

Sortsblandinger af vårbyg

Variety mixtures of spring barley

Boldt Welling, Michael Lønbæk, Carl Chr. Olsen og Mogens S. Houmøller

Resumé

I forsøg med mekaniske sortsblandinger gennemført i 1981 og 1982 på Rønhave og Roskilde forsøgsstationer er der foretaget udbyttmålinger og sygdomsvurderinger. Blandingerne bestod af 4 sorter, dels med samme resistens (Laevigatum) og dels med forskellig resistens (Laevigatum, Weihenstephan, Arabische og Monte Christo). I halvdelen af forsøget blev der foretaget en enkelt sprøjning med Bayleton 25 WP.

Følgende kan konkluderes: Sortsblandinger med forskellig resistens havde et mindre meldugangreb i forhold til gennemsnittet af enkeltsorterne i renbestand, bedømt visuelt og bedømt ved sporetællinger. Merudbyttet blev som følge heraf 1–2½ hkg pr. ha svarende til 2–5%.

Forsøg med sortsblandinger med samme resistens viste ingen effekt af blandingen.

Behandling med Bayleton 25 WP reducerede blandingens effekt både med hensyn til sygdomsangreb og udbytte.

Blandingen havde tilsyneladende ingen effekt på bladpletsymptomerne, og en vurdering synes ikke relevant på grund af den store variation mellem de enkelte observationer. Bayleton 25 WP forøgede angrebet af bladpletsyge.

Nøgleord: Sortsblandinger, meldug, bladplet, vårbyg.

Summary

This report will primarily describe the effect of mixing spring barley cultivars on powdery mildew (*Erysiphe graminis*), leaf spot (*Helminthosporium* and *Drechslera* spp.) and yield. The experiments were carried out at the Government Research Stations, Rønhave and Roskilde during 1981 and 1982.

The purpose has been to compare the level of mildew infection and leaf spot (*Helminthosporium* spp.) in a variety mixture, to the infection of the components in monoculture.

Observations of infection were made in two ways, visual observation on the 3rd leaf (per cent leaf area infected) and spore counts by a 'jet' spore sampler (mildew only).

The following varieties were used:

1. The same source of resistance (La): Zita, Lofa, Lami and Salka.
2. Different source of resistance: Georgie (La + W), Tron (Ar), Vega (La), and Welam (MC) where

La = Laevigatum

W = Weihenstephan

Ar = Arabische

MC = Monte Christo

A mixture of spring barley varieties with the same source of resistance but with different growth properties, has a minimum of value, but is used in plan I because of the possibility of a physiological effect. On more heterogeneous soil the physiological effect can be expected to be higher than the experiments showed.

Spore counts of powdery mildew: The mixture has both in 1981 and 1982 reduced the amount of released spores. However the difference is only significant ($P \leq 0.05$) at high levels of infection and in varieties with different sources of resistance.

Visual estimates of powdery mildew: It is found, that only mixed varieties with different sources of resistance have a reducing effect of mildew infections (per cent leaf area infected at the 3rd leaf from the top) and the difference is significant at ($P \leq 0.05$).

Leaf spots: The Welam variety was the most severely infected in both years, and the most severe infections were seen at Roskilde. The estimate of the effect of the variety mixture is not relevant due to the great variation between the same cultivars grown as monocultures. Treatment with Bayleton increased the level of infection significantly.

Leaf spots and pathogens: The identification of the pathogens at Roskilde was made in 1981 by incubation of leaves. It is seen that the leaf spots can be caused by *Helminthosporium sativum*, *Drechslera teres* (net spot blotch of barley) or *Septoria nodorum* (leaf blotch of barley). The separation of these pathogens in the field was uncertain. In 1982 the symptoms were more unequivocal, it was either the net blotch or the spot blotch of *Drechslera teres*.

Level of mildew infection in large plots (0.35 ha): At Roskilde a higher level of infection was seen in the beginning of July. The results from Rønhave are not unequivocal. An answer as to whether the large plots have a higher level of infection can therefore not be given, however it does seem the case.

Yields

Mechanical mixtures of spring barley varieties with different sources of resistance have given a yield increase of about 1 to 2½ hkg grain per hectar, corresponding to 2–5 per cent in proportion to the mean yield of grain of the four cultivars in monoculture. This yield increase is significant at $P \leq 0.05$, taken over the 2 year period. Moreover the yield increase of the mixture is greatest without the use of fungicides.

In variety mixtures with the same source of resistance a small yield increase of about 0.5 hkg per hectar is found in that part where no chemical control has taken place and an even smaller yield with fungicide application (unsignificant).

Kernel weight: The mixture had in both variety mixtures increased the thousand kernel weight, but not significantly. Treatment with Bayleton increased the thousand kernel weight in general, but at the same time reduced the effect of the mixture.

The grain size: The percentage of grain bigger than 2.5 mm increased from 0.7 to 2.0 per cent in the mixture compared to the four cultivars in monoculture. The difference was most clear in the variety mixture with different sources of resistance.

Key words: Variety mixtures, mildew, leaf spot, spring barley.

Indledning

Ved ensidig brug af en meldugsresistent bygsort opformerer i løbet af få år virulente meldugracer, og fortsat dyrkning af den pågældende sort medfører risiko for kraftige meldugangreb. Dette indebærer, at der med jævne mellemrum må udvikles nye sorter med et andet resistensgrundlag, hvis anvendelsen af kemisk meldugbekæmpelse skal begrænses. En modvægt til denne udvikling kan være anvendelse af mekaniske blandinger af sorter med forskellige resistensgener, hvorved en ensidig opformering af virulente racer hindres. Samtidig reduceres risikoen for en kraftig epidemisk udvikling. Et udtryk for interessen i brug af sortsblandinger fremgår af, at der i Danmark blev solgt 14.187 t sortsblandinger af byg certificeret til udsæd i 1982 (Olsen, 1982). Dette svarer til et tilsæt areal på ca. 78.800 ha eller ca. 5% af vårbygarealet.

I en bygmark vil et meldugangreb normalt udvikle sig epidemisk, som vist i kurve a i fig. 1. Hvis den dyrkede sort er resistent mod meldug, vil angrebskurven forskydes mod højre, kurve b, og i en blanding af sorter med forskelligt resistensgrundlag vil angrebskurven følge kurve c (Van der Plank, 1968).

Årsagen til det nedsatte meldugangreb i blandingen er, at en del meldugsporer vil gå tabt, fordi de lander på en sort, som de ikke er i stand til at inficere (Wolfe, 1978). De starter dog et angreb, som en resistent sort vil reagere mod med resistensreaktioner. I nærheden af disse vil en normal virulent meldugrace ikke kunne begynde et angreb. Dette fænomen benævnes induceret resistens eller krydsbeskyttelse (Burdon, 1978), og det er medvirkende til et lavere angreb i blandingen.

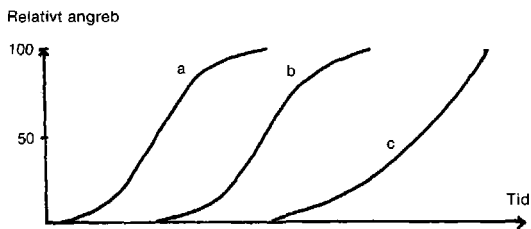


Fig. 1. Relativt meldugangreb som funktion af tiden. (Van der Plank, 1968).

Forklaring til kurverne fremgår af teksten.

I tilfælde af et meget tidligt angreb vil kurve c forskydes mod venstre. En sortsblending kan derfor også blive kraftigt angrebet af meldug sent på sæsonen. Et andet problem ved dyrkning af sortsblandinger kan opstå, hvis meldugracerne bliver komplekse, så de bliver i stand til at angribe flere eller alle komponenter i en blanding. Derved vil blandingernes sygdomshæmmende effekt være tabt. Munk (1982) har i forsøg vist, at en sådan selektion af mere komplekse racer kan forekomme. Ved at kombinere sorter fra forskellige resistensgrupper, ændre sammensætningen fra år til år, samt ved at anvende mange forskelligt sammensatte blandinger det enkelte år, kan en sådan selektion reduceres (Wolfe & Barrett, 1980).

Sortsblandinger giver ofte, også under meldugfrie forhold, et større kerneudbytte. Årsagen til dette skønnes at være en forskellig evne hos de enkelte sorter til at udnytte vækstfaktorerne, samt at der kan eksistere små ikke-registrerede forskelle i sorterens resistens over for sygdomme og skadedyr.

Hensigten med disse undersøgelser var at foretage sygdomsobservationer for meldug- og bladpletsvampe, dels ved vurderinger på blade, og dels ved sporetællinger. Desuden blev de udbyttedmæssige forhold i forbindelse med dyrkning af sortsblandinger undersøgt. Forsøgene fortsætter.

Metoder

Forsøgsplaner

Forsøgene blev udført ved Roskilde og Rønhave som parcellforsøg med 4 gentagelser og med tilfældig parcellfordeling inden for hver blok. Parcellstørrelsen var $10 \times 2,5$ m, og parcellerne var adskilt af 2,5 m brede havreværn. Forsøgsplanerne er anført i tabel 1. Sorterne i plan I har samme meldugresistensgrundlag, mens sorterne i plan II har forskelligt resistensgrundlag. Desuden var der i hver plan en ubehandlet og en Bayleton-behandlet afdeling (0,5 kg Bayleton/ha).

Sprøjtetidspunktet var på Roskilde 11. juni 1981 og 9. juni 1982 og på Rønhave 4. juni 1981 og 26. maj 1982.

Tabel 1. Forsøgsplan 1981 og 1982
Treatments 1981 and 1982

Plan I: Samme meldugresistens <i>Same source of resistance</i>	Plan II: Forskellig meldugresistens <i>Different source of resistance</i>
1. Zita (La)	1. Georgie (La + W)
2. Lofa (La)	2. Tron (Ar)
3. Lami (La)	3. Vega (La)
4. Salka (La)	4. Welam (MC)
5. 1+2+3+4	5. 1+2+3+4
a: Uden Bayleton	a: Uden Bayleton
b: 0,5 kg Bayleton/ha	b: 0,5 kg Bayleton/ha
	(Bayleton: triadimefon 25%)

Ar = Arabische
La = Laevigatum
MC = Monte Christo
W = Weihenstephan

I 1982 blev plan II også anlagt i »storparceller« à ca. 0,35 ha for enkeltsorterne og ca. 0,70 ha for sortsblandingen.

Dette forsøg blev placeret i 4 bygmarker på Als og 3 omkring Roskilde. Forsøgsskitsen er vist i fig. 2.

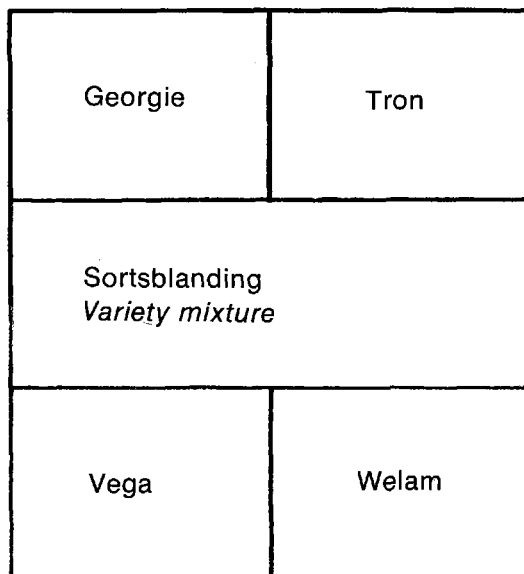


Fig. 2. Skitse over sorterens indbyrdes placering.
Outline, mutual placing of the varieties in big plots.

Visuel bedømmelse af bladsygdomme

Den procentvise dækning af meldug og bladpletter på det mest angrebne fuldt aktive blad blev registreret. Dog blev det samme bladnummer bedømt i alle forsøgsled, for at forskelle mellem sorter og sortsblandinger kunne registreres. Der blev i enkeltsorterne og blandingerne udtaget 10 henholdsvis 20 blade pr. parcel. Angrebsgraderne blev registreret som gennemsnit af angrebet på de enkelte blade.

Sporesugning

I en sortsblanding kan det være svært at udtage en repræsentativ prøve. Der blev derfor anvendt en jetsporefælde (*Schwarzbach*, 1979) til at registrere forskelle i angrebsniveauet mellem parcellerne. Jetsporefælden var monteret med en bøjelig sugeslange. Dets mundstykke blev med konstant hastighed, og med samme sugetid i alle parceller, ført frem og tilbage ca. 10 cm nede i afgrøden. Derved blev der suget et antal sporer op på et objektglas med silicone anbragt inde i et sporekammer. Objektglassene blev senere mikroskopert ved 320 × forstørrelse, og i 4 baner på tværs af objektglasset blev antallet af sporer optalt i synsfeltets bredde. Det gennemsnitlige sporetal pr. »objektglasbane« blev beregnet og kunne derefter sammenholdes med andre parcellers sporetal og med de visuelle bedømmelser.

Udbytte

Der blev målt udbytte samt gennemført analyser af kernevægt og kernestørrelsesfordeling i parcellforsøgene, men ikke i »storparcellerne«.

Sammenligning af sygdomsangreb til forskellig tid og på forskellige steder for de 2 planer synes ikke rimelig. Dette er årsagen til, at tabeller og figurer oftest er begrænset til at omhandle én plan, ét sted på et givet tidspunkt, og de skal derfor kun betragtes som eksempler på generelle forhold, der er konstateret gennem vækstsæsonen.

Resultater

Meldugangreb

Fig. 3 viser angrebsniveauet i sortsblandingen, samt gennemsnittet af de 4 enkeltsorter med for-

Dækningsprocent på 3. blad
Per cent leaf area infected, 3rd leaf from the top

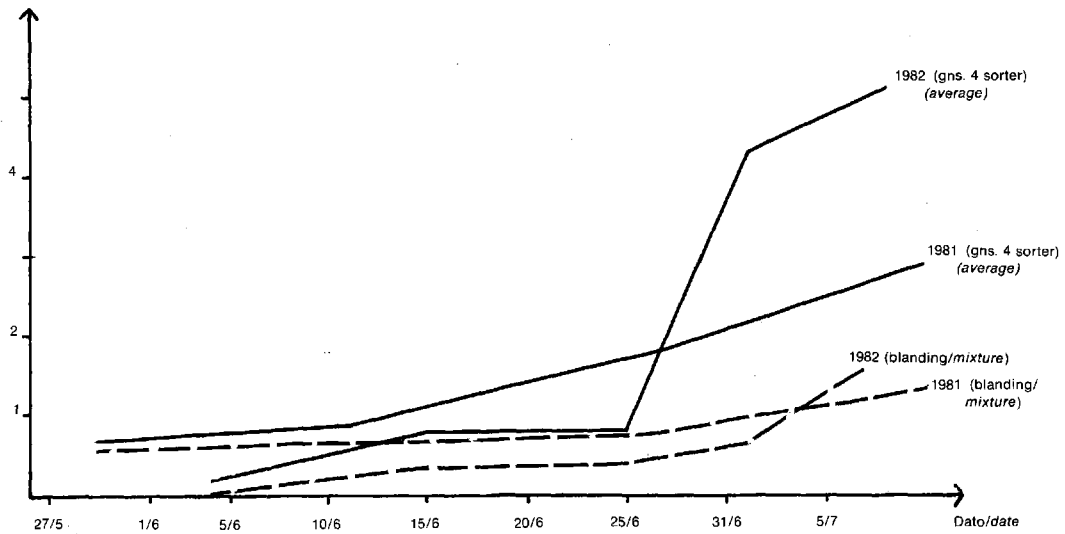


Fig. 3. Meldugangreb i blanding og gennemsnit af 4 bygsorter 1981 og 1982, Roskilde. Plan II, usprøjtet. Mildew attack in a variety mixture, compared with the mean level of infection in the four components in monoculture. 1981 and 1982, Roskilde Plan II, no fungicide application.

skellig resistensgrundlag, ved Roskilde i 1981 og 1982. I begge år ses, at angrebet begynder først i juni måned og når maksimum først i juli måned. Angrebet var i blandingen mindre gennem hele perioden. Ved Rønhave var angrebsniveauet i 1982 stærkt varierende, afhængig af den enkelte sort, men også her var blandingen mindre angrebet end sorterne i renbestand (tabel 4). I 1981 var

angrebsniveauet ved Rønhave af samme størrelse som ved Roskilde.

Sporetællinger

I tabel 2 vises sporetællinger i sorter med forskelligt resistensgrundlag ved Rønhave i 1981 og 1982. Sporemængden i 1981 i de usprøjtede parceller viste en meget stor variation mellem sor-

Tabel 2. Sporetællinger, meldug: Rønhave 1981 og 1982. Plan II
Spore count, mildew: Rønhave 1981 and 1982. Plan II

	1981 23-24/6		1982 2/6	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Georgie	49,5	15,4	21,3	2,5
2. Tron	646,1	47,1	28,7	2,5
3. Vega	731,8	73,6	31,3	1,9
4. Welam	102,3	14,8	2,6	1,6
Gns./mean 1-4	382,4	37,7	21,0	2,2
5. Blanding/mixture	65,6	21,3	19,4	1,7
Effekt af blanding/mixture	÷316,8	÷16,4	÷1,6	÷0,5
LSD (gns./blanding)	253,7	253,7	19,6	19,6
LSD (av./mixture)				

Tabel 3. Visuelle bedømmelser for meldug i usprøjtede parceller. 3. blad fra oven. Roskilde 1982
Visual estimates of mildew on the 3rd leaf from the top. No fungicide application

	Plan I			Plan II	
	15/6	1/7		15/6	1/7
1. Zita	0,5	1,0	1. Georgie	0,4	1,8
2. Lofa	0,5	1,4	2. Tron	1,2	12,5
3. Lami	0,5	2,1	3. Vega	1,1	2,4
4. Salka	0,3	1,2	4. Welam	0,5	0,6
Gns./mean 1-4	0,5	1,4	Gns./mean 1-4	0,8	4,3
5. Blanding/mixture	0,3	1,7	5. Blanding/mixture	0,4	0,7
Effekt af blanding/ mixture	÷0,2	+0,3	Effekt af blanding/ mixture	÷0,4	÷2,6
LSD (gns./blanding)	0,6	0,5	LSD (gns./blanding)	1,1	1,5
LSD (av./mixture)			LSD (av./mixture)		

terne, hvor især Georgie skilte sig ud med den laveste sporemenge. Blandingen bevirkede en særdeles stor reduktion. I de sprøjtede parceller var tendensen den samme, men på et lavere niveau. I 1982 var antallet af sporer mindre, formentlig på grund af den tidlige tælling i begyndelsen af juni. Welam havde frigjort det færreste antal sporer.

Sporetællinger foretaget ved Roskilde viser samme tendens som ved Rønhave, med store sortsforskel og med Welam som den mindst angrebne. Effekten af blandingen var stor, og den sprøjtede del af forsøget viste samme tendens, blot på et lavere niveau.

Visuelle meldugbedømmelser

Sorter med samme resistensgrundlag, plan I, viste kun en mindre variation mellem sorterne og en lille til negativ effekt af blandingen (tabel 3).

Sorter med forskelligt resistensgrundlag, plan II, viste stor forskel mellem sorterne med Welam som den mindst angrebne. Blandingen havde en reducerende effekt på angrebsniveauet, med størst effekt ved de høje angrebsniveauer (se også fig. 3).

I parcellforsøg er smitteniveauet for meldug ofte mindre end under markforhold. I fig. 4 ses, at der ved Roskilde i sorter med forskelligt resistensgrundlag allerede fra begyndelsen af juni

Tabel 4. Sammenligning af meldugdæknings-% på 3. blad i parcellforsøg og storparceller, Rønhave
Comparison of per cent leaf area infected with mildew, 3rd leaf from the top, in the ordinary plot experiment and the experiment with big plots

	2/6-3/6 1982				29/6 1982			
	Parcellforsøg/ Ord. plot	Storparcel nr. 11	12	13	Parcellforsøg/ Ord. plot	Storparcel nr. 11	12	13
1. Georgie	0,9 ± 0,7	0,4	1,7*	0,3	6,3 ± 3,8	6,6	3,2	5,6
2. Tron	2,6 ± 0,7	2,7	8,6*	2,8	20,4 ± 3,8	22,4	24,5*	16,7
3. Vega	1,2 ± 0,7	1,3	3,4*	2,5*	9,0 ± 3,8	13,2*	4,7*	5,8
4. Welam	0,1 ± 0,7	0,1	0,1	0,1	1,5 ± 3,8	2,9	2,0	0,6
Gns./mean 1-4	1,2 ± 0,3	1,1	3,5*	1,4	8,0 ± 1,7	11,3*	8,6	7,2
5. Blanding/mixture	0,4 ± 0,5	0,4	0,8	0,5	3,0 ± 2,9	5,4	2,9	2,5

* Signifikant forskellig fra de korresponderende værdier i parcellforsøget.
Significantly different from the corresponding values in the ordinary plot experiments.

blev konstateret et højere angrebsniveau i »storparcellerne« sammenlignet med parcelforsøget. Meldugangrebet er beregnet som et gennemsnit af angrebet på enkeltkomponenterne til hvert tidspunkt. Der var som nævnt store sortsforskelle mht. angrebsniveau, hvilket også fremgår af tabel 4, der viser de tilsvarende observationer ved Rønhave 1982. Her blev der kun foretaget observationer på 2 tidspunkter, men det ses, at forskellen mellem parcelforsøget og storparcellerne var mindre end ved Roskilde.

Visuelle bedømmelser af bladpletter (*Helminthosporium* og *Drechslera* spp.)

Angrebsniveauet var i 1981 højere end i 1982, og i begge år var det største angreb ved Roskilde. Generelt var Welam mest angrebet, og med anvendelse af Bayleton blev angrebet øget, mest ved Roskilde, hvor der skete en fordobling af

angrebet på Welam. Dette forhold kan ses i tabel 5 og 6.

Artsbestemmelsen af bladpletsvampene blev i 1981 foretaget på bladprøver udtaget ved Roskilde. Efter en inkuberingstid på ca. 1 uge i fugtighedschamber viste svampebestemmelserne, at pletterne kunne være dannet af *Septoria nodorum*, *Helminthosporium sativum* eller *Drechslera teres*. Symptomerne i 1982 var som regel af plettypen og sjældnere af nettypen. Begge typer forårsages af *Drechslera teres*.

Udbytte

I tabel 7 er vist udbytteresultaterne for plan I, vårbygsorter med samme meldugresistens. Det ses, at flere af enkeltsorterne giver et højere udbytte end blandingen af de 4 sorter. Uden svampbekæmpelse blev der i blandingen opnået ca. 0,5 hkg kerne pr. ha i merudbytte, og med svam-

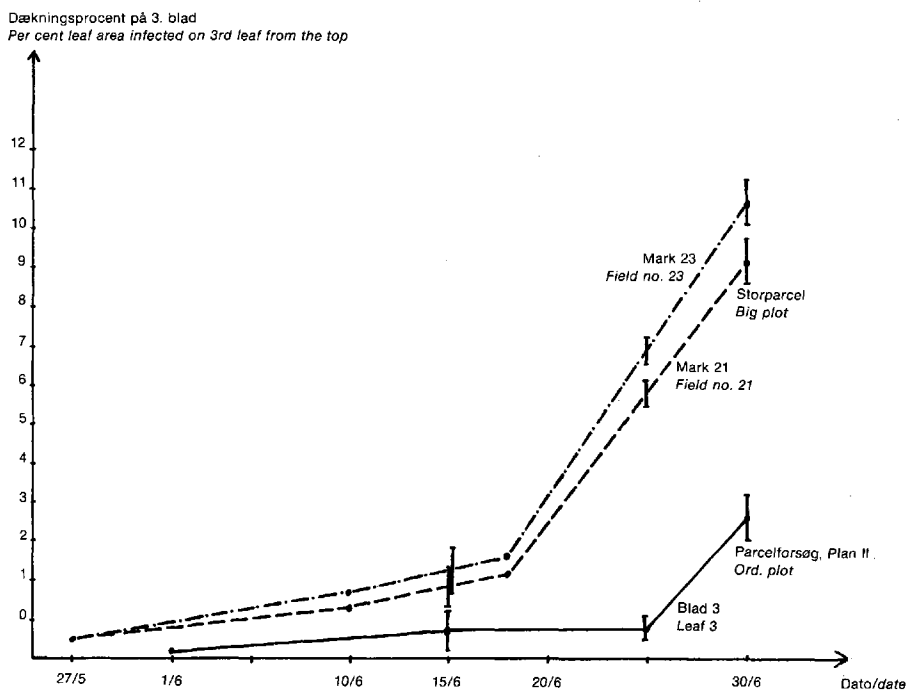


Fig. 4. Meldugangrebsniveau, usprøjtede storparceller sammenlignet med parcelforsøg, Roskilde 1982, LSD ses af figuren.

Mildew level in ordinary plot experiments compared with the level in big plots, Roskilde 1982.

Tabel 5. % bladpletforekomst, 1981, plan II. Vækststadium, Feekes-Larges skala: 10,4–10,5
Per cent occurrence of leaf spots, 1981, plan II

	Rønhave 11/7 Blad nr. 3 Leaf no. 3		Roskilde gns. 26/6 og 10/7 average Blad nr. 3–2–1 Leaf no. 3–2–1	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Georgie	0,8	1,2	6,6	9,9
2. Tron	0,1	0,4	4,5	7,4
3. Vega	0,4	1,1	3,4	7,7
4. Welam	0,8	0,9	13,6	30,2
Gns./mean 1–4	0,5	0,9	7,0	13,8
5. Blanding/mixture	0,3	0,5	5,8	8,9
LSD (gns./blanding)	–	–	–	–
LSD (av./mixture)				

pebekæmpelse et mindre udbytte af blandingen i forhold til gennemsnittet af de 4 sorter.

Når vårbygsorter med forskellig meldugresistens (plan II) blandes i lige store dele, opnås der et merudbytte, som i disse forsøg blev fra ca. 1–2½ hkg kerne pr. ha, svarende til en udbytteforøgelse på 2–5% (tabel 8), men der vil formodentlig være én sort, der har et højere udbytte end blandingen.

Afhængig af hvilken meldugresistens, der foreligger, varierer merudbyttet for en svampebekæmpelse temmelig meget (tabel 9). I Welam, med (MC) resistens, blev der ved Rønhave kun

opnået merudbytte på 0,8 hkg kerne pr. ha for en svampebekæmpelse med Bayleton. Ved Roskilde medførte det endog et mindre kerneudbytte på ca. 2 hkg kerne pr. ha. Derimod har Tron, med (Ar) resistens, ydet et stort merudbytte for en svampebekæmpelse. Ved Rønhave i gennemsnit 4,8 hkg kerne pr. ha, og ved Roskilde 1,3 hkg kerne pr. ha i gennemsnit.

Georgie med to resistensanlæg gav ved Rønhave et stort udslag for svampebekæmpelsen.

Bortset fra plan II ved Rønhave var merudbyttet for en svampebekæmpelse stort set ens i de 2 år begge steder. Ved Roskilde betales bedst for

Tabel 6. % bladpletforekomst, Roskilde 1982, plan II
Per cent occurrence of leaf spots, Roskilde 1982, plan II

	8/7 2. blad 2nd leaf		9/7 3. blad 3rd leaf	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Georgie	0,5	0,6	1,8	2,3
2. Tron	0,1	0,1	0,3	0,7
3. Vega	0,0	0,0	0,5	1,1
4. Welam	1,8	2,4	12,0	12,3
Gns./mean 1–4	0,6	0,8	3,6	4,1
5. Blanding/mixture	0,7	0,6	2,7	2,5
LSD (gns./blanding)	–	–	–	–
LSD (av./mixture)				

Tabel 7. Udbytte af vårbyg, plan I, hkg kerne pr. ha, 4 forsøg, gns. 1981 og 1982
Yield of spring barley, plan I, hkg of grain per hectare, 4 experiments, mean of 1981 and 1982

	Rønhave		Roskilde	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Zita	52,3	53,8	47,3	49,4
2. Lofa	47,1	48,1	45,4	47,1
3. Lami	52,8	54,3	51,0	53,4
4. Salka	51,5	52,3	48,1	49,6
Gns./Mean 1-4	51,0	52,1	48,1	49,6
5. Blanding/mixture	51,5	50,7	48,5	49,7
Merudbytte/yield increase	+0,5	÷1,4	+0,4	+0,1
LSD (gns./blanding)	1,0	1,0	1,7	1,7
LSD (av./mixture)				

en bekæmpelse i plan I, mens det var omvendt ved Rønhave. Her fik man endog meget store merudbytter for en svampebekæmpelse af de sorter, der benyttes i plan II.

Forklaringen på disse forhold må være forskelle i smittetryk og forekomsten af forskellige meldugracer.

Kernevægt

Sprøjtning med Bayleton resulterede generelt i større kerner end ingen sprøjtning. I plan I var der en forøgelse på 0,9 mg og i plan II 2,6 mg for sorterne i gennemsnit. Kun i plan II gav den sprøjtede sortsblending større kerner (tabel 10).

Blandingen af sorterne har kun haft en mindre effekt på kernestørrelsen, mest i de usprøjtede parceller.

Størrelsesfordeling

Den procentvise andel af kerner over 2,5 mm fremgår af tabel 11. Effekten af blandingen er tilsyneladende størst i plan II, men ingen af resultaterne er dog signifikante.

Diskussion

Ved at benytte blandinger af vårbygssorter med forskellig meldugresistens blev der opnået en meldughæmmende effekt, og sammenlignes an-

Tabel 8. Udbytte af vårbyg, plan II, hkg kerne pr. ha, 4 forsøg, gns. 1981 og 1982
Yield of spring barley, plan II, hkg of grain per hectare, 4 experiments, mean of 1981 and 1982

	Rønhave		Roskilde	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Georgie	56,6	60,2	50,3	50,2
2. Tron	50,5	55,3	43,6	44,9
3. Vega	54,7	57,1	48,6	48,7
4. Welam	53,8	54,5	43,7	41,5
Gns./mean 1-4	53,9	56,8	46,6	46,4
5. Blanding/mixture	55,6	57,7	48,9	48,0
Merudbytte/yield increase	1,7	0,9	2,3	1,6
LSD (gns./blanding)	0,8	0,8	1,9	1,9
LSD (av./mixture)				

Tabel 9. Merudbytte for svampebekæmpelse. hkg kerne pr. ha
Yield increase for fungicide application

	Rønhave			Roskilde		
	1981	1982	gns./av.	1981	1982	gns./av.
<i>Plan I</i>						
1. Zita	1,2	1,8	1,5	2,3	2,0	2,2
2. Lofa	1,0	1,0	1,0	2,1	1,2	1,7
3. Lami	1,3	1,5	1,4	1,8	3,0	2,4
4. Salka	1,4	0,1	0,8	1,3	1,5	1,4
5. Blanding/mixture	0,5	÷2,1	÷0,8	1,7	0,6	1,2
<i>Plan II</i>						
1. Georgie	2,7	4,6	3,7	0,0	÷0,1	÷0,1
2. Tron	2,6	6,9	4,8	0,6	1,9	1,3
3. Vega	1,2	3,7	2,5	0,7	÷0,5	0,1
4. Welam	1,5	0,1	0,8	÷2,3	÷2,0	÷2,2
5. Blanding/mixture	1,5	2,6	2,1	0,5	÷2,2	÷0,9

grebskurverne i fig. 3 med de teoretiske kurver i fig. 1, ses en pæn overensstemmelse. Effekten var tydeligst ved et højt angrebsniveau, og både dækningsgraden i % og sporuleringen blev reduceret i blandingen. Den hæmmende effekt var statistisk sikker, såvel i sporetællingerne som ved de visuelle bedømmelser. Angrebsniveauet af meldug blev generelt sænket ved en sprøjtning, både i de enkelte sorter og i blandingen, men effekten af blandingen blev nedsat ved en sprøjtning.

Jetsporefælden var effektiv til bedømmelse af smittetrykket i de forskellige sorter. Der blev konstateret en god sammenhæng mellem de enkelte sorters angrebsniveau, bedømt visuelt, og niveauet af frigjorte sporer observeret med sporefælden på samme tid og samme sted. Sporefælden har den fordel, at den giver et mere objektivi mål for smittetrykket i forhold til den visuelle bedømmelse, der ofte varierer fra person til person. Da der forekommer en stor døgnvariation mht. frigjorte meldugsporer (Hirst, 1953), er det

Tabel 10. Kernevægt, mg/kerne - Rønhave 1982
Kernel weight, mg per grain

	Plan I		Plan II	
	÷ Bayleton	+ Bayleton	÷ Bayleton	+ Bayleton
1. Zita	44,2	45,5	1. Georgie	48,1
2. Lofa	47,0	47,5	2. Tron	41,1
3. Lami	46,6	48,0	3. Vega	47,4
4. Salka	53,4	53,9	4. Welam	47,2
Gns./mean 1-4	47,8	48,7	Gns./mean 1-4	46,0
Blanding/mixture	48,4	48,3	Blanding/mixture	46,6
Effekt af blanding/ mixture	+0,6	÷0,4	Effekt af blanding/ mixture	+0,6
LSD (gns./blanding)	1,3	1,3	LSD (gns./blanding)	0,9
LSD (av./mixture)			LSD (av./mixture)	0,9

Tabel 11. % kerner over 2,5 mm, Rønhave 1982
Per cent grains bigger than 2,5 mm, Rønhave 1982

	Plan I		Plan II
1. Zita	83,0	1. Georgie	91,0
2. Lofa	88,9	2. Tron	78,9
3. Lami	75,1	3. Vega	91,6
4. Salka	92,8	4. Welam	88,1
Gns./mean 1-4	85,0	Gns./mean 1-4	87,4
5. Blanding/mixture	85,7	5. Blanding/mixture	89,4
Effekt af blanding/ mixture	+0,7	Effekt af blanding/ mixture	+2,0
LSD (gns./blanding)	2,4	LSD (gns./blanding)	2,3
LSD (av./mixture)		LSD (av./mixture)	

vigtigt, at der suges nogenlunde samtidig i de sorter, der ønskes sammenlignet.

Der blev ikke konstateret nogen sikker effekt af blandingen over for bladpletsyge.

Til gengæld virkede Bayleton fremmede på angrebet af bladpletsyge. Dette var gældende for alle undersøgte sorter i begge år, både ved Roskilde og Rønhave.

Forskellen var tydeligst ved et højt angrebsniveau, hvilket kom til udtryk hos Welam. Dette kan skyldes, at angrebet af meldug og evt. andre patogener var reduceret, således at bladpletsygen har haft mindre konkurrence. Sådanne vekselvirkninger mellem patogener er ifølge *Zadoks og Schein* (1979) ofte observeret, men sjældent undersøgt nærmere. Det kan ifølge *Jordan og Best* (1981) også skyldes, at Bayleton 25 WP (triadimefon) virker fremmede på sporuleringen af *Drechslera teres*.

De opnåede merudbytter for blandingen på 1-2½ hkg kerne pr. ha svarende til 2-5%, er statistisk sikre på 5% niveauet. Dette resultat er i overensstemmelse med, hvad Landsforsøgene viser (*Ullerup*, 1982), og hvad *Jepsen og Olsen* (1981) fandt efter 3 års forsøg. Endvidere kom *Stølen et al.* (1980) til samme resultat ved blanding af 2 sorter.

Disse merudbytter kan være højere i praksis, idet der er tendens til et større meldugangreb i storparcellerne end i parcellforsøget. Nogen endtydig konklusion kan imidlertid ikke drages, idet

der ikke var fuld overensstemmelse mellem resultaterne ved Roskilde og Rønhave. Forholdet søges nærmere undersøgt i de kommende år.

Wolfe og Minchin (1978) fandt i engelske forsøg med store parceller på 2 ha, at merudbyttet for blanding varierede fra 2%, hvor der ikke var kendelige angreb, til 9% i marker med større angreb. Merudbyttet for en sortsblending skyldes næppe flere kerner pr. arealenhed, men derimod en større kernevægt. Der var således i 1982 i plan II ved Rønhave tilsyneladende flere store kerner i blandingen end i gennemsnittet af sorterne, dog ikke signifikant. Blandings kernevægt var også højere, men ikke signifikant.

Bayletonsprøjtningen havde en forskellig effekt ved Roskilde og Rønhave i de 2 år. Ved Roskilde gav en Bayleton-sprøjtning i plan II kun ubetydeligt udslag, mens der ved Rønhave blev opnået et stort merudbytte. I Landsforsøgene (*Ullerup*, 1982) blev der opnået betydelige merudbytter for en Bayleton-sprøjtning. Forskellen kan skyldes forskelligt smittetryk, forekomst af forskellige meldugracer, samt forskellige sprøjtebetingelser.

Forventningen om, at en blanding af sorter med samme resistensgrundlag, men med forskellige dyrkningsegenskaber, skulle være en fordel, blev ikke indfriet i disse forsøg. Årsagen hertil var formentlig, at forsøgsarealerne var for ensartede til, at en evt. dyrkningsmæssig forskel har kunnet registreres.

Selv om der formodentlig vil være en sort, der yder et større udbytte end blandingen, bliver problemet hvert år at udvælge denne sort. Sortsblandinger af normalt højtydende sorter med forskelligt resistensgrundlag for meldug vil derfor give en rimelig sikkerhed for et gennemsnitligt stabilt udbytte, der ligger over gennemsnittet.

Forsøgsplanens fordele og ulemper

Forsøgsdesignet er et »split-plot forsøg med behandlinger i striber« (Dorph-Petersen, 1972). Dette indebærer, at de enkelte sorter ligger parvis som sprøjtet/usprøjtet.

Arbejds-mæssigt var planen let at håndtere, men de statistiske beregninger kompliceredes.

Testen for Bayleton-sprøjtningens virkning blev svag, idet sprøjtningen var foretaget blokvis.

Planen havde endvidere den svaghed, at blandingsparcellerne kun udgjorde 20% af det totale antal parceller. 50% blandingsparceller og 50% rene sortsparceller vil være optimalt, når blandingsparcellerne ønskes sammenlignet med gennemsnittet af de rene sortsparceller.

Litteratur

- Burdon, J. J. (1978): Mechanisms of disease control in heterogeneous plant populations – an ecologists view. *P. R. Scott & A. Bainbridge* (ed.): *Plant Disease Epidemiology*. Blackwell, Oxford, 193–200.
- Dorph-Petersen, K. (1972): Markforsøg. Statens Plan-teavlsudvalg, Lyngby, 429 pp.
- Hirst, J. M. (1953): Changes in atmospheric spore content. Diurnal periodicity and the effects of weather. *Trans. Brit. mycol. Soc.* 36, 375–393.
- Jepsen, H. M. & Olsen, C. C. (1981): Sortsblandinger af vårbyg. Statens Planteavlsvforsøg, Meddelelse nr. 1588.
- Jordan, V. W. & Best, G. R. (1981): Evaluation of fungicide treatments for control of barley net blotch caused by *Pyrenophora teres*. *Br. Crop Protect. Conf. Pests and Diseases*, vol. 1, 249–253.
- Munk, L. (1982): Frekvenser og kombinationer af virulensgener i meldugpopulationer på sortsblandinger af byg. *Nord. Jordbrugsforsk.* 64, 38–39.
- Olsen, K. J. (1982): Medd. fra afd. for certificering af sædekorn. *Statsfrøkontrollen – Beretning for det 111. arbejdsår*, 89.
- Plank, J. E. van der (1968): *Disease resistance in plants*. Academic Press, New York & London, 206 pp.
- Schwarzbach, E. (1979): A high through put jet trap for collecting mildew spores on living leaves. *Phytopath. Z.* 94, 165–171.
- Stølen, O., Hermansen, J. E. & Løhde, J. (1980): Varietal mixtures of barley and their ability to reduce powdery mildew and yellow rust diseases. *Kgl. Vet.- og Landbohøjskole. Årsskr.* 1980, 109–116.
- Ullerup, B. (1982): Blanding af bygsorter. *Oversigt over Landsforsøgene 1981*, 30–31.
- Wolfe, M. S. (1978): Some practical implications of the use of cereal variety mixtures. *P. R. Scott & A. Bainbridge* (ed.): *Plant Disease Epidemiology*. Blackwell, Oxford, 201–207.
- Wolfe, M. S. & Barrett, J. A. (1980): Can we lead the pathogen ashtray? *Pl. Dis.* 64, 148–155.
- Wolfe, M. S. & Minchin, P. N. (1978): Effect of variety mixtures. *Ann. report 1977, Pl. Breeding Inst., Trumpington Cambridge 1978*, 148–150.
- Zadoks, J. C. & Schein, R. D. (1979): *Epidemiology and plant disease management*. Oxford Univers. Press. New York and Oxford, 427 pp.

Manuskript modtaget den 19. juli 1983.