韓草誌 (J. Korean Grassl. Sci.) 26(3) : 171~176, 2006

내한 다수성 이탈리안 라이그라스 신품종 '코위너'

최기준 · 임영철 · 김기용 · 성병렬 · 임용우 · 김맹중 · 임근발 · 서 성

A Cold-Tolerant and High-yielding Italian Ryegrass New Variety, 'Kowinner'

Gi Jun Choi, Young Chul Lim, Ki-Yong Kim, Byung Ryeoul Sung, Yong Woo Rim, Meng Jung Kim, Keun Bal Lim and Sung Seo

ABSTRACT

This experiment was carried out to breed the cold-tolerant variety of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) in Grassland and Forages Division, National Livestock Research Institute, RDA, Suwon from 1987 to 2005. New variety, Kowinner as a tetraploid variety was dark green in leaf color and growth habit in autumn and early spring was semi-prostrate and medium, respectively. Kowinner as a medium or late-heading variety was 19th May in heading date. Flag leaf length of Kowinner was 29 cm that was the same as control variety, Hwasan 101. Length of longest stem and plant length of Kowinner were 70 cm and 97 cm that was longer 3 cm than those of Hwasan 101, respectively. Stem width of Kowinner was thicker than that of Hwasan 101. Expecially, Kowinner was very good in regrowth. Cold tolerance of Kowinner was slightly weaker than that of Hwasan 101 and slightly stronger than that of Florida 80. Dry matter (DM) yield (12,884 kg/ha) of Kowinner was 8% more than that of Hwasan 101. *In vitro* dry matter digestibility and total digestible nutrient (TDN) of Kowinner were 76.2 and 63.3% that was 1.6 and 0.4% lower than those of Hwasan 101, respectively.

(**Key words** : Italian ryegrass, Cold tolerance, New variety, Breeding, Kowinner)

Ⅰ. 서 론

이탈리안 라이그라스 (*Lolium multiflorum* Lam.)는 초기생육이 왕성하고 건물 생산성이 우수하며 가축의 기호성이 우수하나, 겨울철 추위에 약하여 우리나라의 남부지방에서 답리작으로 많이 재배되고 있는 사료작물이다 (이 등, 1992).

우리나라 기후에서 이탈리안 라이그라스의

축산연구소 (National Livestock Research Institute, RDA, Cheonan 330-801, Korea)
Corresponding author : Ph. D. Gi Jun Choi, National Livestock Research Institute, Cheonan 330-801, Korea.
Tel : +82-41-580-6752, Fax : +82-41-580-6779, E-mail: choigj@rda.go.kr

안전재배지역을 중북부지방까지 확대하고 양질 조사료의 생산성 증대를 위하여 추위에 강한 내한성 품종의 육성은 매우 중요한 육종목표이다. 현재 우리나라에서 육성하여 품종 등록된 이탈리안 라이그라스 품종은 '화산 101호'(최 등, 2000), '화산 102호'(최 등, 2001a)와 '화산 103호'(최 등, 2001b)가 있으나 생육특성이 다양하고 이용목적에 적합한 우수한 신품종 육성이 필요하다.

본 연구에서는 추위에 강하고 생산성이 우수하며 재생력이 강한 이탈리안 라이그라스의 신품종을 육성하기 위하여 수행되었다.

Ⅱ. 재료 및 방법

본 연구는 이탈리안 라이그라스 내한 다수성 신품종 육성을 위해 1987년부터 2005년까지 농촌진흥청 축산연구소 조사료자원과에서 수행되었으며, 2005년 농촌진흥청 신품종선정심의회에서 합성계통 '내한 12호'가 '코위너(Kowinner)로 명명되었다.

1. 교배조합 작성 및 합성계통 육성

1987년부터 1995년까지 육성한 영양계통 중에서 5개의 우량 영양계통 X8907, X9517, X9518, X9519, X8709 로 교배조합을 작성하여 합성계통 '내한 12호'를 육성하였다.

2. 종자합성

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

3. 생산력 및 지역적응성 검정

신품종 육성을 위한 생산력 검정은 2002년 수원과 연천 (1월 최저 평균기온 −10℃이하)에서 실시하였고, 지역적응성시험은 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업을 통하여 2003년부터 2005년까지 수원, 연천, 영주, 익산, 제주에서 실시하였으며, 공시품종은 중만생종인 '화산 101호'를 표준품종으로, 조생종인 'Florida 80'을 대비품종으로 하여 지역적응성과 생육특성을 검정하였다. 파종시기는 수원지역은 9월 하순, 영주와 연천은 9월 중하순, 제주와 익산은 10월 상순에 파종하였다. 파종량은 30 kg/ha으로 하였고, 파종방법은 20 cm 세조파로 하였다. 시비량은 N-P_2O_5-K_2O = 200-150-150 kg/ha, 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, 내한성 조사는 지역적응시험지 5개 지역에서 월동 후 이른 봄에 동사

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

Trial region	Min. average air temp. (℃)			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

주율과 식생을 달관으로 조사하여 1~9(1 = 피해 없음, 9 = 19% 이하 생존)로 평가하였다. 수량조사는 지역적응시험 5개 지역에서 출수기에 전구를 수확하여 조사하였다. 식물체의 조단백질은 AOAC법 (1990)으로 분석하였으며, total 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 재배기간 중 내한성에 가장 크게 영향을 미치는 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1에서 보는바와 같이 경기 연천지역은 1월 최저 평균기온이 −13~−15℃이고, 강수량은 3~11 mm로 이탈리안 라이그라스가 월동하기에 매우 어려운 기상환경이었다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 품종 특성

이탈리안 라이그라스 신품종 '코위너'의 주요특성은 Table 2와 같이 4배체 품종으로서 월동 전 초형은 반포복형이고, 봄의 초형은 중간형으로서 '화산 101호'와 같았다. '코위너'의 엽색은 농녹색이며, 지엽의 폭은 9.9 mm, 지엽의 길이는 29 cm 로서 풍엽성이 양호한 편이었다. '코위너'의 출수기 초장은 97 cm, 최장간장은 70 cm로 '화산 101호' 보다 각각 3 cm 정도 길었다. 이와 같이 신품종 '코위너'의 초장이 '화산 101호' 보다 길었던 것은 지엽의 길이는 두 품종이 같았으나 최장간장이 '코위너'가 3 cm 길었던 형태적 특성에서 기인된 것으로 사료된다. '코위너'의 줄기 두께는 '화산 101호'

Table 2. Agronomic and botanical characteristics of Italian ryegrass varieties

Characteristics	Hwasan 101	Kowinner	Florida 80
Ploidy	Tetraploid	Tetraploid	Diploid
Growth habit in autumn	Semi-prostrate	Semi-prostrate	Semi-erect
Growth habit in spring	Medium	Medium	Erect
Leaf color	Dark green	Dark green	Green
Flag leaf width (mm)	9.7	9.9	8.1
Flag leaf length (cm)	29	29	18
Leafy (1~9)*	1	1	3
Plant length (cm)	94	97	86
Stem thickness	Medium	Thick	Medium
Length of longest stem (cm)	67	70	68
Ear length (cm)	33	33	21
Spikelet per ear	24	24	20
Lodging resistance (1~9)*	2	2	3
Regrowth (1~9)*	2	1	2
Heading date	21th May	19th May	2nd May

* Leafy : 1 = excellent, 9 = worst,
Lodging resistance : 1 = strong, 9 = weak,
Regrowth : 1 = excellent, 9 = worst

보다 두터운 특징이 있고, 이삭의 길이는 33 cm로서 긴 편이다. 특히 '코위너'는 재생이 매우 잘되는 생육특성이 있다. 출수기는 '코위너'가 5월 19일경으로 '화산 101호' 보다 2일 정도 빠른 생육 특성을 나타내었다.

2. 내한성

이탈리안 라이그라스의 내한성은 월동기간 중 기상환경에 많은 영향을 받으며 우리나라와 같이 겨울이 추운지역에서 안전재배지역의 확대에 중요한 품종특성이다. 지역적응시험기간 중 1월 최저 평균기온과 강수량은 Table 1에서 보는 바와 같다. 경기 연천지역은 2003년부터 2005년까지 1월 최저 평균기온이 −10.0℃ 이하로서 매우 낮았고, 강수량은 적었기 때문에 이탈리안 라이그라스가 월동하기에 어려운 기상환경이었으나, 나머지 지역은 이탈리안 라이그라스가 월동하기에 크게 문제가 되지 않는 기상조건이었다. 이탈리안 라이그라스 품종의 내한성은 Table 3에서 보는 바와 같이 지역 및 연차 간에 다소 차이가 있었다. '코위너'의 내한성은 2003년도 수원을 제외하고는 '화산 101호'와 비슷하였고, 'Florida 80' 보다는 다소 강한 특성을 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 월동률이 높다고 보고하였으나, 연천지역에서 품종간의 내한성을 보면, 2004년은 4배체 품종으로서 중만생종인 '코위너'와 '화산 101호'가 조생종인 'Florida 80' 보다 내한성이 약하게 나타났으나, 2003년과 2005년에는 4배체 품종의 내한성이 강하였다. 이와 같이 이탈리안 라이그라스의 내한성은 염색체의 배수성에 의존하지 않고 육종모재의 유전적 특성에 좌우된다는 보고 (Pfahler 등, 1984)와 같이 육종모재의 유전적 특성이 품종의 내한성에 영향을 미치지만, 생육기간 중 기상조건이 조생종과 중만생종 중에서 어느 쪽에 더 유리하였는지도 크게 영향을 미치는 것으로 사료된다.

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

Trial region	Years	Winter survival (1~9)*		
		Hwasan 101	Kowinner	Florida 80
Suwon	2003	3	5	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	5	3
	2005	3	3	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	2.1	2.5

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

3. 수량성

이탈리안 라이그라스의 품종별 건물수량은 Table 4와 같다. 수원, 연천, 영주, 제주 및 익산지역에서 신품종 '코위너'의 건물수량은 대비품종인 '화산 101호' 보다 많았다. 지역적응시험 5개 지역 평균건물수량은 '코위너'가 14,345 kg/ha로서 대비품종인 '화산 101호'의 13,287 kg/ha 보다 8% 많았다. 특히 '코위너'의 건물수량은 따뜻한 제주나 익산지역 뿐만 아니라 겨울이 추운 수원, 영주, 연천지역에서도 '화

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

Trial region	Years	Dry matter yield (kg/ha)			LSD (0.05)
		Hwasan 101	Kowinner	Florida 80	
Suwon	2003	13,152	12,900	9,882	1,651
	2004	12,848	15,165	13,737	NS
	2005	8,725	9,323	8,586	NS
Youngju	2004	13,290	14,418	11,926	NS
	2005	11,106	12,030	8,799	1,764
Yonchun	2003	18,263	21,041	15,203	NS
	2004	17,081	19,616	23,886	2,480
	2005	13,171	13,874	6,632	1,835
Jeju	2003	18,213	19,758	21,776	2,578
	2004	16,930	16,955	19,858	1,911
	2005	14,279	16,353	14,632	NS
Iksan	2003	6,531	6,639	4,545	1,048
	2004	12,198	10,991	13,605	NS
	2005	10,253	11,771	13,159	NS
Mean		13,287	14,345	13,302	–

*NS : Not Significant

산 101호' 보다 많았으며 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 이와 같이 '코위너'의 건물 생산성이 우수한 것은 초장이 길고, 줄기가 굵으며, 재생력이 우수한 품종특성이 수량에 영향을 미친 것으로 사료된다. 이상의 결과로 신품종 '코위너'는 겨울이 추운 중부 북부지역은 물론 남부지역에서도 생육특성과 수량성이 우수하여 광지역적응 내한성 품종으로 사료된다.

4. 사료가치

이탈리안 라이그라스 품종별 조사료의 사료가치는 Table 5와 같다. 신품종 '코위너'의 IVDMD는 76.2%로서 '화산 101호' 보다는 1.6% 낮았으나 Florida 80 보다는 5.1% 높았다. '코

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

Variety	CP (%)	IVDMD (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
Hwasan 101	12.4	77.8	31.9	55.4	63.7
Kowinner	11.7	76.2	32.4	54.8	63.3
Florida 80	13.4	71.1	32.0	55.4	63.6

위너'의 ADF는 32.4%로 '화산 101호' 보다 다소 높았고, NDF는 54.8%로 '화산 101호' 보다 다소 낮았으며, 조단백질과 TDN도 '화산 101호' 보다 다소 낮았다. 전체적으로 보면, '코위너'의 사료가치는 '화산 101호' 보다 다소 낮았으나 양호한 사료가치를 나타내었다. 이와 같이 '코위너' 품종이 '화산 101호' 보다 사료가치가 낮은 것은 Table 2에서 보는바와 같이 '코위너'는 엽은 '화산 101호'와 같이 많으나, 줄기가 굵고 최장간장이 길어 건물수량 구성에 있어 줄기가 많은 부분을 차지하는 품종특성이 사료가치에 영향을 미친 것으로 사료된다.

Ⅳ. 요 약

본 연구는 이탈리안 라이그라스 내한성 품종을 육성하기 위하여 1987년부터 2005년까지 농촌진흥청 축산연구소 조사료자원과에서 수행되었다. 신품종 '코위너'는 4배체 품종으로서 엽의 색은 농녹, 월동전 초형은 반포복형, 봄의 초형은 중간형이었다. '코위너'는 5월 19일경에 출수하는 중만생 품종으로 지엽의 길이가 29 cm로서 '화산 101호'와 같았으며 최장간장은 70 cm로 '화산 101호' 보다 3 cm 길었으며, 초장은 97 cm로 '화산 101호' 보다 3 cm 길었다. 또한 '코위너'는 줄기 두께가 '화산 101호' 보다 두터웠으며, 1차 수확 후 재생이 양호하였다. '코위너' 품종의 내한성은 '화산 101호' 보다 다소 약하고 'Florida 80' 보다는 다소 강하였다. '코위너'의 건물수량은 14,345 kg/ha로서 '화산 101호' 보다 8% 많았다. '코위너'의 사료가치는 *in vitro* 건물소화율 (IVDMD)이 76.2%, 가소화양분총량 (TDN)이 63.3%로서 '화산 101호' 보다 각각 1.6, 0.4% 낮았다.

Ⅴ. 인 용 문 헌

1. 박병훈, 박병식, 강정훈. 1987. 이탈리안 라이그라스의 2배체와 4배체 품종간 비교. 한초지 7(3): 135-139.
2. 이호진, 채제천, 이석순, 구자옥, 최진용. 1992. 신재 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, 박근제, 김상록. 2001. 이탈리안 라이그라스 "화산 102호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3):152-158.
5. 최기준, 임용우, 임영철, 김기용, 성병렬, 최순호, 박근제. 2001. 이탈리안 라이그라스 "화산 103호"의 생육특성과 수량성. 한초지 21(3):159-165.
6. 山下雅幸, 島本義也. 1995. ペレニアルライグラス(*Lolium perenne*)における耐凍性と越冬性の關係. Grassland Science. 41(3):240-245.
7. AOAC. 1990. Official methods of analysis(15th ed.). Association & Official Analytical Chemists, Washington DC.
8. Goring, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Ag. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington DC.
9. Menke, K.H. und W. Huss. 1980. Tierernaehrung und futtermittel-kunde. UTB Ulmer. pp 38-41.
10. Pfahler P.L., R.D. Barnett and H.H. Luke. 1984. Diploid-tetraploid comparisions in rye. I. Forage Production. Crop Sci. 24:67-1674.
11. 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.