

분얼형 옥수수 교잡종의 수량특성비교

지희정
충남대학교 농과대학

Comparison of Yield Characteristics of Hybrids in Tillering Maize (*Zea mays* L.)

Hee-Chung Ji
College of Agriculture, Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea

ABSTRACT

The objective of this research was to find a useful genetic information for yield characteristics of tillering maize hybrids. F1s were planted under three plant densities at the experimental field of Agricultural College of Chungnam National University. The fresh yield of PI213749//FR805//IK3, FR805//IK3//Waesungri and IK//LE//FR805//IK3 was 7,862kg/10a, 8,290kg/10a and 7,746kg/10a, respectively. The fresh yield of tillering maize hybrids was higher than that of P3394 hybrids. The dry matter yield of P3394 hybrid was 1,430kg/10a with low plant density(4,800plants) and that of PI213749//FR805//IK3 was 1,834kg/10a, the dry weight of FR805//IK3//Waesungri was 1,836kg/10a and that of IK//LE//FR805//IK3 was 1,810kg/10a. Grain yields per 10a of IK//LE//FR805//IK3(783kg) was the highest in 4,800plants/10a, and that of check hybrid was higher than the tillering maize hybrids in 3,600plants/10a, but grain yield per 10a of IK//LE//FR805//IK3 was 752kg, and that of PI213749//Dangjin//IK//LE(699kg) was higher than P3394 hybrid(680kg) with 2,400plants/10a.

Key words: Silage, Tillering Maize Hybrid.

서 언

옥수수는 광합성 효율이 높은 C₄ 작물로서 단위면 적당 수량이 높아 전 세계적으로 널리 재배하는 작 물중의 하나이다. 최근 식생활의 변화추세와 국민소 득의 증대로 육류의 소비가 날로 증가하는 추세에 우리나라의 양축농가 대부분이 재배하고 있는 사일

리지 및 종실용 옥수수는 대부분 미국의 교잡종에 의지하고 있는 실정이다. 그리하여 충남대학교 농과 대학 유전 육종학 연구실에서는 국내 수집종을 순계 분리하여 사일리지 및 종실을 목적으로 분얼형 옥수 수 교잡종을 육성중에 있다(최 등, 1978; 최와 이, 1988; 최 등, 1989; 최 등, 1991; 최 등, 1993; 최 등, 1994; 최와 지, 1998). 현재 육성중에 있는 분얼형 옥 수수 교잡종은 외국 교잡종과는 달리 여러 개의 분

얼을 가지며 또한 분얼이 이삭을 가지는 특성을 가지고 있어 생초 내지 건물수량의 증가에 유리한 것으로 밝혀지고 있다(최와 이, 1988).

분얼형 사일리지용 옥수수는 무얼성 사일리지용 옥수수 보다 조단백질 함량이 많고, 건물의 조단백질의 소화율과 가소화 단백질의 함량도 역시 분얼형 사일리지용 옥수수가 현저히 많았다고 하였다(Bowden, 1973). 또한 분얼형 사일리지용 옥수수가 무얼성 사일리지용 옥수수의 사료가치와 동등한데, 이것은 분얼형 사일리지용 옥수수 교잡종이 종실함량이 적을 때에도 같은 결과를 보였으며, 분얼형 옥수수 교잡종이 총 건물에 대한 에너지 이용면에 있어서 무얼성 옥수수 교잡종과 차이가 없다고 하였다(Bowden 등, 1975).

따라서 본 시험의 목적은 외국에서 많은 외화를 들여 수입하고 있는 사료용 및 종실용 옥수수의 종자를 자급하기 위하여 우리나라에서 수집한 재래종 옥수수를 가지고 사일리지 및 종실용으로 알맞은 교잡종을 육성하여 양축농가에 보급하기 위한 기초자료로 이용하고 분얼을 이용하여 현재 재배되고 있는

표준 재식밀도 보다 소식하여 소요되는 종자량을 줄일 목적으로 분얼형 옥수수 교잡종에 알맞은 재식밀도를 알아보고자 실시 하였다.

재료 및 방법

본 시험에 공시한 재료는 분얼형 옥수수인 PI213749//FR805//IK3, FR805//IK3//Waesungri, IK//LE//FR805//IK3, PI213749//Dangjin//IK//LE 4개 교잡종과 대조구인 P3394 교잡종이다. 공시재료는 충남 대학교 농과대학 부속농장에 5월 11일 파종하였다. 재식밀도는 휴장 5m에 휴간 70cm로 10a당 4,800주, 3,600주, 2,400주로 하여 주당 2립씩 파종하였고, 출현후 21일인 3엽기에 주당 1개체만을 남기고 솟아 주었다. 시비는 N-P₂O₅-K₂O를 10a당 각각 20-15-15kg의 비율로 하였는데, 질소의 1/2과 인산 및 칼리는 기비로 그리고 나머지는 출현후 30일에 추비로 하였다. 시험구배치는 교잡종을 주구로 하고 재식밀도를 세구로 한 분할구 배치로 하였다. 시험포장의 토양은 모래가 많은 사질 식양토 이었으며 기타 본 실험을

Table 1. Chemical soil properties of the experimental field.

pH (1:2)	EC ^a (dS/m)	O.M ^b (%)	T-N ^c (%)	Ava-P ₂ O ₅ ^d (mg/kg)	CEC ^e (cmol ⁺ /kg)	Exchange-cation(cmol(+)/kg) ^f			
						K	Ca	Mg	Na
7.24	0.28	0.23	0.09	509	7.7	0.49	10.73	2.47	4.35

a : 1:2 Extraction method, b : Tyurin method,

c : Kjeldahl digestion-distillation method, d : Bray-1 method,

e : 1N-NH₄OAC(pH7) method, f : 1N-NH₄OAC method-AA spectrophotometer.

Table 2. The comparison of fresh yield of tillering maize hybrids under three plant densities

Hybrids Densities (plants/10a)	PI213749// FR805//IK3	FR805//IK3// Waesungri	IK//LE// FR805//IK3	PI213749//Dan- gjin//IK//LE	P3394	Mean
	kg/10a					
4,800	7862a [@]	8290a	7746a	4460a	6247a	6921.0
3,600	4220b	7488a	5213b	3800a	4830b	5110.2
2,400	4500b	7120a	6940ab	3475a	3799b	5166.8
Mean	5527.3	7632.7	6634.0	3911.7	4958.7	5732.7
CV(%)	38.6	11.4	22.3	10.6	22.6	33.6

@ : Means followed by the same letter within a column are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

위한 비배관리는 작물시험장 표준 경종법에 준하였고 특성조사는 농사시험 연구조사 기준에 따랐다. 또한 각 형질에 대한 통계분석은 최(1998)가 개발한 PC용 프로그램인 Mystat로 구하였다.

결과 및 고찰

총생초수량은 분얼형 옥수수 교잡종인 PI213749//FR805/IK3 교잡종이 4,800주/10a에서 7,862kg로 3,600주/10a(4,220kg)나 2,400주/10a(4,500kg) 보다 월등히 많았으며 교잡종 중에서 가장 많은 생초수량을 보인 FR805/IK3// Waesungri 교잡종은 4,800주/10a에서 8,290kg이었으나 이에 비해 대조구인 미국 교잡종인 분얼을 가지지 않는 특성을 가진 P3394 교잡종은 4,800주/10a에서 6,247kg로 오히려 작은 경향을 보였다. 이와 같은 결과로 볼 때 김 등(1998)이 보고

한 국내 교잡종들과는 비슷한 결과를 보였으나 외국 도입종인 P3156(7,541kg/10a), P3352(7,614 kg/10a), P3144(7,410kg/10a), DK501(6,924kg/10a), DK713 (7,303kg/10a) 등 보다는 생초수량이 다소 높다는 사실을 알 수 있었다. 또한 재식거리가 2,400주/10a (3,799kg)로 갈수록 생초수량은 감소하여 이런 경향은 PI213749//FR805/IK3 교잡종과 IK/LE //FR805/IK3 교잡종에서도 유사한 경향을 보였다.

PI213749/Dangjin//IK/LE 교잡종의 생초수량은 4,800주/10a에서는 4,460kg로 다른 교잡종 보다 작았고 3,600주/10a에서는 FR805/IK3//Wae-sungri 교잡종이 7,488kg로 가장 생초수량이 많았고 2,400주/10a에서는 FR805/IK3//Waesungri 교잡종과 IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 평균 6,500kg으로 다른 교잡종들 보다 많았다(표 2).

교잡종들의 건물수량은 PI213749/Dangjin//IK/LE

Table 3. The comparisons of dry matter(DM) yield of tillering maize hybrids under three plant densities

Densities (plants/10a)	Hybrids					Mean
	PI213749// FR805/IK3	FR805/IK3// Waesungri	IK/LE// FR805/IK3	PI213749/Dan- gjin//IK/LE	P3394	
	kg/10a					
4,800	1834a [@]	1836a	1810a	1069a	1430a	1596
3,600	1150c	1420c	1169c	980a	1143b	1172
2,400	1240b	1560b	1530b	870b	950c	1230
Mean	1408	1605	1503	976	1174	1333
CV(%)	35.9	10.1	25.1	9.4	19.8	18.4

@ : Means followed by the same letter within a column are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

Table 4. The comparisons of ear height of tillering hybrids maize under three plant densities

Densities (plants/10a)	Hybrids					Mean
	PI213749// FR805/IK3	FR805/IK3// Waesungri	IK/LE// FR805/IK3	PI213749/Dan- gjin//IK/LE	P3394	
	cm					
4,800	127ab [@]	150a	137a	88b	126ab	125.4
3,600	120b	152a	127ab	89c	118bc	120.8
2,400	108bc	138a	116ab	82c	112ab	111.3
Mean	118.4	146.8	126.6	86.1	118.3	119.2
CV(%)	8.4	5.9	9.1	10.5	7.4	18.1

@ : Means followed by the same letter within a column are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

교잡종(평균 976kg/10a)을 제외하고는 평균 1,000kg/10a 이상의 수량을 보였으며 재식밀도가 4,800주/10a에서 대부분 교잡종의 건물수량이 2,400주/10a보다 많았다. 대조구인 P3394 교잡종은 4,800주/10a에서 1,430kg이고 2,400주/10a에서는 950kg로 소식구에서는 오히려 건물수량이 작아지는 경향을 보였고 평균 1,174kg였으나 FR805/IK3//Waesungri 교잡종은 평균 1,605kg으로 재식밀도에 관계없이 수량이 많았다(표 3).

재식밀도별로 교잡종들간의 건물수량은 재식밀도가 4,800주/10a에서는 PI213749/Dangjin//IK/LE 교잡종을 제외한 대조구인 P3394 보다 분얼형 옥수수 교잡종이 월등히 많았으나 3,600주/10a에서는 FR805/IK3//Waesungri 교잡종을 제외하고는 대체로 교잡종들의 건물수량은 1,400kg에 이르지 않았으며 2,400주/10a에서는 FR805//IK3//Waesungri 교잡종(1,560kg)과 IK/LE//FR805/IK3 교잡종(1,530kg)이 대조구인 P3394 교잡종에 비해 400kg이상의 수량을 보였다.

재식밀도별 교잡종들의 착수고를 보면 PI213749/Dangjin//IK/LE 교잡종이 평균 86cm로 P3394 보다 30cm이상 낮았고 FR805/IK3//Waesungri 교잡종은 재식밀도별 유의차는 없었다. 그러나 PI213749 //FR805/IK3 교잡종에서는 4,800주/10a에서 127cm로 다른 재식밀도 보다 비교적 높았으며 재식밀도가 작을수록 낮아지는 경향을 보였다. 이와 같은 경향은 IK/LE//FR805/IK3 교잡종에서도 유사하게 평균

10cm이상의 감소를 가져왔다. 착수고가 가장 높았던 교잡종은 FR805/IK3//Waesungri 교잡종으로 4,800주/10a에서 150cm였고 특히 3,600주/10a에서는 152cm로 교잡종들의 재식밀도에서 가장 높았고 소식인 2,400주/10a에서는 138cm로 다소 낮은 값을 보였다. 그리하여 평균 147cm로 공시교잡종 중에서 최고로 높았는데 그 이유는 자식계통 Waesungri의 유전적 특성이 우성적으로 나타났기 때문이라고 생각한다(표 4). 교잡종들의 재식밀도별 종실수량을 살펴보면 대조구인 P3394 교잡종은 10a당 평균 723kg이었고 이에 비하여 분얼형 교잡종 옥수수인 IK/LE//FR805/IK3 교잡종은 10a당 평균 748kg으로 수량이 가장 높았으며 재식밀도별로 보면 4,800주/10a에서 783kg로 다른 재식밀도에서 보다 높았다. 그러나 PI213749//FR805/IK3 교잡종과 FR805//IK3//Waesungri 교잡종 및 PI213749/Dangjin //IK/LE 교잡종에서 재식밀도별 종실수량의 유의차는 인정되지 않았고 다만 PI213749//FR805/IK3 교잡종은 4,800주/10a에서 682kg으로 가장 높은 수량을 보였고 FR805//IK3//Waesungri 교잡종인 3,600주/10a에서는 690kg로 다른 재식밀도에서 보다 높았다. 이와 같은 결과는 본 시험의 IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 783kg/10a으로 대조구에 비해 최고의 수량을 보였다는 사실은 이와 최(1992)가 보고한 과거의 분얼형 옥수수 교잡종 중에서 최고의 수량을 보인 IK2/PI213749 교잡종(643kg/10a)보다도 100kg이상의 수량을 보여 육종에 의한 수량 증가가 이루어지고 있음을 확인 할 수 있었으며 또한 분얼형 옥수수 교잡종이 대조구인 미국

Table 5. The comparisons of grain yield of tillering maize hybrids under three plant densities

Hybrids Densities (plants/10a)	kg/10a					Mean
	PI213749// FR805/IK3	FR805/IK3// Waesungri	IK/LE// FR805/IK3	PI213749/Dan- gjin//IK/LE	P3394	
4,800	682a [@]	658a	783a	673a	776a	714
3,600	632a	690a	710b	646a	714a	678
2,400	640a	632a	752a	699a	680b	681
Mean	651	660	748	673	723	691
CV(%)	17.9	18.8	17.0	14.5	14.4	6.5

@ : Means followed by the same letter within a column are not significantly different at the level according to DMRT.

교잡종 보다 생체수량 및 건물수량에 있어서 앞서는 분얼형 옥수수 교잡종이 있음을 재확인 할 수 있었다. 또한 IK/LE //FR805/IK3 교잡종은 2,400주/10a에서 752kg/10a로 대조구인 P3394 교잡종의 680kg/10a 보다 월등히 높아 분얼형 옥수수 교잡종이 종실용으로도 미국 교잡종 보다 우수한 특성을 가짐을 확인할 수 있었고 과거의 분얼형 옥수수 교잡종 보다도 도복에 가장 영향을 주는 착수고도 과거에 비해 많이 낮아지고 있었으며 특히 본 시험에서 100cm이하인 분얼형 옥수수 교잡종이 있다는 사실로 보면 과거의 분얼형 옥수수 교잡종을 육성중에 가장 문제시 되었던 착수고 문제도 점차로 해결할 수 있다고 생각되며 앞으로 이들 계통을 잘 육성하여 우수한 교잡종을 육성한다면 외국에서 막대한 외화를 주고 종자를 구입하지 않고 국산 종자로 양축농가에 보급할 수 있으리라 생각한다.

적 요

분얼형 옥수수인 4개 교잡종과 대조구인 P3394 교잡종과의 수량특성을 비교한 결과는 다음과 같다.

1. 생초수량에 대하여 재식밀도별로 알아보면 4,800주/10a에서는 PI213749//FR805/IK3 교잡종이 7,862kg이고, FR805/IK3//Waesungri 교잡종이 8,290kg/10a이며, IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 7,746kg/10a로서 대조구인 P3394의 6,247kg/10a 보다도 많았다.
2. 건물수량은 대조구인 P3394 교잡종이 4,800주/10a에서 1,430kg로 다른 분얼형 옥수수 교잡종인 PI213749//FR805/IK3은 1,834kg/10a FR805/IK3//Waesungri 교잡종이 1,836kg/10a, IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 1,810kg/10a로 많았다.
3. 종실수량은 4,800주/10a에서 IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 783kg로 대조구인 P3394의 776kg/10a 보다 많았으며, 3,600주/10a에서는 대조구에서 714kg/10a로 다른 분얼형 옥수수 교잡종보다 종실수량이 많았다. 그러나 2,400주/10a에서는 오히려 분얼형 옥수수 교잡종인 IK/LE//FR805/IK3 교잡종이 752kg/10a이고, PI213749/Dangjin//FR805/IK3 교잡종이 699kg/10a로서 대조구인 P3394의 680kg/10a 보다 높았다.

인용문헌

- 김창호, 박상철, 이효원, 강희경. 1998. Silage용 옥수수의 생육특성, 수량 및 성장해석의 품종간 비교. 한국초지학회지. 18(2): 79-88.
- Bowden D.M. 1973. Comparison of nutritive value of silage from a tillering and a nontillering hybrid corn. Can. J. Plant Sci. 53:817-819.
- Bowden D.M., N.B. Mclaughlin and Freyman. 1975. Feeding value of silage from a tillering and a nontillering hybrid corn. Can. J. Plant Sci. 55:955-959.
- 최봉호, 이인섭, 조재성, 박종성. 1978. 재래종 옥수수 수집종에 대한 특성 조사. 한국작물학회지. 23:36-43.
- 최봉호, 이희봉. 1988. 다수다열성 옥수수의 주요작물학적 특성. 한국육종학회지. 20(4):282-295.
- 최봉호, 이희봉, 이원구. 1992. 분얼형 옥수수 자식계통 및 교잡종의 특성. 한국 육종학회지. 20(4): 282-295.
- 최봉호, 이원구, 강권규, 이희봉. 1989. 옥수수 분얼의 침투율과 표현도. 한국육종학회지. 21(3):205-210.
- 최봉호, 이희봉, 이원구, 지희정, 백만기. 1991. 옥수수의 분얼성에 미치는 온도의 영향. 한국작물학회지. 36 : 554-559.
- 최봉호, 이희봉, 백만기, 지희정, R.P. Cabangbang. 1993. 분얼형 옥수수의 자식열세현상과 잡종강세. 한국작물학회지. 439-444.
- 최봉호, 이희봉, 이원구, 지희정, 정종태, 정승근. 1994. 분얼형 옥수수 자식계통 IK4의 특성. 한국육종학회지. 26:447-450.
- 최봉호, 이희봉. 1992. IK 자식계통의 도입계통과의 조합능력. 한국육종학회지. 23(4):277-284.
- 최봉호. 1998. Mystat
- 최봉호, 지희정. 1998. 분얼형 옥수수 주요형질의 조합능력과 잡종강세. 한국육종학회지. 30(2):142-148.
- (접수일:1999.3.2)
(수리일:1999.5.30)