

變更 오페이크-2 옥수수의 種實特性

崔 鳳 鎬*

Kernel Characteristics of the Modified Opaque-2 Synthetics, *Zea mays*, L.

Bong ho Choe*

ABSTRACT

To obtain basic information required for improving grain yield of the two modified opaque-2 synthetics, which have been developed at College of Agr., Chungnam National Univ. in 1980 and named as Puyo No. 2 and No. 3, physical kernel characteristics of the two synthetics were fully investigated and results obtained are as follows: Puyo No. 2 synthetics had a smaller kernel size with lighter weight than the Puyo No. 3. The Puyo No. 2 synthetics had higher kernel density than the Puyo No. 3 with large Kernel size. The Puyo No. 2 had kernels with heterogenous endosperm phenotypes. Some kernels had mottled patches on endosperm, while other kernels 1/2 and 1/2 phenotypes. All the modified opaque-2 synthetics had somewhat lighter endosperm weight than the normal check hybrid. The Puyo No. 2 synthetics with smaller kernel size had more germ portion compared with large kernel, Puyo No. 3. The Puyo No. 2 had shown also typical endosperm texture when observed under microscope after cutting by glass knife. The lysine content of the Puyo No. 2 was higher than those of other varieties studied. Breeding schemes to improve the yield capacity of the two modified opaue-2 synthetics were discussed.

緒 言

1964년 초 옥수수의 胚乳蛋白質의 質的 改良을 위해 Mertz 등이 發表한 오페이크-2(opaque-2) 遺傳因子와 후라워리-2(floury-2) 遺傳因子的 利用에 關해서는 그간 많은 옥수수 育種家들의 關心이 되어왔다.^{12, 13, 14)} 그러나 이같은 劣性因子들을 戾交雜에 依해 普通的 優秀한 옥수수 系統이나 品種에 導入 시키기는 매우 쉬웠으나 農民이 궁극적으로 要求하는 單位面積當 穀實收量의 維持나 增加는 어려워 아직도 南美의 一部農民이 栽培하고 있을 뿐, 美國의 大多數 農民은 아직도 오페이크-2나 후라워리-2 옥수수가 아닌 普通的 옥수수를 栽培하고 있다.

이와 같이 20여년이 지난 지금에도 오페이크-2나 후라워리-2 옥수수가 栽培되고 있지 못하는 큰 理由中의 하나는 胚乳의 特性 내지는 低收量이라 할 수 있다.¹⁴⁾ 즉 交雜種으로 만들어 놓은 오페이크-2 옥수수의 胚乳는 普通的 옥수수 胚乳에 비해 가볍고 또 단단하지가 않아 粒重이 낮고 또 病蟲害에 피해를 크게 입기 때문이다. 收量에 있어서 적어도 16% 以上の 減收가 되기 때문이다.

따라서 1970年頃부터는 이같은 오페이크-2 옥수수의 短點을 改善하고 長點인 라이신이나 트립토판인 같은 必須아미노산의 量을 增加시키려는 育種家의 試圖가 있게 되었는데 그 한 例가 바로 變更오페이크-2 因子의 利用이다.²⁾ 따라서 CIMMYT¹²⁾ 같은 곳에서는 오페이크-2 因子의 利用과 함께 變更 오페이

* 충남대학교 농과대학(College of Agr., Chungnam National University, Daejeon, 300-01, Korea) <1986. 1. 14 接受>

크 因子를 利用하여 옥수수의 粒重을 增加시키려고 하고 있다.

한편 國內에서도 崔等^{3,4,5,6,7,8,9,10,11)}은 變異오페이크-2 因子를 導入하여 多收性 옥수수를 育種하려고 1977년부터 努力하여왔다. 그 結果 1980년에는 扶餘 No. 2와 扶餘 No. 3를 各各 合成品種으로 만들어 냈고 이들 두 合成品種에 對해서는 收量의 增加를 위한 育種的 努力을 하고 있으며 또 옥수수粒의 飼料的 價値에 대해 各各 確認 發表한 바 있다.¹⁾

이들 두 合成品種의 飼料的 價値는 優秀한 것이 確認되었지만 單位面積當 收量에 대해서는 普通의 栽培種 交雜種에 비해 너무나도 떨어지는 까닭에 穀實收量 增加를 위한 劃期的인 育種方法이 必要하게 되었다. 收량을 높이기 위한 育種手段의 첫 段階로 收量에 關與하는 諸形質들의 遺傳分析을 하여 發表한 바 있다.²⁾ 姜等의 發表에 依하면 扶餘 No. 2와 No. 3의 두 合成品種의 收量은 循環選拔과 같은 育種方法에 依해 增加시킬 수 있다고 하였다. 그러나 이 두 合成品種의 粒이 보여주는 外觀上 表現型이 너무나도 普通의 옥수수의 그것과는 다른데가 있어 本 研究에서도 이같은 粒의 表現型을 좀 더 細密히 調査 分析하므로써 이들 合成品種의 收량을 增加시키는데 必要한 情報를 얻고자 하였다.

材料 및 方法

忠南大學校 農科大學에서 育成한 扶餘 No. 2와 扶餘 No. 3 두 合成品種과 美國에서 導入한 普通옥수수를 比較 내지는 對比品種으로 本 研究에 利用하였다.

이들 3 品種들에 대해서는 다음과 같은 物理的 特性 調査를 하였다.

粒의 表現型 分類 : 粒의 胚面을 얇게 놓고 胚乳의 澱粉을 軟質性과 硬質性으로 肉眼區別 分類하였고 또 螢光燈 위에서의 透明度에 따라서도 分類하였다.

粒의 무게를 달고 또 물에 넣어 粒의 부피도 測定했으며 무게를 부피로 나누어 密度를 計算하였다.

粒의 硬도는 동광계품인 壓縮強度 試驗器로 測定하였다.

胚와 胚乳의 量내지 比率은 옥수수 粒을 冷水에 8 時間 程度 담구었다가 胚를 分離하여 乾燥시킨 후 무게를 달아 測定하였다. 胚乳內 蛋白質 내지는 澱粉 粒 配列狀態는 유리칼로 胚乳를 切斷하여 崔가 發表한 方法⁸⁾에 따라 顯微鏡으로 觀察하였다.

옥수수의 아미노산은 히다찌製品 自動分析器로 胚와 胚乳를 分離함이 없이 分析하였다.

結果 및 考察

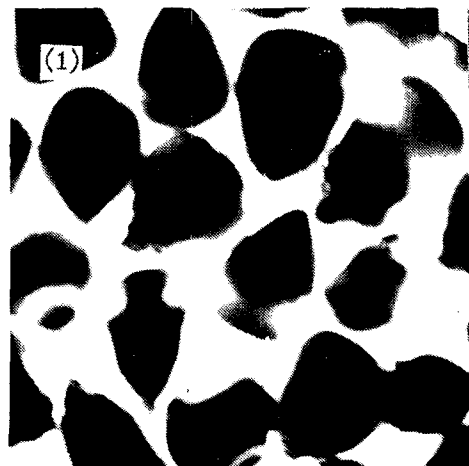
1. 表現型의 分類

한 가지 品種內에서도 表現型에 따라 여러가지로 分類할 수 있다면 이는 우선 品種으로서 不適合한 것이다.

특히 自花受精作物이 同一品種으로 表現型에 差異가 있다면, 이는 品種으로 必要한 條件 즉 均一性을 喪失한 것이 되지만 他花受精作物에서는 均一하게 될 수도 없는 境遇가 종종 있다. 특히 本 研究에서 利用한 合成品種들은 어느 程度 表現型 내지는 遺傳的 面에서 약간의 異質性을 갖도록 된 것이다. 그러나 表現型 내지 遺傳的 組成面에서 이들 合成品種이 異質性이라 하지만 그 程度가 問題로 되는 것이다.

즉 農民이 보는 觀點에서 우선 納得이 가고 容認될 수 있을 程度의 異質的 表現型이어야 될 것이다. 이러한 點을 考慮하여 本 研究에서 利用한 3가지 品種에 대한 粒의 表現型을 遠觀調査하였고 對比 내지 比較品種으로 利用한 美國의 一代交雜種은 粒 特別 胚乳部分의 表現型이 매우 均一하였으나 變異오페이크-2 遺傳因子를 利用하여 合成한 扶餘 No. 2 合成品種의 옥수수粒은 사진 1과 같이 매우 多樣하게 分類할 수 있었다. 한편 扶餘 No. 3은 扶餘 No. 2보다 는 粒의 表現型에 變異가 적었지만 普通 옥수수보다는 胚乳의 表現型이 多樣하였다.

사진 1에서 보는 바와 같이 扶餘 No. 2는 적어도



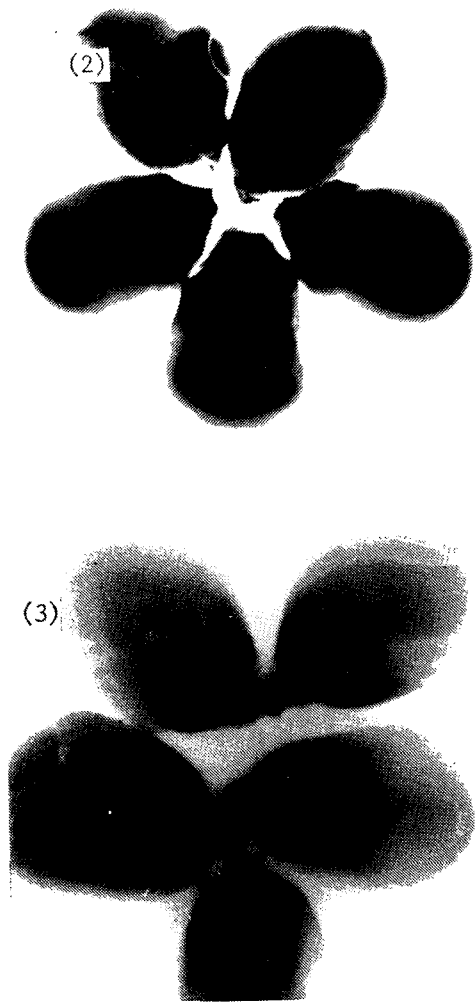


Photo 1. Comparison of kernel opacity among Puyo No. 2, Puyo No. 3 and normal hybrid. (1) Puyo No. 2, (2) Puyo No. 3, (3) Normal

5 가지로 區分 分類할 수 있었다. 이들 5 個 區分은 便宜上 分類한 것이지만 實際로 螢光燈을 使用하거나 使用하지 않고서도 扶餘 No. 2 옥수수 粒의 胚乳는 透明部分(硬質澱粉)과 不透明部分(軟質澱粉)이 連續

的으로 分布되어 있음을 알 수 있었다. 그리고 同一한 變更오페이크-2 因子를 使用하여 合成한 扶餘 No. 3는 表現型에 큰 差異를 보이지 않았다. 以上에서 알 수 있는 것은 變更오페이크-2 因子의 行動 내지는 이 因子의 因子效果가 다른 遺傳因子의 影響 아래 同一하지 않다는 것을 알 수 있고 더욱이 扶餘 No. 2 合成옥수수에서 알 수 있는 바로는 變更오페이크-2 因子의 行動이 멘델式 遺傳을 하지 않을 뿐 아니라 매우 複雜하다는 것을 알 수 있었다.⁹⁾

이처럼 變更오페이크-2 遺傳因子의 效果 即 粒의 表現型에 미치는 影響이 單純하지 않다는 報告는 Wessel-Beaver 等¹⁶⁾에 依해서도 報告되었는데 Wessel-Beaver는 變更오페이크-2 因子를 背景으로한 몇가지 品種의 交配에서 變更오페이크-2 因子가 옥수수粒의 胚乳의 澱粉組織에 미치는 影響은 매우 複雜하며 優性因子와 劣性因子들이 各各 關與할 뿐만 아니라 境遇에 따라서는 약간의 細胞質的 影響도 받는다고 하였다. 이와 같은 胚乳 表現型의 變更내지 不均一은 이같은 옥수수를 農民이 歡迎하지 않는 理由도 될 것이다. 따라서 앞으로의 育種方向은 어떻게 하면 이같은 胚乳 表現型에 미치는 變更因子의 影響을 最少化하여 均一하게 하고 粒重(後述)을 늘리며 나가 라이신 같은 必須아미노산의 量을 增加시키느냐 하는데 重點을 두어야 할 것이다.

2. 粒의 무게, 부피, 밀도, 硬度

1964年初 Mertz等이 發表한 元來의 오페이크-2 因子에 依한 오페이크-2 옥수수粒(胚乳)의 表現型이 不透明하고 부서부석한 軟質性 澱粉組織을 가지고 있어 普通옥수수에 比하여 무게가 가볍고 또한 機械的 損傷을 받을 염려가 있기에 이같은 缺點을 改善하기 위하여 變更오페이크-2 因子를 利用하는고로 本 研究에서 利用한 두 變更오페이크-2 合成品種의 粒 特性을 普通옥수수와 比較한 結果는 表 1과 같다.

우선 粒重을 보면 扶餘 No. 2가 供試品種 가운데 가장 가벼웠다. 反面 扶餘 No. 3는 供試한 品種가운데서 가장 무거웠고 比較品種인 美國交雜種(McCurdy)은 中間程度였다. 單位面積에서 收穫되는 粒數가 一

Table 1. Mean kernel weight, volume, density and hardness of modified opaque-2 synthetics.

	Weight/k.	Volume/k	Density/k	Hardness/k
Puyo No. 2	0.22 gr.	0.18 cm ³	1.17 wt./vol.	36.5
Puyo No. 3	0.27	0.24	1.13	29.5
No. 2 × No. 3	0.23	0.20	1.12	30.5
Normal	0.26	0.21	1.24	35.1

定할 때에 粒重은 收量の 増減에 直接 關聯되는 收量構成要素中の 하나이며 따라서 粒重이 가벼운 扶餘 No.2 옥수수 收量이 다른 옥수수들의 收量보다 낮다는 것은 理解가 된다. 즉 粒重이 낮은 것이 扶餘 No.2 品種의 收量低下 理由中の 하나라는 것을 알 수 있었다.

따라서 扶餘 No.2 品種의 收量增加를 위해서는 粒重의 增加와 더불어 이 옥수수의 이삭의 크기와 이삭當 粒數의 增加를 위한 育種方法이 講究되어져야 할 것이다. 한편 粒重이 供試品種 가운데 가장 컸던 扶餘 No.3도 過去의 收量比較 試驗에서 美國의 優秀한 交雜種(普通옥수수)의 收量에는 미치지 못하였다.⁹⁾

다음 粒의 크기(부피로 換算)를 보면 扶餘 No.2가 供試品種 가운데 가장 작아 위에서 記述한 粒重이 왜 낮은지를 알 수가 있다. 즉 扶餘 No.2 變更옥수수

는 小粒種이어서 增收을 할 수 없다는 結論을 얻을 수가 있었다. 이와 같은 小粒種이 實用面에서 가지는 價値는 胚乳와 胚의 比率面에서 생각할 수 있다. 즉 小粒種은 一定量의 옥수수를 두고 볼 때 大粒重의 옥수수에 比하여 蛋白質과 脂肪含量이 높은 胚의 量이 많은 것이다. 따라서 本 研究에서도 扶餘 No.2 옥수수와 다른 大粒種 옥수수들을 胚乳와 胚部分을 나누어 比較하여 本 結果表 2에서 보는 바와 같았다. 表 2에 依하면 扶餘 No.2 옥수수의 胚와 胚乳比率이 다른 供試옥수수들과 大同小異하나 옥수수를 一定量(무게나 부피)으로 두고 볼 때의 胚含量은 扶餘 No.2 옥수수가 다른 供試옥수수들보다 많은 것이다.

이는 前述한 바와 같이 扶餘 No.2가 小粒種으로서 一定量의 옥수수를 두고 볼 때는 더 많은 수의 옥수수 粒이 되기 때문이다. 이와 같은 點을 考慮해 보

Table 2. Weight of endosperm and embryo of Puyo No. 2 and Puyo No. 3, and their ratios on the basis of 100 dried kernel weight and on the 500 dried kernel weight.

	Whole kernel weight, gr.	Endosperm gr.	Germ gr.	Ratio %	Weight of Germ in 500kg of whole K.
Puyo No. 2	18.6	15.0	3.6	19.3	96.8 kg.
Puyo No. 3	23.4	19.4	4.0	17.0	85.5
No. 2×No. 3	20.0	16.4	3.6	18.0	90.0
Normal	27.2	24.0	3.2	12.0	58.8

면 單位面積當 收量도 絶對收量이라는 면과 胚와 같은 養分貯藏 器官의 量을 考慮하는 것이 바람직스럽다 하겠다. 다시 말하면 絶對收量에 있어서는 例로서 10%程度 떨어지지만 養分の 含量은 同一 面積에서 15%程度 增加한다고 하면 收量の 低下라고만 할 수 없을 것이다.

다음 表 1에서 粒의 부피를 보면 亦是 粒重과 같은 關係를 가지고 있기 때문에 小粒種인 扶餘 No.2가 부피에 있어서도 供試 品種 가운데 제일 작았다(0.18 cm³). 그러나 粒重과 부피는 恒時 正의 相關關係를 가진 것은 아니다. 왜냐하면 粒重은 대부분 胚乳를 構成하고 있는 澱粉組織의 狀態에 따라서도 左右되기 때문이다. 表 1에서 硬質性 澱粉組織으로 되어 있는 普通옥수수의 胚乳는 비록 부피面에서는 扶餘 No.2보다 그다지 크지 않지만(0.18對 0.21) 粒重에 있어서는 큰 差異가 있다(0.22gr對 0.26gr).

특히 扶餘 No.3을 보면 이같은 關係를 더욱 알 수 있다. 즉 普通옥수수의 粒重이 0.26gr인데 扶餘 No.3은 0.27 gr으로 큰 差異가 없으나 부피面에서는

0.21cm³對 0.24cm³로 差異가 크다. 이 같은 理由는 扶餘 No.3가 硬質性이 아닌 軟質性 澱粉組織을 하고 있기 때문이다. 오페이크-2 遺傳因子에 대한 發表가 있을 當時¹⁵⁾ 오페이크-2 遺傳因子는 옥수수 胚乳의 澱粉組織을 軟質化한다는 데 대해 많은 論亂이 있었다. 따라서 오페이크-2 遺傳因子를 利用한 良質 蛋白質 옥수수를 育成하기 위해서는 무엇보다도 이같은 軟質性 澱粉組織을 硬質性 澱粉組織으로 해야 한다고 한 나머지 變更 오페이크-2 遺傳因子를 利用하게 된 것이다.

粒重과 부피의 關係는 옥수수粒의 密度와 관계가 있다. 따라서 부피가 작으면서 무게가 무거운 것은 密度가 크기 때문이라 생각되어 扶餘 No.2 옥수수의 密度를 다른 옥수수들과 表 1에서 比較하였다. 供試品種의 密度가 1.12에서 1.24의 範圍內에 있어 큰 差異가 없는 듯 하지만 普通옥수수가 1.24로 扶餘 No.2의 1.17보다 0.07의 差異가 있는 것은 큰 意味가 있는 것이다. 위에서도 指摘했듯이 元來 오페이크-2 옥수수의 密度는 겨우 1.0 내지 1.11에

불과했는데 그 이유가 바로 胚乳를 構成하고 있는 澱粉組織 때문이다.

다음의 硬度面에서도 지적하겠지만 오페이크-2 옥수수粒의 큰 短點의 하나가 이같은 密度의 낮음에 있다 하겠다. 粒의 密度를 增加시키기 위해서는 두가지 면에서 考慮해야 된다. 하나는 粒重을 增加시키는 것과 다른 하나는 부피의 減少 즉 小粒化시키는 것이다. 粒重의 增加는 變異因子の 利用에 依해서 많은 育種家들이 試圖하고 있다.^{1,2)} 그러나 變異因子の 利用에 依한 粒重의 增加, 다시말하여 軟質性 澱粉組織을 硬質性 澱粉組織으로 하려는 試圖가 그간 많았지만 아직까지도 滿足할만한 成果를 못보고 있다. 即 小粒化에 依한 粒의 密度增加는 아직까지도 試圖된 바 없는데 그 理由中의 하나는 農民의 小粒種에 대한 選好度가 매우 낮기 때문이다. 그러나 小粒種이라 할지라도 單位面積에서 얻어지는 蛋白質 및 脂肪과 같은 全體 養分의 量을 考慮한다면 小粒種의 利用도 價値 있을 것으로 생각된다. 따라서 忠南大 農大에서 育成한 扶餘 No. 2는 小粒種이고 扶餘 No. 3는 大粒種인데 다같이 얼마간의 單位面積當 收量만 增加시킬 수 있다면 美國의 交雜種 種子를 輸入 利用하는 現在에 이들 國內合成種子가 가지는 意味는 있다고 생각된다.

다음 오페이크-2 옥수수의 여러 缺點 가운데 하나인 機械的 破損을 어느 程度 輕減시킬 수 있을까

하여 扶餘 No. 2 等 變異오페이크-2 옥수수와 다른 普通옥수수와 比較한 硬度는 表 1 과 같았다.

옥수수의 硬度 亦是 옥수수粒의 크기 密度 等과 큰 關係를 가지므로 硬度가 높아야 機械的 損傷이 적게 된다. 表 1에서 보는 바와 같이 變異 오페이크-2 옥수수가 모두 普通 옥수수와 比較할 때 硬度가 거의 同一함을 알 수 있었다. 한가지 硬度가 높다고 하여 粒의 機械的 破損이 적다는 것은 결코 아니라는 點이다. 機械 收穫時 옥수수粒의 破損은 粒의 水分含量과 粒의 크기와도 關係가 있기 때문이다. 扶餘 No. 3은 硬度가 가장 낮았는데 이는 扶餘 No. 3가 密度가 가장 낮았기 때문이라 할 수 있다.

다음 扶餘 No. 2와 扶餘 No. 3 옥수수 粒胚乳의 澱粉組織을 유리칼로 切斷하여 觀察한 結果를 사진 2에서 보면 알 수 있다. 사진 2는 여러 가지 形態의 澱粉組織이 觀察되었지만 代表的인 境遇만 例示하였다. 우선 扶餘 No. 2의 胚乳는 前述한 바와 같이 粒의 表現型이 多様한데 그 理由가 사진 2의 ①에서 보는 바와 같이 胚乳內 澱粉組織에 差異가 있기 때문이다. 즉 同一한 胚乳內에서도 一定部位는 軟質性 澱粉組織을 하고 다른 一部는 硬質性 組織을 하고 있음을 알 수 있었다. 이같이 同一한 位置에서 얻어지는 粒들이 各各 表現型이 다를 수 있다는 根據는 우선 環境의 形響 때문이라 생각할 수 있으나 다른 變異 오페이크-2 옥수수에서는 그렇지 않은 것을

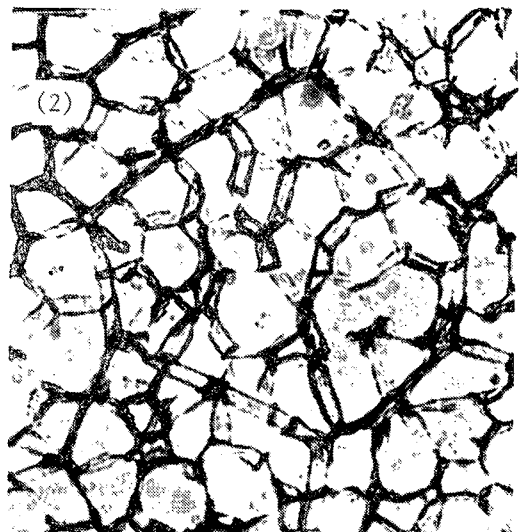
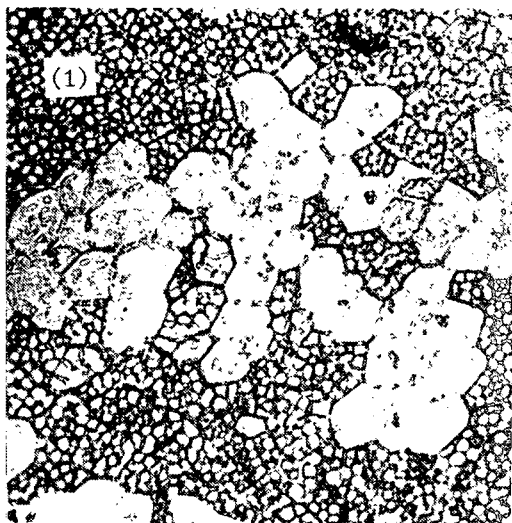


Photo 2. Comparison of endosperm texture between Puyo No. 2 and No. 3.
(1) Puyo No. 2, (3) Puyo No. 3.

보면 이 역시 環境이라는 單要因 때문이라고 할 수만은 없다. 그러면 環境과 遺傳과의 相互作用 때문이 아닌가? 혹은 變更遺傳因子만의 獨特한 遺傳行動(不安定된) 때문인가? 아니면 다른 複雜한 遺傳因자의 複合的 相互作用(例: 轉位因子) 때문인가? 等 여러 가지 疑問이 있지만 現段階로는 扶餘 No. 2 옥수수粒의 胚乳가 보여주는 多様な 表現型에 대해 그 理由를 밝힐 수 없는 形便이다(이에 대해서는 繼續 研究中).

사진 2의 ②는 扶餘 No. 3 變更오페이크-2 옥수수가 보여주는 胚乳의 사진이다. 澱粉粒은 모두 아밀라제 醱酵로 除去한 後 Protein matrix만 보여주고 있는데 사진이 보여주는 것은 두 가지가 있는데 扶餘 No. 3 옥수수는 比較的 均一한 澱粉組織으로 되어 있어 粒의 表現型도 모두 大同小異하다는 것이다. 그리고 두번째로는 澱粉粒을 除去 後 제인粒(Zein body)이 보이지 않는다는 것이다. 오페이크-2 옥수수의 特性 가운데 하나가 제인粒의 有無에 있다는 많은 報告가 있다.⁵⁾ 역시 本 사진에서도 扶餘 No. 2와 扶餘 No. 3 모두 제인粒이 안보이는 것을 알 수 있었다. 扶餘 No. 2와 No. 3 옥수수粒의 마지막 特性으로 粒의 아미노酸 組成을 보면 表 3과 같다. 元來 扶餘 No. 2나 No. 3과 같은 變更오페이크-2 옥수수를 合成하게 된 動機가 옥수수粒 蛋白質의 質의 向上에 있었기 때문에 아들 옥수수의 아미노酸 造成은 主要한 意味를 가진다.

Table 3. Composition of some essential amino acids of modified opaque-2 and normal maize

	Puyo#2	Puyo#3	Normal	Met
Lysine	0.45	0.34	0.31	0.36
Methionine	0.16	0.10	0.17	0.16
Threonine	0.29	0.26	0.28	0.26
Iso-Leucine	0.28	0.20	0.29	0.27
Leucine	0.77	0.57	0.96	0.82

表 3에서 우선 重要한 라이신 含量을 보면 扶餘 No. 2가 다른 扶餘 No. 3이나 普通옥수수보다 높은 것을 알 수 있었다.

라이신외에 다른 必須아미노酸들의 組成에 있어서는 供試品種 사이에 큰 差異가 없었다. 한가지 特記할 것은 다 같이 變更오페이크-2 遺傳因자를 가진 扶餘 No. 3이 普通的 옥수수보다 라이신 含量이 많지 않다는 것이다. 이처럼 오페이크-2 옥수수면서

도 라이신 含量이 적은 것은 다음과 같이 說明될 수 있다.

즉 아미노酸 分析을 할 때 옥수수粒을 胚乳와 胚로 나누지 않고 하였기 때문에 大粒의 옥수수일 수록 라이신의 增加는 小粒의 境遇 胚部分에 依해 增加되는 라이신의 增加 後보다 낮기 때문이라고 說明된다. 따라서 小粒인 扶餘 No. 2는 라이신 含量이 보다 많고 扶餘 No. 3은 扶餘 No. 2보다 大粒인 關係로 라이신 含量이 낮은 것이다(表 2).

다른 말로 表現한다면, 扶餘 No. 2 옥수수가 라이신 含量이 컸던 것은 오페이크-2 因子에 依하거나 아니면 良質의 아미노酸으로 되어 있는 胚部分이 胚乳部分에 比하여 相對的으로 많았기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 正確한 오페이크-2 因子의 效果를 알려면 옥수수의 胚乳部分과 胚部分을 나누어 胚乳에 대해서만 아미노酸 分析을 하는 것이 좋을 것이다.

摘 要

옥수수粒의 라이신 및 트립토펜 量을 增加시키기 위해서 오페이크-2 因子와 오페이크-2 옥수수粒의 表現型을 變更시키는 變更오페이크-2 因子를 使用하여 合成한 扶餘 No. 2 옥수수와 扶餘 No. 3 옥수수의 粒特性을 分析調査하였다. 扶餘 No. 2나 扶餘 No. 3 옥수수의 粒 特性을 正確히 아는 것은 이들 옥수수의 增收를 위한 育種方法을 講究하는데 必要하기 때문이다. 따라서 粒의 物理的 特性으로서 表現型을 본 結果 扶餘 No. 2나 扶餘 No. 3 모두 元來 오페이크-2 옥수수粒이 보여주는 表現型(不透明)과는 매우 다르게 變更되었지만 扶餘 No. 2는 扶餘 No. 3보다 더 普通옥수수에 가깝게 變更되었다. 그리고 扶餘 No. 2는 同一品種內에서도 表現型的 變異가 매우 크게 分布되고 있었다.

粒重에 있어서 扶餘 No. 2는 No. 3보다 粒重이 가벼웠는데 그 理由는 크기가 작기 때문이었다. 胚乳의 密度는 扶餘 No. 3이 제일 작았고 이는 粒의 硬度에도 크게 影響을 주었다.

扶餘 No. 2의 小粒性은 胚와 胚乳의 含量에도 影響을 주어 一定量의 옥수수를 두고 볼 때 小粒種인 扶餘 No. 2는 大粒種인 扶餘 No. 3보다 胚의 量이 많았다.

變更오페이크 옥수수인 扶餘 No. 2와 扶餘 No. 3의 胚乳內 澱粉組織을 顯微鏡 觀察한 結果 扶餘 No. 2 옥수수粒은 胚乳內 軟質澱粉 組織과 硬質澱粉組

織이 同時에 매우 多樣하게 되어 있었다.

必須 아미노산의 하나인 라이신 含量은 扶餘 No. 2가 供試品種 가운데서 가장 높았다.

引 用 文 獻

1. Arnold, J. M., Bauman, L. F. and Dejene Makonnen. 1977. Physical and chemical kernel characteristics of normal and opaque-2 endosperm maize hybrids. *Crop Sci.* 17: 362-369.
2. Bauman, L. F. and Harold Aycock. 1970. Selection for modifier genes to improve performance of opaque-2 genotypes. *Proc. of Annual Hybrid Corn Ind. Res. Conf.* 25: 139-143.
3. Choe, Bong-ho. 1968. Some aspects of high lysine corn breeding using opaque-2 gene. M. S. thesis, Univ. of Hawaii.
4. _____. 1973. Inheritance of lysine synthesis and associated kernel characteristics in corn. Ph.D. dissertation, Univ. of Missouri.
5. _____. Billy G. Cumbie, and M. S. Zuber. 1974. Association of zein body classification with lysine content of corn endosperm. *Crop. Sci.* 14: 187-189.
6. _____, M. S. Zuber, G. F. Krause and E. S. Hilderbrand. 1976. Inheritance of high lysine in maize. *Crop. Sci.* 16: 34-38.
7. _____ and Keun Yong Park. 1977. Effects of opaque-2 corn in the body weight of rates. *J. of Korean Soc. of Crop. Sci.* (Korean with English summary). 22: 16-19.
8. _____ and Jong-sung Park. 1978. Observation of protein bodies in endosperm cells of maize without starch digestion. *Agro-nomy Abstract of 1978 Annual Meeting of the American Society of Agronomy.* p. 51.
9. _____ and _____. 1979. Modifier genes of opaque-2 gene in corn. *Korean J. of Breed. Soc.* 11: 23-30. (Korean with English summary).
10. _____. 1979. Observation of protein bodies for quality improvement of corn protein. *Korean J. of Breed. Soc.* 11: 47-51. (Korean with English summary).
11. _____ and Jong sung Park. 1981. Feeding values of modified opaque-2 corn. *Korean J. of Breed. Soc.* 13: 165-171 (Korean with English summary).
12. CIMMYT. 1980-1985. CIMMYT review. *Int. Maize and Wheat Improve. Center.* El Baton, Mexico.
13. Kang, Yun-kyu, Keun-yong Park and Bong-ho Choe, 1985. Genetic variabilities in two modified opaque-2 synthetics of corn. *J. Korean Crop Soc.* 30: 326-333.
14. Lambert, R. J., D. E. Alexander and J. W. Dudley. 1969. Relative performance of normal and modified protein maize hybrids. *Crop Sci.* 9: 242-249.
15. Mertz, E. T., L. S. Bates and O. E. Nelson. 1964. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. *Science* 145: 279-280.
16. Wessel-Beaver, L., R. H. Beck, and R. J. Lambert. 1982. Genetic control of modified endosperm texture in opaque-2 maize. *Crop. Sci.* 22: 1095-1098.