

## 휴폭 및 이른 봄 질소시용이 이탈리아 라이그라스의 생육특성과 종자수량에 미치는 영향

최기준 · 정의수 · 임용우 · 임영철 · 김기용 · 성병렬 · 박근제

### Effects of Drill Widths and Nitrogen Application Levels in Early Spring on the Growth Characteristics and Seed Productivity of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.)

G. J. Choi, E. S. Jung, Y. W. Rim, Y. C. Lim, K. Y. Kim, B. R. Sung and G. J. Park

#### ABSTRACT

The effects of drill widths and nitrogen application levels on the growth characteristics and seed productivity of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) were evaluated. The experimental design was a split-plot arrangement with three replications. The main-plots were three drill widths of 15, 30 and 45cm, and subplots were three nitrogen application rates of 50, 75 and 100 kg/ha in early spring.

Among the growth characteristics, lodging tolerance appeared to be highest in the treatment including 45cm of drill width and 50kg/ha of nitrogen application compared to other treatments. The numbers of stem per one square meter tended to be increased more in drill width of 15cm than in that of 30 or 45cm, but other growth characteristics were similar among treatments.

In seed yield components, the numbers of spike per one square meter were getting increased according as drill width was narrower, but spike length and 1,000 seed weight were longer and heavier, respectively. The rate of ripened grains was highest in treatment including 30cm of drill width and 50kg/ha of nitrogen application. Maximum seed yield was also obtained in same treatment.

(Key words : Italian ryegrass, Seed production, Drill width, Nitrogen rates)

#### I. 서 론

이탈리안 라이그라스는 국내 양질의 조사료 생산에 있어서 중요한 사료작물로서 최근 연간 약 250톤의 종자가 도입되어 재배되고 있다. 최근 국내에서는 이탈리아 라이그라스의 재배 지역 확대를 위해 추위에 강한 내한성 품종들이 육성되었으나(최 등, 2000, 2001) 종자증식

과 종자의 농가보급은 미진한 실정이다. 국내에서 종자생산의 어려움은 잘 알려진 사실이나 1980년대 중반부터 국내여건에서 사료작물 종자생산을 위한 연구가 지속되어 왔다. 이탈리아 라이그라스의 채종을 위한 파종적기는 9월 20일경, 파종량은 2~3kg/10a라고 보고하였고(이와 강, 1985), 채종적기는 만개기로부터 25일경이라고 보고하였으며(서, 1980), 박(1979)은

축산기술연구소(National Livestock Research Institute, Suwon 441-350, Korea)

Corresponding author : Gi Jun Choi, 564 Omokchun-dong, Kwonsun-gu, Suwon, 441-350, Korea.

Tel : 031-290-1756

회분과 목초의 종자생산과 관리에 관한 국내외 연구결과를 종합 보고하였다. 이탈리아 라이그라스의 종자수량에 미치는 수량 구성요소는 단위면적당 이삭 수의 확보가 중요하며(이와 강, 1985), 독일에서는 많은 종자수량을 얻기 위해서는 유효경수를 1,000~2,000본/m<sup>2</sup> 정도 확보해야 한다고 보고하였다(Fairey and Hampton, 1997). 국내 종자생산에 있어서 어려움은 채종시기가 장마기와 겹쳐지기 때문에 채종작업과 채종후 종자의 정선 및 관리가 어렵다는 점에 있다. 그러나 종자의 채종 및 건조 정선의 기계화가 갖추어진다면 모든 것을 극복할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 국내에서 이탈리아 라이그라스 종자 생산기술은 도복을 억제하고 낙종을 줄이며 종자의 품질을 향상시키는 것이라 할 수 있다. Jeuffroy와 Bouchard (1999)는 종자생산에 있어서 질소비료의 관리가 중요한 요인이라고 하였으며, Hides 등(1993)은 이탈리아 라이그라스의 낙종을 줄이고 최대수량을 얻기 위해서 종자의 수분 함량이 42~43% 일 때에 수확하는 것이 좋으나 품종에 따라서 약간의 차이가 있다고 보고하였다. 또한 高井智之 등(1997)은 오차드그라스 채종성 해명 연구에서 종자의 수량은 환경요인에 따라서 각 품종의 채종성 순위가 달라진다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 지금까지의 연구결과를 토대로 국내에서 육성한 이탈리아 라이그라스의 채종성 향상을 위해 도복과 관련이 깊은 휴복 및 이른 봄 질소사용량이 생육 특성 및 종자 생산성에 미치는 영향을 구명하기 위하여

수행하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 이탈리아 라이그라스 휴복 및 이른 봄 질소사용량에 따른 생육특성 및 종자생산성을 조사하기 위하여 농촌진흥청 축산기술연구소 초지사료과 시험포장에서 2000년부터 2001년까지 실시하였다.

초종 및 품종은 국내에서 육성한 이탈리아 라이그라스 “화산 101호”를 공시하였다. 처리 내용은 주구로 휴복을 15, 30, 및 45cm 간격으로 조파하였고, 세구로는 이른 봄 질소비료량을 50, 75, 및 100kg/ha로 한 분할구배치 3반복으로 실시하였다. 파종량은 ha당 20kg으로 하였고, 파종시기는 1999년 9월 28일과 2000년 9월 26일에 각각 파종하였다. 시비량 및 시비방법은 질소비료는 기비로 40kg/ha를 동일하게 사용하였고 이른 봄 추비는 처리수준에 따라 사용하였으며, 인산과 칼리는 기비와 이른 봄 추비로 각각 75kg/ha 씩 동일하게 사용하였다. 주요 조사항목은 출수기, 개화기, 내한성, 줄기수, 도복, 초장, 단위면적당 이삭수, 수장, 수당 소수수, 등숙율, 1,000립중, 종자수량 및 발아율을 조사하였다. 발아율은 채종 3개월 후에 100립의 종자를 사례에 넣고 증류수로 수분을 공급하여 25℃에서 14일간 조사하였다. 시험전 토양의 화학적 특성은 농촌진흥청 토양화학분석법(1988)에 준하여 분석하였으며 시험전 토양의 화학적 특성은 표 1과 같다.

Table 1. Chemical characteristics of soil before trial

Year	pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	T-N (%)	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex-cation (cmol <sup>(+)</sup> /kg)				CEC (cmol <sup>(+)</sup> /kg)
					K	Ca	Mg	Na	
2000	4.79	0.15	1.48	299	0.80	2.28	0.55	0.07	4.81
2001	5.72	0.18	3.34	211	0.66	5.65	1.36	0.06	10.12

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 생육특성

이탈리안 라이그라스 종자생산을 위해 휴폭과 이른 봄 질소비료 사용량을 조합하여 재배하였을 때 생육특성은 Table 2와 같다. 출수기, 개화기 및 초장은 처리간에 차이가 없었다. 그러나 종자생산의 기계화에 있어서 중요한 특성인 도복은 휴폭이 넓고 이른 봄 질소사용량이 적을 때 도복저항성이 높게 나타났다. 특히, 도복은 휴폭이 15cm로 좁고 시비량이 100kg/ha로 많은 조합에서 심하게 나타났다. 휴폭 30cm 이상에서는 이른 봄 질소사용량을 75kg/ha 사용해도 도복은 중간정도를 나타내었고 휴폭이 15cm로 좁아도 이른 봄 질소사용량을 50kg/ha 사용시에는 중간 정도의 도복을 나타내었다. 단위면적당 줄기의 수는 휴폭이 넓고 질소시비량이 적을수록 줄어들었다. 따라서

국내에서 종자생산시 중요한 특성인 도복을 줄이고 안정적인 종자생산을 위해서는 휴폭은 30cm 정도로 하고 이른 봄 질소사용량은 50kg/ha 정도 사용하는 것이 적합할 것으로 사료된다.

#### 2. 종자 수량 구성요소

이탈리안 라이그라스 종자생산시 수량에 미치는 여러 가지 특성들을 조사하였다. 종자 수량 구성요소는 Table 3에서 보는 바와 같이 단위면적당 이삭수는 800~1,000본/m<sup>2</sup> 정도로 연차간에 차이는 있으나 휴폭이 좁을수록 많았으며 시비량간에는 일정한 경향이 없었다. 종자의 수량 확보에 있어 가장 중요한 요인은 이삭수의 확보이며(이와 강, 1985), 이탈리안 라이그라스 종자생산성에 필요한 이삭수는 1,000~2,000본/m<sup>2</sup> 정도로 보았을 때(Fairey and Hampton, 1997), 본 시험에서는 연차간에 차이는 있

Table 2. Growth characteristics of Italian ryegrass cultivated for seed production from 2000 to 2001

Drill widths (cm)	Nitrogen levels (kg/ha)	Winter survival (1~9)*	Heading date (M.D)	Flowering date (M.D)	No. of stem per m <sup>2</sup>	Lodging tolerance (1~9)	Plant length (cm)
15	50	1	5.22	5.28	1023	4	96
	75	2	5.23	5.28	1147	5	97
	100	2	5.23	5.28	1002	8	97
	Mean	2	5.23	5.28	1057	6	97
30	50	1	5.23	5.28	965	4	95
	75	1	5.23	5.28	977	4	98
	100	1	5.23	5.28	968	6	94
	Mean	1	5.23	5.28	970	5	96
45	50	1	5.23	5.28	856	3	98
	75	1	5.23	5.28	927	5	99
	100	1	5.23	5.28	911	6	97
	Mean	1	5.23	5.28	898	5	98

\* 1 : Excellent(strong), 9 : Worst(weak).

Table 3. Seed yield components of Italian ryegrass cultivated for seed production from 2000 to 2001

Drill widths (cm)	Nitrogen levels (kg/ha)	No. of spike per m <sup>2</sup>	Spike length (cm)	Spikelet per spike	Percent of ripened grain	Weight of 1000 grain(g)	Germination (%)
15	50	939	29.3	23	72	2.65	90
	75	1,001	29.4	24	70	2.71	93
	100	880	30.4	24	68	2.58	92
	Mean	940	29.7	24	70	2.65	92
30	50	901	29.7	24	75	2.74	91
	75	895	30.7	25	72	2.62	90
	100	872	30.5	24	70	2.65	90
	Mean	889	30.3	24	72	2.67	90
45	50	785	30.2	24	72	2.71	93
	75	807	31.4	24	70	2.79	93
	100	792	30.5	25	72	2.67	90
	Mean	795	30.7	24	71	2.73	92

으나 많은 종자수량을 얻기 위해서는 이삭 수가 약간 적은 편이었다. 처리별 단위면적당 이삭수는 휴폭이 넓고 질소비료를 100kg/ha로 많이 사용하는 것 보다는 휴폭이 좁고 질소비료를 50~75kg/ha 시용시 많은 경향이였다. 이삭의 길이는 휴폭이 30cm 이상으로 넓을 때 다소 긴편이었으며, 이삭당 소수 수는 처리간에 거의 차이가 없었는데, 이것은 소수의 수는 그 품종의 고유특성으로 결정되어 있기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 등숙율에 있어서는 휴폭이 넓고 이른 봄 질소비료량이 적을수록 높은 경향으로 휴폭 30cm로 하고 이른 봄 질소비료량을 50kg/ha로 적게 시용했을 때 높은 등숙율을 나타내었다. 여러 가지 생육특성을 종합할 때, 휴폭 30cm로 하고 이른 봄 질소비료량을 50kg/ha로 시용하면 도복을 억제하고 이삭 수 확보 및 등숙율 향상에 유리할 것으로 판단된다.

### 3. 종자수량

휴폭 및 이른 봄 질소비료량을 조합하여 재배한 이탈리아 라이그라스의 종자수량은 Table 4에서 보는 바와 같이 전체평균을 보면 1,531 kg/ha이었다. 2000년에는 정선종자가 1.7톤/ha 생산되었으나 2001년에는 가뭄이 심하여 1.3톤/ha이 생산되어 년차간에 차이가 있었다. 독일에서 이탈리아 라이그라스 종자 생산성은 1.8~2.0톤/ha 인 것을 감안하면(Fairey and Hampton, 1997) 국내에서의 종자 생산성은 낮은 것으로 판단된다. 처리별 종자수량은 휴폭간에는 휴폭이 좁을수록 수량이 많았다. 시비량간에는 질소 75kg/ha 시용에서 가장 높았으며 100kg/ha 시용에서 가장 낮았으나 통계적인 유의성은 없었다. 휴폭과 질소비료 시용간의 조합에서는 휴폭 30cm와 질소비료량 50kg/ha 조합에서 1,694kg/ha으로 가장 높은 수량을 나타내었다.

Table 4. Seed yields of Italian ryegrass cultivated for seed production from 2000 to 2001

Drill widths (cm)	Nitrogen levels (kg/ha)	Year		
		2000	2001	Mean
15	50	1,734	1,460	1,597
	75	1,900	1,362	1,631
	100	1,588	1,337	1,463
	Mean	1,741	1,386	1,564
30	50	1,908	1,485	1,694
	75	1,793	1,238	1,516
	100	1,627	1,274	1,451
	Mean	1,776	1,331	1,554
45	50	1,641	1,138	1,390
	75	1,808	1,255	1,568
	100	1,734	1,280	1,507
	Mean	1,278	1,224	1,476
LSD(0.05)	Drill widths (A)	NS*	107	
	N. application (B)	NS	NS	
	A × B	NS	NS	

\* NS : No significance.

Jeuffroy와 Bouchard (1999)가 종자생산에 있어서 질소비료는 중요한 제한요인이라고 하였는데, 본 연구에서 이른 봄 질소시용량 간에는 100kg/ha보다 50kg/ha 시용이 높은 종자수량을 나타내었다. 이러한 결과로 보면, 양질조사료 생산을 위한 이탈리아 라이그라스 재배시 휴폭 15~20cm, 이른 봄 질소 100kg/ha 시용하여 재배하는 것과는 달리, 종자생산을 위해서는 휴폭을 30cm 정도로 넓게 하고 시비량을 50kg/ha로 적게 사용하는 것이 안정적인 종자생산에 유리할 것으로 사료된다.

#### IV. 요약

이탈리안 라이그라스의 생육특성 및 종자 생산성을 조사하기 위하여 축산기술연구소 초지 사료과 시험포장에서 2000년부터 2001년까지

실시하였다.

시험구 배치는 휴폭(15, 30, 45cm) 및 이른 봄 질소시용량(50, 75, 100kg/ha)을 조합한 분할구배치 3반복으로 설계되었다. 생육특성 중에서 도복저항성은 휴폭이 45cm로 넓고 이른 봄 질소시용량이 50kg/ha로 적을 때 높게 나타났고, 줄기의 수는 휴폭이 45cm 보다는 15 또는 30cm에서 많은 경향이었으며, 나머지 생육특성은 비슷하였다. 종자수량 구성요소에 있어서 단위면적당 이삭 수는 휴폭이 좁음에 따라서 많은 경향이었으나, 이삭의 길이와 1000립중은 휴폭이 넓음에 따라서 보다 길고 무거운 경향이었으며, 등숙율은 휴폭 30cm와 질소비료 50 kg/ha 조합에서 가장 높았다. 또한 종자 수량은 휴폭 30cm와 이른 봄 질소시용량 50kg/ha 조합에서 가장 높은 수량을 나타내었다.

## V. 인 용 문 헌

1. Fairey, D.T. and J.G. Hampton. 1997. Forage seed production(1st ed.) : 311-319.
2. Hides. D.H., C.A. Kute and A.H. Marshall. 1993. Seed development and seed yield potential of Italian ryegrass(*Lolium multiflorum* Lam). Grass and forage Sci. 48:181-188.
3. Jeuffroy, M.H. and C. Bouchard. 1999. Intensity and duration of nitrogen deficiency on wheat grain number. Crop Sci. 39:1385-1393.
4. 박근제. 1979. 화본과목초의 종자생산과 저장관리. 한초지 1(2):15-22.
5. 서 성. 1980. 주요 화본과 목초의 종자생산을 위한 채종적기 구명. 한초지 2(1):26-30.
6. 이남중, 강정훈. 1985. 이탈리아 라이그라스 채종에 관한 연구. 축시연보 : 773-777.
7. 최기준, 임용우, 김기용, 최순호, 성병렬, 김원호, 신동은, 임영철. 2000. 내한 다수성 이탈리아 라이그라스 신품종 “화산 101호”. 한초지 20(1):1-6.
8. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 김맹중, 박근제, 김상록. 2001. 이탈리아 라이그라스 신품종 “화산 102호”의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3):157-162.
9. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 최순호, 박근제. 2001. 이탈리아 라이그라스 신품종 “화산 103호”의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3): 157-162.
10. 토양화학분석법. 1988. 농촌진흥청.
11. 高井智之, 中山貞夫, 水野和彦. 1998. オーチャーグラスの採種性の解明. 草地飼料作物研究成果 最新情報 13:56-57.