

## 多穗多蘗性 옥수수 交雜種(IK<sub>1</sub>/IRI)의 分蘗發生에 미치는 肥種 및 施肥量의 영향

淺田 純司\*. 李喜鳳\*\*. 崔鳳鎬\*\*. 金文圭\*\*

### Effects of Fertilizer Source and Amount on Plant Charcteristics of Maize with Tillers

\*Joonsi Asada\*, Hee Bong Lee\*\*, Bong Ho Choe\*\*, and Moon Kyu Kim\*\*

**ABSTRACT** : An experiment was conducted to study the effects of fertilizers on maize tillering. Hybrids used were non-tillering hybrid, Nangano No. 1, one of the leading hybrids in Japan and tillering hybrids, IK<sub>1</sub>/IRI developed at the Dept. of Agronomy, College of Agriculture, Chungnam National Univ., Taejon, Korea. The experiment was conducted at Dottori Prefecture in Japan. Four fertilizer levels, i. e., standard level, half amount of standard level, standard level plus composts and standard level plus two times of composts currently recommended for farmers were used.

Higher fertilizer levels were effective for increasing plant weight of both hybrids. All fresh weight as well dry weight of the whole plants and plant parts of IK<sub>1</sub>/IRI were higher than those of Nangano No. 1, regardless of fertilizers applied mainly due to the tiller development. The number of tillers per plant of IK<sub>1</sub>/IRI was increased as the level of fertilizer was increased. Especially in sandy soil, composts seemed to be very effective in increasing tiller number per plant of IK<sub>1</sub>/IRI.

근래 畜産業 發達과 더불어 家畜에 必要한 粗飼料의 供給을 위해서 옥수수의 재배면적이 크게 증가되었는데 특히 冬季飼料用으로 京畿道 地域을 중심으로 전국적으로 많이 栽培하고 있다. 그러나 이들 대부분 지역의 乳牛 飼養農家가 栽培하고 있는 옥수수 種子는 農村振興廳 作物試驗場과 미국의 種子會社에서 개발된 것으로 分蘗을 하지 않는 것이 특징이다.

栽培面積이 狹小하고 集約的인 農法이 要求되

는 우리나라에서는 單位面積當 가능한 收量(乾物重)이 많거나 營養價가 높은 飼料作物의 栽培가 필요한데, 이와같이 收량을 높이거나 營養價(예, TDN)를 높이는 방법은 여러가지가 있겠으나 崔等<sup>1)</sup> 및 李等<sup>3)</sup>은 分蘗型 옥수수의 育成과 栽培에 대해 중요성을 강조하였으며 이들 分蘗型 옥수수 交雜種의 單位面積當 乾物 收량이 分蘗하지 않는 것 보다 높았다고 보고한바 있다. 그러나 이같은 分蘗型 옥수수의 肥料反應에

\* 日本 鳥取大學 農學部 農林綜合科學科(Dottori Univ., Japan)

\*\* 忠南大學校 農科大學(Agricultural college, Chungnam Nat'l. Univ., Taejon, 305-764, Korea)

本 研究는 金文圭 先任 研究員의 "1990年度 大學教授 國費海外派遣研究"에 의해 遂行된 것임.

<접수일자 : '92. 5. 3>

대해서는 전혀 보고된 바 없다. 따라서 본 연구는 施肥水準이 分蘖型 옥수수와 分蘖하지 않는 옥수수의 주요 植物學的 特性에 미치는 영향을 알고자 수행하였다.

### 材料 및 方法

供試 옥수수는 日本에서 많이 재배되고 있는 分蘖하지 않는 長野一號 交雜種과 分蘖하는 옥수수로 忠南大學校 農科大學 農學科 遺傳·育種 研究室에서 育成한 IK<sub>1</sub>/IRI 交雜種이었다. 이들 두 供試 交雜種을 日本의 鳥取大學에 있는 “全國共同利用施設 乾燥地 연구센터”의 附屬農場에 1991년 4월 27일 播種하였다. 播種前 土壤의 粒度 分析値와 理學的 및 化學的 性質은 다음과 같다.

#### 供試 土壤의 造成

粗 砂			細 砂	微 砂	粘 土
2.0~	1.0~	0.5~	0.2~	0.02~	(0.002mm)
1.0mm	0.5mm	0.2mm	0.02mm	0.002mm	
2.94%	70.95%	16.99%	8.17%	0.09%	

#### 供試 土壤의 物理的 性質

眞比重	假比重	孔隙量	最大用水量	圃場容水量	萎凋係數
2.63	1.41	46.39%	(重量)26.74%	(重量)5.81%	(重量)2.20%
			(容量)37.70%	(容量)8.19%	(容量)3.15%

#### 供試 土壤의 化學的 性質

pH(H <sub>2</sub> O)	全炭素	腐 蝕	鹽基置換容量	置換性鹽基
5.61	0.076%	0.131%	1.82me	0.91me

土壤의 施肥水準은 다음과 같은 標準施肥區(A), 半量施肥區(B), 標準施肥十堆肥區(C), 標準施肥十堆肥倍量區(D)로 하였다. 基肥로서 各試驗區에 施用한 肥料別 量과 要素別 成分量은 表 1과 같다.

基肥로서 半量施肥區는 標準施肥區의 半量을 施用하였으며 播種前 耕耘時 苦土石灰를 10a당 150kg 全面施肥하였다. 追肥로서 尿素를 10a당 4.5kg씩 2회 주었는데 1차 追肥는 雄穗形成期인 7월 2일에 그리고 2차 追肥는 雄絲出現期인 8월 5일에 주었다. 또한 加里成分은 10a당 3kg을 본

Table 1. Amount of basal fertilizers applied and amount of their three components.

(unit:kg/10a)

Level	Fertilizers				Components		
	CDU*	S.P.**	P.C.***	Composts	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
A	73	78	11	-	12	19	16
B	37	39	6	-	6	10	8
C	73	78	11	1300	12	19	16
D	73	78	11	2597	12	19	16

\*CDU: CDU S682

\*\*S.P.: Superphosphate containing 17.5% of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

\*\*\*P.C.: Potassium chloride

葉 6~7枚時 鹽化加里로 施用하였다. 播種은 畦間 90cm, 株間 35cm로 하여 4월 27일에 1株 2粒 播種하였고, 3~4葉期인 5월 17일에 1株 1本씩 되도록 수었다.

8월 1일에 殺蟲劑인 에루산 乳劑(日産化學工業株式會社製) 1000倍液으로 稀釋하여 撒布하였고, 土壤이 乾燥한 경우에는 灌水하였다.

發芽後 24日과 51일에 分蘖數와 草長을 조사하였으며 發芽 105日 後인 8월 21日, 收穫時에 分蘖數와 莖葉數를 調査하였다.

## 結 果

### 1. 生育狀況

發芽는 播種 10日後인 5월 6일에 하였으며 이

Table 2. Main stem height of Nangano No. 1 and IK<sub>1</sub>/IRI 51 days after germination.

(Unit: cm)

Hybrids	Nangano No. 1				IK <sub>1</sub> /IRI			
	A*	B	C	D	A	B	C	D
Mean	146.5	138.2	153.7	150.9	120.1	102.5	136.4	129.5
±S.E.	±33.8	±23.7	±23.1	±17.2	±12.3	±13.3	±9.8	±11.8

\*A: Standard level

B: Half level of A plot

C: Standard level +composts

D: Standard level +two times of composts

Table 3. Number of stems per plant of Nangano No. 1 and IK<sub>1</sub>/IRI 24, 51 and 105 days after germination.

Hybrids	Nangano No. 1				IK <sub>1</sub> /IRI			
	A	B	C	D	A	B	C	D
24 DAG*	1.2	1.0	1.3	1.1	2.3	1.8	3.5	3.1
Mean±S.E	±0.5	±0.0	±0.5	±0.3	±1.5	±1.0	±0.8	±1.1
51 DAG	1.1	1.0	1.2	1.1	3.4	2.0	4.0	3.8
Mean±S.E	±0.3	±0.0	±0.4	±0.3	±1.1	±1.0	±0.8	±1.2
108 DAG	1.0	1.0	1.0	1.0	3.1	2.7	3.9	3.2
Mean±S.E	±0.0	±0.0	±0.0	±0.0	±0.6	±0.5	±0.3	±0.8

\*DAG : Days after germination

들 공시 교잡종에 대한 發芽後 51일에 各 處理別 主稈長은 표2에서 보는 바와 같다. 施肥水準에 관계없이 分蘖을 하지않는 長野一號가 分蘖을 하는 IK<sub>1</sub>/IRI 보다 主稈長이 길었는데 各 處理區별 主稈長을 보면 標準區+堆肥區인 C구의 경우에 主稈長이 가장 길었다. 主稈長을 크기별로 보면 C區>D區>A區>B區順으로서 施肥量이 가장 적었던 B區에서 主稈長이 가장 짧았다.

## 2. 個體當 分蘖數

發芽後 24일, 51일 및 105일에 조사된 個體當 分蘖數는 표3에서 보는 바와 같다. 施肥量에 관계없이 長野一號는 分蘖을 하지 않았는데 반하여 IK<sub>1</sub>/IRI는 分蘖을 많이 하였다. 即 發芽後 生育日數가 진전됨에 따라 長野一號는 分蘖하는 경향이 극히 적었는데 반하여 IK<sub>1</sub>/IRI은 發芽後 51일경에 最高의 分蘖을 하는 것으로 나타났다. 生育의 진전에 따라 施肥 試驗區別 個體當 分蘖數를 보면 長野一號의 경우에는 施肥量에 따라 큰 차이가 없었으나 IK<sub>1</sub>/IRI의 경우에는 標準施肥量에 堆肥를 준 C구에서 個體當 分蘖數가 비교적 많았다. 따라서 옥수수의 分蘖이 遺傳의 특성으로 확인 보고 된 바 있으나 土壤의 肥沃度에 의하여도 크게 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

## 3. 個體當 生體重

收穫後 個體當 生體重을 살펴보면 그림 1에서 보는 바와 같다. 地上部의 무게는 施肥量에 관계없이 IK<sub>1</sub>/IRI 交雜種이 分蘖을 하여 長野一

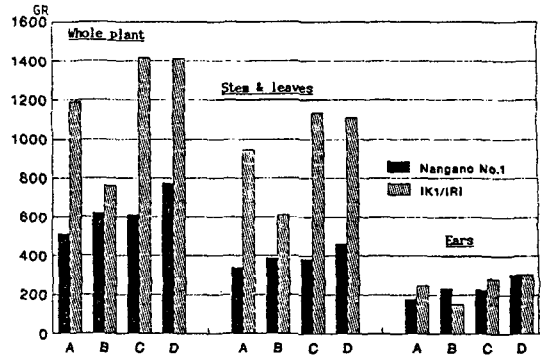


Fig. 1. Fresh weight of whole plants, stem and leaves, ears of Nangano No. 1 and IK<sub>1</sub>/IRI grown at four levels of fertilizers.

A : Standard                      B : Half standard

C : Standard+composts

D : Standard+twice composts

號보다 무거웠는데 이것은 IK<sub>1</sub>/IRI의 分蘖특성 때문인 것으로 생각된다. 施肥水準에 따른 IK<sub>1</sub>/IRI의 生體重을 보면 堆肥를 준 C區와 D區가 堆肥를 주지않은 A區나 B區에서 보다 生體重이 더 무거웠다. 加里를 施用하였을 경우 IK<sub>1</sub>/IRI의 莖葉重은 長野一號의 莖葉重보다 두 배나 무거웠다. 그러나 堆肥를 倍增施하였을 때(D區)의 효과는 확인할 수 없었다. 옥수수의 生體重에 미치는 餘他 비료의 효과에 대해서는 Danaka 등<sup>2)</sup>을 비롯하여 많은 사람에 의하여 보고된 바 있으나 이들은 모두 無藥性 옥수수에 대한 시험 결과였다.

본 연구를 통하여 알 수 있었던 또 다른 사실은 施肥量에 따른 地上部의 무게나 莖葉重의 차이가 IK<sub>1</sub>/IRI에서는 변이 폭이 매우 컸으나 長野一號에서는 거의 일정한 경향을 보였다. 그러나 수확한 個體當 이삭의 무게를 보면 施肥區와 交雜種에 관계없이 모두 비슷하였다. 堆肥를 주지않고 施用量도 표준 시비량의 半량을 사용한 B구의 경우에는 分蘖型 옥수수가 長野一號보다 생체중이 낮았고 그외에는 分蘖型이었던 IK<sub>1</sub>/IRI 交雜種 옥수수가 더 무거웠다.

## 4. IK<sub>1</sub>/IRI의 部位別 生體重

IK<sub>1</sub>/IRI의 施肥量別, 主莖과 分蘖莖別, 그리고 植物體 部位別 生體重은 그림 2와 같다. 莖葉重은 B區의 경우에는 모든 식물체 부위가 다

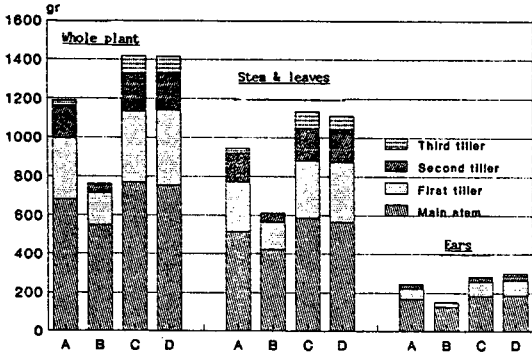


Fig. 2. Fresh weight of plant parts of IK<sub>1</sub>/IRI at four different levels of fertilizers.  
 A : Standard                      B : Half standard  
 C : Standard+composts  
 D : Standard+twice composts

른 區들에 비하여 낮았고 반면에 C區와 D區에서 높았던것은 第1分蘗, 第2分蘗 및 第3分蘗의 莖葉이 증가되었기 때문이었다. 堆肥를 주었을 때는 특히 第3分蘗의 莖葉重이 현저히 증가하였다.

個體當 이삭무게 역시 B區가 A區나 C區 또는 D區보다 主莖과 第1分蘗의 이삭무게가 현저히 낮았다. 그리고 C區와 D區에서의 이삭무게가 비교적 높았던 것은 주로 主莖과 第1分蘗의 이삭무게의 증가때문이었다. 이같은 결과로 보아 堆肥의 효과는 主莖 및 第1分蘗莖의 이삭무게를 증가시키는데 도움이 되었다고 할 수 있다.

### 5. 乾物重

IK<sub>1</sub>/IRI의 個體當 각 部位別 乾物重을 100分率로 표시하면 그림 3과 같다. 그림 2에서와 같이 莖葉重을 증가시키는 것은 施肥區에 관계없이 主莖이 가장 큰 비중을 차지했고 다음이 제1분얼, 제2분얼의 순서로 나타났으며 특히 C區와 D區에서는 제3분蘗의 효과도 매우 컸다. 이삭무게를 總乾物重에 대한 100分率로 보면 역시 主莖의 이삭무게가 60 내지 80%를 차지했고 다음이 제1分蘗莖의 이삭이었다. C區와 D區 즉 堆肥를 사용하였을 경우에는 제3分蘗의 이삭무게도 현저하였다. 본 연구에서는 穀實收量에 대해서는 특별히 조사하지 않고 다만 이삭무게만을 가지고 분얼형과 무분얼형의 옥수수를 비교하였

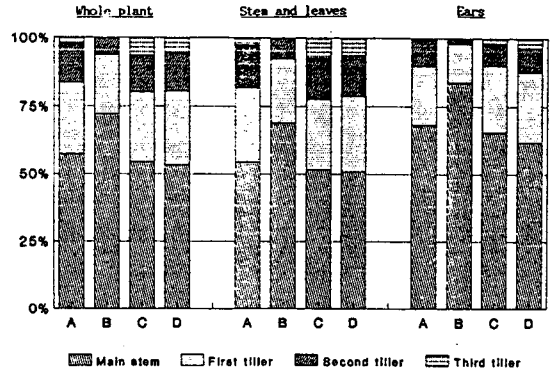


Fig. 3. Proportion of dry weight of plant parts of IK<sub>1</sub>/IRI grown at four different fertilizer levels  
 A : Standard                      B : Half standard  
 C : Standard+composts  
 D : Standard+twice composts

는데 그 이유는 본 연구가 실제 농가재배를 위한 것이 아니고 다만 비료 수준에 따른 분얼형 옥수수의 특성을 알고자 하였기 때문이다. 따라서 비료의 시비량에 따른 분얼형 옥수수의 곡실 수량을 알기 위하여는 栽植密度를 비롯한 보다 구체적인 시험연구가 필요할 것으로 생각된다. 그러나 Prior 등<sup>4)</sup>이 주장한 바와 같이 多穗性 옥수수가 수량증가에 보다 효과적이라고 한다면 본 연구에서 공시한 옥수수도 분얼형인 동시에 多穗性인 옥수수로써 수량증가에 도움이 될 것으로 생각되며, 실제로 李 등<sup>3)</sup>은 본 연구에 공시한 분얼형 옥수수가 無藥性 옥수수 보다 증수한다고 보고한 바 있다.

### 考 察

多穗多蘗性 交雜種 옥수수(IK<sub>1</sub>/IRI)는 C區(標準施肥+堆肥)에서 收穫時의 個體當 地上部の 生體重이 株當 1415.6±244.1g으로 가장 높았다. 그러나 無藥性 交雜種(長野一號)의 地上部 最高 生體重은 D區(標準施肥+堆肥倍量區)에서 株當 775.0±180.3g에 불과하였다. 이같이 개체단위로서 비교하면 IK<sub>1</sub>/IRI이 靑刈用으로서 有利하다고 생각되지만 群落狀態에서의 시험연구가 더욱 필요할 것으로 생각된다. 즉 本試驗에서는 畦間 90cm, 株間 35cm라는 비교적 疎植의 상태로 栽培하였기 때문에 IK<sub>1</sub>/IRI를 栽培하기 위해서는 두 交雜種이 각각 最高收量

을 올릴 수 있는 適正 栽植密度 규명이 필요할 것이다. 그러나 崔等<sup>1)</sup>에 의하면 本 試驗의 경우 보다 높은 栽植密度(70×30cm)하에서 無分蘖性인 水原19號와 IK<sub>1</sub>/IRI를 비교하였을 때도 IK<sub>1</sub>/IRI의 收量이 높았다고 하였다. 더우기 雄穗가 많이 달리는 多穗性 옥수수는 密植狀態에서 나타나는 不稔現狀이 적다는 보고도 있어 本 研究에서 이용한 IK<sub>1</sub>/IRI가 실지로 栽培되기 위한 좀더 구체적인 研究가 필요할 것으로 생각된다.

IK<sub>1</sub>/IRI의 株當 收量은 각 分蘖의 生育에 달려있다고 생각된다. 發芽後의 株當 平均莖數를 보면 發芽後 24일 제에서 A區(標準區)에서 보다 堆肥 施用區(C區 및 D區)에서 많았고 生育 初期의 窒素 供給量이 分蘖에 영향을 주고 있다는 것을 알 수 있었다. 각 分蘖의 生體重을 보면 B區(半量施肥區) < A區 < C區로 나타나 施肥量뿐만 아니라 堆肥의 施用이 증가됨에 따라서 分蘖의 生育이 良好한 것으로 나타났다. 또 收量도 C區 < D區로써 堆肥의 施用量이 많은 경우에 역시 收量이 높아 出絲期 이후 옥수수의 등숙에 堆肥가 중요한 것으로 생각된다. 즉 土壤 有機物로 부터 窒素가 서서히 有效化 되므로 옥수수와 같이 生育 全期間에 걸쳐 窒素의 供給이 필요한 경우에 특히 堆肥施用이 效果的인 것으로 생각된다.

## 摘 要

옥수수의 分蘖 및 生育에 미치는 施肥量의 효과를 알기 위하여 상이한 두개의 교잡종 옥수수를 상이한 4가지 시비수준에서 재배한 결과 分蘖하는 IK<sub>1</sub>/IRI가 施肥水準에 큰 관계없이 分蘖을 하지 않는 長野一號보다 개체당 莖數가 많았고, 개체당 地上部 무게, 莖葉重, 이삭무게 등도 무거웠다. IK<sub>1</sub>/IRI의 個體當 分蘖數도 施肥水準에 따라 크게 영향을 받아 堆肥의 施用이 개체당 分蘖數를 증가시키는데 효과적이었다.

## 引用文獻

1. Choe, B. H., H. B. Lee, Y. W. Seo and K. Y. Park. 1987. Development of a new tillering inbred line of maize. SABRAO 19(2) : 119-122.
2. Danaka H., Yamaguchi, J. and Ishiska. 1969. Studies on the nutrition and physiology of maize(No. 3). Effects of nitrogen and plant densities on the production of dry matter and kernels. Jour. Japan. Soil and Fertilizer Society. 40 : 498-503.
3. Lee, H. B., and B. H. Choe. 1988. Studies on the maize with multiple ears and tillers. II. Agronomic characteristics of maize (*Zea mays* L.) with multiple ears and tillers(MET). Korean J. Breed. 20(4) : 282-295.
4. Prior C. L. and W. A. Russell. 1975. Yield performance of nonprolific and prolific maize hybrids at six plant densities. Crop Sci. 15 : 482-486.