

옥수수 栽培農家圃場의 不稔發生 原因究明에 關한 研究

洪正基 · 閔黃基 · 韓世基 · 許範亮 · 金三甫 · 金斗烈 · 李成烈*

Studies on Factors of Barren Stalk Occurrence in Farmer's Field of Corn Production

C.K. Hong, H.K. Min, S.K. Han, B.L. Huh, S.B. Kim, D.Y. Kim and S.Y. Lee*

Reprinted from
The Research Reports
of
The Rural Development Administration
Vol. 27, No. 2 (Crops), December 1985
Suweon, Rep. of Korea

옥수수 栽培農家圃場의 不稔發生 原因究明에 關한 研究

洪正基·閔黃基·韓世基·許範亮·金三甫·金斗烈·李成烈*

Studies on Factors of Barren Stalk Occurrence in Farmer's Field of Corn Production

C.K. Hong, H.K. Min, S.K. Han, B.L. Huh, S.B. Kim, D.Y. Kim and S.Y. Lee*

ABSTRACT: Field survey and experiment were conducted to investigate the effect of low light intensity on corn production during 1983-1984. Shading structure were placed on treatment I from June 16 through July 15, on treatment II from July 1 through July 31, and on treatment III from July 16 through August 15. The percentage of light was about 20% by covering black shade material (Gariso).

Field surveys indicated that barren stalks were largely due to low light intensity occurred at the pre-flowering period in July.

Artificial shade experiment concluded that low light intensity during reproductive period delayed tassel and silk emergence and increased number of days between tassel and silk emergence, which, in turn, induced barren stalks.

Barren stalks were the major factors in grain yield reduction in this experiment. Shade during grain filling period accelerated the leaf senescence and reduced ear length, ear diameter, 100 kernels weight, number of kernels per ear, and grain yield.

緒 言

高麗末 옥수수가 우리나라에 傳來된 以來 1950年代 까지 600餘年間 栽培되어온 在來種의 段收는 100kg內 外이던것이 1960年代에 들어와 合成品種으로 黃玉 2號가 普及되면서 收量性이 在來種에 비해 50% 以上, 增收되었으며 最近에 이르러 交雜種 育成에 注力한 結果, 水原 19號等 耐病·多收性 交雜種 品種이 育成 普及되면서 合成品種인 黃玉 2號와 在來種이 栽培되던 '70 年代初의 本道 平均段收 173kg에 비해 '82年度에 新品種인 交雜種이 45% 程度가 普及된 狀況에서 491kg 의 平均段收를 보이므로서 普及前에 비해 무려 2.8 培의 增收를 하는等 品種, 採種, 栽培技術에 이르기까지 모든面에서 거의 完璧하게 本 軌道에 進入되어 왔다고 確信하고 있었다.

그러나 '83년에 뜻하지 않은 옥수수 栽培農家 圃場에서 異常出穗 및 不稔이삭이 發生되어 農家 平均段收는 平년에 비해 75%水準에 불과하므로써 지금까지 問題點이 없는 것으로 믿어왔던 옥수수 栽培에 하나의 警鐘을 울리게 되었다.

이와같은 옥수수의 異常出穗 및 不稔現狀은 그 發生形態도 多樣하였는데 그 形態를 크게 나누어보면, 同一 마디에 2~4개의 이삭이 發生되어 受精, 成長 登熟이 되지 않는것과 2~4개의 이삭이 각기 다른 마디에 1개씩 着生되어 역시 受精 및 成長이 되지 않는것, 이삭은 正常으로 着生되어 成長이 되었으나 受精이 되지 않은 것이었으며, 그리고 이삭이 전혀 發生되지 않은 것등 4가지의 形態로 나누어 볼 수가 있었다. 이와같은 옥수수의 異常出穗 및 不稔에 대해 Walton¹⁶⁾은 옥수수는 여러개의 이삭이 여러마디에 分化되어 있으나

* 江原道農村振興院 (Gangweon Provincial Rural Development Administration, Chuncheon, Korea)

이중 맨위의 이삭이 正常的인 것이 되고 境遇에 따라서는 그이상의 마디에서 몇개의 이삭이 더 發生되기도 한다고 하였으며 水分 및 營養의 不足, 그중 칼리 및 붕소의 缺乏時 이삭發育이 抑制되어 受精과 成長에 影響을 받는다는 報告도 있다¹²⁾. 이와같은 生理的인 면 以外에도 密植인 境遇 光의 競合이 일어나 非出絲個體比率이 많아진다고도 하였고^{2,3,4)} 氣象條件이 不利한 境遇로는 出穗期以後의 高溫에 依해 花粉이 發芽力을 喪失, 不稔率이 높아지며⁹⁾ 出絲期 前後의 日照不足時 出穗는 되나 出絲期가 늦어져 花粉의 不足으로 不稔이 된다는 報告等⁵⁾과 같이 異常出穗 및 不稔이삭 發生은 品種의 特性보다는 오히려 栽培 또는 氣象的인 條件이 더욱 많은 影響을 미친다고 알려져 있다. 그러나 農民의 大部分은 在來種 栽培時 모르고 있던 現象이 新品種 普及以後에 나타나므로 品種上 缺陷이거나 採種上 잘못으로 不良種子 供給에서 온 結果로 보고 社會的인 問題로 까지 크게 飛火시킬 움직임까지 일고 있었다.

따라서 이와같은 現象에 對한 正確한 原因을 究明하고자 發生年度인 '83年度에는 被害가 많은 地域을 對象으로 現地調査를 實施하였고 '84年度에는 人爲的인 遮光에 依한 日照不足 條件을 주고 施肥方法을 달리한 境遇 '83年度에 發生한 異常出穗 및 不稔現象이 誘發되는가를 檢討코져 試驗을 實施하였는바 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 調査研究은 옥수수 異常出穗 및 不稔發生이 있었던 地域에 對한 現地調査와 調査分析結果에 따라 發生要因으로 推定된 日照不足과 施肥方法上 問題點을 實證하기 위한 圃場試驗으로 나누어 實施하였는데 그 方法을 記述하면 다음과 같다.

1. 옥수수 異常出穗 및 不稔이삭發生 現地調査

本 調査는 옥수수 異常出穗 및 不稔發生에 對한 現地 基礎調査로 發生年度인 '83년 8월 25일부터 28일까지 4일간 發生이 比較的 甚했던 地域인 楊口 및 華川地域의 農家圃場을 中心으로 調査하였고 對比코자 本院試驗圃場을 追加로 調査하였다. 調査內容은 農家, 試驗圃場 모두 品種, 圃場肥沃度, 播種期, 栽植密度等 4個項目을 主로 調査하였으며 그 地域의 栽培期間中 氣象을 調査하였다.

먼저 品種은 水原 19號, 堤川玉, 橫城玉等 交雜種 新品種과 그 地域의 在來種을 調査對象으로 하였고 地形間 差異를 보기 위해 平野田과 山地谷間田을, 肥沃度는 砂質未熟田土壤을 肥沃도가 낮은 土壤으로 보았고, 堆壤土 熟田을 높은 土壤으로, 播種期는 4月中下旬을 適播로 5月上旬 以後를 晚播로 하였고, 끝으로 栽植密度는 10a當 5,500株를 適正栽植密度로 보고 8,000株 程度를 密植으로 基準하여 各各 調査하였다. 調査項目은 異常出穗 및 不稔이삭의 發生率과 稈長 着穗高等 一般生育狀況을, 氣象調査로는 隣近 測候所에서 調査된 氣溫, 日照時數, 降水量을 調査하였다.

2. 옥수수 雌穗發育에 미치는 遮光의 影響

本 試驗은 '84年度에 微砂質壤土인 本院 試驗圃場에서 實施하였다.

生育時期 및 施肥方法間에 日照不足에 따른 生育 및 收量의 變異와 雌穗의 發育에 따른 異常出穗 및 不稔이삭 發生狀況을 檢討하고자, 面積比率로 50%의 遮光率을 가진 黑色 가리소를 遮光材料로 利用 하였는데 設置後 實際로 照度를 測定하여 本 結果 自然光의 照度에 比하여 20~25%로써 75~80%의 遮光率을 보였다.

生育時期間 遮光의 影響을 보기 위한 處理로써 遮光時期를 主區로 하여 出穗前 30日間 遮光處理(遮光Ⅰ), 出穗前後 各 15日間 遮光(遮光Ⅱ), 出穗後 30日間 遮光(遮光Ⅲ)의 3處理와 對比로 自然光(無遮光)을 두었다.

그러나 豫想 出穗期보다 實際 出穗期가 9일이 빨라 實際處理時期는 遮光Ⅰ은 出穗前 20日—出穗後 9日(6.16—7.15)였으며, 遮光Ⅱ는 出穗前 5日—出穗後 25日(7.1—7.31)이 되었고, 遮光Ⅲ은 出穗後 10日~41日(7.16—8.15)이 되었다.

施肥方法間 遮光의 影響을 보기 위한 處理로는 標準肥(N-P₂O₅-K₂O=18-15-15kg/10a)를 對比로 하여 標準肥에서 P₂O₅를 除外한 處理와 K₂O를 除外한 處理를 細區로하여 試驗을 遂行하였다. 이때 施肥方法은 標準肥의 境遇 P₂O₅와 K₂O는 熔過磷과 鹽化加里를 全量基肥로 하고 N은 尿素를 50%는 基肥로 50%는 本葉 7~8枚時, 12~13枚時 2회에 걸쳐 各各 25%씩 追肥로 施用하였다. P₂O₅, K₂O 缺餘區는 基肥 施用時, 標準肥水準에서 各各 該當되는 肥料를 除外하고 施肥하였다.

供試品種은 水原 19號로 하고 播種期는 4月 15日, 栽

植密度는 60 × 30 cm (5,500 株/10a)로 하였으며 其他栽培法은 本院 標準耕種法에 準하였다.

區當面積은 18 m² (3.6 × 5 m)로 하여 分割區配置 3 反復으로 하였고 收穫은 遮光時期別로 成熟期가 달라 옥수수 잎이 모두 黃變한 生理的 成熟期에 實施하였다. (自然光, 遮光 I. II : 9月 5日. 遮光 III : 8月 22日).

收穫方法은 通路 및 處理間 周緣效果를 줄이기 위하여 中央 4列 (2.4 × 3 m)에서 個體別로 하였다. 主要生育 및 收量調査는 農村振興廳調査基準에 準하여 實施하였다.

結果 및 考察

1. 옥수수 栽培農家圃場 現況調査

가. 不稔發生 現況 : '83年度 江原道 옥수수栽培農家에서 發生된 異常出穗 및 不稔發生 現況은 表1에서와 같이 全體面積中 13%인 3,170ha로써 이중 大部分이 50%程度以下로 發生되었지만 80%以上 發生된 面積도 10%程度나 되었다. 이와같은 發生이 該當年度의 收量減收에 全的으로 影響을 미쳤다고는 볼수 없으나 道內 農家平均段收가 25%程度 減收된 것으로

Table 1. The area and rates of barren stalks occurred in corn cultivated area of Gangwon Province in 1983 (Unit : ha)

Total cultivated area	Barren stalks occurrence		Area rated by occurrence degree			
	area	%	30 %	35 - 50	51 - 80	80
24, 279	3, 170	13	1, 093	1, 119	926	32

나타났는데 減收原因中 가장 큰 原因은 역시 異常出穗 및 不稔個體發生인 것으로 推定되었다.

나. 現地調査結果 : 現地調査 結果 品種, 栽培 및 圃場 條件別 發生程度는 表2와 같았다. 品種間에는 水

原 19號, 堤川玉, 橫城玉, 在來種等 모든 品種에 發生되었고 發生比率도 大差있었으며 따라서 在來種에 比하여 新品種인 交雜種이 品種 및 採種上에 問題點이 있을 것이라는 農民의 主張과는 달리 新品種의 種子에는

Table 2. Rates of barren stalks occurrence by environmental condition

	Environmental condition	Farmer's field	Experimental field
Varity	Suwon 19	2 - 59 %	6 - 24 %
	Jecheonok	2 - 62	13 - 20
	Hoengseongok	2 - 43	6 - 18
	Land race var. o. p.	31 - 50	18 - 27
Field location	Plain field	2 - 17	13 - 18
	Hill slope field	23 - 62	13 - 27
Fertility	High	5	5 - 10
	Low	62	5 - 17
Plant density	Optimum	6 - 8	5 - 11
	High	11 - 17	5 - 23
*Planting date	Optimum	4 - 32	6 - 24
	Late	15 - 62	50 - 90

* Farmer's field ; Optimum-mid and late April. Late-early May.
Experimental field ; Optimum-April 15. Late-May 26.

問題點이 없는것으로 認定되었다.

다음으로 地形間에는 平野地보다는 山間地가, 肥沃度가 높은 圃場보다는 낮은 圃場에서, 適期播種보다는 晚播圃場에서 發生比率이 높은 것으로 나타나 역시 品種보다는 圃場條件이나 栽培方法에서 더 큰 問題點이

있는 것으로 推定되었다.

調査結果中 가장 그러한 影響이 뚜렷한것은 本院 試驗圃場에서 適期播種과 晚播와의 發生比率의 差異였다. 適播와 晚播는 바로 隣接된 圃場에서 調査된것으로 播種期以外에는 圃場條件이나 栽培法上 큰 差異가 없는것

으로 볼수 있는데도 이와같이 2~3 培의 發生比率差異가 있었던것은 播種期가 다른데에 따른 生育期間中 氣象條件의 差異에서 온것으로 밖에 볼수가 없으며 따라서 異常出穗 및 不稔이삭發生은 앞에서 調査된 여러 要因中 氣象條件이 가장 큰 것으로 推定되었다.

다. 옥수수 栽培期間中 氣象狀況 : 以上에서 調査分析한 것과 같이 '83 年度의 옥수수 異常出穗 및 不稔이삭 發生은 品種 및 栽培條件에 依한것 보다는 栽培期間中의 氣象이 가장 主된 要因으로 推定되어 地域間 出穗期 前後에 該當되는 7 月の 平均氣溫 降水量 日照時數를 比較한 結果는 表 3 과 같았다.

Table 3. Climatic condition of barren stalks occurrence area in July, 1983

Ragion	Air temp(°C)		Precipitation (mm)			Duration of sunshine (hour)		
	'83	* Mean	'83	Mean	Ratio(%)	'83	Mean	Ratio(%)
Chuncheon	23.2	24.4	434	282	154	107	170	63
Yanggu	24.3	23.8	351	278	126	134	171	78
Hwacheon	22.4	22.3	373	313	119	-	-	-

* Mean of 5 years.

이와같은 結果의 傾向이 가장 뚜렷하였던 本院 試驗圃場의 適播와 晩播의 生育段階別 氣象을 適查 分析하여본 結果 더욱 뚜렷하였는데 그림 1에서 그 分析 結果를 圖示하였다.

그림 1은 4 月 中旬부터 8 月 中旬까지 旬別로 氣溫, 降水量, 日照時數를 調査하여 5 年 平均値와 比較한 후 그중 差異가 甚했던 氣象項目만을 生育段階別로 圖

發生이 比較的 甚했던 楊口 華川이나, 發生이 적었던 春川 모두 平均氣溫은 卞年과 큰차이가 없었으나 降水量이 많았고 특히 日照時數가 卞年에 비해 63~78% 정도로 적었던 것으로 밝혀졌다. 그러나 日照時數가 오히려 적은 春川보다 楊口에서 發生이 더 甚했던 것은 春川은 4 月 中旬에 播種되어 7 月 上旬에 出穗가 되었기 때문에 出穗前보다는 出穗後에 日照不足이 甚했고 楊口에서는 山間地인 關係로 4 月 下旬에서 5 月 上旬에 播種이 되어 出穗가 7 月 中旬에서 下旬에 되었기 때문에 出穗後보다 前에 日照不足이 甚했던데서 온 差異가 아닌가 分析되었다.

示하였다. 그 結果 5 月 上旬에서 6 月 下旬까지는 卞年에 比하여 降水量이 적었던 것으로 7 月 上旬부터 下旬까지는 日照時數가 不足한것으로 그 以後에는 比較의 高溫으로 經過된 것으로 分析되었다.

이것을 다시 適播와 晩播로 區別하여 生育時期別로 分析한 結果, 適期播種의 出絲期가 7 月 10 日頃이었는데 7 月 上旬의 日照時間이 卞年보다 10.7 時間 적은 狀態로 經過되었으나 晩播는 出絲期가 7 月 30 日頃이 卞年보다 37.6 時間이 적어 出絲期前 日照時數가 적어짐에 따라 不稔發生比率이 높아졌다는 것을 알수 있어 出絲前 日照不足이 不稔이삭發生의 큰 要因이 되었다는 것으로 생각할 수 있었다.

이러한 結果로 보아 앞에서 山間地인 楊口가 春川보다 日照不足이 甚했으면서도, 이상출수 및 不稔現狀이 甚했던 原因이 春川보다 生育段階가 늦어 出絲前 日照不足이 甚했던 것이 었다는 推定이 어느정도 타당성이 있는 것으로 생각되어진다.

2. 遮光에 따른 生育 및 收量性 變化

가. 遮光에 따른 草長, 葉數, 稈莖의 變化 : 遮光에 따른 草長, 葉數, 稈莖의 變化를 時期的으로 보면 表4와 같았다. 自然光에 비해 遮光 I은 草長, 葉數의 發育이 떨어졌고 遮光 II와 遮光 III은 自然光과 大差없었

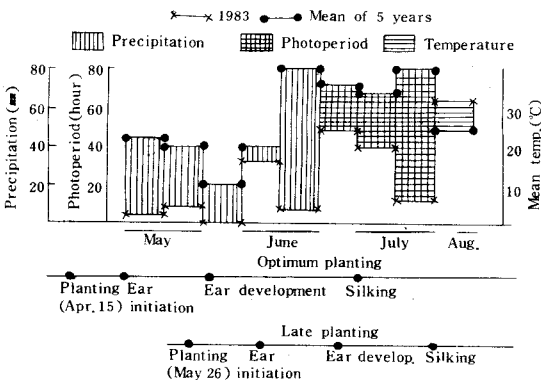


Fig. 1. Climatic condition of experimental field during the corn growing period by planting date (Chuncheon).

Table 4. Effect of shade on plant height, leaf number, and culm diameter at different growing stage

Treatments	June			July	
	1	11	21	1	11
Natural light	- Plant height, cm -				
Shade I *	73	129	197	291	286
Shade II *	64	111	177	249	247
Shade III *	73	126	202	284	286
	69	121	192	288	287
	- Leaf number per plant -				
Natural light	6.9	8.8	12.9	17.2	20.1
Shade I	6.4	8.4	12.1	15.5	19.4
Shade II	6.6	8.4	12.5	17.3	20.7
Shade III	6.6	8.4	12.6	17.0	20.6
	- Culm diameter, cm -				
Natural light	1.3	2.6	2.6	2.7	2.6
Shade I	1.2	2.4	2.6	2.6	2.5
Shade II	1.3	2.5	2.7	2.8	2.7
Shade III	1.2	2.4	2.5	2.6	2.6

* Shade I - Shading from June 16 through July 15
 ** Shade II - Shading from July 1 through July 15
 *** Shade III - Shading from July 16 through Aug. 15

는데 遮光II는 遮光期間이 7月1일부터 이어서 이때는 이미 營養生長이 거의 완성된 時期였으므로 특성에 影響을 받지 않은 것으로 생각되었고 遮光III은 遮光處理가 7月16일부터 始作되었으므로 自然光과 處理上의 差異가 없었다. 稈莖은 處理에 關係없이 差異를 나타내지 않았다.

나. 遮光別 生育特性 比較: 遮光에 依한 生育特性의 變化(表5)는 遮光I에서 自然光에 比해 稈長 및 着穗高가 적어졌으며 결뿌리 發生도 줄었으며 稈倒伏이 45%程度 發生하였으나 葉長, 葉幅等은 差異가 없었다. 遮光II에서는 全 生育特性이 自然光과 別 差異를 나타내지 않아 이 期間동안의 遮光은 生育特性에 影響을 미치지 않는것으로 나타났다. 登熟期의 遮光인 遮光III은 遮光II와 마찬가지로 生育特性에 變化를 가져 오지는 않았으나 遮光後期에 葉의 枯死를 促進시켜 生理的 成熟期를 앞당겼다. 炭素同化作用을 하는데 光이 重要하다는 것은 Moss等¹⁾이 밝힌바 있으나 Knip

Table 5. Comparisons of vegetative characteristics among treatments

Treatments	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Ear leaf		No. of brace root (July 11)	No. of leaves		Lodging (%)
			length (cm)	width (cm)		dead (July 21)	green (Aug. 11)	
Natural light	296	150	96.6	11.1	13.9	7.1	10.3	0
Shade I	252	134	95.1	10.5	4.1	7.7	10.3	45
Shade II	290	149	97.1	11.3	13.0	8.2	10.5	0
Shade III	296	151	95.2	10.3	14.2	7.7	3.4	0

meyer¹⁾은 光은 炭素同化作用을 하는데만 必要한 것이 아니라 營養生長期의 窒素代謝에도 必要해서 光不足에 依한 植物生育의 不振은 炭水化合物代謝보다 窒素代謝가 抑制되는것이 더 큰 原因이라 하였다. 遮光I에서의 營養生長 不振은 炭素同化作用의 不振으로 同化產物 蓄積障礙와 窒素代謝의 不振을 原因으로 생각할 수 있겠으나 遮光III에서의 잎의 黃化 促進은 登熟期때의 光不足이 蛋白質代謝에 큰 影響을 주지 못한다는 說을 따르면 이때는 遮光에 依해 炭素同化作用이 障礙를 받아 그로인한 同化物質 不足으로 잎에 있는 營養분이 이삭으로의 轉移에 依한 것이라고 생각된다.

다. 遮光이 生殖生長에 미치는 影響: 表6에서 遮光에 따라 옥수수 生殖生長器官의 發達様相을 살펴보면 遮光III은 出絲期以後 遮光을 始作하였으므로 出穗期 및 出絲期가 自然光과 差異가 없었으나 遮光I은 雄

穗·雌穗 모두 發育이 不良하여 正確한 雄穗出現期 및 出絲期를 測定할 수 없었으며 遮光II의 境遇 雌穗는 正常的으로 出現하였으나 雌穗가 發達하지 않아 出絲期를 測定할 수가 없었다. 그 以外の 雄穗와 雌穗의 特性도 이와 비슷한 様相을 보이고 있다. 7月31日, 8月11日 2회에 걸쳐 調査한 이삭數는 遮光I이 가장 많았다. 이와같은 結果는 Early等²⁾이 實施한 遮光試驗에서도 비슷한 傾向으로 나타나 遮光程度가 높을수록 出穗期와 出絲期가 점차 遲延되었다고 하였다.

本 試驗에서 遮光I은 自然光이 7月6일에 雄穗出現이 이루어졌는데 反하여 遮光施設을 除去할때까지(7月15日) 雄穗出現이 거의 이루어지지 않은 狀態였다. 7月15日 遮光施設을 除去한 後부터 雌穗가 不均一하게 出穗되기 시작하였고 雌穗의 發達도 再開되었는데, 發達되는 雌穗는 正常的인 것이 드물고, 한마디에 여러

Table 6. Effect of shade on development of reproductive organs

Treatments	Tasselling date	Silking date	No. of tassel branch	Tassel length (cm)	Ear * length (cm)	Silk length (cm)	No. of ear per plant
Natural light	July 6	July 8	14	27	24	5.2	1.1
Shade I	-	-	9	18	-	-	2.2
Shade II	July 7	-	8	22	13	-	1.3
Shade III	July 6	July 8	11	29	22	4.4	1.0

* Measured from ear node to the tip of green ear.

개의 이삭이 달리는 이삭叢生型, 여러마디에서 不完全한 이삭이 各各 發生되기도 하여, '83年 農家圃場에서 發生한 異常出穗와 同一한 現象을 나타내었다.

遮光 II에서는 自然光에 비해 雌穗出現이 1日밖에 遲延되지 않은 7月7일에 되었는데 이삭發達이 不振하여 出絲가 되지 않았다. 여기에서 注目할 것은 遮光施設이 自然光의 出穗期(7月6日) 5日전에 設置되었는데 이러한 現象이 일어난 것이다.

Wolley等⁷⁾은 높은 栽植密度에서 收量減收를 가져오는 原因은 不稔이삭의 發生에 있다고 하였는데 不稔이

삭 發生原因은 光不足에 依해 花粉飛散期와 出絲期의 間隔이 벌어져서 受精에 障礙를 받기 때문이라 하였으며 Burem²⁾등도 이와 비슷한 結果를 보였다. 本試驗에서도 雌穗出現後 遮光에 依한 雌穗發達의 不振은 出絲期를 遲延시켰으며 出絲된 個體도 있었지만 그수도 많지 않았고 時期도 늦어 花粉이 모두 飛散된 以後라 受精이 되지 못하였다.

리, 處理別 收量 및 收量構成要素 : 處理別 收量 및 收量構成要素를 살펴보면(表 7) 施肥方法別로는 處理間에 差異를 거의 發見 할 수 없었고 遮光處理間에만

Table 7. Effect of shade and fertilizer treatments on grain yield and yield components

Treatment	Stover wt. (cm)	Ear wt. (g)	Ear length (cm)	Ear diameter (cm)	No. of grains / ear	Wt. of 100 grains (g)	Grain Wt. per ear (g)
Natural Control	576	266	18.7	4.5	573	35.2	202
Natural P delate	521	250	19.3	4.5	568	34.2	188
Light K delate	479	240	20.6	4.5	579	33.1	181
C.	579	85	-	-	-	-	-
Shade I P	585	76	-	-	-	-	-
K	534	70	-	-	-	-	-
C.	746	22	-	-	-	-	-
Shade II P	715	24	-	-	-	-	-
K	737	45	-	-	-	-	-
C.	335	114	12.3	4.1	454	20.7	88
Shade III P	353	112	11.4	4.1	465	18.9	80
K	315	109	12.1	4.0	461	18.8	77

差異가 두렷하였다. 遮光處理間의 收穫時 稈葉重과 雌穗重을 比較하여 보면 稈葉重이 많은 것일수록 雌穗重이 적었으며(遮光 II), 雌穗重이 높으면 稈葉重이 낮았다(遮光 III). 그 理由는 遮光 II는 受精이 되지않으므로 인하여 遮光施設을 除去한 後(8月1日)에도 莖源(source) 炭素同化作用을 할 수 있는 能力이 充分 했는데 同化產物이 轉移될 이삭(sink)이 없으므로 해서 남은 營養분이 줄기에 蓄積이 된것으로 생각되며 遮光 III

에서는 同化物質을 받아들일 이삭은 있지만 遮光으로 인한 同化作用의 制限으로 줄기의 營養분이 이삭으로 移行되어 稈葉重이 적어진 것으로 생각된다.

Bernett等¹⁰⁾도 切葉과 이삭除去試驗에서 切葉을 하면 收量이 줄어들고 이삭을 除去시키면 莖의 同化作用 能率은 低下되나 줄기의 무게가 늘어나 植物體中 줄기가 이삭다음으로 同化產物을 蓄積시키는 器官이라 밝혔다.

雌穗長을 비롯한 雌穗莖, 穗當粒數, 100粒重 그리고 穗當種實重等, 收量構成要素 및 收量を 表7 및 그림 2에서 보면 遮光 I과 遮光 II는 옥수수 種實着生在 不良하여 收量 諸 特性을 調査하지 못하였으며 遮光 III은 收量 및 收量構成要素가 自然光에 비해 모두 떨어지나 株當 이삭수는 差異가 없어 登熟期の 遮光에 의한 收量減收는 株當 이삭수의 減少에 있는 것이 아니라 收量構成要素의 發達不振에 더 큰 影響이 있는 것으로 나타나 Early⁵⁾의 見解와 一致하였다.

施肥方法別로는 標準肥가 穗當種實重이 가장 높았고 다음이 P缺除區, K缺除區 順이었으나 統計的인 有意差는 없었다.

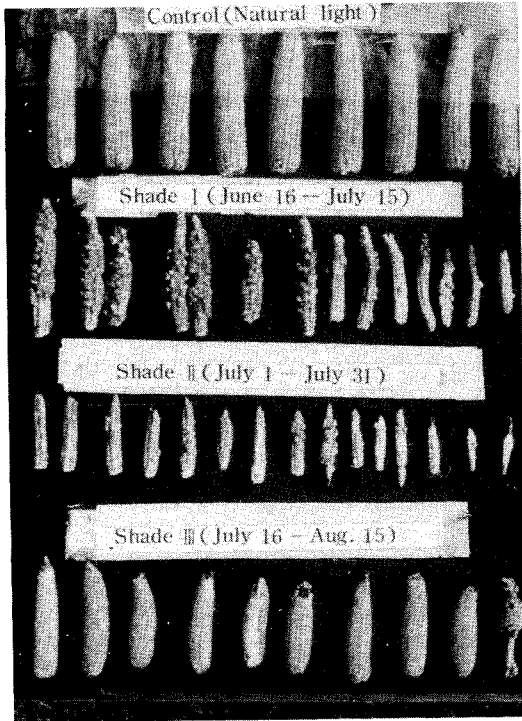


Fig. 2. Effect of shade treatments at different stages on ear development and grain production. Tasseling date was July 6, and sinking date July 8, in natural light condition (Control).

摘 要

'83 옥수수 栽培農家圃場에서 發生한 옥수수 雌穗의

發育不良과 原因을 究明하기 위하여 被害環境調査와 遮光處理가 옥수수生育에 미치는 影響을 밝히기 爲하여 試驗하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. '83年度 옥수수 不稔發生地域 現地調査結果 不稔은 單交雜種이나 在來種等 品種에 關係없이 發生하였으며 平野地보다는 山間地, 肥沃도가 낮은 土壤, 密植栽培, 그리고 晩播한 圃場에서 많이 發生하였는데 그 原因은 出絲期 前後의 日照不足으로 推定되었다.

2. 遮光에 依한 生育特性의 變化는 遮光 I(6月16日~7月15日)은 自然光에 비해 草長, 葉長, 稈長, 着穗高, 粒뿌리等的 發生이 떨어졌으나 遮光 II(7月1日~7月31日)에서는 自然光과 別差異가 없었으며 遮光 III(7月16日~8月15日)은 葉의 黃化가 促進되었다.

3. 遮光 I은 雄穗와 雌穗의 發達을 모두 遲延시켜 그 出現이 不均一 하였으며 遮光 II는 雄穗出現은 正常的으로 되었으나 이삭發達이 不良하고 出絲가 늦어졌다. 따라서, 遮光 I, 및 II 모두 受精不良으로 收穫皆無 狀態였다.

4. 遮光 III은 受精에는 큰 影響은 없었으나 自然光에 비해 雌穗長, 雌穗莖, 1穗粒數, 100粒重等 收量構成要素 모두 떨어졌고, 따라서 穗當種實重이 크게 減少되었다.

引 用 文 獻

1. Barnett, K.H. and R.B. Pearce. 1983. Source-sink ratio alternation and its effect on physiological parameters in maize. *Corp Sci.* 23:294-299.
2. Buren, L.L., J.J. Mock and I.C. Anderson. 1974. Morphological and physiological traits in maize associated with tolerance to high plant density. *Corp Sci.* 14:426-429.
3. Duncan, W.G. 1958. The relationship between corn population and yield. *Agron, J.* 50:82-84.
4. Early, E.B., R.J. Miller, G.L. Richert, R.H. Hageman and R.D. Seif. 1966. Effect of shade on maize production under field conditions. *Corp Sci.* 6:1-6.
5. _____, W.O. McIlrath, R.D. Seif and R.H. Hageman. 1967. Effect of shade applied at different stages of plant development on corn (*zea mays* L.) production. *Crop Sci.* 7:151-156.
6. Hang, A.N., D.E. McCloud, K.J. Boote and W.G.

- Duncan. 1984. Shade effects on growth, partitioning, and yield components of peanuts. *Corp Sci.* 24:109-115.
7. Hanway, J.J. 1963. Growth stages of corn (*Zea mays* L.). *Agron. J.* 55:487-492.
8. ————. 1969. Defoliation effects on different corn (*Zea mays* L.) hybrids as influenced by plant population and stage of development. *Agron. J.* 61:534-538.
9. Herrero, M.P. and R.R. Johnson. 1980. High temperature stress and pollen of maize. *Corp Sci.* 20:796-800.
10. Jong, S.K., J.L. Brewbaker and C.H. Lee. 1982. Effects of solar radiation on the performance of maize in 41 successive monthly plantings in Hawaii. *Corp Sci.* 22:13-18.
11. Knipmeyer, J.W., R.H. Hageman, E.B. Early and R.D. Seif. 1962. Effect of light intensity on certain metabolites of the corn plant (*Zea mays* L.). *Corp Sci.* 2:1-5.
12. Mohr, P.J. and E.B. Dickinson. 1979. Mineral nutrition in maize. *Maize.* Ciba-Geigy.
13. Moss, D.N., R.B. Musgrave and E.R. Lemon. 1961. Photosynthesis under field condition. III. Some effect of light, carbon dioxide, temperature, and soil moisture on photosynthesis, respiration, and transpiration of corn. *Corp Sci.* 1:83-87.
14. Noggle, G.R. and G.J. Fritz. 1976. Introductory plant physiology. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
15. Verdain, J. and W.E. Loomis. 1944. Absorption of carbon dioxide by maize. *Plant Physiol.* 19: 278-293.
16. Walton C.G. 1979. Botany and origin of maize. *Maize.* Ciba-Geigy.
17. Wooley, D.G., N.P. Baracco and W.A. Russel. 1962. Performance of four corn inbreed in single-cross hybrids as influenced by plant density and spacing patterns. *Corp. Sci.* 2:441-444.