

畚裏作 이탈리아 라이그라스의 生育途中 靑刈利用이 種子生産에 미치는 影響

蔡在錫 · 金永斗 · 朴泰一 · 朴昊基 · 張榮宣

Studies on the Seed Production and Soiling Utilization of Italian Ryegrass on Paddy Field

Jae Suk Chae, Young Doo Kim, Tae Ill Park, Ho Ki Park and Young Sun Chang

Summary

In order to find out optimum seed production date according to different defoliation and flooding period of Italian ryegrass, this studies with Tetrone were carried out on the experimental field of Honam Crop Experiment Station from 1986 to 1988. Treatments included cutting date of Nov. 20 and Apr. 10 and flooding period of 5-25 days.

In soil after experiment, organic matter, phosphate and silicate content increased, but potassium content decreased 0.16% than that before experiment. Heading and maturing date of Nov. 20 cutting were same with those of non cutting, those of Apr. 10 cutting lates 6 days to heading date and 2 days to maturing date. Plant height and culm length of Nov. 20 cutting were simillar to those of non cutting, those of Apr. 10 cutting were shorter and panicle length have no difference between non cutting and cutting. Lodging of cutting treatment was reduced than that of non cutting. Lodgin was increased as flooding period was long, also loding of all treatment occured at 30 days after heading. Two cutting times of Nov. 20 and Apr. 10 have the most fresh yield, while non cutting have the most dry matter yield. Optimun seed productin date was considered to suitable when 35 days after heading (Jun. 14), at this time, seed production was 1,640 to 2,640 kg/ha. Also if flooding injury have, seed production was good between 10 days and 15 days after flooding.

I. 緒 論

이탈리안 라이그라스는 越年生으로 南部地方에서 適期에 播種하면 越冬前 11月 中旬에서 12月 上旬 사이와 이른 봄인 4月 中旬에 靑刈利用이 可能的인 作物이다. 그러나 耐寒性이 비교적 弱하여 中北部의 內陸地域에서는 栽培에 制限을 받기도 한다. 이러한 環境的 制限要因에 따라 이탈리아라이그라스의 導入栽培 歷史가 오래되기는 하였으나 品種育成과 栽培技術開發이 미흡한 실정에 있으며 또한 最近의 畜產物 需要가 急増함에 따라 良質의 粗飼料인 이탈리아 라이그라스의 栽培가 要求되고 있지만 이에 所要되는 種子

는 全量 導入에 依存하고 있다. 그러나 이탈리아 라이그라스 栽培可能地域에서는 田, 畚裏作 栽培로 靑草供給은 물론 優良한 種子生産과 二毛作 벼 收量에서도 增收效果와 地力增進, 土壤物理性 改善 및 初期 雜草發生 抑制效果에도 크게 寄與할 수 있다고 하는 報告도 있으며^{2,3,8,20,21)} 또한 靑刈利用 有無에 따른 種實收量과의 研究 報告에서 부정적인 측명이 있는가 하면⁴⁾ 種實收量에 유리하다는 報告도 있다.^{1,15,25,27)} 이탈리아 라이그라스는 특히 冬季遊休畜을 利用할 경우에는 集團省力 機械化 作業이 가능하고 放牧地로도 活用할 수 있어 더욱 유리한 作物이라 볼 수 있다.

따라서 本 研究은 畜裏作 이탈리아 라이그라스 栽培時 生草刈取 利用 有, 無에 따른 採種適期를 究明 하고자 실시하였다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 湖南作物試驗場 畜裏作 圃場(芙蓉統)에서 1986~1988年間 4倍體인 Tetrone 品種을 供試하여 無刈取 採種區 및 生育途中 靑刈利用後 採種區와 灌水區를 두고 採種時期를 달리하면서 벼 移秧栽培를 위한 灌水가 이탈리아 라이그라스의 收量과 種實收量에 미치는 影響을 알아 보고자 灌水時期를 5月 25日로 하였다. 이는 一般 農家畜의 벼 移秧時期를 基準으로 하여 灌水期間은 無觀水, 灌水 5日, 10日, 15日, 20日 및 25日로 各各 달리 하였고 灌水 程度는 排水路에 滿灌을 基準으로 地表面에서 약간 낮은 -2~5cm로 하였다. 이탈리아 라이그라스 播種期는 9月 25日에 10a當 播種量 3.0kg을 벼 立手中에 散播하였

고 벼 收穫은 이탈리아 라이그라스 播種後 15日에 실시하였으며, 施肥方法은 N-P₂O₅-K₂O를 10a當 20-20-30kg을, 窒素는 基肥 30%, 追肥 70%, 磷酸은 100% 基肥, 加里는 基肥 50%, 追肥 50%로 하고, 基肥는 이탈리아 라이그라스 播種直前에, 追肥는 越冬後 生育再生期와 刈取後에 施用하였으며 生育 및 收量調査는 農村振興廳 調査基準¹⁶⁾에 準하였다.

III. 結果 및 考察

試驗前後 土壤化學性을 보면 表 1과 같이 加里成分만이 다소 낮아지고 기타 成分은 增加 및 上昇되는 傾向이었다. 이는 이탈리아 라이그라스의 栽培地에서 普通畜의 地力維持 및 增進의 效果가 크다는 報告^{3,8,21)}와 一致하며, 加里含量이 낮아진 原因은 이탈리아 라이그라스의 地上部 收穫物中 無機成分 收量에서 加里利用率이 높다는⁸⁾ 報告와도 같은 傾向이었다.

Table 1. Soil chemical properties before and after experiments

Sample date	pH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	SiO ₂ (ppm)	Ex. cat (me/100g)		
					Ca	Mg	K
Before experiment	6.2	2.2	151	163	3.1	2.0	0.40
After experiment	6.6	2.4	264	216	3.9	2.4	0.24

Table 2. Heading date and maturing date according to different defoliation of Italian Ryegrass

Treatments	Beginning date of heading	Heading date	Maturing date	From heading to maturing
Non defoliation	Apr. 28	May 10	Jun. 18	39 days
Defoliation				
Nov. 20	Apr. 29	May 10	Jun. 18	39 days
Apr. 10	May. 7	May 16	Jun. 20	37 days
Nov. 20 + Apr. 10	May. 7	May 16	Jun. 20	37 days

1. 生育期間中 刈取時期에 따른 出穗期 및 成熟期

靑刈利用 여부와 時期에 따른 出穗反應을 表 2

에서 보면 越冬前 11月 20日 刈取區의 出穗始, 出穗期 및 種子 成熟期는 無刈取와 비슷하였으나, 越冬後 4月 10日 刈取에서는 無刈取보다 出穗始는 9日, 出穗期는 3日, 成熟期는 2日이 늦었으나, 出穗에서 成熟

까지의 所要日數는 無刈取가 39日, 越冬後 4月 20日 刈取區가 37日로 오히려 2日이 短縮되었다. 이와같이 早期에 出穗하였다고 成熟이 빨라지지 않는 것은 西村¹⁵⁾의 報告에서와 같이 出穗期는 早期刈取가 7日 2回刈取(早期, 晩期刈取)가 14日 늦었으나 成熟期는 無刈取와 早期刈取區 同一하였다는 내용과 같은 경향이며, 이는 穗의 始原體 分化는 光周率에 크게 支配되지만 穗가 발달하여 出穗하기까지는 오히려 溫度의 影響을 크게 받기 때문인 것으로 생각된다. 河⁵⁾는 開花에서 成熟期間은 溫度가 크게 影響을 報告하였고, 渡邊³²⁾도 역시 出穗에서 開花까지 平均氣溫 1℃ 上昇은 出穗에서 開花까지 0.7~0.9日 短縮하며 開花後 15日間の 平均氣溫 1℃ 上昇은 開花에서 成熟期까지 約 1.5日 短縮效果가 있다고 보고한 바 있다. 朴²²⁾은 靑刈 時期를 越冬後 4月 上旬 以前으로 할 경우 出穗에서 成熟까지의 所要日數가 39±2일로 報告하였는데 이러한 結果는 本 試驗과 一致되었다.

2. 生育期間中 靑刈 利用與否와 採種時期別 生育

表 3에서와 같이 5月 25日 採種時(出穗後 15日)의 草長을 보면 越冬前 11月 20日 刈取와 無刈取가 102cm로 큰 차이가 없으나, 越冬後 4月 10日 刈取에서는 無刈取에 비하여 16~20cm가 짧아졌으며 稈長에서도 같은 傾向이었다.

이와같은 경향은 採種 어느 時期에서도 같은 樣相을 보였다. 穗長에 있어서는 無刈取가 25cm로 越冬後 4月 10日 刈取 23cm 内外로 6月 4日(出穗後 25日) 採種까지는 다소 짧은 경향이었으나 6月 9日(出穗後 30日) 以後 採種에서는 큰 差異가 없는 것으로 보인다. 이는 추출도에서도 같은 傾向이었으나 穗長과 抽出度는 밀접한 관계가 있는 것으로 思料되어 앞으로 研究 分析이 필요하다고 보겠다. 倒伏 程度는 無刈取와 生育期間이 進行되고 灌水期間이 延長됨에 따라 倒伏에 약한 것을 보였으나 이는 根 活力의 低下에 있는 것으로 사료된다. 그러나 越冬前 刈取(11月 20日)와 越冬後 刈取가 비교적 倒伏에 강한 것으로 보이는 것은 刈取後 再生에 의한 根 活力의 促進效果로 보여지는데 이러한 結果는 西村¹⁵⁾ 및 Bean^{等 1,12,14)}의 報告와 一致하는 것으로 越冬前後의 刈取가 倒伏 抑制效果에 크게 기여하는 것으로 생각된다.

3. 生育期間中 刈取時期別 生草 및 乾物收量

越冬前 11月 20日과 越冬後 4月 10日에 刈取한 生草收量은 無刈取에 비해 5月 30日(出穗後 20日) 區를 除外하고 前處理에서 增收傾向을 보였으나 乾物收量은 낮은 결과를 보였다. 이는 無刈取에 비하여 生育期間中 生草 刈取方法은 乾物比率이 낮기 때문인 것으로 사료된다. 또한 生草 및 乾物收量이 最大인 時期는 無刈取에서 6月 14日(出穗後 35日)경이었으며 이는 越冬前 11月 20日 刈取에서도 같은 傾向이었다. 그러나 越冬後 刈取方法에서는 이보다 5일이 늦은 6月 19日 刈取가 增收 傾向이었다(表 4). 蔡^等의 報告²⁾에서 裡里地域의 越冬前 安全刈取時期가 12月 10日 以前이며 山間部 地域 진안에서는 11月 20日前이라고 하였으며, 金⁷⁾ 등은 大麥의 경우 無刈取에 비하여 4月 18日 1回 刈取하는 것이 生草 및 種實收量에서 현저한 增收을 가져 왔으며, 西村¹⁵⁾ 등도 生育途中 1回 刈取가 良好한 採種量을 얻을 수 있다 하였으며 朴¹⁷⁾ 등은 4月 上旬에 1回刈取한 後 採種하는 것이 유리하다고 報告하였다. 또한 越冬前 및 이른봄의 放牧 및 刈取가 種實收量에도 유리하며 最近의 養畜農家의 趨勢라고 하였다.²⁵⁾

4. 採種時期別 種實收量과 收量關聯形質 및 採種適期

平野地 畜裏作 이탈리아 라이그라스 栽培時 隣近 農家畜에서 벼 移秧할 경우 自然浸水로 인하여 이탈리아 라이그라스의 種實收量과 種子의 發育에 미치는 影響을 檢討하고자 表 5와 같이 採種時期를 5月 25日(出穗後 15日)부터 5日 間隔으로 6月 19日까지 6回 실시하였다.

採種時期別 種實收量은 5月 25日(出穗後 15日)에서 越冬前 無刈取나 刈取에 關係없이 80~84 kg/ha 이었으나 越冬後 4月 10日 刈取에서는 26~34 kg/ha에 불과하였다. 發芽率에서도 크게 낮음을 볼 수 있고 種實 水分含量은 最高值(70% 前後)에 달할 정도인 67~68% 내외였다. 5月 30日 採種時期의 경우는 生育途中 無刈取와 越冬前 刈取에서 種實收量과 發芽率에서 크게 증가됨을 볼 수 있으며 특히 5日間 灌水에서 그 幅이 큰 것을 알 수 있다. 그러나 灌水期間이 길어짐에 따라 種實收量 및 其他 關聯形質이 不利함을 알 수 있는데 出穗後 40日인 6月 19日 採種에서는

Table 3. Growth characters according to different flooding period and seed production date

Seed production date	Defoliation date	Plant ht. (cm)	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	Exsertion (cm)	Loding (0-9)
May 25 (15 days after heading)	Non	102	90	26	15	—
	Nov. 20	101	92	26	15	—
	Apr. 10	82	75	22	13	—
	Nov. 20+ Apr. 10	86	75	23	13	—
May 30 (20 days after heading)	Non	100	103	25	18	—
	Nov. 20	96	94	26	18	—
	Apr. 10	86	76	24	13	—
	Nov. 20+ Apr. 10 Flooding of 5 days*	83 98	79 100	23 25	13 18	— 2
Jun. 4 (25 days after heading)	Non	98	98	26	20	2
	Nov. 20	100	98	25	20	2
	Apr. 10	86	76	23	15	—
	Nov. 20+ Apr. 10 Flooding of 10 days	88 94	79 96	23 25	16 21	— 2
Jun. 9 (30 days after heading)	Non	104	105	28	24	5
	Nov. 20	98	102	27	20	3
	Apr. 10	85	86	26	19	3
	Nov. 20+ Apr. 10 Flooding of 15 days	84 103	83 103	25 27	18 24	1 5
Jun. 14 (35 days after heading)	Non	99	108	28	24	5
	Nov. 20	95	104	26	24	3
	Apr. 10	84	86	26	19	3
	Nov. 20+ Apr. 10 Flooding of 20 days	83 98	84 109	26 27	18 25	3 5
Jun. 19 (40 days after heading)	Non	102	105	27	23	5
	Nov. 20	96	98	26	20	5
	Apr. 10	90	86	27	19	4
	Nov. 20+ Apr. 10 Flooding of 25 days	88 101	85 104	25 26	21 24	3 5

*: Non defoliation.

種實收量이 1,016 kg/ha으로 靑刈利用과 關係없이 種實收量이 적었고 發芽率도 가장 낮았으며 穗當 脫粒數도 無灌水의 7.8粒보다 많은 13.2粒이었다.

따라서 採種適期는 無刈取의 경우 出穗後 30日인 6月 9日에서 出穗後 35日인 6月 14日頃이며, 生育途中 刈取利用의 경우 越冬前 11月 20日 刈取는 無刈取

Table 4. Fresh and dry matter yield according to different flooding period and seed production date

Seed production date	Defoliation date	Yield (ton/ha)	
		Fresh	Dry matter
May 25 (15 days after heading)	Non	61.0 (97)	11.9 (79)
	Nov. 20	62.6 (99)	10.6 (70)
	Arp. 10	62.2 (99)	7.2 (48)
	Nov. 20+ Arp. 10	69.0 (110)	8.1 (55)
May 30 (20 days after heading)	Non	63.9 (101)	14.4 (95)
	Nov. 20	60.2 (95)	11.8 (78)
	Arp. 10	67.3 (107)	10.1 (67)
	Nov. 20+ Apr. 10	70.9 (113)	10.7 (71)
	Flooding of 5 days*	64.6 (102)	14.2 (94)
Jun. 4 (25 days after heading)	Non	64.8 (103)	14.6 (96)
	Nov. 20	64.8 (103)	13.0 (86)
	Arp. 10	66.8 (106)	9.4 (62)
	Nov. 20+ Apr. 10	69.3 (110)	9.7 (64)
	Flooding of 10 days	59.5 (94)	13.1 (87)
Jun. 9 (30 days after heading)	Non	63.0 (100)	15.1 (100)
	Nov. 20	64.0 (102)	13.1 (86)
	Arp. 10	65.7 (104)	10.1 (67)
	Nov. 20+ Apr. 10	70.6 (112)	10.8 (71)
	Flooding of 15 days	59.5 (94)	14.6 (96)
Jun. 14 (35 days after heading)	Non	68.0 (108)	17.7 (117)
	Nov. 20	61.0 (97)	13.8 (91)
	Arp. 10	69.0 (110)	11.0 (73)
	Nov. 20+ Apr. 10	64.6 (103)	10.4 (68)
	Flooding of 20 days	58.0 (92)	15.4 (102)
Jun. 19 (40 days after heading)	Non	53.0 (84)	13.9 (92)
	Nov. 20	50.2 (80)	11.6 (77)
	Arp. 10	73.9 (117)	11.7 (78)
	Nov. 20+ Apr. 10	68.8 (109)	10.4 (69)
	Flooding of 25 days	50.5 (80)	13.6 (90)

* : Non defoliation.

와 같은 6월 9일~6월 14일 사이이고 越冬後 4월 10일
刈取る 青刈利用面에서는 有利하나 採種適期가 出穂
後 35일인 6월 14일로 採種時期의 幅이 짧은 것을 알

수 있다. 한편 灌水에 따른 採種適期는 種實收量面에
서 보면 出穂後 35일인 6월 14일로 보여지나 이 時期
의 脫粒數 및 發芽率을 고려해 볼 때 出穂後 30일인

Table 5. Seed yield and characters according to different flooding period and seed production date

Seed production date	Defoliation date	Seed yield (kg/ha)	1,000 grain weight (g)	Moisture content of seed (%)	No. of shattering	Germination (%)
May 25 (15 days after heading)	Non	84 (7)	1.23	64.8	0	15
	Nov. 20	81 (6)	1.19	65.0	0	14
	Apr. 10	26 (2)	1.14	68.0	0	8
	Nov. 20+ Apr. 10	34 (3)	1.21	67.0	0	8
May 30 (20 days after heading)	Non	352 (27)	1.60	62.1	0	77
	Nov. 20	355 (28)	1.51	62.2	0	78
	Apr. 10	51 (4)	1.40	64.0	0	53
	Nov. 20+ Apr. 10	58 (5)	1.49	65.2	0	51
	Flooding of 5 days*	410 (32)	1.57	62.4	0	81
Jun. 4 (25 days after heading)	Non	935 (74)	2.27	60.0	0	85
	Nov. 20	770 (61)	2.12	61.0	0	85
	Apr. 10	396 (31)	1.71	62.2	0	82
	Nov. 20+ Apr. 10	348 (27)	1.80	62.4	0	80
	Flooding of 10 days	842 (66)	2.19	61.4	0	86
Jun. 9 (30 days after heading)	Non	1,269 (100)	2.66	56.3	1.3	92
	Nov. 20	1,231 (97)	2.63	56.0	1.4	92
	Apr. 10	780 (62)	2.34	56.3	0	90
	Nov. 20+ Apr. 10	641 (51)	2.57	57.3	0	90
	Flooding of 15 days	1,138 (90)	2.87	56.4	3.2	88
Jun. 14 (35 days after heading)	Non	2,644 (208)	3.88	45.6	5.4	91
	Nov. 20	2,504 (197)	3.62	45.6	5.0	92
	Apr. 10	1,758 (139)	3.29	47.8	3.1	92
	Nov. 20+ Apr. 10	1,635 (129)	3.18	47.6	3.0	92
	Flooding of 20 days	2,567 (203)	3.76	44.8	6.6	87
Jun. 19 (40 days after heading)	Non	1,216 (96)	3.71	30.2	7.8	88
	Nov. 20	1,047 (83)	3.72	29.3	7.7	88
	Apr. 10	1,257 (99)	3.62	33.2	6.2	92
	Nov. 20+ Apr. 10	1,038 (82)	3.72	32.0	6.3	90
	Flooding of 25 days	1,016 (80)	3.70	28.2	13.2	85

*: Non defoliation.

6月 9日 内外가 안전한 採種適期로 보여진다.
咸⁶⁾은 開花後 14日부터 35日까지 粒重이 增加했으
며 小松^{9,10,11)} 등은 胚乳狀態를 기준으로 할 때 開花후

24~28日頃이며 種實含水率의 減少도 開花後 25日頃
이라고 報告하였는데 本 研究에서도 出穗後 基準으
로 볼 때 開花는 出穗後 7~10日 사이로 種子의 發育

및 登熟過程이 一致하며^{12,13,14}, 朴¹⁷ 등은 生草 刈取回數가 많고 늦게 刈取할수록 生草 및 乾物收量은 增加하나 種實收量 關聯形質이 減少한다고 하였으나 本研究에서는 生草收量은 현저히 增加하나 刈取에 따른 乾物比率이 낮은 關係로 乾物收量이 減少되었다.

徐²²는 採種適期를 稔實率, 發芽率 및 脫粒 등을 고려하여 開花後 25日頃이라 報告하였으며, 朴¹⁸은 開花盛期後 23~26日이 禾本科 牧草의 採種適期이며 이때의 脫粒程度는 1~2個이었는데, 本研究에서의 種子水分含量, 千粒重, 脫粒程度 및 發芽率의 變化등은 여러 報告^{19,23,24}의 結果와 一致하였다.

이와 같은 結果로 보아 養畜農家에서는 生草利用을 자유로이 하면서 良質의 種實收量을 얻을 수 있는 時期를 畜産專業農家와 兼業農家의 利用目的에 따라 選擇할 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 摘 要

本研究는 1986~1988年 3年間 湖南作物試驗場 番裏作 圃場에서 이탈리아인 라이그라스 栽培時 靑草利用 有無와 灌水期間에 따른 採種適期를 究明하고자 遂行하여 몇가지 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

1. 試驗後 土壤의 化學性을 보면 有機物, 磷酸 및 硅酸含量은 增加하였으나 加里含量은 試驗前에 비해 0.16% 낮아졌다.

2. 出穗期 및 成熟期는 無刈取와 越冬前 11月 20日 生草刈取와 비슷하나, 越冬後 4月 10日 生草刈取는 無刈取에 비해 出穗期가 6日, 成熟期가 2日 늦었다.

3. 草長 및 稈長은 無刈取와 越冬前 11月 20日 生草刈取와 비슷하나, 越冬後 4月 10日 生草刈取에서는 다소 짧아지고, 穗長은 出穗後 30日인 6月 9日 以後에 25~28cm로 無刈取와 큰 差異가 없었으며, 抽出度는 越冬後 4月 10日 生草刈取에서 다소 짧은 傾向이다.

4. 倒伏은 無刈取區보다 生草刈取區가 적었으며 灌水期間이 길어짐에 따라 增加하였으나, 出穗後 30日인 6月 9日 以後에는 全處理에서 倒伏이 發生하였다.

5. 生草收量은 越冬前後 2회刈取가 가장 많았으나, 乾物收量은 無刈取가 다른 處理에 비해 많았다.

6. 採種適期는 種實收量으로 볼 때 出穗後 35日頃

인 6月 14日로 生育期間中 生草刈取와 관계없이 1,640~2,640 kg/ha이었고, 다만 越冬後 4月 10日 生草刈取를 利用할 경우 採種期間의 幅이 좁으며 灌水被害가 우려될 때에는 脫粒 및 發芽率로 보아 灌水 10~15日 사이에 採種하는 것이 바람직하다.

V. 引用文獻

1. Bean, E.W. 1978. Principles of herbage seed production. Welsh Plant Breeding Tech. Bul. 1:42-65.
2. 蔡在錫, 柳 汀, 金寧魯. 1985. 이탈리아인라이그라스 刈取時期別 部位가 越冬에 미치는 影響. 全北農試報告(土肥):546-551.
3. 蔡在錫, 金永斗, 朴泰一, 張榮宣, 朴根龍. 1993. 番裏作 이탈리아인라이그라스 栽培後作 벼의 生育 및 收量. 農試論文集 35(2):32-40.
4. Dunphy, D.J., E.C. Holt and M.E. McDaniel. 1984. Leaf area and dry matter accumulation of wheat following forage removal. Agronomy J. 76:871-874.
5. 河龍雄. 1983. 麥類 登熟向上에 관한 研究. 韓作誌 28(4):439-444.
6. 咸泳秀. 1974. 環境變動에 따른 硬軟質 小麥의 登熟 및 品質變化에 관한 研究. 韓作誌 17:1-44.
7. 金興培, 李炳天. 1976. 大麥刈取 回數가 靑草 및 穀粒收量에 미치는 影響. 韓作誌 21(2):218-221.
8. 九州農業試驗場年報. 1972. イタリアンライグラスよ 乾田直播水稻の連作作付け體系における水稻の生育と土壤肥沃度の推移. 九州農試年報: 50-55.
9. 小松敏憲, 清水炬宏, 鈴木信治. 1979. 寒地型牧草種子의 發育登熟에 關する 研究. I. イタリアンライグラス種子의 發育. 登熟過程とそれに伴う發芽習性及び Seeding Vigour의 推移. 草地試驗年報 15:59-69.
10. 小松敏憲, 清水炬宏, 鈴木信治. 1980. 寒地型牧草種子의 發育登熟에 關する 研究. IV. イタリアンライグラス의 二倍體と四倍體品種における種子의 發育登熟過程의 比較. 草地試年報. 17:87-91.
11. 小松敏憲, 鈴木信治. 1982. 寒地型牧草種子의 發育登熟에 關する 研究. VI. イタリアンライグラス의 採種適期. 草地試年報. 21:14-18.
12. 門馬榮秀. 1980. イタリアンライグラス의 採種栽

- 培に関する研究. II. 途中刈りが採種量および採種關聯形質に及ぼす影響. 日草誌. 26(3):273-279.
13. 門馬榮秀. 1981. イタリアンライグラスの採種量および採種關聯形質に及ぼす高窒素施用の影響と倒伏と關聯. 日草誌. 26(4):398-403.
 14. 門馬榮秀. 1981. イタリアンライグラスの倒伏が採種量および採種關聯形質に及ぼす影響. 日作紀. 50(1):13-18.
 15. 西村修一, 木島浩三. 1962. イタリアンライグラスの暖地水田裏作導入に関する研究. II. イタリアンライグラスの栽培法一般につひて. 四國農試報告 6:65-78.
 16. 農村振興廳. 1983. 農事試驗研究調查基準.
 17. 朴炳勳, 朴熙喆, 裒常泰, 姜正勳, 李南鍾. 1987. 이탈리아안라이그라스 種子生産에 관한 研究. 第3報. 春秋靑刈利用이 種實收量에 미치는 影響. 韓草誌. 7(1):49-54.
 18. 朴根濟. 1979. 禾本科牧草의 種子生産 및 貯藏管理. 韓草誌 1(2):15-22.
 19. 柳鍾遠, 姜正勳, 朴炳勳. 1985. 이탈리아안라이그라스의 種子生産에 관한 研究. 第2報. 4倍體 品種의 種實發達에 따른 千粒重, 脫粒, 發芽率 및 水分含量의 變化. 韓草誌. 5(1):79-83.
 20. 柳汀, 金寧魯, 蔡在錫, 朴建鎬. 1984. 飼料作物栽培跡地 屢 安全增收方法에 관한 研究. 窒素施肥方法에 따른 綠肥施用量試驗. 全北農試報(土肥):411-416.
 21. 柳汀, 黃南悅, 羅鍾成, 朴建鎬, 蔡在錫. 1991. 畚裏作 이탈리아안라이그라스 栽培地에서 窒素 및 改良劑 施用이 後作 屢 收量에 미치는 影響. 農試論文(土肥) 33(3):25-30.
 22. 徐成. 1980. 主要 禾本科 種子生産을 위한 採種適期 究明. 韓草誌研究會報 2(1):26-30.
 23. 清水炬宏, 小松敏憲, 池谷文夫. 1979. 寒地型 牧草種子の發育登熟に関する研究. II. オチドグス及びイタリアンライグラス種子の發育登熟と發芽習性に及ぼす溫度の影響. 草地年報. 15:70-87.
 24. 清水炬宏, 小松敏憲. 1980. 寒地型 牧草種子の發育登熟に関する研究. V. 異なる溫度條件下で發育. 登熟したイタリアンライグラス及びベシニアルライグラス種子のSeedling Vigour. 草地試年報 17:76-86.
 25. Spedding, C.R. and E.C. Diekmahns. 1972. Grasses and legums in British agriculture. Hurley Grassl. Res. Ins. Bull. 49:49-58. 173-174. 181-183.
 26. 渡邊全, 平野壽助. 1959. 大麥品種の出穂~開花, 開花~成熟期間の長短と氣溫との關係. 中國農試研究. 16:11-13.
 27. Willims, S. 1972. The effects of harvest date on the yield and quality of seed of tetraploid hybrid rye-grass, J. Br. Grass. Soc. 22:221-227.