

落果柿를 利用한 食醋製造

金明燦, 曹基澤, 沈奇煥

慶尙大學校 農科大學 食品加工學科

(1980년 6월 10일 수리)

The Manufacture of Vinegar from Fallen Persimmons

Myung Chan Kim, Ki Taik Cho and Ki Hwan Shim

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture,

Gyeongsang National University, Jinju, Korea

(Received June 10, 1980)

Abstract

This studies were conducted to make vinegar from the physiological fallen persimmon during the ripening fruit. The main components of the persimmon were investigated for the several local varieties. Some microbe acted on the fermentation of persimmon was isolated.

The obtained results were as follows:

- 1) The hardness of fruit was the highest for Jangjungsi (long persimmon) The hardness of Bansi and Soosi varieties was decreased very fast after five or six weeks.
- 2) The total amount of pectin was increased a little in order of Jangjungsi, Bansi and Soosi. The amount of soluble pectin was increased considerably in order of Soosi, Bansi and Jangjungsi.
- 3) The amount of total sugar and reducing sugar were increased in order of Bansi, Jangjungsi and Soosi. After five or six weeks the amount of reducing sugar of Soosi and Bansi was increased much. The amount of starch was decreased in order of Bansi, Jangjungsi and Soosi, to trace amounts without significant differences.
- 4) The amount of Soluble tannin was decreased in order of Bansi, Jangjungsi and Soosi.
- 5) Main microbes on the fermentation of persimmon vinegar were identified as follows; yeast was proved to be *Saccharomyces rouxii* CBS 726, and Acetobacters were *Gluconobacter oxydans* subsp. *suboxydans*, *Gluconobacter oxyans* subsp. *oxyans*, *Acetobaeter pasteurians* subsp. *xylum*
- 6) During the fermentation, process of persimmon vinegar the amount of reducing sugar and alcohol were decreased, but that of acidity was increased.

序 論

근래 農家所得事業의 일환으로 有實樹栽培面積이 확대됨에 따라 감이 1977년에는 64,326.1ton 이나 생산되었고¹⁾ 그리고 해마다 急速度로 生産量이 증가하고 있으며 着果는 많으나 果實로 發育하는

것은 10~20% 안팎으로 상당한 양이 落果되고 있다.²⁾ 이와같은 많은 양의 落果한 감을 가지고 사과³⁾ pineapple^{5,6)} 등과 같이 果實醋를 製造할 수 있는지에 관하여 관심을 갖고 그 基礎的 實驗을 하여 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 試驗材料

本實驗에 사용된 감은 慶南 晉陽郡 金谷面 佳峰里에서 30年生인 盤柿, 水柿, 長俊柿를 1979年 7月 23日부터 9月 20日까지 1주일 간격으로 落果한 것을 收穫하여 사용하였다. 그리고 여기서 명명한 감의 이름은 우리나라에서 아직 體系의인 분류가 되어 있지 않아서 肉質과 果形의 특성에 따라 부르는 일반 이름으로 나타내었다.

2. 落果柿의 成分分析

1) 果實重量: 果實의 크기에 따라 上, 中, 下의 3가지로 구별하여 秤量하여 그 平均値를 취하였다.

2) 果實硬度: 果實硬度計(KIYA SEISAKUSHO L. T. D)로 測定⁷⁾하였다. 즉 直徑 12mm, 높이 10mm의 半球體 檢定針으로 果實의 中央部位 4개소에 대하여 測定하고 4개체를 平均하여 加壓中 kg으로 표시하였다.

3) pectin: 總 pectin은 葉산으로 분해하고 可溶性 pectin은 海砂로 mortar에서 粉碎하여 醋酸酸性에서 $CaCl_2$ 로써 calcium pectate로 沈澱시켜서 乾燥秤量하는 Ca-pectate法⁸⁾으로 定量하여 pectate로 換算하여 표시하였다.

4) 總糖: 葉산으로 가수분해하여 Somogyi法으로 定量하였다.^{9,10)}

5) 還元糖: 中性 초산납 포화용액으로 제단백시키고 Somogyi法으로 定量하였다.^{9,10)}

6) 澱粉: ether와 alcohol加溶物을 제거하고 葉산으로 가수분해한 후 Somogyi法으로 定量하였다.^{9,10)}

7) 水溶性 tannin: $KMnO_4$ 산화법¹¹⁾으로 定量하였다.

3. 감 食酸醱酵中 微生物 分離 및 同定

1) 酵母의 分離 및 同定

(1) 優良酵母의 分離: 落果한 盤柿를 9月 20日에 10kg을 독안에 넣어 자연적으로 醱酵시킨 것을 담금 3日부터 3日 간격으로 3번, Table 1과 같은 배지로 平板培養¹²⁾을 수회 반복하여 83菌株을 分離하여 分離用 배지에 agar를 첨가하지 않고 einhorn管에서 CO_2 발생이 우수한 菌株을 선택하여 一定量의 tannin acid를 넣은 배지에서 醱酵

Table 1. Medium for isolation of yeast during natural vinegar fermentation with persimmon

Glucose	100g
Yeast ext.	3g
Malt ext.	3g
Peptone	5g
$(NH_4)_2SO_4$	2g
KH_2PO_4	2g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1g
Agar	20g
pH	5~6
Water	1l

시켜 gas 발생이 가장 좋은 菌株 하나를 선별하였다. 그리고 선별菌株를 乾柿汁에 醱酵시켰던 바 발생이 가장 좋았다.

(2) 分離酵母의 同定: 分離된 酵母는 Lodder의 방법¹³⁾에 의하여 同定하였다.

2) 醋酸菌의 分離

(1) 醋酸菌의 分離: 落果한 盤柿를 酵母分離와 같은 조건에서 醱酵시킨 것을 담금 10일 후 5일 간격으로 3회에 걸쳐 Table 2와 같은 배지로 수회 反復培養하여 123菌株를 분리하여 分離用 培地에 醋酸과 agar를 넣지 않은 液體培地를 250ml 삼간후라스크에 50ml씩 분주하고 分離菌株를 접종하여 30°C에서 5일간 배양하여 산 생성이 우수한 菌株를 분리하였다.

(2) 醋酸菌의 同定: 분리된 醋酸菌을 Bergey's manual¹⁴⁾에 의하여 同定하였다.

4. 落果柿의 食醋酸 담금 및 醱酵 中 각종 성분 측정

1) 담금방법: 9月 20日에 落果한 盤柿, 水柿,

Table 2. Medium for isolation of bacteria in naturally fermented persimmon vinegar

Glucose	50g
Ethanol	40ml
$(NH_4)_2SO_4$	1g
K_2HPO_4	0.1g
KH_2PO_4	0.1g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.25g
$FeCl_3$	0.005g
CH_3COOH	20ml
Agar	20g
Water	1l

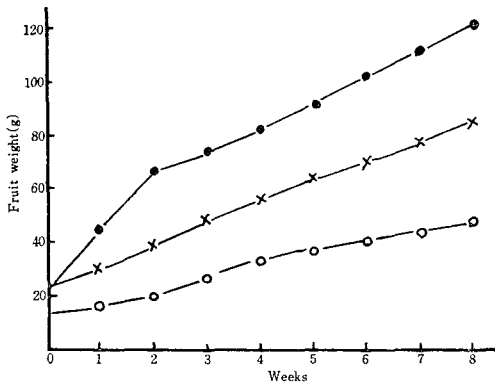


Fig. 1. The periodical changes of fruit weight in fallen persimmons.

Bansi: ×—×, Jangjungsi: ○—○,
Soosi: ●—●

長俊柿를 각각 20l 용 독에 10kg 을 넣어 실온에서 자연적으로 醱酵시켰다.

2) 還元糖: 前記한 방법^{9,10)}으로 분리하였다.

3) alcohol: alcohol 酸化法¹⁵⁾으로 정량하였다.

4) 酸度: 위의 용액 5 ml 를 0.1N NaOH 로 適定하고 acetic acid 로 환산하여 표시하였다.

結果 및 考察

1. 落果柿의 성분변화

1) 落果柿의 시기별 果實重量의 변화: 落果柿의 시기별 果實重量의 변화를 조사한 결과는 Fig. 1 에서 보는 바와 같이 水柿, 盤柿, 長俊柿順으로 감의 총량이 증가하였다.

2) 落果柿의 時期別 硬度的 변화: 果實의 品質特性에 관계가 깊은 硬도를 시기별로 조사한 결과는 Fig. 2 에서 보는 바와 같이 처음 3 품종의 硬도가 같은 것은 果實이 처음 세포분열에 의해 크게 변화가 일어나다가 차차 細胞의 증대에 의한 크기 변화가 일어나는 開花期부터 8월 초순까지 果實 第一發育期에 中果皮 부분이 적을 뿐 아니라 內果皮와 外果皮에 기인한다고 사료되며 감이 성장함에 따라 硬도차이가 나타나는데 長俊柿가 가장 높고 盤柿, 水柿順으로 나타났다. 이는 長俊柿의 果皮가 盟柿, 水柿보다 두꺼울 뿐 아니라 果實의 총량에 비해 中果皮 부분이 적고 果實이 적은 데 기인하고 水柿는 수분이 長俊柿, 盤柿보다 많

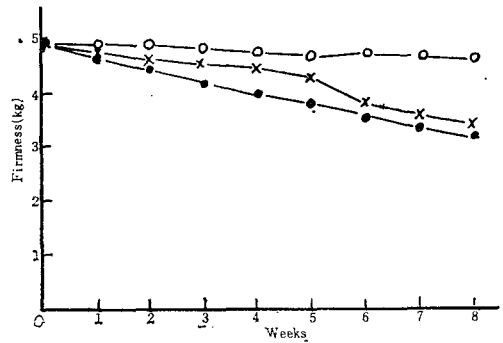


Fig. 2. The periodical changes of firmness in fallen persimmons.

Bansi: ×—×, Jangjungsi: ○—○,
Soosi: ●—●

을 뿐 아니라 果皮도 얇고, 中果皮 또한 果實重量에 비해 많기 때문인 것으로 생각된다. 6 주부터 盤柿와 水柿가 微黃色으로 되면서 硬도가 저하되는 것은 軟柿化됨을 意味한다.

3) 落果柿의 시기별 pectin 함량변화: 果肉의 硬도에 영향을 미치는 pectin 을 시기별로 조사한 결과는 Fig. 3 에서 보는 바와같이 總 pectin 量은 長俊柿, 盤柿, 水柿順으로 增加現象을 보이는데 사과¹⁷⁾에서도 품종에 관계없이 成熟함에 따라 總 含量이 증가하는 것과 일치하나 사과보다 量이 많고 완만하게 증가하고 있으며, 수용성 pectin 은 초기에는 水柿, 長俊柿, 盤柿順으로 대단히 낮았으나 시간이 경과함에 따라, 盤柿, 水柿, 長俊柿順으로 증가를 보이고 있고 5~6 주부터 수용성 pectin 이 盤柿와 水柿가 長俊柿보다 增加도가 높은 것은 硬도에서 盤柿와 水柿가 낮아지는 것과 일치하는데 이는 pectin 이 수용성 pectin 으로 되면서 硬도가 낮아지는 것으로 생각된다. 그리고 분석용 수용성 pectin 을 추출하는 과정에서 다소의 양이 수용성으로 되므로 실제값보다 많을 것 같다.

4) 落果柿의 時期別 糖含量의 변화: 落果柿中の 糖의 함량을 시기별로 조사한 결과는 Fig. 4 에서 보는 바와같이 總糖은 처음 長俊柿 8.4%, 水柿 9%, 盤柿 7.6%에서 시간이 경과함에 따라 落果柿의 糖含量이 차츰 증가를 보이고 8 주째 盤柿가 13.2%로 가장 높고 長俊柿 12.4%, 水柿 12%로 나타났다. 金¹⁸⁾ 등은 감의 총당을 8.9~13.74%로

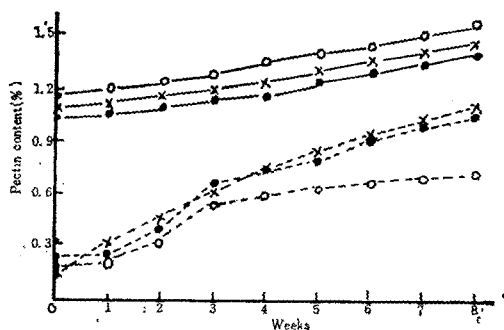


Fig. 3. The periodical changes of pectin contents in fallen persimmons as pectic acid.

Persimmon Total pectin Soluble pectin
 Banshi : ×—× ×.....×
 Jangjungsi : ○—○ ○.....○
 Soosi : ●—● ●.....●

보고하였고 徐¹⁹⁾ 등은 12.0~13.5%로 보고하였는데 본 실험결과는 그것들과 비슷한 함량을 나타내고 있다. 또한 落果柿의 시기별 還元糖의 변화는 첫주에 藍柿 6.0%, 長俊柿 5.8%, 水柿 5.4%順으로 차츰 증가를 하였는데 감 脫澱中에도 還元糖 증가가 일어난다¹⁹⁾는 견해와 일치하고 있다. 이는 非還元糖이 還元糖으로 변하여 還元糖의 증가가 일어나는 것으로 생각된다. 그리고 전분은 水柿 1.8%, 長俊柿 2% 藍柿 2.3% 순으로 나타났다가 감이 성숙함에 따라 감소하였다.

5) 落果柿의 시기별 수용성 tannin 함량의 변화 : 澁味를 느끼게 하고 미생물의 증식을 억제하는 tannin을 시기별로 조사한 결과는 Fig. 5에서 보는 바와같이 tannin의 함량은 처음에 水柿 1.02%, 藍柿 1.17%, 長俊柿 1.0%로 상당히 높은 값을 나타내다가 시간이 경과함에 따라 저하하고 있다. 이는 魏^{2,20)} 등에 의하면 성장중 감의 tannin 함량이 감소하는 것과 일치한다. 또한 5~6주에 硬度, 還元糖, 수용성 pectin 및 tannin이 급격히 변하는데 이는 감이 成熟함에 따라 대체로 생리적으로 이상이 생겨 落果하는데²⁾ 落果柿가 분석시까지 成熟 hormone²¹⁾에 의해 呼吸이 왕성하게 일어났던 것으로 생각된다. 그리고 품종에 따라 다소 차이가 나는데 徐¹⁹⁾ 등은 果實組織 또는 果實組織內細胞學的인 차이로 일어난다고 보고하였다.

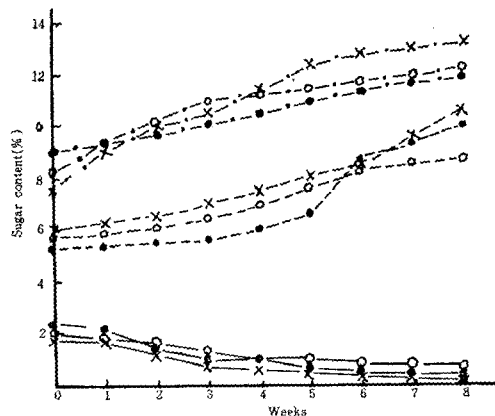


Fig. 4. The periodical changes of sugars contents in fallen persimmons.

Persimmon Total sugar starch Reducing Sugar
 Banshi : ×---× ×—× ×.....×
 Jangjungsi : ○---○ ○—○ ○.....○
 Soosi : ●---● ●—● ●.....●

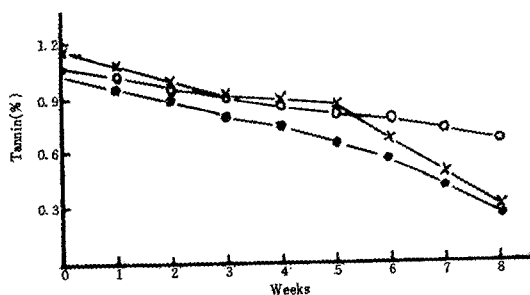


Fig. 5. The periodical changes of tannin in fallen persimmons.

Banshi : ×—×, Jangjungsi : ○—○,
 Soosi : ●—●

2. 감 食醋醱酵中 분리한 微生物의 생리 실험

1) 分離酵母의 生理實驗

(1) 分離菌株의 培養學的, 形態學的 特性 : 分離菌株의 培養學的, 形態學的 特性은 Table 3과 같다. 분리균은 Lodder의 同定表¹³⁾에 의하면 *Saccharomyces rouzii*로 同定되었고 크기와 모양에 따라 C. B. S 726과 C. B. S 732로 나누었는데 分離菌株은 3~4.5×3.3~5μ로 C. B. S 726과 비슷하

Table 3. Morphological & Cultural characteristics of the isolated strain

	<i>Saccharomyces rouxii</i>	CBS-726 isolated strain
Growth in malt extract		
From	Spheroidal, ellipsoidal	Spheroidal, ellipsoidal
Size	2.5~6.0×4.0~9.0~15μ	3~4.5×33~5μ
After one month	Sediment, ring, pellicle	Sediment, ring, pellicle
Growth in malt agar		
Form	Spheroidal, ellipsoidal	Spheroidal, ellipsoidal
Color	Cream, brownish-cream	Cream
Surface	Smooth	Smooth
Elevation	falt, raised, pulvinate lobiform	falt, raised
Margin	entire, undulate, lobiform, erase	undulate
Dalmau plate on corn meal agar		
Pseudomycelium	no (usually)	no
Anaerobic rudimentary pseudomycelium	yes (occasionally)	yes
Ascospore		
Number per ascus	1~4	2~4
Form	Spheroidal-ellipsoidal	Spheroidal-ellipsoidal
Heterotallism	yes	yes
Growth on the medium of high Osmotic pressure		
on 50% (w/w) glucose	positive	positive
on 60% (w/w) glucose	positive	positive
Growth at 37°C	usually absent	. . .
Assimilation of nitrogen compounds		
Potassium nitrate	negative	negative
Ethylamine hydrochloride	positive	positive
Growth in vitamin-free medium	absent	absent

Table 4. Fermentation of carbon compounds by isolated strain

<i>Saccharomyces rouxii</i>	CBS-726	isolated strain
Glucose	+	+
Galactose	-	-
Sucrose	-, + (slow)	+ (slow)
Maltose	+	+
Cellobiose	-	-
Lactose	-	-
Raffinose	-	-
Inulin	-	-
Soluble Starch	-	-
α-Methyl-D-glucoside	±	-

였다.

(2) 分離菌株의 糖醱酵性 및 糖質化性: 분리선택한 菌株의 糖醱酵性 및 糖質化性은 Table 4, 5와 같

다.

Table 4에서 보는 바와 같이 본 균주는 glucose, maltose 를 잘 醱酵하고 sucrose 를 아주 느리게 발효했으며 methyl-D-glucoside 는 발효하지 못하였다. 그리고 糖質化性은 Table 5 과 같이 maltose 와 ethanol 을 자화하였고 galactose 와 methyl-D-glucoside 는 자화하지 못하였다.

2) 醋酸菌의 分離 및 生理實驗

(1) 菌株의 分離: 分離用 培地에 醋酸과 agar 를 넣지 않는 액체배지를 250ml 삼각프라스크에 50 ml 씩 분주하고 分離菌株를 접종하여 30°C 에서 5 일간 배양하여 0.1N-NaOH 로 적정한 결과는 Table 6 과 같다.

Table 6 에서 보는 바와 같이 酸生成이 우수한 菌株인 No 9, No 12, No 80, No 85 를 선별하여 同定하였다.

(2) 分離菌株의 理化學的 特性: 분리균주의 理

Table 5. Assimilation of carbon compounds by isolated strain

Saccharomyces rouxii CBS-726 isolated strain		
Glucose	+	+
Galactose	±	-
Sucrose	±	+
Maltose	+	+
Cellobiose	-	-
D-Ribos	-	-
L-Rhamnose	-	-
Ethanol	±	+
Lactose	-	-
Raffinose	-	-
Inulin	-	-
Soluble starch	-	-
D-Xylose	-	-
D-Arabinose	-	-
D-Mannitol	-	-
D-Mannitol	+	+
α-Methyl-D-glucoside	±	-
Salicin	-	-
Lactic acid	-	-
Succinic acid	-	-
Citric acid	-	-
Inositol	-	-

Table 6. Acid producing ability of isolated strains

Isolated strain	0.1N NaOH ml/10ml	isolated strain	0.1N NaOH ml/10ml
No. 1	12.7	No. 81	13.4
No. 5	20.0	No. 82	19.6
No. 9	24.6	No. 85	36.1
No. 10	18.7	No. 90	19.8
No. 12	26.0	No. 110	21.0
No. 51	20.1	No. 115	15.72
No. 80	36.0	No. 117	18.82

Table 7. Physicochemical characteristics of isolated strains

Characteristics	Strain No.			
	9	12	80	85
Ethanol to acetic acid at pH 4.5	+	+	+	+
Acetic acid to CO ₂	-	-	+	+
Lactate to CO ₂	-	-	+	+
Glucose to gluconate	+	+	+	+
to 5-keto gluconate	+	+	-	+

化學的 특성을 조사한 결과는 Table 7 과 같다.

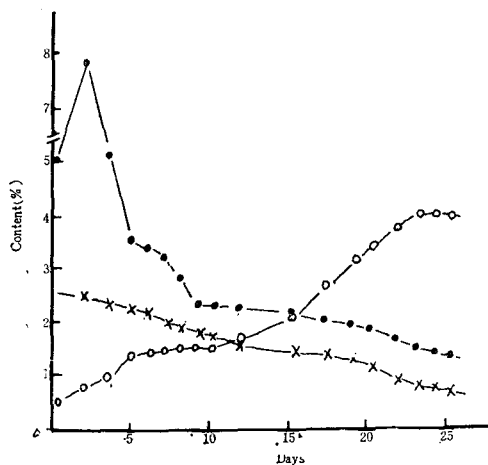


Fig. 6. The periodical changes of vinegar, reducing sugar and alcohol during the natural fermentation from fallen Bansi persimmon at room temperature.

Alcohol : ×—×,
 Reducing Sugar : ●—●,
 Vinegar (as acetic acid) : ○—○

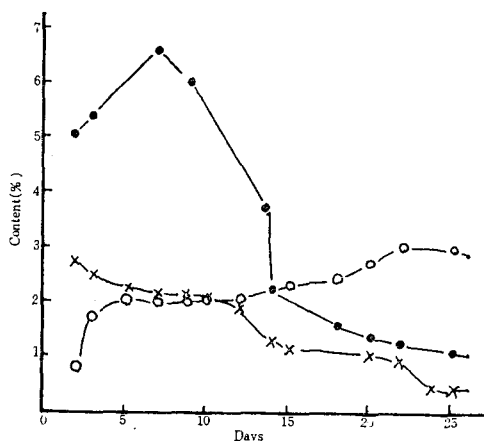


Fig. 7. The periodical changes of vinegar, reducing sugar and alcohol during the natural fermentation from fallen Jangjusi persimmon at room temperature.

Alcohol : ×—×,
 Reducing Sugar : ●—●,
 Vinegar (as acetic acid) : ○—○

醋酸을 생성하는 菌은 形態學的 및 生理的으로 *Pseudomonas* 속과 비슷한데¹⁴⁾ 분리균주들은 pH 4.5

Table 8. Physiological & morphological characteristics of isolated strain

Characteristics	Strain No	9	12	80	85
CH ₃ COOH→H ₂ O+CO ₂		—	—	+	+
Ammonium atsize		—	—	—	+
Pigment		—	—	—	Brown
Optimum temperature		30°C	20°C	30°C	30°C
Gram		—	—	—	—
Catalase		+	+	+	+
I ₂ reaction		—	—	blue	yellow
Size		0.6~0.8 1.0~1.8	0.8~1.0 1.8~2.3	0.6~0.8 1.0~1.8	0.6~0.9 1.3~1.7
Sape		rod	rod	rod	rod-ellipsoidal
Endospore		—	—	—	—
Motility		—	+	+	+
Flagella		—	single polar	single polar	single polar
On wort agar slant		effuse	beaded	effuse	eduncate
On liquid media		thin pellicle	shiny pellicle	shiny pellicle	thick film
Growth on ethanol*		—	—	—	+
Membrance		—	—	—	+

*ethanol 3% (v/v), (NH₄)₂SO₄ 0.1%, K₂HPO₄ 0.01%, KH₂PO₄ 0.099, MgSO₄ · 7H₂O 0.075% FeCl₃ 0.0005%

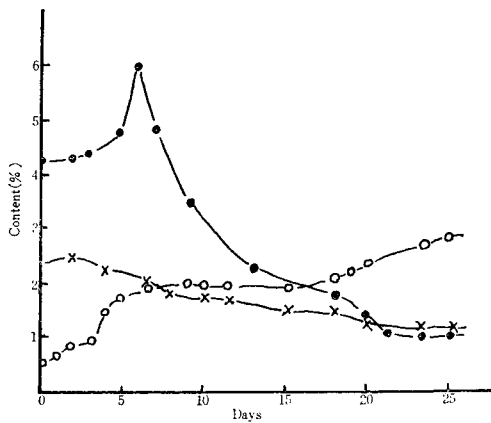


Fig. 8. The periodical changes of vinegar, reducing sugar and alcohol during the natural fermentation from fallen Soosi persimmon at room temperature.

Alcohol : ×—×,
 Reducing Sugar : ●—●,
 Vinegar (as acetic acid) : ○—○

에서 ethanol을 acetic acid로 산화할 뿐만 아니라 glucose에서 gluconate와 5-ketogluconate를 생성

Table 9. Acid production from carbon compounds by isolated strains

Carbon compounds	Strain No	9	12	80	85
Ethanol		+	+	+	+
Glucose		+	+	+	+
Propanol		+	+	+	+
Glycol		+	+	+	+
Manitol		+	+	—	—
Alabinose		—	+	—	—
Fructose		—	+	—	—
Galactose		—	+	—	—
Sucrose		—	+	—	—
Maltose		—	+	—	—
Raffinose		—	—	—	—
Dextrin		—	—	—	—
Glycerol		—	—	—	—
Lactose		—	—	—	—
Glycogen		—	—	—	—
Methand		—	—	—	—
Butanol		—	—	—	—
Actaldehyd		—	—	—	—

하므로 *Pseudomonas*속과 구별되고 그리고 glucose에서 gluconate 생성이 강하고 ethanol에서 醋酸 생성이 없거나 약한 것을 특히 *Gluconabacter*속이라

부르는데¹⁴⁾ 分離菌株 No 9, No 12는 acetate와 lactate를 분해하지 못하였으므로 *Gluconobacter* 속이라 하겠고 No 80, No 85는 lactate와 acetate를 분해하므로 *Acetobacter* 속이라 하겠다.

(3) 분리균주의 生理學的 및 形態學的 特性

Table 8에서 보는 바와같이 分離菌株들의 生理學的, 形態學的 特性을 Bergey's manual 分類表¹⁴⁾에 의하면 분리균주 No 9와 No 12는 *Gluconobacter oxydans*, No 80은 *Acetobacter pasteurianus* No 85는 *Acetobacter aceti*로 同定되었고 분리균주에 대한 탄수화물에서 산의 생성을 조사한 결과는 Table 9와 같은데

Table 8과 Table 9의 결과를 종합하여 보면 分離菌株 No 9는 *Gluconobacter oxydans* subsp. *suboxydans*, No 12는 *Gluconobacter oxydans* subsp. *oxydans*, No 80은 *Acetobacter pasteurians* subsp. *pasteurians*, No 85는 *Acetobacter aceti* subsp. *xylinum*과 비슷하였다.

3. 落果柿의 醋酸製造中 각종 성분변화

담금독에 落果柿를 넣어 浸出液을 분리시키지 않고 담금하였던 바 담금중 성분변화는 Fig. 6, 7, 8과 같다.

(1) 還元糖의 변화: Fig. 6, 7, 8에서 보는 바와같이 盤柿, 水柿는 담금당일 액이 浸出되었고 長俊柿는 2일째부터 浸出되었으며 浸出時 還元糖은 水柿 4.2%, 長俊柿 5%, 盤柿 5%로 水柿는 6일째에 5.95%, 長俊柿는 7일째에 6.8%, 盤柿는 2일째에 8%로 그 농도가 증가하였다가 차차 감소하였다. 이는 첫 浸出液에 微生物의 汚染에 의하여 糖이 소비되고, 차차 酸도가 증가하면서 많은 액이 浸出되어 糖도가 증가한 후에 발효기질로 사용되면서 환원당이 감소하는 것으로 추측된다.

(2) alcohol 변화: 果汁中の alcohol 함량을 보면 처음 水柿 2.36%, 長俊柿 2.8%, 盤柿 2.6%로 나타났고 차차 감소하여 25일째 水柿 1.15%, 長俊柿 1.1%, 盤柿 0.8%로 나타났는데 alcohol 농도가 차차 감소하는 것은 酸生成菌이 기질로 이용한 것으로 추측된다.

(3) 酸도의 변화: 酸도는 처음 浸出時에 水柿 0.5%, 長俊柿 0.8%, 盤柿 0.55%로 낮은 값을 보였다가 후에 차차 증가하여 長俊柿는 26일째에 2.9%, 水柿는 22일째에 3.05%, 盤柿는 28일째에 4.1%로 나타났다. 여기서 20일 이후 酸도가 증가하지 않는 것은 미생물이 발효기질을 거의 이용했

기 때문으로 생각된다.

要 約

落果柿로 食醋를 제조하기 위하여 落果柿의 성분과 食酸醱酵中 주로 관여하는 미생물 및 성분을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 硬도는 長俊柿, 盤柿, 水柿순으로 나타났고 5~6주에 水柿, 盤柿는 급격히 硬도가 감소하였다.

2) 總 pectin은 長俊柿, 盤柿, 水柿순으로 약간 증가하였으며 souble pectin은 水柿, 盤柿, 長俊柿순으로 증가하였다.

3) 總糖 還元糖은 盤柿, 長俊柿, 水柿순으로 증가하였으며 5~6주부터 還元糖은 柿와 盤柿에서 크게 증가하였고 전분은 水柿, 長俊柿, 盤柿순 위이었다가 후에, 큰 차이없이 감소하였다.

4) 수용성 tannin은 盤柿, 長俊柿, 水柿순으로 감소하였다.

5) 감 食酸 醱酵中 주요微生物을 분리하여 同定하였던 바 酵母는 *Saccharomyces rouxii* C. B. S 726이었고, 醋酸菌은 *Gluconobacter oxydans* subsp. *Suboxydans*, *Gluconobacter oxydans* subsp. *oxydans*, *Acetobacter pasteurians* subsp. *pasteurians*, *Acetobacter aceti* subsp. *xylinum*으로 同定하였다.

6) 감 食醋 醱酵中 성분변화는 還元糖은 일정기간 증가하다가 그 이후는 감소하였고 alcohol은 감소하였으며 酸도는 증가하였다.

參 考 文 獻

- 1) 농협중앙회: 농업연감(통계), 서울, p.74 (1978).
- 2) 北川博敏: 力키의栽培と利用, 養賢堂, 東京, p. 29, 144~147, 201 (1970).
- 3) Carwford, S.L. and Ward, J.M.: *Fruits Products J.*, **13**, 48~51 (1933).
- 4) 古川昌二, 竹内敏雄, 上田隆藏: 日本醱酵工學會雜誌, **45** (3), 240~210 (1967).
- 5) Richardson, K.C.: *Biotechnol. Bioeng.*, England, **9** (2), 171~186 (1967).
- 6) Florenzano, G. and Waldemaro, B.: *Agr. Italy*, **69** (3), 148~157 (1969).
- 7) 本屋製作所: 果實の成熟度判定, 東京, p. 1~5 (1970).
- 8) 東京大學 農學部 農藏化學教室: 實藏驗農化學上卷, 朝倉書店, 日本, p.117~123 (1954).

- 9) 平野四藏：化學分析法 핸드ブック 初版，産業圖書，日本，p.132, 258, 281, 368 (1961).
- 10) 金明燦，鄭東孝，張賢基，朴商慈：最新食品分析法，三中堂，서울，p.57~58, 128~130 (1973).
- 11) 滿田入輝：實驗營養化學，いづみ書房，京都，p.354 (1961).
- 12) 官路憲二：想用微生物學 下卷，岩波書店，日本，p.300~304 (1953).
- 13) Lodder, J.: *The yeasts atayonomic study*, Lodon, p.1385 (1971).
- 14) Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E.: *The Bergey's manual of determinative bacteriology 8th ed.* the Williams and Wilkins, Baltimore, p.1246 (1974).
- 15) Willim, H.: *Official methods of analysis of the A. O. A. C. 13th ed.*, Washington, p.185 (1980).
- 16) 李鍾弼：감 재배법，송원문화사，서울，p.35~38 (1974).
- 17) 朴斗元，李相協，洪永錫，李興洛：KIST 보고서，E67-POIR-03，p.121~135 (1967).
- 18) 金娟燾：韓國營養學會誌，4 (1)，19~23 (1971).
- 19) 徐溫洗，孫泰華：韓國農化學會誌，19 (2)，93~98 (1976).
- 20) 魏燾：韓國林學會誌，12，1~11 (1971).
- 21) 高田峰雄：日本園藝學會雜誌，44 (1)，82~88 (1975).