

옥수수 雜種 二世代之 乾物生産과 收量構成要素

朴炳勳 · 朴丙植

畜産試驗場

Productivity of F₁ Hybrid Maize and of F₂ Material Derived from it by Multiplication

B. H. Park and B. S. Park

Livestock Experiment Station, RDA

Summary

The objective of this study was to find out the productivity of F₂ material derived from F₁ hybrid Maize (*Zea mays* L.) by multiplication and their response to plant population. Suweon 19 and Junju-Ok were grown at three population densities. Populations were ca. 8.3, 10.4 and 13.9 thousand plants per 10a. The results are summarized as follows;

1. The number of barren plants differed significantly for the two generations but other yield components comparisons were not significant at P(0.05).
2. Ear- and TDN yield were higher from the F₁ hybrid of Suweon 19 than from the F₂ material, while yields of Jinju-Ok and stover yield of both hybrids were not affected by generation.
3. Plant- and ear height were not affected by population density but barren plants were increased at high population. Length and weight of a ear, and ear (including cobs)-to-stover ratio decreased with increased population.
4. Increasing population density resulted in significant decrease in ear- and TDN yield, while stover yield not decreased.

I. 緒 論

옥수수는 雜種強勢 現象이 가장 큰 作物이나 그 表現程度는 交配組合에 따라 相異하여(1) 自家採種하여 利用하면 品種의 能力退化도 相異하게 나타난다(1, 5).

F₁ 雜種種子가 1920年代에 生産販賣된 이래(1) 1950년대까지는 複交雜種子가 主종을 이루었으며 지금에 와서는 單交雜種子가 주로 普及栽培되고 있다(5). 그러나 우리의 경우는 飼料用으로 옥수수 栽培面積이 급격히 增加하여 最近 年間種子 需要量이 1,000여톤에 반하여 국내 옥수수 種子 生産能力은 약 600여톤에 지나지 않는다. 따라서 不足分인 種子是 每年 外國에서 導入하는데 種子 供給이 원활하지 못하여 一部畜産農家は 自家採種하여 栽培하는 경우가 있다. 그러나 F₁ 雜種과 自殖世代와의 關係에 대해

서는 1920년대 수많은 報告가 있었으나 飼料的인 考察과 栽植株數에 의한 F₂의 減收 補償에 관한 報告가 없어 本試驗을 遂行하였다.

II. 材料 및 方法

本試驗은 單交雜種인 水原19號와 三元交雜種인 普州玉의 F₁雜種과 F₁雜種을 隔離栽培하여 採種한 種子(F₂)를 供試하여 畜産試驗場 試驗圃場에서 實施되었다.

處理 및 試驗區 配置는 品種을 主區로 하고 栽植株數 F₁8,300(60×20cm) F₂8,300(60×20cm), F₂10,400(60×16cm), F₂13,900(60×12cm)를 細區로 하여 分割區 配置 3反復으로 하였다. 播種은 1985年 4月 30日 1粒 點播하였으며 區當面積은 12m²로 하였다.

試驗期間中 施肥量은 N-P₂O₅-K₂O=20-15-

15kg/10a였으며 施肥方法은 N은 50% 基肥, 50% 追肥로 分施하였고 P₂O₅와 K₂O는 全量을 基肥로 施用하였다. 그리고 特性調査는 本場 調査基準에 準하였 으며 可消化總養分은 美國 Pioneer社의 담글머이 옥수수 試驗 調査基準(9)에 의거 莖葉乾物收量×0.582 + 雌穗乾物收量×0.85로 算出하였다.

III. 結果 및 考察

1. 收量 構成要素

옥수수는 雜種強勢現象이 큰 반면 自殖劣勢現象도 크기 때문에(1) 自家採種하여 世代가 進진된 種子를 栽培하면 種子收量은 물론(5) 莖葉의 收量도 減少될 것이다. 이를 收量 構成要素별로 보면 表 1과 같이 水原 19號, 晉州玉 모두 草長은 짧고 着穗高는 낮아졌으나 莖의 直徑, 雌穗長, 雌穗重, 雌穗比는 統計的인 有意差가 없었고 雌穗非着生株가 F₂에서 월등히 많았다.

栽植密度에 대한 反應을 보면 水原 19號, 晉州玉 모두 栽植密度間에 草高, 着穗高는 差異가 없었으나 栽植株數가 많아질수록 줄기는 가늘어지고 雌穗非着生株가 많아졌으며(7) 雌穗重, 雌穗長, 雌穗比率는 감소하였다(그림 1). 本成積에 있어서 雌穗比는 栽植密度보다도 品種에 따라 크게 다르다는 Lutz등(8)의 결과와는 다르나 密植栽培하면 莖葉收量은 增加하고 이삭수량과 雌穗比는 급격히 減少한다는 Ha-

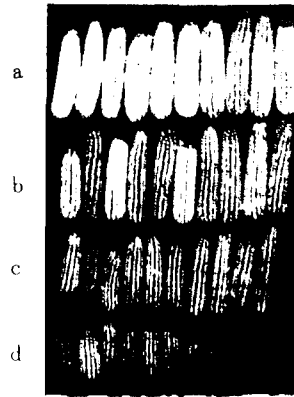


Fig. 1. Ear development of Suweon 19, F₁-hybrid and of F₂ at different populations

a : F1 8.3 thousand plants per 10a
 b : F2 8.3 " " "
 c : F2 10.4 " " "
 d : F2 13.9 " " "

rper(4)와 Richard등(10)의 報告와 一致하였다. 特히 密植하였을 때 雌穗非着生株가 많아지는 것은 榮養器管보다 生殖器管이 stress에 대한 影響을 더 많이 받기 때문에 個體間 競合에 따른 生長要素 결핍으로 인한 이삭發育의 抑制(3), 光의 競合이 일어나 非出絲個體株가 많이 생기고(2) 光不足에 의한 花粉飛散期와 出絲期의 間격이 벌어져 受精에 障礙(6)가 초래된 것으로 사료된다.

Table 1. Yield components as influenced by plant population and generation

Variety Generation	Plant density	Plant height (x 10cm)	Ear height (x 10cm)	Stem diameter (mm)	Barren plants per 10a	Ear length (cm)	Ear Wt. (g)	Ear/ Stover ratio
Suweon 19								
F1-Hybrid	60×20 ^{cm}	23	12	21 ^a	371 ^d	19.5 ^a	193 ^a	0.67 ^a
※ F2	60×20	22	9	20 ^a	648 ^c	18.9 ^a	176 ^{a,b}	0.61 ^{a,b}
F2	60×16	21	10	20 ^a	1,481 ^b	16.6 ^b	137 ^{b,c}	0.52 ^{b,c}
F2	60×12	21	11	18 ^b	2,778 ^a	14.9 ^c	92 ^c	0.43 ^c
Jinju-Ok								
F1-Hybrid	60×20	25	12	23 ^a	185 ^d	19.9 ^a	182 ^a	0.69 ^a
F2	60×20	23	11	23 ^a	556 ^c	18.1 ^b	166 ^a	0.64 ^{a,b}
F2	60×16	23	11	21 ^b	1,019 ^b	17.1 ^b	143 ^{a,b}	0.54 ^b
F2	60×12	23	11	19 ^c	2,870 ^d	15.0 ^c	99 ^b	0.41 ^c

※ : -F₂ material derived from F₁-hybrid plant by multiplication

-Different letters in above vertical lines indicate a significant difference at the 5% level

2. 收 量

담근먹이 옥수수의 世代進展에 따른 Biomass 와 TDN收量은 表 2와 같이 三元交雜種인 普州玉에서는 F₁, F₂間에 莖葉收量, 雌穗收量, TDN收量 모두 統計的인 有意差가 없었지만 單交雜種인 水原19號에서는 莖葉收量を 除外하고는 雌穗收量, TDN收量 모두 F₂世代에서 減少하였다. 이러한 현상은 交配組合에 따라 또는 交配親의 數에 따라 雜種強勢와 自殖劣勢의 정도가 상이하게 나타나기 때문이며 (1) 世代進展에 따라 榮養器管보다 生殖器管의 退化가 크다는 것을 의미하는 것 같다.

栽植株數의 增加에 의한 F₂의 收量補償은 表 2와 같이 水原19號, 普州玉 모두 密植에 따른 莖葉收量의 增加나 減少現象은 없었으나 雌穗收量은 密植할

수록 수량이 감소되었고 그 현상은 單交雜種인 水原19號에서 더 현저하였다.

따라서 全體 乾物收量으로 보면 密植할수록 收量이 減少되었고 TDN收量도 減少하였다.

收量은 原來 栽植株數에 따라 增加하나 그關係는 Parabolic이다. 疎植일 때는 株數에 의해서 收量이 決定되지만 密植의 경우에는 收量이 雌穗非着生株數에 制限을 받는다(7). 따라서 本試驗에서는 栽植株數가 適定株數를 넘어서 表 1과 같이 雌穗非着生株가 많아져서 雌穗收量이 減少하여 地上部 全體收量은 물론 TDN 收量도 減少한 것으로 해석된다.

따라서 世代가 進展되면 莖葉의 收量보다 이삭의 수량이 현저히 減少되며 F₂의 密植에 의한 收量補償은 莖葉의 收量은 可能하나 雌穗와 TDN 收量은 補償되지 않았다.

Table 2. Yield of F₁ hybrid and of F₂ material derived from it by multiplication and yield of F₂ as influenced by population

Variety	Plant density	Yield in kg per 10a			
		DM stover	DM ear	Total plant	TDN
Suweon 19					
F1-Hybrid	60×20 ^{cm}	1,222 (100) ^a	825 (100) ^a	2,047 (100) ^a	1,412 (100) ^a
※ F2	60×20	1,054 (86) ^a	647 (78) ^b	1,701 (83) ^b	1,163 (82) ^b
F2	60×16	1,175 (96) ^a	609 (74) ^b	1,784 (87) ^b	1,201 (85) ^b
F2	60×12	1,150 (94) ^a	504 (61) ^c	1,654 (81) ^b	1,097 (78) ^b
Jinju-Ok					
F1-Hybrid	60×20	1,124 (100) ^a	786 (100) ^a	1,910 (100) ^a	1,322 (100) ^a
F2	60×20	1,137 (101) ^a	720 (92) ^a	1,857 (97) ^{a,b}	1,274 (96) ^a
F2	60×16	1,067 (95) ^a	582 (74) ^b	1,649 (86) ^c	1,115 (84) ^b
F2	60×12	1,201 (107) ^a	499 (63) ^b	1,700 (89) ^{b,c}	1,123 (85) ^b

※ : - F₂ material derived from F₁-hybrid plant by multiplication.

- Different letters in above vertical lines indicate a significant difference at the 5% level.

IV. 摘 要

옥수수 F₁雜種을 隔離栽培하여 採種한 種子(F₂)를 飼料用으로 栽培할 때 收量減少와 栽植株數에 의한 F₂ 收量補償 可能性을 檢討하기 위하여 水原19號와 普州玉으로 栽植距離 60×20, 60×16, 60×12 cm로 1985. 4. 30 播種하여 畜産試驗場 試驗圃에서 試驗한바 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1. 草高, 着穗高, 莖의 直徑, 雌穗長, 雌穗重,

雌穗比 등은 F₁雜種과 F₂ 사이에 差異가 없었으나 雌穗非着生株는 F₂에서 월등히 많았다.

2. 單交雜種인 水原19號에서는 F₁과 F₂의 莖葉收量間에는 差異가 없었으나 雌穗收量과 TDN收量은 F₂에서 월등히 낮았고 三元交雜種인 普州玉에서는 F₁과 F₂ 間에 收量面에서 差異가 없었다.

3. 栽植密度間에 草長, 着穗高는 差異가 없으나 密植일수록 雌穗非着生株는 증가하고 줄기는 가늘어지며 雌穗長, 雌穗重, 雌穗比는 현저히 감소하였다.

4. 密植하면 莖葉收量은 많아지는 경향이나 雌穗收量과 TDN收量은 減少하였다.

V. 引用 文 献

1. Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiley & Sons. Inc. New York. London. 213-223.
2. Early, E.B., R.J. Miller, G.L. Richart, R.H. Hageman, and R.D. Seif. 1966. Effect of shade on maize production under field condition. Crop Sci. 6: 1-6.
3. _____, W.O. Mcraith, R.D. Seif, and R.H. Hageman. 1967. Effect of shade applied at different stages of plant development on corn production. Crop Sci. 7:151-156.
4. Harper, L.A., S.R. Wilkinson, and J.E. Box. 1980. Row plant spacing and broiler litter effects on intercropping corn in tall fescue. Agron. J. 72: 5-10.
5. Hebblethwaite, O.D. 1978. Seed production. Butterworths. London-Boston. 389-400.
6. Hong, C.K., H.K. Min, S.K. Han, B.L. Huh, S.B. Kim, and S.Y. Lee. 1985. Studies on factors of barren stalk occurrence in farmers field of corn production. Res. Rept. RDA (Crop). 27(2):160-173.
7. Karlen, D.L., and C.R. Camp. 1985. Row spacing, plant population, and water management effects on corn in the atlantic coastal plain. Agron. J. 77:393-398.
8. Lutz, J.A., H.M. Camper, and G.D. Jones. 1971. Row spacing and population effects on corn yields. Agron. J. 63:12-14.
9. Pioneer HI-Bred Intern. Inc. Plant Breeding Div. 1985. Protocol silage yield trials of maize. Brochure;1-9.
10. Richard L.D., and R.K. Crookston. 1971. Harvest index of corn affected by population density, maturity rating, and environment. Agron, J. 71: 577-579.
11. Sprague G.F. 1978. Corn and corn improvement. American Soc. of Agron. Agron. No. 18:671-719.