

## 단옥수수의 成熟程度에 따른 糖含量, 可溶性 固形物 및 맛의 變化

李錫淳\* · 金台柱\* · 朴鍾錫\*

## Sugars, Soluble Solids and Flavor as Influenced by Maturity of Sweet Corn

Suk Soon Lee\*, Tae Joo Kim\* and Jong Sug Park\*

### ABSTRACT

Changes in the contents of sugars and soluble solids and flavor rate of cooked kernels of three sweet corn hybrids (Great Bell, Danok 1, and Golden Cross Bantam) and a super sweet corn hybrid (Crisp Super Sweet 720) were observed from 15 days after silking (DAS) to 27 or 33 DAS in 1985 and 1986 to determine the optimum harvest time.

Sucrose content in all hybrids and fructose and glucose contents of Crisp Super Sweet 720 increased from 15 DAS to 21 or 24 DAS and then decreased. However, in the three sweet corn hybrids both fructose and glucose contents were highest at 15 DAS and then continuously decreased with maturity. At harvest time the major sugar component was sucrose and the highest total sugar content of Crisp Super Sweet 720 was 2-3 times higher than that of three sweet corn hybrids.

Soluble solids were continuously increased with maturity in three sweet corn varieties, but that of Crisp Super Sweet 720 increased up to 24 DAS, maintained the level through 30 DAS and then decreased. At harvest time soluble solids of three sweet corn varieties were much higher than that of Crisp Super Sweet 720.

The optimum harvest time seems to be about 27 DAS considering flavor rate and marketing conditions although the total sugar content was lower than those of earlier harvests.

Soluble solids but not total sugars were positively correlated with the flavor of cooked corn harvested at different growth stages in the same variety. Total sugars were not correlated with soluble solids or negatively correlated depending on hybrids.

### 緒 言

옥수수의 收穫適期는 利用目的에 따라 다른데 穀物飼料나 工業原料 等 乾燥된 種實을 利用할 때는 收量성과 乾燥를 고려하여 完熟期에 收穫하는 것이 좋으나 silage 옥수수는 成熟될수록 種實重은 增加하나 稈葉의 木質化가 進展되어 消化率이 低下되므로 飼料生産성과 飼料價値를 考慮하여 黃熟期에 알맹이의 頂部에 denting 이 될 때가 收穫適期이다.<sup>1)</sup>

그러나, 糯옥수수로 收穫하여 곱거나 찌서 食用으로 利用될 때는 成熟되면 嗜好性이 떨어지므로 위의 경우보다 더 未熟狀態에서 收穫하는 것이 普通이다.<sup>1,3 5,7)</sup> 現在 우리 나라에서 糯옥수수로 利用되는 옥수수 종류는 굳음씨, 찰옥수수, 단옥수수가 있는데<sup>2)</sup>, 과거부터 굳음씨와 찰옥수수는 糊熟期에 利用된 듯하나 자세한 研究는 없다. 그러나 최근에 그 栽培面積이 급격히 증가된 단옥수수는 美國, 日本 等에서는 糖含量이 乳熟期에 해당되는 出絲後 20日頃을 收穫適期로 보고 있으며 이보다 더 成熟되면 糖

\* 嶺南大學校 農畜産大學 (College of Agri. & Animal Sci., Yeungnam Uni., Gyeongsan 632; Korea) <1987. 2. 21 接受>

함량이 감소하고 澱粉의 蓄積量이 많아져 嗜好성이 떨어진다고 한다.<sup>3,5,7)</sup> 그러나, 우리나라 사람들은 出絲後 20일에 收穫한 것보다 더 成熟된 것을 좋아하며 또 未熟된 것을 收穫하면 低溫貯藏施設이 없으므로 판매과정에서 澱粉合成과 呼吸에 의한 糖의 消耗로 맛이 없어지고<sup>7)</sup> 種實이 주글주글하여져 商品價値가 낮아진다. 이와같이 우리 나라 사람들의 嗜好에 알맞는 단옥수수 收穫適期는 外國의 경우와 다를 것으로 생각되나 이에 대한 연구가 없으므로 本試驗에서는 단옥수수의 種實發育에 따른 糖含量, 可溶性 固形物, 種實의 색깔, 澱粉蓄積, 맛의 變化 등을 調査하여 단옥수수의 收穫適期를 究明하고 이들 形質 相互間 關係를 究明코져 하였다.

本 研究는 韓國科學財團의 研究支援費로 遂行하였으며 同財團에 感謝드립니다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 慶北 慶山의 嶺南大學校 農畜産大學 附屬農場에서 1985년에는 보통단옥수수(sweet corn) 品種인 Great Bell 과 단옥 1호를 3월 13일에 播種하였고, 1986년에는 보통단옥수수 品種인 Golden Cross Bantam과 보통단옥수수 品種보다 糖도가 2~3배 높은 超糖옥수수(super sweet corn) 品種인<sup>6,9)</sup> Crisp Super Sweet 720을 3월 25일에 播種하였다.

栽植距離는 60 cm 골에 20 cm 間隔이었으며 물에 24時間 沈種한 後 30℃에서 싹을 1 mm 程度 催芽시킨 種子를 1粒씩 圃場에 直播하였다. 肥料는 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 各各 15-10-10 kg/10 a의 比率로 全量 基肥로 施用하였다. 播種後 10a當 Lasso 乳劑 200 ml, Simazine 水和劑 70 g의 比率로 100ℓ의 물에 混合한 除草劑를 處理한 後 0.03 mm의 透明 polyethylene (P. E.) 필름으로 被覆하고 싹이 出現하였을 때 P. E. 필름을 뜯어 주었다.

試料는 出絲日을 個體別로 表示하여 같은 날에 出絲한 個體 中에서 出絲後 15일부터 3日間隔 으로 1985년에는 5回, 1986년에는 7回 採取하였다.

可溶性 固形物(soluble solids)은 옥수수 種實을 穗芯(cob)에서 分離한 後 約 10 g을 試料로 使用하여 測定하였는데, 1985년에는 손으로 作動하는 마늘 찻는 기구로 加壓하여 짜낸 汁液을, 그리고 1986년에는 주발(mortar)에서 磨碎한 試料를 遠心分離器에서 3,000rpm으로 10分間 分離하여 上騰液을 屈折糖度計(Atago N1 Refractometer)로 Brix %를

測定하였다.

糖分析은 收穫한 即時 10g의 穀粒을 10 ml의 끓는 95% ethanol에 넣고 알루미늄 포일로 덮은 後 10分間 加熱하고 다시 80%의 ethanol을 적당량 添加하여 日本精氣 Model HA-2 Homogenizer로 磨碎하였다. 이것을 遠心分離器에서 3,000 rpm으로 15分間 分離하여 上騰液을 取하고, 다시 80% ethanol을 遠心分離器 튜브에 넣고 유리봉으로 섞은 後 유리구슬을 넣어 놓고 水槽에서 10分間 끓여 糖을 抽出한 後 上騰液을 取하는 過程을 2回 더 反復하였다. 上騰液을 모두 모아서 100 ml가 되도록 80% ethanol을 添加한후 分析할 때까지 영하 20℃의 冷凍室에 保管하였다. 分析直前に 保管된 試料를 1/20로 濃縮하여 0.5 μm pore 크기의 milipore 필터로 濾過한 後 30 μℓ를 HPLC(Water Association Model 244/401)에 注入하여 sucrose, fructose, glucose를 分析하였다. column은 3.9 mm × 30 cm μ-Bondapak carbohydrate column을 使用하였으며 solvent system은 HPLC用 water 15; isopropanol 35; ethyl acetate 50의 比率이었고 flow rate는 1.5 ml/min이었다.<sup>6)</sup>

澱粉含量은 80℃에서 乾燥한 試料를 粉碎하여 100 mesh 체를 通過시킨 後 Yoshida 등<sup>10)</sup>의 方法에 따라 分析한 後 水分含量을 考慮하여 生體에 對한 比率로 換算하였다.

맛(flavor)은 삼은 옥수수를 8~10명의 學生을 對象으로 實施하였으며, 그 程度를 Spalding 등<sup>6)</sup>과 같이 1에서 7까지 7段階로 나누었다. 맛 1은 맛이 나쁘고 (poor), 3은 普通이며 (fair), 5는 맛이 좋으며 (good), 7은 맛이 아주 좋은 것 (excellent)으로 보았다.

雌穗, 穗芯(cob), 穀粒의 무게는 80℃ 送風式 乾燥器에서 48時間 乾燥後 測定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 雌穗의 發達

出絲後 15일부터 33일까지 단옥수수 品種 Golden Cross Bantam과 超糖옥수수 品種 Crisp Super Sweet 720의 雌穗發達過程을 보면 表 1과 같다. 雌穗當 粒重과 100粒重은 두 品種 모두 出絲後 33일까지 增加하였으나 Crisp Super Sweet 720은 出絲後 27~30日 以後에는 粒重의 增加가 Golden Cross Bantam 보다 낮았다.

Table 1. Development of kernel and cob, kernel appearance, and starch content of sweet corn hybrids in 1986.

Hybrid	Days after silking	Dry wt. (g/ear)			100-kernel weight (g)	% dry matter of kernels	Starch in kernel (% in fr. wt)	Kernel appearance
		Ear	Kernel	Cob				
Golden Cross Bantam	15	18.9±3.1	5.1±1.0	13.8±2.8	1.2	4.2	0.1	White
	18	26.0±2.9	11.9±1.4	14.1±1.6	3.0	15.5	1.9	Pale yellow
	21	39.5±2.5	21.3±1.4	18.2±2.0	6.1	21.5	8.6	Yellow
	24	48.0±3.9	28.2±2.4	19.8±1.6	7.2	22.4	11.0	Yellow
	27	62.3±9.1	41.6±6.0	20.7±3.5	12.1	29.3	14.9	Yellow
	30	70.7±8.3	47.7±5.9	23.0±2.9	13.2	31.6	16.2	Reddish yellow
Crisp Super Sweet 720	33	91.5±11.8	67.4±7.1	24.1±5.4	18.0	37.6	21.8	Reddish yellow (partly dented)
	15	20.9±1.9	5.3±0.4	15.6±1.8	—	10.4	—	White
Crisp Super Sweet 720	18	33.4±2.3	13.4±1.8	20.0±2.8	2.1	15.9	1.8	Pale yellow
	21	42.5±6.8	22.5±4.3	20.0±3.0	4.9	13.3	3.2	Yellow
Crisp Super Sweet 720	24	57.6±5.5	35.4±4.3	22.2±2.2	7.4	15.4	3.6	Yellow
	27	68.8±15.9	47.8±10.4	21.0±5.6	9.0	26.4	3.6	Yellow
Crisp Super Sweet 720	30	78.1±6.7	56.7±5.1	21.4±2.1	9.6	28.0	4.6	Reddish yellow
	33	80.4±11.5	60.8±9.2	19.6±2.6	9.8	26.7	5.6	Reddish yellow (partly dented)

穂芯(cob)의 무게는 Golden Cross Bantam에서는 出絲 後 33일까지 增加하였으나 Crisp Super Sweet 720에서는 出絲 後 20일까지 增加한 後 그 以後에는 무게가 增加하지 아니하여 두 品種이 서로 다른 傾向을 보였다.

種實의 乾物比率는 Golden Cross Bantam은 出絲 後 33일까지 增加하였으나 Crisp Super Sweet 720은 27일까지 增加한 後 더 이상 增加는 없었다.

種實의 澱粉蓄積은 出絲 後 15日에는 극히 적었으나 그 後 점차 增加하여 13日부터 澱粉蓄積이 시작한다는 建石 等<sup>7)</sup>의 報告와 비슷하였다. 그러나 澱粉蓄積率은 Golden Cross Bantam이 Crisp Super Sweet 720보다 훨씬 髡았으며 出絲 後 30日의 澱粉含量은 各各 16.2%와 4.6%로서 보통 單育수수가 超糖育수수보다 澱粉含量이 많았다. 이와 같은 澱粉蓄積은 粒重增加와 關係가 있을 것으로 생각되며, 澱粉蓄積이 다른 種類의 育수수에서 보다 적은 것은 遺傳的으로 糖이 澱粉으로 轉換되는 것이 억제되기 때문이다.

種實의 成熟程度를 外觀上 색깔로 판단해 보면, 出絲 後 15日에는 두 品種 모두 흰색이나 成熟이 進展됨에 따라 노란색으로 變하며 出絲 後 20日에는 완전히 노랗게 되고, 30日에는 다소 붉은색을 띄며, 33日에는 일부 種實이 收縮되어 過熟狀態가 되었다.

## 2. 可溶性 固形物(soluble solids)의 变化

出絲 後 15日부터 30日까지 可溶性 固形物의 變化를 그림 1에서 보면, Great Bell, 단옥 1호, Go-

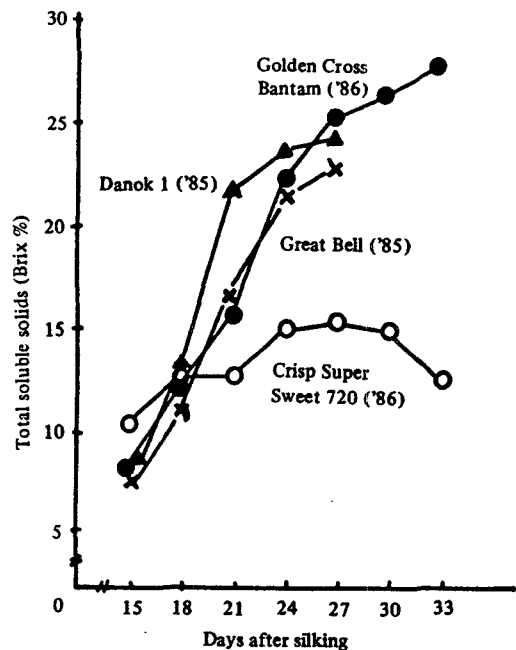


Fig. 1. Changes in total soluble solids in the fresh corn kernels of four sweet corn hybrids in 1985 and 1986.

lden Cross Bantam 等 보통단옥수수品種은 모두 出絲後 27日 혹은 33日까지 계속 可溶性 固形物이 增加하여 出絲後 24~27日에는 23~25%이었으며 그 中 Golden Cross Bantam은 出絲後 33日에 約 27%이었다. 그러나 超糖옥수수인 Crisp Super Sweet 720에서는 出絲後 24日까지 可溶性 固形物이 約 15%까지 增加한 後 30日까지 같은 水準으로 維持하다가 그 뒤에는 減少하여 보통단옥수수에서 보다 絶對量이 현저히 낮고 變化樣相도 서로 달랐다.

超糖옥수수의 可溶性 固形物의 含量이 보통단옥수수보다 현저히 낮은 것은 Spalding 等<sup>6)</sup>의 報告와 비슷하나, 보통단옥수수보다 超糖옥수수品種의 可溶性 固形物(Brix %)이 더 높다는 作物試驗場의 報告<sup>1)</sup>와는 相反되었다. 成熟期에 따른 可溶性 固形物의 變化는 超糖옥수수에서는 品種과 成熟期의 氣候에 따라 다르지만 대체로 出絲後 20~30日까지 增加한 後 減少한다는 作試의 報告<sup>1)</sup>와는 비슷하였으나 보통단옥수수에서는 出絲後 15일부터 30일까지 減少한다는 報告와는 反對의 傾向을 보였다. 따라서 可溶性 固形物은 品種과 環境條件에 따라 현저히 다른 듯 하며 좀 더 體系的인 研究가 필요할 것으로 생각된다.

### 3. 糖含量的 變化

成熟期에 따른 糖含量的 變化를 그림 2에서 보면 品種에 따라 糖含量的 變化樣相이 서로 달랐다. sucrose 含量을 보면 Great Bell에서는 出絲後 24日까지, 단옥 1호에서는 18日까지 서서히 增加한 後 減少하였으며 最高含量은 두 品種 모두 約 2% 이었다. 그러나, Golden Cross Bantam과 Crisp Super Sweet 720은 各各 出絲後 21日과 24日까지 sucrose 含量이 급격히 增加한 後 다시 급격히 減少하였으며, 最高含量은 各各 約 4.5%와 10% 이었고 특히 超糖옥수수인 Crisp Super Sweet 720은 보통단옥수수 品種보다 sucrose 含量이 높았다.

fructose와 glucose 含量은 Great Bell, 단옥 1호, Golden Cross Bantam 等 3個 보통단옥수수 品種에서 出絲後 15日에는 1~2%로서 sucrose와 量이 비슷하였으나 24日以後에는 0.5% 以下로 減少하였다. 그러나, Crisp Super Sweet 720에서는 fructose와 glucose 含量은 모두 sucrose와 같이 出絲後 15일부터 24日까지 增加한 後 減少하여 보통단옥수수 品種과 서로 다른 傾向을 보였다. 단옥

수수의 主要 糖成分인 sucrose, fructose, glucose를 모두 合한 全糖含量은 3個 보통단옥수수 品種에서는 出絲後 15日에 가장 높았으나 그 後 21日까지는 fructose와 glucose는 減少하나 sucrose는 增加하므로 全糖含量은 비슷하거나 약간 減少하는 傾向을 보였다. 그러나, 그 以後에는 모든 糖이 減少하므로 全糖含量은 급격히 減少하였다. 建石 等<sup>7)</sup>도 全糖含量은 出絲後 5일부터 20日까지는 비슷한 水準으로 維持되지만 그 以後에는 減少한다고 하여 本試驗과 結果가 비슷하였다. 그러나 超糖옥수수인 Crisp Super Sweet 720은 모든 糖이 出絲後 15일부터 24日까지 增加한 後 減少하여 보통단옥수수와는 서로 다른 傾向을 보였다. 또, 出絲後 15日頃에는 sucrose, fructose, glucose의 含量이 비슷하나 成熟이 進展됨에 따라 fructose와 glucose는 줄고 sucrose는 出絲後 21日까지 增加하여 收穫期인 出絲後 20日以後의 主된 糖成分은 sucrose이고 品種間에 全糖含量의 差異도 컸는데 他 研究者들도 비슷한 傾向을 報告하였다.<sup>3,5,7)</sup> 그리고 出絲後 24日以後에 糖含量이 급격히 減少하는 것은 이 때부터 種實에 澱粉과 그리고 構造는 澱粉과 비슷하지만 冷水可溶性인 phytyglycogen 等 多糖類가 많이 蓄積되기 때문일 것으로 생각된다.<sup>7)</sup>

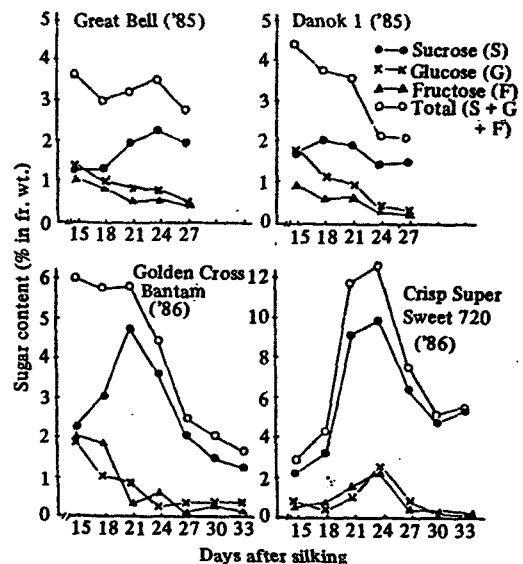


Fig. 2. Changes in sugar content depending on the maturity of four sweet corn varieties in 1985 and 1986.

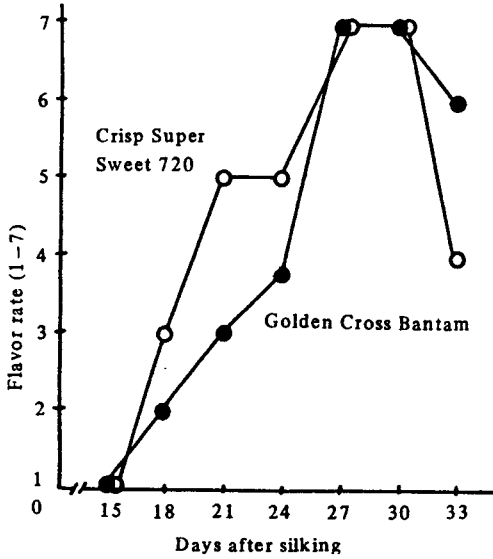


Fig. 3. Changes in flavor rate of cooked corn depending on the maturity of two sweet corn varieties in 1986.

#### 4. 맛(flavor)의 변화

成熟期에 따른 삶은 옥수수의 맛의 변화를 그림 3에서 보면 全糖含量이 가장 높았던 出絲後 15일과 18일에는(그림 2) 맛이 3以下이었다. 그러나 出絲後 21일에는 맛의 程度가 3以上으로 먹을 수 있는 때에 이르며, 糖含量이 낮아진 27~30일에(그림 2) 맛이 가장 좋았으며, 33일에는 오히려 맛이 떨어졌다. 그러나 美國과 日本에서는 成熟이 어느 程度 進展되고 糖含量이 가장 높은 出絲後 20日頃을 收穫適期로 보고 있어 本試驗과 結果가 서로 달랐다. 그래서 全糖含量 및 可溶性 固形物과 맛과의 關係를 그림 4에서 보면 한 品種內에서는 可溶性 固形物과 맛과는 正의 相關이 있으나 全糖含量과 맛과는 關係가 없거나 오히려 負의 相關이 있었는데 이것은 Winter 等<sup>8)</sup>이 報告한 것처럼 糖含量이 높았기 때문인 듯 하다. 또, 全糖含量과 可溶性 固形物과도 關係가 없거나 負의 相關이 있으므로(그림 5) 現在 우리 나라에서 糖含量보다 屈折糖度計로 可溶性 固形物을 測定한 Brix %를 맛의 判斷基準으로 보고 있는 것은 理由가 있는 듯 하다. 그러나, 品種에 따라 可溶性 固形物의 含量이 다르므로 品種이 다를 때 맛의 相互比較는 어려울 듯 하다. 即 超糖옥수수의 可溶性 固形物은 보통 단옥수수의 60~65%에 不過하나 맛이 나쁘지 않으며 Spalding 等<sup>6)</sup>도 비슷한 結論을 내렸다. 그러나, 같은 品種에서는

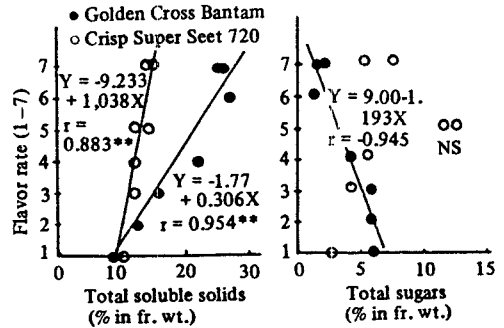


Fig. 4. Relationships between total soluble solids or total sugars (sucrose + fructose + glucose) and flavor rate of cooked fresh corn during the development of kernels in 1986.

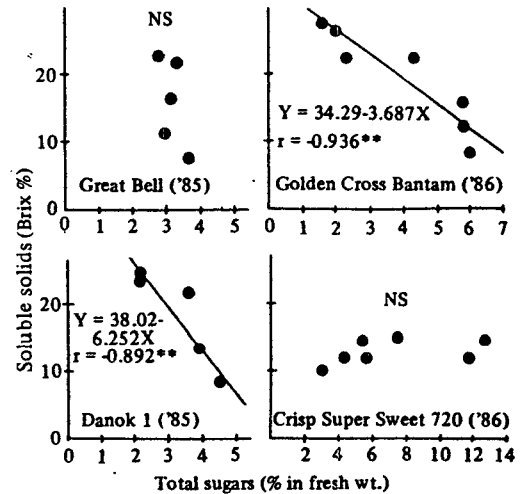


Fig. 5. Relationships between total sugar content and soluble solids during the ripening stages of sweet corn varieties in 1985 and 1986.

登熟이 進展될수록 可溶性 固形物이 增加하므로 Brix %로 맛을 判斷할 수 있으나 栽培條件에 따라서도 可溶性 固形物의 含量이 현저히 다르고<sup>1)</sup>, 該當 品種의 最高 맛을 나타내는 可溶性 固形物의 含量을 알 수 없으며, 또 過熟狀態일 때도 Brix %가 떨어지지 않은 경우가 많으므로 이에 관한 研究는 더욱 進展되어야 할 것으로 보인다.

#### 5. 收穫適期

앞에서 考察해 본 바와 같이 우리 나라 사람들의 嗜好에 알맞은 收穫適期는 出絲後 27~30日로 보인다(그림 3 參照). 그러나, 調査 對象者가 8~10名이었으므로 더욱 많은 사람을 對象으로 調査가 되어져야 할 것으로 보이며, 出絲後 33日에는 맛이 떨어지고, 種實이 收縮되어 商品價値가 떨어지며,

圃場에서는 生育이 均一하지 않은 경우가 많으므로 過熟을 避하기 위하여 出絲後 27日을 收穫適期로 보는 것이 좋을 듯하다. 이 때 種實의 색깔은 노란색을 띄며 光澤이 있다. 이와 같이 美國이나 日本에서 보다 收穫適期를 7日 程度 늦게 보는 理由는 우리 나라 사람들의 기호가 굳음씨나 찰옥수수과 같이 단맛은 적으나 澱分 特히 차진 맛이 있는 成分에 習慣化되어 있기 때문인 듯 하며, 또 低溫貯藏施設없이 溫度가 높은 自然狀態에서 流通되므로 糖이 많을 때 收穫하여도 糖은 대부분이 貯藏中에 澱分으로 變하고 일부는 呼吸으로 消耗되며 種實은 더 빨리 收縮되어 商品價値가 떨어지므로 糖含量은 다소 적으나 澱粉과 可溶性 固形物의 蓄積이 많은 出絲後 27日頃을 收穫適期로 보는 것이 妥當하리라 본다.

### 摘 要

우리 나라 사람들의嗜好에 알맞은 단옥수수의 收穫適期를 究明하기 위하여 3個 보통단옥수수 品種 (Great Bell, 단옥 1호, Golden Cross Bantam) 과 超糖옥수수 1個品種 (Crisp Super Sweet 720)을 供試하여 1985年과 1986年에 걸쳐 試驗하였다.

試料를 出絲後 15일부터 27日 혹은 33日까지 3日間隔으로 採取하여 成熟過程에 따른 種實의 發達, 糖, 可溶性 固形物, 맛 등의 變化와 이들 相互間의 關係를 調査하여 收穫適期를 決定하였으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 보통단옥수수인 Golden Cross Bantam은 出絲後 15일부터 33日까지 粒重, 種實乾物比率, 澱粉含量이 계속 增加하였으나 超糖옥수수인 Crisp Super Sweet 720은 出絲後 27日以後에는 이들의 증가가 완만하였고 澱粉蓄積도 Golden Cross Bantam 보다 훨씬 적었다.

2. 可溶性 固形物은 3個 보통단옥수수 品種은 出絲後 27日 혹은 33日까지 增加하였으나 Crisp Super Sweet 720은 24日까지 增加한 後 30日까지는 같은 水準으로 維持한 後 減少하였다. 收穫期의 可溶性 固形物은 보통단옥수수 品種이 Crisp Super Sweet 720 보다 훨씬 높았다.

3. 種實의 sucrose, fructose, glucose 含量은 3個 보통단옥수수 品種에서는 出絲後 15日에 1~2%로서 비슷하였으나 그 後 fructose 와 glucose는 減少하고, sucrose는 出絲 21~24日까지 增加한 後 減少하여 全糖含量은 出絲後 15~21日까지는

높게 維持된 後 급격히 減少하였다. 超糖옥수수에서는 sucrose, fructose, glucose 모두 出絲後 24日까지 增加한 後 減少하였다. 따라서 收穫期의 主된 糖成分은 sucrose 이었으며 最高全糖含量은 보통옥수수보다 2~3倍 높았다.

4. 맛을 基準으로 한 收穫適期는 出絲後 27日이었다. 可溶性 固形物과 맛과는 같은 品種에서는 正의 相關이 있었으나 全糖含量과 맛과는 關係가 없거나 負의 相關이 있었다. 全糖含量과 可溶性 固形物과는 關係가 없거나 負의 相關이 있었다.

### 引 用 文 獻

1. 작물시험장. 1982. 옥수수 재배기술에 관한 시험. 작시연구보고(전작편) : 395~400.
2. 趙載英. 1986. 四訂 田作. 郷文社.
3. Kientz, J. F., J. K. Greig and H. L. Mitchel. 1965. Sugar components of sweet corn cultivars as influenced by maturity. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:313-317.
4. 李錫淳·朴根龍·鄭永根. 1981. 播種期가 種實 및 싸일레이지 옥수수의 生育期間 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 26 (4) : 337~343.
5. Rumph, G., J. Mawson and H. Riensen. 1972. Gas chromatographic analysis of the soluble substances of sweet corn kernels as a method indicating the degree of maturity attained and change in quality during storage. J. Sci. Food Agric. 23:193-197.
6. Spalding, D. H., P. L. Davis and W. F. Reeder. 1978. Quality of sweet corn stored in controlled atmosphere or under low pressure. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(6):592-595.
7. 建石耕一·小林利江·飯島降志. 1986. 스위트 코어의 成熟過程及貯藏中における糖含量의 消長. 日食工誌. 33(8): 598~601.
8. Winter, J. D., R. E. Nylund and A. F. Legun. 1955. Relation of sugar content to flavor of sweet corn after harvest. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 65:393-395.
9. Woods, C. 1974. Florida sweet-try it, you'll like it. Fld. Frower & Rancher 67:6-7.
10. Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cook and K. A. Gomez. 1972. Laboratory manual for physiological studies of rice(2nd ed.). IRRI.