

Vinterhvede i kornrige sædskifter

Winter wheat in crop rotation with other varieties of cereals

Carl Chr. Olsen

Resumé

Vinterhvede ydede i kornsædskiftet 6,8 hkg kerne pr. ha eller 14% mere end vårbyg.

Ensidig vinterhvede gav i forhold til vårbyg et udbyttetab på 4,8 hkg kerne pr. ha eller 10%, og sammenlignet med vinterhvede i kornsædskiftet et udbyttetab på 11,6 hkg kerne pr. ha eller 21%.

Kerneantallet blev reduceret betydeligt ved ensidig vinterhvede.

I forsøgsperioden var udbyttet af havre + vinterhvede i kornsædskiftet kun lidt højere end udbyttet af vårbyg.

Anvendelse af havrenematodresistente vårbyg- og havresorter bevirke, at der ikke blev opformet nematoder i vinterhveden i kornsædskiftet.

Ensidig vinterhvede kan være årsag til en kraftig opformering af havrenematoder.

Havre er velegnet som forfrugt for vinterhvede, idet den virker sanerende med hensyn til goldfodsyge (*Gaeumannomyces graminis*).

Disse resultater blev opnået af 30 forsøg på lerjord med vinterhvede i sædskifte med havre og vårbyg og ensidigt ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde, Rønhave og Ødum i 1973–82.

Havre blev anvendt som forfrugt for vinterhvede, som dermed var forfrugt for 1. års vårbyg.

Nøgleord: Vinterhvede, vårbyg, havre, ensidig, sædskifte, fodsyge, havrenematoder.

Summary

In crop rotation the yielding capacity of winter wheat was 6.8 hkg grain per ha or 14% more than spring barley.

The yield of continuous winter wheat, compared with spring barley, showed a loss of 4.8 hkg grain per ha or 10%, and compared with winter wheat in crop rotation a loss of 11.6 hkg grain per ha or 21%.

The number of grains was reduced considerably with continuous winter wheat.

In the experimental period the yield of oats and winter wheat in crop rotation was only slightly higher than the yield of spring barley.

When using nematode resistant spring barley and oat varieties, nematodes cannot multiply in winter wheat in crop rotations.

Continuous winter wheat could be the reason for a high increase of nematodes.

The preventative effect of oats against *Gaeumannomyces graminis* makes it a most suitable crop previous to winter wheat.

The results were obtained from 30 experiments on loam soil with winter wheat in crop rotation with oats and spring barley and continuous winter wheat at the Government Research Stations at Roskilde, Rønhave and Ødum over the period 1973–82.

Oats were used as the previous crop for winter wheat which was the previous crop for first year spring barley.

Key words: Winter wheat, spring barley, oats, continuous, crop rotation, eye spot, take all, oat nematodes.

Indledning

Gennem en lang række forsøg, der er gennemført siden i begyndelsen af 1960'erne, er det dokumenteret, at kerneudbyttet normalt vil være lavere ved ensidig korndyrkning end ved dyrkning af korn i et alsidigt sædskifte (*Anonym*, 1966 og 1971).

Resultaterne viste, at efter 4–5 års udbytteduktion ved ensidig dyrkning af vårbyg indtrådte der en stabilisering af udbyttet, men på et lavere niveau end sædskiftedyrket vårbyg, afhængig af jordtypen (*Jepsen*, 1976).

Ensidig dyrkning af vinterhvede medfører altid risiko for store udbyttetab og må derfor frarådes (*Olsen*, 1979, og *Jepsen*, 1980). Vinterhvede er den kornart, hvor udbyttetabet indtræffer hurtigst ved ensidig dyrkning, allerede 2. års vinterhvede kan medføre lige så store udbyttetab som ensidig vinterhvede (*Ullerup*, 1983).

Foreløbige resultater fra et sædskiftforsøg viser, at vinterhvede yder omtrent samme udbytte efter forskellige andre kornarter, når raps er mellemafgrøde, men i forhold til ensidig vinterhvede op til 25–30% mere i udbytte, afhængig af klimaforhold og sygdomspåvirkninger (*Olsen*, 1982).

De indtrufne udbyttedepressioner ved ensidig dyrkning af korn kan i en hel del tilfælde forklares ved bl.a. fodsygge- og havrenematodangreb, men i en lang række tilfælde kan der kun gisnes om småændringer i jordstruktur, rodudvikling m.m. (*Hjortsholm*, 1979).

Nogle af de vigtigste forudsætninger for at opnå høje udbytter af vinterhvede er bl.a., at sædskifteforholdene er i orden. Med den stigende

specialisering i dansk landbrug med udvidelse af kornarealet kan det være meget svært at opnå et optimalt sædskifteforhold i korndyrkningen.

Med dette som baggrund blev der i 1972 anlagt fastliggende forsøg med vinterhvede i sædskifte med vårbyg og havre, sammenlignet med ensidig vinterhvede.

Metodik

Forsøgsbetingelser

Forsøgene blev gennemført på fin sandblandet ler ved Roskilde og Ødum og på lerjord ved Rønhave i perioden 1973–82 med i alt 30 forsøg efter følgende plan:

Sædskifte: 1. års vårbyg, 2. års vårbyg, havre og vinterhvede.

Ensidig: Vårbyg og vinterhvede.

Der blev anvendt dobbelt nematodresistente vårbyg- og havresorter.

Vårbygssorten var Zita. Vinterhvedesorten var Solid. Havresorten var en unavngiven, opformeret sort.

Det første år (1972) var forperiode, så forsøgene fra 1973 kunne indgå på så ensartet grundlag som muligt.

Der var tilsigtet et sædskifte med udelukkende korn. For at give vinterhveden rimelige sædskiftevilkår, blev havren anvendt som en sanerende afgrøde. Det medførte, at vinterhveden blev forfrugt for 1. års vårbyg, som dermed ikke fik de bedste sædskiftebetingelser.

Der blev gødet med P og K efter forsøgsstedernes normale behov til sikring af optimale jordbundstal. Kvælstofgødskning med 3 mængder, forsøgsstedets normale (uden lejesæd) samt henholdsvis 30 N under og 30 N over.

kg N pr. ha: kg nitrogen per hectare:	Byg og havre: Barley and oats:			Vinterhvede: Winter wheat:		
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
Roskilde	60	90	120	90	120	150
Rønhave	90	120	150	120	150	180
Ødum	50	80	110	70	100	130

Dyrkningsbetingelser

Betingelserne for at frembringe et godt såbed er meget vanskelige i forsøg, hvor afgrøderne skal sås på forskellige tidspunkter. I dette sædskifteforsøg var det specielt vanskeligt, fordi kornsåningen skulle udføres både om efteråret og om foråret.

Ensidig korn eller korn i anstrengte sædskifter er ofte sårbare med hensyn til nedbørsmængden og -fordelingen fra såning til høst. I neden for anførte oversigt ses, at betingelserne ikke altid har været de bedste med hensyn til nedbørsmængden.

Nedbør i perioden april-juli, mm
Precipitation from April to July, mm

År, year:	Roskilde	Rønhave	Ødum
1973	195	201	194
1974	124	144	139
1975	177	170	147
1976	121	104	119
1977	151	216	165
1978	144	169	95
1979	152	219	187
1980	186	292	316
1981	302	236	284
1982	213	220	158

I de år, hvor nedbøren i perioder har været i underskud, blev manglen fortrinsvis observeret i den ensidige dyrkning.

I disse forsøg med udelukkende korn var risikoen for opformering af plantesygdomme særlig stor, og bekæmpelse var ofte eller næsten altid nødvendig. Først fra og med 1979 blev knække-

fodsygen i vinterhvede bekæmpet med et anerkendt middel.

Da anvendelse af nematodresistente vinterhvedesorter var udelukket, opstod problemer med nematoder i den ensidige vinterhvede.

De klimatiske betingelser kan ofte bevirke stærke opformeringer af bestemte sygdomme, således som tilfældet var i 1980-82 med brunpletsygen.

Forsøgsresultater

Kerneudbytter

Det fremgår af tabel 1, at vinterhvede i et kornsædskifte med havre som forfrugt er vårbyg udbyttmæssigt overlegent. I gennemsnit af 30 forsøg fra 1973-82 yder vinterhveden 6,8 hkg kerne pr. ha eller 14% mere end 1. års vårbyg.

Havren derimod, der var forfrugt for vinterhveden, gav 4,8 hkg kerne eller 10% mindre i kerneudbytte end 1. års vårbyg. Dvs. at vinterhveden og havren tilsammen har ydet ca. 2 hkg kerne pr. ha mere end 1. års og 2. års vårbyg. Vinterhveden, som var forfrugt for vårbyggen i sædskiftet, må dog formodes at bevirke et lavere udbytt niveau i 1. års byggen.

Som følge af vinterhvedens placering i sædskiftet forud for vårbyg, giver den ensidige vårbyg omtrent samme udbytte som 1. års og 2. års vårbyg.

Ensidig vinterhvede gav i gennemsnit et udbyttetab på 4,8 hkg kerne pr. ha eller 10% i forhold til vårbyg. I forhold til vinterhveden i kornsædskiftet dog et udbyttetab på 21% eller 11,6 hkg kerne pr. ha

I alle forsøg blev anvendt 3 kvælstofmængder. Det ses af tabel 1, at en del af udbyttedepressionen kan undgås ved at tilføre mere kvælstof til ensidig vårbyg. Der blev opnået et merudbytte, der var ca. 1 hkg større end ved 1. års og 2. års vårbyg ved den højeste kvælstofgødskning. Tilsvarende fandtes ikke hos vinterhveden.

I tabel 2 er vist en oversigt over udbytteforholdene mellem ensidig vårbyg, havre og vinterhvede.

Med undtagelse af 1973, 1974 og 1980 var udbyttensummen af vinterhvede og havre større end

Tabel 1. Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha.
Yield and yield increase, hkg grain per hectare
Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum, 1973-82.

	N ₁	N ₂	N ₃	1. års byg=100 1st year barley		Sædskitte hvede=100 Crop rotation, wheat		
				Gns. Ave- rage	Fht. Rela- tive	Merudb. Yield increase	Fht. Rela- tive	
<i>Sædskitte, crop rotation</i>								
1. års byg, 1st year barley . .	45,8	2,6	3,1	47,7	47,7	100		
2. års byg, 2nd year barley . .	45,6	2,5	3,2	47,5	-0,2	100		
Havre, oats	42,9	0,4	-0,4	42,9	-4,8	90		
Hvede, wheat	52,1	2,5	4,6	54,5	6,8	114	54,5	100
<i>Ensidig, continuous</i>								
Byg, barley	44,6	2,9	4,1	46,9	-0,8	98		
Hvede, wheat	40,5	2,4	4,6	42,9	-4,8	90	-11,6	79
LSD					0,87			

udbyttet af ensidig vårbyg. Det betyder, at på de her omhandlede jordtyper kan der i gennemsnit regnes med, at det samlede resultat af et sædskifte med vinterhvede og havre vil være bedre end ensidig vårbyg.

Udbyttet af sædskiftehvede har kun i 1980, som følge af mangelfuld bekæmpelse af brunpletsyge, været mindre end ensidig vårbyg, mens ensidig vinterhvede, bortset fra specielt 1976 og 1982, altid medførte større udbyttedepressioner end ensidig vårbyg. Udbytteforskellen mellem de to

kornarter vil bl.a. afhænge af de klimatiske betingelser.

I tabel 3 er anført udbyttene på de enkelte forsøgssteder samt udbytteforholdene mellem de forskellige dyrkningsmetoder. Ved Roskilde giver ensidig dyrket vårbyg og vinterhvede et betydeligt større udbyttetab end ved Rønhave og Ødum. Modsat lykkes havredyrkningen bedre ved Roskilde end ved de øvrige forsøgssteder.

I samme tabel bliver årsvariationen udtrykt ved variationskoefficienten CV ($CV = s \cdot 100/\bar{x}$,

Tabel 2. Udbytterelationer mellem byg, havre og hvede. Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha.
Yield relation between barley, oats and wheat. Yield and yield increase, hkg grain per ha.
Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum.

År: Years	Ensidig byg Continuous barley	Sædskitte hvede Crop rotation wheat	Ensidig hvede Continuous wheat	Sædskitte havre Crop rotation oats
1973	48,9	1,6	- 9,3	- 7,2
1974	55,4	1,9	-11,1	- 2,7
1975	48,6	11,5	- 6,4	-10,1
1976	41,3	15,8	2,1	-10,6
1977	44,8	9,5	- 5,5	- 2,9
1978	40,5	14,0	0,6	- 5,4
1979	46,9	3,7	- 4,1	0,5
1980	43,9	-6,7	-13,4	- 2,1
1981	47,2	4,0	- 2,6	- 3,4
1982	51,9	20,1	9,0	3,4
Gns., average	46,9	7,6	- 4,0	- 4,0
Fht., relative	100	116	91	91

Tabel 3. Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha. Årsvariationen udtrykt ved varianskoefficienten ($C = s \cdot 100/\bar{x}$).
Gns. 3 N-mængder, 1973–82.
*Yield and yield increase, hkg grain per ha. Year to year variation expressed with the coefficient of variance.
Average of 3 nitrogen levels, 1973–82.*

	Udbytte og merudbytte <i>Yield and yield increase</i>			Varianskoefficient <i>The coefficient of variance</i>		
	Roskilde	Rønhave	Ødum	Roskilde	Rønhave	Ødum
<i>Sædskitte, crop rotation</i>						
1. års byg, <i>1st year barley</i>	44,9	50,8	47,3	15,5	13,7	15,4
2. års byg, <i>2nd year barley</i>	-0,1	-0,1	-0,2	11,7	12,7	13,8
Havre, <i>oats</i>	-0,7	-5,2	-8,5	23,8	14,9	25,4
Hvede, <i>wheat</i>	8,7	7,7	4,1	20,0	14,9	25,4
<i>Ensidig, continuous</i>						
Byg, <i>barley</i>	-1,4	-0,8	0,1	12,5	14,8	15,4
Hvede, <i>wheat</i>	-7,1	-4,5	-2,8	24,2	18,9	26,6

hvor s er standardafvigelse og \bar{x} det gennemsnitlige kerneudbytte i hkg pr. ha).

Årsvariationen på den gode lerjord ved Rønhave er betydelig mindre end ved Roskilde og Ødum, specielt for vinterhvedens vedkommende. Det er også typisk, at dyrkningssikkerheden er betydelig større i vårbyg end hos havre og vinterhvede. Årsvariationen, hvor vårbyg dyrkes efter vinterhvede, var større end ved både ensidig og 2. års vårbyg. Det betyder formentlig, at vinterhvede er dårligere som forfrugt end vårbyggen selv.

Årsvariationen, der i høj grad forårsages af de klimatiske betingelser, var stor for havrens vedkommende som følge af, at havren ofte let påvirkes af tørke. Vinterhvedens store årsvariation forekommer nok i højere grad som summen af både klimatiske og sygdomsmæssige forhold. Som tidligere nævnt observeres nedbørsunderskud først ved den ensidige dyrkning. Det kan muligvis være årsag til den større årsvariation ved ensidig vinterhvede i forhold til vinterhvede efter havre.

I fig. 1 er vist de udbyttedmæssige årsvariationer. Udbyttekurverne for sædskitte- og ensidig vårbyg er delvis sammenfaldende, mens der er meget store udbytteforskelle mellem sædskitte- og ensidig vinterhvede. Efter indførelsen af knækkefodsygebekæmpelsen i 1979, er udbytteforskellen mellem ensidig og sædskittehvede blevet mindre. I 1980, hvor bekæmpelsen af brun-

pletsyge (*Septoria nodorum*) var mangelfuld, var udbyttet af vinterhvede betydeligt mindre end vårbyggen. En mere effektiv bekæmpelse i 1981 og 1982 har øjensynligt bevirket betydelig udbyt-

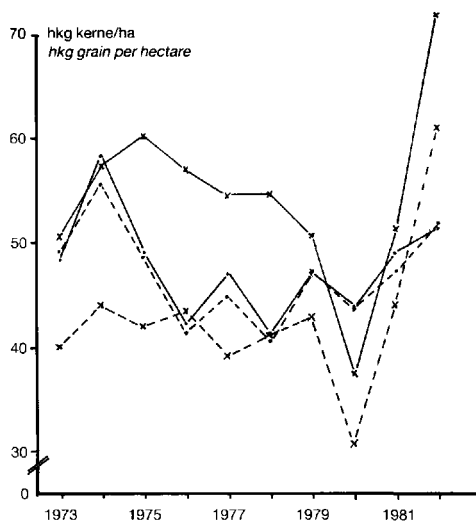


Fig. 1. Årsvariationer mellem sædskitte- og ensidig dyrket vinterhvede og vårbyg.

Year to year variation between crop rotation and continuous growing of winter wheat and spring barley.

Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum.

Sædskitte Ensidig
Crop Con-
rotation tinuous
× ——— × ——— × Hvede, wheat
· ——— · ——— · Byg, barley

tefremgange for vinterhveden i forhold til vårbyggen.

I fig. 2 er vist de gennemsnitlige kerneudbytter ved 3 kvælstofmængder i forhold til »normaludbytterne«.

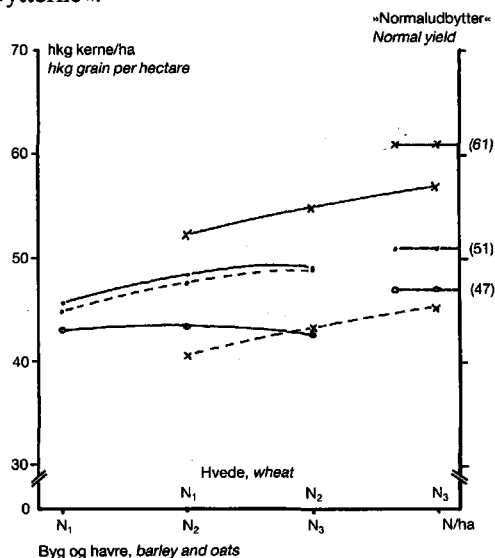


Fig. 2. Udbytte af hvede, byg og havre i forhold til »Normaludbytterne«.

Yield of wheat, barley and oats in relation to normal yield.

Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum, 1973-82.

Sædskitte Ensidig
 Crop rotation Continuous
 × ———— × ———— × Hvede, wheat
 · ———— · ———— · Byg, barley
 o ———— o ———— o Havre, oats

Vinterhvedens »normaludbytte« var i gennemsnit af de 3 forsøgssteder 61 hkg kerne pr. ha. Selv ikke ved den højeste kvælstofmængde opnås i gennemsnit tilsvarende udbytte med havre som forfrugt. Endnu større forskel er der til den ensidige vinterhvede.

Udbytteforskellen mellem normaludbyttet af vårbyg (51) og havre (47) og udbyttet af samme arter i kornsædskitet er betydeligt mindre.

Endvidere ses det, at kvælstofniveauet til vårsæden på omkring 100-120 kg N pr. ha var passende, mens vinterhveden øjensynligt kunne udnytte noget større kvælstofmængder, og dvs., afhængigt af forsøgsstederne, noget mere end 150-180 kg N pr. ha.

Kerneantal

For at få et indtryk af en del af årsagen til, at kerneudbyttet bliver mindre ved ensidig dyrkning, er i tabel 4 udregnet antal kerner (1000/m²) på grundlag af kernevægt og kerneudbytte.

Vårbyggen har omkring 12000 kerner pr. m², mens vinterhveden har 12700 kerner pr. m². Ensidig vinterhvede har kun 10500 kerner pr. m² i gennemsnit. Det vil sige, at en ret stor andel af udbyttenedgangen kan tilskrives et færre antal kerner pr. arealenhed.

Kerne kvalitet

Kornsædskitets og den ensidige dyrknings ind-

Tabel 4. Antal kerner, 1000 kerner/m²
 No. of grains, 1000 grains per m²
 Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum, 1973-82.

	N ₁	N ₂	N ₃	Gns. Average	1. års byg 1st year barley Fht. Relative	Sædskitte, hvede Crop rotation, wheat Fht. Relative
Sædskitte, crop rotation						
1. års byg, 1st year barley	11,3	12,1	12,4	11,9	100	
2. års byg, 2nd year barley	11,4	12,1	12,4	12,0	101	
Havre, oats	13,6	14,1	14,0	13,9	117	
Hvede, wheat	12,1	12,7	13,2	12,7	107	100
Ensidig, continuous						
Byg, barley	11,1	11,8	12,4	11,8	99	
Hvede, wheat	10,0	10,5	11,0	10,5	88	83

flydelse på kernevægt, litervægt og andel kerner over 2,5 mm er vist i tabel 5.

For vårbyggen vedkommende var der ingen målelige forskelle, mens kernekvaliteten generelt var betydeligt dårligere efter ensidig vinterhvede end i vinterhvede efter havre.

Vekselvirkningen mellem % total N i kernetørstof og kerneudbyttet er vist i fig. 3. Indholdet af total N i vårbyg er omtrent ens for sædskifte og ensidig vårbyg, selv om der er en mindre udbytteforskel. Ved aftagende merudbytte stiger kvælstofindholdet i kernen ca. 0,3 enheder fra mindste til største kvælstoftilførsel.

Indholdet af total N i havren stiger også 0,3 enheder, selv om det gennemsnitlige kerneudbytte falder meget som følge af klimatiske forhold og lejesædsproblemer ved den største kvælstofmængde.

Parallelforskydes kurverne for ensidig og sædskiftehvede ses, at indholdet af total N ved den ensidige dyrkning kun er ca. 0,1 enhed højere ved hvert kvælstoftrin i forhold til sædskiftehvede, selv om kerneudbyttet er betydeligt mindre. Deraf kan udledes, at ved samme kvælstoftrin bliver der en betydelig større andel af uudnyttet kvælstof tilbage som rest i jorden efter ensidig end efter sædskiftehvede.

Indholdet af total N i vinterhveden stiger også 0,3 enheder fra laveste til højeste kvælstoftrin. I modsætning til vårbyg og havre stiger vinterhvedens kerneudbytte ligefrem proportionalt med kvælstofindholdet.

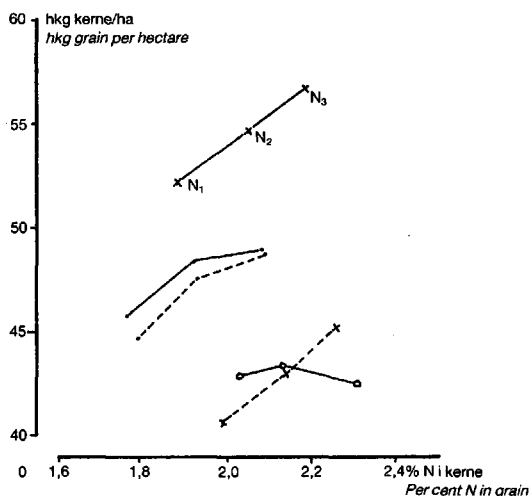


Fig. 3. Vekselvirkningen mellem % total N og kerneudbytte.

Interaction between per cent total N and yield of grain.

Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum, 1973–82.

Sædskifte Ensidig
Crop rotation Continuous

× ——— × ——— × Hvede, wheat
· ——— · ——— · Byg, barley
o ——— o ——— Havre, oats

Fodsyge

I tabel 6 er anført % angrebne planter af goldfodsyge (*Gaeumannomyces graminis*) og knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotricoides*).

Selv om der forekommer nogen årsvariationer i goldfodsygeangrebets styrke i vårbyggen, kan der ikke med sikkerhed påvises nogen sammenhæng mellem angrebet i vårbyg og i vinterhvede.

Tabel 5. Kernekvalitet, g/1000 kerner, g/liter, % kerner over 2,5 mm.
Quality of grain, g/1000 grain, g/litre, per cent grain larger than 2.5 mm.
Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum, 1973–82.

	g/1000kerner g/1000 grain	g/liter g/litre	% kerner > 2,5 mm Per cent grain > 2.5 mm
<i>Sædskifte, crop rotation</i>			
1. års byg, 1st year barley	39,9	706	83,9
2. års byg, 2nd year barley	39,8	707	84,2
Havre, oats	30,9	555	—
Hvede, wheat	43,0	791	89,1
<i>Ensidig, continuous</i>			
Byg, barley	39,9	707	84,0
Hvede, wheat	40,7	782	87,5

Table 6. Angreb af goldfodsyge (*Gaeumannomyces graminis*) og knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotricoides*). Attack of Take all and Eye spot.
% angrebne planter. Per cent attacked plants.
Gns., average, Roskilde, Rønhave, Ødum.

	1973	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	Gns. Average
Goldfodsyge, Take all											
<i>Byg, barley:</i>											
Sædskiye, <i>crop rotation</i> . . .	22	8	12	9	12	16	23	13	12	10	14
Ensidig, <i>continuous</i>	18	8	9	8	17	10	20	18	10	5	12
<i>Hvede, wheat:</i>											
Sædskiye, <i>crop rotation</i> . . .	5	4	7	4	7	12	7	2	3	6	6
Ensidig, <i>continuous</i>	30	24	13	7	15	28	25	10	13	15	18
Knækkefodsyge, Eye spot											
<i>Hvede, wheat:</i>											
Sædskiye, <i>crop rotation</i> . . .	61	53	72	67	20	14	19	26	7	9	35
Ensidig, <i>continuous</i>	61	62	68	83	32	27	18	28	13	22	41

Dog synes der at være noget større angreb i vårbyggen efter vinterhveden end i ensidig vårbyg. Omvendt har havren forud for vinterhveden en meget stor fodsysesanerende virkning, idet goldfodsygeangrebet i sædskiyehveden næppe kan have haft indflydelse på kerneudbyttet. Goldfodsygeangrebet i ensidig vinterhvede, der var 3 gange så stort, har i visse år sandsynligvis medført betydelige udbyttetab.

I de første 5-6 år efter forsøgenes anlæg, var der stærke angreb af knækkefodsyge, men efter 1979, hvor en bekæmpelse generelt blev gennemført, har angrebet af knækkefodsyge næppe haft større udbyttehæmmende virkning. I næsten alle år var der en tendens til et større angreb af knækkefodsyge i ensidig vinterhvede.

Havrenematoder

Forud for forsøgenes anlæg var der kun nematoder til stede ved Rønhave og Ødum, men i moderate mængder (tabel 7). Ved anvendelse af nematodresistente byg- og havresorter fandtes der i forsøgsperioden kun sporadiske angreb af nematoder.

Nematodresistente vinterhvedesorter findes endnu ikke på markedet, men i sædskiyehveden, der har 3 år forud med nematodresistent havre el-

ler byg, fandtes der kun i enkelte tilfælde spor af nematoder. Anderledes stor betydning fik nematoderne ved den ensidige vinterhvede.

Specielt ved Roskilde forekom der en kraftig opformering af nematoder lige fra forsøgsperiodens begyndelse. Ved Rønhave og Ødum var det kun i forsøgets første år, der fandtes betydende angreb. Siden er nematodebestanden reduceret eller helt forsvundet ved den ensidige vinterhvede.

Selv om bestemmelsen af nematodbestandens størrelse kan være behæftet med nogen usikkerhed, så kan det næppe være helt tilfældigt, at der tilsyneladende er stor korrelation mellem nematodbestandens størrelse på de enkelte forsøgssteder og udbyttetabet ved ensidig vinterhvede. Jævnfør tabel 3.

Diskussion

Sammenligningen af vinterhvede og vårbyg i kornrige sædskiyeer og ved ensidig dyrkning viser, at forudsætningen for at opnå en høj udnyttelse af vinterhvedens udbytteevne er et fortsat alsidigt sædskiye. Sammenholdes gennemsnitsudbytterne i disse forsøg med de beregnede »normaludbytter« (gennemsnitlige kerneudbytter af mange normalbehandlede forsøgsled), viser det

Tabel 7. Nematoder, antal æg pr. kg jord.
Nematodes, numbers of eggs per kg soil.

	Byg, <i>barley</i>		Hvede, <i>wheat</i>	
	sædskifte <i>crop rotation</i>	ensidig <i>continuous</i>	sædskifte <i>crop rotation</i>	ensidig <i>continuous</i>
<i>Roskilde:</i>				
1972	0 (Ved anlæg, <i>by establishment</i>)			
1976	700	0	0	5300
1980	0	0	0	8000
1982	0	0	0	13667
<i>Rønhave:</i>				
1972	548 (Ved anlæg, <i>by establishment</i>)			
1976	0	0	70	6300
1980	0	100	0	400
1982	0	100	0	500
<i>Ødum:</i>				
1972	416 (Ved anlæg, <i>by establishment</i>)			
1976	20	67	0	2533
1980	0	600	300	1000
1982	0	50	0	0

sig, at der stort set tabes 6–7 hkg kerne eller 10% i vinterhvede i kornsædskiftet, men ca. 18 hkg kerne pr. ha eller omkring 30%, når vinterhvede dyrkes ensidigt. I vårsæd er det beregnede udbyttetab i forhold til normaludbytterne 7–9%.

Sættes disse udbyttetab til dagspris, bliver det betydelige summer, der må betales for at slække på sædskiftet.

Tidligere tiders erfaringer med sædskiftemæssige vanskeligheder på grund af goldfodsyge og knækkefodsyge er bevaret helt op til vor tid, og har medført respekt for vinterhvedens særlige sædskiftemæssige behov. Dette var årsag til vinterhvedens arealmæssigt ringe udbredelse til fordel for vårbyggen, der sædskiftemæssig er mere tolerant (*Stapel, 1973*).

Som følge af effektive dyrkningsmetoder de seneste år er vinterhvedearealet udvidet betragteligt, og med effektive kemiske beskyttelsesmidler mod bl.a. knækkefodsygen kan vinterhvedens høje udbytteevne udnyttes optimalt.

Tilbage er så goldfodsygen og havrenematoden, som kun kan holdes i ave med fornuftige sædskifter. Efter fremkomsten af nematodresistente byg- og havresorter er det nødvendigt at

anvende dem i sædskifter, hvor vinterhvede benyttes meget. Kun dermed kan opformeringen af havrenematoder holdes på et minimum.

Havren, der er benyttet som forfrugt for vinterhveden i disse forsøg, har i nogle år ydet et for lavt kerneudbytte, og er derfor med til at sænke det samlede udbytt niveau.

Som forfrugt for vinterhveden må derfor vælges økonomisk lønnende afgrøder som f. eks. raps og ærter, men havren (specielt ved fremkomsten af bedre sorter) kan også være aktuel.

Som påvist i mange undersøgelser bl.a. af *Ullestrup (1983)*, behøver vinterhvede i anstrengte sædskifter et højere kvælstoftilskud for at kunne yde rimelige kerneudbytter.

Den ensidige vinterhvede må frarådes. Den er mere sårbar over for klimatiske forhold og sygdomsmæssige påvirkninger, og det kan i visse år betyde alvorlige udbyttetab.

Konklusion

Resultaterne af 10 års forsøg med ensidig vinterhvede og i sædskifte med udelukkende korn sammenlignet med vårbyg viser, at vinterhvede normalt er vårbyg udbyttmæssigt overlegent. Ud-

bytteforskellen er nogenlunde den samme som under alsidige sædskifteforhold, ca. 14%.

Ensidig vinterhvede giver et mindre udbytte end ensidig vårbyg, og kan i forhold til vinterhvede i normale sædskifter ofte give udbyttetab på omkring 30%.

Kerneantallet samt kernekvaliteten formindskes betydeligt ved ensidig vinterhvede.

Betingelserne for at kunne bevare vinterhvedens udbytteevne længst muligt i kornrige sædskifter er anvendelse af nematodresistente byg- og havresorter.

Ensidig vinterhvede kan være årsag til kraftig opformering af havrenematoder.

Havre er velegnet som forfrugt med hensyn til goldfodsyge.

Litteratur

Anonym (1966): Forsøg med stigende antal år med korn efter roer. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 789.

Anonym (1971): Ensidig dyrkning af samme kornart 1960-70. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 974.

Hjortsholm, Kurt (1979): Ensidig bygdyrkning. I. Indflydelse på plantevækst og jordbundsforhold. Tidskr. Planteavl 83, 32-49.

Jepsen, Hans M. (1976): Resultater fra sædskifte- og kulturforsøg i forbindelse med ensidig korndyrkning. Statens Planteavls møde 1976, 49-58.

Jepsen, Hans M. (1980): Afgrødevalg og dyrkningssystemer. Ugeskrift for Jordbrug 125, 7-12.

Olsen, Carl Chr. (1979): Vinterhvede i kornrige sædskifter. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1493.

Olsen, Carl Chr. (1982): Vinterhvede - dyrkningsforhold, der påvirker udbyttet. Statens Planteavls møde 1982, 48-51.

Stapel, Chr. (1973): Nogle plantepatologiske udviklings-træk i landbruget gennem et halvt århundrede. Tolvmandsbladet 45, 589-600.

Ullerup, B. (1983): Korndyrkning. Landsudvalget for Planteavl. Oversigt over Landsforsøgene 1982, 55-67.

Manuskript modtaget den 10. september 1984.