

多穗多蘗性 在來種 옥수수 系統의 青刈收量

李喜鳳* · 崔鳳鎬* · 曹瑛煥**

Silage Yield of Korean Local Maize Lines(MET) with Many Tillers and Ears

Hee Bong Lee* · Bong Ho Choe* · Young Hwan Cho**

ABSTRACT

From a series of studies conducted on the local maize lines at the Agr. College of the Chungnam National Univ., a few maize lines with many tillers and ears per plant were identified and tentatively named as MET. The purpose of the study was to evaluate the MET lines, which were selfed for five generations, for silage purpose under the different plant densities. A hybrid, Suwon #19 and a synthetic variety, Puyo #3 X #2, were included for comparison.

Plant height at harvesting times showed no significant varietal differences. However, the MET lines were very slow in early plant growth compared to the hybrid or synthetic variety, probably due to inbreeding depression of the MET lines. Total fresh weight at the harvesting times was highest in the MET 1 line. The MET 1 line was about 2,000 kgr. per 10a. higher than the hybrid at the harvesting time. The highest fresh weight was obtained when grown under the plant density of 60 X 20cm. Total dry weight per unit area showed the same tendency as the fresh weight. Total dry weight of MET 1 line was about 2.4 tons per 10a., which was about 10% higher than the hybrid, Suwon #19. As the fresh weight, the total dry weight was also highest in the plant density of 60 X 20cm. The grain yield per 10 are of MET 1 was comparable to the grain yield of the hybrid, especially in the low plant density, 60 X 40cm. The average number of effective tillers of MET lines were 4.5, while the mean tiller number of the hybrid or synthetic variety were none. However, the lodging was one of the problem for growing MET lines. The 100 kernel weight of MET lines was about 9 gr., while the 100 kernel weight of the hybrid or synthetic variety was about 30 gm.

緒 言

飼料作物로서 主宗을 이루는 옥수수는 養畜農家에 널리 普及되고 있는데. 特히 他作物에 비해 栽培時 勞力이 적게 들고 生育日數가 짧으며 單位面積當 收量이 많은 以外도 可消化 養分總量이나 消化率이 높은 長點을 가지고 있다.

그럼에도 不拘하고 1983 年의 國內 飼料 自給率은 2.7%로 每年 減少現象을 보이고 있다. 이같은 現實을 考慮할 때 飼料의 自給率을 높일 수 있는 새로운 飼料作物의 開發은 時急한 當面課題라 생각되며 이러한 解決策으로 遺傳資源을 確保하여 新品種 育種을 위한 研究가 活潑히 進行中에 있다.

最近 忠南大學校 農科大學 遺傳育種學 研究室에서 새로운 遺傳資源을 위하여 崔等^{2,3,6,16}은 全國의으

* 忠南大學校 農科大學(College of Agriculture, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 300, Korea)

*** 興農種苗(株) 育種研究農場(Heungnong Inc. Breeding Station, Jochiwon 320, Korea)

(1985. 7. 3 接授)

로 在來種 옥수수를 蒐集하여 1,000餘種에 對한 特性을 調査하였고 繼續 蒐集種에 對한 遺傳的, 飼料的 價値를 研究한 바 있는데 이 가운데서 確認된 多穗 多藥性 系統은 遺傳的 特性임을 報告한 바 있다.^{6, 7)}

따라서 本 研究에서는 이러한 系統에 對한 特性을 再確認하여 靑刈用 飼料로서의 栽培의 價値를 알아 보고자 하였으며⁵⁾, 特히 蒐集種 가운데서 確認된 多穗 多藥性 系統을 研究材料로 다루게 된 動機는 遺傳的 特性을 確認하기 위하여 5세대나 自花受精을 시켰는데도 不拘하고 草長 및 其他 植物의 特性이 크게 低下하지 않아 이러한 系統을 直接 穀實用이 아닌 靑刈 飼料로 利用하면 種子代가 低廉하게 될 것이 確實하기 때문에 보다 正確한 植物學的 情報을 얻고자 實施하였다.

材料 및 方法

本 研究에 供試된 品種은 多穗 多藥性(以下 MET라 稱함) 3 系統과 現在 獎勵品種으로 이용되고 있는 水原 19號와 扶餘 #3×#2 品種이었는데, MET 系統은 蒐集된 後 5세대를 自殖시킨(自殖 5세대) 것이었고 水原 19號는 馬齒種 單交雜種이며 扶餘 #3×#2는 變更 Opaque-2 因子가 들어 있는 高 Lysine 合成 品種이다.⁸⁾

栽植密度는 畦間 60cm×株間 20cm(以下 D₁이라 稱함), 60cm×30cm(D₂이라 稱함), 60cm×40cm(D₃)에 畦長 5m로 1984年 5月 12日 鳥致院 所在 興農種苗 育種圃場에 收穫期를 主區로 하고 栽植密度를 細區, 品種을 細細區로 한 分割區 3 反覆으로 播種하였으며, 10a當 窒素, 磷酸 加里의 施肥量은 各各 18-15-15kg으로 하였고 窒素의 1/2은 磷酸, 加里와 함께 基肥로, 나머지 1/2은 本葉 8-9枚期에 追肥로 施用하였다.

播種 後 本葉 3枚 以前에 株當 1個體만 남기고 補植과 숙기 作業을 實施하였으며 其他 肥培管理는 作物試驗場 옥수수 標準耕種法에 準하였다.

調査項目은 MET 系統과 對照品種의 生育狀態를 比較하기 위하여 草長 및 分蘗數를 調査하였고 10a當 收量은 總生體重과 陽乾에 依한 總乾物重을 植物體 各 部位別로 調査하였다. 그밖에 開花期, 倒伏着穗高, 100粒重 種實重, 乾物生産比率, 日當 乾物生産量을 農村振興廳, 農事試驗研究調查基準에 따라 調査하였다.

結果 및 考察

1. 草 長

그림 1에서 보는 바와같이 MET 系統은 自殖劣勢現象으로 生育 初期에 水原 19號와 扶餘 #3×#2에 比해 草長이 작았다.

이는 交雜種에서 雜種 強勢現象으로 풀이되며^{15, 17)} 生育 段階別로 보면 播種 後 80日頃까지 水原 19號, 扶餘 #3×#2, MET 1, MET 2, MET 3의 順序로 生育差를 나타냈으나, 그 以後 MET 1의 生育이 急成長하고 있음을 볼 수 있었다.

栽植密度에 따른 이들의 生育을 살펴보면 密植區인 D₁이나 D₂보다 疎植區인 D₃에서 MET 1의 生育이 良好하였는데 水原 19號와 別 差異가 없었던 점을 미루어 보아 粗飼料 確保를 위한 새로운 品種

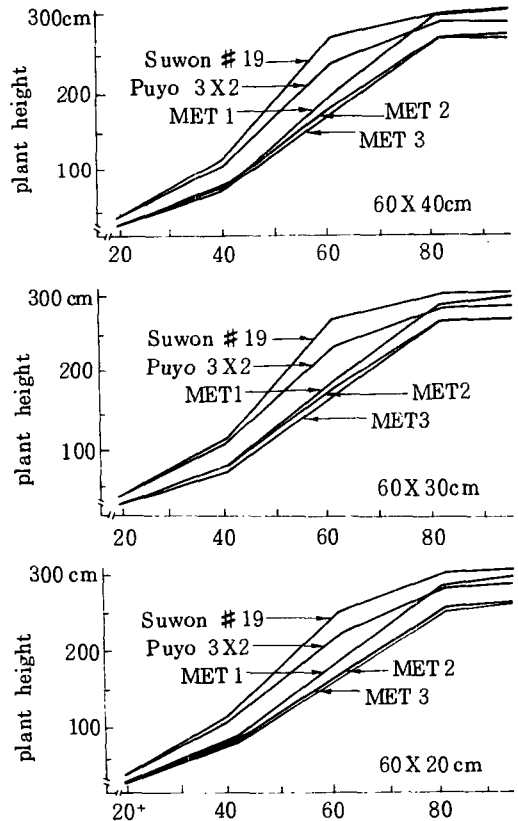


Fig. 1. Plant height of five varieties grown at the different planting densities and harvesting dates.

*: Days after sowing.

Table 1. Mean squares of plant height at different stages.

S. V	df	Mean Squares				
		20 DAS ⁺	40 DAS ⁺	60 DAS ⁺	70 DAS ⁺	80 DAS ⁺
Total	44					
Reps.	2	4.966	464.874*	64.728	48.314	41.634
Density(A)	2	23.178*	213.368	720.397	301.676	84.936
Error(a)	4	1.547	33.839	115.402	149.618	277.249
Variety(B)	4	206.151**	3163.821**	15351.477**	2726.151	3482.170**
AXB(C)	8	1.362	12.408	47.692	33.253	31.126
Error(b)	24	2.575	22.316	221.493	131.338	242.426
C.V(A)		5.889	6.956	5.367	4.413	5.817
(B)		7.598	5.648	7.435	4.135	5.439
L.S.D(0.05) A		0.989	4.628	8.547	9.732	13.248
B		2.099	6.182	19.475	14.997	20.375
C		3.637	10.707	33.733	25.976	35.291

*. **. Significant at 5 and 1% levels.

⁺: Days after sowing

으로 期待된다.

分散分析 結果를 보면 表 1 에 서 와 같 이 生育期間 을 通해 品種間에 高度의 有意差가 認定되었고, 栽植密度에 있어서는 初期 20日 生育에서 有意差가 認定되었으나 生育이 進展됨에 따라 큰 差異가 없었다.

草長과 總生體重과의 相關은 MET1의 境遇 D₁에서 $r=0.983^{**}$ 이었고 水原 19號는 D₂에서 $r=0.879^{**}$, D₃에서 $r=0.997^{**}$ 로 高度의 正의 相關이었다.

2. 分 蘗 數

供試된 MET 1, 2, 3 系統들은 多蘗性인 反面에 對照品種인 水原 19號나 扶餘 #3×#2는 分蘗이 없는 品種으로 育成된 점이 큰 特徵이나 對照品種亦是 初期 狀態에서 약간의 分蘗이 나타났는데 環境에 依한 影響으로 靑刈用이나 穀實用으로 利用價値가 없는 無效莖이었다.

崔⁷⁾ 등은 이들 MET 系統의 分蘗性과 多穗性은 細胞質에 依하여 遺傳된다고 報告한 바 있다.

특히 分蘗의 機能은 緒言에서 指摘한 바와 같이

Table 2. Mean squares of tiller numbers at different stages.

S. V	df	Mean Squares			
		30 DAS ⁺	40 DAS ⁺	50 DAS ⁺	60 DAS ⁺
Total	44				
Reps	2	1.805*	1.529**	0.299	0.479
Density(A)	2	0.211	0.673*	0.343	0.728
Error(a)	4	0.202	0.054	0.595	0.450
Variety(B)	4	3.871**	9.883**	10.690**	11.129**
A X B(C)	8	0.039	0.137	0.275	0.140
Error(b)	24	0.285	0.089	1.108	0.132
C.V(A)		61.714	16.496	43.456	28.192
(B)		73.396	21.221	59.311	15.264
L.S.D(0.05) A		0.357	0.185	0.514	0.533
B		0.699	0.392	1.377	0.475
C		1.210	0.679	2.386	0.824

*. **. Significant at 5 and 1% level.

⁺: Days after sowing.

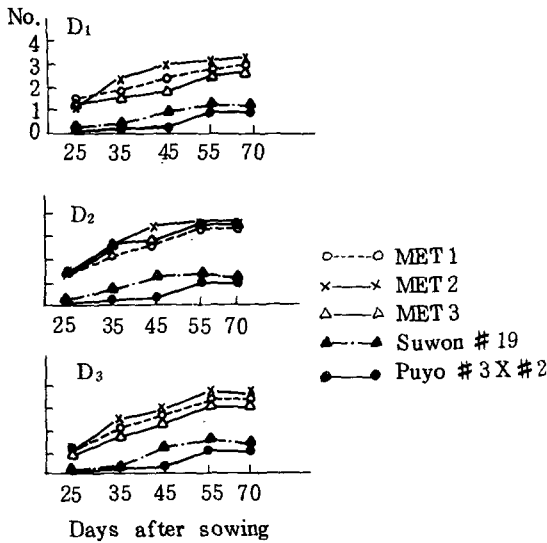


Fig. 2. Number of tillers of five varieties grown at three planting densities and four different dates.

粗飼料을 確保하는데 生體重이나 乾物重 生産에 크게 寄與할 수 있으며, Tracy와 Everett²¹⁾에 依하면 F₂에서 分蘖의 表現度(Expressivity)와 浸透性(Denetrance)이 좋은 組合을 Silage로 利用可能하다고 報告한 바 있다.

그 밖에 Thorne²²⁾는 보리에서 立苗數가 적은 境遇에 炭水化合物의 生産能力과 貯藏器管의 크기를 左右한다고 하였고²⁰⁾, Kirby와 Faris¹⁴⁾도 立苗數가 적은 境遇 莖葉(Source)과 이삭(Sink)에 重要な 役割을 한다고 하였다.

實驗 結果를 그림 2에서 보면 MET 1의 分蘖數는 初期生育時에 다른 MET 系統보다 旺盛하였으나 30日頃부터 MET 3의 分蘖數가 急增加하여 平均 2.3個體를 보였는데 MET 2의 1.8個보다 높은 값이었다. 密植區의 生育은 播種後 45일에서 50日까지 分蘖數가 3.3個로 最高值에 達했고, 疎植區의 境遇는 55日을 前後하여 4.2個로 제일 많았다. 그러나 大部分의 MET 系統에 對한 生育은 70日頃에서 分蘖數가 抑制되는 傾向으로 나타났다.

表 2에서 分蘖數에 對한 分散分析 結果를 보면 品種間에는 全 生育期間을 通해 高度의 有意性이 認定되었으며, 栽植密度는 40日苗에서 有意性이 認定되었다. 密植區인 境遇 MET 1은 總生體重과 分蘖數사이에 $r = 0.992^{**}$ 인 正의 相關인 점으로 보아 Silage 生産을 위한 새로운 育種資源으로 利用하는 것이 바람직하다고 생각된다.

3. 開花期

MET 系統의 平均開花日數는 76.3日이었고 水原 19號는 67.2日, 扶餘 # 3 X # 2는 68.8日로 MET 系統이 交雜種에 比해 8日 내지 9日이 늦은 便이었다.

이 같은 結果는 短稈系統일수록 그리고, 交雜種일수록 開花가 빨랐는데, 崔⁵⁾等은 開花日數와 草長과는 負의 相關이 있다고 報告한 바 있다. 表 3에서와 같이 品種間에 高度의 有意差가 있었다.

4. 着穗高

供試된 MET 1 系統은 上位節에 着生하는 着穗의

Table 3. Mean squares of five characters.

S. V	df	Mean Squares				
		Kernel No.	100K. Wt.	Ear Height	Lodging (%)	Flowering Days
Total	44					
Reps.	2	8746474.750	71.529*	269.988	2.581	62.663*
Density(A)	2	7035210.060	29.374	700.490*	51.205*	3.734
Error (a)	4	2177024.840	6.842	87.295	6.789	8.928
Variety (B)	4	24655080.400**	986.720**	8050.278**	6.584	67.882**
A X B (C)	8	2304631.940	19.023	330.859	3.461	0.808
Error (b)	24	3569621.160	8.853	149.775	2.608	6.340
C. V(A)		49.779	16.623	5.483	110.026	4.171
(B)		63.743	18.909	7.182	68.187	3.516
L. S. D (0.05) A		1173.973	2.082	7.434	2.073	2.377
B		2472.431	3.893	16.015	2.113	3.296
C		4282.377	6.744	27.739	3.660	5.709

***: Significant at 5 and 1% levels.

높이가 208cm 로써 MET 2와 3의 200 cm 보다 8cm 가 높았으며, 水原 19號는 153 cm 이었고, 扶餘 #3×#2는 168 cm로 交雜種에 비해 越等히 높은 短點을 가지고 있었다.

Vera와 Crane²³⁾는 옥수수 合成集團에서 낮은 着穗高와 收量, 水分含量 및 倒伏等 諸 要因에 依한 選拔效果를 報告하였으며, 本 實驗 結果에 依하면 倒伏과의 相關係數는 密植區에서 MET 1의 境遇에 $r = 0.935^{**}$ 로 나타났다. 따라서 飼料作物로서 利用하기 위해서는 着穗高를 낮추고 倒伏을 輕減시키는 選拔作業이 先行되어야 하겠다. 表 3의 分散分析 結果 品種間에는 高度의 有意差가 認定되었으며 栽植密度間에도 有意성이 있었다.

5. 倒 伏 率

本 實驗成績에 依한 倒伏의 增減은 MET 系統이 交雜種보다 높았으며, 疎植區보다 密植區에서 增加傾向이었는데, 特히 MET 1의 倒伏率이 5.7%로 가장 높았다. 이는 交雜種이 1.8%에 비해 3배가 높은 값이었다. 다만, 8月中의 颱風 “빌리”號의 影響이 크게 作用됐던 것으로 생각된다.

Helms와 Compton¹¹⁾은 着穗高가 높고 種實重이 많으면 Potential torque가 增加하여 稈倒伏에 影響을 미친다고 報告한 바 있고, Bahatnagar는 倒伏抵抗性 品種育種으로 相互循環選拔 效果가 크다고 하였다.

또한 同一系統의 品種인 境遇 施肥條件에 따라 左右되며 特히 加里 缺乏의 影響이 크게 作用하며 이때 窒素나 磷酸成分이 不足하면 倒伏의 影響은 큰 것으로 나타났다.

表 3의 分散分析 結果 栽植密度間에 5%의 有意성이 認定되었다.

6. 總生體重

10a 當 總生體重은 表 4에서와 같다. 相異한 3個의 栽植密度에서 刈取時期別로, 植物體 部位別로 調査한 結果에 따르면 自殖劣勢現象의 MET 系統은 雜種強勢現象을 나타내는 水原 19號나 扶餘 #3×#2에 비해 播種 後 60日頃까지는 總生體重에서 떨어졌으나 그 後 刈取時期부터는 MET 系統의 生産量이 顯著히 높았다. 이러한 結果는 交雜種보다 MET 系統이 分蘗이 많고 莖葉의 收量이 많기 때문이다.

全體 生産量의 變化를 보면 草長이나 分蘗數에서

다른 系統보다 MET 1의 境遇 3次 刈取時期인 80日頃에서 2次時期인 60日頃보다 200%의 增加量이었는데 交雜種에 대해서는 70% 높은 값이었다.

栽植密度別 生産量의 變化는 疎植區의 生産量보다 密植區인 D₁에서 越等히 높았는데 MET 1이 16.9톤으로 가장 많았고, MET 2나 MET 3 및 水原 19號는 12.2톤으로 같은 水準인 反面 扶餘 #3×#2는 8.77톤으로 減少幅이 컸다. D₂와 D₃의 境遇 亦是 D₁에서보다 全體 生産量이 65~70%의 減少比率이었으며 品種과 栽植密度에서 D₁과 같은 傾向의 增減現象을 보였다. 部位別로 본 生産量의 變化는 4次 刈取時期에서 60日 生育까지는 畝과 줄기가 모든 品種에서 增加傾向이었고 그 以後에서 畝의 生育과 줄기 生育이 모두 減少하였으며, 苞葉의 生育은 MET 1에서 增加하였으며, 속과 이삭重은 水原 19號에서 急增하였다.

이같은 現象은 원래 水原 19號나 扶餘 #3×#2인 交雜種은 穀實用으로 育成되었으며, MET 系統은 多蘗性에 依한 影響으로 줄이되며, 그러므로 Source의 機能이 生殖生長期로 접어들면서 Sink로 轉換되었다고 생각된다. Tanaka와 Yamaguchi¹⁾도 乾物生産과 收量에 대한 報告에서 위 事實을 確認한 바 있다.^{9,13)}

總生體重에 對한 分散分析 結果를 表 5에서 보면 栽植密度間에 有意差가 있었다.

7. 總乾物重

表 6은 植物體 各 部位를 10a 當 乾物生産量으로 나타낸 것이다. 乾物生産量 역시 生體重과 密接한 關係($r = 0.897^{**}$)를 갖고 있는데 모든 MET 系統에서 初期 60日까지는 交雜種의 生産量보다 2배가량이 적었으나 그 以後부터는 多蘗의 影響으로 交雜種보다 높은 값이었다.

密植區인 D₁에서 MET 1은 水原 19號보다 3次 刈取時에 350kg, 4次 刈取時에는 220kg 이 높았는데 점차 生育이 進展하는 동안 MET의 生育은 下葉部位에서 枯死現象을 보였다. MET 2와 MET 3의 境遇에는 分蘗數의 影響과 生育의 不振으로 因해 MET 1에 비해 3次에서 600kg의 減少를 보였고 4次에서는 700kg의 減收量이었다.

乾葉重과 乾莖重에 對한 分析 結果 品種間에는 全 生育期間을 通해 有意성이 認定되었고, 栽培密度는 60日의 生育 乾葉重을 除外하고 有意성이 認定되었다.

Table 4. Total fresh weight of five corn varieties grown at three planting densities and harvested at four different dates, kg/10 a.

D**	V**	H.D**	C**	Leaf	Stem	Husk	Ear	Total
60 X 20 cm	Suwon # 19	1*	1*	604.68	2391.85			2996.53
		2*	2*	2694.66	8224.74			10919.40
		3*	3*	2924.31	8861.82			11786.13
		4*	4*	3133.58	4969.84	952.85	3172.47	12228.70
	MET 1	1	1	341.69	1054.72			1396.41
		2	2	2434.50	4904.23			7338.73
		3	3	3711.40	12088.94			15800.34
		4	4	3726.21	9972.86	1202.91	1980.67	16882.65
	MET 2	1	1	338.92	1072.31			1411.22
		2	2	2963.21	5552.31			8515.52
		3	3	3137.28	7883.05			11020.33
		4	4	3082.66	6789.27	1055.64	11186.21	12113.78
	MET 3	1	1	334.19	1098.23			1432.42
		2	2	2203.87	4351.26			6655.13
		3	3	2943.82	9125.73			12068.55
		4	4	3131.72	6889.44	966.78	1243.48	12221.42
	Puyo # 3X#2	1	1	589.85	2127.03			2716.88
		2	2	2402.97	4812.57			7215.54
		3	3	2625.99	5236.53			7861.74
		4	4	2652.99	3583.62	957.27	1577.90	8771.78
60 X 30 cm	Suwon # 19	1	1	445.31	1375.37			1820.68
		2	2	1825.63	4149.77			5975.03
		3	3	2001.41	5581.73			7583.14
		4	4	2066.16	3622.88	684.60	1989.07	8362.71
	MET 1	1	1	265.20	700.65			965.85
		2	2	2254.27	4731.81			6986.08
		3	3	2513.31	5343.95			7857.26
		4	4	2564.51	6525.38	1239.69	1276.70	11606.28
	MET 2	1	1	280.63	799.32			1079.96
		2	2	1868.80	3516.21			5430.00
		3	3	2235.76	5358.01			7593.77
		4	4	2970.56	5006.73	481.07	814.13	9272.49
	MET 3	1	1	207.23	474.91			682.14
		2	2	1873.73	3190.52			5064.26
		3	3	2001.41	4875.53			6876.94
		4	4	1815.75	4329.69	684.60	1208.85	8038.90
	Puyo # 3X #2	1	1	417.56	1247.10			1664.65
		2	2	1776.28	4723.80			6500.09
		3	3	1834.88	4899.39			6734.23
		4	4	1853.99	3544.90	463.69	1195.29	7074.51
60 X 40 cm	Suwon # 19	1	1	389.85	1708.47			2098.32
		2	2	1391.32	4361.46			5752.78
		3	3	1540.36	4726.72			6267.58
		4	4	1515.35	3083.58	702.08	1555.68	6877.29
	MET 1	1	1	273.63	1069.98			1343.61
		2	2	1717.74	3189.60			4907.34
		3	3	1867.27	3785.02			5652.59
		4	4	1515.85	3083.58	722.18	1756.68	7077.29
	MET 2	1	1	263.45	642.17			905.62
		2	2	1558.91	3515.10			5074.01
		3	3	1701.52	3951.70			5653.22
		4	4	1856.16	3111.36	758.41	963.95	6639.88
	MET 3	1	1	286.13	809.33			1095.46
		2	2	1518.63	2384.53			3903.16
		3	3	1597.35	2876.59			4473.94
		4	4	1496.38	2673.83	493.09	665.33	5329.12
	Puyo # 3X #2	1	1	369.93	1671.42			2041.35
		2	2	1398.26	3168.76			4567.02
		3	3	1460.77	3508.61			4969.38
		4	4	1773.90	3468.80	457.03	1267.22	6926.95

* : Days after sowing ; 1-40, 2-60, 3-80, 4-100, respectively.
 ** : D-Density, V-variety, H.D-Harvesting Deys, C-Character.

Table 5. Mean squares of total fresh weight and total dry weight.

S. V	df	Total	
		fresh wt.	dry wt.
Total	44		
Reps.	2	1.923	0.159
Density (A)	2	100.894*	1.672**
Error (a)	4	7.018	0.076
Variety (B)	4	14.190	1.162**
A X B (C)	8	7.447	0.126*
Error (b)	24	6.159	0.035
C. V (A)		28.994	19.306
(B)		27.161	13.133
L. S. D(0.05) A		2.109	0.219
B		3.248	0.245
C		5.625	0.424

*** : Significant at 5 and 1% levels.

乾莖重과 乾葉重간의 相關關係는 水原 19號에서 疎植區에서 $r=0.972^{**}$ 로 높은 正의 相關이었다.

表 5에서 總乾物重에 對한 分散分析 結果를 보면 品種間, 栽植密度間, 品種×栽植密度間에 相互作用이 나타났다.

8. 種實收量

良質의 濃厚飼料을 얻기 위해서는 莖葉重에 對한 種實收量의 比率이 커야 하는데 MET 系統의 株當 平均 이삭수는 4.7個로 높았고 水原 19號의 株當 1個에 비해 많았으나 100粒重이 MET 系統은 9.3 gr, 水原 19號는 32.2gr, 扶餘 #3×#2는 23.2 gr으로 全體 種實重은 MET 1보다 水原 19號가 다소 높았다. 따라서 MET 系統의 收量 極大化를 위해서는 100粒重은 勿論 이삭의 길이, 이삭당 줄수, 株當 이삭수 및 單位面積當 株數를 높여야 하며, 그

Table 6. Total dry weight of five corn varieties grown at three planting densities and harvested at four different dates, kg/10a.

D**	V**	E-D**	C**	Leaf	Stem	Husk	Cob	Kernel	Total	Dry wt./ Fresh wt. (g)
60X20 cm	Suwon #19	1*		107.53	35.86				143.39	4.7
		2*		508.57	797.64				1306.21	11.76
		3*		586.16	903.41	107.23	64.09	47.04	1708.53	14.50
		4*		607.27	865.07	206.96	151.67	355.03	2186.00	17.88
	MET 1	1		52.34	20.58				72.92	5.22
		2		434.39	460.86				895.25	10.47
		3		846.37	1089.25	76.20	34.73	11.95	2058.50	13.03
		4		915.07	1192.31	186.13	115.84	82.53	2391.88	16.07
	MET 2	1		51.73	24.59				76.32	5.41
		2		352.69	350.31				702.00	8.24
		3		594.49	1223.32	32.78	23.97	6.67	1481.23	13.44
		4		444.76	1036.16	116.12	33.61	57.78	1688.43	13.90
	MET 3	1		48.58	18.37				66.95	4.67
		2		472.61	271.49				744.10	11.18
		3		664.72	731.17	27.97	26.20	7.83	1457.89	12.00
		4		426.42	828.96	191.32	81.40	93.92	1622.02	12.17
	Puyo # 3X#2	1		105.79	48.23				154.02	5.66
		2		354.67	528.46				883.13	12.23
		3		539.85	624.22	122.03	38.14	21.09	1345.33	17.11
		4		386.42	582.27	231.41	114.48	140.46	1455.04	16.58
60X30cm	Suwon#19	1		74.90	31.79				106.69	5.85
		2		422.17	421.55				843.72	10.77
		3		478.61	650.69	88.58	41.27	38.57	1297.72	17.11
		4		395.40	562.49	116.33	124.66	232.08	1430.96	17.01
	MET 1	1		40.63	16.89				57.52	5.95
		2		231.41	341.51				572.92	8.20
		3		552.63	719.12	47.00	24.92	6.94	1350.60	15.91
		4		637.49	1047.64	114.48	98.91	104.16	2002.67	17.25
	MET 2	1		44.07	18.51				62.58	5.79
		2		206.18	193.35				399.53	7.35
		3		539.67	557.56	28.62	15.19	4.81	1145.85	15.08
		4		500.25	353.78	98.06	25.89	49.36	1212.94	13.08
	MET 3	1		29.42	10.90				40.32	5.91
		2		209.49	247.63				457.12	9.02
		3		431.73	394.14	22.01	21.25	5.18	1402.84	20.39
		4		622.57	745.32	69.51	46.31	60.77	1544.48	19.21

D**	V**	E, D**	C**	Leaf	Stem	Husk	Cob	Kernel	Total	Dry wt./ Fresh wt.(g)
	Puyo # 3X#2	1		67.33	32.36				99.69	5.98
		2		219.26	273.10				492.36	7.57
		3		336.14	520.99	72.59	42.62	14.07	986.40	14.64
		4		289.57	368.76	96.95	123.47	112.13	990.87	14.00
	Suwon #19	1		74.84	40.43				115.27	5.49
		2		215.71	407.02				622.73	11.86
		3		439.50	499.39	74.45	34.31	22.15	1069.80	17.06
		4		357.66	460.18	97.93	106.44	183.67	1205.21	17.52
	MET 1	1		55.71	23.80				79.51	5.91
		2		195.57	296.03				491.60	10.01
		3		330.12	415.91	24.17	21.15	4.44	795.89	14.08
		4		532.78	723.25	99.18	70.80	102.31	1528.32	21.59
60 X 40 cm	MET 2	1		23.64	12.85				36.49	4.02
		2		151.22	147.14				298.36	5.88
		3		328.86	332.35	23.99	12.70	3.89	701.79	12.41
		4		417.25	472.73	78.76	18.01	31.42	1018.17	15.21
	MET 3	1		28.35	12.74				41.09	3.75
2			193.07	234.23				427.30	10.94	
3			256.97	364.85	12.60	11.99	3.47	649.88	14.52	
4			293.26	310.02	50.84	25.38	46.20	725.70	13.61	
	Puyo # 3X#2	1		49.93	33.54				83.47	4.08
		2		165.11	228.35				393.46	8.61
		3		289.84	335.68	50.66	32.13	10.14	718.45	14.45
		4		248.36	348.63	79.73	118.70	104.73	800.15	11.55

* : Days after sowing ; 1-40, 2-60, 3-80, 4-100, respectively.

** : D-Density, V-Variety, H D-Harvesting Days, C-Character.

以外도 Hatfield et al¹⁰⁾ 은 出現日에서 낱알 形成 期間의 總 日照時間에 따라 影響이 크며, 이삭構成 要素와 收量과의 相關關係에서 生長期의 環境要因과 土壤水分에 크게 左右된다고 하였다.

Pendleton¹⁹⁾ 등은 葉角과 群落形態, 收量과 外見 上 光合成의 關係에 있어서 Isogenic의 單交雜中 일의 形態가 直立型이 水平型보다 40%의 增收效果가 있다고 報告하였는데, 本研究의 效果的인 結果를 위해서는 蒐集된 在來種中에서 直立型의 系統을 使用하는 것이 바람직 하리라 생각된다.

또한 靑刈收量이나 乾物收量の 増大를 위하여 MET 系統의 刈取時期를 播種後 100日頃이 有利한데, 播種後 80日頃과 比較해 볼 때 單位面積當 收量이 莖葉의 境遇別 差異가 없었다.

Hopper에 依하면 種實이 糊熟狀態에 있고 植物體가 成熟함에 따라 乾物重과 飼料의 營養價가 많은 時期로써 이 때에 莖葉이 粗剛하지 않는 狀態에서 收穫하는 것이 理想的이라고 한 時期와 一致하는 것이다. 各 品種에 對한 完熟種子數를 보면 MET 1이 水原 19號보다 5배가량으로 密植區에서 보다 顯著한 差異가 있었다. 이러한 內容은 種實內의 胚의 生産量을 間接的으로 比較할 수 있으며 良質의 飼料는 胚 生産量의 比率에 依해 決定될 수 있다. 崔⁴⁾ 등은 MET 系統이 水原 19號보다 10a當 胚의 生産

量이 10% 높다고 報告한 바 있다.

分散分析 結果 100粒重과 이삭數가 品種間에 高度의 有意性이 나타났다.

9. 乾葉重 對 乾物生産比

乾葉重에 對한 植物體 各 部位의 乾物生産 比率과 10a當 一日生産 比率은 表 7에서와 같다.

乾葉重에 對한 乾莖重 및 乾苞葉重의 比率은 MET 1에서 높았고 乾穗軸과 種實重은 交雜種인 水原 19號와 扶餘 # 3 × # 2에서 높게 나타났다.

供試된 品種의 10a當 一日乾物生産量은 MET 1이 27.25 kg으로 가장 많았고 다음은 水原 19號로 24.28 kg이었으며 MET 2와 MET 3은 같은 水準으로 18 kg程度였고, 扶餘 # 3 × # 2는 16.16 kg으로 가장 낮았다. 이와같은 事實은 在來種 옥수수와 交雜種 옥수수間의 品種差異가 두드러진 現象으로 풀이되며 MET 系統의 特性으로 미루어 보아 靑刈用 飼料作物로 開發하는 便이 有利하다고 생각된다.

한편 種實收量の 増大는 良質의 飼料를 위해 必須要件인 바 이삭위의 莖葉의 光合成 役割을 助長하도록 하는 同時에 Hoyt와 Bradfield¹²⁾의 報告內容과 같이 植物體의 老化現象과 일의 變化 및 栽植密度가 乾物生産에 影響이 크다고 하였고¹⁸⁾, Hun-

Table 7. Dry weight of each character to leaf and the ratio of dry weight per day in five varieties (lines).

Variety	Stem/Leaf	Husk/Leaf	Cob/Leaf	Grain/Leaf	Total Dry Wt./Day
Suwon #19	148.1	24.1	25.0	41.9	24.28
MET 1	159.4	32.3	21.7	36.1	27.25
MET 2	131.2	29.7	17.6	26.0	18.75
MET 3	130.7	28.2	17.1	22.8	18.02
Puyo #3X#2	134.4	21.9	23.6	36.2	16.16

ter¹³⁾ 등은 옥수수의 穀實收量에 Tassel의 除去效果가 크다고 報告된 內容을 考慮하여 MET의 새로운 栽培方法에 力點을 두어야 하겠다.

摘 要

多穗多莖性 在來種 옥수수 (MET라 稱함)의 自殖 5世代인 3系統을 Siliage 生産을 目的으로 相異한 栽植密度에서 對照品種인 水原 19號, 扶餘 #3×#2를 供試하여 栽培한 結果 그 成績은 다음과 같다.

1. 收穫期の 草長에 對한 分散分析은 品種間에 有意差가 認定되지 않았으며, 特히 MET 系統은 交雜種이나 合成品種에 비해 初期生育이 늦었는데 이는 MET 系統이 在來種으로 自殖劣勢 現象때문이라 推測된다. 栽植密度의 差異에 있어서 供試 品種의 草長은 큰 效果를 期待할 수 없었다.

2. 收穫期에서 總生體重은 MET 1이 交雜種보다 10a當 2000kg이 많았으며 特히, 密植區인 60×20cm에서 가장 높았다.

3. 單位 面積當 乾物重 亦是 生體重과 같은 傾向의 增減으로 나타났으며, 10a當 MET 1의 總乾物重은 2.4톤으로 水原 19號보다 10% 높았는데, 密植區인 60×20cm에서 그 效果가 컸다.

4. 10a當 種實收量은 MET 1이 交雜種에 비해 疎植區에서 낮았다.

5. MET 系統의 平均 分蘖數는 4.5個인 反面에 交雜種과 合成品種에서는 나타나지 않았다.

6. MET 系統의 栽培上의 가장 큰 問題로 倒伏率이 높았는데, MET 系統의 着穗高를 낮춤으로서 被害를 輕減시킬 수 있을 것으로 생각되며

7. MET 系統의 100粒重은 9gr인 反面에 交雜種과 合成品種은 30gr程度이었다.

引 用 文 獻

1. Tanaka, A. and J. Yamaguchi. 1972. Dry matter production, yield components and grain yield of the maize plant. J. Faculty of Agri. Hokkaido Univ.; 57-72.
2. Choe, Bong-ho., In-sup Lee, Jae-sung Cho and Jong-seong Park. 1978. Investigation on Korean Local Maize Lines. I. Morphological studies on the ear characters of Korean indigenous corn lines. J. Korean Soc. Crop Science 23(1): 36-43.
3. _____, _____. 1798. ibid. II. Kernel characters of Korean indigenous corn lines in respect of geographical and magnitude. J. Korean Soc. Crop Science 23(1): 133-140.
4. _____, _____. Jong-sung Park and Yong-rae Kim. 1980. Korean local maize lines for new germplasm. Reports of Agri. Tech. & Research Institute. Chungnam National Univ. 7(1): 12-26.
5. _____, Y. R. Kim, _____ and S. K. Chung. 1981. Investigation on Korean Local Maize Lines. VI. Use of Korean Local Maize Line for Siliage Production. J. Korean Soc. Crop Science 26(3): 251-256.
6. _____, Jong-sung Park, Yong-rae Kim and K. Y. Park. 1981. Investigation on Korean Local Maize Lines. V. Variabilities of plant characters of multi-eared and tillered lines (MET). J. Korean Soc. Crop Science 26(1): 56-68.
7. _____, Chang-deok Han. 1984. Influence of cytoplasm on tiller and ear numbers of a

- Korean local maize line. Maize Genetics Coop. News letter. 58.
8. _____. 1968. Some aspects of high lysine corn breeding using opaque-2. M. S. Thesis, Univ. of Hawii.
 9. Earley, E. B. 1952. Percentage of carbohydrates in kernels of Station Reid Yellow Dent Corn at several stages of development. *Plant Physiol.* 27: 184-190.
 10. Hatfield, A. L., G. R. Benoit and J. L. Ragland. 1965. The growth and yield of corn. IV. Environmental effects on grain yield components of mature ears. *Agron. J.* 57: 293-280.
 11. Helms, T. C. and W. A. Compton. 1984. Ear Height and Weight as Related to Stalk Lodging in Maize. *Crop Sci.*, 24(5): 923-924.
 12. Hoyt, P. and R. Bradfield. 1962. Effect of varying leaf area by partial defoliation and plant density on dry matter production in corn. *Agron. J.* 54: 523-525.
 13. Hunter, R. B., T. B. Daynard, D. J. Hume, J. W. Tanner, J. D. Curtis and L. W. Kannenberg. 1969. Effect of tassel removal on grain yield of corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 9:405-406.
 14. Kirby, E. J. M. and D. G. Faris. 1972. The effect of plant density on tiller growth and morphology in barley. *J. Agr. Sci., Camb.* 78: 281-287.
 15. Lee, Hee-Bong and Bong-ho Choe. 1984. Comparison of Initial Growth on Inbreds and Hybrids in Corn. *Res. Rep. Agr. Sic. & Tech. Chungnam Nat'l Univ.*, 11(2): 194-200.
 16. Lee, In-sup and Bong-ho Choe. 1979. *ibid.* III. Plant characters of Korean indigenous corn lines. *J. Korean Soc.* 24(1): 92-98.
 17. _____, _____. 1980. *ibid.* IV. Investigation of Korean maize lines; Inbreeding depression, heterosis and homozygosity of 69 Korean maize lines. *J. Korean Soc. Crop Sci.* 25(3): 21-30.
 18. Moss, D. N. and D. E. Peaslee. 1965. Photosynthesis of maize leaves as affected by age and nutrient status. *Crop Sci.* 5: 280-281.
 19. Pendleton, J. W., G. E. Smith, S. R. Winter, and T. J. Johnston. 1968. Field investigations of the relationship of leaf angle in corn to grain yield and apparent photosynthesis. *Agron. J.* 60: 422-424.
 20. Simmons, S. R., D. C. Rasmusson and J. V. Wiersma. 1982. Tilling in Barley: Genotype, Row Spacing, and Seeding Rate Effect. *Crop Sci.* 22(4): 801-805.
 21. Tracy, W. F. and H. L. Everett. 1982. Variable penetrance and expressivity of grassy tillers, *gt.* MAIZE GENETICS COOPERATION NEWS LETTER, 56: 77-78.
 22. Thorne, G. N. 1962. Survival of tillers and distribution of dry matter between ear and shoot of barley varieties. *Ann. Bot.* 26: 37-54.
 23. Vera, G. A. and P. L. Crane, 1970. Effects of selection for lower ear height in synthetic maize variety. *Crop. Sci.* 14(2): 23-240.