

Såtider og såmængder i vinterrug med udlæg af italiensk rajgræs

II. Kvalitet af grønrug og italiensk rajgræs

Sowing time and sowing rate of winter rye with undersowing of Italian ryegrass
II. Quality of green rye and Italian ryegrass

ERIK MØLLER

Resumé

Fem forsøg på lerblandet sandjord skulle belyse kvaliteten af grønrug gødet med 125 kg N pr. ha og den efterfølgende produktion af italiensk rajgræs udlagt enten efterår eller forår og gødet med 220–250 kg N pr. ha.

Grønrug havde et lavt tørstofindhold og et rigeligt indhold af vandopløselige kulhydrater. En trinvis forøgelse af såmængden i rug med 100 kerner fra 300 spiredygtige kerner pr. m², der svarer

til 100–120 kg udsæd pr. ha, til 700 spiredygtige kerner pr. m² bevirkede et mindre fald i indholdet af råprotein og en mindre stigning i indholdet af træstof. Herved formindskedes den gennemsnitlige foderværdi fra 87 til 83 FE_K pr. 100 kg organisk stof.

Ved den efterfølgende græsproduktion blev foderværdien ofte højere i forårsudlagt end i efterårsudlagt italiensk rajgræs. Dette skyldes mindre stængeldannelse efter forårsudlæg.

Nøgleord: Grønrug, såtid, udsædsmængde, italiensk rajgræs, kvalitet.

Summary

The report presents results from five experiments with autumn sown and spring sown ley of Italian ryegrass to highlight the influence of five rates (300–700 viable grains per m²) and four times (2 September–19 October) of sowing winter rye on the quality of 1) green rye at the first cut (125 kg N per ha) and 2) regrowth of rye and Italian ryegrass at the following cuts (220–250 kg N per ha).

Green rye had a low content of DM and the content of WSC was often high enough to ensure a good quality of silage, when ensiling prewilted green rye under anaerobic conditions. Increasing the sowing rate of rye in steps by 100 grains from 300 viable grains per m², or 100–120 kg seed per ha, to 700 viable grains per m² caused a slight decrease on the content of CP and a slight increase in the content of CF in green rye. For that reason

the average feeding value of green rye was reduced from 87 to 83 FU_C per 100 kg OM.

Spring sown ley had a lower tendency to pro-

duce stems for the following cuts of Italian ryegrass, often giving a crop with a higher feeding value than autumn sown ley.

Key words: Green rye, sowing date, sowing rate, Italian ryegrass, quality.

Indledning

I en tidligere beretning har Møller (4) behandlet resultaterne fra fem forsøg i 1986–88 med vinter-rug med udlæg af italiensk rajgræs. Forsøgene skulle belyse virkningen af forskellige såtidder og såmængder i vinterrug på udbytte og kvalitet af grøn-rug og efterfølgende afgrøder. Resultaterne blev behandlet med henblik på grøn-rugens og den efterfølgende græsproduktions udbyttømæssige forhold.

Denne beretning om de samme fem forsøg behandler udelukkende grøn-rugens og den efterfølgende græsproduktions kvalitetsmæssige forhold.

Materialer og metoder

Forsøgene gennemførtes med udlæg af italiensk rajgræs (Bofur) om efteråret samtidig med rugens såning (I) og om foråret (24. marts–28. april) i den overvintrede rug (II). Vinterrugen (Petkus II) blev sået på fire tidspunkter (a–d) i perioden fra den 2. september til den 19. oktober med fem såmængder (1–5) fra 300 til 700 spiredygtige kerner pr. m².

Tidligt om foråret inden første slæt blev grøn-rugen tilført 125 kg N pr. ha. Til de følgende slæt blev græsafgrøderne i alt tilført 220–250 kg N pr. ha.

Afgrøderne analyseredes for tørstof, råaske, sand, råprotein og træstof. Endvidere analyseredes grøn-rugen for nitratkvælstof (3 forsøg) og vandopløselige kulhydrater (VOK) (2 forsøg). Foderværdien beregnedes i FE_K som beskrevet i tidligere beretninger (2, 3).

Forsøgsplanen er mere udførligt beskrevet i en tidligere beretning (4). Beskrivelsen omfatter også forsøgenes gennemførelse med oplysninger om gødskning, såning, skridning og slæt.

Resultater

Grøn-rugens gennemsnitlige indhold af tørstof, råaske, sand, råprotein, træstof, VOK og FE_K og indholdet af råprotein pr. FE_K samt variationen er vist i tabel 1 ved fire såtidder og fem såmængder.

Det bemærkes, at tørstofindholdet og indholdet af råaske og sand var lavt. Indholdet af VOK, der var ret højt, varierede mellem 140 og 250 g pr. kg organisk stof.

Ved den sidste udsættelse af rugens såning i oktober steg råproteinkoncentrationen i grøn-rug, og træstofindholdet faldt. Hermed steg indholdet af FE_K og indholdet af råprotein pr. FE_K ved den sidste udsættelse af rugens såning.

Stigende såmængde bevirkede en svagt faldende råproteinkoncentration i grøn-rug og et tilsvarende stigende træstofindhold. Herved faldt indholdet af FE_K pr. 100 kg organisk stof og indholdet af råprotein pr. FE_K.

Indholdet af nitratkvælstof i grøn-rug, der blev bestemt i tre forsøg, varierede mellem 0,01 og 0,12 pct. af organisk stof. I intet tilfælde oversteg indholdet af nitratkvælstof 3,4 pct. af grøn-rugens indhold af totalkvælstof.

For at belyse afgrødernes kvalitet ved de forskellige slæt samledes resultaterne fra 960 prøver i de fem forsøg ved Borris og Foulum i en oversigt (tabel 2). Oversigten viser den procentiske fordeling af prøverne efter indholdet af FE_K pr. 100 kg organisk stof og indholdet af råprotein pr. FE_K.

Det ses, (tabel 2), at foderværdien ændredes fra slæt til slæt. Således indeholdt 46, 42, 41 og 95 pct. af prøverne fra henholdsvis den første, den anden, de mellemste og den sidste slæt mellem 85 og 99 FE_K pr. 100 kg organisk stof. Det fremgår af punkternes placering i fig. 1, at afgrøderne med forårsået italiensk rajgræs ved tredje og efterfølgende slæt havde en højere beregnet foderværdi end afgrøderne med efterårsået italiensk rajgræs.

Det ses også (tabel 2), at fordelingen af prøver efter råproteinindhold ændredes fra slæt til slæt. Antallet af prøver med et indhold på 180–199 g råprotein pr. FE_K, der svarer til 160–180 g pr. skandinavisk FE og anses for passende til drøvtyggere, udgjorde mellem 22 og 39 pct. Italiensk rajgræs i de mellemste slæt afveg fra afgrøderne i de øvrige slæt ved færre prøver (9 pct.) med mindre end 180 g og flere prøver (67 pct.) med mere end 200 g råprotein pr. FE_K.

Table 1. Grønrugens sammensætning og kvalitet ved 4 såtider og 5 såmængder af vinterrug. Sammendrag af 5 forsøg. Borris og Foulum 1986–88.

The composition and quality of green rye at 4 sowing times and 5 sowing rates of winter rye. Mean of 5 experiments. Borris and Foulum 1986–88.

	Såning af rug <i>Sowing rye</i>				Kerner, antal pr. m ² <i>Grains, numbers per m²</i>				
	2–11/9	15–18/9	1–2/10	15–19/10	300	400	500	600	700
Tørstof, g pr. kg afgrøde. DM, g per kg herbage									
\bar{x}	150	147	149	148	148	149	149	148	149
Min.	127	132	129	131	129	128	127	129	133
Maks.	168	160	167	170	170	167	170	164	168
Råaske, g pr. kg tørstof. Ash, g per kg DM									
\bar{x}	78	78	73	75	76	76	76	76	76
Min.	66	64	60	66	63	60	62	61	62
Maks.	95	96	91	88	95	96	95	94	94
Sand, g pr. kg tørstof. Sand, g per kg DM									
\bar{x}	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Min.	3	2	3	3	3	3	3	3	2
Maks.	12	7	9	8	11	12	10	10	9
Råprotein, g pr. kg organisk stof. CP, g per kg OM									
\bar{x}	157	153	153	178	167	162	160	157	155
Min.	133	124	112	150	133	134	122	124	112
Maks.	194	180	183	215	215	205	202	194	191
Træstof, g pr. kg organisk stof. CF, g per kg OM									
\bar{x}	297	301	304	279	287	292	297	299	300
Min.	270	272	256	231	231	238	237	244	244
Maks.	324	334	362	324	328	341	344	348	362
VOK, g pr. kg organisk stof (2 fors.). WSC, g per kg OM (2 exp.)									
\bar{x}	194	204	207	212	213	204	205	199	199
Min.	142	157	157	169	172	142	143	154	145
Maks.	242	249	252	241	245	242	249	252	241
FE_K pr. 100 kg organisk stof. FU_C per 100 kg OM									
\bar{x}	84	83	82	89	87	85	84	83	83
Min.	76	73	65	76	75	71	70	69	65
Maks.	91	91	95	101	101	99	100	98	98
Råprotein, g pr. FE_K. CP, g per FU_C									
\bar{x}	187	184	188	200	192	190	190	189	187
Min.	156	153	153	155	155	153	155	153	154
Maks.	241	215	215	238	238	222	236	241	228

Især ved den første, men også ved den anden og de mellemste slæt var indholdet af råprotein i g pr. FE_K ret upåvirket af udlægstidspunktet for itali-

ensk rajgræs (fig. 2). Ved den sidste slæt blev indholdet i efterårsudlagt italiensk rajgræs imidlertid ofte større end i forårsudlagt italiensk rajgræs.

Table 2. Procentisk fordeling af 200, 200, 360 og 200 prøver fra henholdsvis første (F), andet (A), mellemste (M) og sidste (S) slæt samt af alle 960 prøver (T) efter indholdet af FE_K pr. 100 kg organisk stof og indholdet af råprotein i g pr. FE_K . Borris og Foulum 1986–88.

Percentage distribution of 200, 200, 360 and 200 samples from the 1st (F), the 2nd (A), the middle (M) and the last (S) cut respectively and also in a total of all 960 samples (T) on the content of FU_C per 100 kg OM and the content of CP in g per FU_C . Borris and Foulum 1986–88.

	$FE_K/100$ kg organisk stof $FU_C/100$ kg OM							Råpr., g/ FE_K CP, g/ FU_C			
	< 75	75–84	85–89	90–94	95–99	100–104	< 180	180–199	200–219	> 219	
F	8	17	28	24	14	8	1	39	22	32	7
A	18	20	16	20	9	13	4	26	39	18	17
M	14	23	21	26	11	4	1	9	24	30	37
S	–	–	5	46	18	31	–	44	26	19	11
T	11	16	18	30	12	12	1	26	27	26	21

Diskussion

Som det fremgår af resultaterne fra fem forsøg med vinterrug og udlæg af italiensk rajgræs i 1986–88 ved Borris og Foulum havde grønrug omkring begyndende skridning et lavt tørstofindhold. Tilsvarende er fundet i andre forsøg af Beckhoff (1), Møller og Hostrup (5), Møller (2) og Witt (9). Tørstofindholdet var så lavt, at det inden ensilering var nødvendigt at fortørre grønrugen for at undgå saftafløb (6, 9).

Indholdet af råaske og sand var også lavt. I overensstemmelse hermed viser andre forsøg (2, 6, 7, 9), at grønrug ved begyndende skridning indeholder 6–7 pct. råaske og 0–2 pct. sand i tørstof-fet.

Grønrugen indeholdt mellem 11 og 22 pct. råprotein og 23–36 pct. træstof i organisk stof. Tilsvarende er fundet i andre forsøg med grønrug ved samme udviklingstrin (2, 6, 7, 9).

En sammenligning af indholdet af FE_K pr. 100 kg organisk stof i grønrug, der varierede fra 65 til 101, men det tilsvarende indhold i grønrug fra tidligere forsøg (3), der varierede fra 80 til 104, antyder, at grønrugen i en del tilfælde blev høstet på et mere fremskredet tidspunkt end tilsigtet. Det fremgår således af den tidligere nævnte beretning om forsøgenes udbyttmæssige forhold (4), at grønrugen i 40 pct. af tilfældene blev høstet 1–5 døgn efter begyndende skridning. Ifølge tidligere erfaringer bør grønrugen høstes 0–4 døgn inden begyndende skridning, hvor den indeholder omkring 90 FE_K pr. 100 kg organisk stof (2, 5).

Indholdet af VOK i grønrug ved begyndende

skridning lå mellem 140 og 250 g pr. kg organisk stof. I god overensstemmelse hermed fandt Møller *et al.* (7) et indhold af VOK på 170–200 g pr. kg organisk stof i grønrug ved samme udviklingstrin. I enkelte tilfælde kan indholdet blive lavere (9). Almindeligvis må det antages, at der var rigelige mængder vandopløselige kulhydrater til at sikre en god ensilagekvalitet af grønrugen, såfremt ensileringen gennemføres med god teknik og ensilagen opbevares lufttæt.

Indholdet af nitratkvælstof i grønrug ved begyndende skridning lå mellem 0,01 og 0,12 pct. af organisk stof, og indholdet oversteg ikke 3,4 pct. af det totale kvælstofindhold. Samstemmende hermed fandt Møller *et al.* (7) og Møller (2) et tilsvarende indhold af nitratkvælstof i grønrug.

Det medførte kun ringe ændringer i afgrødens beregnede foderværdi ved de to første slæt, om udlægget af italiensk rajgræs blev sået om efteråret eller om foråret. Dette ændrede sig imidlertid ved de følgende slæt, hvor den forårsudlagte italienske rajgræs i de fleste tilfælde havde en højere beregnet foderværdi end den overvintrede efterårsudlagte italienske rajgræs. I ret god overensstemmelse hermed viser andre forsøg (8) en lignende forskel mellem overvintret og ikke-overvintret italiensk rajgræs. Møller (3) fandt den samme forskel ved den anden og den sidste slæt og antog, at forskellen i foderværdi skyldes en ændret tilbøjelighed til stængeldannelse, der er større i overvintret end i ikke-overvintret italiensk rajgræs.

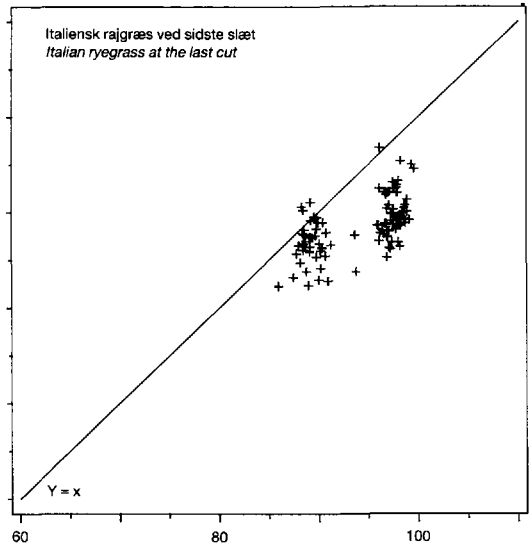
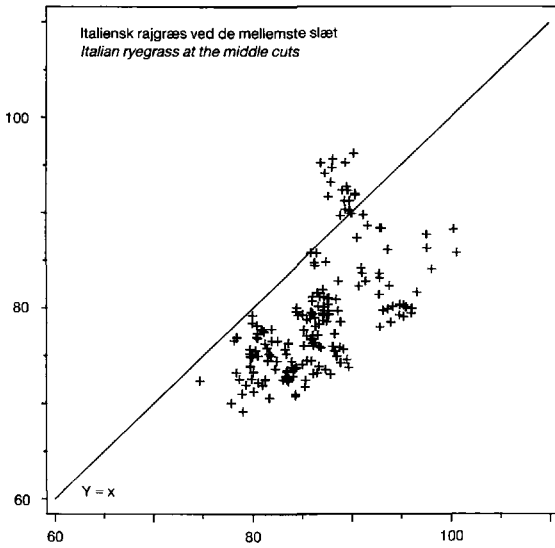
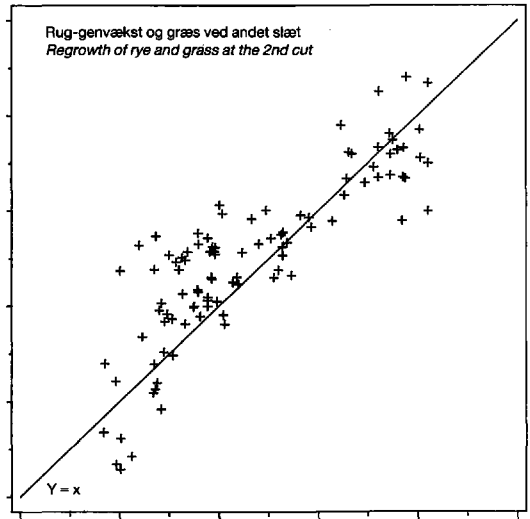
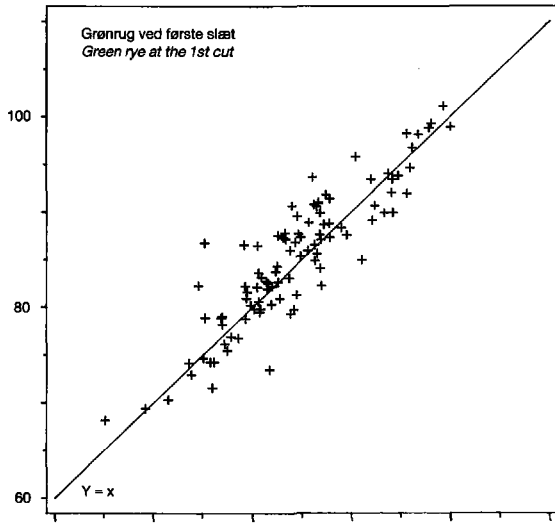


Fig. 1. Indholdet af FE_K pr. 100 kg organisk stof i afgrøder med forårssået italiensk rajgræs (absisse) og efterårs-sået italiensk rajgræs (ordinat). 5 forsøg ved Borris og Foulum 1986–88.

The content of FU_C per OM in herbage with spring sown ley of Italian ryegrass (abscissa) and autumn sown ley of Italian ryegrass (ordinate). 5 experiments at Borris and Foulum 1986–88.

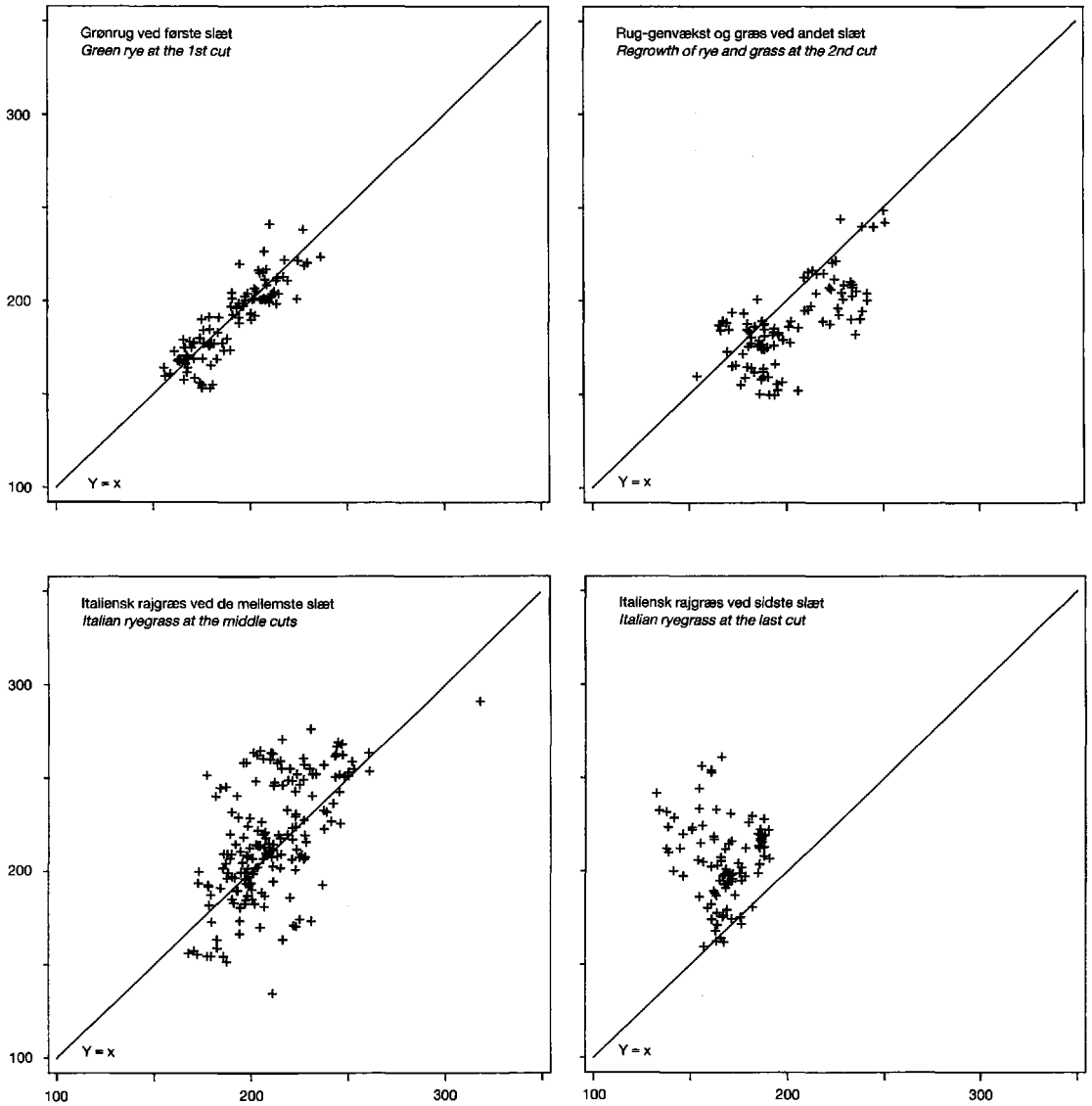


Fig. 2. Indholdet af råprotein i g pr. FE_k i afgrøder med forårssået italiensk rajgræs (absisse) og efterårssået italiensk rajgræs (ordinat). 5 forsøg ved Borris og Foulum 1986–88.
The content of CP in g per FUC in herbage with spring sown ley of Italian ryegrass (abscissa) and autumn sown ley of Italian ryegrass (ordinate). 5 experiments at Borris and Foulum 1986–88.

Konklusioner

Af resultaterne fra forsøgene med såtider og såmængder i vinterrug med udlæg af italiensk rajgræs kan drages følgende konklusioner over afgrødernes kvalitetsmæssige forhold ud over de tidlige dragne konklusioner over de samme afgrøders udbyttedmæssige forhold (4):

1. Grønrug havde et lavt tørstofindhold og i de fleste tilfælde et rigeligt indhold af vandopløselige kulhydrater til at sikre ensilagekvaliteten, såfremt grønruget fortørres og ensileringen gennemføres med god teknik og ensilagen opbevares lufttæt.
2. En forøgelse af såmængden fra 300 spiredygtige rugkerner pr. m², der svarer til 100–120 kg udsæd pr. ha, bevirkede et mindre fald i indholdet af råprotein i grønrug ved første slæt og en mindre stigning i indholdet af træstof. Her ved formindskedes grønrugens foderværdi.
3. Ved de følgende slæt efter grønrugens afhugning fik afgrøderne med forårsudlagt italiensk rajgræs, der har ringe tilbøjelighed til stængeldannelse, ofte en højere foderværdi end afgrøderne med overvintret og efterårsudlagt italiensk rajgræs.

Litteratur

1. Beckhoff, J. 1976. Futterroggen, eine ideale Vorfrucht für Silomais. Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheinland nr. 13.
2. Møller, E. 1990. Vinterrug til grønhøst. Tidsskr. Planteavl 94, 149–159.
3. Møller, E. 1990. Såtider for vinterrug med efterårs- og forårsudlæg af italiensk rajgræs. Tidsskr. Planteavl 94, 269–278.
4. Møller, E., 1990. Såtider og såmængder i vinterrug med udlæg af italiensk rajgræs. I. Udbytte af grønrug og italiensk rajgræs. Tidsskr. Planteavl 94, 465–477.
5. Møller, E. & Hostrup, Sv. B. 1980. Grønrug. I. Udbytte og kvalitet. Tidsskr. Planteavl 84, 295–309.
6. Møller, E. & Hostrup, Sv. B. 1980. Grønrug. II. Fortørring og konservering. Tidsskr. Planteavl 84, 311–316.
7. Møller, E., Laursen, H. & Frederiksen, J. Højland. 1977. Grønrug. Udbytte, kvalitet og efterafgrøder. Statens Planteavlsforsøg. Meddelelse nr. 1335.
8. Winther, P. 1974. Italiensk rajgræs. Udlægsmetodens, såtidens, slætantallets og kvælstofgødskningens indflydelse på etablering, udbytte og kvalitet. Tidsskr. Planteavl 78, 483–508.
9. Witt, N. 1982. Ensilering af vintersædafgrøder. Tidsskr. Planteavl 86, 521–530.

Manuskript modtaget den 3. september 1990.