

# 濟州道에서 Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) 의 果實發育에 관한 研究

朴才昊 · 韓海龍 · 白子勳

Studies on Fruit Development of Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) in Cheju

Park, Jae-ho · Han, Hae-ryong · Baik, Ja-hoon

## Summary

This study was conducted to obtain the data for feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) production in Cheju. Four feijoa cultivars - Mammoth, Triumph, Robert and Coolidge - were compared in development of fruits harvested at different maturing stages. Increasing rate of fruit size (fruit length, width and weight) and fruit quality (pulp weight, pulp content, skin thickness and soluble solids) were examined from Oct. 26 to Nov. 5 (90~130 days after anthesis) in 1990. The results obtained are summerized as follow.

	Increasing rate	Fruit size and quality (Nov. 5)
Fruit length	1.62 ~ 1.7	48.35 ~ 51.84mm
Fruit width	1.77 ~ 1.8	38.85 ~ 40.97mm
Fruit weight	4.73 ~ 6.59	41.54 ~ 50.85g
Pulp weight	6.17 ~ 9.69	8.53 ~ 11.06g
Pulp content	1.31 ~ 1.71	20.79 ~ 22.45%
Skin thickness	1.49 ~ 1.66	7.28 ~ 7.45mm
Soluble solids	1.35 ~ 1.74	12.65 ~ 15.11°Brix

## 緒 言

常綠性 亞熱帶 果樹인 feijoa (*Feijoa*

*sellowiana* Berg.)는 南美의 Uruguay, 西部 Paraguay, 南部 Braxil 및 Argentina가 原產地이지만, 지금은 New Zealand가 主生

## 2 亞熱帶農業研究

産國家로 알려져 있고, 비교적 近年에는 世界 名地에서 栽培되고 있다(農林省熱帶農業 研究セクター, 1976).

Feijoa의 栽培가 확대되고 있는 이유는 다른 熱帶 및 亞熱帶 産 果樹보다 耐寒性이 強하여  $-9.4 \sim -11.1^{\circ}\text{C}$ 에서도 寒害의 피해가 거의 없고(Arobelidze and Gorgoshidze, 1981), 果肉은 젤리狀의 크림색으로 적당한 糖含量(11~16%)과 酸(4%)을 내포하며, 파인애플·바나나 및 사과를 混合한 맛을 갖고 있으면서도(農山漁村文化協會, 1985), 土壤과 氣候가 feijoa의 生育에 적합하다면 특별한 技術없이도 栽培가 용이하고(Bailey, 1952), 病·蟲害도 다른 果樹보다 적기 때문일 것이다. 또한 feijoa의 꽃과 葉은 觀賞價値가 높아 觀賞樹로 많이 栽植되고 있으며(杉浦, 1991), 都市의 騒音 吸收 能力도 높아서 生울타리용 造景樹로서도 인정받고 있다(Whitcomb and Stowers, 1973 a, b).

이처럼 feijoa栽培에 있어서 利點도 있으나, 自家不和合性 品種이 主 栽培 品種이고, 媒介昆蟲 및 人工的인 受粉에 의해서만 높은 着果率과 優良果 生産이 용이하다(Harman, 1987; Patterson, 1989). 濟州道인 경우 開化期와 장마期가 겹치는 경우가 많아 着果不良으로 果實 生産이 貧弱하기 때문에 1984年頃 農業研究機關과 일부 篤農家에서 feijoa를 導入하여 試驗栽培가 試圖되었으나 이에 대한 成果는 미흡한 실정이다.

따라서 本 研究는 New Zealand 및 地中海 沿岸國家에서는 이미 많은 研究가 이루어져 栽培法이 확립되어 있지만(Blanchet

and Hevin, 1982; Endt, 1978; Hévin, 1980; Pugliano, 1980), 濟州道에 있어서는 전혀 feijoa에 대한 體系的 研究가 이루어져 있지 않기 때문에, 濟州地方 氣候가 feijoa의 經濟的 生産을 할 수 있는지를 파악하기 위한 基礎資料를 얻기위하여 遂行하였다.

## 材料 및 方法

本 研究는 濟州大學校 亞熱帶農業研究所 野外圃場에 栽植되어진 7年生 feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.)의 4품종(Mammoth, Triumph, Robert Coolidge)을 供試하였다. 生育調査는 1990年度에 生理的 落果가 끝나고 果肉發達이 시작되는 9월 下旬부터 果實이 成熟되어 나무에서 10%정도의 落果가 이루어질 때인 11월 上旬의 收穫期(開花 後 90~130日)까지 果實의 縱徑, 橫徑, 果重, 果肉重, 果肉歩合比, 糖度 그리고 石細胞層인 果皮의 두께를 10일 간격으로 調査하여 果實發育에 따른 變化를 比較하였다.

試驗區 配置는 各 品種當 2그루를 1反復으로 하여 亂塊法 3反復으로 하였으며, 1그루당 10개의 果實을 採取하였다. 採取되어진 果實은 즉시 實驗室로 옮겨 젤리퍼스, electric balance, 糖度計(Atago I型)로 測定하였다. 實驗樹의 栽培管理는 實驗 前年부터 實驗 當年까지 整枝剪定, 施肥 및 藥劑撒布를 禁止하였으며, 年 2회 除草作業만 실시하였다. 果實은 自然放任狀態에서 着果되도록 하였고, 果實 採取는 着果되어진 位置 및 部位別로 골고루 採取하였다.

## 結果 및 考察

1. 果實의 外的 發育

果實의 2次 生育期間인 9月 下旬부터 收穫期인 11月 上旬까지 果實의 縱徑, 橫徑 및 果重의 發育段階를 살펴보면, 果實의 縱徑인 경우 供試되어진 Mammoth, Triumph, Robert 및 Coolidge 4品種 중 Coolidge品種이 9月 26日에는  $30.86 \pm 3.41$ mm에서 收穫期인 11月 5日에는  $49.83 \pm 4.56$ mm로 1.62倍 增加로 가장 낮았으나, Robert品種은  $28.37 \pm 3.4$ mm에서  $48.35 \pm 4.48$ mm로 1.7倍 增加되어 가장 높았으며, 縱徑이 가장 큰 品種은 Mammoth( $51.84 \pm 4.89$ mm), Triumph( $51.15 \pm 5.77$ mm), Coolidge, Robert 順이었고, 4品種 모두 1.6倍 以上 增加되었다(그림 1).

그림 2는 果實의 橫徑 發達을 나타낸 圖表로서 Triumph品種인 경우  $22.11 \pm 3.41$ mm에서  $39.71 \pm 3.89$ mm로 1.8倍 增加되었고, Coolidge品種은  $23.1 \pm 3.23$ mm에서  $40.96 \pm 3.7$ mm로 1.77배 增加되어 가장 적은 수치를 나타냈으나 4品種 모두 1.7~1.8倍 增加되었으며, 收穫時 果實 橫徑은 Coolidge( $40.96 \pm 3.7$ mm), Robert( $39.76 \pm 2.84$ mm), Triumph( $39.71 \pm 3.89$ mm), Mammoth( $38.85 \pm 3.79$ mm) 品種 順으로 發育되었다. 果實의 무게를 測定한 結果(그림 3)에서는 Colidge品種이  $8.78 \pm 3.19$ g에서  $41.54 \pm 7.35$ g으로 4.73倍 增加되어 4品種 中 가장 적은 增加를 보였고, Robert 品種은  $7.6 \pm 2.55$ g에서  $50.08 \pm 14.47$ g으로 6.59倍 增加되어 가장 많이 肥大됨을 보였으나, 收穫時

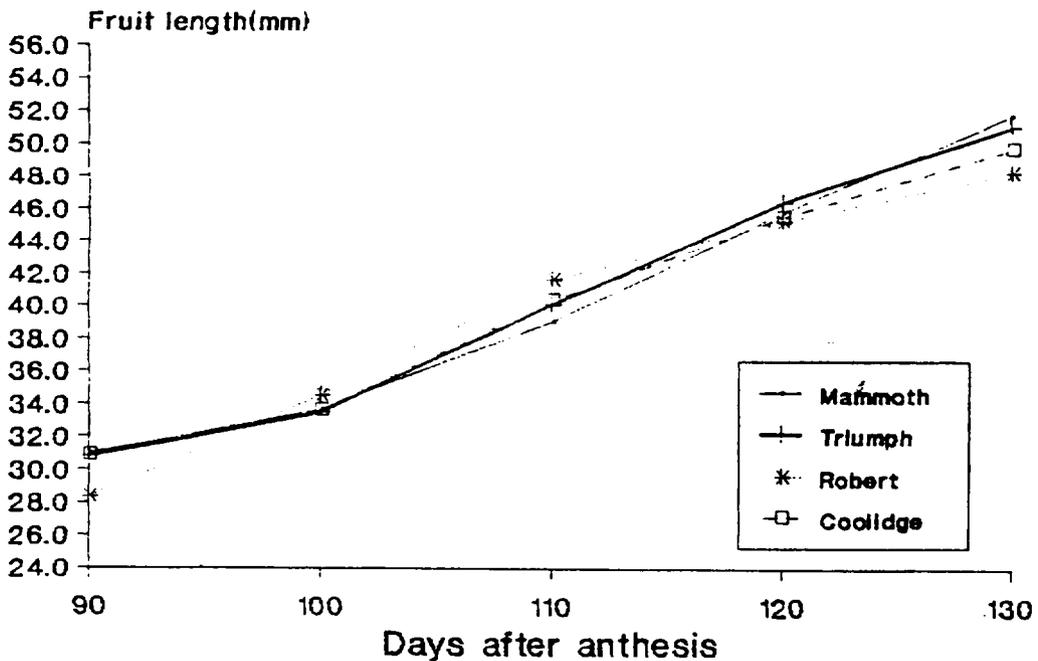


Fig 1. Growth of fruit length of feijoa cv. 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' and 'Coolidge' in 1990 season.

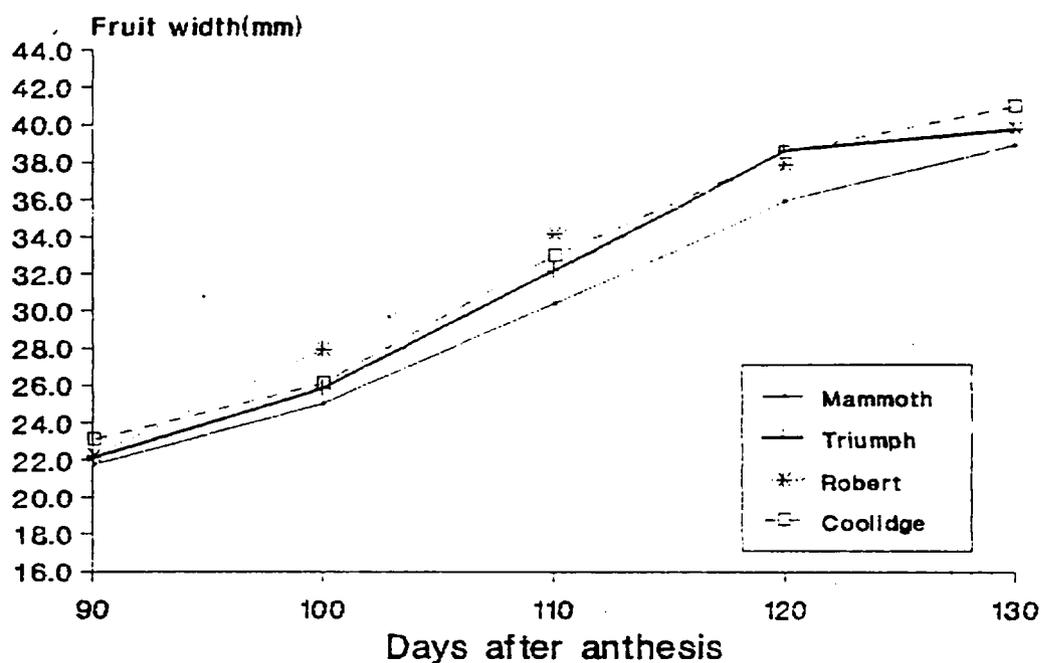


Fig 2. Growth of fruit width of feijoa cv. 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' and 'Coolidge' in 1990 season.

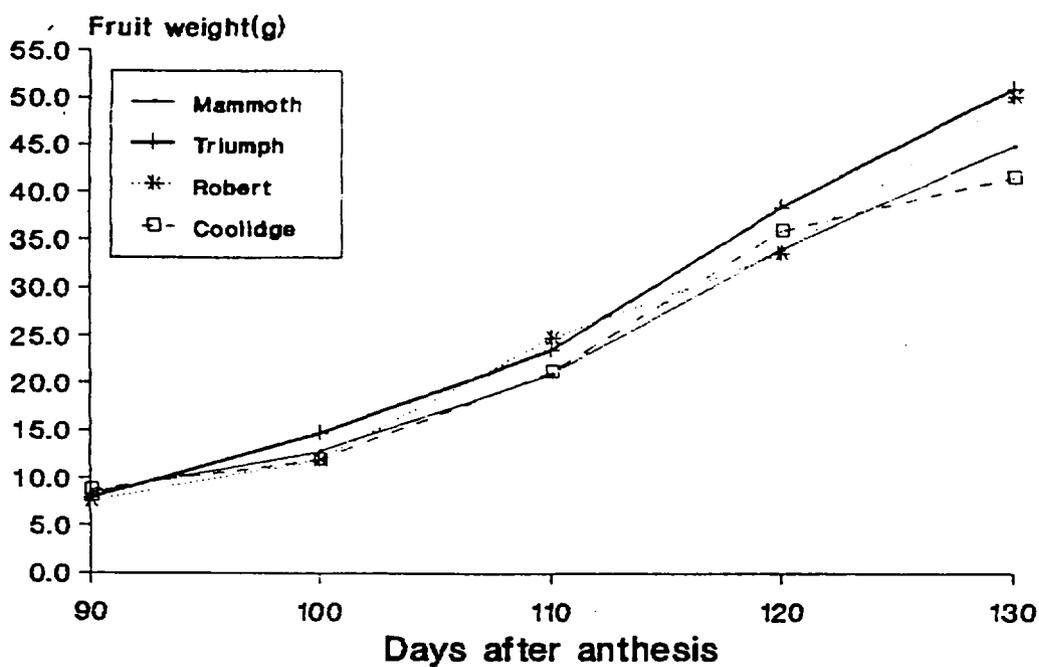


Fig 3. Increase of fruit weight of feijoa cv. 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' and 'Coolidge' in 1990 season.

果實의 무게는 Triumph ( $50.85 \pm 19.53g$ ), Robert ( $50.08 \pm 14.47g$ ), Mammoth ( $44.76 \pm 11.1g$ ), Coolidge ( $41.54 \pm 7.35g$ ) 順으로 무거웠다.

## 2. 果實의 內的 發育

果重을 測定한 後 果肉重을 生育段階別로 調査한 結果(그림 4), Triumph品種은  $1.14 \pm 0.7g$ 에서  $11.06 \pm 5.48g$ 으로 9.69倍 增加하여 4品種 中 가장 높았으나 Robert品種은  $1.38 \pm 0.7g$ 에서  $8.53 \pm 3.32g$ 으로 6.17倍의 낮은 增加율 보였다. 收穫時 果肉 發達은 Triumph ( $11.06 \pm 5.48g$ ), Mammoth ( $9.12 \pm 4.37g$ ), Coolidge ( $8.65 \pm 3.75g$ ), Robert ( $8.53 \pm 3.32g$ ) 順이었다.

果實內 果肉의 歩合比에 있어서는(그림 5) Triumph品種이  $13.07 \pm 4.41\%$ 에서  $22.31$

$\pm 5.08\%$ 로 1.71倍 增加하여 가장 높았으나, Robert品種은  $16.96 \pm 4.65\%$ 에서  $22.45 \pm 5.62\%$ 로 1.32倍 增加하는데 그쳐 4品種 中 가장 낮았다. 收穫時의 歩合化는 Robert品種이 가장 높았으며, 그 다음으로 Mammoth ( $22.33 \pm 6.71\%$ ), Triumph ( $22.31 \pm 5.08\%$ ), Coolidge ( $20.79 \pm 7.87\%$ ) 順인데 Coolidge品種인 경우 測定 開始期인 9月 26日의 果肉歩合比가  $16.96 \pm 4.65\%$ 로 다른 品種보다 높은 歩合比를 나타냈다.

果實의 外層部位인 石細胞層은 生食으로 는 不適當한 部位로서 이 層의 두께를 調査한 結果(그림 6), Robert品種은  $4.49 \pm 0.51mm$ 에서  $7.45 \pm 1.41mm$ 로 1.66倍 增加하여 4品種 中 가장 增加率이 높았고 Coolidge品種은  $5.05 \pm 0.51mm$ 에서  $7.33 \pm 1.41mm$ 로 1.45倍의 낮은 增加率을 보였다. 收穫時 石

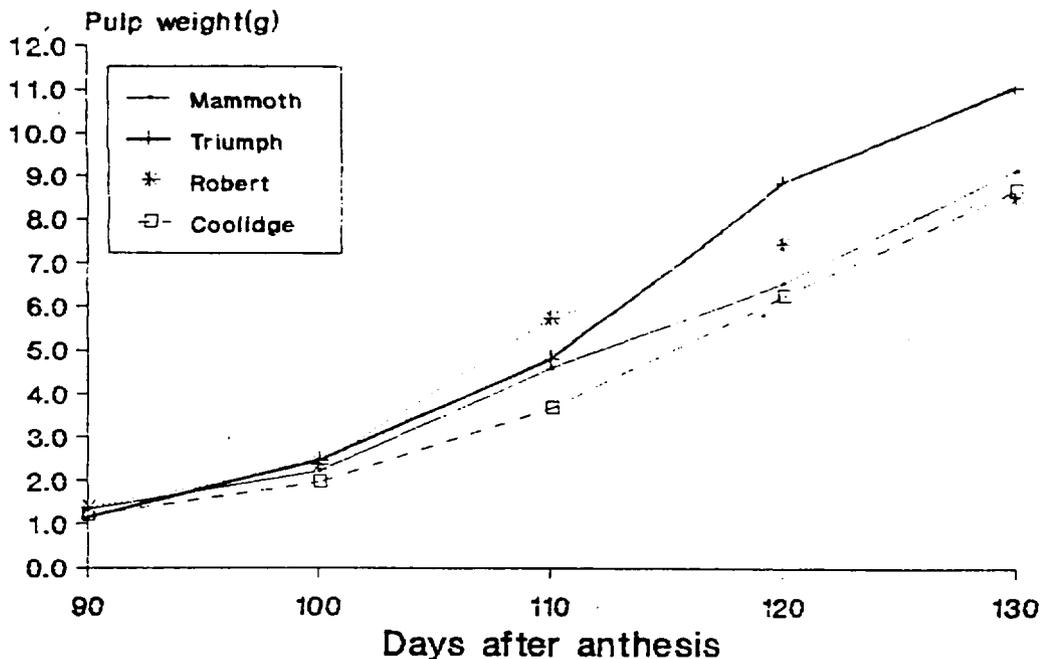


Fig 4. Increase of pulp weight of feijoa during growth for four cultivars in 1990 season.

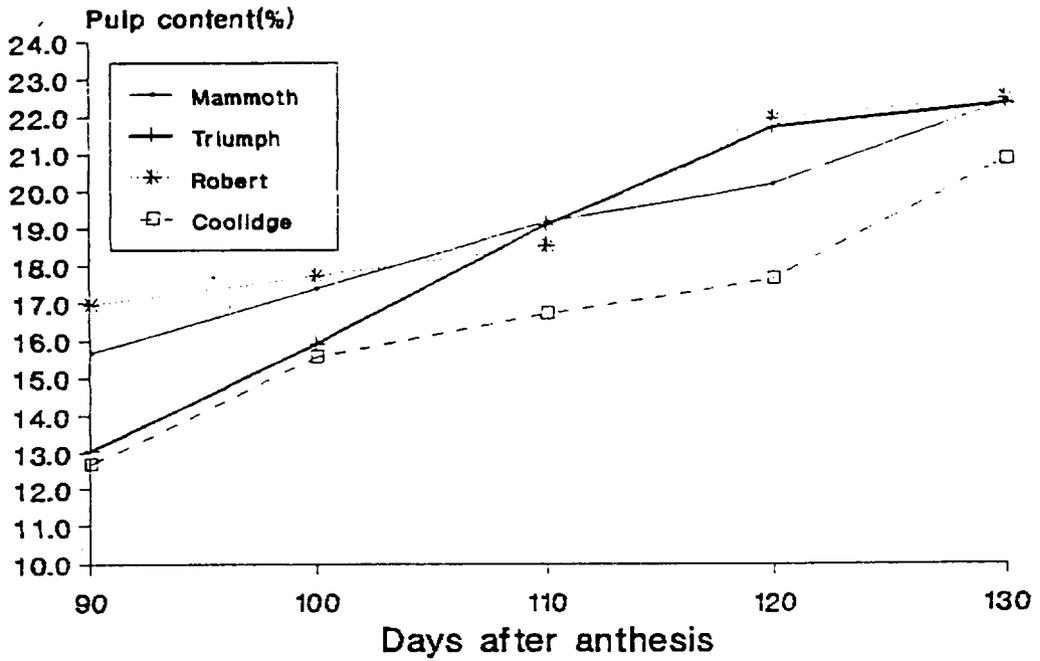


Fig 5. Increase of pulp content of feijoa during growth for four cultivars in 1990 season.

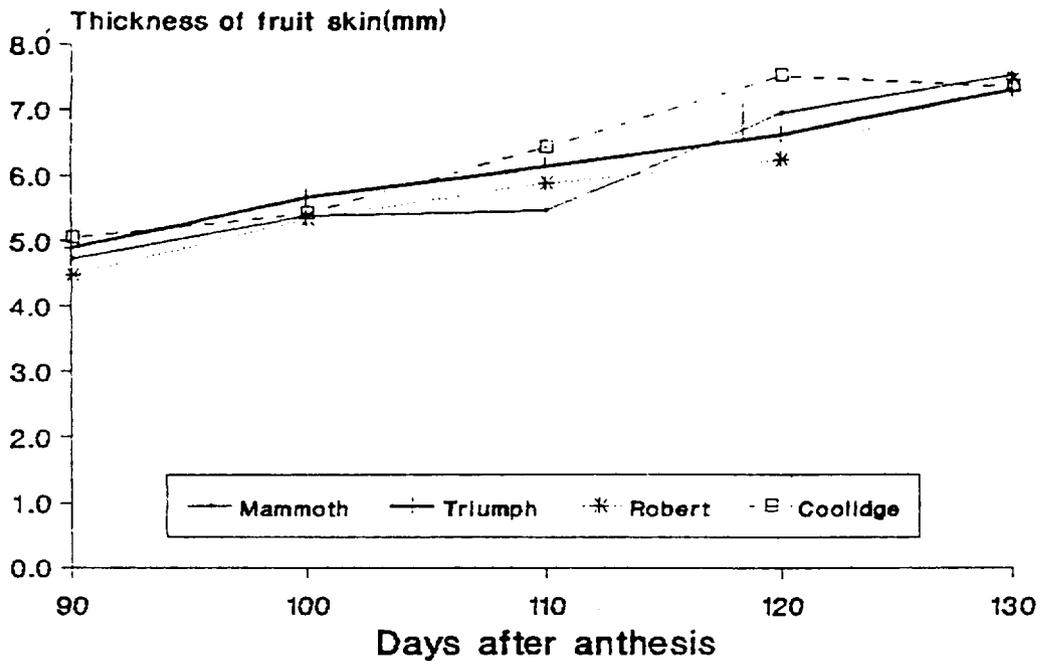


Fig 6. Skin thickness of feijoa fruit during growth for four cultivars in 1990 season.

細胞層의 두께는 Mammoth品種이  $7.52 \pm 1.33 \mu\text{m}$ 로 가장 두꺼웠으며, 그 다음은 Robert ( $7.45 \pm 1.41 \mu\text{m}$ ), Coolidge ( $7.33 \mu\text{m}$   $1.41 \mu\text{m}$ ), Triumph ( $7.28 \pm 1.62 \mu\text{m}$ ) 順이었는데 다른 品種과 달리 Coolidge品種은 收穫 10日 前에  $7.52 \pm 0.89 \mu\text{m}$ 로 1.49倍 增加하였다가 收穫時에는  $7.33 \pm 1.41 \mu\text{m}$ 로 약간 減少됨을 나타냈다.

果肉内の 糖度를 Brix 糖度計로 測定한 結果는 그림 7에서 보는 바와 같이 Coolidge品種이  $8.7 \pm 1.67^\circ\text{Brix}$ 에서  $15.11 \pm 1.64^\circ\text{Brix}$ 로 1.74倍 增加되어 가장 增加率이 높았으나, Mammoth品種인 경우  $9.4 \pm 0.67^\circ\text{Brix}$ 에서  $12.65 \pm 1.19^\circ\text{Brix}$ 로 1.35倍 增加하는데 그쳐 4品種 中 가장 낮게 增加하였다. 收穫時의 各 品種別 糖度は Coolidge가 가장 높았으며, Triumph ( $14.2$

$\pm 1.61^\circ\text{Brix}$ ), Robert ( $14.02 \pm 1.3^\circ\text{Brix}$ ), Mammoth 順이었다. Coolidge品種은 收穫 時의 糖도가 收穫 10日 前보다 급격한 增加 (1.18倍)는 10日間 完만한 增加를 보인 다른 品種과는 對照的이었다.

Feijoa의 果實 生育은 2重 sigmoid型의 生育相을 두렸이 나타내며 (Goliadze 等, 1974; Harman, 1987), 果實의 肥大는 9月 까지는 完만한이었으나 이후 현저하여 10月 上旬부터 11月 上旬에 걸쳐 橫徑과 縱徑에 서는 1.5~2.0倍, 果重은 3.5倍 肥大 하였다고 報告 (山本, 中村, 1985) 했다. 本 實驗 에서 果實의 縱徑은 收穫時까지 계속적인 增加勢를 보였으나, 橫徑인 경우 收穫 10日 前인 10月 26日까지는 持續的이었으나 이 후에는 다소 鈍化됨을 보였지만 果實의 무게는 縱徑과 마찬가지로 持續的인 增加를

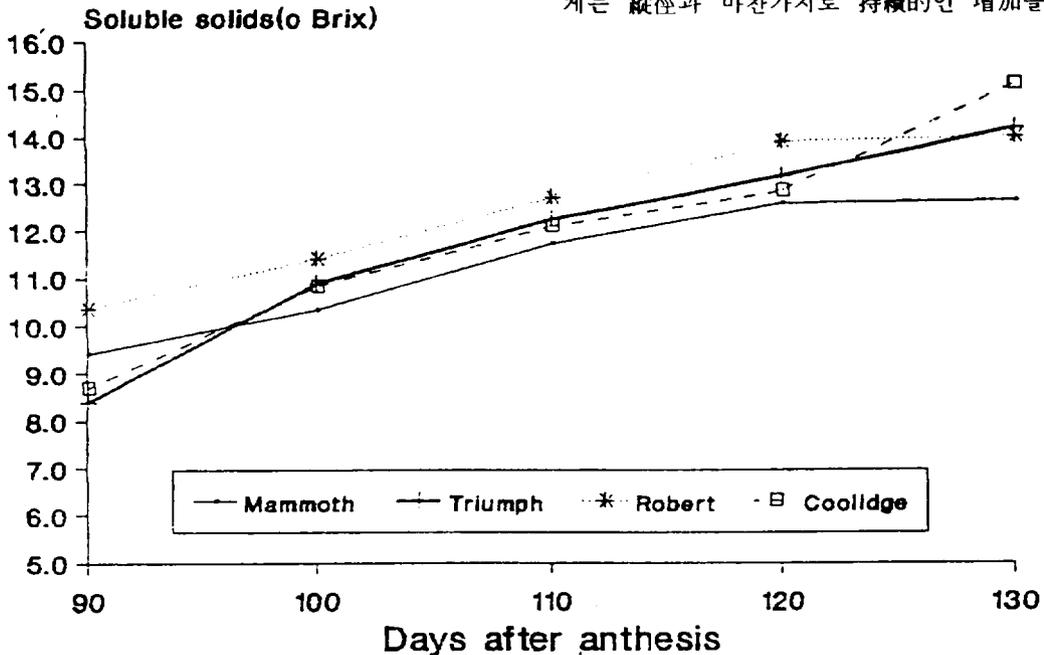


Fig 7. Increase of soluble solids of feijoa fruit during growth for cv. 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' and 'Coolidge' in 1990 season.

보였다. 果實의 縱徑과 橫徑은 實驗期間 동안 1.6~1.8倍 增加하여 山本, 中村(1985)의 報告와 동일한 傾向을 보였으나, 果重인 경우 4.7~6.6倍로 增加되었고, 10月 上旬에서 11月 上旬사이에도 3.5~4.2倍로 增加되어 山本, 中村(1985)의 結果보다 높은 結果를 얻었다. 谷口(1985)는 feijoa의 結實은 品種에 따라서 다르지만 길이가 5~6cm, 폭은 3.5cm라고 하였는데, 本 實驗에서는 收穫時 果實 縱徑이 4.8~5.2cm로 谷口(1985)가 提示한 縱徑보다 0.2~0.8cm 짧은 반면, 橫徑은 3.9~4.1cm로 비슷한 傾向을 보였다.

果重에 대한 報告는 研究者에 따라서, 研究되어진 品種에 따라서 큰 차이를 보이고 있는데 Barbakadze(1971)는 36~77g, Collin 等(1989)은 81.6~93.5g, Goliadze와 Tutberidze(1970)는 50.5~31.8g, 村越(1983)은 50~100g, 杉浦(1991)는 100~150g 이라고 各各 發表하고 있다. 本 研究에서는 果實의 무게가 41.54~50.85g 사이의 重量을 보이고 있고 60g 以上の 大果도 상당수 着果되어 적절한 管理에 의한 大果

生産은 可能하리라 思料된다.

果肉重인 경우 山本, 中村(1985)는 人工的 他家受粉時 10.4g이라고 報告하였고, Patterson(1989)은 品種에 따라 다르나 人工受粉時 14.1~20.4g, 放任受粉時에는 8.5g 이라고 發表하였는데, 本 實驗에서도 8.53~11.06g으로 上記 報告와 같은 傾向을 나타내었다. 果肉歩合에서는 山本, 中村(1985)의 報告(25.9%)보다 낮은 20.79~22.45%를 나타냈으나, Patterson(1989)의 發表(8.4~14%)보다 월등히 높은 歩合比率를 나타내었다.

石細胞層인 果皮두께에 대한 報告는 없으나 本 實驗 結果 Coolidge品種에서 收穫 10日 前보다 收穫時 果皮두께가 다소 얇아진 것은 다른 品種에 비하여 收穫時 石細胞層이 어느정도 軟化된 結果라 思料된다. 果實의 糖度를 測定한 結果 收穫時 糖度は 12.65~15.11 °Brix로서 이는 Harman(1987), Patterson(1989), 山本, 中村(1985)의 發表보다 다소 높은 傾向을 보여 주었다.

表 1은 收穫期인 11月 5日 各 品種別 果

Table 1. Fruit size and fruit quality attributes of feijoa fruit cv. 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' and 'Coolidge' harvested on 5 November 1990.

Attribute	Cultivars			
	Mammoth	Triumph	Robert	Coolidge
Fruit length (mm)	51.84 ± 4.89	51.15 ± 5.77	48.35 ± 4.48	49.83 ± 4.56
Fruit width (mm)	38.85 ± 3.79	39.71 ± 3.89	39.76 ± 2.84	40.96 ± 3.7
Fruit weight (g)	44.76 ± 11.1	50.85 ± 19.53	50.08 ± 14.47	41.54 ± 7.35
Pulp weight (g)	9.12 ± 4.37	11.06 ± 5.48	8.53 ± 3.32	8.65 ± 3.75
Pulp content (%)	22.33 ± 6.71	22.31 ± 5.08	22.45 ± 5.62	20.79 ± 7.87
Skin thickness (mm)	7.52 ± 1.33	7.28 ± 1.62	7.45 ± 1.41	7.33 ± 1.41
Soluble solids (°Brix)	12.65 ± 1.19	14.2 ± 1.61	14.02 ± 1.3	15.11 ± 1.64

實의 形質을 나타낸것이다. Mammoth와 Triumph品種은 New Zealand에서 主栽培品種으로 報告(Hévin, 1980)되어 있는데 本實驗에서 Mammoth品種인 경우 다른 品種보다 미흡하게 調查되었다. 이는 栽植되어진 Mammoth品種이 3-4m 높이로 자란 防風樹의 影響으로 충분한 日照을 확보하지 못한 상태에서 落果가 되어 果肉重의 增加나 糖度 增加 등에 影響을 끼친 때문이라고 思料된다.

實驗을 위하여 1년 前부터 實驗樹에 대한 管理 統制로 果實의 外的 充實度는 떨어졌으나, 果肉重, 果肉, 糖度 등 內的인 充實度는 많은 研究者에 의해 發表되어진 結果보다 다소 높은 結果를 나타내어 濟州道の 氣候와 土壤條件은 feijoa栽培에 適合하며, 적절한 栽培管理에 의한 果實의 商品化도 可能하리라고 思料된다.

## 摘 要

濟州道 地方에서 feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.)의 經濟的 果實 生産 可能性에 關한 基礎資料를 얻기 위하여 'Mammoth', 'Triumph', 'Robert' 및 'Coolidge' 品種에 대하여 9月 下旬부터 11月 上旬까지 果實의 外的·內的 發育 狀態를 調查한 結果는 다음과 같다.

	增加倍數	收穫時 結果
縱徑	1.62~1.7 倍	48.35~51.84mm
橫徑	1.77~1.8 倍	38.85~40.97mm
果重	4.73~6.59倍	41.54~50.85g
果肉重	6.17~9.69倍	8.53~11.06g
果肉歩合比	1.31~1.71倍	20.79~22.45%
果皮두께	1.49~1.66倍	7.28~7.45mm
糖度	1.35~1.74倍	12.65~15.11°Brix

## 引用 文 獻

Arobelidze, S. M. ; G. M. Gorgoshidze. 1981. The question of frost resistance in feijoa. Subtropicheskie kul'tury, No. 5 : 64-68

Bailey, F. L. 1952. Culture of feijoa trees. New Zealand J. Agric. 84 : 291-296

Barbakadze, T. P. 1971. Feijoa cultivar Anaseul'skly Vysokourozhaŭnyĭ No. 11. Subtropicheskie kul'tury, No. 3 : 91-92.

Blanchet, P. ; R. Hévin. 1982. First indications of the possibilities of feijoa

growing in France. Arboriculture Fruitière 29(340) : 43-46.

Collin, M. N. ; J. Marchal and R. Vogel. 1989. Biochemical study of feijoa fruits harvested in Corsica. Fruits (Paris) 44(7-8) : 415-426.

Endt, D. J. W. 1978. The feijoa - a fruit with a future. Fruit and Produce, November : 14-15.

Goliadze, Š. K. ; B. D. Tutberidze. 1970. Some data on the biology and cultivation of feijoa seedlings. Subtropicheskie kul'tury, No.1 : 102;-105.

- Goliadze, Sh. K.; B. D. Tutberidze and K. G. Nizharadze. 1974. The phenology of growth and development of different feijoa cultivars and forms. *Subtropicheskie kul'tury*, No. 4 : 71-74.
- Harman, J. E. 1987. Feijoa fruit : growth and chemical composition during development. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, Vol. 15:209-215.
- Hévin, R. 1980. After actinidias, feijoas? *Revue Horticole*, No. 205 : 35-40.
- 村越太磨夫. 1983. 新果實フェイジョアとその栽培と料理法. 磐梯廣報社. 東京.
- 農林省熱帯農業研究センター. 1974. 熱帯農業技術叢書 第9號. 東南アジアの果樹. pp. 416-418. (財) 農林統計協會. 東京.
- 農山漁村文化協會. 1985. 果樹全書. 特産果樹. pp. 695-715. 東京.
- Patterson, K. J. 1989. Effects of hand pollination on fruit set and fruit quality of the feijoa (*Acca sellowiana*). *Acta Horticulture* 240 : 197-220.
- Pugliano, G. 1980. The feijoa. *Frutticoltura* 42(9) : 51-54.
- 杉浦 明. 1991. 新編 果樹園藝ハンドブック. pp. 660-661. 養賢堂. 東京.
- 谷口哲微. 1985. 果樹の施設栽培 - 柑橘・落葉果樹・トロピカルフルーツ -. pp. 237-238. 家の光協會. 東京.
- Whitcomb, C. E.; J. F. Stowers. 1973a. Effectiveness of hedges in noise pollution control study. *American Nurseryman* 133(8) 13 : 49-51.
- Whitcomb, C. E.; J. E. Stowers. 1973b. Sound abatement with hedges. *HortScience* 8(2) : 128-129.
- 山本末之, 中村兼治. 1985. 暖地におけるフェイジョアの栽培に関する2,3の研究. *日園學要旨*. 昭60春 : 509.