

Såtid og såmængde i vinterhvede og vinterbyg

Sowing time and sowing rate in winter wheat and winter barley

Carl Chr. Olsen

Resumé

Ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave, blev der i årene 1979–83 gennemført markforsøg med vinterhvede og vinterbyg til belysning af såtidens og udsædsmængdens indflydelse på kerneudbytte og kernekvalitet.

Resultaterne viste, at såning af vinterhvede og vinterbyg ca. 1. september i gennemsnit gav samme kerneudbytte som såning omkring 20.–25. september. Såning midt i oktober medførte betydelige udbyttetab fra 5–9 hkg kerne pr. ha svarende til 9 og 15%, henholdsvis for vinterhvede og vinterbyg.

Optimal udsædsmængde af vinterhvede ved såning omkring 20.–25. september kan variere fra 300–420 spiredygtige kerner pr. m². Ved tidlig såning kan udsædsmængden med fordel reduceres lidt, mens der ved sen såning i oktober bør udsås omkring 550 spiredygtige kerner pr. m².

Udsædsmængder fra 360–540 spiredygtige kerner pr. m² influerer ikke væsentligt på vinterbyggens nettokerneudbytte, mens der kan forekomme udbyttetab, når der sås mindre end 360 kerner pr. m².

Det største plantetal opnås ved såning omkring 20.–25. september, både i vinterhvede og vinterbyg, men buskningen er størst ved den tidlige såning først i september.

Tidlig såning medfører større risiko for udbredelse af goldfodsyge og knækkefodsyge, både i vinterhvede og vinterbyg.

Kun forhold som lejesæd, grøns kud, sygdomsangreb og vanskeligt høstvejr har været årsag til forringelse af bagekvaliteten, hvorimod forskellige såtider eller såmængder ikke har påvirket væsentligt.

Kvælstofindhold, kernevægt, kernestørrelse og litervægt påvirkes bedst i optimal retning ved moderate udsædsmængder og forholdsvis tidlig såning af både vinterhvede og vinterbyg.

Nøgleord: Vinterhvede, vinterbyg, såtid, udsædsmængde, plantetal, aksantal, goldfodsyge, knækkefodsyge og kernekvalitet.

Summary

Winter wheat

From an average of 8 trials on clay soil the same grain yield was obtained by sowing at the beginning of September as by sowing on 23 September, whereas sowing in October causes a statistically significant loss of yield of 5.3 hkg grains per ha, that is about 9%.

The results show that optimum quantity of seed varies from 300 to 420 grains capable of germinating per m² by sowing around 20–25 September.

Early sowing of winter wheat, around 1 September, makes a smaller quantity of seed profitable, while sowing in October requires about 550 grains capable of germinating per m² in order to secure the net grain yield.

The greatest number of plants per plot was obtained by sowing on 23 September, while the greatest number of ears and fully developed ears was obtained at the early sowing at the beginning of September. The greatest risk of developing take all and eyespot occurs when sowing at the beginning of September. Eyespot frequently necessitates chemical treatment. Take all, which often causes loss of yield, cannot yet be treated by chemicals.

Neither time of sowing nor the quantity of seed conclusively influence the baking quality. In years with lodged seed, green shootings and disease attack the falling number could be too low.

Winter barley

From an average of 9 trials on clay soil the same grain yield is achieved by sowing at the beginning of September as by sowing on 23 September, whereas sowing on 15 October caused a statistically significant loss of yield of about 9 hkg grains per ha, that is about 15%.

Quantities of seed below 360 grains capable of germinating per m² lead to loss of yield – 2% at early sowing and 9% at late sowing.

Quantities of seed from 360 to 540 grains capable of germinating have no essential influence on the net grain yield.

The number of germinated plants is greatest when sowing takes place around 20–25 September, but the number of ears is somewhat greater at early sowing. The higher degree of tillering at early sowing results in the development of fewer normal ears and more small ears than with later sowing dates.

Early sowing leads to risk of more severe attacks of take all and eyespot. Since attacks of eyespot on barley is weaker than on wheat, the need of chemical protection is less.

By varying the time of sowing and the quantity of seed it is possible to affect the content of nitrogen, grain weight, litre weight and grain size. Generally the best grain qualities are achieved by reasonable quantities of grain and comparatively early sowing of winter wheat and winter barley.

Key words: Winter wheat, winter barley, sowing time, sowing rate, plant number, ear number, take all, eye spot, grain quality.

Indledning

Anvendelse af efterårssåede kornafgrøder er stærkt stigende, fra ca. 10% af kornarealet i 1978 til ca. 24% i 1983, og det kan derfor være af stor værdi at kende disse afgrøders optimale såtidspunkt.

Tidligere gennemførte såtidforsøg under Statens Planteavlsvforsøg med vinterhvede i perioden 1940–45 og 1957–60 (*Rasmussen*, 1963) viste, at 1. såtid omkring d. 10. september udbyttedmæssigt var bedre end senere såninger.

Et såtidforsøg i vinterbyg i perioden 1960–64 med 2 såtider, 12. og 26. september, viste at udbyttet faldt med ca. 7% fra første til anden såtid (*Anonym*, 1965). Udbyttet af vinterbyg i forsøg

gennemført i perioden 1976–79 faldt ligeledes med ca. 7% for hver 14 dage, såtidspunktet blev udsat fra omkring 1. september til den 1. oktober (*Jepsen & Hansen*, 1979).

Da de tidligere udførte såtidforsøg blev gennemført med helt andre sorter end dem, der er til rådighed i dag, og da 1. såtid i vinterhvede i forsøg hidtil har været ca. 10. september, blev der ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave i årene 1979–83 gennemført forsøg til belysning af såtidens indflydelse på både vinterhvedens og vinterbyggenes kerneudbytte.

Da det er rimeligt at antage, at der er en vekselvirkning mellem såtid og såmængde, blev også denne faktor inddraget i forsøgsplanen.

Forsøgenes gennemførelse

Der blev gennemført 8 forsøg med vinterhvede og 9 forsøg med vinterbyg efter følgende faktorielle forsøgsplan:

Såtid:

1. såtid d. 1. september
2. såtid d. 23. september
3. såtid d. 15. oktober

Udsædsmængde:

1. 240 spiredygtige kerner pr. m²
2. 300 »
3. 360 »
4. 420 »
5. 480 »
6. 540 »

Udsædsmængden i kg pr. ha beregnes efter formlen:

$$\frac{\text{Antal kerner/m}^2 \times 10.000 \times \text{kornvægt} \times 100}{\text{Spireprocent} \times 1000 \times 1000}$$

Forsøgsarealet blev pløjet forud for 1. såtid, og såbedstilberedelsen blev foretaget umiddelbart forud for hver såtid. I nogle tilfælde var det vanskeligt at opnå et godt såbed ved den seneste såtid, fordi jorden på den tid var rigelig fugtig.

Efter behov blev der foretaget bekæmpelse af knækkefodsyge, blad- og akssygdomme og af lus. Endvidere blev de lovbefalede sprøjtninger mod meldug og rust gennemført i vinterbyggen efterår og forår.

Der blev anvendt 120 kg N pr. ha ved Roskilde og 150 kg N pr. ha ved Rønhave. Kvælstofgødningen til vinterbyg blev delt ad 2 gange med en tidlig udbringning i marts samt omkring 1. maj.

På ½ m² pr. forsøgsparell blev optalt planter og aks, henholdsvis ved fremspiring og ved høst.

Ved Statens Planteværnscenter blev angrebsgraden af goldfodsyge og knækkefodsyge bestemt i planteprøver udtaget i hver såtid tidligt i april og igen i første halvdel af juli.

Vinterbygssorten Igri og vinterhvedesorten Solid blev anvendt.

Forsøgsresultater

Kerneudbytte

For at få et korrekt udtryk af udbytteforholdene ved såmængdeforsøg må det opnåede høstudbytte reduceres med værdien af udsædsmængderne. Udbyttetallene i tabel 1 og 2 er derfor høstudbytte fratrukket 1½ gange udsædsmængden.

Vinterhvede

I tabel 1 ses, at i gennemsnit af udsædsmængderne bliver der opnået samme udbytte i vinterhvede, uanset om den er sået først i september el-

Tabel 1. Vinterhvede, hkg kerne pr. ha (eksklusiv udsædsmængde × 1½).

Winter wheat, hkg grain per ha (exclusive seed rate × 1½).

Gns. Roskilde og Rønhave, 1979-83, 8 forsøg.

Average of 8 experiments at Roskilde and Rønhave, 1979-83.

Antal kerner/m ² No. of grains per m ²	240	300	360	420	480	540		Forholdstal	
Udsæd, kg/ha Seed, kg per ha	118	148	177	206	236	265	Gns. Average	Proportional	LSD
Såtid									
<i>Sowing time</i>									
1. 2. sept.	61,0	60,0	59,5	57,9	56,6	55,8	58,5	100	0,6
2. 23. sept.	58,6	59,8	59,4	59,4	58,0	58,4	58,9	101	
3. 15. okt.	52,3	52,3	53,4	53,7	53,6	53,9	53,2	91	
Gns. Average	57,3	57,4	57,4	57,0	56,1	56,0	56,9		
<i>Proportional</i>	101	101	101	100	98	98			
LSD	0,9								

Tabel 2. Vinterbyg, hkg kerne pr. ha (eksklusiv udsædsmængde $\times 1\frac{1}{2}$).
Winter barley, hkg grain per ha (exclusive seed rate $\times 1\frac{1}{2}$).
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83, 9 forsøg.
Average of 9 experiments at Roskilde and Rønhave, 1979–83.

	240	300	360	420	480	540		Forholds- tal	LSD
Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540			
Udsæd, kg/ha <i>Seed, kg per ha</i>	134	168	202	235	269	303	Gns. <i>Average</i>	Propor- <i>Proportional</i>	
Såtid <i>Sowing time</i>									
1. 2. sept.	58,7	59,7	60,0	60,1	60,1	59,6	59,7	100	0,8
2. 23. sept.	58,2	60,4	61,2	61,3	60,3	60,2	60,3	101	
3. 15. okt.	47,3	50,4	51,8	51,8	51,2	53,0	50,9	85	
Gns. <i>Average</i>	54,7	56,8	57,7	57,7	57,2	57,6	57,0		
Proportional	95	98	100	100	99	100			
LSD	1,1								

ler omkring d. 23. september. En senere såning, d. 15. oktober, medførte et statistisk sikkert udbyttetab på 5,3 hkg kerne pr. ha eller 9%.

I gennemsnit af såtidene kan udsædsmængden variere fra 240 til 420 spiredygtige kerner pr. m², uden at det har større indflydelse på nettokerneudbyttet. Udsædsmængder derover medførte statistisk sikre udbyttetab på ca. 1 hkg kerne pr. ha.

Resultaterne viser dog, at når vinterhvede udsås tidligt i september kan det være fordelagtigt at spare på udsædsmængden. Det højeste kerneudbytte blev opnået ved 240 kerner pr. m², mens udsædsmængder over 420 spiredygtige kerner pr. m² medførte udbyttetab på 4–5 hkg kerne pr. ha.

Udsås vinterhveden omkring d. 20. september har udsædsmængden ingen større indflydelse på kerneudbyttet. Ved den sene såtid, d. 15. oktober, gav de største udsædsmængder de højeste nettokerneudbytter. Der var således en relativ stor vekselvirkning mellem såtid og såmængde.

Vinterbyg

I tabel 2 ses, at i gennemsnit af udsædsmængderne gav såning i perioden fra ca. 1. september til 20.–25. september omtrent samme kerneudbytte, mens såning d. 15. oktober medførte et statistisk sikkert udbyttetab på ca. 9 hkg kerne pr. ha svarende til 15%.

I gennemsnit af såtidene medførte udsædsmængder under 360 spiredygtige kerner pr. m² et

udbyttetab på 1–3 hkg kerne pr. ha eller 2–5%. Dette forhold gjorde sig gældende ved alle såtidene, dog med det største udslag ved sen såning d. 15. oktober.

Udsædsmængder fra 360 til 540 spiredygtige kerner pr. m² havde ikke nogen væsentlig indflydelse på nettokerneudbyttet, uanset om der blev sået tidligt eller sent.

Plante- og aksantal

Vinterhvede

I gennemsnit af såtidene svarer de fremspirede antal planter til, at markspireprocenten var ca. 94% i alle forsøgsled i relation til den tilsigtede udsædsmængde fra 240 til 540 spiredygtige kerner pr. m² (tabel 3).

Udsædsmængden, der beregnes ud fra kornvægt og spireprocent, angiver hvor mange kg udsæd, der skal anvendes for at opnå det ønskede antal planter. Det fremgår af tabel 3, at dette næppe kan opnås helt præcist, idet antallet af fremspirede planter ved 2. såtid var 1–6% højere end det tilsigtede antal. Det betyder, at de bedste spiringsbetingelser har været omkring 20.–25. september. I gennemsnit af udsædsmængderne var der ved såning d. 23. september ca. 10% flere planter end ved såning d. 2. september og ca. 19% flere end ved såning d. 15. oktober.

Derimod fremgår det af tabel 3, at det største antal aks blev opnået ved den tidlige såning, uan-

Tabel 3. Vinterhvede, antal planter og aks pr. m²
Winter wheat, no. of plants and ears per m²
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83, 8 forsøg.
Average of 8 experiments at Roskilde and Rønhave, 1979–83.

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	Forholdstal <i>Proportional</i>	
Såtid <i>Sowing time</i>	Antal planter pr. m ² <i>No. of plants per m²</i>								
1. 2. sept.	229	287	339	394	433	504	364	100	
2. 23. sept.	253	319	374	428	483	547	400	110	
3. 15. okt.	221	257	316	359	416	456	337	93	
Gns. <i>Average</i>	234	288	343	394	444	502	367		
<i>Proportional</i>	59	73	87	100	113	127			
	Antal aks pr. m ² <i>No. of ears per m²</i>								
1. 2. sept.	486	515	527	543	570	578	536	100	
2. 23. sept.	456	481	487	509	532	561	504	94	
3. 15. okt.	378	400	411	433	458	484	427	80	
Gns. <i>Average</i>	440	465	475	495	520	541	489		
<i>Proportional</i>	89	94	96	100	105	109			

set såmængde. Antal aks ved 2. og 3. såtid var henholdsvis 6 og 20% lavere.

Beregnes antal aks pr. plante, varierer det fra ca. 2 ved mindste til ca. 1 ved største udsædsmængde, noget afhængigt af såtiden.

Vinterbyg

Som for vinterhvedens vedkommende svarer de fremspirede antal planter til, at markspireprocenten var 94 i gennemsnit af såtiderne og udsædsmængderne.

I tabel 4 ses, at de bedste fremspiringsbetingelser var ved såning d. 23. september. Antallet af fremspirede planter var fra 4–10% højere end det beregnede antal, henholdsvis ved største og mindste udsædsmængde. I gennemsnit af såmængderne var der ved såning d. 23. september ca. 25% flere planter end ved 1. såtid og ca. 15% flere end ved såning d. 15. oktober.

I gennemsnit af udsædsmængderne bevirkede såning først i september, at buskningen blev væ-

sentligt større end ved de senere såtider, idet aksantallet ved 2. og 3. såtid var henholdsvis 5% og 21% mindre end ved 1. såtid. Det betyder, at aksantallet pr. plante forøges fra 2,1 ved de sene såtider til 2,9 ved den tidligste såning.

Aksudvikling

Vinterhvede

Antallet af normale aks, dvs. en akslængde på mere end 4–5 cm, blev formindsket ved udsættelse af såtiden. Det ses i tabel 5, at antallet blev reduceret med henholdsvis 3% ved 2. såtid og 17% ved 3. såtid d. 15. oktober. I gennemsnit af såtiderne gav forskelle i udsædsmængde ingen væsentlige ændringer i antallet af normale aks.

Antallet af små aks, dvs. mindre end 4–5 cm, forøges væsentligt med udsædsmængden. Antallet blev mere end fordoblet fra mindste til største udsædsmængde. Derimod giver den sene såtid anledning til, at antallet af aks reduceres betydeligt, og dermed også antallet af små aks.

Tabel 4. Vinterbyg, antal planter og aks pr. m²
Winter barley, no. of plants and ears per m²
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83, 9 forsøg.
Average of 9 experiments at Roskilde and Rønhave, 1979–83.

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	Forholdstal <i>Proportional</i>	
Såtid	Antal planter pr. m²								
<i>Sowing time</i>	<i>No. of plants per m²</i>								
1. 2. sept.	209	258	301	366	398	452	330	100	
2. 23. sept.	265	324	386	437	494	563	411	125	
3. 15. okt.	235	274	337	382	434	475	356	108	
Gns. Average	236	285	341	395	442	497	366		
<i>Proportional</i>	<i>69</i>	<i>84</i>	100	<i>116</i>	<i>130</i>	<i>146</i>			
	Antal aks pr. m²								
	<i>No. of ears per m²</i>								
1. 2. sept.	850	890	983	980	1032	1072	968	100	
2. 23. sept.	781	854	921	952	974	1034	919	95	
3. 15. okt.	683	751	753	806	775	815	764	79	
Gns. Average	771	832	886	913	927	974	884		
<i>Proportional</i>	<i>87</i>	<i>94</i>	100	<i>103</i>	<i>105</i>	<i>110</i>			

Tabel 5. Vinterhvede, antal normalt udviklede og små aks pr. m²
Winter wheat, number of fully developed and small ears per m²
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1980–83, 4 forsøg.
Average of 4 experiments at Roskilde and Rønhave, 1980–83.

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	Forholdstal <i>Proportional</i>	
Såtid	Normale aks pr. m²								
<i>Sowing time</i>	<i>Fully developed ears per m²</i>								
1. 2. sept.	408	402	391	414	368	385	395	100	
2. 23. sept.	395	393	372	379	383	383	384	97	
3. 15. okt.	314	324	326	344	329	329	328	83	
Gns. Average	372	373	363	379	360	366	369		
<i>Proportional</i>	<i>98</i>	<i>98</i>	<i>96</i>	100	<i>95</i>	<i>97</i>			
	Små aks pr. m²								
	<i>Small ears per m²</i>								
1. 2. sept.	92	117	145	147	201	172	146	100	
2. 23. sept.	74	101	118	126	152	164	122	83	
3. 15. okt.	60	76	80	97	112	154	97	66	
Gns. Average	75	98	114	123	155	163	121		
<i>Proportional</i>	<i>61</i>	<i>80</i>	<i>93</i>	100	<i>126</i>	<i>133</i>			

Tabel 6. Vinterbyg, antal normalt udviklede og små aks pr. m²
Winter barley, number of fully developed and small ears per m²
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1980–83, 5 forsøg.
Average of 5 experiments at Roskilde and Rønhave, 1980–83.

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	Forholdstal <i>Proportional</i>
Såtid								
<i>Sowing time</i>			Normale aks pr. m ² <i>Fully developed ears per m²</i>					
1. 2. sept.	731	770	762	717	720	762	744	100
2. 23. sept.	704	785	805	801	754	807	776	104
3. 15. okt.	556	617	629	597	586	599	597	80
Gns. <i>Average</i>	664	724	732	705	687	723	706	
<i>Proportional</i>	91	99	100	96	94	99		
			Små aks pr. m ² <i>Small ears per m²</i>					
1. 2. sept.	258	256	350	383	446	455	358	100
2. 23. sept.	143	163	209	260	308	351	239	67
3. 15. okt.	142	165	170	240	215	265	199	56
Gns. <i>Average</i>	181	195	243	295	323	357	265	
<i>Proportional</i>	74	80	100	121	133	147		

Vinterbyg

På grund af den store buskningsevne, anlægges der et stort antal skud pr. plante, og der fremkommer mange aks ved de tidligste såninger i september. Det medfører også, at plantebestanden bliver for tæt til fuld udvikling af de mange aksanlæg. Derfor er der væsentligt flere små og underudviklede aks ved den tidligste såning.

Ved den seneste såning, d. 15. oktober, derimod, anlægges et færre antal aks, men forholdsvis flere af dem udvikles til normale aks end ved den tidlige såtid, som det ses af tabel 6. Antallet af små aks forøges væsentligt med stigende udsædsmængde.

Kernekvaliteter

% total N i kerne

Det højeste indhold af total N i kerne blev opnået

ved den seneste såtid, d. 15. oktober, som det ses af tabel 7. Det gælder både for vinterhvede og vinterbyg. Men selv om N-indholdet er højere, er det ikke højt nok til at bevare proteinudbyttet, der falder med 65 kg pr. ha i vinterhveden og 71 kg pr. ha i vinterbyg fra den tidlige såning til den sene såning, som følge af den store udbyttenedgang den sene såning medfører.

Indholdet af total N i kerne synes at være lidt højere ved de mindste udsædsmængder end i de største.

Kernevægt

I gennemsnit af udsædsmængderne er tusindkornsvægten lidt højere ved såning d. 23. september, både i vinterhvede og vinterbyg, som det ses af tabel 8. Samme tendens viser sig ved de mindste udsædsmængder.

Tabel 7. Indhold af total N i kerne, % i tørstof
Content of total nitrogen in grain, per cent in DM
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1980-83
Average Roskilde and Rønhave, 1980-83

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	kg protein/ha
Såtid <i>Sowing time</i>								
				Vinterhvede <i>Winter wheat</i>				
1. 2. sept.	2,06	2,07	2,08	2,10	2,08	2,07	2,08	675
2. 23. sept.	2,12	2,13	2,09	2,06	2,05	2,08	2,09	674
3. 15. okt.	2,13	2,12	2,11	2,11	2,11	2,09	2,11	610
Gns. Average	2,10	2,10	2,09	2,09	2,08	2,08	2,09	653
				Vinterbyg <i>Winter barley</i>				
1. 2. sept.	2,01	2,01	2,02	2,00	2,03	2,00	2,01	651
2. 23. sept.	2,01	2,00	1,99	1,97	1,98	1,97	1,99	652
3. 15. okt.	2,15	2,13	2,12	2,13	2,12	2,09	2,12	580
Gns. Average	2,06	2,05	2,04	2,03	2,04	2,02	2,04	628

Tabel 8. Kernevægt, g pr. 1000 kerner
Grain weight, g per 1000 grains
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979-83
Average Roskilde and Rønhave, 1979-83

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>	1000 kerner/m ² <i>1000 grains/m²</i>
Såtid <i>Sowing time</i>								
				Vinterhvede <i>Winter wheat</i>				
1. 2. sept.	46,5	45,5	45,7	44,8	43,8	43,7	45,0	13,0
2. 23. sept.	46,1	46,1	45,4	45,2	45,4	45,2	45,6	12,9
3. 15. okt.	44,2	44,6	45,0	45,4	45,0	45,2	44,9	11,8
Gns. Average	45,6	45,4	45,4	45,1	44,7	44,7	45,2	12,6
				Vinterbyg <i>Winter barley</i>				
1. 2. sept.	48,9	49,4	49,1	49,4	49,2	48,4	49,1	12,2
2. 23. sept.	51,9	50,9	50,6	50,1	49,5	49,4	50,4	12,0
3. 15. okt.	49,3	49,3	49,1	48,8	48,6	48,6	48,9	10,4
Gns. Average	50,0	49,9	49,6	49,4	49,1	48,8	49,5	11,5

Tabel 9. Andele af kerner >2,8 mm og 2,5–2,8 mm, %
Proportions of grain >2.8 mm and 2.5–2.8 mm, per cent
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83
Average Roskilde and Rønhave, 1979–83

	Vinterhvede <i>Winter wheat</i>		Vinterbyg <i>Winter barley</i>	
	>2,8 mm	2,5–2,8 mm	>2,8 mm	2,5–2,8 mm
Såtid <i>Sowing time</i>				
1. 2. sept.	77	16	75	18
2. 23. sept.	76	17	82	13
3. 15. okt.	72	21	75	16
Gns. <i>Average</i>	75	18	77	16

Omregnet til 1000 kerner pr. m² bliver der, både i vinterhvede og vinterbyg, et betydeligt fald i kerneantallet ved den sene såtid.

Specielt for vinterhveden bliver der en større andel af mindre kerner ved den seneste såtid (tabel 9).

Kerneandele

Andelen af kerner over 2,5 mm, der må anses for alm. god handelsvare, udgør omkring 93% af den samlede kernemængde. Afhængig af såtidspunktet ændres forholdet mellem andelen af kerner over 2,8 mm og andelen mellem 2,5–2,8 mm.

Litervægt

Det ses af tabel 10, at litervægten kun i mindre grad påvirkes af de forskellige forsøgsparametre. Dog fås den højeste litervægt i gennemsnit ved såning d. 23. september, hvorimod udsædsmængden ingen indflydelse har.

Tabel 10. Rumvægt, g pr. l kerne
Litre weight, g per litre grain
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83
Average Roskilde and Rønhave, 1979–83

Antal kerner/m ² <i>No. of grains per m²</i>	240	300	360	420	480	540	Gns. <i>Average</i>
Såtid <i>Sowing time</i>							
			Vinterhvede <i>Winter wheat</i>				
1. 2. sept.	778	778	780	777	776	775	777
2. 23. sept.	785	787	786	787	787	786	786
3. 15. okt.	769	771	773	773	775	776	773
Gns. <i>Average</i>	777	779	780	779	779	779	779
			Vinterbyg <i>Winter barley</i>				
1. 2. sept.	708	711	712	711	710	709	710
2. 23. sept.	712	715	714	713	712	713	713
3. 15. okt.	690	695	699	699	697	700	697
Gns. <i>Average</i>	703	707	708	708	706	707	707

Bagekvalitet

I vinterhveden blev der foretaget faldtals- og sedimentationsbestemmelse for at undersøge, om såtiden og såmængderne havde indflydelse på bagekvaliteten.

Faldtallet, der angiver faldtiden i sekunder i forklistet mel, skal i normal god bagehvede helst være over 200, og jo højere faldtallet er, des bedre hvede. I tabel 11 ses, at faldtallet i gennemsnit har været betydeligt over 200, og har ved 2. såtid haft den største værdi ved alle udsædmængder.

Faldtallet påvirkes meget af vækstforholdene bl.a. lejesæd, modning og høstbetingelserne. Ved Rønhave var faldtallet meget lavt og under kvalitetskravet i 1980 ved 1. og 2. såtid på grund af lejesæd. I 1982 var faldtallet ved 3. såtid meget lavt på Rønhave pga. ugunstige høstbetingelser.

Sedimentationsværdien, der er et mål for proteinnæmngde og -kvalitet, bør være over 30 for at

have tilfredsstillende bageevne. I tabel 11 ses, at i alle tilfælde er kvalitetskravet opfyldt. Forskellige udsædmængder har ingen indflydelse, mens den sene såtid har en lidt højere sedimentationsværdi, som følge af et lavere kerneudbytte og dermed et højere proteinindhold.

Goldfodsyge og knækkefodsyge

I gennemsnit af de undersøgelser, der er foretaget i alle forsøg, var der størst risiko for angreb af goldfodsygesvampen (*Gaeumannomyces graminis*) ved den tidligste såtid, både i vinterhvede og vinterbyg, hvor der henholdsvis var 12% og 11% af planterne angrebet i juli måned (tabel 12). Ved 2. og 3. såtid var angrebsniveauet betydeligt lavere. Selv om angreb af goldfodsyge kan være påvirket af betydelige års- og stedvariationer, var der i alle år det største angreb ved såning først i september.

Tabel 11. Vinterhvede, hkg kerne pr. ha, sedimentationsværdi og faldtal
Winter wheat, hkg grain per ha, sedimentation value and falling number
Gns. Roskilde og Rønhave, 1979-83, 8 forsøg.
Average of 8 experiments at Roskilde and Rønhave, 1979-83.

	240	300	360	420	480	540		Forholdstal
Antal kerner/m ² <i>No of grains per m²</i>								
Udsæd, kg/ha <i>Seed, kg per ha</i>	118	148	177	206	236	265	Gns. <i>Average</i>	<i>Proportional</i>
<i>Såtid</i>								
<i>Sowing time</i>								
1. 2. sept.	61,0	60,0	59,5	57,9	56,6	55,8	58,5	100
Sedimentationsværdi .	37	36	37	37	37	36	37	100
<i>Sedimentation value</i>								
Faldtal	265	272	262	265	265	263	265	100
<i>Falling number</i>								
2. 23. sept.	58,5	59,8	59,4	59,4	58,0	58,4	58,9	101
Sedimentationsværdi .	38	38	38	38	37	36	38	103
Faldtal	296	320	304	315	307	298	307	116
3. 15. okt.	52,3	52,3	53,4	53,7	53,6	53,9	53,2	91
Sedimentationsværdi .	42	40	41	40	40	40	41	111
Faldtal	290	286	283	282	292	295	288	109
Gns. <i>Average</i>	57,3	57,4	57,4	57,0	56,1	56,0		
Sedimentationsværdi .	39	38	39	38	38	37		
Faldtal	284	293	283	287	288	285		

Knækkefodsygesvampen (*Pseudocercospora herpotrichoides*) kan ofte være årsag til udbyttetab i vintersæd, specielt er vinterhvede udsat. Resultaterne i tabel 12 viser, at ved 1. såtid var der i gennemsnit 35% af planterne i vinterhvede angrebet i april og 27% i juli. Ved 2. såtid var der kun 11–13% angreb og endnu mindre ved 3. såtid d. 15. oktober. Da skadetærsklen for vinterhvede regnes til at være omkring 15–20%, vil der næsten altid være behov for kemisk beskyttelse mod knækkefodsyge ved tidlig såning af vinterhvede.

I vinterbyg var der ved 1. såtid ca. 15% af planterne angrebet af knækkefodsyge i april og ca. 23% i juli. Ved 2. såtid var angrebet henholdsvis 6% og 16% angreb og endnu mindre ved 3. såtid, d. 15. oktober. Da vinterbyg ser ud til at skades mindre af knækkefodsyge end vinterhvede, kan der derfor tolereres et højere angrebsniveau, før end beskyttelsessprøjtning er nødvendig.

Lejesæd

I 7 ud af 8 forsøg med vinterhvede var der lejesæd, og i 5 af disse forsøg måtte lejesæden betegnes som betydende for udbyttene. I vinterbyg havde 7 af 9 forsøg lejesæd, deraf kun 3 i betydelig grad.

Af tabel 13 ses, at lejesæden blev forværret med stigende udsædsmængder. I vinterbyg var der noget mindre lejesæd end i vinterhvede, og der var ingen større forskel mellem udsædsmængderne eller mellem såtidene.

Diskussion

De hidtil gennemførte såtidforsøg med vinterhvede, viste entydigt, at den 1. såtid, dvs. omkring d. 10.–15. september, altid gav det største kerneudbytte (*Rasmussen, 1963*), men konklusionen var, at såning i sidste halvdel af september var den bedste såtid for vinterhvede. Ved for tidlig såning øges faren for vinterskade og knækkefodsygeangreb. Ved såning i oktober var der stor risiko for nedsat udbytte.

Tilsvarende viste nogle enkelte såtidsundersøgelser i Landsforsøgene, at såning af vinterhvede omkring midten af september gav det største kerneudbytte, og at såning i oktober medførte udbyttenedgange på 5–10 hkg kerne pr. ha (*Ullerup, 1975*).

Ud over, at der er medtaget en endnu tidligere såtid, ca. d. 1. september, bekræfter resultater af nærværende forsøg de tidligere opnåede.

I de nyeste såtidforsøg med vinterbyg, opnåede største kerneudbytter ved såning først i sep-

Tabel 12. Goldfodsyge og knækkefodsyge, % angrebne planter
Take all and eyespot, per cent diseased plants
Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83
Average Roskilde and Rønhave, 1979–83

	Goldfodsyge <i>Take all</i>		Knækkefodsyge <i>Eyespot</i>	
	April <i>April</i>	Juli <i>July</i>	April <i>April</i>	Juli <i>July</i>
<i>Vinterhvede, Winter wheat</i>				
1. såtid <i>sowing time</i>	1	12	35	27
2. såtid	1	8	11	13
3. såtid	1	3	3	4
<i>Vinterbyg, Winter barley</i>				
1. såtid <i>sowing time</i>	2	11	15	23
2. såtid	1	5	6	16
3. såtid	2	4	2	4

Tabel 13. Karakter for lejesæd*)
Marks for lodging
 Gns. Roskilde og Rønhave, 1979–83
Average Roskilde and Rønhave, 1979–83

Antal kerner/m ² No. of grains per m ²	240	300	360	420	480	540	Gns. Average
Såtid <i>Sowing time</i>			Vinterhvede <i>Winter wheat</i>				
1. 2. sept.	4,6	5,2	5,6	5,7	5,9	6,0	5,5
2. 23. sept.	1,5	1,7	2,0	2,6	3,4	3,7	2,5
3. 15. okt.	0,5	0,4	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6
			Vinterbyg <i>Winter barley</i>				
1. 2. sept.	2,3	2,4	2,4	2,6	2,7	2,9	2,6
2. 23. sept.	3,1	3,1	3,4	3,7	4,0	4,0	3,6
3. 15. okt.	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	2,1	2,0

*) 10 = helt i leje
 10 = total lodging

tember (*Jepsen & Hansen, 1979*). Dette bekræftes også i nærværende forsøg. De viser tillige, at der ikke er væsentlige udbytteforskelle, når der sås før d. 20.–25. september.

Iagttagelser i nærværende forsøg viser, at nok så vigtigt som såtiden, er såbedets beskaffenhed. Derfor bør der sås første gang, jorden er bekvem i september måned.

Da vinterbyg er meget modtagelig for angreb af trådkøllesvamp (*Typhula incarnata*), blev der i foråret 1980 observeret meget stærke angreb, specielt i 1. såtid, hvor næsten 100% af planterne var dræbt af den. Årsagen var, at der forud for vinterraps, der var forfrugt i 1979, var vinterbyg i 1978. Trådkøllesvampens sklerotier (hvilelegemer) blev derfor ved pløjningen forud for vinterbyggens såning i efteråret 1979 bragt op i de øverste jordlag og blev årsag til de meget stærke angreb.

Det er påvist, at risikoen for større knækkefodsygeangreb stiger ved meget tidlige såninger af vintersæd, men med nutidens muligheder for beskyttelse med kemiske midler, kan angrebet hæmmes væsentligt, hvis forholdene i øvrigt taler for en tidlig såning.

Adskillige forsøg med udsædsmængder i korn

viser, at de optimale såmængder har ret vide grænser, uden at det får udbyttedmæssige følger (*Højmark, 1966; Ullerup, 1980*). Oftest anbefales dog som sikkerhedsmargin en udsædsmængde på 450–550 spiredygtige kerner pr. m². Dette bekræftes også i nærværende forsøg, men derudover viser resultaterne, at ved meget tidlige såninger kan det være en fordel at nedsætte udsædsmængden.

Konklusion

Vinterhvede

Forsøgene viser, at på lerjord, opnås samme kerneudbytte ved såning først i september som ved såning d. 23. september. Derimod medfører såning hen i oktober et statistisk sikkert udbyttetab på 5,3 hkg kerne pr. ha svarende til ca. 9%.

Resultaterne viser, at optimal udsædsmængde kan variere fra 300 til 420 spiredygtige kerner pr. m² ved såning omkring d. 20.–25. september. Udsås vinterhvede tidligere, omkring 1. september, kan der med fordel anvendes mindre såmængder, mens der ved såning i oktober bør udsås omkring 550 spiredygtige kerner pr. m² for at sikre nettokerneudbyttet.

Det højeste antal planter pr. arealenhed blev

opnået ved såning d. 23. september, mens det største antal aks i det hele taget, og antallet af normalt udviklede aks var størst ved den tidlige såtid først i september.

Den største risiko for udvikling af goldfodsyge og knækkefodsyge forekommer ved tidlig såning, først i september. Det forholdsvis lave skadetærskelniveau for knækkefodsyge nødvendiggør derfor ofte kemisk bekæmpelse. Goldfodsygesvampen, der ofte kan være tabgivende, kan endnu ikke bekæmpes kemisk.

Hverken såtid eller forskellige udsædsmængder havde afgørende indflydelse på bagekvaliteten. I enkelte år med lejesæd, grøns kud og sygdomsangreb kan faldtallet blive for lavt.

Vinterbyg

I gennemsnit af 9 forsøg på lerjord opnås samme kerneudbytte ved såning tidligt i september som ved såning d. 23. september, mens såning d. 15. oktober medfører et statistisk sikkert udbyttetab på ca. 9 hkg kerne pr. ha svarende til ca. 15%.

Ved udsædsmængder under 360 spiredygtige kerner pr. m², forekommer der et udbyttetab. Ved mindste såmængde 2–9%, henholdsvis ved tidlig og sen såning. Udsædsmængder fra 360 til 540 spiredygtige kerner influerer ikke væsentligt på nettokerneudbyttet.

Antallet af fremspirede planter er størst ved såning omkring d. 20.–25. september, men antal aks er noget højere ved den tidlige såning først i september end ved de øvrige såtider. På grund af

den større buskning ved den tidlige såning, udvikles der forholdsvis færre normale og flere små aks end ved de øvrige såtider.

Tidlig såning medfører risiko for større angreb af goldfodsyge og knækkefodsyge. Da skadetærsklen for knækkefodsygeangreb er højere end for vinterhvede, kan behovet for kemisk beskyttelse ofte være mindre.

Ved at variere såtiden og udsædsmængden er det muligt at påvirke både kvælstofindhold, kernevægt, litervægt og kernestørrelse. Forsøgene viser dog generelt, at i de fleste tilfælde vil optimale kernekvaliteter bedst kunne opnås ved moderate udsædsmængder og forholdsvis tidlig såning af både vinterhvede og vinterbyg.

Litteratur

- Anonym* (1965): Forsøg med vinterbyg 1960–64, Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 756.
- Højmark, J. V.* (1975): Udsædsmængder af byg kombineret med stigende mængder kvælstof. Tidsskr. Planteavl 79, 378–392.
- Jepsen, H. M. & Hansen, P. F.* (1979): Såtidforsøg i vinterbyg. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1513.
- Rasmussen, F.* (1963): Såtidforsøg med hvede. Tidsskr. Planteavl 67, 369–384.
- Ullerup, B.* (1976): Korndyrkning. Landsudvalget for Planteavl. Oversigt over landsforsøgene 1975, 43–49.
- Ullerup, B.* (1981): Korndyrkning. Landsudvalget for Planteavl. Oversigt over landsforsøgene, 1980, 52–67.

Manuskript modtaget den 10. august 1984.