

톨 페스큐의 種子生産에 關한 研究

第 1 報. 窒素肥料의 施肥水準 및 分施方法이 톨 페스큐 (*Festuca arundinacea* S.)의 種子生産에 미치는 影響

朴根濟 · 權斗重 · 李鍾烈 · 楊鍾成

畜産試驗場

Studies on the Seed Production of *Festuca arundinacea* Schreb

I. Effect of nitrogen fertilization level and method of its application on the seed production of *Festuca arundinacea* S.

Park, G. J., D. J. Kwon, J. Y. Lee and J. S. Yang

Livestock Experiment Station, RDA

Summary

To find out the optimum level of nitrogen fertilization and better distribution of application time for seed production of *Festuca arundinacea* S. (var. Alta), this field experiment was performed at Livestock Experiment Station in Suweon, during 1979 to 1981.

The treatments used in this study were three nitrogen fertilizing levels (120, 180 and 240kg/ha) and four different methods of nitrogen distribution (i. single application of whole amount in early Spring, ii. 50 per cent each in Autumn and early Spring, iii. 50 per cent each in early Spring and at begin of heading stage and iv. 50 per cent in Autumn and 25 per cent in early Spring and at begin of heading stage respectively).

The experiment was arranged as a split-plot design with 4 replications and performed at the experimental field of the Livestock Experiment Station in Suweon, during 1979 to 1981.

The results obtained are summarized as follows:

1. Date of heading stage of *Festuca arundinacea* was about May 21 and that of flowering stage was June 1 to 3. The optimum stage for the seed harvesting of *Festuca arundinacea* (var. Alta) was June 25 about 22 to 23 days after full flowering stage. Average plant height was about 127cm and the panicle length, 24cm.
2. 1000 grain weight was 2.72g and the number of panicles were 85 to 107 per square meter.
3. The mean seed yield for two years was 678.8kg/ha with the average of whole treatments and 781.9kg/ha with the best treatment (50 per cent in Autumn and 25 per cent in early Spring and at begin of heading stage with 240kg/ha respectively).
4. The average germination rate of harvesting seeds was 87.0 per cent and it was increasing trend according to frequent application of fertilizer.
5. The average DM yield of aftermath seed harvesting was 6155kg/ha with two cut, and it was the largest DM yield from the higher nitrogen level and also from the single application in early Spring.

I. 緒 論

톨 페스큐(*Festuca arundinacea* S.)는 orchardgrass나 기타 禾本科牧草에 비해 嗜好性이 다소

떨어지나 生育 環境에 대한 適應性이 넓어 新開墾地나 乾燥한 地域 또는 비교적 瘠薄한 土壤條件 하에서도 잘 자라며 牧草의 取量이 많을 뿐 아니라 高溫 寒冷한 우리나라 氣候條件에 잘 適應되고 混播

用의 主草種으로 많이 利用되고 있다. 그러나 造成用種子를 거의 外國에서 導入하고 있으며(農水産部 1978). 現在 國內에서 栽培되고 있는 種子生産圃는 小規模이고 또 그 栽培법이 確立되지 않아 取量을 높이는데 어려운 점이 많을 뿐 아니라 種子の 純度나 質이 外國에 비해 다소 떨어지는 實情이다(I.S. T. A., 1976 a. b) 따라서 本 試驗은 畜産試驗場에서 多年間 生産力 檢定試驗 結果(朴等, 1977) 優秀한 品種으로 選拔된 tall fescue의 Alta(USA)를 供試하여 採種栽培를 위한 施肥水準 및 分施方法을 究明코자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗期間 및 場所

本 試驗은 1979年 9月 부터 1981年 10月까지 畜産試驗場 內의 試驗圃場에서 遂行되었으며 試驗圃場의 土壤型은 Regosols-Red Yellow Podzolic Soil로서 土性은 砂質壤土이고 土壤酸度는 pH(KCl) 4.8로서 酸性이나 有機物 및 有效磷酸 含量이 比較的 높아 土壤條件은 一般的으로 良好한 편이었다. 前作物으로는 수수를 栽培하던 곳으로 本 試驗 着手當時 土壤分析結果는 表1과 같다.

Table 1. Soil analysis data right before the experiment

Soil name	Depth (cm)	pH (KCl)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exc. cations (me/100g)			OM (%)	Total N (%)	Lime requirement Ca(OH) ₂ (kg/ha)
				Ca	Mg	K			
Regosols-Red Yellow Podzolic Soil, loam 2-5% slop	0-12	4.9	262	5.23	0.87	0.19	2.23	0.12	2600
	12-24	4.7	20	3.63	0.93	1.61	1.61	0.09	3200

Table 2. Fertilization schedule of total N-rates and N-distribution

Main plots (N-rate)	Subplots (N-distribution)		
	Autumn	Spring	Begin of heading
120 kg/ha	0%	100%	0%
180 "	50	50	0
240 "	0	50	50
	50	25	25

2. 遂行方法

供試된 草種 및 品種은 tall fescue(*Festuca arundinacea*)의 Alta(USA)이며 處理方法은 表2에서 보는 바와 같이 窒素肥料의 施肥水準과 分施方法을 各各 3水準과 4方法으로서 試驗區의 面積은 18m² (2×9 m)로 分割區 4反覆으로 圃場配置하였으며 Seedmatic을 使用하여 畦間 18cm로 ha當 12kg의 種子를 1979年 9月 3日 drill 播種하였다.

造成時의 施肥量은 N-20, P₂O₅-100, K₂O-100과 CaCO₃-3000kg/ha을 施用하였고 年間 施肥量은 P₂O₅-200과 K₂O-200kg/ha을 봄에 全量 施用하였으며 窒素肥料은 表2의 處理方法에 따라 施用하였다.

III. 試驗結果 및 考察

1. 出現 및 生育

播種 1個月後 調査된 出現狀態는 대체적으로 良好하였으며 이듬해 봄의 越冬狀態는 겨울동안의 極甚한 酷寒으로 比較的 不良하였다. 出穗期는 5月 21-23日頃 이었고 開花期는 一般的으로 이보다 約 10여일 늦은 6月 1-3日頃 이었으며 收穫期는 6月 25日頃 이었다. 平均 草長은 127cm였으며 穗長

은 24cm였고 草長과 穗長의 比率은 約 5:1이었다.

單位 面積(1 m²) 當 이삭수는 表 3 에서 보는 바와 같이 施肥水準이 增加함에 따라 약간 增加하였으나 뚜렷한 傾向을 나타내지 않았으며 ha當 窒素肥料을 240kg施用한 것이 102個/m²로서 가장 많았다. 한편 分施方法 間에서도 統計的인 有意性은 없었으나 봄과 出穗前에 各各 50%씩 分施한 것은 平均 85個로서 가장 적었으며 가을에 50%, 봄과 出穗前에 各各 25%씩 分施한 것은 平均 107個/m²로서 가장 많았다. 1 m² 當 平均 이삭수는 85-107個였으며, Nordstgaard(1976)는 採種量 試驗에서 種子 收量을 높이는 가장 適當한 植物個體數는 1m² 當 100-120個體라고 하였고 朴等(1979)은 orchardgrass의 種子 生産 試驗에서 窒素肥料 120kg/ha을 施用한 것이 穗數 244/m²로서 가장 많았으며 分施方法에 있어서는 봄에 全量 施用한 것에 271個/m²로서 가장 좋았다고 하였다.

Tall fescue의 이삭수가 orchardgrass에 크게 未達된 것은 初年度 越冬狀態가 不良한 데에도 그 원인이 있겠으나 오차드 그라스에 비해 窒素肥料에

敏感하지 않기 때문에(Ellenber, 1979) 특히 施肥水準에서 뚜렷한 傾向을 보이지 않은 것으로 思料되며 分施方法에 있어서도 orchardgrass에 비해 여러번 分施하는 것이 1-2회 分施보다 좋은 傾向이었다.

2. 種子收量

果年 平均 種子生産量은 表 4와 같이 120kg N/ha 施用한 區는 採種量 657kg/ha을, 240kg N/ha 施肥한 區는 703kg/ha을 生産하였다.

따라서 施肥水準이 增加함에 따라 採種量도 많아지는 傾向이었으나 施肥水準에 비해 뚜렷한 差異를 나타내지 않았다($P>0.05$), 한편 分施方法 間에서는 봄에 全量 施用한 區는 採種량이 624kg/ha이었 고 가을에 50%, 봄과 出穗前에 各各 25%씩 分施한 處理區는 734kg/ha로서 가장 많은 種子를 生産하였다. 이 結果는 Simon(1976)이 報告한 1975年度 우리 나라 採種業者들의 平均 生産量 329kg/ha 보다 두배 이상 增收되었으며 Beuster(1974)가 報告한 採種量 600kg/ha 보다도 많았고 Bürger 等

Table 3. Average number of mature panicle/m²

N-distribution	Spring 100%	Autumn 50% Spring 50%	Spring 50% Begin of heading 50%	Autumn 50% Spring 25% Begin of heading 25%	Average
N-rate					
120 kg/ha	84.5	93.5	94.0	103.8	94.0
180 kg/ha	94.6	88.1	84.4	89.5	89.2
240 kg/ha	103.4	100.8	77.0	126.5	101.9
Average	94.2	94.1	85.1	106.6	

LSD (5%) main plot : 33.4 subplot : 26.2 interaction(main-x subplot) : 51.4

Table 4. Yield of pure seed depending on N-rates and N-distribution (kg/ha)

N-distribution	Spring 100%	Autumn 50% Spring 50%	Spring 50% Begin of heading 50%	Autumn 50% Spring 25% Begin of heading 50%	Average
N-rate					
120 kg/ha	593.9	599.8	695.3	739.2	657.1
180 kg/ha	612.5	641.8	769.5	680.4	676.1
240 kg/ha	664.4	663.0	703.4	781.9	703.2
Average	623.6	634.9	722.7	733.8	

LSD (5%) main plot : 196.4 subplot : 142.4 interaction (main-x subplot) : 289.1

(1961)이 試驗한 種子生産量 700-1000kg/ha과 거의 비슷한 傾向이었다.

한편 窒素肥料의 分施方法에 있어서 Nordestgaard(1975)는 採種前年 가을에 1/3을, 나머지는 이듬해 봄에 施用함이 좋다고 하였으며 만약 前年 가을에 窒素肥料을 施用하지 않으면 봄에 窒素의 施用을 增加하여도 完全히 補充될 수 없다고 하였다. 그러나 Zhuravlev等(1974)은 meadow fescue의 採種試驗에서 120kg/ha의 窒素를 봄에 全量 施用하는 것이 가장 좋았다고 報告하였다. 또 Sachs(1962)는 4-5年 利用된 *Poa pratensis*와 *Festuca Pratensis* 草地에서 봄에 窒素肥料 1kg 施用하는데 種子 3.8kg을 生産할 수 있으며 이보다 利用年限이 짧은 草地에서는 그에 따라 種子生産량이 많았다고 하였다.

以上の 結果를 綜合해 볼 때 窒素肥料의 施肥水準 120kg/ha을 基準으로 해서 50% 및 100% 増施함에 따라 採種량은 3%와 7%씩 增加되었으나 이는 統計적으로 有意성이 없을 뿐 아니라 農家經營面을

考慮하여 볼 때 經濟성이 없을 것으로 思料된다. 따라서 tall fescue의 採種栽培를 爲한 窒素肥料의 施肥水準은 120kg/ha가 適當할 것으로 思料되며 分施方法은 봄에 全量施用하는 것 보다 約 18% 増收된 가을에 50%, 봄과 出穗前에 各各 25%씩 分施한 것이 가장 理想的인 것으로 思料된다.

3. 1000粒重

採種된 種子의 1000粒重은 窒素肥料을 増施함에 따라 增加하는 傾向이었으나 統計的인 有意성은 나타나지 않았다. 그러나 180kg N/ha 施用한 것이 2.75g로서 가장 무거웠고 分施方法에 있어서는 봄과 出穗前에 各各 50%씩 分施한 것이 2.77g로서 가장 무거웠으며 전체 處理平均 1000粒重은 2.72g로서 Beuster(1974)가 報告한 2.0-2.2g보다 훨씬 무거웠다. 또 本 試驗 結果는 Zhuravlev等(1974)이 増施에 따라 分蘖莖은 增加되었지만 1000粒重에는 影響이 있었다고 한 것과 一致하였다.

Table 5. Average 1000 grain weight depending on N-rates and N-distribution (g)

N-distribution	Autumn 50%		Spring 50%		Average
	Spring 100%	Spring 50%	Begin of heading 25%	Spring 25% Begin of heading 50%	
N-rate					
120 kg/ha	2.62	2.72	2.72	2.67	2.68
180 kg/ha	2.73	2.71	2.84	2.72	2.75
240 kg/ha	2.65	2.73	2.75	2.77	2.73
Average	2.67	2.72	2.77	2.72	

LSD(5%) main plot : 0.08 subplot : 0.15 interaction (main-x subplot) : 0.23

4. 發芽率

發芽率 調査는 I. S. T. A規定(1976 a. b)에 準하여 實施하였으며 各 處理別 平均 發芽率は 表6에서 보는바와 같이 窒素肥料의 施肥水準 및 分施方法 間에 統計的 有意성은 나타나지 않았다.

窒素肥料 施肥水準 間에 있어서는 ha當 180kg을 施用한 것이 發芽率 90.0%로서 가장 높았고 120kg N/ha는 82.8%로서 가장 낮았다. 또 分施方法 間에서는 가을에 50%, 봄과 出穗前에 各各 25%씩 分施한 것이 發芽率 91.7%로서 가장 높았고 봄에 全量 施用한 區는 83.2%로서 가장 낮았다. 한편 朴等

(1979)이 報告한 orchardgrass의 發芽率は 窒素肥料을 봄에 全量 施用한 것이 가장 높았다고 하였으나 tall fescue에 있어서는 그와 相異하였는데 이것은 tall fescue가 orchardgrass에 比해 窒素肥料의 嗜好도가 낮아(Ellenberg, 1979) 一時施用 보다 는 分施가 더 바람직한 것으로 思料된다.

5. 再生牧草의 生産量

再生牧草의 乾物生産量은 表7과 같으며 採種後 每年 2회 刈取하였고 이를 위하여 別途로 施肥 및 管理는 하지 않았다.

窒素施肥 水準間의 乾物生産量을 보면 増施에 따

Table 6. Average germination percentage of produced seed (%)

N-distribution	Autumn 50%		Spring 50%	Autumn 50%	
	Spring 100%	Spring 50%	Begin of heading 50%	Spring 25%	Average
N-rate					
120 kg/ha	78.0	80.0	81.6	91.5	82.8
180 kg/ha	86.6	90.1	89.6	93.5	90.0
240 kg/ha	85.0	89.8	87.3	90.1	88.1
Average	83.2	86.6	86.2	91.7	

LSD (5%) main plot : 8.36 subplot : 5.02 interaction (main-x subplot) : 11.21

라 生産量이 增加하였으며 240kg의 窒素를 施用한 구는 6630kg의 乾物로서 가장 많았고 分施方法間에서는 봄에 全量 施用한 것이 6349DM/ha이었으며 다음은 봄과 出穗前에 各各 50%씩 分施한 것이 6220kg DM/ha로서 많은 量을 生産하였으나 各處理別로 統計的인 有意性은 없었다.

한편 全體 平均乾物收量은 ha當 6155kg로서 一般 採草地의 年間 總 生産量의 約 3/5以上에 達하여 採

種圃의 土地利用性이 높다 하겠다. 朴等(1979, 1980)이 報告한 오차드그라스의 再生牧草 乾物生産量은 2000-2200kg/ha이었는데 톨 케스큐의 生産量은 이 보다 越等히 많았고 Stählin等(1972)은 肥培 및 管理에 따라 1-2회 刈取가 可能하다고 하였다. 한편 Sachs(1962)는 草種이나 生長條件에 따라 差異가 있으나 採種後 普通 1000-1500kg/ha의 乾草를 生産할 수 있다고 하였다.

Table 7. DM yield of aftermath after seed production (kg/ha)

N-distribution	Autumn 50%		Spring 50%	Autumn 50%	
	Spring 100%	Spring 50%	Begin of heading 50%	Spring 25%	Average
N-rate					
120 kg/ha	5921.2	5771.0	6122.2	5836.7	5912.8
180 kg/ha	6498.3	5331.4	5868.1	5991.6	5922.4
240 kg/ha	6626.2	6567.2	6670.8	6657.0	6630.3
Average	6348.6	5889.9	6220.4	6161.8	

LSD (5%) main plot : 960.8 subplot : 415.6 interaction (main-x subplot) : 1141.3

IV. 摘要

本 試驗은 Tall fescue(*Festuca arundinacea* S.의 Alta品種에 있어서 採種栽培를 爲한 窒素肥料의 施肥水準 및 分施方法을 究明코자 3 施肥水準(120, 180, 240kg/ha)과 4 分施方法(① 봄 : 100%, ② 가을, 봄 : 각각 50%, ③ 봄, 출수전 : 각각 50%, ④ 가을 : 50%, 봄, 출수전 : 각각 25%)으로 分割區 4 反覆으로 圃場 配置하여 1979年 9월부터 1981年 10월까지 畜産試驗場에서 實施되었다.

1. 톨 케스큐의 出穗期는 5月 21日, 開花期는

이보다 10여일 늦은 6月 1-3日頃이었으며 種子 收穫期는 開花盛期 22-23日 後인 6月 25日頃이었다.

採種時의 平均 草長은 127cm, 穗長은 24cm였다.

2. 採種된 種子의 1000粒重은 平均 2.72g였으며 1 m²當 穗數는 85-107個였다.

3. 累年 平均 種子收量은 678.8kg/ha였으며 N-240kg/ha를 가을에 50%, 봄과 出穗前에 各各 25% 施用한 것이 採種量 781.9kg/ha로서 가장 많았다.

4. 採種된 種子의 平均 發芽率은 87.0%였으며 分施方法이 多樣할수록 發芽率이 높은 傾向이었다.

5. 採種後 2回 刈取한 再生牧草의 全體 平均 乾物收量은 6155kg/ha였고 窒素施肥量이 많을수록 生産量은 增加하였으며, 分施方法에 있어서는 봄에 全量施用한 것이 優秀하였다.

V. 引用文献

1. Beuster, K. 1974. Erfolgreicher Grassamenbau No. 329:7-15.
2. Bürger, K., K.H. Beuster, G. Herforth und E. Terkamp. 1961. Unsere Gräser im Futter und Samenbau. Landwirtschaftl. Schriftenreihe, Boden und Pflanze 9.
3. Ellenberg, H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX. 2. Aufl. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.
4. ISTA, 1976 a. Seed science and technology. International Rules for Seed Testing, Rules 1976.
5. ———, 1976 b. Seed science and technology. International Rules for Seed Testing, Annexes 1976.
6. Nordestgaard, A. 1975. Increasing quantities of Autumn and Spring applied nitrogen for meadow fescue seed crops. Herbage abst. 45(7).
7. ———. 1976. Sowing rate trials with meadow fescue seed crops. Herbage abst. 46(4).
8. Sachs, E. 1962. Praktischer Grassamenbau im Spiegel von Versuchsergebnissen. DLG-Verlags-GmbH.
9. Simon, U. 1976. Present position and future possibilities of forage plant seed production in the Republic of Korea.
10. Stählin, A., H. Geidel und G. Bogdan. 1972. Zum Problem der Dünnsaat bei der Saatguterzeugung von Futterpflanzen. Zeitsch. für Acker und Pflanzenbau. 135:226-246.
11. Zhuravlev, A.A. and V.I. Evssev. 1974. Application of nitrogen fertilizers to meadow fescue grown for seed production in the non-chernozem zone. Herbage abst. 46(2).
12. 農水産部. 1978. 牧草種子 需給計劃
13. 朴根濟, 權斗重, 李在宣, 李鍾烈. 1977. 導入牧草의 適應性 豫備 檢定試驗. 畜試研報. 819~870
14. 朴根濟, 李鍾烈. 1979. 오차드그라스의 種子生産에 關한 研究. 第I報 窒素肥料의 施肥水準 및 分施方法이 오차드그라스 (*Dactylis glomerata* L.)의 種子生産에 미치는 影響. 農試報告 21 (畜産) : 125~137
15. 朴根濟, 權斗重, 李鍾烈. 1980. 오차드그라스의 種子生産에 關한 研究 第II報 播種方法 및 播種量이 오차드그라스 (*Dactylis glomerata* L.)의 種子生産에 미치는 影響. 農試報告 22 (畜産·家衛) : 87~92