

Statens plantepatologiske Forsøg (H. Ingv. Petersen)

Botanisk afdeling (Arne Jensen)

Forsøg med jordbehandlings indvirkning på fodsyeangreb i byg

The effect of stubble treatment and ploughing quality on attacks of Cercospora herpotrichoides and Ophiobolus graminis in barley

Sten Stetter

Resumé

For at bekræfte eller afkræfte betimeligheden af stubbehandling i marker, hvori forekomsten af ukrudt er ringe, er der i årene 1965-69 udført forsøg med stubbehandling, kombineret med undersøgelser over pløjekvalitetens indflydelse på fodsyeangreb i byg.

Der fandtes ikke entydige udslag for pløjningens kvalitet, men hvor der forekom knækkefodsye af betydning (Borrisforsøget), har den omhyggelige pløjning, i forhold til den pløjning, hvor stubresterne var mangelfuldt neddækkede, bevirket et væsentligt lavere angreb af knækkefodsye, samt et merudbytte.

Stubbehandling har i disse forsøg – med svag til moderat ukrudtsbestand – i bedste fald været virkningsløs over for fodsye, og har ikke øget udbyttet. Stubbehandling har derimod formået at holde jorden nogenlunde fri for kvik.

Indledning

Den hidtidige indstilling til fodsyebekæmpelse via jordbehandling har været, at man ved gentagne stubbehandling har søgt at fremme omsætningen af stubben mest muligt for at hindre fodsyesvampens overlevelsesmuligheder (Garrett 1937, Jørgensen 1960, Stapel 1962 og Croxall 1964).

Endvidere har man anbefalet omhyggelig

pløjning, så stubben ved hjælp af forplov anbringes i furebunden og derefter dækkes helt.

Ovennævnte fremgangsmådes virkning på fodsyeangrebet er søgt belyst gennem forsøg, iværksat af Statens plantepatologiske Forsøg, botanisk afdeling, og udført på Statens forsøgsstationer Borris (god sandmuld) og Studsgård (let sandjord).

Forsøgsplan

- Faktor I:
1. Tidlig efterårsbehandling ved gentagne stubharvninger.
 2. Ingen efterårsbehandling.
- Faktor II:
1. Omhyggelig vinterpløjning i december, stubrester dækkede.
 2. Dårlig vinterpløjning, stubrester ses imellem furerne.

Forsøget ved Borris anlagdes i efteråret 1965 med 6 gentagelser i bygstub. I 1964 var der vinterhvede i halvdelen af forsøgsarealet, havre i den øvrige del. I 1963 var der kløvergræs i hele arealet,

På grund af vejrforholdene i forsøgsperioden har det ikke i alle tilfælde været muligt at følge forsøgsplanen med hensyn til pløjetidspunkt. Dette måtte, som det fremgår af tabel 1, udskydes til sent på vinteren i to af forsøgsårene.

Tabel 1. Stubbehandling og vinterpløjning, Borris

	Stubbehandling			Pløjning d.
	d.	antal træk	harvetype	
1965-66	27/9 -1965	2	Marsk Stig	8/3 -1966
	12/10-1965	2	Marsk Stig	
	14/10-1965	2	Multiplex	
1966-67	12/9 -1966	2	Marsk Stig	23/11-1966
	21/9 -1966	2	Multiplex	
1967-68	31/8 -1967	2	Stubkultivator	22/1 -1968
	13/9 -1967	2	Universalhv.	
	28/9 -1967	2	Universalhv.	

Resultaterne for de enkelte år og gennemsnit af alle år fremgår af tabel 2. Som nævnt var det forudgående sædskifte ikke ens for hele forsøget, idet tre af gentagelserne havde hvede, - tre af gentagelserne havre som forfrugt i 1964. Den anvendte parcellfordeling medfører, at det ikke er muligt at foretage en opgørelse over hvedens og havrens mulige forskellige virkninger på fodsyeangrebet i forsøgsperioden, hvorimod den anvendte beregningsmetode medfører, at eventuelle forskelle ikke optræder som fejl i forsøgsresultaterne.

Tabel 2. Vekselvirkninger mellem efterårsbehandling og pløjekvalitet i byg, Borris

Efterårs- behandling:	Gentagne stub- harvninger		Ingen		LSD ₀₅
	god	dårlig	god	dårlig	
Pløjekvalitet:	god	dårlig	god	dårlig	
Pct. strå angr. 1966	69	65	58	67	10
af 67	33	66	37	69	
knækfodsye 68	9	23	8	18	
(<i>Cercospora her- potrichoides</i> Fron)					
Gns.	37	51	34	51	6
Pct. rodnet 1966	8	10	7	6	5
angrebet af 67	8	8	15	8	
goldfodsye 68	3	4	3	17	
(<i>Ophiobolus gra- minis</i> Sacc.)					
Gns.	6	7	8	10	3
Hkg kerne 1966	42,7	43,1	46,0	42,7	1,5
med 15% 67	44,5	43,8	46,3	44,2	
vand pr. ha 68	38,2	36,7	40,1	34,1	
Gns.	41,8	41,2	44,1	40,3	0,8

Det fremgår af tabel 2, at det højeste udbytte og det laveste angreb af knækfodsye er målt i det forsøgsled, hvor vinterpløjningen er omhyggeligt udført, og hvor der ikke er stubbehandlet. Yderligere er angrebet af goldfodsye i dette forsøgsled ikke signifikant højere end det laveste angreb, der er målt, hvilket vil fremgå ved sammenligning med LSD₀₅-værdien i tabellens yderste højre kolonne.

For at lette oversigten er der i tabellerne 3 og 4 foretaget en opspaltning af enkeltfaktorernes virkning.

Tabel 3 viser, at stubbehandling hverken har formået at hæve udbyttet eller nedsætte fod-

Tabel 3. Stubbehandlingens indflydelse på fodsyeangreb og udbytte i byg, Borris 1966-68

Efterårs- behandling	Gentagne stub- har- vninger	Ingen	LSD ₀₅	Udslag f.
				efterårs- behand- ling
Pct. strå angr. af knækfodsye . . .	44	43	4	—
Pct. rodnet angr. af goldfodsye	7	9	2	÷ 2
Hkg kerne med 15% vand pr. ha	41,5	42,2	0,6	÷ 0,7

sygeangrebet. (En nedsættelse af goldfodsyeangrebet fra 9 til 7 pct. angrebne rødder er helt uden betydning for praksis).

I tabel 4 ses, at den gode pløjekvalitet har nedsat antallet af strå, der fandtes angrebet af knækfodsye, med 15 pct.

Når man betænker, at knækfodsyesvampe sporer smitter over ganske betragtelige afstande, og at de dårligt pløjede parceller der-

Tabel 4. Pløjekvalitetens indflydelse på fodsyeangreb og udbytte i byg, Borris 1966-68

Pløjekvalitet:	God	Dårlig	LSD ₀₅	Udslag f.
				god pløjning
Pct. strå angr. af knækfodsye	36	51	4	÷ 15
Pct. rodnet angr. af goldfodsye	7	9	2	÷ 2
Hkg kerne med 15% vand pr. ha	43,0	40,7	0,6	+ 2,3

for må have fungeret som smittekilde også for de omhyggeligt pløjede parceller, er det muligt, at en omhyggelig pløjning betyder mere for knækkefodsygebekæmpelsen i praksis, end forsøget viser.

Goldfodsygen er nedbragt med to procent som følge af den omhyggelige pløjning, og dette er – som tidligere nævnt – betydningsløst; derimod er udbyttet øget med mere end to hkg kerne pr. ha, hvor pløjningen er udført omhyggeligt.

I 1966, 67 og 68 er der foretaget optælling af antal kvikskud pr. parcel (à ca. 30 m²). Der er ikke fundet sikre forskelle i kvikbestanden på parceller med god og dårlig pløjekvalitet, hvorfor tabel 5 alene viser forskellene i kvikbestand mellem stubbehandlede og ikke stubbehandlede parceller.

Tabel 5. Antal kvikskud pr. parcel (30 m²), Borris

År	Ikke	
	Stubharvet	stubarvet
1966.....	2	8
1967.....	3	86
1968.....	8	66

I 1969 – efter forsøgets afslutning – var der bederoer i arealet.

De gamle parceller var endnu synlige, idet ukrudtsbestanden var væsentligt mindre efter stubbehandling end i parcellerne uden stubbehandling.

Forsøget ved Studsgård anlagdes i efteråret 1966 med fire gentagelser i bygstub efter tre forudgående år med byg. Jordbehandlingens udførelse fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Stubbehandling og vinterpløjning, Studsgård

	Stubbehandling			Pløjning d.
	d.	antal træk	harvetype	
1966-67	6/9-66	1	stubbkultivator	25/11-66
1967-68	29/8-67	1	stubbkultivator	5/12-67
1968-69	20/8-68	1	stubbkultivator	3/12-68
	28/8-68	1	stubbkultivator	
	11/9-68	1	stubbkultivator	

Resultaterne af forsøget ses i tabel 7. Årsvariationen i fodsyeangrebet har været betyde-

lig; det lave angreb i 1969 var gennemgående for hele landet.

Tabel 7. Vekselvirkninger mellem efterårsbehandling og pløjekvalitet i byg, Studsgård

Efterårsbehandling:	Stubharvning		Ingen		LSD ₀₅
	god	dårlig	god	dårlig	
Pløjekvalitet:					
Pct. strå angr. 1967	25	29	18	24	7
af knække- 1968	18	16	10	13	
fodsyge 1969	3	8	3	3	
(<i>Cercospora herpotrichoides</i>) Gns.	15	18	10	13	4
Pct. rodnet 1967	31	36	14	20	10
angrebet af 1968	59	40	50	34	
goldfodsyge 1969	5	3	5	5	
(<i>Ophiobolus graminis</i>) Gns.	32	26	23	20	6
Hkg kerne 1967	31,0	30,0	32,8	32,3	2,3
med 15% 1968	28,0	27,4	31,8	32,1	
vand pr. ha 1969	35,2	33,6	32,9	32,8	
Gns.	31,4	30,3	32,5	32,4	1,3

Det fremgår af gennemsnitstallene, at forsøgsleddene uden stubbehandling har givet størst udbytte og mindst fodsyeangreb, ligesom tilfældet var ved Borris. Yderligere er goldfodsyeangrebet signifikant højere, hvor pløjekvaliteten er god, og hvor der er foretaget stubbehandling, end i de tre øvrige faktorkombinationer.

I tabellerne 8 og 9 er der foretaget en opspaltning af enkeltfaktorernes virkning.

Tabel 8 viser med stor sikkerhed, at renta-

Tabel 8. Stubbehandlingens indflydelse på fodsyeangreb og udbytte i byg, Studsgård 1967-69

Efterårsbehandling	Stubharvning	Ingen	LSD ₀₅	Udslag f. efterårsbehandling
Pct. strå angrebet af knækkefodsyge...	16	12	3	+ 4
Pct. rodnet angrebet af goldfodsyge.....	29	21	4	+ 8
Hkg kerne med 15% vand pr. ha.....	30,9	32,5	0,9	÷ 1,6

biliteten af stubbebehandlingen i dette forsøg har været negativ, idet både knækkefodsyge- og goldfodsygeangrebet er forøget og udbyttet formindsket som følge af stubbebehandlingen. Der er her tale om et udslag i en størrelsesorden af betydning for praksis – i modsætning til udslaget i Borris-forsøget – sammenlign tabel 3.

Tabel 9. Pløjekvalitetens indflydelse på fodsygeangreb og udbytte i byg, Studsgård 1967-69

Pløjekvalitet	God	Dårlig	LSD ₀₅	Udslag f.
				god pløjning
Pct. strå angrebet af knækkefodsyge	13	15	3	—
Pct. rodnet angrebet af goldfodsyge	27	23	4	+4
Hkg kerne med 15% vand pr. ha	31,9	31,4	0,9	—

Tabel 9 viser, at pløjekvaliteten har været uden betydning for udbyttet og for angrebet af knækkefodsyge, samt at goldfodsygeangrebet har været en ubetydelighed højere, hvor pløjningen er omhyggeligt udført. Årsagen til dette uventede resultat kendes ikke.

Da forsøget var afsluttet i 1969, foretoges optælling af antal kvikskud pr. parcel (à 30 m²). I de stubbehandlede led fandtes gennemsnitligt 1 kvikskud pr. parcel, uanset pløjekvalitet – i leddene uden stubbehandling fandtes gennemsnitligt 21 kvikskud efter omhyggelig pløjning og 16 kvikskud efter dårlig pløjning.

Diskussion

Som nævnt i indledningen har man tidligere opfattet en grundig efterårsbehandling af stubben som et middel imod fodsyge. På trods af en omhyggelig litteraturgennemgang har det ikke været muligt at finde forsøgsresultater til støtte for denne opfattelse.

H. Land Jensen (1968) omtaler, at der ikke er opnået nogen virkning på fodsygeangrebet i byg som følge af forskellige former for mekanisk stubbehandling i forsøg på Studsgård og Odum.

Omfattende forsøg under Landbo- og Husmandsforeningerne i årene 1965-68 viste ingen virkning af stubbehandling over for fodsyge

i byg (Olesen et al. 1969). Begge de nævnte forsøgsserier støtter derfor, hvad der er fundet i de her omtalte forsøg ved Borris og Studsgård. Et forhold, der dog bør påpeges, er at alle forsøgene er udført i årene 1965-69, og at der i årene 1968 og 1969 kun forekom meget svage angreb af goldfodsyge for landet som helhed.

Konklusion

Forsøgene viser, at hvor forekomst af rod-ukrudt, først og fremmest kvik, ikke gør stubbehandling påkrævet, kan den også udelades af hensyn til fodsyge.

Vid. assistent Henning Laursen, Borris, og Carl Chr. Olsen, Studsgård, har forestået den daglige ledelse af og opsyn med forsøget.

Talmaterialet er EDB-behandlet af NEUCC, Lundtofte, i samarbejde med forsøgsteoretisk afdeling.

Summary

A common agricultural practice in Denmark has been to treat stubble fields with a cultivator several times after harvest with weed control as the main objective.

By this means the stubble is more or less covered by soil, thereby supposedly encouraging the decomposition of straw and root material. It has been suggested that this increased rate of decomposition (although not demonstrated experimentally) would reduce the incidence of take-all and eyespot infection during the following season due to a lack of the organic material indispensable for the survival of saprophytes during the winter season.

In late autumn or early winter stubble-cultivation is followed by careful ploughing by which means the stubble is turned down into the bottom of the furrow and completely covered by soil.

In order to determine the effects of the above tillage process, experiments were conducted in barley at two experimental stations, Borris and Studsgård, in the years 1965 to 1969 according to the following design:

- I. 1) Stubble cultivation of the fields several times after harvest.
- 2) No stubble cultivation after harvest.
- II. 1) Careful ploughing in December, stubble covered.
- 2) Casual ploughing in December, stubble visible between furrows.

In areas prone to eyespot attack, careful ploughing was found to reduce the incidence of eyespot and to increase yields (table 4).

Stubble cultivation had little effect upon eyespot attacks and did not result in yield increases (tables 3 and 8).

Neither the quality of ploughing nor stubble cultivation were found to have significant effect on the incidence of take-all disease.

In general the effect due to these soil treatments was small; the effect of stubble cultivation was particularly small and can therefore be regarded as being of little practical importance.

It is concluded that the cultivation of stubble fields should not be performed unless weed control is the primary objective.

English Glossary

antal træk:	number of treatments
dårlig:	casual
god:	careful
harvetype:	type of harrow
kerne:	grain
kvik:	quitch grass (couch grass) (<i>Agropyrum repens</i>)
ingen:	none
pløjekvalitet:	quality of ploughing
pløjning:	ploughing

stubbehandling:	} stubble-cultivation
stubharvning:	
vand:	water
udbytte:	yield
udslag for:	effect of -

Litteratur

- Croxall, H. E.*, 1964: The disease risk of continuous cereal growing. *Agriculture* 71:209-212.
- Garrett, S. D.*, 1937: Take-all or whiteheads disease of wheat and barley and its control. *Journ. of The Royal Agricultural Society of England*, vol. 98, 1937.
- Jensen, H. Land*, 1968: Jordbearbejdning som middel mod sædskiftesygdomme – set i relation til andre kulturforanstaltninger. *Tolvmandsbladet* 8:378-383.
- Jørgensen, Johs.*, 1960: Bekæmpelse af fodsye hos korn ved direkte og indirekte metoder. *Ugeskr. f. Landm.* 105:551-556 og 567-571.
- Olesen, Johs.*, Jens Hedegaard og Alfred Futtrup 1969: Stubbehandling og vinterpløjning, afsluttende beretning. *Beretn. om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne* 1968: 266-269.
- Stapel, Chr.*, 1962: Fodsye i kornavlén. *Landbonyt* 16: 298-301.

Manuskript modtaget i redaktionen den 3. februar 1971.