

이모작 작부체계에 적합한 극조생종 이탈리아 라이그라스 신품종 ‘그린팜’의 품종 특성

지희정¹ · 이상훈¹ · 윤세형¹ · 김기용¹ · 최기준¹ · 박형수¹ · 박남건² · 임영철¹ · 이은섭¹

A Very Early-Maturing Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) New Variety, ‘Green Farm’ for Double Cropping System

Hee Chung Ji¹, Sang Hyun Lee¹, Sei Hyung Yoon¹, Ki-yong Kim¹, Gi Jun Choi¹,
Hyung Soo Park¹, Nam Gun Park², Young Chul Lim¹ and Eun Sup Lee¹

ABSTRACT

This experiment was carried out to breed a very early maturing variety of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) in Grassland and Forage Crops Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan from 2009 to 2010. A new variety, ‘Green farm’ is a diploid variety with green in leaf color and has erect and semi-erect growth habit in late autumn and early spring, respectively. ‘Green farm’ was on 28 April in heading date as a early-maturing variety. ‘Green farm’ was also wider by 0.4 mm in flag leaf width, longer by 0.8 cm in flag leaf length and shorter by 5 cm in plant height than those of control variety, ‘Florida 80’, respectively. ‘Green farm’ was thicker in stem thickness and stronger in winter hardness than those of the ‘Florida 80’. Dry matter (DM) yield (11,790 kg/ha) of ‘Green farm’ was similar to that of ‘Florida 80’. *In vitro* dry matter digestibility (IVDMD), total digestible nutrient (TDN) and crude protein (CP) of ‘Green farm’ were 68.7, 63.3 and 10.3% which are 1.9, 1.7 and 0.6% higher than those of ‘Florida 80’, respectively. Acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) of ‘Green farm’ were 32.5 and 54.6% which are 2.2 and 4.3% lower than those of the ‘Florida 80’, respectively.

(**Key words**: Italian ryegrass, New variety, Green farm, TDN, Forage)

I. 서 론

이탈리안 라이그라스 (*Lolium multiflorum* L.)는 화본과의 월년생 또는 1년생의 상변형 목초로서 지중해 연안이 원산지이지만 지금은 전 세계에 널리 분포되어 있다. 생산적인 측면에서 볼 때 이탈리아 라이그라스는 초기생육이 왕성하며 분얼이 많아서 수량성과 사료가치가 높고 가축의 기호성이 우수할 뿐만 아니라 습

해에 강하여 답리작 재배에 유리한 사료작물이다. 그러나 우리나라에서 이탈리아 라이그라스를 벼와 이모작으로 재배할 경우에는 그의 적정 수확시기가 5월 중순으로써 이탈리아 라이그라스를 수확한 후에 벼의 이앙기까지의 작업 시간이 충분하지 못하여 농가에서는 사료작물과 벼의 이모작 재배에 많은 어려움을 겪어왔으며 중부지역에서는 옥수수와의 작부체계가 맞지 않아서 농가에서 이탈리아 라이그라스의

¹ 축산과학원 (National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan 330-801, Korea)

² 난지축산시험장 (Subtropical Animal Experiment Station, NIAS, RDA, 690-150, Jeju)

Corresponding author : Ph. D. Hee Chung Ji, National Institute of Animal Science, Cheonan 330-801, Korea. Tel: +82-41-580-6749, Fax: +82-41-580-6779, E-mail: cornhc@rda.go.kr

재배를 기피하여 왔다.

현재 우리나라에서 육성하여 품종 등록된 이탈리아 라이그라스 내한성 품종으로는 '화산 101호'(최 등, 2000), '화산 102호'(최 등, 2001a), '화산 103호'(최 등, 2001b), '화산 104호'(최 등, 2005), '코그린'(최 등, 2006a), '코스피드'(최 등, 2007a)', '코윈어리', '코위너'(최 등, 2006b), '화산 106호'가 있다. 그러나 지금까지 국내에서 육성된 이탈리아 라이그라스 조생종 품종으로는 '코그린', '코윈어리', '코스피드' 등 3품종이 육성되었지만 많은 농가에서는 현재의 조생종 보다도 숙기가 더 빨라 호밀과 대등한 시기에 수확할 수 있는 품종을 선호하고 있다. 따라서 벼와 답리작 작부체계를 원활히 할 수 있고 또한 옥수수 전작으로도 재배가 용이한 극조생종인 이탈리아 라이그라스 신품종을 육성하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 이탈리아 라이그라스 극조생 품종 육성을 위해 2001년부터 2010년까지 국립축산과학원 초지사료과에서 수행되었다.

1. 교배조합 작성

2001년부터 출수가 빠른 개체를 선발하여 2006년 5개 영양계통인 06CR47, 06CR16, 06CR80, 06CR11, 06CR26를 육성하였고 2007년에 이들 계통간 다교잡을 실시하여 합성품종인 '그린팜'을 육성하였다.

2. 합성계통 생산

다교잡 교배조합의 영양계통은 2006년 Polycross 삼각배치법으로 합성포장을 조성하고, 주변에는 호밀을 재배하여 외래 화분의 오염을 차단하여 합성계통 종자를 생산하였다.

3. 생산력 및 지역적응성 검정

합성계통의 생산력 검정시험은 2008년 천안에서 실시하였다. 또한 지역적응성시험은 2009년부터 2010년까지 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업으로 천안, 연천, 예산, 익산, 제주 등 5개 지역에서 2년간 실시하였으며, 국내에서 도입되고 있는 조생종인 'Florida 80'을 표준품종으로 하였다. 지역별 파종은 천안과 예산지역은 9월 하순, 연천은 9월 중하순, 제주와 익산은 10월 상순에 실시하였다. 파종량은 30 kg/ha으로 하였고, 파종면적은 6 m²로 하여 파종방법은 20 cm 세조파로 하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O = 200-150-150 kg/ha로 하여 질소는 기비로 20%, 추비로서 이른 봄 생육개시기에 50%, 1차 수확 후 30%로 분시하였으며, 인산과 칼리는 기비와 이른 봄 생육개시기에 각각 50%씩 분시하였다. 품종의 형태적 특성은 천안에서 조사하였고, 내한성은 지역적응시험지 5개 지역에서 월동 후 이른 봄에 동사주율과 식생을 1~9로 나누어 달관조사 하였으며, 이때 1 = 피해 없음, 9 = 81% 이상 동사로 구분하였다. 수량성은 지역적응시험 5개 지역에서 출수기에 시험구 전체를 수확하여 조사하였으며 다만, 예산과 익산에서는 답리작 재배로 1회만 수확하였다. 식물체의 조단백질은 AOAC법(1990)으로 분석하였으며, total digestible nutrient (TDN)은 Menke 및 Huss (1980)의 방법을 이용하여 계산하였고, *In vitro* 건물소화율 (IVDMD)은 Tilley 및 Terry (1963)의 방법으로, acid detergent fiber (ADF)와 neutral detergent fiber (NDF)는 Goering 및 Van Soest (1970)의 방법으로 분석하였다. 이탈리아 라이그라스 재배기간 중 내한성에 가장 크게 영향을 미치는 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1과 같으며, 특히 경기 연천지역에서는 1월 최저평균기온이 -13.1~-16.7°C 이었고 강수량은 0~10 mm로 이탈리아 라이그라스가 월동하기에 매우 불량한 환경 조건이었다.

Table 1. Minimum average air temperature and amount of precipitation in January from 2009 to 2010

Trial region	Min. average air temp. (°C)			Amount of precipitation (mm)		
	2009	2010	Mean	2009	2010	Mean
Suwon	-7.7	-9.6	-8.7	7.9	26.0	17.0
Yonchun	-13.1	-16.7	-14.9	0.0	10.0	2.0
Yesan	-7.6	-8.6	-8.1	12.5	55.0	33.8
Iksan	-4.8	-7.8	-6.3	10.0	32.0	21.0
Jeju	3.0	2.5	2.8	61.7	34.6	48.2

III. 결과 및 고찰

1. 품종특성

이탈리안 라이그라스 신품종 '그린팜'의 주요특성은 Table 2와 같이 2배체 품종으로서 월동전 초형은 직립형이고, 봄의 초형은 반직립

Table 2. Agronomic characteristics of Italian ryegrass varieties

Characteristics	Florida 80	Green farm
Ploidy	Diploid	Diploid
Growth habit in autumn	Semi-erect	Erect
Growth habit in spring	Erect	Semi-erect
Leaf color	Green	Green
Flag leaf width (mm)	7.6	8.0
Flag leaf length (cm)	17	17.8
Leafiness (1~9)*	2.6	2.6
Plant height (cm)	98	93
Stem thickness (mm)	2.1	2.7
Length of longest stem (cm)	72.8	72.3
Spikelets per ear (no.)	20.0	18.5
Length of ear (cm)	21.0	20.7
Lodging resistance (1~9)*	2.2	2.4
Regrowth (1~9)*	1.8	1.4
Heading date	10 May	28 April

* Rating score (1~9) : 1 = Strong(excellent), 9 = Weak(worst)

형으로서 월동전 초형이 반직립형인 'Florida 80'과는 다른 특성을 보였다. '그린팜'의 엽색은 'Florida 80'과 비슷한 녹색에 속하였고, 지엽 폭과 길이는 각각 8 mm, 17.8 mm로 'Florida 80' 보다 각각 0.4 mm 넓고, 0.8 cm 길며, 초장은 93 cm로 'Florida 80' 보다 5 cm 짧았다. '그린팜'의 줄기두께는 'Florida 80' 보다 0.6 mm 굵고, 이삭의 길이는 'Florida 80' 보다 0.3 cm 짧았다. 출수기는 4월 28일로 'Florida 80' 보다 12일 빨라서, 우리나라 중부지역에서 답리작에서 벼의 이앙에 지장이 없이 수확이 가능한 생육특성을 나타냈고 옥수수과 수수류 작부체계에 기존 품종보다는 유리할 것으로 보였다.

2. 내한성

이탈리안 라이그라스를 재배할 때 내한성에 가장 크게 영향을 미치는 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1과 같다. 경기북부인 연천지역은 2009년부터 2010년까지 1월 최저평균기온이 -13.1~-16.7°C로서 매우 추운 기온을 나타내었고 특히, 2009년에는 강수량이 전혀 없어 월동에 불리한 기상조건이었으며, 기타지역은 이탈리안 라이그라스가 월동하는데 큰 문제가 없었다. 이탈리안 라이그라스 품종의 내한성은 Table 3에서 보는 바와 같이 지역 및 연차 간에 약간의 차이가 있었다. 즉, 천안, 예산, 제주 및 익산지역에서는 '그린팜'과 'Florida 80' 품

Table 3. Winter survival degree of Italian ryegrass varieties cultivated in Cheonan, Yonchun, Yesan, Iksan and Jeju from 2009 to 2010

Trial region	Years	Winter survival degree (1~9)*	
		Florida 80	Green farm
Cheonan	2009	2.0	2.0
	2010	4.0	2.0
	Mean	3.0	2.0
Yonchon	2009	4.0	2.0
	2010	7.0	5.0
	Mean	5.5	3.5
Yesan	2009	2.0	2.0
	2010	2.0	2.0
	Mean	2.0	2.0
Iksan	2009	3.0	3.0
	2010	1.0	1.0
	Mean	2.0	2.0
Jeju	2009	1.0	1.0
	2010	1.0	1.0
	Mean	1.1	1.0
Mean		2.7a	2.1a

* Survival degree: 1 = 100%, 3 = 90% over, 5 = 89 ~ 60%, 7 = 59 ~ 20%, 9 = 19% below

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

중 모두 90% 이상 월동하여 내한성의 등급이 1~3으로 양호한 월동 상태를 나타내었다. 그러나 연천지역에서는 '그린팜'이 'Florida 80' 보다 다소 강한 특성을 나타내었다. 이러한 결과는 이탈리아 라이그라스의 내한성은 염색체의 배수정보다는 육종모재의 유전적 특성에 좌우된다는 Pfahler 등 (1984)의 보고와 같이 내한성 계통으로 조합된 육종모재의 유전적 특성에 기인한 것으로 판단되어 내한성 품종 육성에 있어 내한성 육종모재의 개발이 더욱 중요한 것으로 사료된다.

3. 수량성

지역시험을 실시한 5개 지역 평균 건물수량은 Table 4와 같이 '그린팜'이 11,790 kg/ha으로 대비품종인 'Florida 80'의 12,175 kg/ha과 대등하였고, 지역별로 보면 따뜻한 제주나 예산지역에서는 'Florida 80'이 '그린팜' 보다 건물수량이 많았고, 겨울철 추위가 심한 연천지역에서는 '그린팜'이 'Florida 80' 보다 수량이 다소 많았으나 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 이상의 결과로 보면, 신품종 '그린팜'은 겨울이 추운 중북부지역에서 기존의 장려품종인 'Florida 80' 보다 내한성이 강하며 생산성이 우수하고

Table 4. Dry matter yield of Italian ryegrass varieties cultivated in Cheonan, Yonchon, Yesan, Iksan and Jeju from 2009 to 2010

Trial region	Years	Dry matter yield (kg/ha)	
		Florida 80	Green Farm
Cheonan	2009	17,900	18,824
	2010	11,198	13,132
	Mean	14,549	15,978
Yonchon	2009	11,361	11,725
	2010	5,087	5,166
	Mean	8,224	8,446
Yesan	2009	8,851	8,319
	2010	8,543	7,636
	Mean	8,697	7,978
Iksan	2009	7,480	9,130
	2010	12,700	11,510
	Mean	10,090	10,320
Jeju	2009	28,717	26,938
	2010	15,469	10,795
	Mean	22,112	18,867
Mean		12,175 ^a	11,790 ^a

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Crude protein (CP), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and total digestible nutrients (TDN) of Italian ryegrass varieties cultivated in Suwon from 2009 to 2010

Variety	CP	IVDMD	ADF	NDF	TDN
Florida 80	9.7 ^a	66.8 ^a	34.7 ^a	58.9 ^a	61.6 ^a
Green Farm	10.3 ^a	68.7 ^a	32.5 ^a	54.6 ^a	63.3 ^a

(unit : %)

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

재배 안정성이 높은 극조생 품종으로 사료되었다.

4. 사료가치

신품종 '그린팜'의 사료가치는 Table 5와 같다. *in vitro* 건물소화율 (IVDMD)은 68.7%로서 대조품종 'Florida 80' 보다는 1.9% 높았고, 가소화양분총량 (TDN)은 63.3%로 'Florida 80' 보다 1.7% 높았으며, 산성세제불용섬유 (ADF)와 중성세제불용섬유 (NDF)는 32.5 및 54.6%로서 'Florida 80' 보다 각각 2.2 및 4.3% 낮았다. 이와 같이 '그린팜' 품종이 'Florida 80' 보다 사료가치가 다소 높은 것은 Table 2에서 보는바와 같이 'Florida 80' 보다 지엽이 길고 엽폭이 다소 넓은 형태적인 특성으로 사료된다.

IV. 요약

본 시험은 이탈리아 라이그라스 극조생종 품종을 육성하기 위하여 2001년부터 2010년까지 국립축산과학원 초지사료과에서 수행되었다. 이탈리아 라이그라스 신품종 '그린팜'는 2배체 품종으로서 엽은 녹색이며, 월동 전 초형은 직립형이고, 봄의 초형은 반직립형이다. 또한 '그린팜'는 4월 28일경에 출수하는 극조생종 품종으로 '그린팜'은 'Florida 80' 보다 지엽폭이 0.4 mm 넓고, 지엽의 길이가 0.8 cm 길었으며, 출수기에 초장은 93 cm로 'Florida 80' 보다 5 cm

정도 작았다. 줄기의 두께는 'Florida 80' 보다 0.6 mm 굵고 이삭길이는 0.3 cm 짧았으며, '그린팜'의 내한성은 'Florida 80' 보다 다소 강한 품종이었다. '그린팜'의 건물수량은 11,790 kg/ha로서 'Florida 80'과 대등하였다. '그린팜'의 사료가치는 *in vitro* 소화율이 68.7%, 가소화양분총량 (TDN)이 63.3%로서 'Florida 80' 보다 각각 1.9, 1.7% 높았고, 산성세제불용섬유 (ADF)와 중성세제불용섬유 (NDF)는 32.5 및 54.6%로 'Florida 80' 보다 각각 2.2 및 4.3% 낮았다.

V. 인용 문헌

1. 이호진, 채계천, 이석순, 구자옥, 최진용. 1992. 신제 사료작물학. 향문사.
2. 최기준, 임용우, 김기용, 최순호, 성병렬, 김원호, 신동은, 임영철. 2000. 내한 다수성 이탈리아 라이그라스 신품종 "화산 101호". 한초지 20(1): 1-6.
3. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 김맹중, 박근제, 김상록. 2001. 이탈리아 라이그라스 "화산 102호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3): 152-158.
4. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 최순호, 박근제. 2001. 이탈리아 라이그라스 "화산 103호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3):159-165.
5. 최기준, 임용우, 성병렬, 임영철, 김맹중, 김기용, 박근제, 박남건, 홍윤기, 김상록. 2005. 이탈리아 라이그라스 신품종 '화산 104호'의 생육특성과 수량성. 한초지 25(4):275-280. 26(3):171-176.
6. 최기준, 임영철, 임용우, 성병렬, 김맹중, 김기용, 서 성. 2006a. 내한 조숙성 이탈리아 라이그라

- 스 신품종 '코그린'. 한초지 26(1):9-14
7. 최기준, 임영철, 김기용, 성병렬, 임용우, 김맹중, 임근발, 서성. 2006b. 내한 다수성 이탈리아 라이그라스 신품종 '코위너'. 한초지
 8. 최기준, 임영철, 김기용, 성병렬, 이종경, 임근발, 박형수, 서성, 지희정. 2007a 내한 조숙성 이탈리아 라이그라스 신품종 '코스피드' 한초지 27(3): 145-150.
 9. AOAC. 1990. Official methods of analysis(15th ed.). Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.
 10. Goring, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Ag. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington DC.
 11. Menke, K.H. und W. Huss 1980. Tierernaehrung und futtermittel-kunde. UTB Ulmer. pp. 38-41.
 12. Tilly, J.A.M. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestibility of forage crops. J. Birt. Grassl. Sci. 18:104-111.
 13. Pfahler P.L., R.D. Barnett and H.H. Luke. 1984. Diploid-tetraploid comparisons in rye. I. Forage Production. Crop Sci. 24:67-1674.
- (접수일: 2011년 1월 17일, 수정일 1차: 2011년 2월 7일, 수정일 2차: 2011년 2월 23일, 게재확정일: 2011년 2월 28일)