

窒素施用이 在來옥수수 生育 및 種實收量에 미치는 影響

朴良門 · 趙南棋 · 金聖培

Effect of Nitrogen Fertilization on the Change in Growth and Grain yield of Local corn

Yang-Mun Park · Nam-Ki Cho · Seong-Bae Kim

Summary

This study was conducted to investigate the effect of nitrogen fertilization(0, 6, 12, 18, 24, 30, 36kg/10a) on the change in growth characteristics and grain yield of local corn (*Zea mays L.*)

The results obtained are summarized as follows ;

1. Plant height was greatest at 30kg/10a of nitrogen, being 187.05cm.
2. The number of leaves and tillers per plant, culm lenth, ear height and diameter, and length of ear, number of ears per plant and grain yield were greatest at 12kg/10a of nitrogen.
3. The number of grains per rows was greatest at 6 to 18kg/10a of nitrogen. Nitrogen rate did significantly affected the 100 grain weight and ear weight.

I. 緒 言

우리나라에서 옥수수(*Zea mays L.*) 栽培는 강원도와 경상북도가 대부분을 차지하고 있으며, 栽培面積은 1985년에 26만천ha 이던 것이 1988年 22만천ha(농림통계연보,

1989)로 減少되고 있는 반면, 10a당 收量은 1985年 366kg이던 것이 1988년에는 480kg으로 增加되고 있는 실정이다.

특히, 옥수수는 遺傳的 造成에 있어서 지나치게 均일화 내지는 획일화되어 收量增加와 기타 特性 改良이 어렵고, 또한 耐病性이나 環境에 대한 適應力이 좁아지고 있

어서 이러한 問題點 등을 해결하기 위하여 많은 학자[崔 等, 1978; 李 等, 1979; Ais 等, 1973; Brandolini, 1969; Brown, 1953; Brown, 1795]들에 의하여 遺傳的 變異가 풍부한 在來種 옥수수를 蒐集하여 遺傳形質 保存 및 栽培 등의 研究에 이용하고 있다.

따라서 本 研究는 在來種 옥수수를 蒐集·保存하는 것도 중요하다고 생각되지만 그 蒐集品種의 生育特性이나 收量形質 등을 파악하는 것도 중요하다고 사료되어, 窒素施用 量 차이가 在來 옥수수의 生育形質 및 收量形質 등에 미치는 영향을 구명하기 위하

여 수행하였던 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 1990年 濟州大學校 農科大學 附屬農場 食用作物圃場에서 실시하였으며, 試驗區는 0.79m²의 콘크리트 포트에서 실시하였다.

供試 品種은 農學科에 보유하고 있는 在來種 옥수수(Yellow)를 供試하였으며 供試 土壤의 理化학적 성질은 표 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of soils

Treat-ments	PH (1 : 5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cation(me/100g)				CEC (me/ 100g)	Base Satur- ation (%)
				K	Ca	Mg	Na		
0	5.4	4.9	75.9	0.96	1.79	0.92	0.22	10.50	37.1
6	5.4	4.6	80.6	0.93	1.75	0.82	0.19	10.73	34.4
12	5.4	5.2	68.1	0.93	2.19	0.85	0.30	10.45	40.1
18	5.3	4.9	65.0	1.31	1.87	0.82	0.46	11.27	39.5
24	5.4	4.8	72.8	0.89	2.12	0.89	0.26	10.53	39.4
30	5.4	4.7	68.1	1.62	2.17	0.88	0.37	11.64	43.3
36	5.4	5.0	72.4	0.95	2.47	0.98	0.21	11.20	41.1

播種은 1990年 4月 25日 畦間 50cm, 株間 20cm로 3~4粒씩 點播하여 3~4葉期에 1本씩 남기고 숙아 주었으며, 10a當 株數는 9,100本이 되도록 하였다. 窒素施肥水準은 7處理로 하였으며, 窒素施用 比率은 各 處理當 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36kg으로 하였고, 磷酸과 加里는 10a當 15kg의 比率로 50%는 基肥로 나머지 50%는 追肥하였다. 그리고 퇴비는 10a當 1,000kg을 기준으로 施

用하였다.

試驗區配置는 窒素施肥水準의 處理別로 亂塊法 3반복으로 실시하였다. 生育調査는 出芽後 60일에 草長을 측정하였으며, 출수기 이후 葉數, 分枝數, 稈長, 着穗高를 調査하였고, 수확은 출아後 115일 정도에 處理區 전체 이삭을 수확하여 포엽을 제거한 후 수분이 약 15% 정도 함유하도록 풍건시켜 收量形質 등을 調査하였다.

Ⅲ. 結 果

窒素施用量 差異에 의한 在來옥수수의 生育形質 및 種實收量에 미치는 영향을 조사한 結果는 표 2~3에서 보는 바와 같다.

1. 生育形質 變化

1) 草長 變化

窒素施用水準別 在來옥수수의 草長 變化

는 窒素 30kg 施用區에서 187.05cm로 가장 길었으며, 無施用區에서 165.25cm로 가장 짧았다. 그리고 기타 處理區에서는 24kg施用區에서 186.04cm, 8kg施用區 183.81cm, 12kg施用區 179.92cm, 6kg施用區 178.69cm, 36kg施用區에서는 175.67cm로 나타났다.

2) 葉數 및 分枝數 變化

窒素 施用量 差異에 따르는 葉數 變化는 10a當 窒素 12kg施用區에서 12.07개로 가장 많은 편이었으며, 6kg施用區 12.04개, 24kg施用

Table 2. Change in characteristics of growth

Nitrogen applied (kg/10a)	Plant height (cm)	No. of leaves	No. of tillers	Culm Length (cm)	Ear height (cm)
0	165.3	11.2	0.35	135.3	71.5
6	178.7	12.0	0.48	147.8	79.5
12	179.9	12.1	0.82	156.0	90.7
18	183.8	11.6	0.70	144.4	71.7
24	186.1	11.7	0.49	151.3	83.7
30	187.1	11.1	0.77	135.8	70.9
36	175.7	10.9	0.46	130.0	66.7
LSD .05	-	-	-	18.5	16.7

Table 3. Change in characteristics of grain yield

Nitrgen applied (kg)	Ear diameter (cm)	No. of grains row	Ear Length (cm)	Wt. of 100grains (g)	Ears plant	Average ear wt. (g)	grain yield (kg/10a)	%of grain yield (kg/10a)
0	3.35	29.9	14.0	15.1	1.04	61.0	532.4	100
6	3.49	33.2	15.2	15.9	1.23	67.1	723.0	135
12	3.57	34.0	15.6	16.3	1.42	76.4	890.1	166
18	3.48	34.8	15.6	15.8	1.26	68.3	791.0	147
24	3.48	33.8	15.1	15.7	1.29	66.5	753.3	140
30	3.39	32.7	13.5	15.6	1.07	63.2	695.0	129
36	3.41	32.2	13.7	15.9	1.15	61.7	670.2	125

많은 편이었으며, 6kg施用區 12.04개, 24kg施用區 11.74개, 無施用區 11.22개, 30kg施用區 11.12개로 중간이었고, 窒素 36kg施用區에서는 10.93개로 가장 적은 편이었다.

分枝數에 있어서도 窒素 12kg施用區에서 0.83개로 우수한 편이었으며, 無肥區에서 0.35개로 가장 적었다. 그리고 기타 施用區에서는 0.46~0.70개로 비슷한 경향이었다.

3) 稈長 및 着穗高의 變化

窒素 施用量 差異에 따르는 在來옥수수의 稈長 變化는 10a當 窒素 12kg施用區에서 159.96cm로 가장 길었고, 24kg施用區에서는 151.34cm, 6kg施用區 147.78cm, 18kg施用區 144.38cm, 無施用區 및 30kg施用區에서는 130.0cm의 순위로 짧아지는 경향이어서 各 處理區間에 유의성이 인정되었다.

着穗高에 있어서도 窒素 12kg施用區에서 90.67cm로 가장 우세한 편이었으며 36kg施用區에서는 66.67cm로 가장 짧았다. 그리고 기타 處理區에서는 70.86cm에서 79.48cm로 나타나고 있는데, 各 處理區間에는 유의성이 인정되었다.

2. 收量 形質 變化

1) 雌穗徑 및 雌穗長 變化

窒素 施用이 雌穗徑 變化에 미치는 영향을 보면 窒素 12kg施用區에서 3.57cm로 가장 크게 나타나고 있으며, 기타 處理區에서는 3.35cm에서 3.38cm로 雌穗徑의 變化에 큰 영향을 미치지 않았다.

雌穗長의 變化는 窒素 10a當 12kg, 18kg, 24kg에서 각각 15.56cm, 15.58cm, 15.18cm로 비슷하게 우세한 편이었으며, 기타 處理區에서는 13.75cm에서 14.02로 나타났다.

2) 수열당 粒數 및 100粒重 變化

窒素 施用量 差異에 따르는 수열당 粒數는 無施用區에서 29.88개로 가장 적은 편이었으며, 기타 處理區에서는 32.15개에서 34.81개로 비슷한 경향이었다.

各 處理區間 100粒重에 있어서는 10a當 窒素 12kg 施用區에서 가장 무겁게 나타나고 있으며, 기타 施用區에서는 15.08g에서 15.90g으로 비슷하였다.

3) 개체당 이삭수 및 이삭중 變化

개체당 이삭수의 變化는 窒素 12kg施用區에서 1.42개로 가장 많았고, 기타處理區에서는 1.07개에서 1.23개로 중간이었으며, 무시용구에서는 1.04개로 가장 적었다.

이삭중의 變化에 있어서도 10a當 窒素 12kg施用區에서 76.37g으로 가장 우세하였으며, 기타 處理區에서는 6kg施用區 67.08g, 24kg施用區 66.50, 18kg施用區 64.94g, 30kg施用區 63.22g, 36kg施用區 61.70g 순위로 작아졌고, 무시용구에서 60.97g으로 가장 적게 나타났으나 各 施用區間에는 유의성이 없었다.

4) 收量 變化

窒素 施用量 差異에 따르는 在來옥수수의 收量 變化는 窒素 비료 12kg施用區에서 10a當 890.07kg으로 가장 많았으며, 24kg施用區에서 753.33kg, 18kg施用區 742.06kg, 6kg施用區에서는 723.02kg을 보여 중간 정도로 비슷한 경향이었으며, 36kg施用區에서 716.84kg, 無施用區에서는 537.42kg으로 가장 적었다.

IV. 考 察

窒素 施肥에 의한 옥수수 生育形質 및 種實收量 등의 形質 變化는 옥수수 品種에

따라(Miller, 1963), 土壤 및 環境條件에 따라 生育反應이 다르고 (Anon, 1978), 년차 또는 관리상태 등에 따라 옥수수 生育形質들이 크게 다르다고[Broyles, 1959; Vavilov, 1976; Frankel, 1970] 報告하였다.

本 研究 結果 10a當 窒素를 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36kg으로 施用量을 달리 하였을 때 窒素 12kg施用區에서 草長 등 生育形質들이 가장 우세하게 나타나고 있다.

이와 같은 현상은 10a當 窒素肥料 15kg 内外에서 옥수수의 초장, 엽장, 엽폭 등의 形質이 우세하여진다는 Broyles(1959), 강(1959), Rudert(1975) 등의 報告와 일치되는 경향이었으나, 窒素肥料 30kg施用이 옥수수 生育에 가장 적합하다는 Perry(1975)의 보고와는 차이가 큰 것으로 나타나고 있다.

在來옥수수의 雌穗長, 수열당 粒數, 이삭重, 그리고 100粒當 등이 收量形質도 본 시험에서 窒素 10a當 12kg施用區에서 가장 양호한 편이었다.

窒素 施用量 差異에 의한 옥수수의 收量 등의 形質 變化는 재배양식은 물론이고 재배 지역 등의 環境條件에 따라서도 차이가 큰 것으로 나타나고 있는데(Moore 等, 1973; Carangal, 1973; Black 等, 1962; Mangels 等, 1956; Mack, 1972), 尹 等(1979)은 강원 지역에서 10a當 窒素肥料를 12kg을 施用했을 때 옥수수 수량은 크게 증수되었으나 24kg이상 施用하였을 때 증시 효과를 인정할 수 없었다고 하였다(강원농진보고, 1983).

Rudert & Locascio(1979)는 미국 Florida 주에서 단옥수수 栽培時期와 窒素 施用量을

달리 하였을 때 窒素 10a當 5.6kg에 비하여 24kg施用區에서 증수효과가 크다고 보고하였고, Stanford(1973)은 窒素過用은 수량증가에 기여하지 못하거나 오히려 종실수량을 減少시킬 우려가 있다고 하였다(최 등, 1990).

따라서 본 연구 결과에서 10a當 窒素 施用量 12kg/10a 施用했을 때 草長, 개체당 葉數, 分枝數, 稈長 등 生育形質과 雌穗徑, 수열당 粒數, 雌穗長, 100粒重 등의 收量形質은 양호하였으나 窒素 施用量이 많은 30kg/10a, 36kg/10a 시용구와 질소비료 소량 시용구(0/10a, 6kg/10a)에서는 生育形質 및 收量形質이 부진한 경향이였다.

V. 摘 要

窒素 施用(0, 6, 12, 18, 24, 30, 36kg/10a)이 在來옥수수 生育形質 및 種實收量에 미치는 영향을 구명하기 위하여 수행하였으며, 그 結果의 개요는 다음과 같다.

1. 施用量 差異에 따르는 草長 變化는 10a當 窒素 30kg 施用區에서 187.05cm로 가장 길었다.
2. 개체당 葉數, 分枝數, 稈長, 着穗高 그리고 雌穗徑과 雌穗長, 개체당 이삭수, 雌穗收量은 窒素 12kg 施用區에서 가장 우세하였다.
3. 수열당 粒數는 窒素 6~18kg 施用하였을 때 가장 많았고, 100粒重과 이삭重은 窒素 施用量間에는 差異가 없었다.

參 考 文 獻

1. Alis, S.mahboob, 1973. Evaluation and utilization of maize germplasm in India. The 9th Inter Asian Corn Improvement Workshop, Malaysian Agr. Res. Kula lumpur, Malaysia.
2. Anon, 1978. Sudan grass Sorghum-Sadan grass hybrids to forage. USDA. Famers'Bull. No. 2241
3. Anon, 1980. Dekalb sudax sorghun sudan grass, Dekalb Agr. Res. Inc. Illinois.
4. Brandolini, A.G. 1969. European races of maize. Proc. 24th corn and Sorghum Research Conference. 36.
5. Black, A. L. and J. W. Greb, 1962. Nitrate accumulation in soils covered with plastic mulch. Agron. J. 54 : 366
6. Brown, W.L. 1953. Sources of germplasm for hybrid corn. Proc. 8th Corn and Sorghum Reseach Conference. 11.
7. Brown, W.L. 1975. A broad germplasm base in corn and Sorghum. Proc. 30th corn and Sorghum Reseach Conference. 81.
8. Broyles, K.R. and H.A. Fribourg, 1959, Nitrogen fertilization and cutting management of sudan grass and corn. Agron. J. 51 : 277
9. Catangal, V.R., A.C. Mercado and B.A. Aday, 1973. Maize germplasm utilization at the farm level in the philippines. The 9th InterAsian Corn Improvement Workshop, Malaysian Agr. Res. Kuala Lumpur, Malaysia.
10. Choe, Bong-ho, Insup Lee, Jaesung Cho and Jongsunk Park. 1978. I. Morphological studies on the ear characters of Korean indigenous corn lines. J. Korean Soc. Crop Sci. 23 : 36~43
11. Choe, Bong-ho and Insup Lee, 1978. II. Kernel characters of Korean-indigenous corn lines in respeat of geographical and cultural magnitude. J. Korean Soc. Crop Sci. 23 : 123~140
12. Frankel, O. H. 1970. Save the genetic treasures in the SABRAOregion. SABRAO J.2(1) : 1~16
13. Larson, W.E. and J.T. Hanway. 1977. Corn production, p.625~668. InG.F. sprague(ed). corn and corn imaprovement. Amer. Soc, Agron., Inc. Madison, Wis, U.S.A.
14. Lee, In-sup and Bong-ho Choe. II. Plant characters of Korean indigenous corn lines. J. Korean Soc. Crop Sci. 24 : 92~98
15. Mack, H.J. 1972. Effects of population density, plant arrangement, and fertilizer on yield of sweet corn. J. Amer. Soc. Hort. Sci.97(6) : 575~760
16. Mangens dorf, P.C and R.H. Lister, 1956. Archeological evidence on the volution of maize in Northern Mexico. Bot. Mus. Leafl Harvard Univ,

- 17 : 151 ~ 178
17. Miller, G.D., C.W. Deyoe., T.L. Walter and F.W. Smith. 1964. Variation in protein levels in Kansas grain sorghum. *Agron. J.* 56 : 302~304
 18. Moore, C.L. 1973. Evaluation of germplasm in Asia. The 9th InterAsian corn Improvement Workshop. Malaysian Agricultural Res, Kuala Lumpur. Malaysian.
 19. Nunez, R. and E. Kamprath. 1969. Relationship bet. N. response, plant population and row width on growth and yield of corn. *Agron. J.* 61 : 279~282
 20. Park, K.Y., B.H. Choe and S.K. Kim. 1971. An investigation on indigenous corn in Korean. *J. Korean Soc. Crop Sci. Commemoration theses for the sixtieth birthday of Dr. Choi-Boum Yol.*
 21. Perry, L.T. and R.A. Olson. 1975. Yield and quality of corn and sorghum and residues as influenced by nitrogen fertilization. *Agron. J.* 67 : 816~818
 22. Rudert, B.D. and S.J. Locascio, 1979. Growth and tissue composition of sweet corn as affected by nitrogen source, nitrapyrin, and season. *J. Amer. Soc., Hort. Sci.* 104(4) : 520~523
 23. Stanford, G. 1973. Rationale for optimum nitrogen fertilization in corn production. *J. Environ. Quality* 2 : 159~164
 24. 강영길, 박승의, 박근용, 1985. 추비시용과 질소 시비방법이 단옥수수의 생육 및 수량에 미치는 영향. *한작지*, 30(2) : 140~145
 25. 강원도 농촌진흥청, 1983. 단옥수수 질소 시비량 시험. *강원농진시험보고서* : 620~622
 26. 농림통계연보, 1989.
 27. 윤정희, 신철우, 허범량, 조병욱, 김인탁, 박창선, 1979. 옥수수 시비적량 추천에 관한 시험. *농기연 연보(토양비료, 열자원)* : 363~380
 28. 趙南棋, 尹相泰, 1985. 제주도에 있어서 Sudan grass 잡종형질이 시기적 변화에 관한 연구. *제대논문*. 22 : 23~30
 29. 최상집, 이석순, 1990. 질소시비량이 단옥수수의 질소흡수, 수량 및 조수입에 미치는 영향. *한작지* 35(1) : 83~89