

사료용 옥수수 연구 IV. 조사료용 CNU 육성 교잡종 옥수수의 수량관련 주요특성

이희봉^{1*} · 정재영¹ · 김용일² · 박보영¹ · 지희정¹ · 문현귀³

Study on Forage Maize Crop IV. Characteristics related with Production Performance of the Developed CNU Maize Hybrids for Forage Crop

Hee-Bong Lee^{1*} · Jae-Young Jung¹ · Young-Il Kim² · Bo-Young Park¹
Hee-Chung Ji¹ · Hyeon-Gui Moon³

ABSTRACT

This study was carried out to compare a yield performance about CNU maize hybrids developed at the Maize Genetics and Breeding Lab. in Chungnam National University.

Among the hybrids incorporated in the test, CNU 3 and 1 showed higher dry matter per 10a and lower kernel yield per 10a than check hybrid, Kwanganok. Hongchon 5 and Suwon169 showed higher kernel yield than Kwanganok.

The average yield of CNU 3 hybrid in dry matter and CNU 4 in kernel yield were 2,106kg/10a and 854kg/10a in regional adaptability test, which were increased 33% and 8% compared with a check hybrid, respectively.

본 연구는 2001년 농림부 농업기술개발사업 연구 지원에 의해 수행되었음

¹ 충남대학교 식물자원학부(Division of Plant Resources, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

² 충남 부여군 농업기술센터(Chungnam Province Agri. Research and Extension Services, Puyo 323-806, Korea)

³ 작물과학원(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea)

* 교신저자 : 이희봉(E-mail: hblee@cnu.ac.kr, Tel: 042-821-5727)

Also, these hybrids had better stay green characteristics than check hybrid and showed moderately resistance to corn borer and leaf spot.

Key words : Maize, Hybrid, Production performance, Leading variety

I. 서 언

옥수수는 우리나라에서 오래전부터 식량작물로 재배되어온 잡곡 중의 하나로 벼, 밀과 함께 세계 3대 식량 작물인 동시에 사료 및 공업원료로써 중요성이 매우 높다고 할 수 있다. 최근에는 정부의 축산진흥시책에 따라 곡실용 보다는 사일리지용 옥수수의 중요성이 크게 높아졌으나 건강식품 및 고소득 작물로서 식용팻옥수수의 중요성이 부각되면서 곡실용 옥수수의 재배면적은 감소하고 식용팻옥수수의 재배면적이 계속 증가추세에 있다.

특히 옥수수는 타작물에 비해 수량 및 사료가치가 높고 사일리지 조제가 용이한 장점을 갖고 있다(Bowden et al., 1975). 현재 자급사료는 공급적인 면에서 수입 알팔파의 경우 TDN(가소화양분총량) 1kg 가격이 717원인데 비해 사일리지용 옥수수 생산가격은 44% 수준이고, 논뿔그루호밀 생산가격은 50% 수준이다.

국내 사일리지용 옥수수의 농가수량은 10a당 건물중에 1,500kg으로 이는 미국의 70% 수준으로써 현재 보급되고 있는 국내 육성종 품종들에 비해 내도복성이 떨어지는 단점을 갖고 있다.

옥수수 육종목표는 후기 녹색성이 우수하고 이삭비율이 높은 밀식다수성 사일리지·곡실 겸용 옥수수 품종개발을 위해서 1) 종실수량이 많고, 2) 식물개체의 수량이 크며, 3) 수확시까지 옥수수 식물체의 하위엽들이 푸른색을 유지하고, 4)

도복에 강한 품종 육성과 종실수량을 높이기 위해서는 우량자식계통을 선발, 육성하고 조합능력이 우수하여야 한다. 그러기 위해서는 초형은 직립~반직립형이며 밀식 재배에서도 개체당 1개 이상의 이삭이 달리는 계통 육성이 유리할 것이라고 하였다(Ruter and Crowder, 1967, Haller and Troyer 1972, Tsotsis 1972). 따라서 본 실험에서는 국내 육성품종과 현재 충남대에서 개발한 CNU 교잡종을 비교 분석하여 새로운 사료용 옥수수를 개발하는데 활용하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험에 공시된 교잡종은 충남 대학교에서 육성한 CNU 1호, CNU 2호, CNU 3호, CNU 4호와 작물 과학원에서 육성한 광안옥, 수원19호를 분양받아 총 14개의 교잡종을 휴간 60cm에 주간 25cm로 하여 5월 중순에 파종하였다.

시비량은 질소, 인산, 가리를 10a당 성분비를 20-10-10kg으로 전체 질소의 반량은 기비로 하고 나머지는 추비로 하였으며, 인산과 가리는 경운시 전량 기비로 사용하였다.

병충해 방제는 생육초기에 조명나방 방제로 살충제(이피엔 1,000배액) 1회와 생육 중기에 후라단 입제를 10a당 2kg을 살포하였으며, 한발기에는 관수에 의해 생육을 조장하였다.

조사 항목은 기본 영양 생장기에 간장과 주당

분얼수를 조사하였고 생식 성장기에 개화기와 조 명나방 피해정도 그리고 황숙기에 안정성 검정을 위해 간장에 대한 착수고의 비율, 도복, 생체중, 건물중, 종실수량 및 후기 녹체성을 조사하였다. 기타 비배관리는 농진청 옥수수 표준 경종법에 준하였다.

III. 결과 및 고찰

공시 교잡종에 대한 개화 소요일수는 수원19호 가 76일로 제일 빨랐으나 CNU 교잡종은 대조구 인 광안옥과 같이 비교적 출용기가 늦은 편이었다. 이와 같은 현상은 조사료용 교잡종 옥수수는

대부분이 숙기가 늦은 중·만생으로 육성되었기 때문에 출용기가 늦은 특성을 보였을 뿐만 아니라 후기녹체성이 역시 높게 나타났다(Moon et al., 2005, Lee et al., 2003). 주당 분얼수는 CNU 교잡종 1과 3을 제외하고 무얼성을 나타냈다. 간 장은 수원 162호가 283cm로 가장 컸고, 수원 19 호가 중간 크기인 반면에 CNU 교잡종은 낮은 편이었다. 착수고는 공시조합 대부분에서 간장이 클수록 높은 경향이었으나, 간장에 대한 착수고 비율인 착수고율은 50% 범위로 나타나 새로 육 성된 대부분의 CNU교잡종은 도복에 안정적인 것으로 나타났다.

병충해 조사로써 깨시무늬병, 그을음무늬병, 조 명나방은 대조구인 광안옥과 비슷한 경향이었으

Table 1. Growth and biological characteristics of the CNU maize hybrids used in this experiment.

| Hybrids | Days to tassel (day) | Stem length (A) (cm) | Ear height(B) (cm) | A/B (%) | Leaf spot | Leaf blight | Corn borer | Lodg -ing | Stay green |
|------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------|--------------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
| | | | | | (1-9) [†] | | | | (1-9) [‡] |
| Kwanganok* | 81 | 263 | 145 | 55 | 4 | 1 | 6 | 1 | 5 |
| Suwon 19** | 76 | 256 | 128 | 50 | 5 | 1 | 6 | 2 | 3 |
| CNU 1 | 80 | 253 | 125 | 51 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| CNU 2 | 82 | 247 | 115 | 51 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| CNU 3 | 83 | 232 | 120 | 52 | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 |
| CNU 4 | 84 | 226 | 117 | 52 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| Suwon 162 | 83 | 283 | 153 | 54 | 3 | 1 | 4 | 1 | 6 |
| Suwon 163 | 77 | 263 | 142 | 54 | 3 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Suwon 164 | 82 | 261 | 143 | 55 | 3 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Hongchon 5 | 77 | 263 | 122 | 46 | 4 | 1 | 5 | 1 | 6 |
| Suwon 168 | 81 | 277 | 149 | 54 | 3 | 1 | 5 | 2 | 6 |
| Suwon 169 | 77 | 252 | 124 | 49 | 3 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Suwon 170 | 79 | 249 | 128 | 52 | 3 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Suwon 171 | 79 | 258 | 122 | 47 | 3 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Mean | 80 | 255 | 130 | 51 | 3,3 | 1 | 4,6 | 1,1 | 5 |

주) *, ** Check hybrid for silage and grain yield, respectively.

† 1(Resistance), 9(Susceptible) ‡ 1(Senesence), 9 (Green)

Table 2. Comparison of ear characteristics of the CNU maize hybrids.

| Hybrids | Ear | | Seed set | | Kernel row (ea) | 100k.wt. (g) |
|------------|-------------|---------------|-------------|----------|-----------------|--------------|
| | length (cm) | diameter (cm) | length (cm) | rate (%) | | |
| Kwanganok* | 18.2 | 4.5 | 15.5 | 96 | 16 | 20.7 |
| Suwon 19** | 17.9 | 4.4 | 17.4 | 97 | 16 | 22.6 |
| CNU 1 | 18.5 | 4.3 | 18.3 | 95 | 14 | 20.1 |
| CNU 2 | 20.5 | 4.8 | 19.5 | 99 | 18 | 22.4 |
| CNU 3 | 19.2 | 4.8 | 18.7 | 94 | 18 | 20.8 |
| CNU 4 | 18.2 | 4.7 | 17.2 | 96 | 18 | 20.5 |
| Suwon 162 | 17.1 | 4.8 | 16.3 | 95 | 18 | 21.9 |
| Suwon 163 | 17.4 | 4.6 | 16.7 | 96 | 16 | 24.5 |
| Suwon 164 | 20.2 | 4.6 | 19.3 | 95 | 16 | 21.2 |
| Hongchon 5 | 17.5 | 4.7 | 16.7 | 95 | 16 | 27.8 |
| Suwon 168 | 17.8 | 4.7 | 16.9 | 95 | 18 | 20.4 |
| Suwon 169 | 17.3 | 5.1 | 16.4 | 95 | 18 | 24.1 |
| Suwon 170 | 17.5 | 4.5 | 16.9 | 97 | 16 | 24.7 |
| Suwon 171 | 18.0 | 4.8 | 17.1 | 95 | 18 | 22.9 |
| Mean | 18.2 | 4.7 | 17.3 | 95.7 | 16.8 | 22.5 |

주) *,** Check hybrid for silage and grain yield, respectively.

며, 후기녹체성은 종실용 옥수수인 수원19호를 제외하고 새로 육성된 대부분의 교잡종이 비슷하였다.

이삭특성의 경우 교잡종에 대한 이삭 길이는 17.1cm에서 21.2cm로 매우 상이 하였는데 대부분의 교잡종이 주당 한이삭을 갖는데 비해 CNU 1과 CNU 3 교잡종은 주당 두개의 이삭을 보여 이들 교잡종은 밀식 적응성이 높을 것으로 판단되었다 (Hallauer 1972, Runtger 1967, Lee et al., 2002, Choe et al., 1985, 1992, 1998).

착립장은 이삭길이보다 다소 낮게 나타났고 착립장율은 공시 교잡종 모두 95% 이상 높게 나타났다. 이삭열수는 16내지 18로 높았으며, 100립중은 20g에서 24.7g으로 교잡종간에 큰 변이를 보였다.

건물수량은 표 3과 같이 CNU 교잡종을 제외하고 대조구인 광안옥 등 대부분의 교잡종이 무열성으로 단위면적당 건물수량이 낮은편이었다. 수원19호인 경우 1,609kg으로 가장 낮았고, 홍천 5호가 1,906kg으로 비교적 높았다. 이에 비해 CNU 3호와 2호 교잡종은 2,172kg과 2,106kg으로 대조구인 광안옥에 비해 29% 내지 33%가 증수되었는데 이러한 증가 원인은 이들 교잡종의 경우 주당 분얼수가 다른 교잡종에 비해 2-3개를 갖는 특성을 보여 다른 교잡종에 비해 분얼에 의한 기여도가 큰 것으로 나타났다(Choe and Lee, 1985, Lee et al., 1988, 2001, 2002). 반면에 종실수량은 수원169호가 882kg으로 가장 높았으며 CNU 4호가 854kg으로 비교적 높게 나타났다.

Table 3. Dry and kernel weight per 10a of the CNU hybrids compared to national leading varieties.

| Hybrids† | Dry matter | | Kernel weight | |
|------------|------------|-------|---------------|-------|
| | Mean | index | Mean | index |
| Kwanganok* | 1,629 | 100 | 708 | 90 |
| Suwon 19** | 1,609 | 99 | 790 | 100 |
| CNU 1 | 2,106 | 129 | 839 | 106 |
| CNU 2 | 1,835 | 113 | 823 | 104 |
| CNU 3 | 2,172 | 133 | 718 | 91 |
| CNU 4 | 1,936 | 119 | 854 | 108 |
| Suwon 162 | 1,874 | 115 | 847 | 107 |
| Suwon 163 | 1,809 | 111 | 846 | 107 |
| Suwon 164 | 1,750 | 107 | 842 | 107 |
| Hongchon 5 | 1,906 | 117 | 880 | 111 |
| Suwon 168 | 1,873 | 115 | 818 | 104 |
| Suwon 169 | 1,902 | 117 | 882 | 112 |
| Suwon 170 | 1,697 | 104 | 807 | 102 |
| Suwon 171 | 1,705 | 105 | 750 | 95 |
| Mean | 1,843 | 113 | 815 | 103 |

주) *,** : Check hybrid for silage and grin yield, respectively.

IV. 적 요

국내에서 새로 육성된 사료용 옥수수 교잡종에 대한 수량 관련시험을 실시한 결과 CNU 교잡종의 생육 특성은 다른 교잡종보다 간장과 착수고가 다소 낮은 경향을 보인 반면에, 종실 수량은 대조구인 광안옥에 비해 8%, 건물수량은 30%가 각각 증수되었으나 수원 169호보다 4%나 낮았다. 내재해성은 조명나방, 깨시무늬병에서 대조구와 비슷한 저항성을 보였으며, CNU교잡종의 후기 녹색성은 수원에서 육성된 교잡종과 같이 대조구 보다 우수한 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

1. Bowden, D.M., N.B. Mclaughlin and S. Freyman. 1975. Feeding value of silage from a tillering and a non-tillering hybrid corn. Can. J. Plant Sci. 55: 955-959.
2. Choe B.H. and H.B. Lee. 1985. A maize line with high tillers and ears and its silage values. P. 165. In Proc. of 13th Congress of the maize and sorghum section of EUCARPIA, Wagenigen, the Netherlands.
3. Choe B.H., H.B. Lee and W.K. Lee. 1992. Agronomic characteristics of maize inbreds with tillers and their hybrids. Korean J. of Breeding. 23(4).

4. Choe B.H., H.C. Ji, W.K. Lee, H.B. Lee, T.I. Kim and Y.W. Kwon. 1998. Characters of tillering maize hybrids. Korean J. of Breeding, 30(4).
5. Hallauer, A.R. and A.F. Troyer. 1972. Prolific corn hybrids and minimizing risk of stress. Proc. Ann. Corn & Sorghum Res. Conf. 27:140-157.
6. Lee H.B. and B.H. Choe. 1988. II. Agronomic characteristics of maize with multiple ears and tillers (MET). Korean J. of Breeding, 20(4): 270-282.
7. Lee H.B. 2001. Characteristic of Waesungri Maize (*Zea mays* L.) Inbred with Multi Tillers and Ears for Crude Forage Use. Plant Res., 41(1): 31-35.
8. Lee H.B., D.U. Kim, J.P. Kim, Y.I. Kim, H.G. Choi, H.G. Moon and C.Y. Lee. 2003. Yield and dry matter of the developed hybrid corns using CNU and SK inbred lines. J. of Agri. Sci. Chungnam Nat'l Univ., 30(2): 123-127.
9. Runtger, J.N. and L.V. Crowder. 1967. Effect of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. Crop Sci. 7: 182-184.
10. Tsotsis B. 1972. Objectives of industry breeders to make efficient and significant advantages in the future. Proc. Ann. Corn & Sorghum Res. Conf. 27:93-107.