

이탈리안 라이그라스의 種子生産에 關한 研究

第Ⅱ報 四倍體 品種의 種實發達에 따른 千粒重, 脫粒, 發芽率 및 水分含量的 變化.

柳鍾遠·姜正勲·朴炳勲

畜産試驗場

Seed Production Studies in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam. italicum)

Ⅱ. Moisture content, seed weight, shattering and germination in ripening process of Italian ryegrass

Ryoo, J. W., J. H. Kang and B. H. Park

Livestock Experiment Station, R. D. A

Summary

This experiment was carried out in order to determine the optimum harvesting time of tetraploid Italian ryegrass. Moisture content, 1000-seed weight, germination and seed shattering were investigated at six harvesting times after anthesis in 1984 at Suweon. The results are summarized as follows;

1. Seed moisture content was slowly decreased until 24 days and fastly decreased from 24 days after anthesis. The daily mean moisture loss during the ripening period was about 1.5 percentage.
2. The maximum 1000-seed weight was reached at 24 days after anthesis and 1000-seed weight of Wase-king was heavier than that of Giant.
3. Shattering began at 17-20 days after anthesis and thereafter rapidly increased.
4. Germination was 50% at 10 days after anthesis and maximum germination was reached at 24 days.
5. Considering germination, 1000-seed weight and shattering, the optimum harvest time was 24 to 27 days after anthesis. At this time, moisture content was 55.0 to 43.5 percent and two to five seeds per ten spikes were shed by shaking at the vertical point.

I. 緒 言

最近 南部地方에서 밭飼料圃 또는 畚裏作으로 이 탈리안 라이그라스의 栽培面積이 급속히 증가하고 있으나 大部分의 種子는 輸入되며 國內自給率은 약 2%에 불과하다.

國內에서 몇몇 採種農家들이 이 탈리안 라이그라스의 種子를 採種하고 있으나 收護適期를 喪失하여 收護하기 때문에 種子의 손실을 많이 가져오고 있다.

이탈리안 라이그라스는 穗長이 길어 한 이삭이 出穗完了하는데 長時間이 요구되고, 곡실작물과는 달리 種實의 離層이 잘 발달되어 脫粒이 용이하기 때문에 收獲適期를 정하는데 어려움이 뒤따른다. 따라서 우리나라에서 장려보급되고 있는 이탈리아 라

이그라스 4 배체 품종의 수확적기를 구명하고자 本 試驗을 수행하였다.

Ⅱ. 材料 및 方法

本 試驗은 이탈리아 라이그라스의 4배體인 Giant, Wase king, Wase hope, Tetrone 등 4個 品種을 供試하여 1984년 畜産試驗場 試驗圃場에서 實施되었다.

調査形質로서는 開花后 10일부터 34일까지 週期的으로 6회에 걸쳐 種實의 水分含量, 脫粒數, 千粒重 및 發芽率 등을 調査하였다.

調査方法에 있어서 水分含量은 50개의 이삭을 Polyethylene bag에 채워하여 실험실로 가져와 種子를 脫粒하여 生重을 秤量하고, 100°C에서 48時間 乾燥시킨후 乾物重을 秤量하여 算出하였다.

脱粒數는 圃場에서 제일 큰 10개 이삭을 택하여 수직으로 세워 손가락으로 충격을 加했을때 脱粒數를 세었다. 千粒重은 無作爲로 種實을 택하여 3反復 調査하였으며 發芽率은 收穫後 3個月間 實驗室에 보관한 후 0~4°C에서 1週間 低溫處理하여 25°C의 恒溫發芽床에서 發芽調査하였다.

試驗期間중 氣象環境을 보면 그림 1 과 같이 平均氣溫은 19~26°C였으며, 降雨量은 開花後 13~16日에 4日間 약 65mm 22日 30mm 그리고 30~31日에 2日間 약 140mm 보였으며, 日照時間은 降雨日을 除外하고는 7~15時間 程度였다.

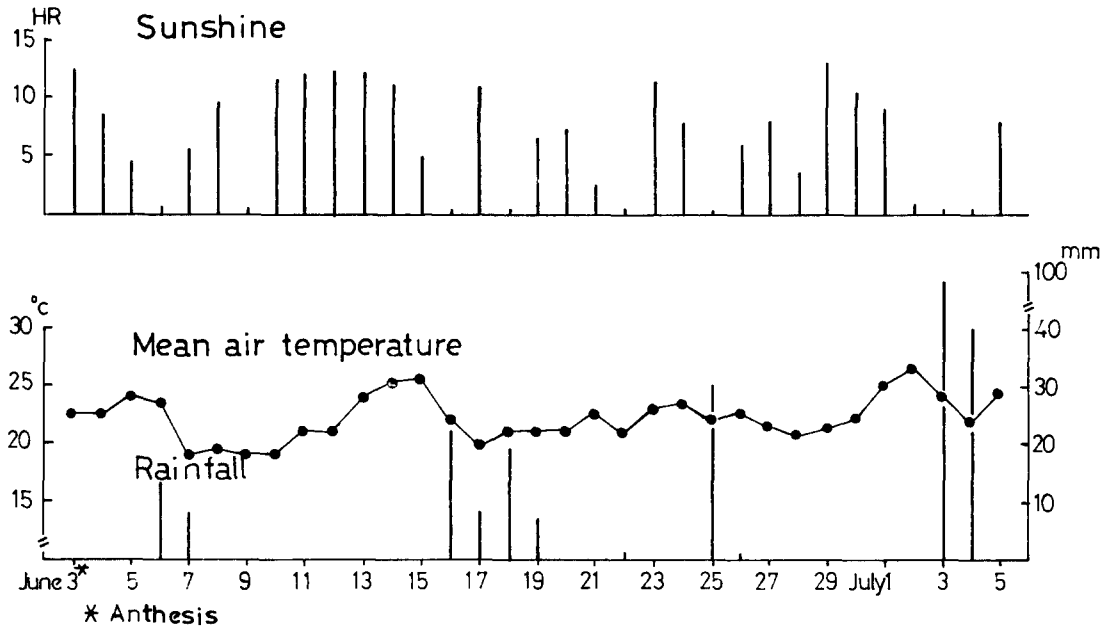


Fig. 1. Sunshine hour, air temperature and rainfall during the experimental period in Suweon (1984)

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 水分含量

種實의 發達은 穎花形成, 光合成産物의 蓄積 및 水分減少 등 3단계로 區分할 수 있으며⁴⁾ 種實發達過程에 있어서 生理的인 變化중 水分含量은 관행적으로 採種適期를 判定하는데 하나의 指標로 利用되어 왔다^{5,9)}.

따라서 種實의 水分含量은 表 1 과 같이 開花後 10日에는 63.9%였고 時日이 경과함에 따라 평균 1日에 1.49%씩 減少되어(表 2) 34日째에는 28.2%였다. 이를 品種別로 보면 開花後 24日까지는 品種別로 差異가 없었으나 27日 이후에는 Giant의 種實 水分含量이 第一 많은 반면 Wase hope는 第一 적었다.

開花後 成熟期까지 日當 水分減少率을 보면 표 2

Table 1. Changes of seed moisture content in percent after anthesis in italian ryegrass

Cultivar	Date after anthesis					
	10.	17.	20.	24.	27.	34.
Giant	63.4	60.9	60.0	55.1	46.1	32.2
Wase king	64.1	61.7	60.1	55.3	43.8	26.2
Wase hope	64.2	61.6	60.6	55.1	40.5	25.2
Tetrone	64.0	60.7	59.5	55.7	44.5	29.3
Mean	63.9	61.2	60.0	55.3	43.7	28.2

와 같이 一般的으로 초기에는 減少率이 미미하다가 25~27일에 3.59%로 높았으며 그 이후에는 다소 둔화되었다. 이를 品種別로 보면 Giant는 全期間을 통하여 他品種에 比하여 日當水分減少率이 낮은 반면 Wase hope는 높았고, Tetrone은 初期에는 낮다가 21日以後부터는 日當水分減少率이 높은 편이었다.

이와같이 種實의 水分減少는 Dobbs²⁾ 등에 依하면 日照時間, 蒸散量, 降雨量 등에 依하여 影響을 받는다고 하였으나 開花後 14日부터 17日까지 연속 4日間 降雨가 있었고 이로 인하여 日照時間이 거

의 없었는데도 種實의 水分減少率은 如前하였고 降雨量이 없고 日照時間이 많은 期間에도 種實의 水分減少率의 변화가 없다가 25日부터 급격히 減少한 것은 이 무렵부터 種子의 離層이 發達하기 始作하여 植物體로부터 水分供給이 차단되고 種實에서는 蒸散되어 種實의 水分含量이 急激히 減少되는 것으로 생각된다.

그리고 Nellist⁷⁾는 日當水分減少率이 1.3~1.6%라고 하였는데 本 試驗에서도 日當水分減少率이 平均 1.49%로서 거의 一致하는 傾向이었다.

Table 2. Seed moisture loss in percent per day at different intervals after anthesis in italian ryegrass

Cultivar	Different intervals after anthesis					
	10-17	18-20	21-24	25-27	28-34	10-34
Giant	0.35	0.30	0.97	3.30	1.97	1.30
Wase king	0.34	0.53	0.95	4.16	2.51	1.60
Wase hope	0.37	0.33	1.12	3.90	2.21	1.63
Tetrone	0.47	0.40	0.7	3.03	2.17	1.44
Mean	0.38	0.39	0.68	3.59	2.21	1.49

2. 千粒重

千粒重의 增加는 同化器官(Source)에서 光合成産物이 集積器官(Sink)으로 移轉蓄積되어 일어나는 현상으로서 開花後 10日에는 2.05g 이고, 24日째에는 3.63g으로 最大에 달하였으며 그 以後에는 變化가 없었다.

이와같은 현상은 모든 品種에 있어서 같은 傾向이었다. Raja Harum¹⁰⁾ Hebblethwaite³⁾ 등은 開花後 27~30日까지 千粒重이 증가한다고 하였는데 이와같이 3~6日 차이가 있는것은 開花期의 判定에 있어서 個人差를 생각할 수 있으나 그것보다는 本 시험기간중 試驗圃場의 氣象환경 즉 日照와 溫度가 種

實의 登熟期間을 단축시켰고 水原地方에서 추운 겨울 때문에 가을에 形成된 藥子是 대부분 凍死되고 봄에 출현한 藥子가 대부분 有效莖이 되어⁸⁾ 登熟期間의 높은 溫度가 種實의 登熟期間을 단축시켰고 더우기한 이삭에서 形成된 充實한 種子는 脫粒이 되고 나중에 形成된 米숙중자는 光合成産物이 蓄積된다 하더라도 이들 상실과 蓄積의 양요인이 相互 상쇄되어 24日以後 千粒重의 增加는 없는 것으로 고려된다.

Walliams¹²⁾에 의하면 千粒重이 4.0~4.5g 이 된다고 하였는데 本 시험의 結果 3.6~3.8g인 것으로 보아 水原地方의 氣象條件이 種實의 登熟期間을 단축시키고 充實한 種子를 生産하는데 불리하다고 생각된다.

Table 3. Changes of thousand seed weight in gram after anthesis in italian ryegrass

Cultivar	Date after anthesis					
	10.	17.	20.	24.	27.	34.
Giant	2.00	2.40	2.49	3.59	3.51	3.51
Wase king	2.07	2.55	2.70	3.80	3.72	3.80
Wase hope	2.07	2.60	2.62	3.83	3.80	3.70
Tetrone	2.06	2.45	2.52	3.32	3.49	3.49
Mean	2.05	2.50	2.58	3.63	3.63	3.62

3. 脱粒

이탈리안 라이그라스의 四倍體品種은 種實이 무거워서 二倍體品種보다 일찍 脱粒되어¹²⁾ 種子收量を 減少시킨다⁶⁾.

本 試驗에서 脱粒數를 보면(表 4) 開花後 17일까지는 脱粒이 없었고 20일부터 時間이 경과함에 따라 脱粒數가 증가하였으며 모든 品種에서 種實의 最高乾物重에 도달하기 전에 脱粒이 始作되어(表3,4) Hyde¹⁾의 보고와 일치하였다.

品種間에도 同一한 傾向이었으며 특히 Wase king에서 脱粒數가 많았고 Giant에서는 적었다. Raja Harum¹⁰⁾ 등은 Ecotype은 17日, 二倍體인 Lemtal 品種은 24~27日에 脱粒이 始作되고 徐¹¹⁾는 20~25日에 始作된다고 하였는데 本 試驗에 供試된 栽培型인 四倍體品種은 17~20日로 脱粒이 빨리 始作된 것은 種實이 컸기 때문으로 생각된다. 특히 供試品종중에서 Wase king의 脱粒이 많은 것은 品種의 千粒重이(表 3) 무거운 데 기인된 것으로 보여진다.

Table 4. Number of shattered seed after anthesis in italian ryegrass

Cultivar	Date after anthesis					
	10.	17.	20.	24.	27.	34.
Giant	0	0	1.56	1.86	3.50	5.83
Wase king	0	0	2.16	3.43	5.30	8.76
Wase hope	0	0	1.33	2.40	5.73	6.86
Tetrone	0	0	1.76	4.10	4.83	5.83
Mean	0	0	1.70	2.36	4.84	6.07

4. 發芽率

優良種子란 發芽率이 좋고 健實한 幼苗가 될 수 있는 種子를 말하는 것이며 開花後 發芽能力이 있을 때까지의 所要日은 草種에 따라 상이하다.

本 試驗에 供試된 品種들의 發芽는 平均的으로 開花後 10日이 경과하면 49.4%가 되고 時日이 경과함에 따라 發芽率은 增加하는데, 開花後 24日째 88.2%로서 最高值에 달하였으며 그 이후에는 큰 變化가 없었다. 品種別로도 同一한 경향이었으며, 開花後 24日부터는 대부분의 品種이 약 90% 이상 發芽하였다. 이는 Hill⁵⁾과 Pregler⁹⁾의 시험 결과와 일치하였다.

5. 採種適期

採種適期란 發芽率이 과히 떨어지지 않으면서 脱粒이 많이 안되는 時期이다. 採種適期の 判定은 種實의 무게, 水分含量의 變化, 種實의 物理的인 構造, 그리고 開花로부터의 經過日數 등으로 대부분 決定하고 있다. 本 試驗에서 수분함량, 千粒重, 發芽率, 脱粒 등을 볼 때(그림 2) 開花後 時日이 經過함에 따라 發芽率, 千粒重, 脱粒數는 增加되고, 水分含量은 減少하였다.

採種的인 測面에서 볼 때에 採種適期란 發芽率과 千粒重이 最大에 도달하고 脱粒이 可能하면 最小인 時期인데 本 試驗에서 이 時期의 水分含量 55%~43.5%, 千粒重 3.6g, 發芽率 90%, 脱粒調査當時

Table 5. Changes of germination percentage after anthesis in italian ryegrass

Cultivar	Date after anthesis					
	10.	17.	20.	24.	27.	34.
Giant	41.0	57.0	67.3	90.6	88.3	90.0
Wase king	56.3	71.3	86.3	90.0	88.3	89.6
Wase hope	50.0	56.0	66.3	88.6	90.3	88.0
Tetrone	50.3	55.0	70.6	83.6	87.3	88.3
Mean	49.4	59.8	72.6	88.2	88.5	88.9

10개의 이삭에서 2~5개의 종자가 탈립되었다. 이때가 開花後 20~27일 사이였다.

Williams¹²⁾는 人力採種을 할 때는 水分含量 55%, Combine으로 收穫할 때는 種實의 水分含量이 42.5%라고 한것으로 보아 人力採種은 水分含量이 55%인 開花後 24日頃, 機械採種은 水分含量이 43.5%인 開花後 27日에 採種하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

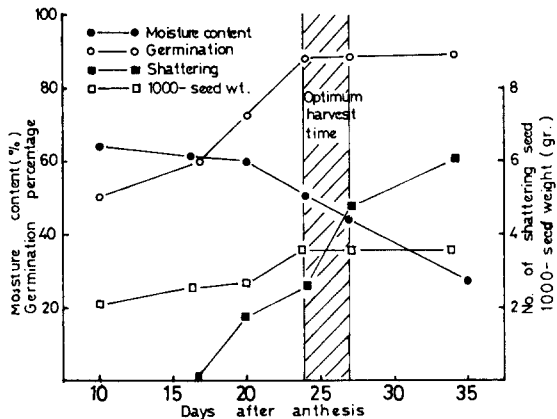


Fig. 2. Optimum harvesting time and changes in moisture content, germination, shattering and 1000-seed wt. of Italian rye grass (1984)

IV. 摘要

우리나라에서 많이 보급되고 있는 四倍體品種들의 採種適期를 究明하기 위하여 Giant, Wase king, Wase hope, Tetrone를 供試하여 1984년 畜産試驗場 試驗圃場에서 開花後 10日부터 34日까지 週期的으로 6회에 걸쳐 種實의 水分含量, 脫粒, 千粒重, 發芽率을 調査하였다.

1. 水分含量은 開花後 24日까지는 서서히 減少하다가 24日부터 급격히 減少하였으며 減少程度는 日當平均 1.5%이었다.

2. 千粒重의 增加는 開花後 24日에 最大에 도달하였으며 Wase king이 가장 무거웠고 Giant가 제일 가벼웠다.

3. 脫粒은 開花後 17日부터 20日 사이에 始作되었으며 그 후에는 급격히 增加하였다.

4. 發芽率은 開花後 10일에 약 50%이었고 24日에는 90%에 도달하였으며 그 후에는 증가되지 않았다.

5. 採種適期는 開花後 24~27日로서 水分含量 55

~44%, 千粒重 3.6g, 發芽率 약 90%, 脫粒數 10이삭당 2~5個이었다.

V. 引用文献

1. Anslow, R.C. 1964. Seed formation in perennial ryegrass. I. Maturation of seed. J. Br. Grassld. Soc. 19: 349-357.
2. Dodds, M.E. and W.L. Petton. 1967. Effects of weather factors on the kernel moisture of a standing crop of wheat. Agron. J. 59: 181-184.
3. Hebblethwaite, P.D. and M. el H. Ahmed. Optimum time of combine harvesting for amenity grasses grown for seed. J. Br. Grassld. Soc. 33: 35-40.
4. Hill, M.J. and B.R. Watkin. 1975. Seed production studies on perennial ryegrass, timothy and prairie grass. II. Changes on physiological components during seed development and time and method of harvesting for maximum seed yield. J. Br. Grassld. Soc. 31: 7-13.
5. Hyde, E.O.C., M.A. Meleavey and G.S. Harris. 1959. Seed development in ryegrass and in red and white clover. N.Z.J. Agric. Res. 2: 20-25.
6. Nellist, M.E. and D.V. H. Rees. 1963. A comparison of two methods of harvesting cocksfoot seed. J. Agric. Engineer. Res. 8: 136-146.
7. _____, _____. 1968. A comparison of direct and swath-harvesting of S-24 ryegrass seed. J. Br. Grassld. Soc. 23: 336-342.
8. Pegler, R.A.D. 1976. Harvest ripeness in grass seed crops. J. Br. Grassld. Soc. 31: 7-13.
9. RAJA JAPUN, R.M. and E.W. Bean. 1979. Seed development and seed shedding in North Italian ecotypes of *Lolium multiflorum*. Grass and Forage Science. 34: 215-220.
10. Williams, S. 1972. The effects of harvest date on the yield and quality of seed of tetraploid hybrid ryegrass. J. Br. Grassld. Soc. 22: 221-227.
11. 朴炳勳, 李南鍾. 1984. 이탈리아인 라이그라스 種子生産에 관한 研究. 第1報. 播種期와 播種量이 種子收量에 미치는 影響. 韓草誌. 4(3): 226-234.
12. 徐成. 1980. 主要禾本科 牧草의 種子生産을 위한 採種適期究明. 韓草誌. 2(1): 26-30.