

행인유의 채유방법에 관한 연구

조경열

효성여자대학교 약학대학 약학과

A Study on the Ideal Preparation Procedure of Apricot Seed Oil

Kyung-Yol, Cho

Dept. of Pharmacy, Hyosung Women's University, Hayang, 713-702, Korea

Abstract

In order to modelize the pretreatment procedure of the cyanide-free apricot seed oil, the conditions of crushing, frying, drying and steaming were investigated. Hydrogen cyanide was formed in the crushed seed at wide temperature range of 5~70°C, and the highest formation temperature was 40°C. The cyanide content in the crushed seeds incubated 5 and 40°C for 96 hours was 200 and 780 $\mu\text{g/g}$ respectively, however the cyanide contained small amount in the non-crushed seeds.

Consequently, emulsin inactivation procedure was required for the preparation of cyanide-free oil. Steaming for 15 min. was the most desirable pretreatment procedure for the cyanide-free apricot seed oil. But oil production from the steamed seeds was lower than those from frying.

서 론

인간의 건강과 장수는 생명과학분야의 최대관심사로서 이에 대한 연구는 예나 지금이나 변함없이 활발하게 진행되고 있다.

Pakistan의 Hunza지방, Ecuador의 Andes산맥의 비루가반바지방과 Soviet의 Caucasus지방 등은 이미 널리 알려진 장수촌으로 100~168세의 고령자가 이 세 지역에 수천명이 있는 것으로 추산하고 있다.¹⁾ 이들 장수촌 주민의 공통적인 생활양식은 근심 걱정없는 삶을 영위하고 공해없는 자연환경에서 적당한 운동을 생활화하며 신선한 과일과 채소류를 식생활에 적극 이용하고 있다.

특히 Hunza지방에는 행인유를 주식과 부식요리에 반드시 쓰고 있다. Hunza는 살구의 땅이란 뜻으로 해발 2,300m의 마을로 주민 대부분이 질병을 모르고 생활하고 있다. 행인에는 amygdaline이 상당량 함유되어 있으며 항암효과가 있다는 기록이 전해지

고 있다.²⁾ 최근에 와서 amygdaline이 암에 대한 저항력을 높이는 물질로 인정되어 비타민 B₁₇(Laetrile)이라고 명명하고 있으며³⁾ 미국의 몇주에서는 법적으로 항암제로 인정하고 있다. 그러나 FDA에서는 그 사용을 금지하고 있는데 이는 amygdaline이 청산배당체로 조직내에 함유된 emulsin에 의하여 청산을 생성하기 때문이다.^{4,5)}

본 연구에서는 행인유가 장수건강식품으로서의 가치성이 인정되나 amygdaline이 분해될 경우 청산에 의한 독성이 유발됨으로 amygdaline의 분해를 최소화하는 채유법의 개발을 시도하였다.

실험재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 재료는 1988년 6월 대구지방에서 재배된 살구나무(*Prunus armenica* var. *ansu Komarov*)의 씨를 직접 수확하여 과육조직을 제거한 후 15~25°C 실내에 보관한 것과 또 일부는 1986

년과 1987년에 수확하여 건조시킨 것을 사용하였다. 수확은 개화 후 100일째 행하였다.

Cyanide의 측정

씨껍질을 제거한 행인 1~5g을 정확히 취하여 저온(10℃)하에서 50mesh의 체가 부착된 파쇄기로 3분 이내에 파쇄한 후 2~50ml의 증류수에 현탁, 수증기 증류하였다. 이것을 시료로 하여 p-phenylenediamine pyridine 法⁶⁾으로 CN함량을 비색정량하였다. 검량선을 위한 표준품은 KCN을 사용하였다.

파쇄한 시료의 온도별 cyanide생성량 측정은 이 경우 밀폐하지 않으면 생성된 HCN이 휘산하기 때문에 100ml 삼각 flask에 시료 1~5g을 넣은 후 고무마개로 밀봉처리하여 incubation하였으며, 측정 시에 주사기로서 증류수를 주입하여 생성된 HCN을 녹인 후 개봉하였다.

Amygdaline의 함량

Amygdaline함량은 검량선에 의하여 구한 CN량으로부터 계산에 의하여 구하였다.

$$\text{Amygdaline (mg / g · seed)} = \frac{\text{CN}(\mu\text{g}) \times 457.42 \times \text{회석배수}}{\text{시료}(\text{g}) \times 100 \times 26.03}$$

행인의 증자와 볶음

행인의 증자는 증기발생술을 사용하였고 증기가 발생하여 행인위로 나올때까지를 기준하여 증자시간을 산출하였다. 볶음은 220℃의 가열술을 사용하였으며 솥의 표면온도가 220℃에 도달된 때를 기준으로 볶음시간을 정하였다.

착유

시중의 참기름 압착기를 깨끗이 세척, 건조한 후 1회에 행인 1kg을 착유하였으며, 착유 전처리로서 건조는 60℃의 송풍건조기에서 12시간 건조하였으며, crushing은 50mesh로 행하여 25℃에서 2시간 경과 후 착유하였다. Steaming은 15분간, 볶음은 5분간 각각 행하였다.

결과 및 고찰

행인의 채취

살구는 이른 여름철에 수확되는 과실로서 잘 알려져 있다. 지역에 따라 다소 차이는 있으나 본 실험에 사용한 살구는 3월 20일에 개화하였고 7일 후에 열매를 맺었다. 녹색을 띄는 상태로 완전히 익은 때는 6월 8일이었다. 이 때는 과육의 경도가 높고 과육과 씨의 분리가 어려워 씨를 분리하면 씨껍질 표면에 과육조직의 일부가 부착하였다. 6월 20일부터 낙과의 발생율이 높게 되고 조직이 급격히 연화하기 시작하였으며 과실의 색상은 황색으로 착색되기 시작하였다. 또 신맛이 점차 감소되는 동시에 감미가 생성되었고 씨의 분리도 쉽게 되었다.

Table 1은 살구과실의 성숙에 따른 부위별 중량변화를 나타낸 것이다. 녹색 살구씨의 개체당 중량은 0.59g, 수분함량은 54.28%였으며 이보다 20일 뒤인 개화 후 100일째는 수분함량이 급격히 감소된 과 동시에 행인의 중량도 크게 감소하여 개체당 중량은 0.43g이었다. 씨껍질의 중량은 행인 중량의 약 5배에 달하였다. 과실의 중량은 개화 후 90일까지 증가되었다가 그 후 감소하였으나, 씨는 개화 후 80일에서부터 줄곧 감소하였다. 따라서 착유용 행인의 채취시기는 과실의 이용성과 행인의 중량등을 감안하면 개화 후 90~100일 사이의 것이 바람직하다고 하겠다.

Table 1. Changes in the weight(g) of the various parts of apricot seed during growth*

Parts	Grow days from blooming day		
	80	90	100
Fruit	25.36	37.79	31.44
Fruit tissue	21.47	34.29	29.70
Seed peel	3.28 (54.20)**	3.10 (52.42)**	2.01 (27.02)
Seed	0.59 (58.30)	0.60 (58.36)	0.43 (48.86)

*The blooming day was March 20.

**Data represents means of the 50 fruits.

**Data in parenthesis denotes percent of moisture.

Table 2. Effect of long-term storage at room temperature on the cyanide production.

	Storage time (month)			
	0	6	12	24
Cyanide production ($\mu\text{g} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	265	230	200	120
Decomposed amygdaline ($\text{mg} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	4.48	3.38	3.38	2.03

행인의 저장

행인에 함유된 amygdaline은 조직에 있는 emulsin에 의하여 aglycon과 HCN으로 분해된다.⁴⁾ Table 2에서는 행인의 저장기간에 따른 emulsin의 활성 정도를 조사하기 위하여 수확직후부터 2년동안의 변화를 조사하였다. 행인은 저장기간 중 15~25℃의 실내에서 보관하였다.

행인 1g 당 40℃에서 30분 동안의 cyanide생성량 즉 emulsin의 활성은 저장기간이 경과됨에 따라 감소되었으며 2년이 경과된 행인도 amygdaline의 분해력이 매우 높았다. 저장 중 amygdaline의 분해력이 감소하는 것은 emulsin의 변성에 의한 것으로 사료되며 기름제조용 행인의 저장은 수확초기보다는 오히려 오래 저장한 행인이 보다 양호할 것으로 판단된다.

채유전처리

분쇄

기름의 채취방법은 압착법, 용출법, 추출법등이 알려져있다.⁷⁾ 용출법은 일반적으로 식물유의 채유법

으로 적합한 것이며 행인과 같은 것은 압착법과 추출법이 적합하나 수율면에서는 추출법이 현저하게 높다.⁷⁾ 분쇄조작은 추출법에 적용되는 전처리 조작으로 용매의 접촉면적을 높이기 위한 수단으로 행해진다. 물론 분쇄를 전후하여 필수적으로 건조과정을 거쳐야 하는데 이것은 추출용매로서 친유성의 것을 사용하기 때문이다.

Table 3의 결과는 50mesh로 분쇄시킨 행인 및 분쇄시키지 않은 행인의 온도별 amygdaline의 분해정도를 측정 한 것이다. 분쇄시켜서 5~70℃에서 1시간 incubation한 후 수증기 증류하여 amygdaline 분해정도를 측정 한 결과 cyanide의 생성은 5℃에서도 이루어졌고 50℃에서는 감소하였으나, 70℃에서도 60 μg 으로 생성량이 높았다. 또한 파쇄하지 않은 행인을 5~70℃에서 1시간 incubation한 후 즉시 분쇄 및 수증기 증류하여 amygdaline 분해정도를 조사하였으며, 파쇄시작에서부터 수증기 증류장치에 넣기전까지의 시간을 10분으로 조정하였다. 그 결과 cyanide의 생성량은 파쇄시킨 것에 비하여 전반적으로 감소하였으며 이 때 생성된 cyanide는 조직이 파쇄될 경우 emulsin이 급속히 작용한 것에 기인한 것으로 생각되며, emulsin의 작용최적온도는 파쇄시킨 경우와 같이 40℃임을 나타내고 있다.

따라서 추출법의 전처리로서 조직을 파쇄할 경우 emulsin의 불활성화공정이 필수적임을 알 수 있다. 압착법에 의한 채유 전처리 공정으로 볶음과정은 건조와 단백질의 변성을 동시에 피하는 조작으로 압착법에서의 필수적인 전처리 공정이나, 대량처리 시 증자에 비하여 불편한 것이 사실이다. 그러나 증자는 다시 건조공정이 요구되는 단점이 있으나 행

Table 3. Effect of temperature on the decomposition of amygdaline in the crushed and the non-crushed seed.

	Temperature (°C)						
	5	20	30	40	50	60	70
Decomposed amygdaline ($\mu\text{g} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	760*	1690	2370	3380	1860	1350	1010
	(0.85)**	(33.80)	(59.15)	(67.60)	(54.08)	(23.35)	(16.90)
Produced CN ($\mu\text{g} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	45*	100	140	200	110	80	60
	(0.05)**	(2.00)	(3.50)	(4.00)	(3.20)	(1.50)	(0.10)

*Data represents the effect of crushed seed.

**Data in parenthesis denotes the effect of non-crushed seed.

Table 4. Cyanide production of the crushed seed during storage at 5 and 40°C

Temp(°C)	Storage time(hr.)			
	0	40	65	96
5	25 (0.42)*	49 (0.83)	75 (1.27)	200 (3.38)
40		120 (2.03)	645 (10.90)	780 (13.18)

*Data in parenthesis denotes the decomposed amygdaline content.(mg / g · seed)

인의 경우 자연건조에 의하여도 변질등의 우려가 적으므로 검토의 필요성이 있다.

Table 4는 파쇄된 행인을 5°C의 냉장고에서와, amygdaline의 분해력이 가장 높은 40°C에서 장시간 두었을 때 cyanide의 생성량이 어느 정도 되는지를 조사한 결과이다. 100ml 삼각 flask에 5g씩 넣어 96시간 둔 결과 5°C에서는 행인 1g 당 25 μ g에서 200 μ g까지 거의 비례적으로 생성되었고, 40°C에서는 5°C의 2~9배에 달하였다. 그러나 65시간 이후의 생성률은 그 이전의 생성률보다 낮았다. 이와같이 행인은 그 조직이 파쇄되면 amygdaline의 생성량이 5°C의 저온에서부터 70°C의 고온에 이르기까지 높게 생성되므로, emulsin을 불활성화시키지 않은 상태로는 조직이 파쇄되지 않도록 하는 것이 무엇보다 중요하다.

또한 추출법의 경우 amygdaline은 물과 alcohol에는 잘 용해되나 ether 등 유기용매에는 소량 용해되고, HCN은 물, ethanol 및 ether 등에 비교적 잘 혼합될 수 있는 점⁸⁾을 고려하여 용매를 선정하는 것이 타당할 것이다.

Table 5. Effect fo frying on the cyanide production

	Frying time (min.)						
	0	2	4	6	8	10	12
Produced CN (μ g / 30min / g · seed)	18.5 (0.31)*	13.3 (0.22)	8.2 (0.14)	8.1 (0.14)	8.0 (0.13)	7.5 (0.13)	8.0 (0.14)

*Data in parenthesis denotes the decomposed amygdaline content(mg / 30min / g · seed)

볶음과 증자

행인유의 채취 시 amygdaline의 분해를 막기 위한 전처리 방안으로 볶음조건을 검토한 결과는 Table 5와 같다. 행인의 볶음온도는 220°C로 하였는데 시중의 참기름집에서는 이 조건에서 5분정도 행하였다. 이 때 표면의 색상은 완전히 흑갈색을 띄게 된다. 행인의 경우 6분 처리하였을 때 완전히 흑갈색화하였다. HCN의 생성량은 볶음 2분전까지는 13.3 μ g / 30min / g · seed이상을 나타내었고 4~12분까지는 7.5~8.2 μ g으로 큰 변화가 없었다. 특이한 것은 emulsin이 불활성화되었을 것임에도 불구하고 HCN의 생성량이 높았고 고온 장시간에도 큰 변화가 없다는 점이다. 이러한 사실은 HCN의 비점이 25.7°C이고 증기압이 658.7mmHg / 21.9°C⁸⁾임을 감안한다면 고온에 의하여 amygdaline이 분해되고 일부는 조직 밖으로 휘산하여 조직에 남은 일부가 측정된 것이라 판단된다.

Table 6은 시간별로 증자한 행인을 60°C에서 12시간 동안 충분히 건조하여 파쇄한 후 HCN의 함량을 측정된 것이다. 그 결과 증자시간이 5분에서 10분으로 길어짐에 따라 HCN의 생성이 50%이상 감소하였고 15분간 증자함으로써 HCN이 생성되지 않았다. 그러나 수분의 함량이 높으면 기름의 산화촉진의 원인이 될 뿐만 아니라 채유수율을 떨어뜨리는 원인이 되므로 필수적으로 건조공정이 요구된다 할 것이다. 건조를 위한 볶음처리는 오히려 열에 의한 amygdaline의 분해를 촉진하여 HCN이 생성되고 기름에 이행될 가능성이 높으므로 행인의 채유법으로 볶음공정보다 증자건조공정이 바람직하다.

이상적인 채유공정

이상의 결과에서와 같이 amygdaline은 행인조직을 파쇄함으로써 폭넓은 온도에서 분해되어 HCN을

Table 6. Cyanide production during steaming process.

	Steaming time (min.)				
	5	10	15	20	25
Decomposed amygdaline ($\mu\text{g} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	20.28	8.45	—*	—	—
Produced CN ($\mu\text{g} / 30\text{min} / \text{g} \cdot \text{seed}$)	1.2	0.5	—	—	—

*—denotes no—detected.

Table 7. Cyanide content and oil production of the various treated apricot seed before pressing

Treatment	Oil production (ml / 100 g seed)	Cyanide content ($\mu\text{g} / \text{ml}$ oil)
Drying—Crushing—Pressing (DCP)	12.6	1.20
Drying—Pressing (DP)	10.5	0.01
Steaming—Drying—Pressing (SDP)	12.4	—*
Frying—Pressing (FP)	18.6	0.02

*—denotes no—detected.

발생시킨다. 그러므로 압착법에 의한 채유는 물론 추출법 모두를 위한 전처리 공정으로 emulsin의 불활성화공정이 요구된다. 이러한 공정으로 증자와 볶음을 생각할 수 있는데 볶음의 경우 열에 의한 amygdaline의 분해가 예상되었고 증자의 경우는 15분의 처리로써 HCN의 발생을 완전히 막을 수 있으나 충분히 건조시키는 공정이 요구되었다.

Table 7에서는 행인을 충분히 건조한 후 50mesh로 파쇄한 것(DCP, 이 경우는 채유까지의 경과를 보기 위하여 25℃에서 2시간 두었다), 파쇄하지 않고 건조만 동일하게 한 것(DP), 15분간 증자한 후 같은 방법으로 충분히 건조시킨 것(SDP), 시중 참기름 채유법과 동일하게 5분간 볶은 것(FP)의 처리별로 압착기를 이용, 채유하여 수율과 cyanide의 생성정도를 조사하였다. 그 결과 수율은 FP가 18.6%로서 가장 높았으나 예상대로 기름 ml당 0.02 μg 의 CN을 함유하였으며, 파쇄한 후 압착한 것(DCP)은 수율면에서도 FP보다는 다소 낮은 12.6%였고 CN의 함량은 1.2 $\mu\text{g} / \text{ml}$ 로 매우 높았다. 또 충분히 건조만 하여 찐 기름(DP)의 경우 CN의 함량은 0.01 $\mu\text{g} / \text{ml}$ 로 낮으나 수율이 10.5%로 낮았다. 그러나

FD, DP, DCP 모두 CN을 함유한다는 점에서 바람직한 채유법이 못된다고 판단되며, 증자처리한 SDP의 경우 수율은 12.4%로 볶음처리에 비하여 떨어지나 CN이 전혀 검출되지 않아 이상적인 채유법이라 판단된다.

요 약

Amygdaline의 분해를 막는 행인유 채유법을 model화하기 위하여 분쇄, 볶음, 증자 등 몇가지 전처리 공정을 검토하였다. 행인은 분쇄할 경우 amygdaline의 분해와 더불어 HCN이 생성되었는데 40℃에서 생성률이 가장 높았으나 5~10℃의 저온과 60~70℃의 고온에서도 그 생성량은 높았다. 파쇄하여 5℃와 40℃에서 96시간 두면 CN생성량은 각각 200 $\mu\text{g} / \text{g}$ 과 780 $\mu\text{g} / \text{g}$ 이었다. 그러므로 채유전처리공정으로 분쇄할 경우는 반드시 emulsin의 불활성화 공정이 필요하며 이를 위하여는 15분간 증자하는 것이 가장 좋았다. 볶음과정 중에도 상당량의 HCN이 생성되므로 압착법에 의한 채유도 증자가 볶음보다 바람직하고 이 경우 분쇄한 것과 하지 않은 것의 수

율은 대등하였다.

(본 연구는 1988년도 문교부 학술연구 조성비 지원에 의하여 수행된 연구임)

문헌

1. 有働陽一, 高田安希世: 長生の 祕訣, 日本 테레비(1983).
2. Wodinsky, Swimiarski : Cancer Chemother., Rep. (part1), 59, 939(1975).
3. Earl Mindell : Vitamin bible, 小學館, 東京, 64 (1984).
4. 이용주 · 이선주 : 생약학, 동명사, 서울 246, 356 (1975).
5. 小野崎傳通, 田中治夫, 新美康隆, 黒川守浩 : 食品學, 朝倉書店, 東京, 35(1986).
6. Snell F.D. and Etre L.S. : Encyclopedia of industrial chemical analysis, Interscience Pub., 14, 419(1979).
7. 이용억 · 장수경 : 식품학개론, 형설출판사, 55(1-980).
8. 化學大辭典編輯委員會 : 化學大辭典, 共立出版, 東京, 1, 242B, 4, 60B(1963).

(Received March 9, 1989)