

Research Article

## 국내 육성 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종의 품종특성 평가

송요욱, 우제훈, 최보람, 이상훈, 이기원\*  
국립축산과학원

### Evaluation of Three Early-Maturing Varieties of Italian Ryegrass (*Lolium Multiflorum* Lam.) on Forage Characteristics in Korea

Yowook Song, Jae Hoon Woo, Bo Ram Choi, Sang-Hoon Lee and Ki-Won Lee\*  
Grassland and Forage Division, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration,  
Cheonan 31000, Republic of Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted in Cheonan of central region in South Korea to evaluate the forage characteristics of early-maturing Italian ryegrass (IRG) within September, 2021 to June, 2023. The three different varieties of Italian ryegrass were prepared in this study 'Kogreen', 'Kospeed' and 'Kowinearly'. The results of heading date in this study, 'Kogreen' was the earliest in among cultivars and recorded 24th of April, whereas 'Kowinearly' was recorded the latest. In case of plant length parameter, 'Kowinearly' was the highest, in addition lodge tolerance score 'Kowinearly' also superior in whole cultivars. The dry matter yield of 'Kowinearly' was recorded significantly the highest (11,027 kg/ha), in contrast 'Kospeed' was recorded significantly the lowest (8,455 kg/ha). As a result of ADF and NDF content 'Kospeed' was recorded excellent value as compared the other two cultivars. The CP content of this study was excellent in the order of 'Kospeed' > 'Kowinearly' > 'Kogreen'. In case of the monosaccharides content 'Kogreen' had relatively higher glucose and fructose content than other four cultivars, therefore the 'Kogreen' has advantage for preparing high quality of silage. In conclusion, among the three different early varieties of Italian ryegrass, 'Kowinearly' was the superior in forage productivity, 'Kospeed' was the highest in feed value and 'Kospeed' had the highest in glucose and fructose content.

(Key words: Italian ryegrass, Variety, Early-maturing, Forage characteristics)

#### I. 서론

이탈리안 라이그라스 (*Lolium multiflorum* Lam.)는 초기생육이 빠르고, 수량성과 사료가치가 우수한 화본과 목초로 알려져 있으며, 뿐만 아니라 내습성이 우수하기 때문에 국내에서는 답리작으로 많이 이용되고 있다 (Ji et al., 2011; Na and Ji, 2011; Oh et al., 2021). 하지만 이탈리아 라이그라스는 다른 동계 작물에 비해 월동성이 우수하지 않기 때문에 주로 국내 남부지방에서 많이 이용되고 있다. 그렇기 때문에 국내에서는 월동능력이 뛰어나며, 생산성과 사료가치가 우수한 이탈리아 라이그라스 품종을 육종하기 위해 많은 연구가 진행되어 왔다 (Choi et al., 2006; 2007; Ji et al., 2018; 2019). 이탈리아 라이그라스의 내한성과 건물생산성은 고도의 정의상관 관계가 있었다고 보고된 바 있다 (Choi et al., 2018). 현재 국내에서 육성된 이탈리아 라이그라스

는 숙기별로 극 조생종, 조생종, 중생종 그리고 만생종으로 나뉘며 총 20 품종이 출원되었다. 그 중에서 이탈리아 라이그라스 극 조생 품종은 출수기가 매우 빠르기 때문에 작부조합을 설정하는데 유용하다는 장점은 있지만, 사초 생산성이 떨어진다는 단점을 가지고 있다. 반면 조생종 품종은 극조생종 품종에 비해 출수기가 늦지만, 사초 생산성이 높기 때문에 농가에서 선호도가 높다. 실제로 조생종 품종인 '코윈어리'는 국내 유통되고 있는 국내 품종 중 점유율이 91.6 %를 차지하여 가장 높은 것으로 알려져 있으며, 코윈어리는 출수기가 비교적 빠른 조생종 품종으로써 생산성이 높고, 사료가치가 우수하다는 특징을 가지고 있다 (Choi et al., 2011). 이 밖에도 국내에서 육성된 이탈리아 라이그라스 조생종 품종은 '코그린' (Choi et al., 2006) 그리고 '코스피드' (Choi et al., 2007) 총 3 품종이 출원된 상태이다. 국내 육성 조생 품종 중 '코윈어리'와 '코스피드'는 수입품종 'Florida 80'

\*Corresponding author: Ki-Won Lee, National Institute of Animal Science RDA, Cheonan 31000, Korea,  
Tel: +82-41-580-6757, E-mail: kiwon@korea.kr

비해 출수기가 빠르며, ‘코그린’의 출수기는 ‘Florida 80’에 비해 2일 늦은 것으로 알려져 있다 (Choi et al., 2006). 동계작물의 출수기는 수확시기를 설정하는데 매우 중요한 지표로 이용되고 있으며, 동계작물의 수확이 늦을 경우 하계작물의 파종시기와 맞물려 하계작물의 생산성 감소를 초래할 수 있다. 작물의 숙기와 생산성은 재배환경에 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있으며, 재배 환경은 주로 토양환경, 기온 및 강우량 등으로 구성되어 있다. 국내에서 실시된 이탈리아 라이그라스 조생종 품종 연구는 각기 다른 시기에 다른 환경조건에서 이루어졌기 때문에 실제로 품종 간에 나타나는 차이를 명확하게 비교하기 힘든 실정이다. 따라서 본 연구는 국내 육성 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종을 동일한 재배환경에서 재배했을 때 나타나는 품종 간의 차이를 조사하기 위해 실시하였으며, 뿐만 아니라 사일리지 조제 시 발효 품질에 중요한 영향을 미치는 식물체 내 당 함량 분석을 통해, 품종 간에 나타나는 차이를 더욱 명확하게 구명하기 위해 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

본 연구는 국내 육성 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종의 품종특성을 명확하게 구명하기 위해 2021년 9월부터 2023년 5월까지 실시하였으며, 충청남도 천안시에 위치한 국립축산과학원 초지사료과 시험포장 (36° 55′ 54.1″ N, 127° 06′ 21.9″ E)에서 수행하였다. 공시초종은 이탈리아 라이그라스를 이용하였으며, 공시품종은 ‘코그린’, ‘코스피드’ 그리고 ‘코윈어라’, 총 3 품종을 이용하였다. 이탈리아 라이그라스의 수량성은 총 2년간 검증하였으며, 1차 파종은 2021년도 9월 21일에 실시하여 2022년도 5월 3일에 수확하였고, 2년차 파종은 2022년도 09월 27일에 실시하

여 수확은 2023년도 04월 26일에 실시하였다. 시험기간 동안의 재배지역 기상조건은 Table 1에 표기하였다. 파종량은 30 kg/ha로 설정하여 20 cm 간격으로 조파하였으며, 시비량은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 각각 200-150-150 kg/ha로 시비하였다. 시비방법으로 질소는 기비로 20%, 이른 봄 생육 개시기에 50% 그리고 1차 수확 후 30%로 분시 하였고, 인산과 칼리는 기비와 이른 봄 생육 개시기에 각각 50%씩 분시 하였다. 품종별 월동능력을 평가하기 위하여 파종직후 답압을 실시하였으며, 재배기간 동안 제초제는 이용하지 않았다.

### 1. 생육특성 조사

초장은 지면에서부터 식물체의 줄기나 잎 끝까지의 길이를 측정하여 cm로 표기하였고, 출수기 조사는 매일 오전 9시를 기준으로 실시하였으며, 품종별로 이삭이 40% 이상 형성된 날짜를 출수기로 판단하여 월·일로 기록하였다. 이탈리아 라이그라스의 생육특성 중 내한성, 내도복성 및 출현율은 1에서 9로 표기하였으며, 양호하거나 우수한 식물체를 1로 표기하고 나쁘거나 불량한 식물체를 9로 평점을 부여하여 평가했다.

### 2. 생산성 조사

이탈리아 라이그라스의 품종별 수량성 조사는 시험구 전면을 수확하여 무게를 측정된 뒤, 1 ha 기준으로 환산하여 이용하였다. 건물수량은 수확당일 각 시험구마다 300-400g 내외의 시료를 수집하여 65°C 순환식 열풍건조기에서 72시간 이상 건조 후 건조 시료의 무게를 측정하여 아래 공식에 의하여 생산성 항목을 산출하였다.

Table 1. Comparative mean temperature (°C) and total precipitation (mm) over the previous decade and during the experimental in the study area in Cheonan, South Korea

Year & Month / Parameters	Average of temperature(°C)		Total precipitation (mm)		
	Experimental period	Previous decade	Experimental period	Previous decade	
2021	Sep.	20.9	20.2	250	112
	Oct.	14.0	13.5	49.5	60.6
	Nov.	6.90	7.00	67.9	60.6
	Dec.	0.20	-0.63	5.40	29.9
2022	Jan.	-2.70	-1.97	3.30	17.4
	Feb.	-1.40	0.30	3.30	27.9
	Mar.	6.90	6.35	57.6	35.7
	Apr.	13.1	12.1	51.6	67.9
	May	17.4	17.8	9.80	64.4
	June	22.5	22.2	168	72.9

Source : Korea Meteorological Administration.

- 건물질 (DM, Dry matter, %) = [건조시료 / 생초시료 × 100]
- 건물질생산성 (DMY, Dry matter yield, kg/ha)  
= [생초수량 × 건물질 %]

### 3. 사료가치 조사

이탈리안 라이그라스의 조단백질 함량은 AOAC법 (1990)으로 분석하였으며, 가소화 영양소 총량 (Total digestible nutrient, TDN) 은 Menke 및 Huss (1980)의 방법을 이용하여 계산하였고, 산성세제 불용 섬유소 (acid detergent fiber, ADF) 함량과 중성세제 불용 섬유소 (neutral detergent fiber, NDF) 함량은 Goering 및 Van Soest (1970)의 방법으로 분석 하였다. 건물질섭취량 (Dry matter intake, DMI) 가소화 건물 (Digestible dry matter, DDM) 그리고 상대사료가치 (Relative feed value, RFV)는 아래의 식에 따라 계산하였다 (Goering and Van Soest, 1970).

- TDN = 88.9 - (0.79 × ADF %)
- DDM = 88.9 - (0.779 × ADF %)
- DMI (% of Body Weight) = 120 / (NDF %)
- RFV = (DDM × DMI) / 1.29

### 4. 당분석

이탈리안 라이그라스의 당당류 함량을 조사하기 위해 샘플 시료 1 g을 수집하여 20 mL 에탄올과 혼합하여 전 처리한 뒤 HPLC (Thermo Dionex Ultimate 3000; Thermo Fisher Scientific, USA)를 통해 분석하였다.

### 5. 통계분석

통계처리는 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하여 분산분석을 실시하였고, Duncan's multiple range test에 의하여 5 % 유의수준으로 처리구간의 차이를 구명하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 생육특성

국내 육성 이탈리안 라이그라스 조생종 3 품종의 생육특성 조사결과는 Table 2와 같다. 출수기는 '코그린'이 4월 24일로 가장 빠르게 나타났으며, 그 다음 '코윈어리'가 4월 25일 '코그린'이 4월 28일로 나타났다. 본 연구에서 이용된 이탈리안 라이그라스는 같은 조생종임에도 불구하고 출수기의 차이가 최대 4일 발생하였다. 이전 연구결과에 따르면 국내 육성 조생종 이탈리안 라이그라스의 출수기는 통상 5월 1부터 5월 7일까지로 보고된 바 있지만 (Choi et al., 2006; Choi et al., 2007; Choi et al., 2011), 본 연구에서는 이전 연구결과에 비해 출수기가 비교적 빠르게 나타났다. 그에 대한 원인으로 출수가 시작됐던 4월의 기온이 평년에 비해 높았고, 뿐만 아니라 강수량이 비교적 낮았기 때문이라고 판단된다. 내도복성은 '코그린'이 다른 품종에 비해 유의적으로 낮았으며 ( $p < 0.05$ ), '코그린'을 제외한 다른 품종 간에는 유의적인 차이가 발견되지 않았다. 내병성, 내충성 및 내한성은 3 품종 모두 우수하게 나타났으며, 따라서 국내 육성 이탈리안 라이그라스 조생종 3 품종은 국내 천안지역에서의 재배능력이 우수한 것으로 보여진다. 초장은 '코윈어리'가 105 cm를 기록하여 모든 품종 중에서 유의적으로 가장 높았고, 반면 '코스피드'가 90.2 cm를 기록하여 유의적으로 가장 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 본 연구에서 초장이 가장 높았던 '코윈어리'는 2002년부터 2006년에 실시된 Choi et al. (2011)의 연구결과에 따르면, 천안지역 재배 시 초장이 91 cm 라고 보고된 바 있는데, 본 연구결과에 비해 비교적 낮은 경향을 나타냈다.

### 2. 생산성

국내 육성 이탈리안 라이그라스 조생종 3 품종의 사초 생산성은 Table 3에 나타내었다. 생초수량은 '코윈어리' > '코그린' > '코스피드' 순서로 나타났고, 그 중 '코윈어리'의 2년 평균 생초수량은 46,036 kg/ha를 기록하여 유의적으로 가장 우수하였다

Table 2. Growth characteristics of three different early maturing cultivars of Italian ryegrass developed in South Korea

Cultivars / Parameters	Heading date	lodging tolerance (1-9) <sup>a</sup>	Disease resistance (1-9)	Insect resistance (1-9)	Cold tolerance (1-9)	Plant length (cm)
Kogreen	24, April	3.0 <sup>b</sup>	1	1	1	97.8 <sup>b</sup>
Kospeed	28, April	1.0 <sup>a</sup>	1	1	1	90.2 <sup>c</sup>
Kowinearly	25, April	1.0 <sup>a</sup>	1	1	1	105 <sup>a</sup>
SEM	-	0.00	-	-	-	0.44

<sup>a-b</sup> means within a row without a common superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup> means not significantly different; SEM : standard error of the mean.

( $p < 0.05$ ). ‘코그린’의 생초수량은 42,284 kg/ha를 기록하여 산술적으로 ‘코윈어리’에 비해 3,752 kg/ha 낮은 수준이었지만 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종의 건물률은 22.51 ~ 23.15 % 수준이었으며, 본 연구에서 이용된 이탈리아 라이그라스의 건물률은 품종간의 통계적 차이가 발견되지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 건물 생산성은 ‘코윈어리’가 11,027 kg/ha를 기록하여 본 연구에서 이용된 품종 중 유의적으로 가장 높게 나타났으며 ( $p < 0.05$ ), ‘코윈어리’는 생초수량과 건물률이 가장 높았기 때문에 건물 생산성이 가장 우수했다고 판단된다. 이전 연구결과에 따르면 이탈리아 라이그라스 조생종 품종의 건물 생산성은 재배지역에 따라 다양하게 나타나는 것으로 알려져 있는데 (Choi et al., 2006; Choi et al., 2007), 특히 본 연구에서 건물 생산성이 8,455 kg/ha로 가장 낮았던 코스피드는 2005년도 수원 지역에서 실시된 Choi et al. (2007)의 연구결과에서도 건물 생산성이 9,590 kg/ha로 기록되어 본 연구와 약 1,000 kg/ha 수준의 차이가 발생했다. 그렇기 때문에 국내 환경 적응성이 우수하다고 육성된 이탈리아 라이그라스 품종들은 동일한 환경에서 충분한 재배실험을 거쳐 품종간의 명확한 차이를 구명할 수 있는 연구결과가 필요하다고 보여진다. 본 연구에서 나타난 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종 중 건물 생산성은 ‘코윈어리’가 가장 높게 나타났으며, 따라서 ‘코윈어리’는 생산성 측면에서 다른 조생종 품종에 비해 국내 천안지역에서의 적응성이 가장 우수한 것으로 판단된다.

### 3. 사료가치

국내 육성 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종의 사료가치 분석결과는 Table 4와 같다. NDF 함량은 품종별로 최대 4.8 % 이상의 차이를 나타내고 있었으며, 그 중에서는 ‘코스피드’가 53.29 %를 기록하여 모든 품종 중에서 유의적으로 가장 낮았고, 반면 ‘코윈어리’가 58.13 %로 가장 높았다 ( $p < 0.05$ ). 또한 ADF 함량의 경우 ‘코스피드’가 29.94 %를 기록하여 다른 품종에 비해 유의적으로 우수하였으며, 반면 ‘코윈어리’의 ADF 함량은 32.79 %로 가장 낮게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). NDF 및 ADF 함량은 섬유소와 밀접한 연관이 있는 분석항목으로써 사료작물은 일반적으로 생육이 진행됨에 따라 섬유소의 함량이 점차 증가하여 조사료의 가치가 변화한다 (Cherney and Marten, 1982; Hwang et al., 1985; Contreras-Govea and Albrecht, 2005). 따라서 이탈리아 라이그라스의 영양학적 가치를 고려한다면, 품종별 사료가치가 하락하는 시기를 조사하여 알맞은 시기에 수확하는 것이 바람직하다고 판단된다. 단백질은 가축의 성장과 발육에 필수적인 영양소이며, 각종 효소와 호르몬의 주성분으로 알려져 있다. 본 연구에서 이용된 이탈리아 라이그라스 3 품종의 조단백질 함량은 약 8 % 수준으로 나타났으며, 그 중에서 ‘코스피드’ 및 ‘코윈어리’는 8 % 이상의 조단백질을 함유하여 ‘코그린’에 비해 유의적으로 우수하였으며 ( $p < 0.05$ ), 특히 ‘코스피드’의 조단백질 함량은 ‘코그린’에 비해 2 % 이상 높았다. TDN은 가소화 영양소 총량으로써, 반추

**Table 3. Forage productivity (fresh yield, dry matter, dry matter yield) of three different early maturing cultivars of Italian ryegrass developed in South Korea**

Cultivars / Parameters	Fresh yield (kg/ha)	Dry matter (%)	Dry matter yield (kg/ha)
Kogreen	42,284 <sup>ab</sup>	23.13 <sup>ns</sup>	9,957 <sup>ab</sup>
Kospeed	37,268 <sup>b</sup>	22.51	8,455 <sup>b</sup>
Kowinearly	46,036 <sup>a</sup>	23.15	11,027 <sup>a</sup>
SEM	1,741	1.24	937

<sup>a-b</sup> means within a row without a common superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup> means not significantly different; SEM : standard error of the mean.

**Table 4. Feed values (NDF, ADF, CP, TDN, DDM, DMI and RFV) of three different early maturing cultivars of Italian ryegrass developed in South Korea**

Cultivars / Parameters	NDF <sup>1</sup> (%)	ADF <sup>2</sup> (%)	CP <sup>3</sup> (%)	TDN <sup>4</sup> (%)	DDM <sup>5</sup> (%)	DMI <sup>6</sup> (%)	RFV <sup>7</sup>
Kogreen	54.29 <sup>a</sup>	31.36 <sup>b</sup>	6.72 <sup>b</sup>	64.13 <sup>b</sup>	64.47 <sup>b</sup>	2.21 <sup>a</sup>	111 <sup>b</sup>
Kospeed	53.29 <sup>a</sup>	29.94 <sup>a</sup>	8.80 <sup>a</sup>	65.25 <sup>a</sup>	65.57 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>
Kowinearly	58.13 <sup>b</sup>	32.79 <sup>c</sup>	8.72 <sup>a</sup>	62.99 <sup>c</sup>	63.36 <sup>c</sup>	2.06 <sup>b</sup>	101 <sup>c</sup>
SEM	0.28	0.17	0.10	0.20	0.13	0.01	0.74

<sup>a-b</sup> means within a row without a common superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup> means not significantly different; SEM : standard error of the mean; NDF<sup>1</sup> : neutral detergent fiber; ADF<sup>2</sup> : acutral detergent fiber; CP<sup>3</sup> : crude protein; TDN<sup>4</sup> : total digestible nutrient; DDM<sup>5</sup> : digestible dry matter; DMI<sup>6</sup> : dry matter intake; RFV<sup>7</sup> : relative feed value.

Table 5. The composition of monosaccharide (glucose, fructose and galactose) of three different early maturing cultivars of Italian ryegrass developed in South Korea

Cultivars / Parameters	Fructose (g/kg)	Glucose (g/kg)	Galactose (g/kg)
Kogreen	40.38 <sup>a</sup>	17.21 <sup>a</sup>	Undetected
Kospeed	12.92 <sup>c</sup>	16.24 <sup>ab</sup>	Undetected
Kowinearly	29.26 <sup>b</sup>	12.01 <sup>b</sup>	Undetected
SEM	1.235	1.376	-

<sup>a-d</sup> means within a row without a common superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup> means not significantly different; SEM : standard error of the mean; Undetected means less than 20 ppm.

동물이 사료에서 이용할 수 있는 영양소를 나타낼 때 사용되고 있다. 따라서 TDN 함량의 경우 목초의 영양학적 가치를 판단하기 위한 중요한 지표로, 본 연구에서는 ‘코스피드’의 TDN 함량이 65.25 %를 기록하여 다른 품종에 비해 높은 수준이었으며, 반면 ‘코윈어리’가 62.99 %를 기록하여 모든 품종 중에서 유의적으로 가장 낮았다 ( $p < 0.05$ ). NDF 및 ADF 함량을 바탕으로 산출된 RFV의 경우 ‘코스피드’가 115로 가장 높았다.

#### 4. 당함량

국내 육성 IRG 조생종 3 품종의 당 함량 분석결과는 Table 5에 나타내었다. 일반적으로 사료작물의 유리당 함량은 사일리지 발효품질에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다 (Lee, 2012). 본 연구에 이용된 이탈리아 라이그라스의 과당 함량은 품종간의 차이가 최대 27.46 g/kg 발생했고, 그 중에서는 ‘코그린’이 40.38 g/kg를 기록하여 유의적으로 가장 우수하였으며( $p < 0.05$ ), ‘코그린’을 제외하고는 ‘코윈어리’가 ‘코스피드’에 비해 유의적으로 우수하였다. 포도당은 사일리지 발효 품질에 미치는 영향이 매우 크다고 알려져 있으며, 그렇기 때문에 사일리지에 포도당을 첨가하여 사일리지의 품질을 평가하는 연구 또한 지속적으로 이루어져 오고 있다 (Ohya et al., 1975; Shao et al., 2007; Asano et al., 2018). 따라서 본 연구의 결과로 미뤄볼 때, ‘코그린’은 포도당 함량이 다른 품종에 비해 높기 때문에 사일리지 조제 시 품질이 우수할 것으로 보여진다. 이탈리아 라이그라스의 포도당 함량 분석결과 본 연구에서 이용된 품종의 평균값은 15.15 g/kg 수준으로 나타났고, 그 중에서는 ‘코그린’이 17.21 g/kg를 기록하여 유의적으로 가장 높았고 ( $p < 0.05$ ), 반면 ‘코윈어리’가 12.01 g/kg로 유의적으로 가장 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 국내 논토양에서 실시된 이탈리아 라이그라스의 과당 함량 분석결과에 따르면 ‘코그린’은 7.3 g/kg, ‘코윈어리’는 5.75 g/kg 그리고 ‘코스피드’는 8.61 g/kg라고 보고하였다 (Lee and Kim, 2017). 반면, 본 연구에서 나타난 이탈리아 라이그라스의 과당함량은 Lee and Kim (2017)의 연구결과에 비해 비교적 높게 기록됐으며, 이는 재배환경과 수확시

기 등 이탈리아 라이그라스의 품질을 주는 외부요인에 의한 차이라고 판단된다.

## IV. 결론

본 연구는 국내 육성 이탈리아 라이그라스 조생종 3 품종을 비교하기 위해 천안시 서북구 성환읍에 위치한 국립축산과학원 시험포장에서 실시하였다. 본 연구의 결과로 이탈리아 라이그라스의 출수기는 ‘코그린’이 4월 24일로 가장 빨랐으며, ‘코스피드’가 4월 28일로 가장 늦었다. ‘코스피드’와 ‘코윈어리’는 내도복성이 매우 우수하였으며, 특히 ‘코윈어리’는 초장이 가장 높게 나타났음에도 불구하고 내도복성이 우수하였다. 건물생산성은 ‘코윈어리’가 11,027 kg/ha로 다른 품종에 비해 월등히 높았으며, ‘코스피드’가 가장 낮게 나타났다. ADF 및 NDF 함량은 ‘코스피드’가 가장 낮았기 때문에 우수하였고, 조단백질 함량은 ‘코스피드’ > ‘코윈어리’ > ‘코그린’ 순서로 우수하였다. 이탈리아 라이그라스의 단당류 함량 분석결과 ‘코그린’은 포도당과 과당의 함량이 매우 높았고, 반면 ‘코스피드’의 포도당 및 과당 함량은 다른 품종에 비해 매우 낮았다. 이상의 결과를 종합해보면, 이탈리아 라이그라스 국내 육성 조생종 3 품종 중 생산성은 ‘코윈어리’가 가장 높았고, 사료가치는 ‘코스피드’가 가장 우수한 것으로 나타나며, 포도당과 과당 함량은 ‘코그린’이 가장 높은 것으로 보여진다.

## V. 사사

본 연구는 농촌진흥청 연구사업 (다수확 사료작물 신품종 개발 및 생산성 평가 PJ01669904)과 2022년도 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원 과정 지원에 의해 이루어진 것임.

## VI. REFERENCES

- AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th ed.). 1995 Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Asano, K., Ishikawa, T., Araie, A. and Ishida, M. 2018. Improving quality of common reed (*Phragmites communis* Trin.) silage with additives. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 31(11):1747-1755.
- Cherney, J.H. and Marten, G.C. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality and yield. *Crop Science*. 22:227-230.
- Choi, G.J., Choi, G.C., Hwang, T.Y., Lee, K.W., Kim, J.H., Kim, W.H., Lee, E.J., Sung, K.I. and Jung, J.S. 2018. Effect of difference in cold-tolerance of variety on forage productivity of Italian ryegrass in middle regions of Korea. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 38(4):210-216.
- Choi, G.J., Ji, H.C., Kim, K.Y., Park, H.S., Seo, S., Lee, K.W. and Lee, S.H. 2011. Growth characteristics and productivity of cold-tolerant "Kowinearly" Italian ryegrass in the northern part of South Korea. *African Journal of Biotechnology*. 10(14):2676-2682.
- Choi, G.J., Lim, Y.C., Rim, Y.W., Sung, B.C., Kim, M.J., Kim, K.Y. and Seo, S. 2006. A cold-tolerant and early-maturing Italian ryegrass new variety, 'Kogreen'. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 26(1):9-14.
- Choi, G.J., Lim, Y.C., Sung, B.R., Kim, K.Y. and Lee, J.K. 2007. A cold-tolerant and early-maturing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) new variety 'Kospeed'. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 27(3):145-150.
- Contreras-Govea, F.E. and Albrecht, K.A. 2005. Forage production and nutritive value of oat in autumn and early summer. *Crop Science*. 46:2382-2386.
- Goring, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analysis. *Agronomic Handbook No. 379*. ARS. USDA. Washington DC.
- Hwang, J.H., Sung, B.R., Yeon, K.B., Ahn, O.S., Lee, J.H., Jung, K.Y. and Kim, Y.S. 1985. Forage and TDN yield of several winter crops at different clipping date. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 30:301-309.
- Ji, H.C., Kwon, O.D., Kim, W.H., Lim, Y.C., Cho, J.H. and Lee, K.W. 2011. Selection of pasture species at paddy field in Southern region of Korea. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 31(2):113-118.
- Ji, H.C., Whang, T.Y., Lee, K.W., Kim, W.H., Woo, J.H., Hong, K.H. and Choe, K.W. 2018. Growth characteristics and productivity of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) new variety, 'Green Call'. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 38(4):247-252.
- Ji, H.C., Whang, T.Y., Lee, K.W., Kim, W.H., Woo, J.H., Hong, K.H. and Choe, K.W. 2019. Growth characteristics and productivity of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) new variety, 'Green Call 2ho'. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 39(3):121-126.
- Lee, S.M. 2012. Effects of application of fermented swine manure on the amino acid and fatty acid compositions of Italian ryegrass in paddy field. *Journal of Ecology and Environmental Science*. 4:127-131.
- Lee, S.M. and Kim, E.J. 2017. Growth characteristics and nutritional composition of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivars grown in a paddy field. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 37(2):183-188.
- Menke, K.H. and Huss, W. 1980. Tierernaehrung und fuettermittelkunde. UTB Ulmer. pp. 38-41.
- Na, S.Y. and Ji, H.J. 2011. Selection of silage corn hybrids for paddy field in Chungnam region. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 31(4):353-360.
- Oh, M., Choi, B.R., Lee, S.Y., Jung, J.S., Park, H.S., Lee, B.H. and Kim, K.Y. 2021. Study on the forage cropping system of Italian ryegrass and summer forage crops at paddy field in middle region of Korea. *Journal of the Korea Society of Grassland and Forage Science*. 41(2):141-146.
- Ohyama, Y., Morichi, T. and Masaki, S. 1975. The effect of inoculation with *Lactobacillus plantarum* and the addition of glucose at ensiling on the quality of aerated silages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 26(7):1001-1008.
- Shao, T., Zhang, L., Shimojo, M. and Masuda, Y. 2007. Fermentation quality of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) silages treated with encapsulated-glucose, glucose, sorbic acid and pre-fermented juices. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 20(11):1699-1704.

(Received : June 22, 2023 | Revised : June 28, 2023 | Accepted : June 28, 2023)