

열대 유전자원을 이용한 사료용 옥수수 신교잡종 육성에 관한 연구

이명훈

(동국대학교 생명자원과학대학 식물자원학과)

Development of New Silage Corn Hybrid using Tropical Germplasm

Myoung-Hoon Lee

Dept. of Plant Resources, Dongguk University

적 요

유전적으로 다양성이 큰 열대 유전자원을 이용하여 옥수수 신교잡종을 육성하고자 國際 熱帶 農業研究所와 하와이대학에서 도입한 옥수수 自殖系統을 이용하여 새로운 자식계통을 육성하였다. 새로운 자식계통을 4개의 檢定親과 조합으로 組合能力을 검정하였으며 선발된 신교잡종의 수량성과 주요형질을 조사하고자 5개의 대조 품종과 포장실험을 수행하였다.

291×NC246은 總乾物重이 1368kg/10a로서 대조 품종중에 가장 수량이 높았고 대조 품종인 Pi3144w보다 42% 증수 되었으며 種實重도 34% 높았다. 總乾物重이 다소 낮은 284×NC246은 種實重이 가장 높았으며 개화기가 다소 빠르고 草長과 着穗高가 다소 낮아 도복의 우려가 적은 가장 우수한 교잡종으로 나타났다. 283×NC246과 282×NC246도 수량이 높고 개화기나 기타 주요 형질을 고려하면 우수한 교잡종으로 생각된다.

種實重과 總乾物重은 穗長과 고도의 正의상관 관계가 있었으며, 수량이 높은 교잡종이 개화가 늦은 경향이 있었다. 엽면적 지수는 種實重, 總乾物重 및 稈葉重과 고도의 상관이 있었으며 수량이 높은 교잡종은 초형이 직립형에서 중간 정도의 葉角을 보여 직립형 초형의 장점을 나타내었다. 개화일수와 수량과의 관계에서는 總乾物重이나 稈葉重과 상관이 있었으나 種實重과는 상관 관계가 없었다. 수량구성 요소중에서는 穗長이나 列當粒數는 수량에 기여를 하나 列數가 지나치게 많은 경우에는 오히려 수량에 負의 영향을 주는 것으로 나타났다.

I. 서 론

옥수수 유전자원의 범위가 협소한 우리나라에서는 육종 재료를 외국에서 도입하여 적응성 평가와 더불어 自殖系統을 육성하고 있다. 미국 옥수수 재배 지역에서 도입되는 유전 자원은 유전적 조성에 있어서 균일화되어 있기 때문에 획기적인 수량 증대를 기대하기 어려운 실정이며 내병성이나 환경에 대한 적응력의 범위도 좁기 때문에 유전적 변이가 다양하고 넓은 육종재료를 도입하는 것이 필요하다. 열대지방

의 옥수수 유전자원은 온대 지방에 비하여 광범위하고 다양하지만 우리나라와 같은 장일조건 하에서는 개화가 지나치게 지연되는 계통은 육종 사업에 직접적으로 이용될 수 없는 경우가 많다.⁴⁾ 短日조건에 적응된 열대계통은 感光成 때문에 온대 지방에서는 개화가 늦어지고 지나치게 草長이 길어지며 잎의 수가 증가된다고 하였다.^{3,5,6)} 이러한 感光性의 문제를 해결하여 유전적 조성이 광범위한 열대 유전자원을 육종 재료로 활용하기 위해서는 온대지방에 적응된 계통이나 품종과 교배하는 것이 바람직하다고 하였다.¹³⁾

이러한 적응성의 문제 때문에 지금까지 우리나라

Table 1. Total dry matter, grain yield, stover yield and yield components.

Hybrid	Total dry matter	Grain yield	Stover yield	Ear length	No.of kernel row	No.of kernel per row	No.of kernels weight
	kg/10a			cm			g
175×NC246	1192	424	768	15.4	12.3	33.9	27.6
175×NC246	1233	533	700	15.3	13.2	34.7	29.4
182×N28	1271	614	657	17.5	14.3	41.9	27.9
190×N28	1265	571	694	14.0	15.3	34.0	25.9
198×N28	1132	529	603	14.5	14.7	37.4	22.4
201×NC246	1248	607	641	16.3	14.0	34.1	26.5
216×SC12	1132	579	553	15.5	13.9	34.9	24.5
221×N28	861	363	498	11.5	16.7	27.7	24.3
236×N28	100	438	568	15.2	15.2	34.0	22.3
236×SC12	750	388	362	14.0	14.3	32.4	22.9
245×N28	980	392	588	14.9	14.9	33.9	22.9
262×N28	1271	586	685	13.6	15.9	30.6	31.8
262×SC12	1157	597	560	14.7	15.6	33.5	26.4
269×N28	1117	477	640	13.5	16.9	31.7	25.2
269×NC246	1222	482	740	14.7	16.8	33.3	26.6
269×SC12	1337	522	815	15.6	16.2	28.3	25.6
277×NC246	1178	489	689	13.2	13.2	32.1	24.2
282×N28	1122	454	668	15.2	14.4	33.5	26.3
282×NC246	1291	631	660	16.8	12.8	40.2	28.3
283×N28	1038	405	633	14.7	14.9	32.5	27.9
283×NC246	1310	602	708	16.3	13.9	39.9	28.7
284×N28	1049	456	593	13.9	14.7	31.1	27.7
284×NC246	1318	642	676	15.3	14.4	39.1	28.9
288×NC246	1200	578	622	16.7	13.3	41.1	25.0
291×N28	1150	524	626	16.1	13.2	35.7	27.0
291×NC246	1368	627	741	16.5	13.5	39.0	27.8
292×Ga209	933	446	487	15.3	14.1	30.1	25.7
292×N28	1303	584	719	14.0	14.4	32.1	26.9
292×NC246	1307	623	684	17.2	13.6	36.2	29.0
293×SC12	995	565	430	18.6	14.1	40.7	22.0
Suweon 19	884	415	469	15.3	14.5	32.5	25.9
Kwanganok	882	475	407	15.0	13.6	34.5	27.4
Jungbuok	951	440	511	14.9	13.1	32.6	26.1
Pi3144w	961	468	493	13.1	15.3	28.1	27.6
G4624	942	480	462	14.0	15.5	28.8	26.6
Mean	1124	514	609	15.1	14.5	34.2	26.3
CV(%)	7.9	9.5	9.8	8.9	5.1	8.3	9.2
LSD(0.05)	144	79	98	2.2	1.2	4.6	4.0
F-value	10.2**	8.4**	9.9**	3.5**	7.3**	5.5**	10.5**

옥수수 육종사업에 열대 유전자원이 적극적으로 활용되지 못했던 것으로 생각되며 내병성 및 주요 형질이 우수하고 수량에 대한 조합능력이 우수한 계통을 적극 활용하는 것이 바람직하다.^{9,10)} 雜種強勢를 이용하는 옥수수 교잡종 육성에서는 遠緣間的 교잡이 유리하며^{4,5)} 적응성의 문제에도 불구하고 열대 유전자원의 활용 가능성을 보고하였다.^{11,12)} 초기세대(S₂)에서 組合能力이 높은 계통은 후기 세대에서도 일반적으로 組合能力이 높은 경향이며^{7,8)} 초기 세대에서의 선발은 유전적으로 우량한 계통을 잃을 가능성이 높지만 선발 강도가 약한 경우에는 육종집단의 크기가 커지기 때문에 육종가의 부담이 될 수 있다.^{1,2)}

본 연구는 열대에서 도입된 유전자원을 이용하여 새로운 옥수수 自殖系統을 육성하여 신고잡종을 선발하고자 수행 되었다.

II. 재료 및 방법

새로운 유전적 변이를 조성하기 위하여 國際 熱帶 農業 研究所와 하와이 대학에서 도입된 옥수수 自殖系統을 1987년에 국내 自殖系統 또는 도입 交雜種과 교배하였다. 1988년부터 1수 1렬법으로 우량개체를 선발하여 자식하였으며 1992년에 S₅세대의 自殖系統을 육성하였다. 육성된 자식계통을 4개의 검정친을 이용하여 組合能力을 검정하였고 組合能力이 높은 우량계통을 선발하였으며 동시에 一般組合能力이 높은 30개의 新交雜種을 선발하였다. 선발된 교잡종을 동국대학교 실험농장에서 국내에서 육성된 교잡종 수원 19호, 광안옥 및 중부옥과 도입 교잡종 Pi3144w와 C4624를 대조구로 하여 포장실험을 수행하였다. 재식밀도는 畦幅 60cm, 株間距離 25cm의 재식밀도로 주당 2립씩 파종하였으며 본엽 5~6매 시기에 주당 1본씩 남기고 숙음작업을 하였다. 파종 후 발아억제제초제 라소입제를 살포 하였으며 생육중기에 손제초를 하였다. 시험구 면적은 2열 5m로 하였으며 포장배치는 亂塊法 3반복으로 하였다. 시비량은 질소, 인산, 가리를 18, 15, 15kg/10a 수준으로 하였고 인산과 가리는 전량 기비로 시용하였으며 질소는 70%를 기비로 30%를 숙음 작업후에 추비로 시용하였다. 주요 조사항목으로는 雄穗 出現期, 草長, 着穗高 등을 조사 하였고 葉長과 葉幅은 이삭이 달린 잎의 길이와

폭을 측정하였다. 葉角은 플라스틱으로 제작한 반지름 35cm의 1/4원형의 각도기를 이용하여 줄기와 잎의 中肋 사이의 각도를 측정하였기 때문에 각도가 작을수록 直立形 草型을 나타낸다. 구당 10개의 표본을 취하여 이삭 상부의 3매의 잎의 각도를 측정하여 평균하였다. 葉面積 指數는 구당 10개 표본의 葉長과 葉幅을 이용하여 계산하였다.¹⁴⁾

種實重은 손으로 수확하였으며 수분 측정기로 수분을 조사하여 수분함량 15%로 보정하여 계산하였다. 稈葉重은 種實重 수확 후 포장에서 낮으로 수확하여 무게를 측정하였으며 2~3개체를 임의로 택하여 70℃의 열풍 건조기에서 4~5일 건조 후 평량하여 계산하였고 總乾物重은 種實重과 稈葉重을 합하여 계산하였다. 수량구성 요소로는 穗長, 列數, 列當粒數 및 100립중 등을 10개 이삭을 조사하여 평균하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수량 및 수량구성 요소

總乾物重, 種實重, 稈葉重 및 수량구성 요소는 표 1에서 보는바와 같다. 사료용 옥수수 교잡종 선발에 있어서 가장 중요한 형질인 總乾物重은 291×NC246에서 1368kg/10a로서 가장 높았으며 그 다음으로는 269×SC12이었으며 284×NC246과 283×NC246 등도 비교적 높았다. 292×NC246의 總乾物重은 5개의 대조 교잡종중에서 수량이 가장 높았던 Pi3144w보다 42% 높았고 269×SC12와 284×NC246도 37% 이상 높았다. 옥수수의 사료 가치 평가기준에서 總乾物重 다음으로 중요한 형질인 種實重에 있어서도 선발된 신고잡종이 대조 교잡종에 비하여 20-30% 높았다. 總乾物重에서 가장 높은 수량을 나타냈던 291×NC246은 種實重에 있어서도 34% 증수되어 양적인 면에서나 질적인 면에서도 대조 품종에 비하여 우수하였다. 總乾物重이 높았던 269×SC12는 種實重이 12% 밖에 증수되지 않아 질적인 면에서 다소 낮았다. 稈葉重에서도 선발된 교잡종이 대조 품종에 비하여 현저히 높았으며 269×SC12는 59%의 증수를 보였다. 稈葉重이 높은 교잡종이 사료용 옥수수 선발에서 總乾物重이나 種實重 보다는 중요성이 낮은 형질로 볼 때 269×SC12는 總乾物重과 稈葉重은 높으나 種實重이 낮아

Table 2. Correlation coefficients between yields and agronomic characters.

Characters	Days to tassel	Plant height	Ear height	Leaf length	Leaf width	No. of node	Leaf angle	Leaf area index	100 kernel weight	Ear length	No. of kernel rows	No. of kernels per row
Grain yield	0.04	0.35**	0.18	0.22*	0.22*	0.22*	-0.04	0.37**	0.33**	0.51**	-0.16	0.56**
Stover yield	0.55**	0.50**	0.40**	0.47**	-0.01	0.39**	-0.23*	0.44**	0.31**	0.23*	-0.06	0.23*
Total dry matter	0.39**	0.52**	0.36**	0.42**	0.11	0.37**	-0.18	0.48**	0.38**	0.42**	-0.13	0.45**

**, ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

우수한 교잡종으로 볼 수는 없을 것이다. 總乾物重은 18kg/10a 정도 낮았지만 種實重이 120kg/10a 정도 높은 284×NC246이 오히려 우수한 교잡종이라고 할 수 있다.

수량구성 요소를 보면 穗長에서는 293×SC12가 18.6cm로서 가장 높았으나 수량은 높지 않았다. 總乾物重과 種實重이 높았던 291×NC246, 269×SC12, 284×NC246 등이 穗長이 비교적 길었으며 種實重($r=0.51^{**}$)과 總乾物重($r=0.42^{**}$)과 고도의 正의상관 관계를 나타내었다(표 2). 列數가 가장 많았던 교잡종 269×N28과 269×NC246의 種實重은 대조 품종에 비하여 낮았으며 種實重도 낮은 경향으로서 總乾物重, 種實重 및 稈葉重은 유의성은 없었지만 負의상관 관계를 나타내었다. 이러한 결과는 列數가 지나치게 많은 교잡종은 粒數나 粒重이 감소하여 수량이 낮아지는 경향을 보여준다.

2. 개화기 및 주요 형질

공시된 교잡종의 개화일수는 수원 19호가 가장 빠른 76일 이었고 175×NC246이 가장 늦은 86일 이었다(표 3). 일반적으로 수량이 높은 교잡종들이 개화일수가 늦은 경향이었으나 교잡종간에 차이를 보였으며 總乾物重이 가장 높은 291×NC246은 개화일수가 80일로서 수량이 높았던 대조 품종보다 1~2일 정도 빨랐다. 種實重이 가장 높았던 284×NC246도 개화일수가 80일로서 비교적 조생종이었으나 總乾物重이 높았던 269×SC12은 86일로서 만생종이었다. 개화일수와 수량과의 상관에서는 稈葉重과 總乾物重과는 고도의 正의 상관이 있었으나 種實重과는 상관관계가 없었다. 이러한 결과는 개화기가 늦은 교잡종이 영양생장이 왕성하여 種實重 보다는 건물중이 증대된 것으로 생각된다. 總乾物重이나 種實重이 높았던

교잡종은 대조 품종에 비하여 초장이 10~20cm 정도 길었으며 282×NC246은 초장이 314cm로서 지나치게 길기 때문에 수량이 높다 하더라도 도복의 우려 때문에 선발에 유의 하여야 될 것이다. 착수고에 있어서는 수량이 높은 교잡종이 그다지 높지 않았으며, 중부옥 보다는 오히려 10~15cm 정도 낮았다. 높은 總乾物重 수량을 위해서는 초장이 길어지는 것이 일반적이지만 이러한 경우에 착수고가 낮아지면 도복의 가능성을 어느 정도 피할 수 있을 것으로 생각된다. 본 실험은 표준 재식밀도와 표준 시비량에서 수행되었지만 진정한 내도복성 교잡종의 선발을 위해서는 高密度植과 多肥 조건에서 검증할 필요가 있을 것이다.

엽면적 지수의 범위는 2.6~4.4이었으며 수량이 높은 교잡종이 엽면적 지수가 높은 경향이었고 엽면적 지수와 種實重, 稈葉重 및 總乾物重과의 상관은 각각 0.37**, 0.44**, 0.48**이었다. 葉長과 葉幅은 種實重과 5%수준의 正의상관을 보였으나 稈葉重과 總乾物重과의 관계에서는 葉幅은 상관 관계가 없었으나 葉長은 고도의 상관 관계가 있었다. 이러한 결과는 葉幅 보다는 葉長이 보다 중요한 형질로 생각된다. 마디수는 수량과 正의상관 관계가 있어서 種實重 보다는 稈葉重에서 상관계수가 높았다. 옥수수의 草型을 나타내는 葉角에서는 수평형인 50°이상과 직립형인 40°이하의 범위에 있었다. 일반적으로 수량이 높은 교잡종은 직립형 내지는 중간 정도의 엽각을 나타내었고 최고의 수량을 보였던 291×NC246은 葉角이 34°였다. 葉角과 수량과의 상관에서는 稈葉重만 5% 수준의 負의상관을 보였으나 種實重과 總乾物重과의 관계에서도 유의성은 없었으나 負의 값을 나타내어 엽각이 좁은 직립형 초형의 교잡종이 수량에 있어서 유리하다고 할 수 있다.

Table 3. Days to tasseling and plant characters.

Hybrid	Dayto tasseling	Plant height	Ear height	Leaf length	Leaf width	LAI area index	No.of stem nodes	Leaf angle
	days	cm		mm				o
175×NC246	86.3	293	144	91	88	3.6	17.2	41
175×NC246	85.7	300	143	89	88	3.6	18.3	34
182×N28	82.0	289	142	84	98	3.5	17.2	42
190×N28	84.3	291	143	85	84	3.3	18.7	47
198×N28	84.0	280	136	90	88	3.6	18.1	44
201×NC246	86.0	287	145	92	88	3.6	17.9	43
216×SC12	79.3	274	128	87	99	3.6	16.7	52
221×N28	81.0	275	128	85	85	3.3	18.0	42
236×N28	80.3	281	124	87	83	3.1	17.5	41
236×SC12	79.3	276	125	84	99	3.4	16.5	40
245×N28	82.3	262	117	86	94	3.5	17.2	41
262×N28	82.7	292	139	89	100	4.0	18.1	52
262×SC12	79.7	266	122	86	98	3.6	17.0	37
269×N28	84.0	293	143	87	86	3.5	18.7	50
269×NC246	85.0	283	135	98	94	3.8	16.4	40
269×SC12	86.0	286	128	92	92	3.7	17.7	44
277×NC246	81.7	287	142	90	88	3.5	17.7	38
282×N28	83.0	275	134	94	90	3.6	17.1	40
282×NC246	83.7	314	133	98	95	4.4	18.9	45
283×N28	83.7	292	130	89	91	3.6	17.6	46
283×NC246	83.0	295	124	97	98	4.3	17.8	42
284×N28	82.0	285	127	83	90	3.4	18.0	49
284×NC246	80.0	289	125	92	92	3.6	17.1	42
288×NC246	82.3	291	142	87	89	3.5	18.2	40
291×N28	83.0	291	134	85	84	3.2	18.3	45
291×NC246	80.0	294	128	93	83	3.7	17.3	34
292×Ga209	81.0	279	135	83	89	3.2	17.4	50
292×N28	82.7	294	139	88	98	3.9	17.9	39
292×NC246	82.7	290	130	92	101	4.2	18.1	41
293×SC12	79.0	273	118	90	97	3.6	16.5	40
Suweon19	76.0	266	119	86	107	3.7	16.1	49
Kwanganok	80.3	262	122	79	98	3.2	16.5	56
Jungbuok	81.0	274	140	90	91	3.4	16.5	52
Pi3144w	82.0	277	125	80	83	2.6	15.7	41
G4624	76.7	264	116	82	84	2.8	16.1	42
Mean	82.1	283	132	88	92	3.6	17.4	44
CV(%)	1.6	2.9	4.7	3.9	4.3	7.5	4.6	14.3
LSD(0.05)	2.1	13	10	6	7	0.4	1.3	10
F-value	10.9**	6.1**	6.0**	5.4**	6.7**	5.4**	3.0**	2.1**

3. 주요형질간의 상관

개화기는 초장, 着穗高, 엽장, 엽폭, 마디수 및 엽면적 지수와 正의상관 관계를 나타내었다. (표 4) 이러한 결과는 개화가 늦은 만생종 교잡종이 생육이 왕성하여 초장이 길어지고 이에 따라 葉幅이나 葉長이 길어지며 마디수도 많아져서 엽면적이 증대되는 것으로 생각된다. 개화일수와 수량구성 요소와의 관계에서는 모두 상관 관계가 없었으며 특히 穗長, 列數, 列當粒數와는 유의성은 없었지만 상관계수가 負의 값을 나타내어 개화기가 늦은 만생종 교잡종이 種實重에 있어서 유리하지 않음을 보여준다. 이러한 현상은 稈葉重이나 總乾物重은 개화일수와 상관관계가 있었으나 種實重과는 관계가 없었던 결과와 일치된

다. 엽면적 지수와 葉長과 葉幅과의 관계에 있어서는 모두 고도의 유의성이 있었으나 葉幅보다 葉長의 상관계수가 높아 엽면적 지수의 증대에는 葉長의 영향이 더 큰 것으로 나타났으며, 엽면적 지수는 穗長과 列當粒數와도 고도의 유의성 있는 상관관계가 인정되었다. 수량구성 요소중에서는 100립중은 다른 형질과 유의성이 전혀 없었으며 列數는 다른 형질들과 負의상관 관계를 나타내었다. 이러한 관계로 보아 이 두 형질은 穗長이나 열당립수 보다 중요성이 낮아 신고잡종의 선발시에 그다지 중요한 형질이라고는 볼 수 없다. 列數와 穗長($r = -0.43^{**}$)과 열당립수($r = -0.42^{**}$)와 고도의 負의상관 관계가 있었다.

공시된 30개의 신고잡종중에서 總乾物重이 높은 10개의 교잡종을 선발하여 種實重, 收穫指數 및 주요

Table 4. Correlation coefficients among plant characters and yield components.

Charcaters	PH	EH	LL	LW	Node	LA	LAI	100WT	EL	Row	Kernel
Days to tassel (DTT)	0.43**	0.53**	0.33**	-0.25*	0.39**	-0.06	0.22*	0.16	-0.06	-0.05	-0.05
Plant height (PH)		0.50**	0.45**	-0.03	0.48**	0.04	0.47**	0.19	0.12	-0.12	0.25*
Ear height (EH)			0.15**	-0.14	0.40**	0.02	0.19	0.13	-0.06	-0.14	0.01
Leaf length (LL)				0.18	0.11	-0.04	0.70**	0.13	0.20**	-0.08	0.25*
Leaf width (LW)					-0.16	0.11	0.62**	0.11	0.29**	-0.09	0.27**
No.of nodes (Node)						-0.19	0.47**	0.06	-0.03	0.05	0.07
Leaf angle (LA)							-0.06	0.14	-0.14	0.10	-0.20
Leaf area index (LAI)								0.18	0.26**	-0.08	0.32**
100 kernels weight (100WT)									0.16	-0.18	0.03
Ear length (EL)										-0.43**	0.76**
No.of kernel rows (Row)											-0.42**
No.of kernels/row (Kernel)											

** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

Table 5. Yields and major agronomic characters of selected ten superior hybrids

Hybrid	Total dry matter	TDM index	Grain yield	Grain yield index	Stover yield	Haverst index	Days to tassel	Plant height	Ear height	Ear length	100 kernel weight
	kg/10a	%	kg/10a	%	kg/10a		day	cm	cm	g	
291×NC246	1368	142	627	134	741	0.46	80.0	294	128	16.5	27.8
269×SC12	1337	139	522	112	815	0.39	86.0	286	128	15.6	25.6
284×NC246	1318	137	642	137	676	0.49	80.0	289	125	15.6	28.9
283×NC246	1310	136	602	129	708	0.46	83.0	295	124	16.3	28.7
292×NC246	1307	136	623	133	684	0.48	82.7	290	130	17.2	29.0
292×N 28	1303	136	584	125	719	0.45	82.7	294	139	14.0	26.9
282×NC246	1291	134	631	135	660	0.49	83.7	314	133	16.8	28.3
182×N 28	1271	132	614	131	657	0.48	82.0	289	142	17.5	27.9
262×N 28	1271	132	586	125	685	0.46	82.7	292	139	13.6	31.8
190×N 28	1265	132	571	122	694	0.45	84.3	291	143	14.0	25.9
Check hybrid											
Jungbuok	951	99	440	94	511	0.46	81.0	274	140	14.9	26.1
Pi3144w	961	100	468	100	493	0.49	82.0	277	125	13.1	27.6

* Harvest index : Grain yield/Total dry matter.

형질을 정리하여 나타내었다(표 5). 5개의 대조 품종 중에서 總乾物重이 가장 높은 Pi3144w를 기준으로 하여 收量指數를 계산하였다. 선발된 상위 10개의 신고잡종 모두 대조 품종보다 32%이상의 증수를 나타냈으며 種實重의 증수효과의 범위는 總乾物重보다 다소 낮아 12~37%범위이었다. 收穫指數의 범위는 0.39~0.49이었으며 대조 품종과 신고잡종간에 차이를 볼 수 없었다. 사료용 옥수수의 早晚性은 後作物의 생산성에 영향을 줄 수 있기 때문에 지나치게 개화가 늦은 만생종은 수량이 높다하더라도 선발될 수 없는 경우가 있다. 수량성과 개화기 및 주요 형질을 종합적으로 고려하면 總乾物重 비교적 높고 種實重이 가장 높으며 개화기도 비교적 빠른 284×NC246이 가장 우수한 교잡종으로 생각된다. 284×NC246은 초장도 지나치게 크지 않고 着穗高度 비교적 낮아 耐倒伏性으로 생각되며 수확지수도 높아 질적인면에서도 우수한 교잡종이다. 그 밖에 291×NC246, 283×NC246, 282×NC246 등도 우수한 교잡종으로 생각된다.

인용문헌

- 1) Bernardo, R. 1991. Correlation between testcross performance of lines at early and late selfing generations. *Theor. Appl. Genet.* **82**:17-21.
- 2) Bernardo, R. 1992. Retention of genetically superior lines during early generation testcrossing of maize. *Crop Sci.* **32**:933-937.
- 3) Breuer, C. M., R. B. Hunter, and L. W. Kannenberg. 1976. Effects of 10 and 20 hour photoperiod treatment at 20 and 30°C on rate of development of single cross maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Can. J. Plant Sci.* **56**:795-798.
- 4) Brewbaker, J. L. 1974. Continuous genetic conversions and breeding of corn in a neutral environment. *Proc. of the 29th Annual Corn and Sorghum Res. Conf.* 118-123.
- 5) Coligado, M. C. and D. M. Brown. 1975. Responses of corn (*Zea mays* L.) in the pre-tassel initiation period to temperature and photoperiod. *Agric. Meteorol.* **14**:357-367.

- 6) Hunter, R. B., L. A. Hunt, and L. W. Kannenberg. 1974. Photoperiod and temperature effects of corn. *Can. J. Plant Sci.* **54**:71-78.
- 7) IITA Annual Rept. 1985. Maize Research Program. Hybrid Project. International Institute of Tropical Agriculture. Ibadan, Nigeria.
- 8) IITA Annual Rept. 1986. Maize Research Program. Hybrid Project. International Institute of Tropical Agriculture. Ibadan, Nigeria.
- 9) Lee, M. H. 1989. Evaluation and selection of introduced tropical maize inbred lines for development of high-yielding hybrid. *Dongguk Univ. J. of Agriculture and Forestry Sci.* **13**:27-42.
- 10) Lee, M. H. 1990. Combining ability of introduced tropical maize inbred lines for grain yield and agronomic characters. *J. of Dongguk Univ.* **29**:435-444.
- 11) Moll, R. H., J. Lonquist, J. . Fortuno. and E. A. Johnson. 1965. The relationship of heterosis and genetic divergence in maize. *Genetics.* **42**:139-144.
- 12) Moll, R. H., W. S. Salhuana, and H. F. Robinson. 1962. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. *Crop Sci.* **2**:197-198.
- 13) Pyervides-Garcia, M., A. R. Hallauer, and H. Cortez-Mendoza. 1985. Evaluation improved maize populations in Mexico and the U. S. Corn Belt. *Crop Sci.* **25**:115-120.
- 14) Pearce, R. B., J. J. Mock and T. B. Bailey. 1975. Rapid methof for estimating leaf area per plant in maize. *Crop Sci.* **15**:691-694.
- 15) Pollak, L. M., S. Torres-Cardona, and A. Sotomayor-Rios. 1991. Evaluation of heterotic patterns among Caribbean and tropical x Temperate maize populations. *Crop Sci.* **31**:1480-1483.