

국내육성 톨 페스큐 품종간 생육특성 및 종자생산성

이상훈¹ · 최기준¹ · 김기용¹ · 지희정¹ · 황태영¹ · 박형수¹ · 김종근² · 이기원^{1,*}

¹농촌진흥청 국립축산과학원 초지사료과, ²서울대학교 국제농업기술대학원

Effect of the Domestic Tall Fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) Varieties on Seed Production

Sang-Hoon Lee¹, Gi Jun Choi¹, Ki-Yong Kim¹, Hee Chung Ji¹, Tae Young Hwang¹,
Hyung Soo Park¹, Jong Gun Kim², Ki-Won Lee^{1,*}

¹Grassland & Forages Division, National Institute of Animal Science, RDA, Seonghwan, Cheonan, Chungnam, 330-801, Korea, ²Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University, Pyeongchang 232-916, Korea

ABSTRACT

A new tall fescue variety (*Festuca arundinacea* Schreb.) named Greenmaster and Purumi were. In this study, we evaluated the seed production of new tall fescue domestic varieties were cultivated in Korea. Agronomic aspects of tall fescue domestic varieties were determined using seed production and forage nutritive value of straw at the National Institute of Animal Science from 2013 to 2014. The heading date according to the varieties displayed differences and domestic varieties showed enhanced disease resistance. The harvested seed yields of Greenmaster was 35% higher as 1,664 kg/ha and it's also yield of straw higher than that of Fawn. However, the nutritive value of both varieties was similar. The dry matter yield of Pumumi was 25% higher as 11,080 kg/ha. Accordingly, developed a new variety of domestic tall fescue with excellent environmental adaptability, aiming to make contribution to the vitalization of the Korean grassland industry.

(Key words : Tall fescue, Greenmaster, Purumi, Seed Production, Grassland)

서 론

톨 페스큐는 우리나라 초지조성에 있어서 중요한 초종이나 외국에서 전량 수입되어 농가에 보급되고 있는 실정이다. 최근 국내에서는 초지산업의 활성화를 위해 국내 기후환경

에 대한 적응성이 우수하고 양질 다수성 톨 페스큐 그린마스터 (Choi et al., 2010)와 푸르미 (Lee et al., 2012) 품종들이 육성되어 국립종자원에 품종보호 등록되었으나 종자증식과 종자보급은 미진한 실정이다. 국내 기후조건에서 대규모 종자 채종의 어

*Corresponding author : Ki-Won Lee, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan 330-801, Korea.
Tel: +82-41-580-6757, E-mail: kiwon@korea.kr

2014년 10월 6일 투고, 2014년 10월 26일 심사완료, 2014년 10월 27일 게재확정

려움은 잘 알려져 있으나 국내육성 목초 사료작물의 종자생산을 위한 연구가 보고된 바 있다. (Choi et al., 2002; Choi et al., 2003). 국내에서 종자 채종시 여름철 장마와 채종 후 건조나 정선의 문제가 중요한 요인이나 종자 채종기의 보급과 건조 정선의 설비가 갖추어 진다면 극복할 수 있을 것으로 판단하고 있다. (Choi et al., 2002). 톨 페스큐의 종자생산성을 높이기 위해서는 파종시기, 파종량, 파종간격 및 시비량에 관한 연구가 필요하며 또한 채종량을 높이기 위해서는 종자수량의 구성요소인 유효경수나 이삭 수 등을 높일 수 있는 체계적인 연구가 필요할 것으로 판단된다 (Fairey and Hampton, 1997).

지금까지 국내에서 육성된 대표적인 화본과 사료작물인 이탈리아인 라이그라스와 오차드그라스 종자생산 (Choi et al., 2003)에 관한 연구는 체계적으로 잘 이루어져 있으나 톨 페스큐 종자생산 (Lee et al., 2014)에 관한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 시험은 국외에서 수입된 톨 페스큐 파운 품종과 국내에서 개발된 톨 페스큐의 신품종 그린마스터와 푸르미 품종을 이용하여 이들의 종자생산성을 비교 분석하여 국내육성 품종들의 종자생산성과 특성을 조사하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

1. 시험품종 및 파종방법

본 연구는 국립축산과학원 초지사료과 시험포장에서 2013년부터 2014년까지 실시하였다. 공시품종은 톨 페스큐 국외 도입품종 파운과 국내육성 신품종 그린마스터, 푸르미를 각각 사용하여 국외품종과 국내 품종간의 종자생산성을 비교하였다.

품종간 종자생산성을 비교하기 위하여 Lee et al. (2014)의 방법과 동일하게 파종량은 30

kg/ha로 하였고, 파종방법은 20 cm 세조파로 하였다. 시험구 배치는 난괴법으로 3반복으로 하였다. 시비량 및 시비방법은 성분량으로 조성비료는 N-P₂O₅-K₂O = 80-200-70 kg/ha를 파종 시비하였고, 관리 비료는 N-P₂O₅-K₂O = 210-150-180 kg/ha로 하였으며 질소는 이른 봄-1차 수확 후-2차 수확 후-3차 수확 후 = 30-30-20-20%로 차등 분시하고, 인산과 칼리비료는 이른 봄과 3차 수확 후 각각 50%씩 2회 균등 분시하여 재배하였다.

2. 톨 페스큐 품종별 주요생육특성 조사

톨 페스큐 주요생육특성 조사는 Lee et al. (2014) 방법과 동일하게 조사하였다. 파종 후 출현양부, 출수기 및 초장을 각각의 품종별로 조사하였다.

3. 톨 페스큐 품종별 종자생산 구성요소 조사

톨 페스큐의 품종별 종자생산성에 영향을 미치는 요인을 조사하기 위하여 Lee et al. (2014)와 Choi et al. (2003)의 방법과 동일하게 조사하였다. 목초류의 종자생산에 있어 중요한 요인인 단위면적당 이삭수, 이삭길이, 1차 지경수, 종자 수량, 천립중을 품종별로 조사하였다.

채종한 종자의 발아율은 100립의 종자를 petri dish (94×16 mm)에 넣고 증류수로 수분을 공급하여 25°C에서 2주간 발아된 개체를 조사하였다. 종자 수량성에 대한 통계분석은 SAS Enterprise Guide (ver. 9.1)를 이용하여 분산 분석을 실시하였으며, 처리 평균간 비교는 최소 유의차 (LSD)를 이용하였다 (Park et al., 2012).

4. 톨 페스큐 품종별 채종 짚의 수량성 및 사료가치 분석

톨 페스큐의 품종별 종자생산 후 채종짚

의 이용가치를 조사하기 위하여 채종 짚에 대한 생산성과 사료가치 분석을 실시하였다. 채종 짚에 대한 생산성의 조사는 톨 페스큐 품종별로 각각 전체구를 예취하여 종자 채종을 실시한 후 채종 후 남은 짚을 ha당 수량으로 환산하여 수량성을 조사하고 사료가치 분석은 Park et al. (2012)의 방법과 동일하게 조단백질 (CP) 함량은 AOAC (1990)법, 중성세제 불용성 섬유소 (NDF)와 산성세제 불용성 섬유소 (ADF) 함량은 Goering and Van soest (1970)법, *in vitro* 건물소화율은 Tilley and Terry (1963)의 방법을 Moore (1970)가 수정한 방법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 톨 페스큐 품종별 생육특성

톨 페스큐의 품종별 생육특성은 Tabel 1과 같다. 공시한 모든 품종의 출현은 모두 우수하였으며 출수기는 국외 도입품종 파운이 5월 9일로 가장 빨랐으며 국내육성 품종 그린마스터 품종이 5월 13일, 푸르미 품종이 5월 16일로 가장 늦었다. 출수기가 빠를수록 식물체의 초장도 약간 높게 나타났다. 반면 국

외 도입 파운 품종은 국내육성 품종보다 병해에 약한 단점을 보였다.

2. 톨 페스큐 품종별 종자생산 구성요소

톨 페스큐의 품종별 종자 수량성에 미치는 요인들을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 종자수량의 결정에 중요한 요소인 단위면적당 이삭수는 그린마스터 품종이 684 본/m²로서 가장 많았고 이삭당 지경수도 가장 많았다. 국외 도입 파운 품종이 단위면적당 이삭수가 모든 품종 중 가장 작게 나타났다. 이러한 결과들은 통계적인 유의성은 보이지 않았다. 채종된 종자의 발아율은 73~79%로 유사한 경향을 보였다.

3. 톨 페스큐 품종별 종자생산성

톨 페스큐의 품종별 종자수량은 Table 3과 같다. 국외 도입품종 파운의 약 1.2 kg/ha으로 가장 낮은 종자 수량을 보였으며 국내육성 품종 그린마스터 품종이 약 1.7 kg/ha으로 가장 높은 수량 수량성을 보였다. 그 다음으로 국내육성 품종 푸르미가 약 1.5 kg/ha의 수량성을 보였다. 국내육성 품종인 그린마스터와

Table 1. Growth characteristics of domestic tall fescue varieties for seed production from 2013 to 2014.

Varieties	Establishment (1~9) [†]	Heading date (M.D)	Plant length (cm)	Disease resistance
Fawn	1	5.9	95.8	3
Greenmaster	1	5.13	91.3	1
Pumumi	1	5.16	85.8	1

[†] 1 : Excellent (strong), 9 : Worst (weak).

Table 2. Seed yield components of domestic tall fescue varieties from 2013 to 2014.

Varieties	No. of panicle per m ²	Percent of ripened grain	Germination (%)	Panicle length (cm)	Spikelet per panicle
Fawn	573 ^a	74 ^b	73	18.2	6.8
Greenmaster	684 ^a	100 ^a	79	19.5	6.9
Pumumi	607 ^a	89 ^{ab}	76	18.0	6.4

Table 3. Seed yield of domestic tall fescue varieties from 2013 to 2014.

Varieties	Seed yield (kg/ha)	Index (%)	Seed Weight (g/1000 seeds)
Fawn	1,233 ^b	100	2.3
Greenmaster	1,664 ^a	135	2.3
Pumumi	1,481 ^{ab}	120	2.2

푸르미 품종은 국외 도입품종인 파운보다 각각 35%, 20% 종자생산성이 높았다. 반면 채종된 종자의 침입중은 약 2g으로 품종간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이러한 품종간의 종자 생산성의 차이는 국내에서 개발된 그린마스터 품종과 푸르미 품종이 국내 환경에 적응성이 우수하여 생육이 더 우수한 것에서 기인한 것으로 판단된다. 국내에서 개발된 툴 페스큐 그린마스터와 푸르미 품종들은 파운보다 생산성이 더 우수하다고 보고된 바 있다(Choi et al., 2010; Lee et al., 2012).

4. 툴 페스큐 품종별 채종 짚의 건물수량과 사료가치 분석

툴 페스큐의 품종별 채종 후 남은 채종 짚의 수량성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 채종 짚의 생초 수량과 건물 수량은 품종간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 생초

수량과 건물수량은 종자생산성과 마찬가지로 국내육성 품종 그린마스터 품종이 가장 높은 수량성을 보였다. 파운과 푸르미 품종의 경우 채종 짚은 건물수량이 약 4.8 kg/ha 유사한 경향을 보였다. 이러한 결과는 푸르미 품종이 파운 품종에 비해 약 7일 늦은 만생품종으로 생육이 지연되어 나타나는 결과로 판단된다.

또한 툴 페스큐의 품종별 채종 짚의 사료가치는 Table 5와 같다. 모든 처리구에서 품종간에 사료가치 분석결과는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 종자 채종 후 짚의 사료가치를 분석한 결과로 인한 것으로 판단된다. 이와 유사한 결과가 파종 시기에 따른 툴 페스큐 채종 짚의 사료가치 분석 결과에서도 보고된 바 있다. 툴 페스큐 품종간 채종 짚의 TDN 함량은 61~63% 라는 점을 감안하면 채종 후 짚은 충분히 건초로 이용 가능할 것으로 판단된다.

Table 4. Dry matter yield of domestic tall fescue varieties straw from 2013 to 2014.

Varieties	Yield of straw (kg/ha)	
	Fw (Index, %)	Dw (Index, %)
Fawn	26,917 ^a (100)	4,855 ^a (100)
Greenmaster	27,750 ^a (103)	5,086 ^a (105)
Pumumi	27,306 ^a (101)	4,821 ^a (99)

Table 5. Acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), Crude protein (CP), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), and total digestible nutrient (TDN) of straw of domestic tall fescue varieties from 2013 to 2014.

Varieties	ADF (%)	NDF (%)	CP (%)	TDN (%)	IVDMD (%)
Fawn	35.8	64.1	10.7	61.0	64.3
Greenmaster	34.5	62.5	11.3	62.0	64.6
Pumumi	33.0	60.6	12.8	63.2	66.8

Table 6. Dry matter yield of domestic tall fescue varieties from 2013 to 2014.

Varieties	Yield of straw (kg/ha)	
	Fw (Index, %)	Dw (Index, %)
Fawn	26,944 ^b (100)	8,848 ^b (100)
Greenmaster	33,639 ^a (125)	10,705 ^a (121)
Pumumi	35,722 ^a (133)	11,080 ^a (125)

5. 툴 페스큐 품종별 재생초의 수량성

1차 수확시 종자 채종 후 2차 및 3차 재생되는 재생초의 수량성을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 생초 수량과 건물 수량은 국내육성 푸르미 품종이 생초수량과 건물수량이 각각 35,722 kg/ha, 11,080 kg/ha로서 가장 많았으며 국내육성 그린마스터 품종이 33,639 kg/ha, 10,705으로 그 다음으로 높게 나타났다. 국외 도입 파운 품종이 재생되는 생초수량과 건물수량이 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 국내 육성 품종들이 국내 기후에 대한 적응성이 높아 높은 수량을 보이는 것으로 판단되며 특히 국외 도입 파운은 Table 1에서와 같이 우리나라 여름철 고온다습한 기후조건에서 병해 등으로 인해 그 수량성이 감소하였음을 알 수 있다.

결 론

국내에서 육성한 툴 페스큐 신품종 그린마스터와 푸르미의 종자생산성과 채종짚의 수량성과 사료가치 평가를 위해 국립축산과학원 초지사료과 시험포장에서 툴 페스큐 품종간의 종자생산성을 조사하였다.

툴 페스큐의 품종별 종자 수량성에 미치는 요인들을 조사한 결과 단위면적당 이삭수는 그린마스터 품종이 684 본/m²로서 가장 많았고 이삭당 지경수도 가장 많았고 국외 도입 파운 품종이 단위면적당 이삭수나 이삭당 지경수가 모든 품종 중 가장 작게 나타났다. 툴 페스큐의 품종별 종자수량은 국외 도입품

종 파운의 약 1.2 kg/ha으로 가장 낮은 종자 수량을 보였으며 국내육성 품종 그린마스터 품종이 약 1.7 kg/ha으로 가장 높은 수량성을 보였다. 툴 페스큐의 품종별 채종 후 남은 채종 짚의 수량성을 조사한 결과는 생초수량과 건물수량은 국내육성 품종 그린마스터 품종이 가장 높은 수량성을 보였다. 품종간의 사료가치 분석결과는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 종자 채종 후 2차 및 3차 재생되는 재생초의 수량성을 조사한 결과 생초 수량과 건물 수량은 국내육성 푸르미 품종이 생초수량과 건물수량이 각각 35,722 kg/ha, 11,080 kg/ha로서 가장 많았으며 국내육성 그린마스터 품종이 33,639 kg/ha, 10,705으로 그 다음으로 높게 나타났다.

본 연구를 통하여 국내에서 개발된 툴 페스큐 신품종을 이용하여 우량종자를 생산하면 국외도입 품종 파운보다 생산성이 증가될 것으로 판단된다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제 번호: PJ008599022014)의 지원과 2014년도 농촌진흥청 국립축산과학원 박사후연수과정 지원사업에 의해 이루어진 것임.

인 용 문 헌

1. AOAC., 1990. Official methods of analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

2. Choi, G.J., Lim, Y.C., Ji, H.C., Kim, K.Y., Park, H.S., Seo, S., Moon, C.S., Kim, D.H., Lee, S.H., 2010. A Stress-Tolerant and High-Yielding Tall Fescue New Variety, 'Greenmaster'. J. Kor. Grassl. Forage Sci. 20(3):199-204.
3. Choi, G.J., Jung, E.S., Rim, Y.W., Lim, Y.C., Kim, K.Y., Sung, B.R., Park, G.J., 2002. Effects of Drill Widths and Nitrogen Application Levels in Early Spring on the Growth Characteristics and Seed Productivity of Italian Ryegrass (*Lolium multiflour* Lam.). J. Kor. Grassl. Forage Sci. 22(3):221-226.
4. Choi, G.J., Jung, E.S., Rim, Y.W., Lim, Y.C., Kim, K.Y., Sung, B.R., Kim, M.J., Park, G.J., 2003. Effects of Seeding Times on the Growth Characteristics and Seed Productivity of Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). J. Kor. Grassl. Forage Sci. 23(2):101-106.
5. Fairey, D.T., Hampton, J.G., 1997. Forage seed production (1st ed.) : 311-319.
6. Goering, H.K., Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analysis. USDA Agricultural Handbook No. 379, USDA. Washington, DC.
7. Lee, S.H. Lee, K.W., Ji, H.C., Kim, K.Y., Park, H.S., Lim, Y.C., Choi, G.J., 2012. Growth characteristics and productivity of tall fescue new variety 'Purumi' in South Korea. Afr. J. Biotechnol. 11(21):4956-4960.
8. Lee, K.W., Choi, G.J., Kim, K.Y., Ji, H.J., Park, H.S., Lee, D.G., Lee, S.H. 2014. Effects of Seeding Time on Growth Characteristics and Seed Production. J. Kor. Grassl. Forage Sci. 34(2):103-107.
9. Park, H.S., Park, N.G., Kim, J.G., Choi, K.C., Lim Y.C., Choi, G.J., Lee, K.W., 2012. Evaluation of Characteristics and Forage Production for Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) and Bahiagrass (*Paspalum notatum*) in Jeju. J. Kor. Grassl. Forage Sci. 32(2): 131-138.
10. Moore, R.E., 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forage. University of Florida, Department of Animal Science.
11. Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grassland. Soc. 18: 104-111.