

음나무 껍질 추출물의 저장성에 관한 연구

정용진[†] · 노정은¹ · 박난영¹

계명대학교 식품가공학과, ¹(주) 계명푸드텍스

Studies on the Storage of *Kalopanax pictus* Extract

Yong-Jin Jeong[†], Jung-eun Noh¹ and Nan-young Park¹

[†]Department of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

¹Keimyung Foodex Co., Ltd., Daegu, 704-701, Korea

Abstract

Changes of concentration properties and shelf-life were investigated for preservation using *Kalopanax pictus* extract. We compared physicochemical (pH, sugar content, total acidity, color) and microbiological qualities of concentrated extract and extract with glucose added. At the result, pH of samples were increased as storage time increase. Whereas samples were not significantly different sugar content and total acidity as storage time. In Hunters color values, whiteness(L) and yellowness(b) value of samples tended to decrease during storage time but increase after 2 weeks of storage time. The samples were contaminated by microbial levels of $3.6 \times 10^1 \sim 1.330 \times 10^3$ CFU/g in total aerobic bacterial counts and negative in coliforms. Samples at 2 °Brix and 1% glucose were effective for keeping the microbial population less than 2.0×10^1 CFU/g.

Key words : *Kalopanax pictus*, shelf-life, coliforms

서 론

두릅나무과에 속하는 음나무(*Kalopanax pictus* Nakai)는 한국, 중국, 일본, 시베리아 등의 동아시아에 분포하고 있으며 국내에서는 군집성 없이 개체목 단위로 분포하고 있다. 우리 나라에도 1속 1종 2변종이 자생하고 있으며 표고 100~1,800 m 산기슭의 양지에서 자라며 표고 400~500 m 부근이 중심 지대가 되고 있다(1). 잎은 개두릅이라 하여 두릅과 마찬가지로 새순을 채취하여 산채로 널리 이용되고 있는 건강식품 중의 하나이다(2,3). 음나무는 예로부터 한방에서 그 껍질을 해동피(海桐皮 : *Kalopanax cortex*), 근피를 해동수근(海桐樹根)이라 하여 풍습제거, 경락소통, 살충, 살균, 항진균, 신경통 등으로 널리 사용되어 왔으며, 최근에는 면역활성 및 항산화 활성이 보고되고 있다(4). 또한, 가정에서는 닭백숙을 끓일 때 음나무 껍질을 첨가하여 비린내를 제거하고 담백한 국물을 만드는데 사용되는 등 많은 민간요법이 전해지고 있다. 음나무의 생리활성을 연구한 예는 많지 않으나 지금까지 여러 종류의 saponin과 lignan 및 phenol성 항산화

물질 등이 보고되고 있다(5-7). Saponin은 현재까지 대략 90과 500속 이상의 식물에서 확인된 것으로 알려져 있으며, 이중 음나무에서 추출된 saponin을 kalosaponin 이라고 한다. 이것은 triterpenoid계 oleanane형 saponin이며 aglycon은 hederagenin과 kalosaponin A, B, C, D, F, J, O 및 P가 보고된 바 있다(8). Kalosaponins의 주요 생리활성은 용해도 증가, 용혈작용, 어독작용, 감미작용, 섭식저해작용, 항균작용 등으로 매우 다양하며, 거품생성 및 용해도 증가작용과 같은 특성이 있어 비누, 세척제 등으로 널리 이용되기도 한다(9).

따라서 본 연구에서는 한방 및 민간에서 약용 및 식용으로 사용되고 있는 음나무 껍질을 다양한 식품원료로써 개발하기 위하여 추출·농축물을 제조하여 저장에 따른 음나무 껍질 추출물의 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용된 음나무 껍질은 경북 경주시 농가에서 2003년 현재 재배되고 있는 2년생(수분 9.00%) 가지를 제공받아 그 껍질을 벗긴 후 음건하여 사용하였다.

[†]Corresponding author. E-mail : yjjeong@kmu.ac.kr, Phone : 82-53-580-5557, Fax : 82-53-580-6477

음나무 껍질 추출물의 추출 및 농축

음나무 껍질 시료를 1 g/20 mL의 용매비로 고정된 후 냉각관이 연결된 환류추출 장치에서 추출조건을 90℃, 7시간으로 하여 추출하였으며 추출물을 감압 농축(70℃, 100 rpm)하여 °Brix를 고정(single, 1, 2, 3, 4 °Brix)시켰으며 추출물에 glucose(0, 1, 2, 3 %)를 농도별로 첨가하여 그 저장 안정성을 검토하였다.

농축물 및 당첨가 추출물의 저장성 실험

음나무 껍질 추출물을 감압 농축하여 brix를 고정한 농축물과 당을 첨가한 추출물을 냉장 보관(0℃)하면서 추출 일로부터 7일 간격으로 4주간 실시하였다. 이 때 실험항목은 pH, 당도, 색도, 산도 등 이화학적 변화와 일반 세균수 및 대장균군 측정 등의 미생물학적 변화를 살펴보고, 관능적인 변화를 알아보기 위해 이미·이취 등을 관찰하여 기록하였다.

pH 및 당도

추출물의 pH는 pH meter(Metrohm 691, Swiss)로 측정하였으며 당도는 굴절당도계(NI Atago Co., Japan)를 사용하여 측정(10)하였다.

색도 및 총산 측정

색도는 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하여 Hunter scale(11)에 의한 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다. 음나무 추출물의 총산 함량(12)은 여과한 후 pH 8.4가 될 때까지 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 소비된 mL수를 acetic acid로 환산하였다.

미생물 검사

총균수(total aerobic bacteria)는 APHA(13) 표준 방법에 따라 멸균 peptone수로 10배수 연속 희석한 다음 plate count agar(Difco Lab., USA)를 사용하여 37℃에서 20 시간 이상 배양한 후 생성된 미생물의 집락을 계수하여 시료 1 mL 당 미생물 수(colony forming unit, CFU)로 나타내었다. 대장균군(coliforms)(14)은 desoxycholate lactose agar(Difco. Lab., USA)를 이용하여 pour plate method로 37℃에서 1~2일간 배양하여 적색의 집락을 계수하였다.

결과 및 고찰

음나무 추출물의 pH 및 당도의 변화

음나무 추출물의 저장초기의 당도별 pH는 초기 추출물이

높은 pH를 나타내었는데 이는 Kim 등(15)의 보고에서와 같이 물 추출물의 경우 알칼리성을 띠는 무기성분이 많이 추출되어 pH에 영향을 미친다는 결과와 유사하게 나타났다. 또한, 당도가 높아질수록 pH는 낮아지는 경향을 보였다. 저장기간이 길어짐에 따라 pH는 점점 증가하였으며 저장 마지막 주에서는 초기 추출물의 pH가 다른 농축물에 비해 상당히 많이 증가하는 것으로 나타났는데 이것은 이 추출물의 부패가 다른 농축물에 비해 빨리 진행되었기 때문인 것으로 보여진다. 당(glucose)을 첨가한 추출물에서도 저장기간이 길어짐에 따라 pH가 점점 증가하는 경향을 나타내었으나 초기 추출물의 급격한 증가를 제외하고는 각 첨가군에 따른 차이는 보이지 않았다(Fig. 1). 추출물의 저장기간에 따른 당도 변화는 glucose 첨가구와 당도별 추출물 모두 저장 기간 동안 약간 감소하는 경향을 나타내었으나 저장기간에 따른 변화의 차이를 보이지 않았다(Fig. 2).

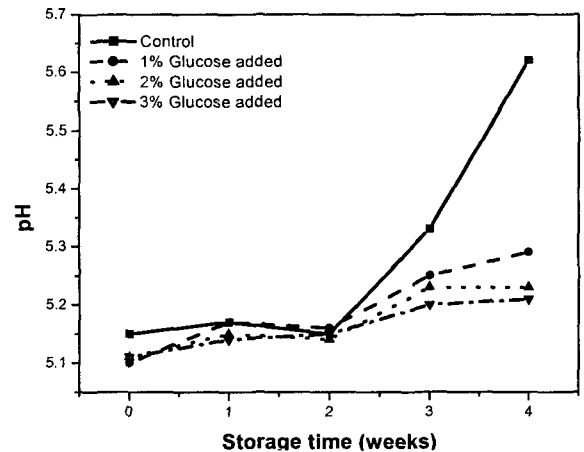
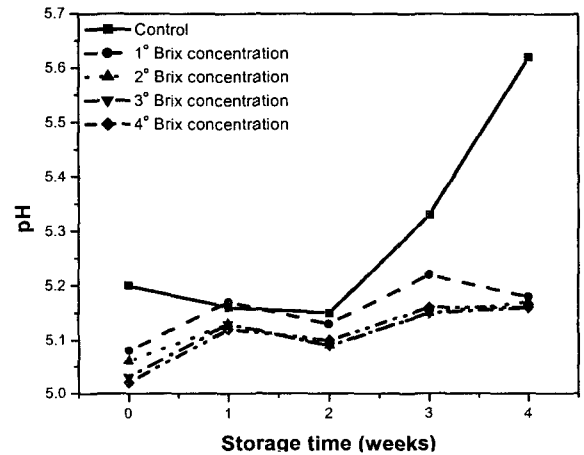


Fig. 1. Changes in pH of Kalopanax extract during storage at 0℃(upper: concentration, bottom: glucose adding).

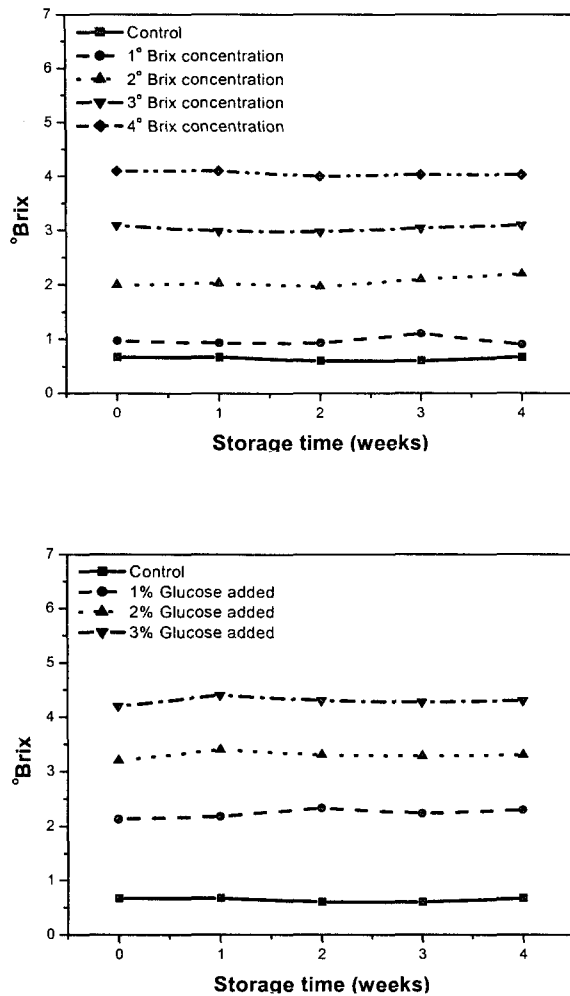


Fig. 2. Sugar content in Kalopanax extract during storage at 0°C (upper: concentration, bottom: glucose adding).

음나무 추출물의 색도 변화

음나무의 °Brix별 추출물에서 색도는 당도가 증가할수록 명도(L)는 감소하는 경향을 나타내었으며 적색도의 경우는 당도가 증가할수록 급격히 증가하다가 2 °Brix 에서 가장 높은 값을 나타내었으며 그 이후로 약간 감소하는 경향을 나타내었다(Table 1). 음나무를 90°C의 온도에서 추출함으로써 가열온도에 의해 당이 색상에 영향을 미쳐 L값이 감소하는 것으로 추정된다(16). 황색도(b)의 경우는 당도가 증가할수록 황색도는 감소하는 경향을 나타내었으며 이는 L값의 경우와 유사하였다. 음나무 추출물에서 a, b값의 경우도 당에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다(17). 저장기간에 따른 색도의 변화를 살펴보면 L값의 경우 3 °Brix를 제외하고는 저장기간 1주 후 약간의 증가를 보이다가 감소하였으며 4 °Brix는 3주 후부터 다시 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 a값은 저장초기에 비해 그다지 큰 변화가 없었으며 b값의 경우는 1

주 후 약간의 증가를 보이다가 저장기간이 길어짐에 따라 다소 감소하는 경향을 나타내었다. Glucose 첨가에 따른 색도의 변화는 L값의 경우 첨가량이 증가할수록 L값이 감소함을 볼 수 있었고, a값은 glucose 첨가량이 증가할수록 증가하였으며 b값은 glucose 첨가량이 증가할수록 전반적으로 감소하는 경향을 나타내었으며 저장기간에 따른 변화에서도 저장기간이 길어짐에 따라 색도가 모두 감소하는 경향을 나타내었다.

Table 1. Hunter's color value of Kalopanax extract during storage at 0°C

Hunter's parameter ¹⁾	Storage weeks	°Brix				Glucose added (%)			
		0	1	2	3	4	1	2	3
L	0	69.58	66.85	28.32	14.39	8.30	59.44	49.09	31.38
	1	76.97	70.96	31.96	10.32	9.78	58.98	49.59	30.97
	2	74.05	66.13	27.56	14.21	7.97	56.64	45.33	30.09
	3	45.86	45.68	26.87	13.89	9.20	39.77	43.30	25.42
	4	41.74	49.98	27.31	14.49	11.63	36.49	32.82	22.82
a	0	1.00	1.87	13.42	11.03	9.61	7.31	7.99	9.16
	1	-0.27	1.28	13.85	11.62	10.75	7.23	8.09	9.08
	2	1.21	2.33	13.32	11.09	9.23	5.15	6.86	7.02
	3	-0.63	2.10	13.21	10.98	10.37	5.25	5.84	5.96
	4	2.74	2.47	13.19	11.36	9.95	4.98	5.13	5.04
b	0	30.85	31.59	18.51	9.82	5.80	33.87	28.64	19.58
	1	32.36	32.04	20.97	10.45	6.75	33.64	28.79	18.93
	2	31.19	30.72	18.22	9.71	5.54	22.64	25.03	15.43
	3	20.86	19.85	17.80	9.52	6.37	20.92	19.22	13.77
	4	19.98	23.72	18.07	9.95	5.87	20.08	18.64	12.84

¹⁾ L : Degree of whiteness(white +100 ↔ 0 black).

a : Degree of redness(red +100 ↔ 0 ↔ -80 green).

b : Degree of yellowness(yellow +70 ↔ 0 ↔ -80 blue).

음나무 추출물의 총산 변화

총산의 경우 전반적으로 낮은 유기산 함량을 보였고, 또한 당도가 높아질수록 유기산의 함량이 많아짐을 볼 수 있다(Fig. 3). 저장기간 동안 약간의 변화는 보였으나 큰 유의적인 변화는 없었고, 4 °Brix 농축물의 경우 총산이 약간 증가되는 것을 볼 수 있었다. 이는 Seo 등(18)이 총산의 변화는 초기 당의 농도에 비례하여 증가한다는 보고에서와 유사한 경향을 나타내었다. 그러나 총산의 함량이 전반적으로 낮게 나타나 음나무 추출물을 저장할 경우 변화요인으로는 크게 작용하지 않을 것으로 예상된다. 또한 당(glucose)을 농도별로 첨가한 경우도 당 함량이 증가할수록 총산이 증가하는 경향을 보였으며 저장기간에 따라 큰 변화는 나타나지 않았으나 초기 추출물의 경우 3주 이후로 급격한 증가를 나

타내었다.

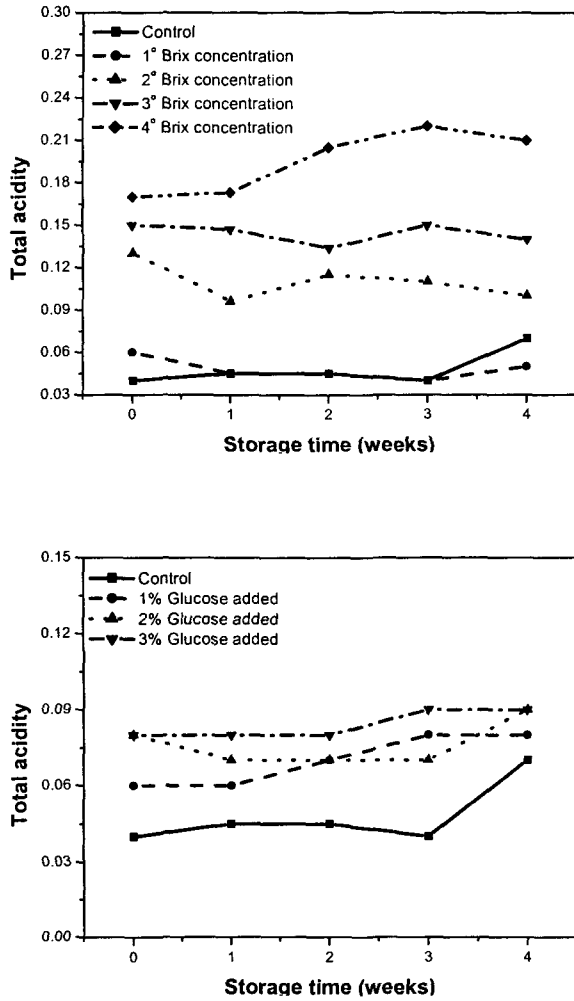


Fig. 3. Experimental data on total acidity of Kalopanax extract under different conditions (upper: concentration, bottom: glucose adding).

미생물의 생육변화

미생물의 생육 상태는 Table 2에서 보는 바와 같이 초기 추출물 및 1 °Brix의 경우 일반 세균이 자라 저장기간에 따라 세균의 수가 서서히 증가하였다. 그러나 2 °Brix 이상에서는 미생물의 생육이 저해되는 것으로 나타났다. 이것은 저장기간이 길어지면서도 유사한 경향을 나타내었는데 초기 추출물의 경우 저장기간이 길어지면서 일반세균의 번식이 왕성해 짐을 볼 수 있었다. 대장균의 경우 Brix와 저장기간의 증가에 상관없이 발견되지 않았다. 당을 첨가한 추출물 (Table 3)의 경우에는 1% 첨가군에서도 일반세균이 거의 자라지 않았으며 이는 추출물의 당도가 높아 일반세균의 생육을 저지시키는 것으로 보여진다. 그러나 대장균군의 경우에

는 당(glucose)을 첨가한 경우 저장초기에 나타나지 않았으며 저장기간 동안 발생하지 않았다.

Table 2. Microbiological qualities in Kalopanax extract during storage at 0 °C by Brix

(Unit : CFU/g)

Micro-organism	Storage weeks	° Brix				
		Single	1	2	3	4
T ¹⁾	0	5.3×10 ²	3.67×10	0	0	0
	1	5.28×10 ²	6.5×10	0	0	0
	2	5.43×10 ²	7.01×10	N.D. ³⁾	0	0
	3	5.4×10 ²	7.00×10	N.D.	0	0
	4	1.33×10 ³	7.93×10	N.D.	0	0
C ²⁾	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0

¹⁾ Total cell counts.

²⁾ E. Coli.

³⁾ Not detectable (the minimum detection level as 2×10¹ CFU per g).

Table 3. Microbiological qualities in Kalopanax extract during storage at 0 °C by adding glucose

(Unit : CFU/g)

Micro-organism	Storage weeks	Glucose (%)			
		Single ³⁾	1	2	3
T ¹⁾	0	5.3×10 ²	N.D. ⁴⁾	0	0
	1	5.28×10 ²	N.D.	0	0
	2	5.43×10 ²	N.D.	0	0
	3	5.4×10 ²	N.D.	0	0
	4	1.33×10 ³	N.D.	0	0
C ²⁾	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0

¹⁾ Total cell counts.

²⁾ E. Coli.

³⁾ Single was not concentration.

⁴⁾ Not detectable (the minimum detection level as 2×10¹ CFU per g).

요 약

음나무 껍질을 추출한 추출물에 대하여 농축 및 당첨가에 대한 변화를 살펴보았다. Glucose 첨가 추출물은 첨가하지 않은 추출물보다 pH가 낮게 나타났으나 저장기간이 경과함에 따라 증가하였다. 색도의 경우 당도 및 glucose 첨가량이 높아질수록 명도 및 황색도는 낮아지는 경향을 나타내었으며 전반적으로 저장기간이 길어지면서 다소 감소하는 경향을 보였다. 총산에 있어서는 다소 낮은 유기산 함량을 나타내었으며 저장기간에 따른 큰 변화는 보이지 않았다. 미생물은 2 °Brix에서 생육이 저해되었으며 Glucose를 첨가한 경우도 1% 이상에서는 미생물이 검출되지 않았다. 음나무 껍질 1 °Brix 이상의 농축물은 냉장보관으로 저장성이 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2003년도 경주시의 연구개발과제의 연구결과이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- Park, C.H., Ahn, S.D., Jang, B.H. and Ham, S.S. (1995) Explanation of herbs at hills and moors. Kangwon University publishing occupation, Korea, p.102
- Chung, D.H. (1974) Korean Folra, Vol. 1 (Wood part) p.414
- Yook, C.S. (1988) Coloured Medicinal Plants of Korea. 380
- Choi, S.W. (1997) Antioxidative properties of methanolic extracts in leaves of *Kalopanax pictus* Nakai. Antioxidative activity of flavonoids in leaves of *Kalopanax pictus* Nakai. Res Bull. Hyoseung Catholic Univ. Daegu. 54, 131-139
- Lee, C.H. Choi, M.S. and Kwon, K.W. (2000) Variation of kalosaponin contents in plant parts and population of native *kalopanax septemlobus*(Thunb.) Koidz. Kor. J. Pharmacogn. 31, 203-208
- Shao, C.J. Kassi, R. Ohtani, K. and Kohda, H. (1990) Saponins from leaves of *Kalopanax pictus* Nakai., Harigiri, Structures of kalopnanaxsaponins JLa and JLb. Chem Pharm Bull., 38, 1087-1089.
- Porzel, A.T. Schmidt, S.J. Lischewski, M. and Adam, G. (1992) Studies on the chemical constituents of *Kalopanax septemlobus*. Planta Med., 58, 481-482.
- Kim, D.H. Yu, K.W. Bae, E.A. Park, H.J. and Choi, J.W. (1998) Metabolism of kalopanax B and H by human intestinal bacteria and antidiabetic activity of their metabolites. Biol Pharm Bull., 21, 360-365
- Shao, C.J. Kassi, R. Xu, J.D. and Tanaka, O. (1989) Saponins from roots of *Kalopanax septemlobust* Koid., Cique. Sturcture of kalopanaxsaponins C, D and F. Chem Pharm Bull., 37, 311-314
- Moon, K.S. (1991) The components and utilization of medical plants. Ilweolseogak. Pyungyang, p.419
- Kwon, J.H. Jung, H.W. Byun, M.W. and Kim. J.S. (1995) Effects of storage temperature and packaging methods on the physicochemical quality of boiled-dried anchovies. J. Food. Hyg. Safety, 10, 97-102
- 한역. (1991) 식품색의 수치적 표현원리 (II) - (L, a, b) 체계. 식품기술, 4, 41-73
- Kum, J.S. and Han, O. (1997) Changes in physicochemical properties Kochujang and Doenjjang prepared with extrudated wheat flour during fermentation. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr., 26, 601-605
- APHA. (1976) Standard methods for the examination of dairy products. 14th ed., American Public Health Association. 697
- Harrigan, W.F. and McCance, M.E. (1976) Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic press. London, p.65-70
- Kim, N.M. Yang, J.W. and Kim, W.J. (1993) Effect of ethanol concentration on index components and physicochemical characteristics of cinnamon extracts. Kor. J. Food Sci. Technol., 25, 282-287
- Kim, W.J. Chun, Y.H. and Sung, H.S. (1986) Evaluation and prediction of color changes of sugar-glycine mixtures by maillard reaction. Kor. J. Food Sci. Technol., 18, 306-312
- Seo, J.H. Lee, G.D. and Jeong, Y.J. (2001) Optimization of the vinegar fermentation using concentrated apple juice. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr., 30, 460-465

(접수 2004년 7월 12일, 채택 2004년 8월 27일)