

Research Article

2014 / 2015년 동계 사료작물의 월동 후 생육조사를 통한 작황 분석

김영진 · 김원호 · 이상훈 · 박형수 · 김기용 · 지희정 · 최기춘 · 이상학 · 정종성 · 김지혜 · 황태영 ·
이기원 · 김현섭 · 최기준*

농촌진흥청 국립축산과학원 초지사료과

Crop Analysis through Growth Survey after Wintering of Winter Annual Forages Grown from 2014 to 2015

Young-Jin Kim, Won-Ho Kim, Sang-Hoon Lee, Hyung-Soo Park, Ki-Yong Kim, Hee-Chung Ji, Ki-Choon Choi, Sang-Hak Lee, Jeong-Sung Jung, Ji-Hea Kim, Tae-Young Hwang, Ki-Won Lee, Hyeon-Shup Kim and Gi-Jun Choi*
Grassland & Forages Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan, 31000, Republic of Korea

ABSTRACT

In order to identify the causes of various problems related to forage crop growth, such as winter survival, coldness, rainfall, drought etc., and to provide basic data for the stable production and supply of forage year round, we performed a growth survey after the wintering of winter forage crops grown from mid-Sep. 2014 to late-Feb. 2015. The growth of winter forage crops after wintering in the country was generally bad. As shown in the regional distribution in the country, regions with 80% or higher winter survival rates comprised 66%, regions with 79 to 50% winter survival comprised 24.9% and regions with less than 50% winter survival comprised 9.1%. In conclusion, the average winter survival rate was 79% in the country. Winter survival rate and coverage rate after the wintering of winter forage crops under installed drain channels in paddy fields were good at 83% and 80%, respectively. However, the rates without installed drain channels were bad at 67% and 66%, respectively. It was predicted that the crop production of winter forage crops was reduced by 10-15% in Gangwon, Chungbuk, Chungnam, Gyeongnam and Jeonnam regions, reduced by 30% in Gyeonggi, Gyeongbuk and Jeonbuk regions and reduced overall by approximately 19% nationwide.

(Key words : Crop analysis, Winter forages, Growth survey, Winter survival rate)

I. 서 론

우리나라의 곡물자급률은 2014년 현재 24%로 매우 낮게 이는 육류, 우유 등 축산물의 소비 증가에 따라 사육에 필요한 사료 곡물의 수입도 급속히 증가했기 때문이다. 2014년 종자 공급을 기준으로 파악한 조사료 재배면적은 297천ha로서 수년째 조사료 자급률은 82%에 머물러 있는 실정이다. 국내 조사료 공급량은 2014년 기준으로 5,577천톤이며 국내산이 4,597천톤이며 980천톤이 수입되고 있다 (Agriculture, Forestry and Food Livestock key statistics, 2015). 사료 자급률을 높이기 위해서는 사료작물의 재배면적을 넓혀야 한다. 그러나 국토가 좁고 농지가 한정된 우리나라에서 사료작물의 재배면적 증대는 어렵기 때문에 기존 농지를 효율적으로 이용하는 이모작 방법이 대안으로

부각되고 있다. 우리나라 농경지 이용률은 1970년에 142%였던 것이 2014년에는 102% 수준까지 감소하여 경지 활용도 제고 등의 여지는 높은 편이다. 우리나라 논 면적 934천ha (2014) 중 답리작이 가능한 면적은 약 660천ha로 추정되나 2014년 답리작 포함 전체 사료작물의 재배면적은 약 259천ha이다 (Agriculture, Forestry and Food Livestock key statistics, 2015). 국립축산과학원에서는 사료작물의 자급률을 높이기 위한 방안으로 전국에 재배되고 있는 동계 사료작물의 월동 전과 월동 후의 작황 분석 등을 통해 재배상의 문제점을 파악하여 대응하고자 노력하고 있다.

최근 동계 사료작물의 가을 파종기에 강우가 자주 발생하는 기상 이변으로 조사료의 안정 생산, 공급에 차질을 빚고 있다. 특히 동계 사료작물 재배의 70% 이상을 차지하고 있는 이탈리아 라이그라스의 경우를 살펴보면, 중부

* Corresponding author : Gi-Jun Choi, Grassland & Forages Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan, 31000, Republic of Korea, Tel: +82-41-580-6740, Fax: +82-41-580-6779, E-mail: choigj0317@korea.kr

지역에서는 대부분 2014년 9월 하순경 벼 입모 중 상태에서 (Kim et al., 1991) 이탈리아 라이그라스를 파종하였다. 그리고 10월 중순부터 벼를 수확하기 시작했으나 10월 하순경 90mm 이상의 강우가 내려 논에서 벼짚 수거를 하지 못하거나 배수로를 만들지 못해 논에 물이 차 있는 상태로 이탈리아 라이그라스가 월동을 하게 되었다. 월동 후인 2015년 3월경 전국 생육조사를 통해 벼 입모 중 파종했던 이탈리아 라이그라스 재배지의 상당부분이 많은 피해를 당하였음을 발견할 수 있었다. 그러나 지금까지 사료작물의 논 재배법은 많이 연구되었으나 (Lee et al., 2013; Chae et al., 1996; Hwang et al., 2008; Jeon et al., 2012; Kim et

al., 2006; Kim et al., 2008; Suh, 1981) 논의 배수로 유무에 따른 동계 사료작물의 월동률 등 생육상황에 대해서 조사한 연구는 없었다. 따라서 본 연구는 동계 사료작물의 포장상태를 고려한 전국적인 작황을 파악하여 작물 생육 문제점에 대한 근본 원인을 구명할 수 있는 기초자료로 이용하거나 조사료의 연중 안정 생산, 공급에 도움을 주고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

2014 / 2015년 동계 사료작물의 월동 후 생육상황에 대한

Table 1. Meteorological data during the growth period in 2013~2015

Region	Temperature & Precipitation	Year	Dec. (Preceding year)	Jan.	Feb.	Mar.	Mean (Total)
Cheorwon	Average temperature (°C)	2013	-7.5	-8.1	-3.9	3.0	-4.1
		2014	-3.8	-3.4	-1.0	5.6	-0.7
		2015	-5.9	-4.0	-1.3	3.5	-1.9
	Precipitation (mm)	2013	40.0	19.1	53.9	24.0	137
		2014	23.9	12.7	18.0	7.1	62
		2015	12.9	17.0	24.2	3.3	57
Suwon	Average temperature (°C)	2013	-3.9	-3.4	-1.0	4.8	-0.9
		2014	0.0	-0.6	2.1	7.6	2.3
		2015	-2.1	-0.5	1.3	5.5	1.1
	Precipitation (mm)	2013	47.2	23.1	53.4	48.2	172
		2014	33.7	9.9	16.5	10.9	71
		2015	27.1	17.5	22.7	10.6	78
Cheongju	Average temperature (°C)	2013	-3.1	-2.7	0.0	6.4	0.2
		2014	1.1	0.1	2.9	8.5	3.2
		2015	-1.2	0.3	2.2	7.1	2.1
	Precipitation (mm)	2013	56.6	30.5	33.2	46.8	167
		2014	35.9	5.1	6.8	51.5	99
		2015	32.6	16.0	26.5	40.6	116
Jeongeup	Average temperature (°C)	2013	-0.9	-1.1	1.1	6.5	1.4
		2014	2.3	1.1	3.0	8.1	3.6
		2015	0.3	0.9	2.4	6.3	2.5
	Precipitation (mm)	2013	65.9	17.8	33.1	76.7	194
		2014	26.8	7.5	2.9	84.7	122
		2015	71.3	49.5	14.3	33.5	169
Mokpo	Average temperature (°C)	2013	1.3	0.6	1.8	6.1	2.5
		2014	3.9	2.3	3.6	7.7	4.4
		2015	2.3	2.5	3.2	6.4	3.6
	Precipitation (mm)	2013	74.6	14.2	51.0	68.9	209
		2014	16.5	12.4	15.8	92.3	137
		2015	92.3	49.5	14.3	33.5	190
Seosan	Average temperature (°C)	2013	-2.7	-2.8	-0.9	3.8	-0.7
		2014	0.5	-0.8	1.5	6.4	1.9
		2015	-1.4	-0.4	1.0	4.5	0.9
	Precipitation (mm)	2013	65.4	36.8	65.7	60.8	229
		2014	32.1	7.0	17.0	31.2	87
		2015	81.6	20.7	23.1	15.8	141
Andong	Average temperature (°C)	2013	-3.0	-3.2	0.6	7.1	0.4
		2014	0.0	-0.6	1.9	7.5	2.2
		2015	-2.4	-0.8	1.2	6.1	1.0
	Precipitation (mm)	2013	41.8	27.3	31.7	43.8	145
		2014	11.8	1.1	6.1	80.9	100
		2015	9.8	15.8	17.7	35.3	79
Jinju	Average temperature (°C)	2013	-0.2	-1.1	1.7	8.2	2.2
		2014	1.8	0.7	3.8	8.2	3.6
		2015	0.6	0.9	2.0	6.7	2.6
	Precipitation (mm)	2013	88.2	21.4	82.5	62.0	254
		2014	1.7	7.1	16.2	113.5	139
		2015	11.3	29.8	41.1	88.0	170
Gunsan	Average temperature (°C)	2013	-1.7	-1.8	0.2	4.8	0.4
		2014	2.0	0.6	2.8	7.0	3.1
		2015	-0.2	0.5	2.0	5.2	1.9
	Precipitation (mm)	2013	63.6	29.2	63.3	62.1	218
		2014	26.6	6.9	9.1	89.9	133
		2015	64.5	41.4	25.8	38.8	171
Mean	Average temperature (°C)	2013	-2.4	-2.6	0	5.6	0.2
		2014	0.9	-0.1	2.3	7.4	2.6
		2015	-1.1	-0.1	1.6	5.7	1.5
	Precipitation (mm)	2013	60.4	24.4	52.0	54.8	192
		2014	23.2	7.7	12.0	62.4	106
		2015	44.8	28.6	23.3	33.3	130
Normal year (1981~2010)	Average temperature (°C)	-	1.0	-1.6	0.6	5.4	1.4
	Precipitation (mm)	-	26.4	28.4	32.4	51.1	138

조사는 국립축산과학원 조지사료과의 작물 생육조사에 숙련된 연구원 15명이 조사 항목에 대한 자체 교육을 받고 수행하였다. 2015년 3월 9일부터 27일까지 3주간 제주도를 제외한 전국 8개도 170개 지역의 농가 포장을 대상으로 조사를 수행한 결과를 기초로 자료를 분석하였다. 조사방법은 지역별로 2곳 이상의 사료작물 재배포장에서 작물 초종별(이탈리안 라이그라스, 청보리, 호밀, 이탈리안 라이그라스+청보리 혼파)로 재배방법, 월동률, 피복률, 분얼경수, 초장, 생육상태, 배수로 유무, 서릿발 유무 등(Table 2)을 농촌진흥청의 농사시험연구 조사기준(RDA, 2003)에 준하여 조사하였다. 사료작물의 생육상태는 1~9까지 표기하여 나타내었으며 1을 양호(초장 15 cm 이상, 경수 4개 이상),

9를 불량(초장 5 cm 이하, 경수 1개)으로 표기한 생육지수로서 나타내었다. 2015년 동계작물의 수량 감소율 예측은 월동률 등 생육상황 조사 결과 및 2014년 대비 2015년 생육상황에 대한 농가의 의견을 듣고 종합적으로 판단하였다.

Table 1은 2013~2015년까지 3년간 동계 사료작물의 월동기간(전년도 12월~3월) 중 대표 지역별 평균기온 및 강수량을 나타낸 것이다. 2015년도 전체의 평균기온은 1.5℃로서 평년과 비슷했으며 강수량도 130 mm로 평년보다 약간 적었다. 좀 더 자세히 살펴보면 2014년 12월은 평균기온이 평년보다 2.1℃나 낮았으나, 2015년 1, 2, 3월은 평년에 비해 각각 1.5, 1, 0.3℃ 높았다. 2014년 12월의 강수량은 평년보다 18.4 mm 많은 것으로 나타났다. 2015년 1월의

Table 2. Growth survey form of forages after wintering

Growth Survey after Wintering of Winter Forages Grown in 2014/2015							
(Region: _____ Investigator: _____ Date: _____)							
<input type="checkbox"/> Farmhouse(Management) Name: _____ (Tel) : _____ (Address) : _____ do _____ si(gun) _____ myeon _____							
<input type="checkbox"/> Survey items to the growth of winter forages							
Items	Italian ryegrass	Whole-crop barley	Rye	Mixed sowing			
Field condition (Paddy, Upland)							
Culture area (ha)							
Seeding date							
Seeding method (scattering, drill, broadcast sowing before rice harvest)							
Coverage rate (%)							
Winter survival rate (%)							
Condition of stand (1~9)							
No. of tillering							
Plant height (cm)							
Growth index (1~9)*							
Soil moisture (over, moderate, shortage)							
Drain channel (with, without)							
Frost heaving damage							
Trampling (yes, no)							
*(1~9), 1: good, above 15cm in plant length, above 4.0 tiller, 9: bad, below 5cm in plant length, 1.0 tiller							
<input type="checkbox"/> Opinions of farmers on growing conditions after overwintering compared to 2014 : _____							

강수량은 28.6 mm로 평년과 거의 같았으나 2월과 3월의 강수량은 평년에 비해 각각 9.1, 17.8 mm나 적었는데, 특히 3월 봄철의 가뭄이 심했음을 알 수 있다.

Table 2는 연구원들이 재배현장 170개 지역을 방문하면서 조사한 <2015년 동계사료작물 월동 후 생육조사표>의 조사 양식이다.

III. 결과 및 고찰

Table 3은 동계 사료작물 생육 조사지역 수 및 월동률 분포를 나타낸 것으로, 2015년도 전국 170개 지역 동계사료작물의 월동 후 생육 상황은 전반적으로 저조하였다. 지역별 작물별 재배지는 이탈리아 라이그라스 90개소, 호밀

36개소, 청보리 25개소, 혼파재배 19개소로 파악되었다. 월동률 분포에 따른 지역별 분포 상황을 살펴보면 월동률 80% 이상인 지역이 66%, 월동률 79~50% 분포지역이 24.9%, 50% 미만 지역이 9.1%의 지역별 분포를 나타내었으며 전체적으로는 79%의 월동률을 나타냈다 (Table 4).

Table 4는 동계 사료작물별 월동률 및 수량감소율을 나타낸 것이다. 월동률은 이탈리아 라이그라스가 76%, 혼파재배가 75%로 청보리나 호밀의 82%에 비해 다소 낮은 수치를 나타냈으며 전국 평균 월동률은 79%였다. 월동률과 생육상태를 고려하여 살펴본 전국 동계작물 조사료 생산은 강원, 충북, 충남, 경남, 전남지역이 10~15%, 경기, 경북, 전북지역은 약 30%의 수량감소가 예상되어 전국적으로 약 19%의 수량 감소가 예상되었다. 다만, 생육조사 이후 4월

Table 3. Distribution and winter survival rate of winter forages by region

Region	Crop distribution (Number of investigation place)					Distribution of winter survival rate (%)				Growth index (1~9) ²⁾
	IRG ¹⁾	Whole crop barley	Rye	Mixed sowing	Total	> 80%	79~50	49~40	< 40	
Gangwon-do	—	—	12	—	12	83	17	0	0	2.8
Gyeonggi-do	14	1	5	—	20	60	15	5	20	3.8
Chungcheongbuk-do	4	2	1	—	7	71	29	0	0	2.3
Chungcheongnam-do	7	—	1	9	17	65	35	0	0	2.7
Gyeongsangbuk-do	20	1	9	6	36	67	11	3	19	4.2
Gyeongsangnam-do	16	10	6	1	33	82	15	0	3	2.6
Jeollabuk-do	11	3	1	2	17	18	59	12	11	5.3
Jeollanam-do	18	8	1	1	28	82	18	0	0	4.3
Total (Mean)	90	25	36	19	170	(66.0)	(24)	(2.5)	(6.6)	(3.5)

¹⁾ IRG: Italian ryegrass,

²⁾ (1~9), 1: good, above 15 cm in plant length, above 4.0 tiller, 9: bad, below 5cm in plant length, 1.0 tiller.

Table 4. Winter survival rate and crop production of forage crops after overwintering by region

Region	Winter survival rate (%)					Yield forecasts (decreasing rate, %)	Production decreasing rate compared to 2014 (%)
	IRG	whole crop barley	Rye	Mixed sowing	Mean		
Gangwon-do	—	—	88	—	88	10	9
Gyeonggi-do	64	95	82	—	80	30	24
Chungcheongbuk-do	88	85	60	—	78	15	6
Chungcheongnam-do	79	—	—	86	83	15	31
Gyeongsangbuk-do	56	90	96	93	84	30	20
Gyeongsangnam-do	83	87	76	50	74	10	1
Jeollabuk-do	73	53	—	57	61	30	36
Jeollanam-do	88	82	90	90	88	10	4
Mean	76	82	82	75	79	19	16

과 5월의 기상상황(강수량)에 따라 수량성은 달라질 수 있을 것으로 예측되었다. 동계 조사료 생육상황 및 농가의 의견을 종합적으로 고려하여 예상한 생산량을 2014년의 작황과 대비했을 때는 전국적으로 약 16%의 수량 감소가 예상되었다.

동계 사료작물 재배지에서 배수로 설치 유·무에 따른 월동률을 살펴보면, 배수로 설치가 된 논에서는 월동률이 83%로 양호했으나 배수로 설치가 안 된 습한 논에서는 67%로 낮았다. 월동 후 피복률도 배수로 설치가 된 논에서 80%로서 양호했으나 배수로 설치가 안 된 습한 논에서는 66%로 낮은 경향을 나타냈으며 분얼 수도 역시 유사한 경향을 보였다 (Table 5).

이상의 결과를 통해 각 지역별 동계 사료작물의 생육상황을 살펴보면 다음과 같다. 강원지역의 생육상태는 보통(생육지수 2.8)이었으며 호밀 위주로 재배되고 있었다. 월동률은 88%, 피복률은 87%, 분얼경수는 4.6본이었으며, 서릿발 피해는 없으나 한발이 우려되었고 작황은 2014년 대비 유사하였다.

경기지역은 전반적으로 생육이 저조(생육지수 3.8) 했는데, 이탈리아 라이그라스와 호밀 위주로 재배되고 있었다. 밭의 작황은 상대적으로 논보다 양호하였다. 월동률은 80%, 피복률은 66%, 분얼경수는 5.1본이었으며, 배수로를 설치한 논은 생육이 다소 양호한 편이었고 작황은 2014년 대비 저조하였다.

충북지역의 생육상태는 보통(생육지수 2.3)이었으며 이탈리아 라이그라스, 호밀, 청보리가 재배되고 있었다. 주로 밭 재배가 많았으며 월동률은 78%, 피복률은 74%, 분얼경수는 6.0본으로 서릿발 피해는 없었고 밭 재배 이탈리아 라이그라스의 생육이 매우 양호하였다. 작황은 2014년 대

비 유사하였다.

충남지역의 생육상태는 보통(생육지수 2.7)이었으며 이탈리아 라이그라스, 혼파(이탈리안 라이그라스+청보리) 위주로 재배되고 있었다. 논 재배가 많았으며 월동률은 83%, 피복률은 82%, 분얼경수는 4.7본으로 이탈리아 라이그라스 입모중 파종 재배보다 벼 수확 후 산파재배가 생육이 더 좋은 경향이였다. 보령지역의 경우 청보리 파종 후 로터리를 쳐서 복토한 밭에서 서릿발 피해가 관찰되었으며, 서천 지역에서 배토기를 사용하여 복토한 논에서도 서릿발 피해가 관찰되었다. 작황은 2014년 대비 수량 감소가 예상되었다. 경북지역의 생육상태는 저조(생육지수 4.2) 했으며 청보리, 호밀, 혼파(이탈리안 라이그라스+청보리) 위주로 재배되고 있었다. 논보다 밭 재배에서 생육이 양호했으며 월동률은 84%, 피복률은 65%, 분얼경수는 2.7본이었다. 이탈리아 라이그라스 벼 입모 중 파종 재배지에서는 벼 수확 및 벧짚수거가 늦었으며 배수로를 설치하지 않은 논은 서릿발 피해가 발생하였고 일부 한발 피해를 받은 곳도 있어 생육이 매우 불량하였다. 작황은 2014년 대비 수량감소가 예상되었다.

경남지역의 생육상태는 보통(생육지수 2.6)이었으며 이탈리아 라이그라스, 청보리 위주로 재배되고 있었다. 월동률은 74%, 피복률은 71%, 분얼경수는 6.1본이었으며 서릿발 피해는 미미했으며 작황은 2014년 대비 유사할 것으로 예상되었다.

전북지역의 생육상태는 저조(생육지수 5.3) 했으며 이탈리아 라이그라스, 청보리, 호밀 위주로 재배되고 있었다. 월동률은 61%, 피복률은 71%, 분얼경수는 5.9본이었으며 김제를 제외한 임실, 정읍, 고창, 익산은 배수로 미설치로 생육이 특히 저조하였다(Fig. 1). 작황은 2014년 대비 감수

Table 5. Growth Comparison of winter forage crops in accordance with drain channel

Region	Winter survival rate(%)		Coverage rate(%)			No. of tillering		
	With drain channel	Without drain channel	With drain channel	Without drain channel	Mean	With drain channel	Without drain channel	Mean
Gangwon-do	90	93	80	93	87	4.5	4.7	4.6
Gyeonggi-do	86	43	88	44	66	4.8	5.3	5.1
Chungcheongbuk-do	70	70	75	73	74	8.0	3.9	6.0
Chungcheongnam-do	—	81	—	82	82	—	4.7	4.7
Gyeongsangbuk-do	89	49	79	50	65	2.4	3.0	2.7
Gyeongsangnam-do	87	73	79	62	71	6.1	6.1	6.1
Jeollabuk-do	73	57	83	58	71	7.0	4.7	5.9
Jeollanam-do	85	—	75	—	75	4.5	—	4.5
Mean	83	67	80	66	73	5.3	4.6	5.0



Fig. 1. Growth condition of forages after wintering.

가 예상되었다.

전남지역의 생육상태는 저조(생육지수 4.3) 했으며 이탈리아 라이그라스, 청보리 위주로 재배되고 있었다. 월동률은 88%, 피복률은 75%, 분얼경수는 4.5분이었으며 이탈리아 라이그라스 벼 입모 중 과중재배지에서 배수로를 설치함으로써 월동 전에 비해 생육이 많이 회복되었음을 관찰할 수 있었다. 작황은 2014년 대비 감수가 예상되었다.

Fig. 1은 이탈리아 라이그라스의 월동 후 3월 중순경의 생육상황을 나타낸 것으로 논 한가운데에 배수로가 설치된 전남 보성지역의 작황은 양호했으나, 전북 정읍과 익산지역은 벼 입모 중 과중 후 배수로를 내지 않았으며 벧짚도 뒤늦게 월동 후 거둬들여 사료작물의 성장 피해가 심한 것을 관찰할 수 있었다.

일반적으로 맥류 사료작물에 비해 내습성은 강하지만 추위에 약하다고 알려진 이탈리아인 라이그라스는 전남과 경남 등 남부지역에서 오래 전부터 재배되어 왔다(Chae et al., 1996). 재배기술도 기상에 따라 불안정한 상태를 보이는 벼 입모 중 과중 보다는 벼 수확 후 무경운으로 바로 산파하거나 산파 전이나 후에 로터리를 치고 과중한 후 진압(답압) 해주는 안정적인 재배를 해왔다. 또한 과중 후에는 논 한가운데에 배수로를 내어 습해에 대비했는데, 배수로 작업은 통상 보리 배토기를 이용하였다. 최근 ‘그린팜’(Ji et al., 2011), ‘코원어리’(Choi et al., 2011; Seo et al., 2013) 등 내한성이 강하면서 조숙성인 이탈리아인 라이그라스의 품종개발(Choi et al., 2006; Choi et al., 2007; Kim et al., 1998; Kim et al., 2009)로 경기도, 경북, 충남 등 중부 지역을 중심으로 벼 입모 중 과중지역이 확산되고 있는 실정이다. 그러나 이탈리아인 라이그라스가 보리와 같은 맥류보다 습해에 강하다는 이유로 논에 배수로를 내지 않고 재배하는 경향이 강했다. 따라서 2014년 10월과 같이 벼 수확 후 비가 많이 내리는 이상 기상 조건 하에서 연약하게

자란 이탈리아인 라이그라스가 월동 후 특히 피해를 많이 받은 것으로 판단된다. 2014년 10월과 11월의 기상을 살펴보면 논 토양이 마를 겨를이 거의 없이 비가 일정간격으로 계속 내려, 벼 수확 후 벧짚 수거도 잘 안 되었으며 배수로 작업도 제대로 할 수 없는 재배적 어려움이 있었다.

IV. 요약

본 연구는 2014/2015년 동계 사료작물의 월동 후 생육 조사를 통하여 전국적인 작황을 파악함으로써 사료작물 생육에 문제점이 있을시 근본 원인을 구명할 수 있는 기초자료로 이용하거나 조사료의 연중 안정 생산, 공급에 도움을 주고자 수행하였다. 2015년도 전국 동계 사료작물의 월동 후 생육 상황은 전반적으로 저조하였는데, 월동률 분포에 따른 지역별 분포 상황을 살펴보면 월동률 80% 이상인 지역이 66%, 월동률 79~50% 분포지역이 24.9%, 50%미만 지역이 9.1%의 지역별 분포를 나타내어 전체적으로는 79%의 월동률을 나타냈다. 월동 후 월동률 및 피복률은 배수로가 설치된 논에서는 각각 83%와 80%로서 양호했으나 배수로가 설치 안 된 습한 논에서는 각각 67%와 66%로 낮은 경향을 나타냈다. 전국 동계작물 조사료 생산량은 강원, 충북, 충남, 경남, 전남지역은 10~15%, 경기, 경북, 전북지역은 약 30%의 수량감소가 예상되어 전국적으로 약 19%의 수량 감소가 예상되었다.

V. 사 사

본 연구는 2015년 농촌진흥청 연구사업(제목: 동계사료작물 생산성 향상 재배기술개발, 과제번호: PJ010284022015) 지원에 의해 연구되었다.

VI. REFERENCES

- Agriculture, Forestry and Food Livestock key statistics. 2015. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Chae, J.S., Kim, Y.D., Kim, H.J. and Park, T.I. 1996. Growth characteristics and matter yield ability according to seed production time of Italian ryegrass. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 16:39-46.
- 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 'Kowinarily' Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) in the northern part of South Korea. *African Journal of the Biotechnology*. 10:2676-2682.
- Choi, G.J., Lim, Y.C., Kim, K.Y., Sung, B.R., Rim, Y.W., Kim, M.J., Lim, K.B. and Seo, S. 2006. A cold-tolerant and high yielding Italian ryegrass new variety, 'Kowinner'. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 26:171-176.
- Choi, G.J., Lim, Y.C., Sung, B.R., Kim, K.Y., Lee, J.K., Lim, K.B., Park, H.S., Seo, S. and Ji, H.C. 2007. A cold-tolerant and early-maturing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) new variety, 'Kospeed'. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 27:145-150.
- Hwang, K.J., Ko, S.B., Park, H.S., Park, N.G., Ko, M.S., Jeong, H.Y., Kim, M.C., Song, S.T. and Kim, D.W. 2008. Effects of the cutting time on forage yield and quality in Italian ryegrass (*Lolium-multiflorum* Lam.) and oat (*Avena sativa* L.) seeded singly or in combination. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 28:295-300.
- Jeon, B.T., Moon, S.H. and Lee, S.M. 2012. A comparative studies on the growth characteristics and feed components of sorghum × sudangrass hybrids at paddy field cultivation. *Journal of Korean Society of Grassland and Forage Science*. 32:29-38.
- Ji, H.C., Lee, S.H., Yoon, S.H., Kim, K.Y., Choi, G.J., Park, H.S., Park, N.G., Lim, Y.C. and Lee, E.S. 2011. A Very Early-Maturing Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) New Variety, 'Green Farm' for Double Cropping System. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science* 31:9-14.
- Kim, D.A., Kim, M.C., Chun, U.B., Shin, C.N., Kwon, C.H., Kum, J.S. and Lim, S.H. 1998. Evaluation of the government recommended forage cultivars in Korea. V. Forage performance and quality of Italian ryegrass cultivars. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 18:11-18.
- Kim, J.T., Suh, D.Y., Suh, H.S., Kim, Y.C. and Heo, C.H. 1991. Studies on broadcast sowing before rice harvest and nitrogen top-dressing for Italian ryegrass in double cropping paddy field. *Res. Rept. RDA(L)*. 33:54-58.
- Kim, M.J., Choi, K.J., Kim, J.G., Seo, S., Yoon, S.H., Lim, Y.C., Im, S.K., Kwon, E.G., Chang, S.S., Kim, H.C. and Kim, T.I. 2009. Effect of varieties and seeding date on over winter and dry matter yield of Italian ryegrass in paddy field. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 29:321-328.
- Kim, W.H., Seo, S., Shin, J.S., Lim, Y.C., Kim, K.Y., Jung, M.W. and Kim, T.H. 2006. Effect of seeding date and rate on the agronomic characteristics and yield of forage barley. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 26:155-158.
- Kim, Y.K., Lee, M.J., Kim, N.J., Seo, J.H., Choi, J.S., Hyun, J.N., Park, J.C., Kim, J.G. and Jonson, G. 2008. Growth and yield of Naked barley cultivars in different seeding date. *Journal of Life Science and Natural Resources*. 30:59-67.
- Lee, S.M. 2013. Effects of seeding dates on yield and feed value of Italian ryegrass in paddy field cultivation. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science* 33(3):185-192.
- RDA. 2003. Agricultural research based on the test. Korean Rural development administration.
- Seo, S., Kim, M.J., Kim, W.H., Lee, S.H., Jung, M.W., Kim, K.Y., Ji, H.C., Park, H.S., Kim, J.G. and Choi, G.J. 2013. Optimum harvest stage of Italian ryegrass 'Kowinarily' according to one and two harvests during spring season. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 33:15-20.
- Suh, H.S. 1981. Comparison of several agronomic characteristics as affected by seeding dates. *Korean Journal of Crop Science*. 26:298-303.

(Received November 17, 2015 / Revised November 30, 2015 / Accepted November 30, 2015)