

내한 조숙성 이탈리안 라이그라스 신품종 '코스피드'

최기준 · 임영철 · 성병렬 · 김기용 · 이종경 · 임근발 · 박형수* · 서 성 · 지희정

A Cold-Tolerant and Early-Maturing Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) New Variety, 'Kospeed'

Gi Jun Choi, Young Chul Lim, Byung Ryul Sung, Ki Yong Kim, Joung Kyong Lee,
Keun Bal Lim, Hyung Soo Park*, Sung Seo and Hee Chung Ji

ABSTRACT

This experiment was carried out to breed the cold-tolerant variety of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) in Grassland and Forage Crops Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan from 1999 to 2005. New variety, 'Kospeed' is a diploid variety with green in leaf color, and has semi-erect and erect growth habit in late autumn and early spring, respectively. 'Kospeed' was on 1 May in heading date as a early-maturing variety. Also 'Kospeed' was wider by 0.2mm in flag leaf width, longer by 1cm in flag leaf length and shorter by 1cm in plant length than those of 'Florida 80', respectively. Stem width of 'Kospeed' was similar to that of 'Florida 80' and 'Hwasan 101'. Cold tolerance of 'Kospeed' was better than that of 'Florida 80'. Dry matter (DM) yield (13,257kg/ha) of 'Kospeed' was similar to that of 'Florida 80'. *In vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and total digestible nutrient (TDN) of 'Kospeed' were 73.2% and 65.3% which are 2.1% and 1.7% higher than those of 'Florida 80', respectively. Acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) of 'Kospeed' were 29.1% and 53.1% which are 2.1% and 2.3% lower than those of 'Florida 80', respectively.

(Key words : Italian ryegrass, Cold tolerance, New variety, Kospeed)

I. 서 론

이탈리안 라이그라스 (*Lolium multiflorum* L.)는 초기생육이 왕성하며 수량성과 사료가치가 높고 가축의 기호성이 우수할 뿐만 아니라 내습성이 우수하여 답리작에 적응성이 우수하나, 겨울철 추위에 약하여 우리나라에서는 겨울이 따뜻한 남부지방에서 많이 재배되고 있는 사료작물이다 (이 등, 1992).

우리나라 기후여건에서 이탈리안 라이그라스

의 안전재배지역을 확장시키고 양질조사료의 생산성 증대와 재배안정성을 높이기 위해서는 추위에 강할 뿐만 아니라 숙기가 빠른 내한 조숙성 품종의 육성이 매우 중요하다. 현재 우리나라에서 육성하여 품종 등록된 이탈리안 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) 그리고 '코위너'(최 등, 2006b)가 있다. 그러나 지금까지 국내에서 육

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

* 난지농업연구소 (National Institute Subtropical Agriculture, RDA, Jeju)

Corresponding author : Ph. D. Gi Jun Choi, National Institute of Animal Science, Cheonan 330-801, Korea.

Tel : +82-41-580-6752, Fax : +82-41-580-6779, E-mail : choigj@rda.go.kr

성된 이탈리안 라이그라스 품종들은 '코그린'을 제외하고는 출수기가 5월 20일 경인 중만생종으로서 우리나라 중부지방 또는 중북부지방의 담리작에는 적응성이 낮은 품종이라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 중북부지방 담리작에 적응할 수 있는 추위에 강하고 출수기가 빠른 내한 조숙성 품종을 육성하기 위하여 수행되었다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 이탈리안 라이그라스 조숙 내한성 신품종 육성을 위해 1999년부터 2005년까지 축산과학원 조사료자원과 시험포장에서 수행하였다.

1. 교배조합 작성

1999년부터 2000년까지 육성한 조숙 내한성 계통인 5개의 영양계통 00CR10, 00CR15, 00CR18, 00CR19, 00CR41으로 합성품종 육성을 위한 교배조합을 작성하여 합성계통 '내한 15호'를 육성하였다.

2. 종자합성

작성된 교배조합의 영양계통을 무성번식으로 증식하여 2001년 Polycross 삼각배치법으로 합성포장을 조성하고, 주변에는 호밀을 재배하여 외래 화분의 오염을 차단하여 종자를 합성하였다.

3. 생산력 및 지역적응성 검정

합성계통의 생산력 검정시험은 2002년 수원과 연천(1월 최저평균기온 - 10°C 이하지역)에서 실시하였다. 지역적응성시험은 2003년부터 2005년까지 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업으로 수원, 연천, 영주, 익산, 제주 등 5개 지역에서 실시하였으며, 공시품종은 국내에서 최초 육성한 중만생종인 '화산 101호'를 표준품종으로 하고 도입 조생품종인 'Florida 80'을 대비품종으로 하였다. 지역별 파종시기는 수원 지역은 9월 하순, 영주와 연천은 9월 중하순, 제주와 익산은 10월 상순에 파종하였으며, 이 때 파종량은 30kg/ha으로 하였고, 파종방법은 20cm 세조파로 하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O = 200-150-150 kg/ha로 하였고, 시비방법은 질소는 기비 20%, 이른 봄 생육개시기에 50%, 1차 수확 후 30%로 분시하였으며, 인산과 칼리는 기비와 이른 봄 생육개시기에 각각 50%씩 분시하였다. 품종의 형태적 특성은 수원에서 조사하였고, 내한성은 지역적응시험지 5개 지역에서 월동 후 이른 봄에 동사주율과 식생을 달관으로 조사하여 1~9로 등급화 하였으며, 이 때 1 = 피해 없음, 9 = 81% 이상 동사로 하였다. 수량성은 지역적응시험 5개 지역에서 출수기에 시험구 전체를 수확하여 조사하였으며 다만, 2003년 영주에서는 파종 후 정착불량으로 수량조사가 불가하였다. 식물체의 조단백질은 AOAC법(1990)으로 분석하였으며, total

Table 1. Minimum average air temperature and amount of precipitation in January from 2003 to 2005

Trial region	Min. average air temp. (°C)			Amount of precipitation (mm)		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Suwon	- 8.2	- 6.4	- 6.6	10.4	17.8	5.7
Youngju	- 8.7	- 7.8	- 7.5	20.8	5.2	1.7
Yonchun	- 13.1	- 15.0	- 14.3	11.0	7.5	3.0
Jeju	2.5	3.3	3.4	55.9	40.6	47.0
Iksan	- 7.2	- 4.9	- 4.3	16.5	14.1	12.1

digestible nutrient(TDN)은 Menke 및 Huss(1980)의 방법을 이용하여 계산하였고, *in vitro* 소화율(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. 이탈리안 라이그라스 재배 기간 중 내한성에 가장 크게 영향을 미치는 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1과 같은데, 특히 경기 연천지역에서는 1월 최저평균기온이 -13~-15°C였고, 강수량은 3~11mm로 이탈리안 라이그라스가 월동하기에 매우 어려운 기상환경이었다.

III. 결과 및 고찰

1. 품종특성

이탈리안 라이그라스 신품종 '코스피드'의 주요특성은 Table 2와 같이 2배체 품종으로서 월동전 초형은 반직립형이고, 봄의 초형은 직립형으로서 월동전 초형이 반포복형인 '화산 101호' 보다 월동에 불리한 초형이다. '코스피드'의 지엽 폭과 길이는 각각 8.3mm, 19cm로

서 'Florida 80' 보다 각각 0.2mm 넓고, 1cm 길며, 간장은 66cm로 'Florida 80' 보다 2cm 짧고, 출수기 초장은 85cm로 'Florida 80' 보다 1cm 정도 짧았다. '코스피드'의 줄기두께는 'Florida 80'과 같이 중간이었고, 이삭의 길이는 'Florida 80' 보다 1cm 길었다. '코스피드'의 엽색은 'Florida 80'과 비슷한 녹색에 속하였으나 다소 짙은 녹색을 보였다. '코스피드'의 출수기는 5월 1일로 'Florida 80' 보다 1일 빠르며 '화산 101호'보다는 20일 정도 빨라, 우리나라 중북부지역 답리작에서 벼의 이앙에 지장이 없이 수확이 가능한 생육특성을 나타내었다.

2. 내한성

월동작물의 내한성은 재배지역의 기상환경에 크게 영향을 받는 생육성이라 할 수 있다. 재배기간 중 내한성에 가장 크게 영향을 미치는 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1에서와 같이 경기북부인 연천지역은 2003년부터 2005년까지 1월 최저평균기온이 -13~-15°C로서 매우 추운 기온을 나타내었고 특히, 2005년에는 강수량이 적어 월동에 더욱 좋지 않은 기상

Table 2. Agronomic characteristics of Italian ryegrass varieties

Characteristics	Hwasan 101	Kosspeed	Florida 80
Ploidy	Tetraploid	Diploid	Diploid
Growth habit in autumn	Semi-prostrate	Semi-erect	Semi-erect
Growth habit in spring	Medium	Erect	Erect
Leaf color	Dark green	Green	Green
Flag leaf width (mm)	9.7	8.3	8.1
Flag leaf length (cm)	29	19	18
Leafiness (1~9)*	1	3	3
Plant length (cm)	94	85	86
Stem thickness	Medium	Medium	Medium
Length of longest stem (cm)	67	66	68
Ear length (cm)	33	22	21
Spikelets per ear	24	20	20
Lodging resistance (1~9)*	2	3	3
Regrowth (1~9)*	2	2	2
Heading date	21 May	1 May	2 May

* (1~9) : 1 = excellent (strong), 9 = worst (weak).

이었으며, 나머지 지역은 이탈리안 라이그라스가 월동하는데 큰 문제가 없는 기상이었다. 이탈리안 라이그라스 품종의 내한성은 Table 3에서 보는 바와 같이 지역 및 연차 간에 다소 차이가 있었다. 즉, 수원, 영주, 제주 및 익산지역에서는 '코스피드'와 'Florida 80' 품종 모두 90% 이상 월동하여 내한성의 등급이 1~3으로 양호한 월동상태를 나타내었다. 그러나 연천지역에서는 '코스피드'가 'Florida 80' 보다 좋은 월동상태를 나타내었고, '화산 101호'와는 대등한 월동상태를 나타내었다. 박 등(1987)은 이탈리안 라이그라스의 2배체와 4배체 품종간의 비교시험에서 2배체 품종이 4배체 품종보다 내한성이 다소 강하다고 하였고, 山下 및 島本(1995)는 2배체와 4배체 품종 중에서 4배체 품종이 포장에서 월동율이 높다고 보고하였으나, 본 연구에서는 품종의 염색체 배수성이 월동에 영향을 미치기 보다는 Table 3의 연천지역에서의 품종별 내한성과 같이, 그 해의 기상이 2배체 품종과 4배체 품종 중에서 어느 품종에 좋은 영향을 미치느냐에 따라 달라지는 것으로

판단된다. 따라서 품종의 내한성 평가는 동일한 배수성을 가진 품종끼리 상대적으로 평가하는 것이 바람직 한 것으로 사료된다. 이러한 결과는 이탈리안 라이그라스의 내한성은 염색체의 배수성 보다는 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

이탈리안 라이그라스의 품종별 전물수량은 Table 4와 같이 5개 지역 평균 전물수량은 '코스피드'가 13,257kg/ha로서 대비품종인 'Florida 80'의 13,302kg/ha과 대등하였고, 지역별로 보면 따뜻한 제주나 익산지역에서는 'Florida 80'이 '코스피드' 보다 전물수량이 많았고, 겨울철 추위가 심한 영주, 수원, 연천지역에서는 '코스피드'가 'Florida 80' 보다 수량이 다소 많았으

Table 3. Winter survival degree of Italian ryegrass varieties cultivated in Suwon, Youngju, Yonchun, Jeju and Iksan from 2003 to 2005

Trial region	Years	Winter survival degree (1~9)*		
		Hwasan 101	Kospeed	Florida 80
Suwon	2003	3	3	3
	2004	1	1	1
	2005	3	3	3
Youngju	2004	1	1	4
	2005	3	3	3
Yonchun	2003	3	3	5
	2004	5	3	3
	2005	3	5	7
Jeju	2003	1	1	1
	2004	1	1	1
	2005	1	1	1
Iksan	2003	1	1	1
	2004	1	1	1
	2005	1	1	1
Mean		2.0	2.0	2.5

* Survival : 1=100%, 3=90% over, 5=89~60%, 7=59~20%, 9=21% below.

Table 4. Dry matter yield of Italian ryegrass varieties cultivated in Suwon, Youngju, Yonchun, Jeju and Iksan from 2002 to 2005

Trial region	Year	Dry matter yield (kg/ha)			LSD (0.05)
		Hwasan 101	Kospeed	Florida 80	
Suwon	2003	13,152	9,959	9,882	1,651
	2004	12,848	14,481	13,737	NS
	2005	8,725	9,590	8,586	NS
Youngju	2004	13,290	11,720	11,926	NS
	2005	11,106	9,345	8,799	1,764
Yonchun	2003	18,263	17,176	15,203	NS
	2004	17,081	22,662	23,886	2,480
	2005	13,171	7,461	6,632	1,835
Jeju	2003	18,213	19,964	21,776	2,578
	2004	16,930	19,158	19,858	1,911
	2005	14,279	16,226	14,632	NS
Iksan	2003	6,531	4,777	4,545	1,048
	2004	12,198	11,174	13,605	NS
	2005	10,253	11,905	13,159	NS
Mean		13,287	13,257	13,302	-

*NS: Not significant

Table 5. Crude protein (CP), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and total digestible nutrient (TDN) of Italian ryegrass varieties cultivated in Suwon from 2002 to 2005

Varieties	CP (%)	IVDMD (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
Hwasan 101	12.4	77.8	31.9	55.4	63.7
Kospeed	14.9	73.2	29.9	53.1	65.3
Florida 80	13.4	71.1	32.0	55.4	63.6

나 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 이상의 결과로 보면, 신품종 '코스피드'는 겨울이 추운 중북부지역에서 기존의 장려품종인 'Florida 80' 보다 생산성이 우수하고 재배안정성이 높은 내한성 품종으로 사료된다.

4. 사료가치

신품종 '코스피드'의 조사료 품질특성은 Table 5와 같다. IVDMD는 73.2%로서 표준품종 '화산 101호' 보다는 4.6% 낮았으나, 'Florida 80' 보다는 2.1% 높았고, TDN은 65.3%로서 'Florida 80' 보다 1.7% 높았으며, ADF와 NDF

는 29.1% 및 53.1%로서 'Florida 80' 보다 각각 2.1% 및 2.3% 낮았다. 이와 같이 '코스피드' 품종이 'Florida 80' 보다 사료가치가 다소 높은 것은 Table 2에서 보는바와 같이 'Florida 80' 보다 엽이 길고 엽의 폭이 넓은 형태적인 특성과 엽의 색이 'Florida 80' 보다 다소 짙은 녹색을 나타내는 품종특성 때문으로 사료된다.

IV. 요약

본 시험은 이탈리안 라이그라스 조숙 내한성 품종을 육성하기 위하여 1999년부터 2005년까지 축산과학원 조사료자원과에서 수행되었다.

이탈리안 라이그라스 신품종 '코스피드'는 2배체 품종으로서 엽색은 녹색이며, 월동 전 초형은 반직립, 봄의 초형은 직립형이다. '코스피드'는 5월 1일경에 출수하는 조숙성 품종이다. 또한, '코스피드'는 'Florida 80' 보다 지엽의 폭이 0.2mm 넓고, 지엽의 길이가 1cm 길며, 출수기 초장은 85m로 'Florida 80' 보다 1cm 정도 작다. 줄기의 두께는 '화산 101호'와 'Florida 80'과 같이 중간이었다. '코스피드'의 내한성은 'Florida 80' 보다 강한 품종이었다. '코스피드'의 전물수량은 13,257kg/ha로서 'Florida 80'과 대등하였다. '코스피드'의 사료가치는 *in vitro* 소화율이 73.2%, TDN이 65.3%로서 'Florida 80' 보다 각각 2.1% 및 1.7% 높았고, ADF와 NDF는 29.1 및 53.1%로서 'Florida 80' 보다 각각 2.1% 및 2.3% 낮았다.

V. 인 용 문 현

1. 박병훈, 박병식, 강정훈. 1987. 이탈리안 라이그라스의 2배체와 4배체 품종 간 비교. 한초지 7(3):135-139.
2. 이호진, 채제천, 이석순, 구자옥, 최진용. 1992. 신체 사료작물학. 향문사. pp. 218-224.
3. 최기준, 임용우, 김기용, 최순호, 성병렬, 김원호, 신동은, 임영철. 2000. 내한 다수성 이탈리안 라이그라스 신품종 "화산 101호" 한초지 20(1): 1-6.
4. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 김맹중,
5. 박근제, 김상록. 2001a. 이탈리안 라이그라스 "화산 102호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3): 152-158.
6. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 최순호, 박근제. 2001b. 이탈리안 라이그라스 "화산 103호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3):159-165.
7. 최기준, 임용우, 성병렬, 임영철, 김맹중, 김기용, 박근제, 박남건, 홍윤기, 김상록. 2005. 이탈리안 라이그라스 신품종 '화산 104호'의 생육특성과 수량성. 한초지 25(4):275-280.
8. 최기준, 임영철, 임용우, 성병렬, 김맹중, 김기용, 서성. 2006a. 내한 조숙성 이탈리안 라이그라스 신품종 '코그린'. 한초지 26(1):9-14.
9. 최기준, 임영철, 김기용, 성병렬, 임용우, 김맹중, 임근발, 서성. 2006b. 내한 다수성 이탈리안 라이그라스 신품종 '코워너'.
10. AOAC. 1990. Official methods of analysis(15th ed.). Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.
11. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agic. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington DC.
12. Menke, K.H. und W. Huss. 1980. Tierernaehrung und futtermittel-kunde. UTB Ulmer. pp. 38-41.
13. Pfahler, P.L., R.D. Barnett and H.H. Luke. 1984. Diploid-tetraploid comparisions in rye. I. Forage production. Crop Sci. 24:67-1674.
14. Tilley, 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.
15. 山下雅幸, 島本義也. 1995. ベレニアルライグラス (*Lolium perenne*)における耐凍性と越冬性の関係. Grassland Science. 41(3):240-245.