

국내개발 및 도입 이탈리아 라이그라스 품종의 생육특성 및 수량성

신정남¹ · 고기환*¹ · 김종덕²

Agronomic Characteristics and Forage Productivity of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) Cultivar

Chung Nam Shin¹, Ki Hwan Ko*¹ and Jong Duk Kim²

ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate agronomic characteristics and forage productivity of Italian ryegrass cultivars at Seongju in the Kyeongbuk from 2010 to 2012. The experiment was arranged in randomized complete block design with three replications. Italian ryegrass cultivars were seeded on Oct. 12 in 2010 and Oct. 3 in 2011. The early-medium maturing cultivars were harvested on 29 Apr. and the medium late ones were harvested on 4 May in 2011. In 2012, the early-medium cultivars were harvested on 28 Apr. and medium late ones were harvested on 12 May. DM (dry matter) yield of the early-medium maturing cultivars 'Yeonbong3', 'Seongnong', 'Winter Hawk', 'Pride' and 'Kowinnearly' was 9,850, 9,778, 9,486, 9,363 and 9,267 kg/ha and DM yield of those were significantly higher ($p < 0.05$) than other seven cultivars or ones. DM yield of the medium-late maturing cultivars 'Tetragold', 'Hwasan 101', 'Jumbo', 'Sungrazer', 'Master', 'SelectIV' and 'KB Royal' was 9,542, 9,492, 9,103, 8,981, 8,903, 8,870 and 8,681 kg/ha and DM yield of those were higher ($p < 0.05$) than other three. Cold tolerance for 'Hwasan 101' was higher than others, in medium-late maturing cultivars. According to the results obtained from this study, it is suggested that early-medium maturing cultivars would be recommendable for DM production.

(**Key words** : Early-late maturing Italian ryegrass, Dry matter yield, Cold tolerance)

I. 서 론

이탈리안 라이그라스는 초기생육이 왕성하며 겨울이 온난한 지역에서는 사초의 수량이 높고 (Yang, 1992) 품질이 우수한 사료작물로 일년생 또는 2~3년의 단년생 사료작물로 알려져 있다 (김, 1989). 우리나라에서 이탈리아 라이그라스 재배시험은 중부지방의 답리작에 적합한 사료작물 선발시험에서 벼의 후작으로 적합성

이 밝혀지면서 시험연구의 계기가 되었다 (이 등, 1968). 또한 품종 적응성 및 비교시험 (Kim and Kang, 1967; Ko et al., 1980; Kim et al., 1980; 김 등; 1998b, Ko et al., 2005)이 수행되어 왔다. 제주에서는 겨울작물로 건물 및 가소 화양분총량이 제일 높은 작물이며 (이 등, 1995; 황 등, 2008), 내습성이 강하여 남부지역의 답리작 (Yang, 1992)이나 밭의 겨울 작물로도 수량이 높고 (김 등, 1991), 초지에서 조성 초기의

¹ 계명문화대학 (Kmjmyung College Daegu 704-703, Korea)

² 천안연암대학 (Division of Animal Husbandry, Cheonan Yonam College, Cheonan 330-709, Korea)

Corresponding author: Ki Hwan Ko, Golf course & Horticulture Faculty, Keimyung College, Daegu 704-703, Korea Tel: +82-53-589-7636, Fax : +82-53-589-7580, E-mail : kkh1119@kmcu.ac.kr

수량을 높이기 위하여 혼파 초종으로 이용한 보고도 있다(Kim and Kang, 1974; Kim and Kim, 1976). 이탈리아인 라이그라스와 청예용보리 품종의 생산성 평가 결과 혼파구에서 건물수량, 조단백질 수량, 가소화건물수량이 높았다고 하였으며(김 등, 2008; Seo et al., 2011). Park 등(1987)은 2배체와 육종기술의 발달에 힘입어 개발된 4배체 품종간의 형태적, 생리적 및 농업적 특성을 보고하였다.

답리작 사료작물 재배면적은 1990년 43천 ha에서 2009년 155천 ha로 증가되었으며 동년 이탈리아인 라이그라스 재배면적은 52천 ha로 겨울 사료작물 중 재배면적이 가장 넓다(농식품부, 2010). 그리고 그 재배면적은 계속 증가되는 추세이며 이에 따라 우량 종자의 수요량이 증가되고 있다. 그런데 우리나라에서 겨울철 사료작물 재배면적 확대 가능성이 가장 손쉬운 곳이 논인데 2모작 작부체계에서 주작물(벼)의 안전재배와 부작물 이탈리아인 라이그라스의 수량 증수를 위해서 조숙성이며 다수성이고 또한 중북부 지방에서는 내한성이 우수해야 하는데 이러한 배경이 국내 여건에서 내한성 향상이 중요한 육종목표 중 하나로 대두되었다(Choi et al., 2000). 현재 국내 육성품종은 국립축산과학원(2011)에서 11품종이 육성되어 일부품종이 농가에 보급되고 있고 신 등(2010, 2011)이 2 품종을 품종보호출원 중이다. 외국에서 도입되어 수입적응성시험을 거친 장려품종은 21품종(농협, 2011)이며 국내와 도입품종을 합하여 2모작이나 답리작에 적합한 조중생종은 14품종이지만 실제 종자가 도입되는 품종은 이 보다 훨씬 적어 장래 종자 수요측면에서도 어려움이 예상되고 있다. 또한 기존의 장려품종 간에도 많은 수량차이가 있으므로(김 등, 1998b) 품종 다양화의 필요성이 요구된다. 이러한 점을 감안하여 본 연구에서는 일부 국내 육성 품종과 대비하여 우리의 2모작 작부체계에 알맞은 조숙성이며 다수성인 품종을 선발하는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 포장 시험

1년차 시험은 2010년 10월 12일에 파종하여 조중생종은 2011년 4월 29일에, 중만생종은 2011년 5월 4일에 수확하였고, 2년차 시험은 2011년 10월 3일에 파종하여 조중생종은 2012년 5월 5일, 중만생종은 2012년 5월 12일에 수확하였으며 경북 성주의 계명문화대학 실험목장에서 수행되었다. 시험에 사용한 이탈리아인 라이그라스의 품종은 조중생종으로 국내 개발 보급 품종인 2배체 코윈어리, 품종보호 출원한 성능, 지역적응성 시험이 끝난 연봉 3호, 미국 도입품종 2배체 Typhoon (장려품종), Pride, Winter Hawk, Prime Cut, Surrey Nova, Biranagus Plus, HS 1, Speed Cap 과 4배체 Diamond T였다. 중만생 품종은 국내 개발 품종인 4배체 화산 101호, 미국 품종 4배체 Jumbo, Tetragold, Striker, SelectIV, KB Royal, Sungrazer, Master, Max와 남아프리카 공화국 품종 4배체 Tam Tbo를 이용하였다. 시험설계는 조중생종은 품종을 처리로 12처리 3반복, 중만생종은 품종을 처리로 10처리 3반복 난괴법으로 하였으며, 시험구의 크기는 6 m² (4×1.5 m)였다. 파종량은 40 kg/ha이었고 조파하였으며 시비량은 기비로 질소 50 kg/ha, 인산 150 kg/ha, 칼리 150 kg/ha, 추비로 질소 100 kg/ha을 봄에 주었다. 시험 포장의 토양 분석 결과는 Table 1과 같으며 시험 기간 중 평균기온과 강수량은 Table 2와 같다. 생육 특성은 출현, 유식물활력, 내병성, 내충성, 내도복성 및 내한성을 조사하였으며 평점은 1에서 9까지 점수를 부여하였고, 아주 나쁜 경우 1로 하고 아주 좋은 경우 9로 점수를 평가했다. 청초의 건물함량 측정은 품종 당 2~3 kg을 전체 수량에서 고르게 시료를 채취하여 잘게 썰고, 잘 혼합한 후 65℃로 조절된 송풍건조기내에 청초 100 g씩 3반복으로 넣고 72시간 이상 향량이 될 때까지 건조 후 측정하였다. 통계분석

Table 1. Soil characteristics of experimental field in Seongju

pH (1:5)	T-N (%)	Organic matter (g/kg)	Available P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation(cmol ⁺ /kg)		
				K	Ca	Mg
6.20	0.25	17.00	300.00	1.80	5.90	3.90

Table 2. Mean air temperature and precipitation during experiment in Kyeongbuk, 2010-2012

Month	Temperature			Precipitation		
	30 years 1981-2010	2010~2011	2011~2012	30 years 1981-2010	2010~2011	2011~2012
 °C mm		
December	2.9	2.0	2.3	21.5	27.4	9.6
January	0.6	-2.5	0.6	20.6	1.0	8.1
February	3.0	4.2	1.2	28.6	64.4	7.1
March	7.7	6.9	7.6	48.1	16.5	82.1
April	14.2	13.7	15.1	62.5	104.5	74.4
May	19.1	18.8	20.1	80.8	156.8	50.6
Mean temp. and total precipi.	7.9	7.2	7.8	262.1	370.6	231.9

방법은 SAS (1999) 프로그램 (ver. 6.12)을 이용하여 분산분석을 실시하였고, 처리 간의 비교는 최소유의차 (LSD)를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생육 특성 및 건물함량

조중생 품종 별 이탈리아 라이그라스의 생육 특성과 건물함량은 Tabel 3에서 보는바와 같다. 먼저, 조중생품종에 있어서 출현율은 Diamond T와 Biranagus Plus가 평점 8로 미미하게 낮았으나 다른 품종들은 양호하였으며 초기 생육은 Typhoon, Diamond T, Biranagus Plus 품종이 경미하게나마 다른 품종에 비해 낮았다. 내병성 및 내충성은 모든 품종이 우수하였다. 내도복성은 Typhoon, Pride, Diamond T 품종이 다른 품종들에 비해 미미하게나마 낮았다. 내한성은 4배체인 Diamond T가 평점 7로 평가되어 다른 품종에 비하여 다소 약한 경향을 보였고 Kowinnearly, Yeonbong3, Seongnong, Winter Hawk, Speed Cap은 우수하였다. 출수기에 있어

서는 4월 27일에서 5월 8일까지의 범위였으며 HS1과 Speed Cap이 4월 27로 가장 빨랐고, Diamond T 품종의 출수기가 5월 8일로 공시한 12품종 중 가장 늦었다.

수확 시 초장을 보면 Typhoon, Kowinnearly, Yeonbong3, Seongnong, Pride, Winter Hawk, Prime Cut, Surrey Nova, Diamond T, Biranagus Plus, HS1, 및 Speed Cap 품종이 각각 72, 75, 71, 75, 73, 72, 75, 70, 75, 75, 86 및 77 cm로 조사되어 품종 간에 다소 차이가 있었으며 출수기가 빠른 HS1 품종이 가장 길었다.

건물함량을 살펴보면 14.4에서 18.8% 범위로 출수기가 빠른 품종이 대체로 높았다. 다음으로 중만생품종의 생육특성 및 건물 함량은 Table 4에서 보는바와 같다. 즉 출현 및 초기생육은 Striker가 경미하게나마 낮았으며 품종에 따라 시험연차 간에 미미한 차이를 보였으나 대체로 양호하였다. 내병성과 내충성은 모든 품종들이 우수했다. 내도복성은 Jumbo, Striker, Tam Tbo, KB Royal이 적은 차이나마 다른 품종들에 비해 약했다. 내한성에 있어서는 공시한 10품종 중 Hwasan 101호가 9로 기존의 도

Table 3. Agronomic characteristics of early-medium maturing italian ryegrass at Seongju, 2010~2012

Cultivar	Year	Emergence	Seedling vigor	Disease resistance	Insect resistance	Lodging resistance	Cold resistance	Heading date	Plant length	Dry matter
Typhoon	2011	9	8	9	9	8	7	7 May	54	15.9
	2012	9	8	9	9	8	8	5 May	90	18.4
	Mean	9	8	9	9	8	8	6 May	72	17.0
Kowinn-early	2011	9	9	9	9	9	8	25 Apr	56	16.8
	2012	9	9	9	9	9	9	30 Apr	93	19.2
	Mean	9	9	9	9	9	9	28 Apr	75	18.0
Yeonbo- ng3	2011	9	9	9	9	9	8	2 May	50	15.7
	2012	9	9	9	9	8	9	4 May	91	19.2
	Mean	9	9	9	9	9	9	3 May	71	17.5
Seongn- ong	2011	9	9	9	9	9	8	6 May	52	16.0
	2012	9	8	9	9	8	9	9 May	97	17.5
	Mean	9	9	9	9	9	9	8 May	75	16.8
Pride	2011	9	9	9	9	9	8	4 May	53	16.0
	2012	9	9	9	9	7	7	4 May	92	19.2
	Mean	9	9	9	9	8	8	4 May	73	17.6
Winter Hawk	2011	9	9	9	9	9	8	7 May	52	16.5
	2012	9	9	9	9	9	9	8 May	91	16.4
	Mean	9	9	9	9	9	9	8 May	72	16.5
Prime Cut	2011	9	9	9	9	9	8	4 May	56	15.9
	2012	8	9	9	9	8	8	5 May	93	17.3
	Mean	9	9	9	9	9	8	5 May	75	16.6
Surrey Nova	2011	9	9	9	9	9	8	6 May	51	15.6
	2012	9	9	9	9	9	8	6 May	88	16.6
	Mean	9	9	9	9	9	8	6 May	70	16.1
Diamond T	2011	8	8	9	9	8	7	9 May	59	14.0
	2012	8	8	9	9	8	7	6 May	91	14.8
	Mean	8	8	9	9	8	7	8 May	75	14.4
Biranagus Plus	2011	8	8	9	9	9	8	29 Apr	57	15.3
	2012	8	8	9	9	9	8	4 May	93	17.4
	Mean	8	8	9	9	9	8	1 May	75	16.4
HS1	2011	9	9	9	9	9	8	25 Apr	65	17.7
	2012	8	9	9	9	9	8	29 Apr	106	19.9
	Mean	9	9	9	9	9	8	27 Apr	86	18.8
Speed Cap	2011	9	9	9	9	9	8	25 Apr	59	17.0
	2012	9	9	9	9	8	9	28 Apr	94	19.3
	Mean	9	9	9	9	9	9	27 Apr	77	18.2

* Rating : 9 = outstanding, 1 = poor.

입품종보다 내한성이 강하다고 보고 한 것과 일치했으며 (Choi et al., 2000), Max 품종이 평점 8이었고, 그 외에 8품종은 평점 7로서 다소 추위에 약한 것으로 조사되었다. 또한 출수기에 있어서는 5월 9일에서부터 5월 13일에 출수하여 조생종에 비해 5~12일 정도 늦게 출수한

것으로 나타났다.

중만생종의 초고를 보면 70~85 cm 범위에 속해 있었고, 건물함량은 Hwasan 101, Jumbo, Tetragold, Striker, SelectIV, Tam Tbo, KB Royal, Sungrazer, Master 및 Max 품종이 각각 17.1, 16.4, 16.2, 15.9, 16.2, 15.5, 15.8, 15.7,

Table 4. Agronomic characteristics of medium-late maturing italian ryegrass at Seongju, 2010-2012

Cultivar	Year	Emergence	Seedling vigor	Disease resistance	Insect resistance	Lodging resistance	Cold resistance	Heading date	Plant length	Dry matter
Hwasan 101	2011	9	9	9	9	9	8	10 May	62	15.5
	2012	8	8	9	9	9	9	12 May	97	18.7
	Mean	9	9	9	9	9	9	11 May	80	17.1
Jumbo	2011	9	9	9	9	8	7	8 May	68	14.4
	2012	8	8	9	9	8	7	11 May	101	18.3
	Mean	9	9	9	9	8	7	10 May	85	16.4
Tetra-gold	2011	9	9	9	9	8	7	9 May	68	14.6
	2012	8	8	9	9	9	7	11 May	99	17.7
	Mean	9	9	9	9	9	7	10 May	84	16.2
Striker	2011	8	9	9	9	8	7	9 May	68	14.2
	2012	8	8	9	9	8	7	11 May	102	17.6
	Mean	8	9	9	9	8	7	10 May	85	15.9
SelectIV	2011	9	9	9	9	8	7	10 May	60	14.4
	2012	9	8	9	9	9	7	12 May	100	18.0
	Mean	9	9	9	9	9	7	11 May	80	16.2
Tam Tbo	2011	9	9	9	9	8	7	10 May	68	14.0
	2012	8	8	9	9	8	7	14 May	100	16.9
	Mean	9	9	9	9	8	7	12 May	84	15.5
KB Royal	2011	8	9	9	9	8	7	10 May	63	14.2
	2012	9	8	9	9	8	7	8 May	102	17.3
	Mean	9	9	9	9	8	7	9 May	83	15.8
Sungra-zer	2011	9	9	9	9	8	7	11 May	67	14.0
	2012	9	8	9	9	9	7	14 May	100	17.3
	Mean	9	9	9	9	9	7	13 May	84	15.7
Master	2011	9	9	9	9	8	7	10 May	64	14.0
	2012	8	8	9	9	9	7	12 May	96	17.3
	Mean	9	9	9	9	9	7	11 May	80	15.7
Max	2011	9	9	9	9	9	8	7 May	50	14.9
	2012	9	8	9	9	8	7	14 May	90	13.4
	Mean	9	9	9	9	9	8	11 May	70	14.2

* Rating : 9 = outstanding, 1 = poor.

15.7 및 14.2%로 나타났다. 이와 같이 조생품종이 중만생품종에 비하여 출수기가 빠르고 건물함량이 수확기가 빠름에도 일반적으로 높은 것으로 조사되었는데 이는 조생품종이 중만생종에 비하여 생육단계의 진행이 빨라 조숙하다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 김 등 (1995)의 연구에서 조생종이 중만생품종 보다 건물함량이 높았던 것과 유사했다. 따라서 이러한 조숙함의 장점은 2모작 작부체계를 생각할 때 비

교적 조기에 수량을 확보할 수 있어 후작물의 파종지연으로 인한 수량감소를 최소화 하여 후작물의 적기파종으로 수량의 증대를 가져올 것으로 생각된다.

2. 건물수량

조·중·만생 이탈리아 라이그라스의 품종별 건물수량은 Table 5 및 6에서 보는바와 같으며

Table 5. Dry matter yield of early-medium maturing italian ryegrass at Seongju, 2010-2012

Year	Dry matter yield (kg/ha)											
	Typhoon	Kowwin-nearly	Yeonbong3	Seongnong	Pride	Winter Hawk	Prime Cut	Surrey Nova	Diamond T	Biranagus Plus	HS1	Speed Cap
2011	6,678 ^d	7,689 ^a	7,661 ^a	7,811 ^a	7,244 ^b	7,594 ^{ab}	7,017 ^{bc}	7,383 ^{bc}	6,839 ^c	6,683 ^{cd}	7,551 ^{ab}	7,122 ^b
2012	10,578 ^b	10,945 ^b	12,011 ^a	11,978 ^a	11,482 ^{ab}	11,378 ^{ab}	10,400 ^b	11,083 ^{ab}	8,689 ^c	10,011 ^b	9,189 ^{bc}	10,600 ^b
Mean	8,474 ^c	9,267 ^{ab}	9,850 ^a	9,778 ^a	9,363 ^{ab}	9,486 ^{ab}	8,728 ^{bc}	8,992 ^b	7,298 ^d	8,524 ^c	8,406 ^c	9,011 ^b

^{abcd} Means in the same row with different letters were significantly different ($p < 0.05$).

Table 6. Dry matter yield of medium-late maturing italian ryegrass at Seongju, 2010-2012

Year	Dry matter yield (kg/ha)										
	Hwasan 101	Jumbo	Tetra gold	Striker	SelectIV	Tam Tbo	KB Royal	Sungrazer	Master	Max	
2011	8,211 ^a	7,822 ^b	8,261 ^a	7,194 ^c	7,189 ^c	7,183 ^c	7,400 ^d	7,700 ^b	7,622 ^{bc}	6,445 ^f	
2012	10,773 ^a	10,384 ^a	10,323 ^a	9,756 ^{ab}	9,751 ^{ab}	9,745 ^{ab}	9,962 ^{ab}	10,262 ^{ab}	10,184 ^{ab}	9,007 ^c	
Mean	9,492 ^a	9,103 ^a	9,542 ^a	8,475 ^b	8,870 ^{ab}	8,464 ^b	8,681 ^{ab}	8,981 ^{ab}	8,903 ^{ab}	7,726 ^c	

^{abcde} Means in the same row with different letters were significantly different ($p < 0.05$).

1년차 보다 2년차 시험에서 전품종의 건물수량이 높은 것은 수확기가 1년차 보다 2년차에서 조중생종은 6일 늦게 수확한 것이 원인이었다. 먼저 조중생 이탈리아 라이그라스의 시험결과는 Table 5에서 보는바와 같이 Yeonbong3, Seongnong, Pride, Winter Hawk, Kowinnearly, Speed Cap, Surrey Nova, Prime Cut, Biranagus Plus, Typhoon, HS1 및 Diamond T 품종이 각각 9,850, 9,778, 9,363, 9,486, 9,287, 9,011, 8,992, 8,728, 8,524, 8,474, 8,406 및 7,298 kg/ha 이었다. 그런데 Yeonbong3, Seongnong, Pride, Winter Hawk 및 Kowinnearly는 품종 간에 유의차는 인정되지 않았으나 다른 7품종 보다는 높았다 ($P < 0.05$). 조중생 품종의 출수기의 범위는 4월 27일에서 5월 5일까지로 가장 빠른 품종과 늦은 품종과의 기간은 9일이었으며 출수기의 빠름과 늦음이 건물수량 고저와는 일치하지 않는 경향이였다. 건물수량은 품종 고유의 특성, 수확시기의 조만, 재배지역에 따라 영향을 받는 것으로 생각된다. Kim 등 (1998a)은 3년 동

안 전국 5개 지역에서 정부장려품종 12종으로 시험했던 결과는 조기 수확시 추위 피해가 심했던 수원을 제외하고 조중생이 중만생보다 사초수량이 높았다고 하였다. 그러나 다른 연구에서는 품종에 따라 중만생품종도 조중생과 유사한 수량이었다고 보고하였다 (김 등, 1998b). 다음에 중만생종 이탈리아 라이그라스의 건물수량은 Table 6에서 보는바와 같으며 조중생품종에서와 같이 2년차 시험에서 전품종의 건물수량이 높은 것은 수확기가 1년차 보다 2년차에서 8일 늦은 것이 원인이었다. 품종별 건물수량은 Tetragold 9,542, Hwasan 101 9,492, Jumbo 9,103, Sungrazer 8,981, Master 8,903, SelectIV 8,870, KB Royal 8,681, Striker 8,475, Tam Tbo 8,464 및 Max 7,726 kg/ha 순위였으며 Tetragold, Hwasan 101, Jumbo, Sungrazer, Master, SelectIV 및 KB Royal은 품종 간에는 차이가 없었으나 Striker, Tam Tbo 및 Max 보다는 높았다 ($p < 0.05$). 조중생품종 상위 Yeonbong3, Seongnong, Winter Hawk, Pride 및 Kowinnearly

5개의 평균 건물수량은 9,549 kg/ha 중만생품종 상위 7개의 평균 건물수량은 9,082 kg/ha으로 조중생품종을 평균 6일 일찍 조기수확했으나 중만생품종 보다 약 5% 증수되었다.

IV. 요약

본 시험은 2010년부터 2012년까지 3년동안 경북 성주 계명문화대학 실험목장에서 이탈리아 안 라이그라스 품종의 생육특성 및 건물수량을 평가하기 위하여 실시하였다. 시험설계는 조중생종은 품종을 처리로 12처리 3반복, 중만생 품종은 품종을 처리로 10처리 3반복 난괴법으로 배치하였다. 1년차 시험은 2010년 10월 12일에 파종하여 조중생종은 2011년 4월 29일, 중만생종은 동년 5월 4일에 수확하였고, 2년차 시험은 2011년 10월 3일에 파종하여 조중생품종은 2012년 5월 5일 중만생종은 동년 5월 12일에 수확하였다. 조중생 품종의 건물수량은 Yeonbong3, Seongnong, Winter Hawk, Pride 및 Kowinearly 품종이 각각 9,850, 9,778, 9,486, 9,363 및 9,267 kg/ha 순위였으며 이들 품종 간에 수량 차이는 없었으나 다른 7품종 보다 높았다($p<0.05$). 중만생 품종의 건물수량은 Tetragold, Hwasan 101, Jumbo, Sungrazer, Master, SelectIV 및 KB Royal이 각각 9,542, 9,492, 9,103, 8,981, 8,903, 8,870 및 8,681 kg/ha 순위였으며 이들 품종 간에 수량 차이는 없었으나, 다른 3품종 보다는 높았다($p<0.05$). 내한성은 중만생 품종 중에서 Hwasan 101가 다른 품종보다 높은 경향을 보였다. 본 시험의 결과에 의하면 조기수확 시 건물수량 측면에서 조중생 품종이 유리할 것으로 생각된다.

V. 인용 문헌

1. Choi, G.J., Y.W. Rim, K.Y. Kim, S.H. Choi, B.R. Sung, W.H. Kim, D.E. Shin and Y.C. Lim. 2000. A cold-tolerant and high-yielding Italian ryegrass

(*Lolium multiflorum* Lam.) new variety "Hwasan101." J. Kor. Grassl. Forage Sci. 20(1):1-6.

2. Kim, D.A and C.J. Kang. 1967. Yields and Adaptation of Varieties of Forage Crops Imported from Australia and New Zealand. Agricultural Science Library. 10(4):79-87.

3. Kim, D.A and T.H. Kang. 1974. The Effect of Italian ryegrass Seeding Rate on the Yield and Botanical Composition of Ladino clover, Orchardgrass Mixtures. Kor. J. Anim. Sci. 16(2):109-116.

4. Kim, D.A., M.S. Kim, U.B. Chun, C.N. Shin, C.H. Kwon, J.S. Kum and S.H. Lim. 1998. Evaluation of the government recommended forage cultivars in Korea. V.Forage performance and quality of Italian ryegrass cultivars. J. Kor. Grassl. Forage Sci. 18(1):11-18.

5. Kim, D.A., S.B. Ko, H.W. Lee and S. Seo. 1980. A Comparison of Grasses, Legumes and Fodder Radish Introduced from the Netherlands. Kor. J. Anim. Sci. 22(4):310-314.

6. Kim, M.C and D.A. Kim. 1976. Effects of Different Seeding Rates of Italian ryegrass, Orchardgrass and Ladino clover on the Growth, Yield and Botanical Composition of Pasture Species in the Seeding Year. Kor. J. Anim. Sci. 18(2):125-135.

7. Kim, Y.D., S.K. Suh, H.K. Park, J.S. Chae, M.G. Shin, and J.S. Yang. 1991. Multiple fodder cropping systems of upland fodder crops in southern region. Res. Rept. RDA(L). 33(3):47-53.

8. Ko, K.W., C.N. Shin and J.T. Kim. 2005. Evaluation of Agronomic Characteristics and Dry matter yields of Italian Ryegrass Cultivar. Keimyung College. 23:233-238.

9. Ko, S.B., Y.K. Baek and M.C. Kim. 1980. A Comparison of Cultivars of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) Introduced from Japan and West Germany. Kor. J. Anim. Sci. 22(6): 528-532.

10. Park, B.H., B.S. Park and J.H. Kang. 1987. A comparison between diploid and tetraploid cultivars of *Lolium multiflorum* Lam, italicum. J. Kor. Grassl. Forage Sci. 7(3):135-139.

11. SAS. 1999. SAS user's guide Statistics. SAS Inst, In, Cary, NC.

12. Seo, S., W.H. Kim, K.Y. Kim, G.J. Choi, H.C.

- Ji, S.H. Lee, K.W. Lee and M.J. Kim. 2011. Forage productivity and quality of domestic Italian ryegrass and barley varieties. *J. Kor. Grassl. Forage Sci.* 31(3):261-268.
13. Yang, J.S. 1992. Cultivation of forage crops after rice on paddy-land. *J. Kor. Grassl. Forage Sci.* 12:127-133.
 14. 국립축산과학원. 2011. 국내 개발 이탈리아 라이그라스 신품종 종자생산 현장연시회. 국립축산과학원.
 15. 김동암. 1989. 사료작물. 선진문화사. 서울. p.310.
 16. 김동암, 신정남, 고서봉, 김종덕, 박형수, 김수곤, 한철희. 1998b. 다수성 목초 및 조숙성 사료작물 품종선발을 위한 생산 능력 검토. 농림부.
 17. 김동암, 전우복, 신정남, 김문철. 1995. 목초 및 사료작물 장려품종 지역 적응시험. 서울대 농생대 축산과학기술연구소.
 18. 김원호, 임영철, 신재순, 이종경, 정민웅, 지희정, 서 성, 엄정열, 김제섭, 정세희, 이정복, 김영훈, 최형기, 김찬호, 임승택. 2008. 이탈리아 라이그라스와 청보리 혼파이용 농업생산현장 신기술투입 접목연구. 농업신기술투입 현장접목연구 결과 보고서. 농촌진흥청.
 19. 농식품부. 2010. 양질 조사료 생산 확대 방안. 농림수산식품부 축산정책과.
 20. 농협중앙회. 2011. 2011년도 제1차 목초 및 사료작물품종 수입적응성 심의위원회 자료. 농협중앙회.
 21. 신정남. 2011. 이탈리아 라이그라스 성능. 국립종자원.
 22. 신정남, 고기환, 성병렬, 박태오, 김영태, 박병훈, 김종덕. 2010. 이탈리아 라이그라스 연봉 1호. 국립종자원.
 23. 이광직, 강창중, 이진희, 이석우. 1968. 답리작 사료작물집중 선발에 관한 시험. 축시연보. pp. 1068-1083.
 24. 이종언, 고서봉, 임영철. 1995. 제주지역에 알맞은 작부체계 확립시험. 제주농업시험장, 시험연구보고서. pp.150-157.
 25. 황경준, 박형수, 천동원, 박남진, 고문석, 정하연, 김문철, 송상택. 2008. 난지원 작부체계별 조사료 생산성 평가. 한국조지조사료학회 제46회 학술논문발표초록. pp.156-157.

(Received July 20, 2012/Accepted September 10, 2012)