

Statens Forsøgsstation, Rønhave (H. M. Jepsen)

Jordens efterårsbehandling ved ensidig korndyrkning*(Continuous cereal growing in relation to different treatment of the stubble)*

Svend B. Hostrup

INDHOLDSFORTEGNELSE

Resumé	490
Indledning	491
Forsøgsplan og metodik	492
<i>Resultater</i>	494
Udbyttensiveau	494
Fodsyge	495
Nematoder	496
Rødukrudt	497
Ital. rajgræs	498
<i>Diskussion og konklusion</i>	498
Udbytteforhold	498
Dybpløjning	498
Stubbehandlingsmetoder	499
Fodsyge	499
Nematoder	499
Rødukrudt	500
Ital. rajgræs	501
Summary	501
Litteraturfortegnelse	502

Resumé

Nærværende beretning omfatter forsøg med kontinuerlig dyrkning af byg ved Ødum forsøgsstation og kontinuerlig dyrkning af byg og vårrug ved Studsgaard forsøgsstation i årene 1961-69.

De gennemførte forsøg tilsigter at belyse virkningen af forskellig jordbehandling ved ensidig korndyrkning. Undersøgelserne har omfattet sædskiftesygdommene goldfodsyge, knækfodsyge og havrenematoder samt forurening med rødukrudt.

Til belysning af nævnte forhold er to pløje-dybder kombineret med 3 stubbehandlingsmetoder samt udlæg af ital. rajgræs med 2 N-mængder tilført efter høst af dæksæden.

Forsøgsresultaterne viser, at der er et aftagende udbytte gennem hele forsøgsperioden, kraftigst for byg på sandjord.

Virkningen af de mekaniske stubbehandlinger har været af størst betydning for kvikforureningen, der har været kraftigst på lerjorden. Skråpløjningen synes at have den bedst reducerende virkning på kvikplanternes antal. Ud-

læg af ital. rajgræs bevirker en hæmning af kvikforekomsten i forhold til hvor der ikke er foretaget nogen form for stubbehandling.

Goldfodsyge- og knækkefodsygeangreb er aftagende fra 1965, og har været meget svage i de sidste 3-4 år. Udlæg af ital. rajgræs har haft en lille virkning i retning af en svagere forekomst af goldfodsygeangreb i sammenligning med de forskellige stubbehandlinger.

Udlæg af ital. rajgræs synes ikke at have haft betydende virkning på forekomsten af havrenematoder.

Der er en tendens til, at knækkefodsyge, nematoder og kvik er reduceret, hvor pløjedybden hvert 3. år har været 36 cm.

De forskellige stubbehandlingsmetoder har ikke resulteret i sikre udbytteforskelle, men udlæg af ital. rajgræs har bevirket et lidt højere kærneudbytte, hvor der er tilført 500 ks til efterafgrøden efter høst af dæksæden.

Der er ingen tydelig udbytteforskel fundet mellem de to pløjedybder, men udbytteneiveauet er dog noget lavere i byg på sandjorden, hvor den dybe pløjning er foretaget.

Indledning

Den stærke udvidelse af kornarealerne fra 1950 dokumenteres af arealstatistikken (tabel 1).

Den kraftige stigning specielt af byg- og hvedearealerne medførte forøgede sædskifte-vanskeligheder særlig i form af kraftige fodsygeangreb. Dette foranledigede, at der både i Landbo- og Husmandsforeningerne samt ved statens forsøgsstationer startedes undersøgelser til opklaring af problemer vedrørende fodsygeangrebene begrænsning.

Tidligere forsøg (Gram, 1938) viste, at en

pløjedybde på 20 cm mod almindelig pløjning på 14 cm ikke gav sig udslag i et merudbytte eller en nedsættelse af fodsygeangrebene.

Orienterende forsøg

Ved Ødum er der i 1950, 1951 og 1957 udført orienterende forsøg med sigte på at belyse nogle stubbehandlinger og pløjningsmetoders virkning på goldfodsyge og havrenematoder. Forsøgene blev anlagt i byg og havre på jord, der var kraftig inficeret med havrenematoder. Udbyttet var i 1950 og 1951 langt større, hvor der kun blev foretaget almindelig vinterpløjning, end hvor der tillige var foretaget skræpløjning, stubkultivering eller tidlig dybpløjning. I 1957 var der kun i havre mindre udbytte, hvor der var foretaget stubbehandling.

Havrenematodeangrebene blev visuelt bedømt i 1950. I 1951 blev jorden undersøgt for cyster; i 1957 foretoges ingen undersøgelse. Angrebene var i 1950 tydeligt mindre, hvor der ikke var foretaget stubbehandling. I 1951 blev nematodepopulationen mindre ved reolpløjning end ved almindelig pløjning.

Fodsyge blev kun bedømt i 1950, og resultaterne gav ikke klart svar på jordbehandlingsformernes virkning.

Senere blev der udført andre orienterende forsøg, og resultaterne derfra kunne tyde på, at en dyb nedpløjning af den fodsygesmittede stub kunne nedsætte angrebene, hvorfor man på 3 lerjordstationer og 2 sandjordstationer tog dette problem op.

Efter høst blev stubben behandlet, og der blev vinterpløjet i november i 20 cm dybde, idet almindelig pløjning sammenlignedes med

Tabel 1. Kornarealet i 1000 ha, og kornarternes forskydning. Statistisk Årbog.

	1950	1955	1960	1965	1970	Fremgang i pct.
						1950-1970
Korn i alt	1277	1327	1445	1597	1739	36
Vinter- og vårhvede.....	85	67	82	126	115	35
Vinter- og vårrug.....	154	77	157	88	44	÷ 71
Byg.....	494	611	756	1041	1352	174
Havre.....	277	266	198	203	184	÷ 34
Blandsæd.....	267	306	252	138	44	÷ 83

reolpløjning, hvor de øverste 10 cm lægges nedst i furen.

Tilsyneladende blev der kun opnået en nævneværdig virkning til gunst for reolpløjningen i det 1. år efter anlæg og derefter varierende udslag de følgende år (*Land Jensen, 1966*).

Man var fra plantepatologisk side før forsøgenes anlæg opmærksom på, at dyb neddækning kunne modvirke nedbrydning af stubben, som derfor ved næste pløjning fortsat ville være smittefarlig (*Stapel, 1961*). Derfor blev det foreslået, at man skulle prøve jordbehandlingsmetoder til fremme af hurtig nedbrydning af rod og stub for at udsulte fodsygesvampene.

Da man var usikker overfor, om ital. rajgræs som efterafgrøde ville øge faren for fodsygeangreb eller fremme nedbrydningen af stub indicerede dette, at der skulle ital. rajgræs med i nærværende undersøgelse. Forsøgene blev anlagt på statens forsøgsstationer ved Studsgaard og Ødum.

Forsøgsplan og metodik

- I. 18 cm vinterpløjning ca. 1. november
 - II. 18 cm vinterpløjning ca. 1. november
+ 36 cm vinterpløjning hvert 3. år
- a. Ubehandlet
 - b. Stubkultivering straks, senere 2-3 lette harvninger
 - c. Fræsning 5 cm straks, senere 2-3 lette harvninger
 - d. Skrælppløjning (8-10 cm), senere 2-3 lette harvninger
 - e. Ital. rajgræs, udl. forår, 0 ks efter høst
 - f. Ital. rajgræs, udl. forår, 500 ks efter høst

Forsøget er gennemført med byg ved Ødum (lerjord) og med byg og vårrug ved Studsgaard (sandjord). Bygsorten var Pallas (Bonus til 1965 ved Studsgaard), der blev udsået med 180 kg/ha. Vårrugsorten var Petkus, udsået med 200 kg/ha.

Af ital. rajgræs blev anvendt stammen, Roskilde S 62, med udsæd 15 kg/ha. Der blev tilstræbt slæt omkring 15. oktober, hvor der bestemtes grønvægt og tørstof samt aske, sand og råprotein.

Forsøget blev anlagt med 2 pløjebælter i 2 gentagelser og de forskellige behandlinger som rækkeforsøg i bælteerne med 3 gentagelser i hvert bælte.

Vækstbetingelser. Om foråret har jorden været bekvem ved såning af dæksæden, og fremspiringen og væksten har i det store hele været god i den første del af vækstperioden uden nogen synlig forskel de enkelte parceller og bælte imellem.

Omkring tidspunktet, da dæksæden nærmede sig gulmodenhed, kunne de parceller, hvori der ingen behandlinger var udført samt de parceller, hvori der var sået ital. rajgræs, tydeligt skelnes fra de redskabsbehandlede parceller på grund af den tydelige forurening med kvik, der i enkelte tilfælde endog rakte op over kornafgrøden. Denne forskel kunne iagttages i begge pløjebælter, omend kvikken dominerede knap så kraftig i de ekstra dybpløjede bælte.

Lejesæd gjorde sig mest gældende i de første 2-3 år i forsøgsperioden, særlig i byggen ved Ødum og i rugen ved Studsgaard. Der var ret stærk lejesæd med karakterer helt op til 8-9 i flere tilfælde på begge forsøgssteder, men ingen nævneværdig forskel de enkelte behandlinger imellem. De senere år er der praktisk taget ikke forekommet lejesæd.

Betingelserne for vækst af efterafgrøden var tilsyneladende ringe på sandjorden ved Studsgaard, hvor der kun det 1. år i forsøgsperioden (1961) blev høstet en afgrøde i begge led med ital. rajgræs.

I de efterfølgende år blev der kun høstet afgrøder i de led, der var gødet med N, undtagen i 1969, hvor det var så tørt, at græsset visnede bort.

Andrledes var det på lerjorden ved Ødum, hvor der alle år forsøgsperioden igennem har været så gode vækstbetingelser, at der kunne høstes en grønafrøde selv i de led, der ikke blev tildelt N-gødning.

Sprøjtning mod sadelgalmyg blev foretaget i 1968 og 1969 ved Ødum.

Prøveudtagninger til bestemmelse af angreb af knække- og goldfodsyge blev foretaget kort før høst. Fra Statens plantepatologiske Forsøg blev

der foretaget markbedømmelser for angreb af goldfodsyge i de enkelte parceller ligesom man undersøgte de indsendte stubprøver.

Endvidere blev der udtaget jordprøver til undersøgelse for nematoder.

Optælling af kvikskud blev foretaget i hele parcellen en måneds tid før høst.

Jordbehandling. Så vidt muligt straks efter dæksædens høst udførtes de forskellige stubbehandlinger på tværs af pløjebælterne, der så blev pløjet i november-december. Ved den første pløjning til 36 cm i 1963 kom der en del rå jord op, men den blev øjensynligt hurtigt opblandet med muldlaget de første år derefter. *Gødskning.* Efter vinterpløjning er der tilført 39 kg P og 245 kg K/ha over hele arealet. Om foråret tilførtes 62 kg N/ha i ks før såning.

Jordbundsanalyser. Før anlæg blev Rt bestemt i alle parceller. I 0-18 cm dybde 1 prøve pr. bælte til bestemmelse af Ft, Kt, Rt og kalkbehov og i 18-36 cm dybde (ved Ødum) 1 prøve pr. bælte til bestemmelse af Rt og kalkbehov.

Efter hver dybpløjning blev der udtaget 1 prøve pr. bælte i fuld pløjedybde til bestemmelse af Rt og kalkbehov samt Ft og Kt. Af tabel 2 fremgår, hvilke prøver, der foreligger.

Tabel 2. Rt, Ft og Kt ved prøveudtagning i begge pløjedybder

		Studsgaard (sandjord)			
		Pløjedybder			
		I	II	I	II
		18 cm	18 cm	18 cm	18 cm
			+36 cm		+36 cm
			hv. 3. år		hv. 3. år
<i>Byg 0-18 cm</i>		1960		1969	
Rt	.....	6,3	6,4	6,5	6,4
Ft	.....	6,6	5,8	7,8	5,4
Kt	.....	11,9	10,9	11,8	9,7
<i>Vårrug 0-18 cm</i>					
Rt	.....	6,3	6,3	6,6	6,4
Ft	.....	6,0	6,4	7,5	5,6
Kt	.....	13,6	14,7	13,4	12,7
		Ødum (lerjord)			
<i>Byg 0-18 cm</i>		1960		1969	
Rt	.....	6,9	6,8	7,2	6,9
Ft	.....	6,6	6,1	8,1	7,1
Kt	.....	7,6	9,7	24,0	22,5
<i>18-36 cm</i>					
Rt	.....	6,8	6,8	7,3	7,1
Ft	.....	4,4	5,6	6,1	6,8
Kt	.....	5,2	7,2	21,1	21,7

Tabel 3. Udbytte, hkg kærne/ha, gennemsnit af alle behandlinger ved Ødum og Studsgaard for 1961-1969 i byg og vårrug ved begge pløjedybder

År	Ødum			Studsgaard			Studsgaard		
	Byg	Byg	Differens	Byg	Byg	Differens	Rug	Rug	Differens
	I	II	II ÷ I	I	II	II ÷ I	I	II	II ÷ I
1961	49,7	49,1	÷ 0,6	45,4	44,9	÷ 0,5	26,6	26,6	0,0
1962	40,7	40,8	0,1	33,0	33,4	0,4	24,7	24,5	÷ 0,2
1963	45,6	45,8	0,2	24,1	23,1	÷ 1,0	17,9	17,6	÷ 0,3
1964	42,5	42,4	÷ 0,1	36,9	29,9	÷ 7,0	24,8	24,3	÷ 0,5
1965	47,7	44,0	÷ 3,7	27,3	23,9	÷ 3,4	20,1	21,5	1,4
1966	43,0	45,2	2,2	21,9	21,1	÷ 0,8	15,6	16,3	0,7
1967	36,4	40,5	4,1	19,5	15,0	÷ 4,5	16,4	16,8	0,4
1968	38,9	37,5	÷ 1,4	26,3	26,3	0,0	25,0	25,0	0,0
1969	42,4	41,2	÷ 1,2	17,4	13,8	÷ 3,6	11,7	15,9	4,2
61-69. Variation			÷ 3,7-4,1			÷ 7,0-0,4			÷ 0,5-4,2

x Dybpløjning i II

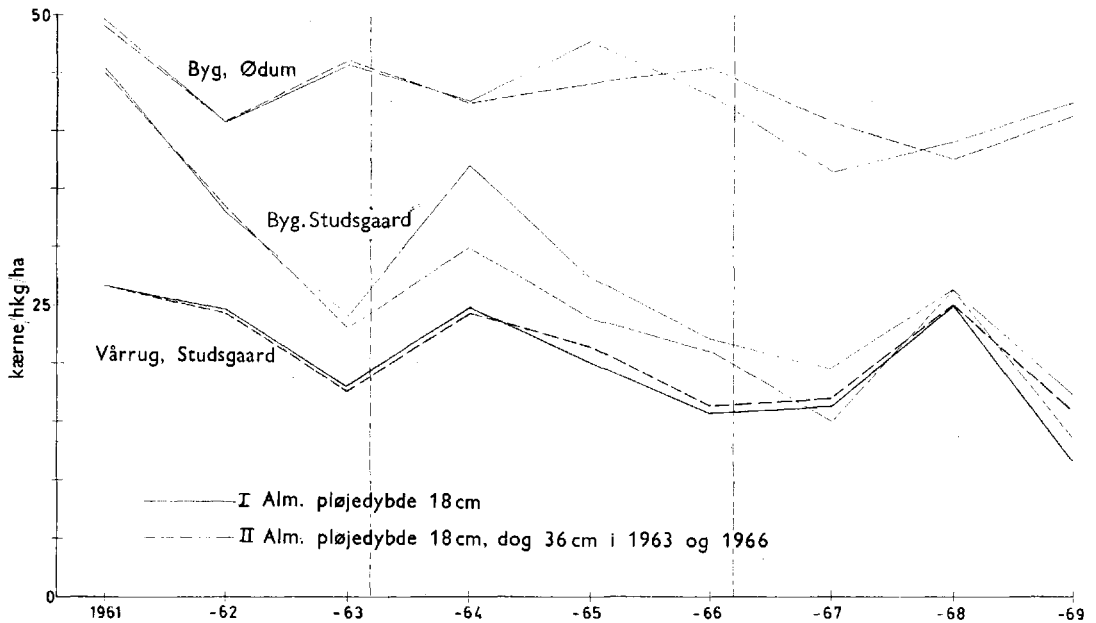


Fig. 1. Det gennemsnitlige kærneudbytte af byg og vårrug ved forskellige pløjninger på Studsgaard og Ødum 1961-1969.

For lerjordens vedkommende ses det, at Rt var meget nær ens i de to udtagningsdybder ved forsøgets anlæg. Ved forsøgets afslutning ses tallene at ligge lidt højere i begge pløjedybder, højest hvor der ingen dybpløjning er foretaget. Der er ikke tilført kalk i forsøgsperioden. Der er en stigning i Ft fra anlæg til afslutning af forsøget, men Ft er lavest i 18-36 cm dybde. Ligeledes fremgår, at der er en stigning i Kt i den 9-årige forsøgsperiode.

På sandjorden ses ligeledes en tendens til stigning i Rt gennem forsøgsperioden. Der er ligeledes en stigning i Ft i 18 cm pløjedybde, medens der er et fald i Ft ved den dybe pløjning.

Kt er meget nær ens fra forsøgets anlæg til dets afslutning, hvor det er lavest ved den dybe pløjning.

Resultater

De enkelte ledes gennemsnitsudbytter er vist i hovedtabel 1 og 2.

Udbytteneiveau. De årlige gennemsnitsresultater

(tabel 3 og fig. 1) viser tydeligt over den 9-årige periode, at udbytteneiveauet formindskes for begge forsøgssteder, de to kornarter og begge pløjemåder; mest udtalt for byg på sandjord. Der var varierende udslag af begge pløjninger over den 9-årige periode. Endvidere ses, at kurverne følges ad de første 3 år og derefter i de efterfølgende år at fortsætte med varierende indbyrdes afstand. At der intet udslag har været i perioden 1961-63 skyldes, at den ekstra dybpløjning for første gang blev foretaget i efteråret 1963. Dette kan give et indtryk af, at jorden har været ret ensartet indenfor alle 3 forsøg og således har dannet et godt grundlag for forsøgets videre forløb.

Af tabel 3 fremgår, at den dybe pløjning formindskede udbyttet af byg i 4 af 6 år ved Ødum og 5 af 6 år ved Studsgaard, medens den kun i 1 tilfælde formindskede udbyttet af vårrug ud af 6 år.

En opstilling af udbyttet efter de forskellige led med stubbehandlingsmetoder og udlæg af italt. rajgræs er foretaget i tabel 4.

Tabel 4. Udbytte, hkg kærne, gns. 1961-1969 ved Ødum og Studsgaard i byg og vårrug ved alle behandlinger. Afdeling II dybpløjet hvert 3. år

Led	Ødum		Merudbytte for dyb- pløjning	Studsgaard		Merudbytte for dyb- pløjning	Studsgaard		Merudbytte for dyb- pløjning
	Byg			Byg			Rug		
	I	II		I	II		I	II	
a.....	39,4	40,8	1,4	27,5	25,0	÷ 2,5	19,8	20,5	0,7
b.....	41,7	41,8	0,1	28,0	24,8	÷ 4,8	20,0	20,9	0,9
c.....	43,1	42,8	÷ 0,3	26,7	24,7	÷ 2,0	20,0	20,5	0,5
d.....	43,4	43,4	0,0	27,2	24,7	÷ 2,5	20,1	20,9	0,8
e.....	43,9	43,3	÷ 0,6	28,0	26,3	÷ 1,7	20,7	20,9	0,2
f.....	45,2	45,6	0,4	30,2	28,7	÷ 1,5	21,4	22,0	0,6
Gns.....	42,8	42,9	0,1	27,9	25,7	÷ 2,2	20,3	20,9	0,6

Udbyttet er formindsket ved dybpløjning i to tilfælde, nemlig hvor der er foretaget fræsning, og hvor der er udlæg af ital. rajgræs.

Ved Ødum var der kun en mindre variation i udbyttet mellem de forskellige stubbehandlinger, ligesom der heller ikke var nævneværdigt udslag for forskellig pløjedybde.

Ved Studsgaard var variationen i kærneudbyttet i byg gennemgående lidt større mellem de forskellige stubbehandlinger end på lerjorden ved Ødum. En ret tydelig udbytteforskel ses ved sammenligning af de to pløjedybder indenfor hver behandlingsmetode, hvor den dybe pløjning har resulteret i et mindre udbytte. Den

mindste forskel findes, hvor der er lagt ud med ital. rajgræs og gødet med 500 ks.

Kærneudbyttet i vårrug var ret ens. Den dybe pløjning har her ikke haft reducerende virkning på kærneudbyttet.

Fodsyge. Til belysning af fodsyggeproblemet er der i en årrække udtaget stubprøver kort før høst fra de enkelte led i både byg og rug, og undersøgelser af disse prøver har omfattet både knækkefodsyge (*Cercospora herpotrichoides*) og goldfodsyge (*Ophiobolus graminis*). Resultaterne af disse undersøgelser fremgår af tabel 5, 6, 7 og 8.

Tabel 5 viser, at angrebsgraden af begge syg-

Tabel 5. Angrebsgraden af goldfodsyge, pct. rodnet angrebet i byg

Stubbehandlinger	1965	1966	1967	1968	1969	1965/69
Ødum og Studsgaard (gns.)						
a. Ubehandlet	37	24	12	8	6	17
b. Stubkultivering	48	26	11	7	6	20
c. Fræsning, 5 cm	39	27	11	6	5	18
d. Skråpløjning, 8-10 cm	42	24	12	8	4	18
e. Ital. rajgræs, 0 ks	29	21	8	6	3	14
f. Ital. rajgræs, 500 ks	28	21	10	5	3	13
Pløjning						
Ødum						
I. 18 cm vinterpløjning	22	10	6	2	3	8
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år	24	9	6	3	7	10
Studsgaard						
I. 18 cm vinterpløjning	52	32	15	11	4	23
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år	51	43	14	11	3	24

Tabel 6. Angrebsgraden af goldfodsyge, pct. rodnet angrebet i vårrug

Stubbehandlinger og pløjning		1966	1967	1968	1969	1966/69
Studsgaard						
a.	Ubehandlet.....	18	10	24	1	13
b.	Stubkultivering.....	18	9	30	1	15
c.	Fræsning, 5 cm.....	20	8	18	2	12
d.	Skrælpløjning, 8-10 cm.....	17	9	24	2	13
e.	Ital. rajgræs, 0 ks.....	18	7	34	1	13
f.	Ital. rajgræs, 500 ks.....	16	5	30	1	13
I. 18 cm vinterpløjning.....		17	7	31	2	14
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.....		18	9	22	1	13

domme i store træk har været aftagende siden 1965-66, og goldfodsygen har i de sidste 3 år tilsyneladende ikke spillet nogen væsentlig rolle for bygens vedkommende.

I rugen er der en stigning i angrebsstyrken af goldfodsyge hen mod forsøgsperiodens afslutning og igen et stærkt fald i det sidste år.

De enkelte stubbehandlinger har øjensynligt ikke haft ret stor indflydelse på angrebsstyrken. Det vil bemærkes, at det svageste angreb findes, hvor der var udlæg af ital. rajgræs i byggen. Goldfodsygeangrebet har været kraftigst på sandjord. Den dybe pløjning hvert 3. år har ikke haft nogen virkning overfor goldfodsygen.

Angrebsgraden af knækkefodsyge var ret høj i 1965-66, men derefter aftagende til forsøgsperiodens slutning, og det sidste år har de næppe spillet nogen rolle. De enkelte stubbehandlinger har kun haft ringe virkning på angrebet.

Modsat goldfodsyge har knækkefodsyge gjort sig stærkest gældende på lerjorden, men den dybe pløjning har øjensynlig haft en vis reducerende virkning på angrebet af knækkefodsygen på begge forsøgssteder.

Nematoder. Resultatet af undersøgelser over forekomsten af havrenematoder fremgår af tabel 9 og 10.

Tabel 7. Angrebsgraden af knækkefodsyge, pct. strå med øjepletter i byg

Stubbehandlinger	1965	1966	1967	1968	1969	1965/69	
	(kun Ødum)						
Ødum og Studsgaard (gns.)							
a.	Ubehandlet.....	81	52	24	23	8	33
b.	Stubkultivering.....	81	44	20	24	7	30
c.	Fræsning, 5 cm.....	85	54	19	25	5	32
d.	Skrælpløjning, 8-10 cm.....	92	56	19	18	10	33
e.	Ital. rajgræs, 0 ks.....	77	53	19	14	6	29
f.	Ital. rajgræs, 500 ks.....	79	56	28	21	6	33
<i>Pløjning</i>							
Ødum							
I. 18 cm vinterpløjning.....		85	76	38	26	3	46
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.		80	68	20	17	2	37
Studsgaard							
I. 18 cm vinterpløjning.....		—	34	18	22	6	20
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.		—	32	7	17	15	18

Tabel 8. Angrebsgraden af knækkefodsyge, pct. strå med øjepletter i vårrug

Stubbehandlinger og pløjning	1966	1967	1968	1969	1966/69
Studsgaard					
a. Ubehandlet.....	54	33	23	2	28
b. Stubkultivering.....	46	28	25	2	25
c. Fræsning, 5 cm.....	47	22	29	4	26
d. Skræpløjning, 8-10 cm.....	46	25	30	2	26
e. Ital. rajgræs, 0 ks.....	57	31	28	2	30
f. Ital. rajgræs, 500 ks.....	48	32	21	3	26
I. 18 cm vinterpløjning.....	53	33	25	4	29
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.....	46	25	27	1	25

Tabel 9. Havrenematoder

Antal æg + larver pr. g jord, byg ved Ødum	1963-65		1968
a. Ubehandlet.....	0,9	11,4	
b. Stubkultivering.....	2,7	8,0	
c. Fræsning, 5 cm.....	0,6	15,1	
d. Skræpløjning, 8-10 cm.....	2,0	11,5	
e. Ital. rajgræs, 0 ks.....	2,8	11,2	
f. Ital. rajgræs, 500 ks.....	3,7	13,6	
I. 18 cm vinterpløjning.....	2,2	14,0	
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.....	2,1	9,5	

Tabel 10. Havrenematoder

Antal æg + larver pr. g jord, byg ved Studsgaard	1963		1967
a. Ubehandlet.....	0,2	4,4	
b. Stubkultivering.....	0,3	3,3	
c. Fræsning, 5 cm.....	0,1	1,9	
d. Skræpløjning, 8-10 cm.....	0,1	5,5	
e. Ital. rajgræs, 0 ks.....	0,6	0,7	
f. Ital. rajgræs, 500 ks.....	0,4	2,0	
I. 18 cm vinterpløjning.....	0,1	4,2	
II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år.....	0,1	1,7	

Tabel 11. Antal kvikskud pr. m² (før høst)

Led	Gns. 1965-1969			1965	Gns. Studsgaard og Ødum, byg				1965-69
	Ødum byg	Studsgaard byg	vårrug		1966	1967	1968	1969	
a.....	8,3	6,3	2,9	5,5	4,9	9,0	4,5	12,4	7,3
b.....	0,5	0,9	0,5	1,1	0,1	0,6	0,6	0,6	0,6
c.....	0,4	0,5	0,7	0,8	0,3	0,5	0,6	0,3	0,5
d.....	0,4	0,5	0,5	0,6	0,1	0,5	0,5	0,3	0,4
e.....	1,3	1,7	1,3	1,0	0,8	1,8	2,1	1,6	1,5
f.....	1,6	2,8	1,8	1,6	1,3	2,4	3,0	2,7	2,2
I.....	2,8	2,5	1,6	1,9	1,6	3,7	2,6	3,6	2,7
II.....	1,4	1,7	1,0	1,8	1,0	1,4	1,2	2,5	1,6

Bestanden af æg og larver tiltog med årene, især ved Ødum. De enkelte behandlingsmetoder udviste ret store variationer både ved Studsgaard og Ødum, men fælles for begge forsøgssteder var, at den dybe pløjning øjensynligt bevirkede en nedgang i antallet af æg og larver.

Rodukrudt. Undersøgelser over virkningen af de forskellige behandlingsmetoder på rodukrudt omfattede en optælling i alle parceller af kvikskud i hele parcellen, og resultaterne er i tabel 11 vist for behandlingsmetoder og pløjninger grupperet efter forsøgssteder og afgrøder. Endvidere er vist kvikforeningen gen-

Tabel 12. Virkningen af dybpløjning på kvikforureningen. Forholdstal, hvor alm. pløjning = 100. Gennemsnit 1965-1969

Stubbe-handling	Ødum Byg	Studsgaard	
		Byg	Vårrug
a	63	58	58
b	31	88	76
c	34	77	56
d	23	57	60
e	26	84	64
f	37	85	70

Tabel 13. Udbytter af ital. rajgræs. Gennemsnit 1961-1969

kg N pr. ha efter dæksæ- dens fjernelse	Ødum udlæg i byg	Studsgaard udlæg i byg i vårrug	
		<i>Sandfrit tørstof, hkg pr. ha</i>	
0	6,4	(5,8)	(9,4)
77,5	22,4	15,1	15,1
		<i>Råprotein, kg pr. ha</i>	
0	68	—	—
77,5	359	232	204

nem årene fra 1965, der er det 1. optællingsår.

I tabel 12 er virkningen af behandlingerne vist som forholdstal.

Den dybe pløjning hvert 3. år har for det ubehandlede led på sandjorden i begge forsøg haft den samme reducerende virkning på kvikbestanden, medens reduktionen på lerjorden er lidt mindre, forholdstal 58 mod 63 vist i øverste linie i tabellen. Virkningen af de forskellige behandlingsmetoder i forhold til det ubehandlede led er bedst ved Ødum med den kraftigste reduktion ved den dybe pløjning.

Ital. rajgræs. I tabel 13 er opført gennemsnitsudbytterne af sandfrit tørstof i efterafgrøden af ital. rajgræs samt udbyttet af råprotein.

Diskussion og konklusion

Udbytteforhold. Det er konstateret at kærneudbyttet har været varierende, men aftagende gennem forsøgsperioden. For at undersøge, om der er sket en udbyttedepression gennem årene, er der for begge pløjninger foretaget en bereg-

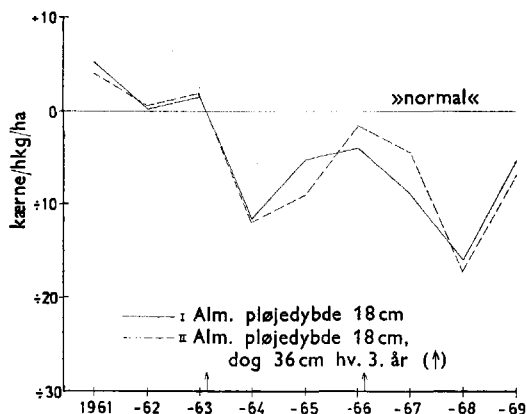


Fig. 2. Afvigelse fra normaludbytte. Byg. Ødum 1961-1969.

ning over afvigelsen af forsøgenes årlige gennemsnitsudbytter fra „normal udbyttet“ på de pågældende forsøgssteder. Normaludbyttet er det opnåede gennemsnitsudbytte fra normalbehandlede forsøgsled i alle forsøg med pågældende kornart ved de enkelte forsøgsstationer (Lund og Dorph-Petersen, 1971).

Det fremgår af fig. 2 og 3, at kærneudbyttet ved Ødum var lavere end normaludbyttet efter 3 års korndykning og efter 1 års korndyrkning ved Studsgaard.

Dybpløjning hvert 3. år. Det er vist, at dybpløjning hvert 3. år (tabel 3) ret tydeligt har

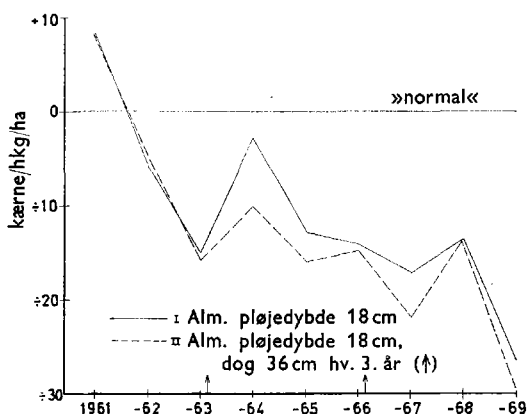


Fig. 3. Afvigelse fra normaludbytte. Byg. Studsgård 1961-1969.

reduceret bygudbyttet ved Studsgaard, men givet varierende udslag ved Ødum. Ved udtagning af jordprøver (tabel 2) er det konstateret, at de 2 jordtyper havde ret nært samme tal for fosfor og kalium i indtil 18 cm dybde ved forsøgets begyndelse. Ft er igennem årene steget ved Ødum og omtrent holdt konstant ved Studsgaard, medens den dybe pløjning begge steder har bevirket en nedgang i Ft. Kt er steget begge steder, især ved Ødum, men den dybe pløjning har begge steder bevirket nedgang i Kt i forhold til almindelig pløjning. Det laveste Ft og Kt på lerjord ved Ødum findes i 18-36 cm dybde.

Det antages, at de konstaterede forskelle i jordens Ft og Kt ved dybpløjning kan tilskrives det forhold, at koncentrationen af planteneringsstoffer er blevet mindre ved opblandingen med jord fra dybere liggende lag. Dette kan være årsag til, at den dybe pløjning konstant har reduceret bygudbyttet ved Studsgaard.

Stubbehandlingsmetoder. Det er vist (tabel 4), at de enkelte behandlingsmetoder kun har ringe, og noget varierende virkning på kærneudbyttet.

Dette forhold er i god overensstemmelse med andre resultater. Således viste forsøg i Landbo- og husmandsforeningerne (Olesen, 1968), at der ikke er opnået nogen tydelig virkning ved at anvende forskellig mekanisk behandling af stubben. Endvidere fremgår det af tabel 4, at der ved isåning af ital. rajgræs er en vis positiv virkning på kærneudbyttet, omend denne virkning er lille. Kærneudbyttet er dog større, hvor der er tilført 500 ks til efterafgrøden efter høst. At der kun spores en mindre virkning på kærneudbyttet ved udlæg af ital. rajgræs fremgår også af resultaterne fra forsøg ved Landbo- og husmandsforeningerne (Olesen, 1969).

Fodsyge. Det er konstateret, at de mekaniske stubbehandlinger ikke har haft nogen tydelig virkning på angrebsgraden af goldfodsyge eller knækkefodsyge. Dette er også vist i andre forsøg med stubbehandlingsmetoder (Olesen, 1968, Stetter, 1971). Der er dog i førstnævnte forsøg fundet en tendens til højere angrebsprocent af

begge fodsygeformer efter skrælppløjningen. Der er imidlertid ikke noget, der tyder på, at dette er tilfældet i forsøgene ved Ødum og Studsgaard (tabel 5, 6, 7 og 8).

Isåning af ital. rajgræs synes at have en vis virkning over for fodsyge. Denne virkning synes også andre forsøg at bekræfte (Olesen, 1968).

Den dybe pløjning hvert 3. år har ikke haft nogen virkning overfor angrebet af goldfodsygen. Men en vis virkning af denne pløjning synes at gøre sig gældende overfor angrebet af knækkefodsyge, idet der her er konstateret en nedsættelse af angrebsgraden. Lignende resultater er fundet i forsøg med forskellig pløjedybde (Olesen, 1968).

Det kan efter resultaterne af nærværende forsøg udledes, at man ikke ved en mekanisk stubbehandling må regne med en sikker virkning overfor fodsygeangreb.

Isåning af ital. rajgræs har bevirket en tydelig nedgang i goldfodsygeangrebet, men ved anvendelse af ital. rajgræs må spørgsmålet om markens ukrudtstilstand komme i betragtning.

Den dybe pløjning hvert 3. år har bevirket en nedsættelse af knækkefodsygeangreb.

Havrenematoder. På begge forsøgssteder er konstateret en stigning i populationen af nematoder i de sidste år af forsøgsperioden, men med variationer for de enkelte behandlingsmetoder.

Af de orienterende forsøg ved Ødum fremgår, at en højere inficeringsgrad forekommer i de led, hvor der er foretaget en mekanisk behandling af stubben før dybpløjning. Antagelig skyldes dette, at der kan være sket en opblanding til de dybere liggende muldlag, og ved vendingen af furen vil nematodebestanden derfor findes i en større del af den og nærmere planternes rod område.

Dette forhold kunne ventes at ville gøre sig gældende i de her omhandlede forsøg ved Ødum med den store forekomst af æg og larver igennem et lavere udbytte, men det synes ikke at være tilfældet, ligesom de mekaniske stubbehandlinger ikke synes at have bevirket en tydelig stigning i antallet af æg og larver.

Hovedtabel 1. Kærneudbytte, hkg kærne med 15 pct. vand pr. ha

År	I. 18 cm vinterpløjning hvert år						II. 36 cm vinterpløjning hvert 3. år					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
<i>Byg ved Ødum</i>												
1961	49,3	49,4	49,2	49,3	50,0	51,0	47,9	49,5	49,7	49,6	49,3	48,9
1962	34,8	41,2	40,7	42,0	43,8	41,9	33,5	42,4	40,8	43,1	42,3	43,0
1963	44,9	42,4	47,5	47,0	47,7	44,2	45,2	44,7	46,5	44,9	45,0	48,9
1964	43,0	39,1	39,3	43,2	43,2	47,3	42,5	39,2	40,7	42,6	42,2	47,4
1965	45,5	47,3	48,0	45,5	48,7	51,7	42,9	41,4	41,5	43,1	45,6	49,8
1966	37,8	41,7	45,1	43,1	44,6	45,9	44,7	43,3	46,5	44,1	45,9	47,1
1967	31,4	35,1	35,7	37,7	38,8	40,0	37,6	37,8	40,8	41,4	42,3	43,4
1968	32,9	35,4	38,4	38,5	37,9	40,5	35,6	35,2	36,6	38,1	38,4	41,1
1969	35,2	44,3	44,6	44,8	40,6	45,1	37,4	43,1	42,8	44,5	38,8	40,9
Gns.	39,4	41,7	43,1	43,4	43,9	45,2	40,8	41,8	42,8	43,4	43,3	45,6
<i>Byg ved Studsgaard</i>												
1961	47,3	47,3	45,4	47,5	41,2	43,7	47,1	46,6	45,1	46,7	41,2	43,0
1962	35,3	31,8	29,2	32,7	33,3	36,1	34,1	33,0	29,3	32,3	34,3	37,8
1963	21,8	21,4	22,9	22,6	26,6	29,6	19,3	20,9	21,1	21,7	26,5	29,3
1964	35,0	37,5	35,5	36,2	37,9	37,8	26,6	29,6	30,4	29,3	31,9	31,6
1965	26,3	25,8	25,6	24,8	28,9	32,6	21,3	19,1	23,2	21,2	27,1	31,7
1966	21,3	22,6	19,3	21,5	21,5	25,3	18,9	20,5	19,7	21,6	22,5	23,9
1967	20,0	20,9	19,8	17,8	19,6	19,3	16,3	15,1	15,2	13,7	14,5	15,4
1968	25,5	26,9	26,5	26,1	25,5	27,3	28,1	26,3	26,3	25,1	25,0	27,1
1969	15,2	18,6	16,6	16,2	18,0	20,2	13,7	12,8	12,7	11,1	14,1	18,5
Gns.	27,5	28,0	26,7	27,2	28,0	30,2	25,0	24,8	24,7	24,7	26,3	28,7
<i>Vårrug ved Studsgaard</i>												
1961	26,8	26,4	26,9	28,9	25,1	26,0	27,2	27,9	26,9	27,2	25,0	25,7
1962	23,9	23,6	23,1	23,9	26,3	27,7	23,3	23,6	23,5	24,5	24,7	27,5
1963	17,5	17,7	18,2	18,8	18,5	16,1	17,3	18,5	18,8	17,5	17,2	16,7
1964	22,9	24,0	24,6	24,7	26,6	26,5	23,7	24,2	22,5	24,8	24,8	26,0
1965	19,0	18,9	19,2	19,2	21,7	22,8	20,4	20,2	20,5	20,2	22,6	25,3
1966	14,5	15,2	14,7	15,8	15,7	18,1	16,1	16,0	16,0	16,3	15,8	17,9
1967	16,6	17,6	17,3	15,8	15,3	16,3	16,9	17,5	16,9	16,9	16,5	16,6
1968	25,1	23,6	24,0	24,2	26,2	27,2	25,7	24,4	23,9	24,5	25,6	26,0
1969	12,0	13,6	11,5	10,2	11,1	12,1	14,6	16,3	16,2	16,3	15,9	16,4
Gns.	19,8	20,0	20,0	20,1	20,7	21,4	20,5	20,9	20,5	20,8	20,9	22,0

For de to pløjedybder (tabel 9 og 10) er det vist, at det laveste antal æg og larver forekommer efter den dybe pløjning. Dette er i overensstemmelse med de orienterende forsøg ved Ødum. Da jordprøveudtagningen til bestemmelse af populationstætheden foretoges i de øverste 20 cm af muldlaget og da der yderligere er en usikkerhed ved denne bestemmelse

(metodefejl), må dybpløjningens øjensynlige virkning dog tages med forbehold.

Rodukrudt, kvik. Den kraftigste kvikforurening er forekommet ved Ødum. Det er vist (tabel 11 og 12), at den dybe pløjning har reduceret antallet af kvikplanter. Af alle behandlinger har skrælppløjningen haft den bedste virkning. Disse forhold er i overensstemmelse med

Hovedtabel 2. Udbytte af ital. rajgræs, hkg sandfrit tørstof/ha

År	I		II	
	e	f	e	f
	<i>Ødum (dæksæd byg)</i>			
1961	14,6	37,6	16,7	37,7
1962	5,6	15,4	6,7	16,8
1963	3,3	19,3	3,9	20,4
1964	4,7	22,4	5,4	22,5
1965	5,0	25,6	6,7	26,2
1966	5,1	13,2	4,7	15,1
1967	7,3	28,9	7,3	27,2
1968	6,1	27,8	6,9	26,4
1969	3,1	10,7	2,4	10,1
Gns.	6,0	22,3	6,7	22,4
	<i>Studsgaard (dæksæd byg)</i>			
1961	6,0	24,3	5,6	26,2
1962	—	12,2	—	13,1
1963	—	16,5	—	15,6
1964	—	27,9	—	27,9
1965	—	6,9	—	6,1
1966	—	23,9	—	20,2
1967	—	16,6	—	14,3
1968	—	10,5	—	9,2
1969	—	—	—	—
Gns.	(6,0)	15,4	(5,6)	14,7
	<i>Studsgaard (dæksæd vårrug)</i>			
1961	9,2	25,8	9,5	26,5
1962	—	14,1	—	13,7
1963	—	9,8	—	9,0
1964	—	20,1	—	18,1
1965	—	—	—	—
1966	—	17,5	—	15,4
1967	—	13,0	—	10,5
1968	—	10,7	—	8,0
1969	—	—	—	—
Gns.	(9,2)	15,8	(9,5)	14,4

andre forsøg. Således fandt *Olesen* (1968) en lille forskel i kvikbestanden til fordel for den dybe pløjning. *Permin* (1960) konstaterede, at skrælpjøningen gennemgående havde en bedre virkning overfor rodukrudd end stubharvning.

I nærværende forsøg er endvidere vist, at den største kvikforurening i de behandlede led forekommer, hvor der er udlæg af ital. rajgræs,

og kvælstof til efterafgrøden har ikke virket dæmpende på kvikmængden. At kvikforureningen er større, hvor der er udlæg end hvor der er foretaget stubbehandling, bekræftes af andre forsøg. *Olesen* (1969).

Udviklingen af kvikbestanden gennem årene fremgår af tabel 11. Det ses, at der er en tendens til øget forurening gennem årene i det ubehandlede led, samt hvor der er udlæg af ital. rajgræs. Den mekaniske stubbehandling har haft den største effekt overfor kvikbestanden, der er holdt nede på lavere niveau end i de øvrige led, og den har øget det gennemsnitlige kærneudbytte i byg med 0,8–1,5 hkg/ha. I vårrugen spores næsten ingen effekt overfor udbyttet (tabel 4).

Det må herefter konkluderes, at hvis fortsat korndyrkning skal praktiseres, må det til forebyggelse af kvikforurening anbefales at foretage en mekanisk stubbehandling. Hvor marken er fri for kvik kan en sådan behandling undlades, og der kan da foretages en isåning af ital. rajgræs, hvis forholdene iøvrigt taler herfor.

Ital. rajgræs. Ved isåning af ital. rajgræs til efterafgrøde med og uden tilførsel af N efter høst af dæksæd rejser sig spørgsmålet, om det kan tænkes at få nogen indvirkning på dæksædens kærneudbytte. I tabel 13 er vist tørstofudbyttet og udbyttet af råprotein. Det ses, at kvælstofgødsningen har øget græssets tørstofudbytte og råproteinudbytte. I gennemsnit har ital. rajgræs gødet med 500 ks efter dæksædens høst givet grundlag for det højeste udbytte i kærne (tabel 4). Det antages, at denne forhøjelse i dette led bl. a. kan skyldes, at rajgræssets rodnet og stubrester virker strukturforbedrende på jorden og oplagrer et indhold af N, der så udnyttes af den efterfølgende kornafgrøde.

Summary

Continuous cereal growing in relation to different treatment of the stubble

The increase of the areas with barley and wheat during the period 1950–1970 (table 1) caused increasing difficulties in the rotations especially by

attacks of take-all (*Ophiobolus graminis*) and eyespot (*Cercospora herpotrichoides*). Results from previous experiments have shown that a deep ploughing caused a reduction of these attacks. At the same time it was said that a deep covering counteracted the decomposition of the stubble. In order to get a quick decomposition it was suggested to try different methods of treating the stubble in the Autumn.

Uncertainty as to whether undersown Italian ryegrass might decrease the incidence of eyespot and take-all diseases or otherwise accelerate the decomposition of the stubble resulted in the inclusion of this grass species in the following design.

- I. 18 cm Winter ploughing about 1st November
- II. 18 cm Winter ploughing about 1st November and 36 cm Winter ploughing every 3rd year.
 - a. No stubble treatment after harvest.
 - b. Stubble treatment with tractor-mounted Danish cultivator immediately after harvest and later 2-3 treatments with a Spring-tine drag harrow.
 - c. Stubble treatment with rotary cultivator immediately after harvest and later 2-3 treatments with a Spring-tine drag harrow.
 - d. Stubble treatment with a two-furrow skim plough immediately after harvest and later 2-3 treatments with a Spring-tine drag harrow.
 - e. Italian ryegrass undersown in Spring, 0 kg. of nitrogen per hectare after harvest.
 - f. Italian ryegrass undersown in Spring, application 75 kg. of nitrogen per hectare after harvest.

In the years 1961-1969 the experiments were carried out in barley at two experimental stations, Ødum and Studsgaard and in Spring rye at Studsgaard.

The results show, that the yield is decreasing during the whole period 1961-1969 (table 3 and figure 1). Stubble treatment had the largest effect

upon the quitch grass (*Agropyrum repens*), (table 12). The effect of the treatments upon eyespot and take-all attacks was slight (tables 5, 6, 7 and 8). It is concluded that unless weed control is the primary objective, the effect of stubble treatment is of little practical importance.

The deep ploughing every third year was found to have no effect on the incidence of the take-all disease, but reduced the incidence of the attacks of eyespot and oat nematodes (*Heterodera avenae*) (tables 5, 6, 7, 8, 9 and 10). No differences in yield was found.

It is concluded, that a careful and a deep ploughing can be of importance - especially where the incidence of eyespot and nematodes is large.

Ley with Italian ryegrass had little effect on the incidence of quitch grass and resulted in little increase of yield in barley, particularly when nitrogen was applied. Italian ryegrass seemed to reduce the take-all attacks (table 5).

Litteraturfortegnelse

- Gram, Ernst:* Forsøg med korndyrkning og fodsyge. Tidsskr. f. Planteavl. 43: 561-604, 1938.
- Jensen, H. Land:* Sædskifteproblemer. Statens Planteavlsmøde 1966.
- Jensen, H. Land:* Jordbearbejdning som middel mod sædskiftesygdomme - set i relation til andre kulturforanstaltninger. Tolvmandsbladet 8: 378-383, 1968.
- Lund, E. W. og Dorph-Petersen, K.:* Landbrugsafgrødernes udbytteforhold. Tidsskr. f. Planteavl. 75: 508-531, 1971.
- Olesen, Johs.:* Stubbehandlingsmetoder. Beretning om planteavlsarbejdet i landboforeningerne i Jylland 1968 og 1969.
- Permin, Ole:* Jordbearbejdningens betydning for bekæmpelse af rodukrudt. Tidsskr. f. Planteavl. 64: 875-888, 1960.
- Stapel, Chr.:* Sædskiftesygdomme og sædskifteproblemer i korndyrkningen. Tidsskr. f. Landøkonomi 324-342, 1961.
- Stetter, S.:* Forsøg med jordbehandlingens indvirkning på fodsyeangreb i byg. Tidsskr. f. Planteavl. 75: 626-630, 1971.

Manuskript modtaget den 28. februar 1972