

Research Article

사일리지용 옥수수 수입적응성 인증 품종의 평창지역 생산성 비교 연구

김종근^{1,*}, 이우위¹, 박형수³, 김종덕^{2,*}

¹서울대학교 국제농업기술대학원, ²천안연암대학교 그린바이오과학기술연구원, ³국립축산과학원

Comparative Study on the Productivity for Silage Corn (*Zea mays* L.) Variety Certified Import Adaptability in Pyeongchang Area

Jong Geun Kim^{1,*}, Yu Wei Li¹, Hyung Soo Park³ and Jong Duk Kim^{2,*}

¹Graduate School of International Agricultural Technology and Institute of Green Bio Science & Technology, Seoul National University, 1447 Pyeongchang-daero, Pyeongchang 25354, South Korea

²Grassland & Forages Division, National Institute of Animal Science, Cheonan 31000, Korea

³Division of Animal Husbandry, Cheonan Yonam Collage, Cheonan, 31005, Korea

ABSTRACT

This experiment was conducted to comparison study on the productivity for certified varieties of import adaptability of silage corn in Pyeongchang area. Total eight varieties (Gangpyeongok, 31N27, 32P75, 32W86, P3156, P3394, DK 689 및 DK 729) were evaluated. The experimental design was 8 treatment of randomized block with three replications. Corn varieties were cultivated in experimental field of Pyeongchang campus, SNU from 1 May to 2 September, 2015 and plot size was 15m². Plant height of 32W86 and ear height of Gwanpyeongok was the highest ($p<0.05$). Tasseling and silking date was 27 July-3 August and silking occurred after 1-3 day of tasseling. Average day to silking was 92 days and that of 31N27 variety was short ($p<0.05$). The varieties of DeKalbo Company (DK 689 and DK 729) required more times to silking. Average GDD (growth degree day) of eight varieties was 1,023°C and P3352 was the lowest GDD. In the trials of resistance evaluation, P3394 was strong in disease, P3156 was the highest in insect. All varieties did not show the lodging and variety of DK 729 showed the highest stay green score ($p<0.05$). Average dry matter content was 30.77%, it showed higher trend in DM. 32W86 was the highest DM content among the varieties, but there was no significant difference among varieties ($p>0.05$). The weight per ear was the highest in 32W86 and the lowest in Gwanpyeongok. The ration of ear to whole plant was higher in 32W86 and P3394, but it was not found the significant difference ($p>0.05$). Average yield of fresh and DM was 59,017 and 13,476 kg/ha, respectively. DK 689 showed higher DM and TDN yield than others, but there was not significant difference ($p>0.05$). According to results, the difference of productivity was not found among certified variety of import adaptability of silage corn. The varieties Gwanpyeongok, 32W86 and 32P75 would be recommendable in Pyeongchang area for stable cultivation.

(Key words : Silage, Corn, Productivity, GDD, Silking, Tasseling)

I. 서론

국내의 반추 가축 사양에 필요한 조사료 수요량은 약 560만 톤내외로 그 중 80%이상이 자급되고 있다고 한다(MAFRA, 2016). 그러나 볏짚을 제외하고는 약 40%내외의 조사료가 자급이 되고 있으며 자급률은 가축 사육 두수 및 당해연도 기상상황에 따라 차이가 나고 있다. 정부에서는 양질 자급 조사료의 생산 및 이용 비율을 높이려는 다양한 정책을 수립 시행중에

있으나 2014년 이후로 예산집행에 한계가 있어 조사료 관련 예산이 점차 줄어들고 있다(MAFRA, 2016).

조사료 생산 기반이 취약한 우리나라에서는 단위면적당 생산성이 높은 작물의 선택이 중요하며 선택된 작물이 최대로 생산할 수 있는 기술의 투입이 필요하다. 사료작물중에서 가장 생산성이 높은 작물은 옥수수로서 생산성과 사료가치가 우수하며 특히 사일리지 조제시 당분함량이 높아 발효품질이 좋고 가축의 기호성이 높은 장점을 가지고 있다(Kim, 1991).

* Corresponding author : Jong Geun Kim, Graduate School of International Agricultural Technology and Institute of Green Bio Science & Technology, Seoul National University, 1447 Pyeongchang-daero, Pyeongchang 25354, South Korea, Tel: 033-339-5728, Fax: 033-339-5727, E-mail: forage@snu.ac.kr
Jong Duk Kim, Division of Animal Husbandry, Cheonan Yonam Collage, Cheonan 31005, Korea, Tel : +82-41-580-1088, Fax : +82-33-580-5529, E-mail: yasc@yonam.ac.ke

그러나 한여름에 작업하는 옥수수 사일리지는 3D기피 현상과 더불어 농촌에서의 일손 부족으로 재배를 기피하고 있는 실정이며 이에 대응하여 원형근포 사일리지 조제 기술을 활용한 수수×수단그라스 교잡종의 재배가 확대되고 있다. 최근 현장에서는 세절형 원형근포기의 도입으로 인해 옥수수 수확 작업에 기계화가 가능해져 다시 옥수수의 재배를 늘리려는 움직임이 일어나고 있는 실정이며, 특히 국내산 우량 신품종의 개발로 인해 국내산 종자의 보급이 늘어나고 있다.

우리나라에서 재배되는 옥수수 품종은 국내 개발 품종과 도입종이 있다. 도입종은 농림축산식품부 주관으로 농협에서 업무를 이관받아 운영중인 “수입적응성 인증품종 심의회”를 통과한 품종으로 제한하여 보급하고 있다. 현재 수입 적응성 인증 품종으로 등록된 옥수수는 파이오니어 3394(P3394) 등 53 품종으로 매년 심의회를 개최하여 인증품종은 선정하게 된다. 인증을 위해서는 3개지역 이상에서 2년이상 재배된 성적을 검토하여 심의를 하게 되는데 강원지역에서 옥수수에 대한 수입적응성 인증 시험이 수행된 것은 많지 않다. 강원 평창지역은 산악 지형으로 해발고도가 높아 옥수수 재배기간이 한정되어 있고 파종시기도 늦어져 중부 또는 남부지역과는 차별되는 기상특징이 있어 (Kim et al., 2013) 수입적응성 인증품종 중에서도 지역에 맞는 품종을 찾아 재배를 장려해야 한다. 그 동안 옥수수 수량 평가에 대하여는 다양한 품종을 대상으로 수행이 되었으나 (Lee et al., 2004; Ji et al., 2009; Hwang et al., 2015; Son et al., 2013) 강원지역을 대상으로 수행한 성적은 많지 않다.

따라서 본 시험은 우리나라에서 많이 재배되고 있는 수입적응성 인증 품종 중에서 7개 품종과 국내육성 광평옥 품종을 함께 재배하여 강원평창지역의 기후에 맞는 품종을 선발하여 농가에 보급하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 품종의 선정

본 시험에 사용된 옥수수 품종은 국내개발 품종 및 수입적응성 인증 품종으로 선정된 품종 중 현재 인증 중 또는 폐기

된 품종이 사용되었다. 광평옥은 국립식량과학원에서 2000년에 육성된 품종으로 내도복성과 후기 녹체성이 우수한 품종으로 1996년 생산력 검정시험을 거쳐 1988-2000년 동안 4개 지역에서 지역적응성 시험을 실시한 결과 우수성이 인정되어 2000년 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종 선정위에서 신규 우량품종으로 결정되었다 (NICS, 2000).

Pioneer Hybrid Co.에서 육성된 5개 품종은 국내에서 많이 재배되고 있는 도입 품종으로 3156은 2011년 종자생산이 되지 않아 인증품종에서 폐지된 품종이며(NH, 2011), P3394 품종은 현재까지 종자 공급이 가능한 중만생 품종으로 오랜기간 재배가 된 품종이다. 32P27은 만생품종으로 2006년 인증품종으로 선정되었고(NH, 2006) 32P75품종은 2000년(NH, 2000), 그리고 32W86은 2007년도에 선정된 품종이다(NH, 2007).

2. 포장시험

본 시험은 서울대학교 평창캠퍼스내 조성된 시험포장(북위 37°32' 40", 동경 128°26' 33", 해발 550m)에서 수행하였다. 시험포장은 조성된 지 3년이 지났으며 전작물로 이탈리아 라이그라스를 재배하였다. 시험포장의 화학적 특성은 표 1에서 보는 바와 같이 약산성이고 유기물 함량은 낮았고 총질소 및 유효인산의 함량도 낮았다.

포장시험은 옥수수 재배를 위하여 경운 전 ha당 약 10톤의 유기질비료(유박)를 시용하고 쟁기질을 하였다. 시험에 이용된 품종은 수입적응성 인증 품종중에서 많이 재배되고 있는 8개 품종(광평옥, 31N27, 32P75, 32W86, P3156, P3394, DK 689 및 DK 729)을 대상으로 8처리 난괴법 3반복으로 실시하였으며 파종은 2015년 5월 1일에 하였고 수확은 9월 2일에 하였다. 시험구의 크기는 15m(3m×5m)로 하였으며 주간 및 휴폭을 75cm×15cm로 하여 2알씩 점파하였고 4~5엽기에 우량한 한 개체만 남기고 솎음질을 하였다. 시비량은 질소 200kg, 인산 150kg 및 칼리 150kg/ha 이었고, 인산과 칼리는 전량 기비로 질소질 비료는 파종 당일과 7~8엽기에 1/2씩 나누어 분시 하였다. 발아 전 처리 체초제는 파종당일 진압한 후 포장전면에 균일하게 살포하였다.

시험구중 옥수수의 수량조사를 위하여 총 4줄의 옥수수중 가운데 2줄을 수확하여 생초수량을 측정하였고 줄기 및 암이

Table 1. Soil chemical properties of experimental field.

pH (1:5)	OM (%)	TN (%)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation(mg/kg)				CEC (cmol/kg)
				K	Ca	Mg	Na	
6.75	15.96	0.12	88.07	3.17	1.71	0.85	0.07	15.61

* OM : organic matter, TN : Total nitrogen, CEC : Cation exchange capacity

삭의 건물함량을 측정하기 위해 각 처리구에서 2주씩을 선택하여 65℃ 순환식 송풍 건조기 내에서 72시간 이상 건조한 후 건물함량을 구하였고 ha당 수량으로 환산하였다. TDN 수량은 Holland et al.(1990)이 제시한 방법으로 $TDN\ yield = (\text{경엽 건물수량} \times 0.582) + (\text{암이삭 건물수량} \times 0.85)$ 에 의하여 계산하였다.

3. 통계처리

통계처리는 SAS Package program(Ver. 6. 12, 2002)을 이용하여 분산분석을 실시하였고, 처리 평균간 비교는 최소 유의차검정(LSD)을 이용하였다.

4. 기상상황

시험기간 동안의 기상(기온 및 강수량)은 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 기상청 자료에 의하면 평창지역에 관측된 자료가 없어 인근지역인 영월 자료를 제시하였다. 대관령의 경우는 관측자료가 있었으나 본 지역과의 기상차이가 너무 커 영월 자료를 인용하였다. 시험 포장은 본 기상보다는 기온이 약간 더 낮은 점을 고려해야 한다. 옥수수 파종 및 수확 전후의 기상상황은 대체로 기온은 평년보다 높았으나 7월 상순에 예년에 비해서 기온이 약간 떨어졌다. 강수량은 전체적으로 예년에 비해 낮은 편이었으며 4월하순과 옥수수 파종직후에는 가뭄이 있었으며 생육초기에 강수량이 낮은 편이었다. 그러나 7월 하순-8월상순에는 예년보다 많은 비가 내렸다.

III. 결과 및 고찰

1. 품종에 따른 생육 특성

옥수수 8개 품종의 생육특성은 표 2에서 보는 바와 같다. 초장은 평균 278cm이었으며 32W86 품종이 302cm로 가장 컸으며 31N27 품종이 261cm로 가장 작았다($p < 0.05$). 국내 육성 품종인 광평옥의 초장은 284cm로 재배 품종중에서 큰 편에 속하였으며 DeKalb 품종은 평균보다 초장이 낮았다. 착수고는 초장이 낮은 31N27 품종이 가장 낮게 나타났으며 광평옥이 가장 높았다. 착수고는 식물체 전체의 무게 중심에 영향을 줄 수 있으며 도복과도 큰 관련이 있다. 재배 당해연도에는 평창지역에 태풍이나 바람의 피해가 없어 도복 피해가 발생하지는 않았지만 일반적으로 태풍이 잦은 우리나라에서는 도복 피해를 위해 착수고에 대한 고려도 필요하다.

출수기는 7월 27일-8월 3일 사이로 나타났으며 출수 후 1-3일 이후에 출사하는 경향을 보였다. 일반적으로 DeKalb 품종은 품종명으로 상대숙기(RM, relative maturity)를 나타내는데 DK 689는 118일, DK 729는 122일로 알려져 있으나 본 시험에서는 DK 729 품종이 4일 먼저 출수하였다. Ji et al.(2011) 중부지방 논에서의 옥수수 재배시험에서 P32P75의 출사기가 7월 13일, P3394는 7월 14일, 광평옥은 7월 15일 그리고 P3156은 7월 16일이라고 하였는데 본시험에서도 출사기는 약 15일 정도 차이가 있었지만 출사기 순서는 P3394가 가장 빨랐고 P32P75, 광평옥 그리고 P3156순으로 나타났다.

일반적으로 작물의 생육은 유효적산온도(Growth Day

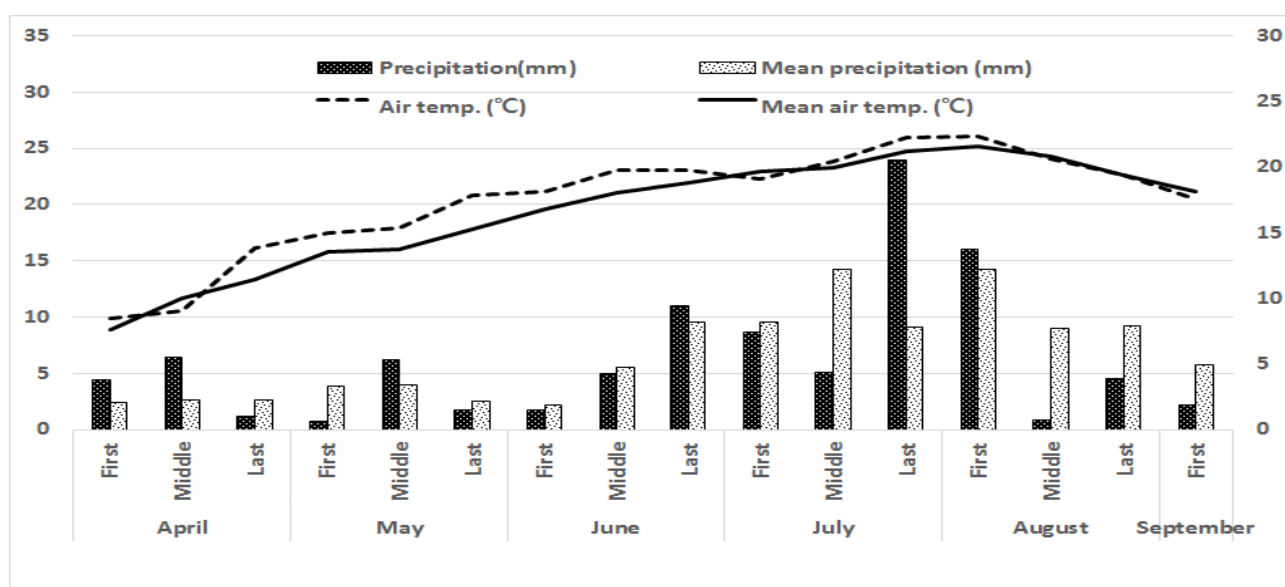


Fig. 1. Mean air temperature and amount of precipitation during the growing season of experimental field.

Degree, GDD)를 통하여 해석이 되기도 하는데 수확시까지 필요한 GDD는 상대속도에 따라 다르게 나타나는데 상대속도가 약 120일 내외의 만생종 옥수수의 경우는 수확시까지 약 1415-1444℃의 유효적산온도가 필요하다고 한다(Paul, 2017). 옥수수에서의 상대속도는 지역 및 작부체계에 따라 품종을 선택하는 중요한 기준이 된다. 그러나 상대속도의 결정은 대체적으로 파종에서 출사 소요일까지로 기준을 두고 판단을 하게 되나 유효적산온도(GDD)를 이용하는 것이 더 바람직하다는 보고도 많다. Gilmore and Rogers(1958), Coelho and Dale(1980) 그리고 Seo and Lee(1996)도 옥수수 품종의 상대속도 판정은 출사소요일수 보다는 파종에서 출사기까지의 GDD에 의한 것이 더 정확하다고 하였다.

Kim et al.(1999)은 평균 출사 소요일수가 84일정도 소요되고 출사기까지의 GDD가 776℃라고 보고하여 본 시험보다는 짧게 나타났다. Seo and Lee(1996)도 출사소요일수는 82일, GDD는 868℃라고 하여 본 시험보다 낮았다. 앞선 연구 결과와의 차이는 평창 지역에서 옥수수를 다른 지역보다 늦게 파종한데 기인한 것으로 보여지며 특히 평균 기온이 낮아 출사 소요일수 및 GDD가 더 늘어난 것으로 판단된다.

Son et al.(2011)은 강원 평창지역(해발 800m)에서 광평옥, P3393 및 P32P75 품종 비교시험에서 출사기까지의 소요일수가 각각 102, 97 및 97일로 나타났으며 특히 대관령지역은 고원지대로서 상습적인 안개와 강우로 적산온도와 일조량이 부족하여 생육이 지연되어 타 지역보다 출사소요일수가 길어졌다고 보고 하였다. 본 시험보다는 출사 소요일수가 길었지만 품종별로는 광평옥이 가장 길었고 P32P75 및 P3394 품종은 88~89나타나 경향치는 비슷한 결과를 보여주었다.

Kim et al.(2013)은 대관령지역에서 옥수수의 3년 평균 출

사소요일수가 93.7일이라고 하여 본 시험의 92일과 비슷한 결과를 보고한 바 있다. 특히 광평옥, P32P75 및 DK 729 품종의 평균 출사소요일수는 본 시험과 거의 일치하였으나 P3156품종은 본 시험과는 5일정도 빠른 결과를 제시하였다.

2. 품종에 따른 저항성 및 건물함량

8개 품종의 질병, 곤충 및 도복 저항성에 대한 자료는 Table 3에서 보는 바와 같다. 전체적으로 질병은 많이 발생하지 않았지만 31N27, P3156 P3394 및 DK 689 품종의 저항성이 낮은 경향을 보였으며 광평옥 및 32P75품종의 저항성이 높게 나타났다. 한편 발생한 질병은 대부분이 그늘음 무늬병이었다. 해충에 의한 피해는 3156 및 DK 729가 약간 높은 편이었으며 광평옥 및 32P75품종이 높게 나타났다($p<0.05$). 도복은 발생하지 않았으며 후기 녹체성은 32W86 품종이 DK 729보다 높게 나타났다($p<0.05$). Ji et al.(2011)은 광평옥과 P3156 품종의 후기 녹체성이 높은 편이라고 보고하였는데 본 시험에서도 두 품종은 우수한 편으로 나타났다. Kim et al.(2013)도 질병 및 곤충 피해는 거의 없었으나 DK 729 품종이 미미하게 병충해가 나타났다고 보고한 바 있다.

재배된 8개 품종의 건물함량은 암이삭에서는 유의성이 있었으나 경엽 및 전체 건물함량에서는 유의적이 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 평균 건물함량은 30.77%로 국내 일반적인 농가 수준의 건물함량보다는 높았다. 특히 32W86 품종이 35.45%로 가장 높았고 P3156품종이 26.45%로 가장 낮은 수치를 보였다. 암이삭의 건물함량은 32W86, 31N27, 32P75 및 P3394 품종이 높게 나타났으며 DK 729, DK 689 및 P3156 품종이 낮은 편이었다($p<0.05$). Ji et al.(2011)의 중부지역 논

Table 2. Plant and ear height, tasseling and silking date, day to silking and GDD(growing degree day) to silking of silage corn variety certified import adaptability.

Variety	Plant height(cm)	Ear height(cm)	Tasseling date	Silking date	Day to silking	GDD to silking
GPO	284	115	7.28	7.31	92	1,063
31N27	261	87	7.27	7.28	89	990
32P75	283	109	7.27	7.30	91	977
32W86	302	106	7.27	7.29	90	973
P3156	280	108	7.29	8.3	95	1,046
P3394	269	106	7.27	7.27	88	967
DK 689	270	110	8.3	8.3	95	1,086
DK 729	272	96	7.30	8.3	95	1,086
Average	278	105	-	-	92	1,023
LSD($p<0.05$)	7.9	6.8	-	-	4.8	50.0

* GPO : Gwangpyeongok

재배시험에서 건물함량이 25.58-30.28% 범위를 나타내었으며 P3394 품종이 가장 높았고 P3156이 가장 낮은 건물함량을 나타내었다고 하였다.

암이삭의 무게는 84.2~119.0 g DM/ear로 유의적인 차이를 보이지는 않았으며 전체 건물에 대한 암이삭의 비율도 평균 50.6%로 나타났다. 한편 국내 육성품종인 광평옥의 암이삭 무게는 낮은 편이었으나 비율은 52.1%로 높은 편에 속하였으며 32W86 품종은 암이삭이 가장 무거웠으며 암이삭 비율도 58.8%로 가장 높았다. NH(2000)의 수입적응성 인증품종 결과 보고서에 의하면 P32P75 품종의 암이삭 비율이 47.3%, DK 689는 43.0%로 P32P75 품종이 더 높았다고 보고하였다. 또한 P31N27 품종이 DK 729 품종보다 더 높았다고 하였는데 본 시험과는 절대적인 수치에는 차이가 있었으나 경향은

비슷하게 나타났다. 또한 32W86 품종은 다른 품종에 비해 암이삭 비율이 높은 품종이라고 하였다.

3. 품종에 따른 생산성

공시된 품종의 평균 생초수량은 59,017 kg/ha 이었으며 DK 689 품종이 64,533 kg/ha로 가장 높았으며 31N27품종이 51,200 kg/ha로 가장 낮았으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다($p>0.05$). 건물수량은 경엽이 8,978, 암이삭이 4,498로 각각 나타났으며 전체 수량은 DK 689품종이 가장 높았고 31N27 품종이 가장 낮았다. 한편 건물수량에 대한 통계적 유의성은 인정되지 않았다($p>0.05$). TDN 수량은 평균 9,040 kg/ha로 평지의 수량에 비하면 낮은 편이었다.

Table 3. Resistance of disease, insect and lodging and stay green degree of silage corn variety certified import adaptability.

Variety	Disease resistance	Insect resistance	Lodging resistance	Stay green
GPO	2.0	2.0	1.0	2.3
31N27	3.0	2.3	1.0	3.7
32P75	2.0	2.0	1.0	2.7
32W86	2.7	2.7	1.0	3.0
P3156	3.3	3.3	1.0	2.3
P3394	4.0	2.7	1.0	2.3
DK 689	3.0	2.3	1.0	2.7
DK 729	2.7	3.0	1.0	2.0
Average	2.8	2.5	1.0	2.6
LSD($p<0.05$)	1.09	0.96	NS	0.84

* 1(strong, dark), 9(poor, light), NS : no significant difference, GPO : Gwangpyeongok

Table 4. DM(dry matter) content and ear characteristics of silage corn variety certified import adaptability.

Variety	Dry matter(%)			Ear	
	Stover	Ear	Total	Weight (g DM/ear)	% ear of total DM
GPO	22.25	44.22	30.03	84.2	52.1
31N27	23.32	48.84	31.80	87.9	51.1
32P75	22.60	47.94	31.07	107.7	51.4
32W86	24.34	52.35	35.45	119.0	58.8
P3156	20.68	43.05	26.45	88.2	40.6
P3394	22.61	48.48	31.93	97.1	53.8
DK 689	23.30	43.22	30.02	96.8	48.2
DK 729	23.44	40.65	29.43	107.9	48.4
Average	22.84	46.09	30.77	98.6	50.6
LSD($p<0.05$)	NS	5.51	NS	NS	NS

* GPO : Gwangpyeongok, NS : no significant difference

Table 5. Fresh matter, DM(dry matter) and TDN(total digestible nutrient) yield of silage corn variety certified import adaptability.

Variety	Yield (kg/ha)						
	Fresh matter			Dry matter			TDN
	Stover	Ear	Total	Stover	Ear	Total	
GPO	41,511	19,156	60,667	9,207	4,253	13,460	8,973
31N27	33,778	17,422	51,200	7,928	4,073	12,001	8,076
32P75	40,356	20,622	60,978	9,161	4,635	13,796	9,272
32W86	39,733	18,533	58,267	9,671	4,510	14,181	9,462
P3156	42,667	18,756	61,422	8,788	3,687	12,655	8,401
P3394	35,467	20,489	55,956	8,106	4,675	12,780	8,691
DK 689	42,756	21,778	64,533	9,945	5,079	15,024	10,105
DK 729	38,311	20,800	59,111	9,015	4,892	13,907	9,405
Average	39,322	19,694	59,017	8,978	4,498	13,476	9,048
LSD($p<0.05$)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* GPO : Gwangpyeongok, NS : no significant difference

Son et al.(2011)은 대관령지역 생산성 평가시험에서 품종별 건물 수량이 광평옥은 14.14 ton/ha 이었으며 P3394 및 P32P75는 12.21 및 17.00 ton/ha라고 보고하였는데 본 시험보다는 높은 수치를 보여주었다. 평창지역은 서리내리는 시기를 고려하여 수확적기보다 일찍 수확이 이루어지며 늦은 서리로 인해 파종 후의 피해가 우려되는데 Lee et al.(2004)은 고령지의 기상 변화는 이른 파종으로 인해 초기 생육 부진으로 수량감소를 초래할 수 있다고 하였는데 본 시험에서는 이른 수확으로 인한 수량 감소가 더 큰 것으로 사료된다. Kim et al.(2013)은 대관령지역에서의 생산성 시험에서 연차간 수량차이가 크게 나타났으며 P32P75품종이 유의적으로 높게 나타났고 광평옥, P3394, P3156 및 DK 729 품종간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다고 하였다.

IV. 요약

본 시험은 강원 평창지역에서 수입적응성 인증 품종간의 생산성 비교를 통하여 우수한 품종을 선발하기 위하여 수행되었다. 총 8개의 품종 중에서 생산성이 우수한 사일리지용 옥수수 품종을 선발하기 위하여 수행하였다. 총 8개의 품종(광평옥, 31N27, 32P75, 32W86, P3156, P3394, DK689 및 DK729)을 대상으로 시험구는 8처리 난괴법 3반복으로 배치하였다. 옥수수 재배는 서울대학교 평창캠퍼스에 조성된 시험포장에서 2015년 5월 1일부터 9월 2일까지 수행하였으며 시험구 크기는 15m²로 하였다. 초장은 32W86 품종이 가장 컸으며 광평옥의 착수고가 가장 높았다 ($p<0.05$). 출수 및 출

사기는 7월 27-8월 3일 사이로 늦은 편이었으며 출수 1-3일 후에 출사하는 것으로 나타났다. 출사소요일수는 평균 92일이었고 31N27이 가장 적었으며 ($p<0.05$), DeKalb 품종들이 많았다. GDD는 평균 1,023℃이었으며 P3394 품종의 GDD가 가장 낮았다. 저항성 평가에서 질병은 P3394가 가장 낮았고 곤충은 P3156 품종에서 낮았다. 모든 품종에서 도복은 발생하지 않았으며 DK 729 품종의 후기 녹색성이 가장 우수한 것으로 나타났다 ($p<0.05$). 전체 건물함량은 평균 30.77%로 높은 편이었으며 32W86품종의 건물함량이 가장 높았으나 통계적 유의성은 없었다 ($p>0.05$). 암이삭 무게는 32W86품종이 가장 무거웠으며 광평옥이 가장 적었다. 암이삭 비율은 32W86 및 P3394 품종이 높은 경향을 나타내었으나 통계적인 차이는 인정되지 않았다 ($p>0.05$). 품종에 따른 평균 생초수량은 59,017kg/ha이었으며 유의적인 차이는 없었다 ($p>0.05$). DK 689품종의 건물수량이 높으나 유의성은 없었고 TDN 수량 역시 DK 689 품종이 가장 높았다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 수입적응성 인증 품종간의 생산성은 차이가 없었으나 안정적인 재배를 위해서는 광평옥, 32W86 및 32P75품종이 유리할 것으로 판단된다.

V. 사 사

본 논문은 농림축산식품부 연구개발사업(과학기술기반 창조농업축진 우선추진과제, 과제번호 514003-3)의 지원에 의해 이루어진 것이며, 이의 지원에 감사드립니다.

VI. REFERENCE

- Coelho, D.T. and Dale, R.F. 1980. An energy crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development: Planting to silking. *Agronomy Journal*. 72:503-510.
- Gilmore, E.C., and Rogers, J.S. 1958. Heat units as a method of measuring maturity in corn Grain crop production in the North Central United States. 3rd. Print.
- Holland, C., Kezar, W., Kautz, W.P., Lazowski, E.J., Mahanna, W.C. and Reinhart, R. 1990. *The Pioneer Forage Manual-A Nutritional Guide*. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des Moines, Iowa, USA.
- Hwang, T.Y., Ji, H.J., Kim, K.Y., Lee, S.H., Lee, K.W. and Choi, K.J. 2015. Comparison of agronomic characteristics, forage production and quality of kenef(Hongma 300), maize(Kwangpyeongok) and sorghum×sudangrass hybrids(Jombo) in middle region of Korea. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 35:152-158.
- Ji, H.J., Kim, W.H., Lee, S.H., Cho, J.H and Kwon, O.D. 2011. Evaluation of agronomic characteristics, forage production and quality of corn hybrids for silage at paddy field in the middle region of Korea. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 31:127-134.
- Ji, H.j., Lee, J.K., Kim, K.Y., Yoon, S.H., Lim, Y.C., Kwon, O.D. and Lee, H.B. 2009. Evaluation of agronomic characteristics, forage production and quality of corn hybrids for silage at paddy field in the southern region of Korea. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 29:13-18.
- Kim, D.A. 1991. *Forage Crops - Its characteristics and cultivation methods*. Seonjinmunhwasa. Seoul.
- Kim, J.D., Kim, D.A., Park, H.S., and Kim, S.G. 1999. Effect of planting date and hybrid on forage yield and quality of corn for silage. I. Agronomic characteristics and forage yield of corn. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 19:211-220.
- Kim, M.J., Seo, S., Choi, K.C., Kim, J.G., Lee, S.H., Jung, J.S., Yoon, S.H., Ji, H.J. and Kim, M.H. 2013. The studies on growth characteristic and dry matter yield of hybrid corn varieties in Daegwallyeong region. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 33:123-130.
- Lee, J.K., Park, H.S., Chung, J.W., Na, K.J., Seo, S., Sung, K.I., Jung, J.R. and Cho, K.S. 2004. Effect of herbicide combination on agronomic characteristics, dry matter yield, nutritive value and weed control of silage corn in Alpine area. *Journal of the Society of Grassland and Forage Science*. 24:37-42.
- MAFRA. 2015. The current situation of forage increase production and supplementation policy. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- NH. 2000. Explanation of certified variety of import adaptability in 2000. NH NongHyup. <https://livestock.nonghyup.com/rough/rough2Detail.do>.
- NH. 2006. Explanation of certified variety of import adaptability in 2006. NH NongHyup. <https://livestock.nonghyup.com/rough/rough2Detail.do>.
- NH. 2007. Explanation of certified variety of import adaptability in 2007. NH NongHyup. <https://livestock.nonghyup.com/rough/rough2Detail.do>.
- NH. 2011. Explanation of certified variety of import adaptability in 2011. NH NongHyup. <https://livestock.nonghyup.com/rough/rough2Detail.do>.
- NICS. 2000. Explanation of developed variety-Kwangpyeongok. <http://www.nics.go.kr/index.do>
- Paul, R.C. 2017. Selecting corn hybrids. University of Wisconsin-Extension, A3265. University of Wisconsin. <http://corn.agronomy.wisc.edu/Management/pdfs/A3265.pdf>
- SAS. 2002. SAS/STAT user guide. Cary, NC. SAS Institute Inc.
- Seo, J.H. and Lee, H.J. 1996. Variation of growth and yield of silage corn according to maturity. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*. 16:291-298.
- Son, B.Y., Baek, S.B., Kim, J.T., Lee, J.S., Ku, J.H., Kim, S.L., Jung, K.H., Kwon, Y.U., Ji, H.J., Huh, C.S. and Park, J.Y. 2013. Growth characteristics and productivity of single cross maize new hybrid for silage and grain, 'Yanganok'. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 33:94-99.
- Son, B.Y., Kim, J.T., Lee, J.S., Baek, S.B., Kim, W.H., Kim, J.D. and Ko, K.H. 2011. Response of growth characteristics and yield of silage corns at different region. *Journal of Korean Society of Grassland Science*. 31:251-260.

(Received : April 16, 2017 | Revised : June 1, 2017 | Accepted : June 8, 2017)