt.
9/5	7	6	5	4
13/5	7	7	6	5
17/5	8	8	7	5
19/5	8	8	7	6
25/5	10	9	8	7
27/5	10	9	9	8
30/5	10.1	10	10	10
2/6	10.2	10.1	10.1	10
6/6	10.4	10.3	10.3	10.1
9/6	10.5.1	10.5	10.3	10.5
13/6	10.5.2	10.5.2	10.5.2	10.5.1
16/6	10.5.2	10.5.2	10.5.2	10.5.2
21/6	10.5.4	10.5.2	10.5.2	10.5.2
28/6	11.1	11.2	11.1	11.1
8/7	11.1	11.2	11.1	11.1

men forskellen imellem såtiderne aftog med tiden, og udviklingen fra begyndende blomstring til begyndende modning skete faktisk samtidig for alle såtider (tabel 8).

Der var ingen generelle sortsforskelle.

Der var store årsforskelle i planternes udvikling, som er meget afhængig af klimaet. Således var den gennemsnitlige skridningsperiode 15.-20. juni i 1986, 23.-30. juni i 1987 og allerede 2.-10. juni i 1988. Tidligste dato for begyndende skridning var 11. juni i 1986, 17. juni i 1987 og 28. maj i 1988. Tidligste dato for afsluttet skridning i de 3 år var henholdsvis 16., 25. og 6. juni.

Skridningstidspunktet var ikke væsentligt forskellig ved de 2 tidligste såtider. I gennemsnit af alle år og sorter begyndte og sluttede skridningen kun ca. en dag senere ved såning d. 20. september end ved såning d. 1. september. Ved såning d. 10. oktober begyndte skridningen ca. 4 dage senere og sluttede ca. 3 dage senere end ved den tidligste såning. Skridningsperioden var altså i gennemsnit en dag kortere. Ved såning d. 30. oktober begyndte skridningen 8 dage senere og sluttede 6 dage senere end ved

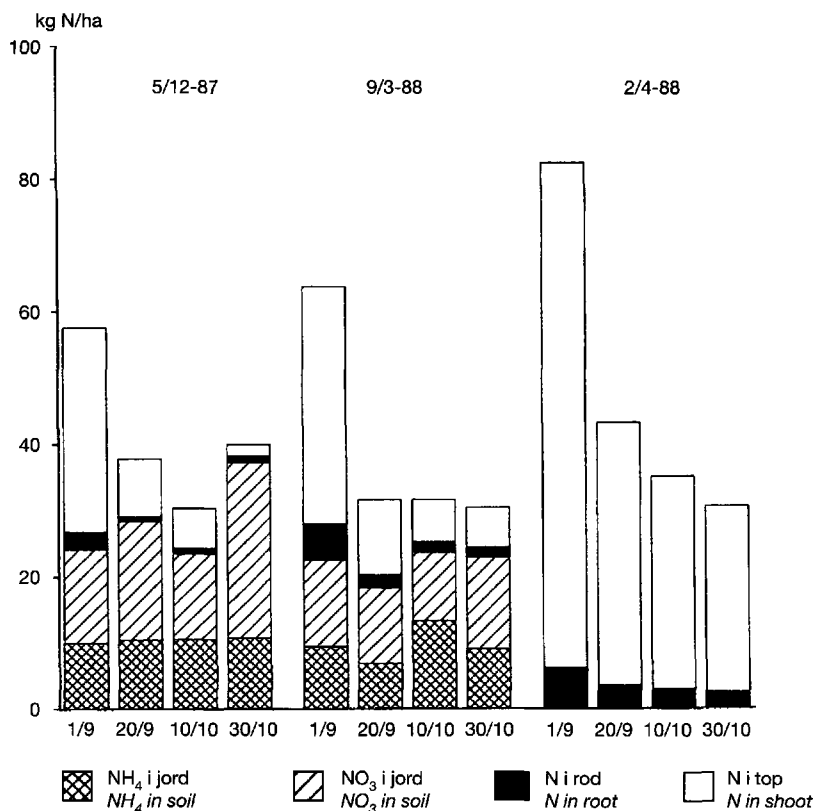


Fig. 7. Kvælstof i jord (0-50 cm dybde) og planter (rod og top) udtaget på 3 tidspunkter i vækstsæsonen 1987/88. Den 2. april 1988 dog kun kvælstof i planter; 18 dage efter tilførsel af 60 kg N pr. ha. Sort: Kraka. Såmængde: 350 spiredygtige kerner pr. m².

Nitrogen in soil (0-50 cm depth) and plants (root and shoot) 3 times in the growing season 1987/88. But 2nd April 1988 only nitrogen in plants; 18 days after supply of 60 kg fertilizer nitrogen per ha. Variety: Kraka. Seed rate: 350 viable seeds per m².

den tidligste såning. Her var skridningsperioden afkortet med yderligere en dag.

Der var små sortsforskelle, idet Sleipner og Longbow begyndte skridningen 1-3 dage før de øvrige sorter, mens afslutningen var næsten samtidig (højest en dag tidligere).

Kvælstofoptagelse

I vinteren 1987/88 blev der udtaget prøver til måling af kvælstofoptagelse i hvede efter forskellige såtider.

Der blev udtaget jordprøver til 50 cm dybde 5. december 1987 og igen 9. marts 1988. Plantep prøver fra samme datoer, opdelt i rod og top, blev analyseret og desuden fra 2. april 1988, knap 3 uger ef-

ter gødskning med 60 kg N pr. ha. Resultaterne er vist i fig. 7.

Ved de 2 første prøveudtagninger var der ingen signifikant effekt af såtiden i jordens kvælstofindhold. På trods heraf var der ved alle 3 prøvetagninger signifikant større tørstofproduktion og kvælstofoptagelse både i top og rod af planter sået 1. september end ved senere såning. Kvælstofprocenten i top og rod viste størst afhængighed af såtiden i april måned, hvor der var signifikant lavere koncentration af kvælstof både i top og rod ved den tidligste såning end ved de øvrige såtider. I december var kvælstofkoncentrationen i top derimod lavest ved den seneste såning.

Diskussion

Sleipner gav hvert år større udbytte end Kraka, og det samme gjaldt for Citadel. Dette er i overensstemmelse med de jyske landsforsøg, mens Longbow i nærværende forsøg gav gennemgående højere udbytter end i landsforsøgene (6).

I tidligere forsøg med sorten Solid var der endnu mindre forskel imellem udbytter ved såning d. 1. og 20. september end i nærværende forsøg, og der blev ved såning d. 15. oktober et betragteligt udbyttetab på ca. 9% (3). Endnu ældre forsøg med 2 andre sorter viste tilsvarende, at der kun var små udbytteforskelle imellem såning 15. og 30. september, men betydelig udbyttenedgang (10-26%) ved såning 15. eller 30. oktober (4).

Resultaterne vedrørende såmængde er i overensstemmelse med tidligere forsøg, hvor nettoudbyttet ligeledes var størst ved en såmængde på omkring 300 spiredygtige kerner pr. m² (3). Her var en tilsvarende vekselvirkning med såtid, idet der ved såning omkring 1. september blev opnået størst udbytte med den mindste såmængde på 240 kerner, ved såning 23. september med 300 kerner og ved såning 15. oktober med over 400 spiredygtige kerner pr. m².

3 års landsforsøg viste derimod gennemsnitlige merudbytter ved forøgelse af såmængden fra 250 helt op til 550 spiredygtige kerner pr. m² (6). Under henvisning til ovennævnte vekselvirkninger kunne dette måske hænge sammen med eventuel sen såning i disse forsøg.

Med hensyn til kernekvalitet fandt også Olsen (3) en svag reduktion i kernevægt ved øget såmængde. At såtider fra midt i september til midt i oktober kun har ringe indflydelse på kernekvaliteten understøttes af Haywards (2) analyse af en lang række engelske hvedeforsøg. Olsen (3) fandt desuden større angreb af såvel goldfodsye som knækkefodsye ved såning 1. september end ved såning 23. september, hvilket ikke generelt var tilfældet i nærværende forsøg.

Knækkefodsye kan være en medvirkende årsag til lejesæd. Den store forskel imellem lejetilbøjelighed ved de 2 såtider i september kan imidlertid kun i sorten Longbow i 1988 forklares med større angreb af knækkefodsye ved den tidligste såning. Knækkefodsyeangrebet var ellers af samme størrelsesorden eller større ved såning 20. september end ved såning 1. september.

Konklusion

Kerneudbyttet i vinterhvede er stærkt afhængig af klimaet det enkelte år samt kvælstofgødskningen. For sorterne Citadel, Sleipner og Longbow har såtiden desuden relativt stor betydning, men for Kraka har såmængden større betydning end såtiden.

Sleipner og Longbow bør sås omkring d. 20. september, mens Kraka og Citadel med fordel kan sås ca. 3 uger senere.

Ved tidlig såning, omkring 1. september, bør såmængden ikke overstige 350 kerner pr. m², og ved senere såning ikke over 450 kerner pr. m², da der ikke kan forventes nettomerudbytter ved større såmængder.

Forøgelse af såmængden giver større plante-tæthed, men færre aks. pr. plante.

Tidlig såning giver højere planter og øget risiko for lejesæd.

Litteratur

1. Bødker, L.; Schulz, H. & Kristensen, K. 1990. Influence of cultural practices on incidence of take-all in winter wheat and winter rye. Tidsskr. Planteavl 94, 201-209.
2. Hayward, C. F. 1990. The effect of sowing date on grain quality of winter wheat. Aspects of Applied Biology 25, 163-170.
3. Olsen, C. C. 1984. Såtid og såmængde i vinterhvede og vinterbyg. Tidsskr. Planteavl 88, 557-569.
4. Rasmussen, F. 1963. Såtidforsøg med hvede. Tidsskr. Planteavl 67, 369-384.
5. Schulz, H.; Bødker, L.; Jørgensen, L. N. og Kristensen, K. 1990. Influence of different cultural practices on distribution and incidence of eyespot in winter rye and winter wheat. Tidsskr. Planteavl 94, 211-221.
6. Ullerup, B. 1989. Kornsorter og korndyrkning. Landsudvalget for Planteavl. Oversigt over Landsforsøgene 1988, 17-57.

Manuskript modtaget den 13. april 1992.