

모과를 이용한 고 기능성 건강음료의 개발에 관한 연구

송재철* · 조은경** · 박현정*** · 최경숙***

(*울산대학교 식품영양학과 교수 · **다손식품연구소 소장 · ***다손식품연구소 연구원)

Study on Development of High-Functional Healthy Beverage Using Fresh Chinese Quince

Jae-Chul Song* · Eun-Kyung Cho** · Hyun-Jeong Park*** · kyung-Sook Choi***

*Dept. of Food Sci. & Nutri., University of Ulsan, Ulsan 680-749, Korea

*****Dason Food Research Institute, Seoul 157-014, Korea

적 요

모과의 기능성분의 손실을 최소화하고 기호도가 증진된 모과음료를 개발하기 위한 가공공정을 검토하였다. 생모과와 냉동모과를 사용하여 압착하는 것이 모과 특유의 향과 맛을 유지시키고 착즙양도 많았다. 모과엑기스는 착즙액을 동결농축법이나 가열농축법을 이용하여 농축시켜 저장하였으며 모과주스의 청징은 정치법을 이용하여 다른 물질 첨가시 느껴지는 이 미, 이취 등의 품질저하 요인을 배제하였다. 떫은 맛 제거와 갈변을 방지하기 위하여 증자법을 이용한 결과 갈변현상은 뚜렷하게 방지되었으나 떫은 맛은 약간 감소되었다. 그러나 청징효과는 잘 이루어지지 않았다. 현재 시중 음료들의 위생적인 문제를 고려 모과추출액의 항균능력을 검토한 결과 기존 보존제와는 그 효과가 다소 낮지만 많은 항균효과가 있었다. 특히 모과추출액의 농도가 1g/l 정도일 때 항균효과가 있었으며 소르빈산을 병용할 경우가 가장 좋은 효과를 나타내었다. 또 모과추출액의 첨가량을 증가할수록 항균효과가 증가하였는데 모과추출액을 베이스로 음료를 만들었을 때 모과의 천연 항균성분이 음료의 보존성과 위생성을 높여줄 수 있었다. 모과의 기호도를 높이기 위하여 부재료로 사과를 혼합하여 맛, 향, 갈변정도, 청징효과 및 기호도 등을 검토하였다. 모과를 사과와 함께 분쇄하여 착즙할 경우 사과주스 제조시 발생하는 갈변 현상이 방지되었고 청징효과도 크게 증가하면서 모과의 신맛과 사과의 단맛이 잘 어울려 기호도가 크게 증진된 혼합음료를 만들 수 있었다. 특히 모과와 사과의 청징효과를 높이기 위하여는 착즙 후 침전물을 형성하기 쉬운 크기로 분쇄하는 것이 중요한 요인으로 사료되었다.

1. 서론

모과(英名: Chinese Quince, 學名: *Chaenomeles sinensis* Koehne)는 장미과에 속하는 낙엽 활엽 소교

목으로, 성목은 5-6m정도의 높이까지 자라며, 그 잎 모양은 타원형으로 끝이 날카롭고 가장자리에는 잔 거치가 있으며, 5월에 개화되는 담홍색의 꽃은 가지 끝에 단립한다. 열매모양은 타원형 내지 구형이며, 9-11월에 과피가 황색으로 착색된 후 수확된다¹⁾.

약용식물학 및 생약학 관련 저서에 의하면, 풋모과의 유즙 중에는 다량의 단백질 분해효소인 papain 및 mercuripapain이, 잎 중에는 알카로이드의 일종인 carpain과 배당체의 일종인 carposid가, 씨앗 중에는 sinigrin유사 배당체 등이 함유되어 있다고 한다. 이 외에도 청산 배당체인 amygdalin, 지혈제로서 단백질 응고작용을 나타내는 tannic acid, 불휘발성 유기산인 malic acid 등의 유효성분들이 함유되어 있다고 한다²⁾. 모과의 독특한 향미를 나타내는 휘발성 성분으로는 alcohol, terpene alcohol, ester, acid, ketone 등이 많이 존재하고 있으며¹⁻⁵⁾, 과육에는 당알코올인 sorbitol과 mannitol이, 당은 glucose, fructose, sucrose 순으로 존재하고 있음이 보고되었다⁶⁾.

모과열매는 일반 과실에 비해 수분이 적고 짙은 맛이 강하고, 석세포 및 목질이 발달하여 육질이 거칠기 때문에 생식용으로는 부적합하나, 독특한 향미를 발하기 때문에 모과차, 모과정과, 모과강, 모과편, 모과숙, 모과주 등으로 가공하여 이용되고 있다¹⁾. 그러나 모과의 약리적 기능에 비해 모과의 짙은 맛과 거친 육질 등으로 인해 모과의 다양한 가공이 어려우므로 식품으로서 상품성이 부진한 편이며 따라서 보통 방향의 목적으로 대부분이 사용되고 있을 뿐이다.

한의학에서는 소화불량, 입덧방지, 토사곽란, 보간, 각기, 근육경련, 하지신경통, 빈혈치료, 통증진정, 기관지염, 폐렴, 천식, 수종, 이질, 급체, 인후염, 류마티스성 마비, 관절염, 최유, 더위병, 강장, 건비위, 풍습, 연주창 및 진해거담 등 치료제로 얇게 썬 모과의 음건품을 약제로 사용하고 있으며, 회충구제에도 유효하여 모과씨앗을 민간요법으로 사용한 보고가 있다⁷⁾. 또한 모과가 estrogen 분비장애로 인한 골다공증에 치료효과가 있으며⁸⁾, 중국과 일본에서는 최근 특허를 통해 백발치료효과⁹⁾, 멜라닌 색소 저해¹⁰⁾, 위암치료¹¹⁾, 간장기능 개선¹²⁾, 살빼는 body lotion¹³⁾, 건강주¹⁴⁾, 당뇨환자용 음료¹⁵⁾, 목캔디와 과자¹⁶⁻¹⁸⁾ 및 류마티스 치료¹⁹⁾등을 위한 시도가 이루어지고 있으며 동시에 모과제품의 기능성 식품화에 대한 연구들도 수행되고 있다. 특히 최근에는 모과의 구강세균과 젖산균에 대한 항균성^{17,18,20)}과 모과의 항산화성이 조사되고²⁾, melanin 색소의 생합성을 저해하는 기능²¹⁾ 등이 보고되고 있

으며 현재는 항균성을 바탕으로 모과를 이용한 목캔디, 껌 등이 일부 제품화되고 있는 실정이다.

국내외의 연구동향에서도 보았듯이, 현재는 모과가 약재로 이용되고 있으며 일반 가정에서는 모과를 방향제로 사용하거나 모과차, 모과주 등으로 일부 이용할 뿐이다. 사회가 산업화됨에 따라 공해로 인한 폐질환자와 천식 환자 및 기타 산업재해 환자들이 급증하고 있는데 모과는 간기능 개선 및 천식 치료, 폐질환 치료, 진해거담작용 등의 약리작용을 고려해 볼 때 적절한 가공공정을 거치면 기호도가 높고 기능성이 좋은 식품을 개발할 수 있는 소재임이 확실하다. 이러한 추측은 점차 다른 수익성 높은 과수의 농가로 바뀌거나 과육 이용보다는 분재나 정원수로 바뀌어 가는 모과 재배농가의 현실을 고려할 때, 모과를 이용한 기능성 건강제품의 개발은 매우 시급한 과제라 할 수 있다.

따라서 본 연구팀은 모과의 음료상품화를 위해 우선 국내산 모과의 일반성분, 유기성분 및 모과의 방향성분 등을 분석하고 이를 기초로 음료의 중간소재인 엑기스를 다양한 추출법으로 제조한 후 이것을 이용하여 모과주스를 개발하였다. 모과주스의 품질은 기능성에 큰 영향을 미치므로 각종 기초 및 응용분석을 통해 모과의 기능성을 높일 수 있는 가공 공정 및 고기능의 모과제품을 개발하여 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

모과는 '97년 11-12월에 황색의 과피를 갖는 것을 냉장, 냉동 및 건조하여 이용하였다.

2. 실험방법

가. 모과의 성분 분석

모과의 성분은 모과의 특징을 잘 나타내는 것 중 일반성분과 유기산성분 등을 분석하였다. 유기성분은 GC, GC-MS로 분석하였다.

나. 모과주스 및 엑기스 가공공정 검토

모과주스의 제법은 다양하지만 제품성을 고려하여 압착법, 냉동압착법, 가열추출법, 건조가열추출법, 삼투압법 등을 검토하여 최종제품과 관련성을 비교하였다.

다. 모과주스의 항균력

실험재료로 사용된 균주는 돈육으로부터 분리한 *Yersinia enterocolitica* 혈청형 0:3(Y-102-3)을 분양받아 Brain Heart Infusion Agar(Gibco)를 이용하여 30°C에서 48시간 배양한 것을 동결보존하면서 사용하였다. 동결보존된 실험균주는 Brain Heart Infusion Agar에 30°C, 24시간 2회 계대배양하여 균의 생육을 확인한 후 균락을 Brain Heart Infusion Broth에 적당하게 희석하여 사용하였다. 항균물질은 광범위한 스펙트럼을 가진 파라벤(p-Hydroxybenzoic acid, HOC₆H₄COOH MW=138.12, melting point(deg.): 212-227°C, Assay (Alkalimetry): min, 98%)과 소르빈산을 사용하였다. 파라벤은 비수용성이므로 95%알코올에 녹인 1%용액을 실험액으로 하고 증류수로 희석하여 0.1-2.0g/l 사용하였다. 소르빈산은 칼륨형을 증류수에 녹여 1% 실험액으로 한 후 증류수로 희석하여 0.1-2.0g/l 사용하였다. 키토산은 1급 정제 시약용을 사용하였으며 키토산 1g을 10.0% acetic acid(1급 시약) 3ml를 가해 용해시킨 다음 증류수로 0.1-2.0g/l 용액이 되게 만들어 사용하였다. 모든 항균물질은 121°C에서 15분간 고압증기 살균한 후 사용하였다. 모과는 1997년 11-12월에 황색의 과피를 갖는 것을 냉장, 냉동 및 건조하여 이용하였으며 모과추출액은 가열농축법을 이용하여 제조하였다. 모과엑기스의 농도는 고정분함량으로 2mg/ml 되게 농도를 조절한 후 이를 0.1-2.0g/l으로 희석하여 사용하였다. 항균력 검사는 디스크 확산법을 이용하였다. 미리 조제한 평판배지에 3.5 × 10⁶CFU/ml 정도 되게 만든 균현탁액을 희석하여 도말하고 멸균된 페이퍼디스크(Toyo, 직경 8mm)에 항균물질을 각 농도별로 50μl씩 흡수시킨 후 평판배지에 밀착시키고 30°C에서 경시적으로 배양하여 디스크 주변에 형성된 투명환(clear zone)의 직경(mm)을 측정, 항균력을 비교 검토하였다. 항균력 검사시 증류

수를 대조구로 하여 동시에 실시하였다. 항균물질의 항균효과실험은 단용의 경우 실험의 효율적인 진행을 위해 가공식품에 첨가하는 양으로는 적절한 1.0g/l을 기준으로 하였으며 병용실험의 경우는 병용효과를 쉽게 알기 위하여 단용실험의 결과를 기초로 하여 병용실험을 실시하였다. 병용실험은 배지의 pH를 6.5로 조절한 후 살균하고 액체배지 98ml 당 항균물질인 모과추출액은 1.0g/l 농도로, sorbate, paraben, 키토산은 각각 0.5g/l 농도로 하여 균배양액(6.28 log CFU/ml)과 함께 플라스크에 넣고, 30°C, 120rpm에서 진탕배양한 후 흡광도(spectrophotometer, Bausch & Lomb Spectronic 20, USA)로 균의 증식정도를 결정하였다.

라. 모과의 가공제품 개발 및 품질검사

모과주스의 품질을 확인하고 제품개발의 정보를 확보하기 위하여 모과주스의 당도, pH, 산도, 투과율 등을 조사하고 제품의 관능검사를 통하여 기호도 및 기능성이 좋은 모과음료를 개발하기 위하여 모과음료의 당도, 산도, pH, 투과율 등도 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 모과의 일반성분과 유기산 성분 분석

모과는 다양한 성분으로 구성되어 있으나 종자나 모과의 상태에 따라 성분의 변화가 심한 편이다. 본 연구에서는 여러 종류의 모과를 사용하여 그들의 성분을 분석하였다. 그 결과 사용한 생모과의 수분은 전체의 약 71.6%이며 회분 1.08%(dry base), 단백질은 0.35%(냉동모과의 경우는 0.093%), 지질은 1.63%, 당질은 약 19.2%, 섬유질은 6.84%이었다. 생모과의 과당은 2.26%, 포도당 7.16%, 설탕 0.35%, xylose는 0.52%였으며 냉동모과의 경우는 과당 2.77%, 포도당 7.87%였다. 모과의 유기성분(표 1) 중 유기산은 총 10성분이 동정되었으며 이들 중 타타르산, α-케토글루탈산이 주성분이었다. 총 비타민 C함량은 386.6mg으로 판명되었다(본연구팀이 분석한 기 자료임). 지금까지 알려진 모과의 특유의 맛과 향기는 이미 알

려진 특수 성분이의 당류를 비롯한 유기산 등 유기 성분 때문인 것으로 추측된다.

2. 모과의 가공공정 검토

가. 모과의 저장중의 물성변화

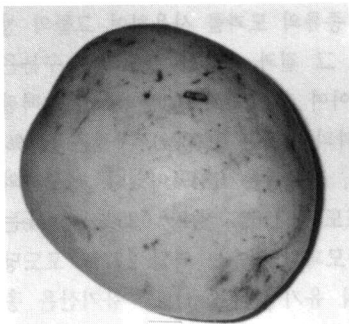
계절적으로 제한받는 모과의 원료 공급을 용이하게 하기 위하여 모과를 냉동하거나 얇게 썰어 건조시켜서 사용하였다. 생모과(그림 1-1)와 달리 냉동모과의 경우에는 모과의 본래 색깔인 노란색은 짙은 갈색으로 변색되었지만(그림 1-2) 모과향은 비교적

잘 유지되었다. 건조모과(그림 1-3)는 생모과를 얇게 저며 건조하였는데 천연건조의 경우 날씨의 영향을 많이 받았으며 완전 건조시키는데 오랜 시간이 요구되었다. 건조과정에서 경시적으로 모과의 색깔은 붉은 갈색으로 변하고 모과향도 많이 휘산, 전체 향의 강도는 감소되었다.

위의 내용을 종합해 볼 때 10월에서 11월에 수확되는 모과를 냉동저장하여 원료로 사용한다고 해도 계절적으로 제한을 받는 원료공급 문제를 다소 해결할 수 있으리라 사료되었지만 냉동 저장시 많은 공간이 요구되는 것이 문제점으로 지적되었다.

표 1. 모과의 유기산 성분 조성

성분	함량(mg/100g 재료)
젖산	1.0
수산	27.7
푸말산	1.2
숙실산	25.2
사과산	42.1
α-케토글루탄산	108.6
팔미틴산	30.1
스테아린산	27.3
타타르산	122.9
구연산	6.2
ascorbic acid	28.8 mg%
dehydroascorbic acid	154.5 mg%
2,3 diketo-L-gulonic acid	197.3 mg%



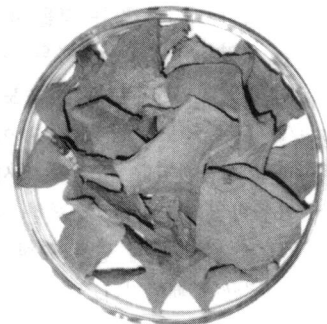
1

1-1 : 생모과



2

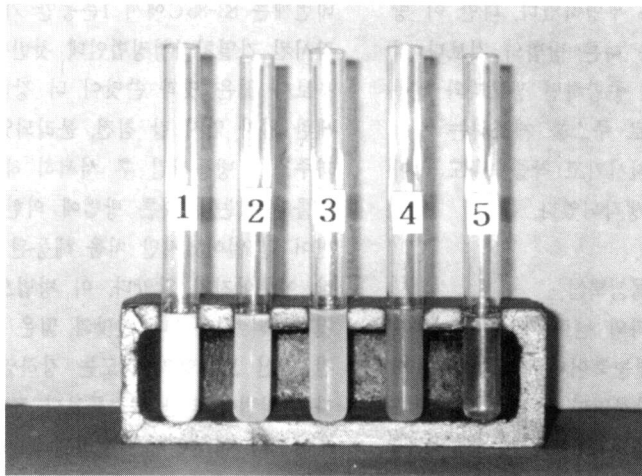
1-2 : 냉동모과



3

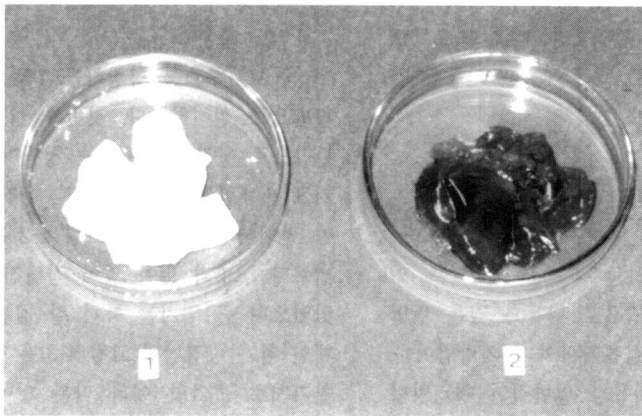
1-3 : 건조모과

그림 1. 모과원료 샘플



- 2-1: 압착법
- 2-2: 냉동압착법
- 2-3: 가열추출법
- 2-4: 건조가열추출법
- 2-5: 삼투압추출법

그림 2. 각종 방법으로 제조한 모과주스 샘플



- 3-1: 동결농축
- 3-2: 가열농축

그림 3. 농축방법에 따른 농축액의 샘플

나. 모과주스 제조방법에 따른 주스 특성

모과주스를 만드는 방법으로 다음과 같은 다섯가지 방법을 사용하였다. 압착법(그림 2-1)은 생모과를 강판에 갈아 치즈천으로 짜서 사용하였다. 착즙한 모과즙은 신맛과 짙은 맛이 매우 강했으며 모과향이 강하게 느껴졌다. 냉동압착법(그림 2-2)은 냉동된 모과를 해동시켜 이를 강판에 갈아 치즈천으로 짜서 사용하였다. 냉동모과주스는 생모과보다 짙은 맛이 덜하며 착즙액이 많고 모과향은 잘 유지되었다. 가열추출법(그림 2-3)은 생모과를 얇게 썰어 물을 붓고

증자한 후 얻었다. 이 과정에서 모과를 가열하면 착즙액은 불투명해졌으며 가열시간이 길어질수록 착즙액의 색깔은 붉은 색을 띠었다. 건조가열추출법(그림 2-4)은 생모과를 얇게 썰어 말린 후 건조모과를 물과 함께 2시간 정도 증자한 후 얻었다. 이 과정에서 우선 건조모과 자체가 붉은 색을 띠었으나 이것을 오래 끓이면 그 추출액은 불투명한 붉은 색을 띠었다. 삼투압추출법(그림 2-5)은 생모과를 얇게 썰어 설탕과 함께 재워 3개월 후 샘플에서 우려나온 즙액을 실험액으로 사용하였다. 이 즙액은 비교적 짙은 맛과

신맛은 약하지만 액 자체는 투명하였다. 다만 이 방법으로 만든 즙액의 수율은 다른 방법의 것보다 적은 편이었다. 상기 방법들을 종합하면 생모과와 냉동모과를 사용하여 압착법으로 주스를 제조하는 것이 모과 특유의 향과 맛을 유지시키고 착즙수율도 많아 실험방법으로 좋은 것으로 생각되었다.

다. 모과엑기스 제조법과 물성특성

계절적으로 제한되는 모과의 원료공급을 용이하게 하기 위하여 착즙액을 동결농축이나 가열농축 등의 방법을 이용하여 농축, 저장하였다. 동결농축은 모과액을 동결건조기로 농축하였는데 농축액은 그림 3-1에 나타난 바와 같이 유백색의 점성이 높은 젤 타입이었다. 가열농축은 모과액을 가열, 농축시켰는데 그림 3-2에 나타난 바와 같이 투명한 진한 빨간 색을 띤 점성이 높은 젤을 얻었다. 상기 모과엑기스는 관능성, 특히 색깔이 투명한 빨간색을 띠고 있으므로 이를 이용한 카테일 및 음료 등의 개발은 가능할 것으로 생각되었다.

라. 모과주스의 청징과 액상의 변화

1) 생모과

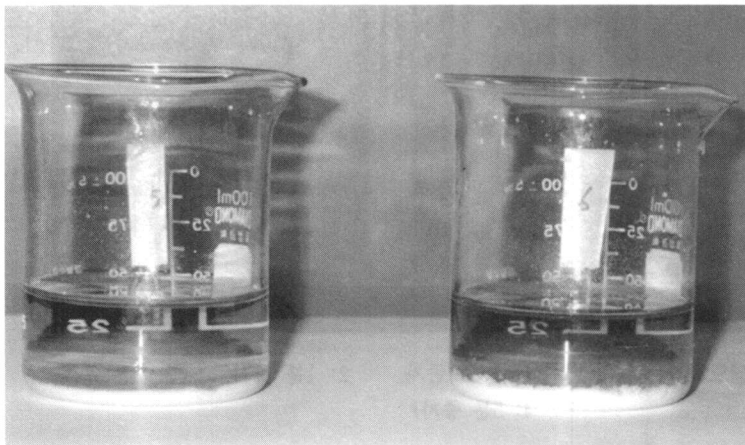
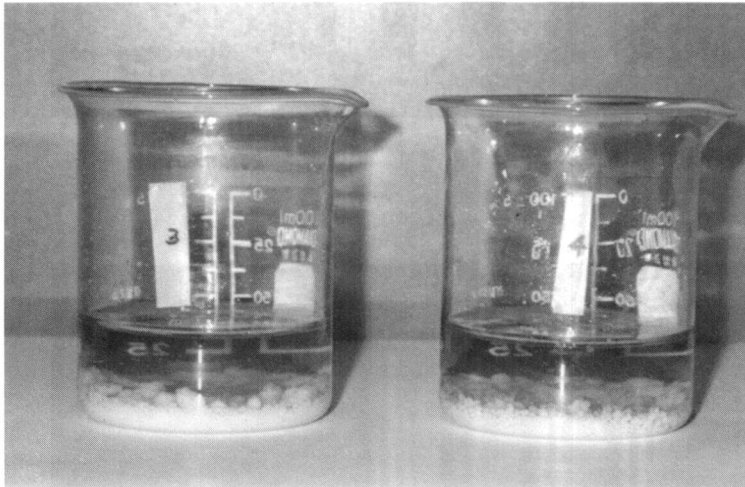
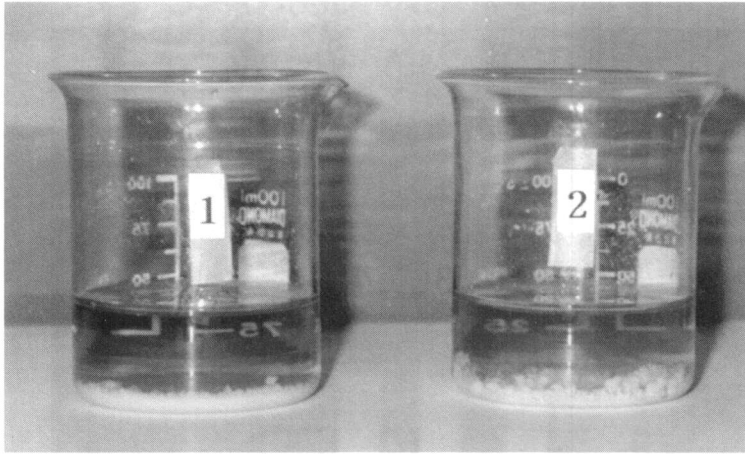
모과주스를 청징하는 방법으로 다음과 같은 방법들을 사용하였다. 첫째는 실온에서의 정치방법이다. 이 실온정치법은 중력을 이용한 일반적인 청징방법으로 대부분의 이물질과 부유물질 등 미세한 입자들은 침전되었으며 청징 후의 모과주스의 맛은 전과 비교했을 때 다소 짙은 맛이 증가하였다. 두번째 청징방법은 달걀흰자의 흡착력을 이용한 난백첨가 청징법으로 달걀흰자 0.1g을 모과주스 50ml에 넣고 71-79°C에서 1분동안 가열한 후 정치하였다. 청징액은 중력에 의한 청징액보다 다소 짙은 맛이 증가하고 투명도가 높아졌다. 세번째 청징은 카제인을 이용한 카제인첨가 청징법으로 카제인 1g을 모과주스 50ml에 넣고 71-79°C에서 1분동안 가열하여 24시간 내지 48시간동안 침전, 부유물을 분리하였는데 이 방법으로 제조한 주스는 다소 모과 맛 이외의 다른 맛이 느껴졌지만 미세한 부유입자는 효과적으로 침전되었다.

네번째는 83-85°C에서 1분동안 가열시킨 후 즉시 냉각시킨 가열처리청징법인데 첫번째 실온정치법의 경우보다 짙은 맛과 쓴맛이 더 강하게 느껴졌으며 미세한 입자 역시 잘 침전, 분리되었다. 다섯번째는 모과주스를 냉동시킨 후 서서히 해동시킨 냉동해동정치를 하였는데 다른 방법에 의한 주스들에 비해 갈변이 덜 일어났지만 처음 해동된 상태에서는 청징이 잘 이루어지지 않았다. 이 방법으로 제조한 주스는 첫번째의 경우보다 신맛과 짙은 맛이 다소 덜 느껴진 대신 모과향의 강도는 강하였다. 침전물 입자도 다른 방법에 의한 주스들보다 크며 분리 또한 잘 이루어졌다. 여섯번째는 젤라틴 0.1g을 모과주스 50ml에 넣고 실온에 방치하여 청징한 젤라틴첨가 청징법인데 이것 역시 침전입자가 크므로 침전, 분리는 잘 이루어졌다.

2) 냉동모과

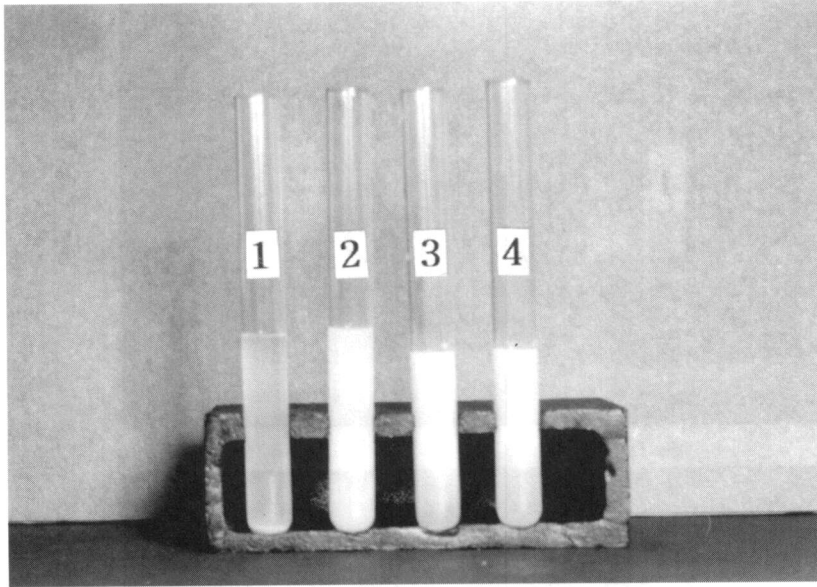
냉동모과주스를 청징하는 방법도 생모과와 동일한 방법으로 실시하였다. 첫번째 실온정치방법(그림 4-1)만으로 청징한 경우에는 청징이 어느 정도 이루어지고 미세한 입자도 잘 침전, 분리될 수 있었다. 두번째 난백첨가 청징방법(그림 4-2)은 첫번째 실온청징법보다 신맛과 짙은 맛이 강해진 주스를 제조할 수 있었으며 큰 입자는 특히 잘 침전되었다. 세번째 카제인 첨가 청징방법(그림 4-3)은 생모과의 경우와 마찬가지로 모과맛 이외 다른 맛이 느껴졌으며 역시 큰입자의 침전은 잘 이루어졌다. 네번째 가열처리 청징방법(그림 4-4)은 첫번째 실온청징의 경우보다 짙은 맛과 쓴맛이 더 강하게 느껴졌으며 큰입자의 침전 역시 잘 이루어졌다. 다섯번째 냉동해동 청징법(그림 4-5)은 다른 방법에 의한 주스들보다 갈변이 덜 일어났고 실온청징의 경우보다 신맛과 짙은 맛이 덜 느껴진 대신 모과향은 강하게 느낄 수 있었다. 또한 미세한 입자의 침전도 잘 이루어졌다. 여섯번째 젤라틴첨가 청징법(그림 4-6)은 상등액이 투명하고 실온청징보다 신맛과 짙은 맛이 덜 느껴졌다.

본 실험에서 상기에 실시한 과일주스 청징법들을 모과의 착즙액에 응용, 검토해 본 결과 생모과주스와 냉동모과주스는 모두 실온정치에 의해 제조되는 것

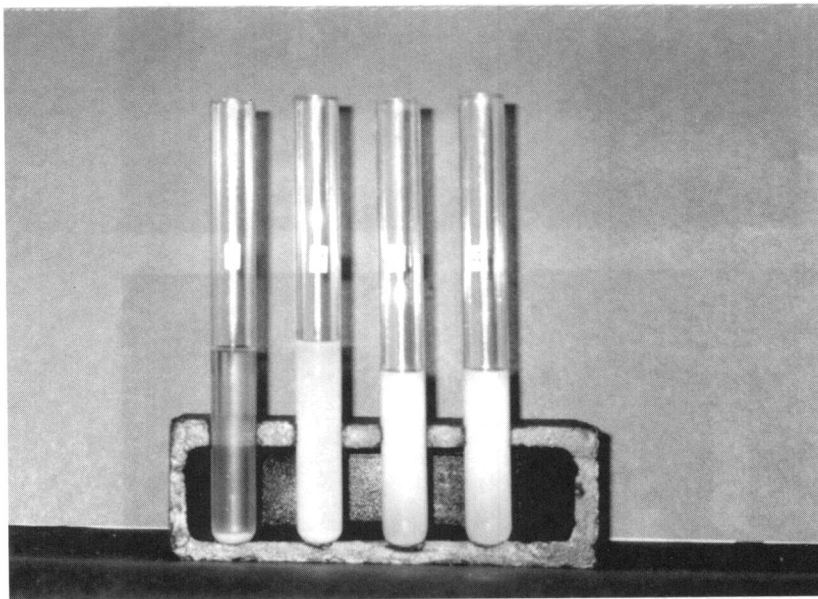


- 4-1: 실온정지
- 4-2: 난백첨가 청징
- 4-3: 카제인첨가 청징
- 4-4: 열처리 청징
- 4-5: 냉동-해동 청징
- 4-6: 젤라틴첨가 청징

그림 4. 모과즙의 청징



5-1: 생모과 착즙액(1: 30초 증자, 2: 1분 증자, 3: 3분 증자, 4: 5분 증자)



5-2: 1일 후 생모과 착즙액의 변화(1: 30초 증자, 2: 1분 증자, 3: 3분 증자, 4: 5분 증자)

그림 5. 생모과 착즙액의 떫은 맛 처리 및 갈변현상

표 2. 단용한 경우의 각종 항균물질의 *Yersinia enterocolitica*에 대한 항균효과

(survival organisms : log CFU/ml)

항균물질 \ 배양시간(시간)	0	24	48	72
control	6.28	6.92	8.12	8.92
sorbate	6.28	4.22	4.03	4.12
chitosan	6.28	4.63	4.89	5.01
paraben	6.28	4.94	5.13	5.19
모과추출액	6.28	5.22	5.98	6.16

표 3. 단용한 경우의 각종 항균물질의 *Yersinia enterocolitica*에 대한 survival정도

(survival %)

항균물질 \ 배양시간(시간)	0	24	48	72
모과추출액(1.0g/l)	100	-	-	-
+ sorbate(0.5g/l)	100	67.2	53.6	49.8
+ chitosan(0.5g/l)	100	73.7	69.2	41.3
+ paraben(0.5g/l)	100	78.6	70.1	51.2

이 이미, 이취 등의 품질저하 요인을 배제할 수 있는 청징방법으로 인식되었다.

마. 짙은 맛 제거 또는 갈변방지와 액상 특성

생모과는 짙은 맛이 강하므로 이를 제거하고 착즙 과정에서의 갈변방지를 위하여 생모과를 얇게 잘라서 30초, 1분, 3분, 5분동안 증자한 후 착즙하여 짙은 맛과 갈변화 정도를 검토하였다. 그림 5-1에서 보는 바와 같이 짙은 맛은 증자시간이 길수록 감소하였으며 갈변은 확실히 억제되었다. 그러나 착즙액은 불투명하게 변화하였다. 이 과정에서 30초이상 증자할 경우에는 반투명한 미색을 나타내고 1분 증자 후에는 미색의 불투명한 액으로, 3분이상 증자할 경우에는 점조성의 걸쭉한 콜로이드 상태로 변화하였다. 1일 방치한 샘플의 경우에는(그림 5-2) 30초 증자한 경우에만 침전이 이루어졌으며 착즙액은 반투명한 상태였다. 그러나 1분이상 증자한 착즙액들은 거의 침전이 이루어지지 않았다. 종합적으로 증자법을 통하여 갈변이 방지되고 짙은 맛도 다소 감소되었으나 요구되는

신맛과 향기도 동시에 감소되었다. 그러나 이 과정에서 가열처리로 인한 미세 입자의 생성 때문에 청징은 효과적으로 이루어지지 않고 청징자체도 어렵다는 사실을 알게 되었다.

4. 모과주스의 항균적 특성

모과는 천연 항균력이 있는 재료로 알려져 왔다. 본 실험에서는 현재 시중음료들의 위생적인 문제를 고려, 모과를 베이스로 음료를 개발하였을 때 음료의 항균력이 저장성 및 위생적인 면에 큰 효과가 있고 또 음료의 살균효과를 증진시켜 줄 것으로 생각되어 모과추출액의 항균능력을 검토하였다. 표 2에 나타난 바와 같이 모과추출액의 항균력을 소르빈산, 키토산, 파라벤과 비교했을 경우 기존에 사용되고 있는 보존제와는 그 효과가 떨어지지만 많은 항균효과가 있음이 입증되었다. 특히 모과추출액의 농도가 1g/l 정도일 때 항균효과가 입증되었으므로 이를 기초로 다른 보존제와의 병용실험을 실시하였다. 그 결과(표

표 4. 각종 항균물질의 *Yersinia enterocolitica*에 대한 증식억제

균 생육도		항균물질	모과추출액			
			0.1	0.5	1.0	2.0
모과추출액	0.5					
sorbate	0.5	12.1	14.8	16.8	17.2	
chitosan	0.5	9.2	11.3	15.2	15.9	
paraben	0.5	9.4	10.2	14.9	15.1	

표 5. 단용의 경우 페이퍼디스크 방법에 의한 각종 항균물질의 *Yersinia enterocolitica*에 대한 항균 효과

배양시간(시간)		0	24	48	72
항균물질					
control		8mm	-	-	-
sorbate		8mm	14.8*	15.2	16.6
chitosan		8mm	12.6	13.1	14.0
paraben		8mm	12.2	12.9	13.3
모과추출액		8mm	10.3	11.9	12.9

*항균물질을 40μl를 8mm페이퍼디스크에 흡수한 후 항균효과를 검토하고 투명환(clear zone)의 직경을 측정 한 값(mm)이다.

표 6. 병용의 경우 페이퍼디스크 방법에 의한 각종 항균물질의 *Yersinia enterocolitica*에 대한 항균 효과

배양시간(시간)		0	24	48	72
항균물질					
control		8mm	-	-	-
모과추출액(1.0g/l)		8mm	10.3*	11.9	12.9
+ sorbate(0.5g/l)		8mm	16.2	16.8	17.9
+ chitosan(0.5g/l)		8mm	14.6	15.2	16.8
+ paraben(0.5g/l)		8mm	14.6	14.9	15.0

*항균물질을 40μl를 8mm페이퍼디스크에 흡수한 후 항균효과를 검토하고 투명환(clear zone)의 직경을 측정 한 값(mm)이다.

3) 모과추출액과 소르빈산을 병용할 경우가 가장 좋은 효과를 나타내었다. 또 표 4에서 모과추출액의 첨가량을 증가할 경우에는 항균효과가 매우 상승하였다. 그 결과는 paper disc법에 의해서도 모과추출액의

항균력은 전과 비슷한 결과를 나타내었다(표 5, 6). 본 연구에서는 모과추출액을 베이스로 음료를 만들었을 때 모과의 천연 항균성분이 음료의 보존성과 위생성을 높여줄 수 있다는 결론을 얻을 수 있었다.

5. 모과음료 제품 개발

가. 모과와 사과의 혼합음료 개발

본 연구의 의도는 생모과만으로 음료를 만들었을 경우 착즙액의 짙은 맛과 신맛이 너무 강하여 품질 기호도가 저하할 뿐만 아니라 착즙액의 수율도 너무 적어 제품적 가치가 낮은 것으로 생각되었다. 따라서 착즙 수율이 좋고 관능적으로 향과 맛이 우수하며 모과의 성분과 잘 조화되는 사과를 선택, 모과-사과 혼합음료의 개발가능성을 검토하였다.

1) 생모과와 사과와의 혼합

과피를 포함한 모과 전체를 착즙한 결과 그림 6-1-1과 같이 생모과 착즙액의 색깔은 모과껍질 색소에 의해 밝은 미색을 띠었으며 전체는 불투명한 용액을 형성하였다. 생모과 착즙액은 짙은 맛과 신맛이 매우 강하였다. 이것을 1일 방치할 경우에는 그림 6-2-1과 같이 착즙액에 함유된 부유 미세입자들은 침전되어 전체 액상은 맑은 투명액으로 변하였다. 과피를 제거한 모과육을 착즙한 경우에는 그림 6-1-2에 나타난 바와 같이 약간의 노란빛을 띤 불투명한 용액을 형성하였으며 짙은 맛과 신맛은 여전히 강한 관능성을 나타내었다. 이것을 1일 방치한 경우에는 그림 6-2-2와 같이 옅은 갈색의 투명한 용액을 형성하였다. 그러나 사과는 착즙한 후 그림 6-1-3에서 나타난 것 처럼 곧바로 갈변이 일어나서 갈색의 불투명 용액을 형성하였으며 단맛이 많고 신맛은 다소 약한 편이었다. 이것을 1일 방치할 경우에는 그림 6-2-3과 같이 불투명한 갈색이 그대로 유지되어 청징은 잘 되지 않는 편이었다.

상기 결과를 근거로 모과와 사과를 1:2로 혼합하여 착즙한 결과 그림 6-1-4에 나타난 바와 같이 옅은 미색의 불투명한 용액을 형성하였으며 모과의 특유 신맛과 사과의 단맛이 잘 어울리는 조화된 착즙액을 얻을 수 있었다. 그러나 전체적으로 뒷맛이 짙은 느낌을 줄 정도의 강도를 가지고 있었다. 이것을 1일 방치하면 착즙액은 전체가 밝은 미색을 띤 투명한 용액을 형성하였으며 갈변은 일어나지 않았다(그림 6-2-4). 일반적으로 사과의 청징주스 제조시 갈변을 방지하기

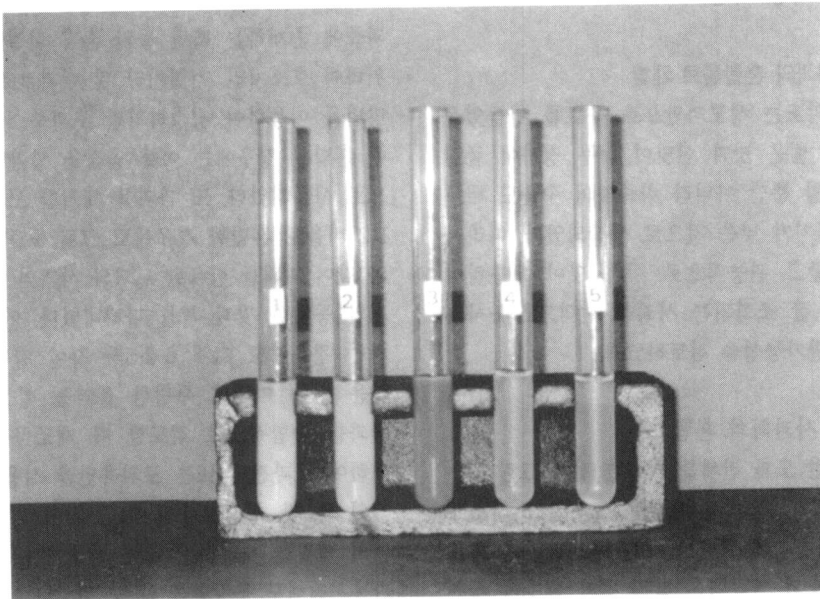
위하여 사과를 파쇄할 때 갈변방지제를 사용하며 또 과즙에 존재하는 펙틴 등의 혼탁 점질물을 제거하기 위하여 효소처리, 가열처리 및 여과보조제 첨가 등의 방법을 이용하여 청징하지만 모과주스를 사과착즙액에 혼합할 경우에는 이들 공정을 생략할 수 있을 것으로 사료되었다. 또 과피를 제거한 모과육과 사과를 1:2 비율로 혼합한 경우에도 그림 6-1-5에 나타난 바와 같이 과피를 함유한 모과와 사과의 혼합의 경우와 거의 동일한 맛과 색을 나타내었다. 이것을 하루 방치한 경우에도 그림 6-2-5와 같이 갈변이 일어나지 않은 밝은 미색의 투명한 용액을 형성하였다. 상기 결과를 종합적으로 검토할 때 제조공정의 단순화를 위하여 모과전체 또는 모과육만을 사용할 경우 착즙액의 색, 맛, 청징효과 등에 큰 차이가 없었으므로 모과의 껍질을 제거하지 않는 상태에서 모과를 그대로 가공처리해도 무방함을 알 수 있었다.

2) 냉동모과와 사과와의 혼합

생모과의 경우와 마찬가지로 냉동모과 전체와 사과를 1:2로 혼합하여 착즙한 결과 생모과의 경우와는 다르게 곧바로 침전이 이루어져 빠르게 청징되었는데 이 과정에서 침전물의 입자는 크고 거친 것으로 확인되었다. 이 과정에서 냉동모과의 착즙액은 짙은 맛이 많이 감소되었는데 이를 사과주스와 혼합할 경우 단맛과 신맛이 짙은 맛과 잘 어울려 기호성은 크게 증진되었다. 이것을 1일 방치할 경우에도 갈변은 일어나지 않았으며 액상은 밝은 미색의 투명한 용액을 나타내었다. 냉동모과전체 대신 과피를 제거한 냉동모과육을 혼합하였을 경우에는 냉동모과전체와 비교해도 색, 맛, 향 등은 큰 차이를 나타내지 않았다. 냉동모과의 경우에도 사과와 함께 분쇄하여 착즙할 경우 사과주스 제조시 발생하는 갈변 현상이 방지되고 청징효과도 크게 증가하였으며 모과의 신맛과 사과의 단맛이 잘 어울려 기호도가 향상된 혼합음료를 만들 수 있었다.

나. 분쇄입자 크기와 음료 특성

모과와 사과를 1:2로 혼합하여 착즙할 경우 착즙하는 방법에 따라 음료의 특성이 어떻게 달라지는지를



6-1: 모과 및 혼합음료의 샘플

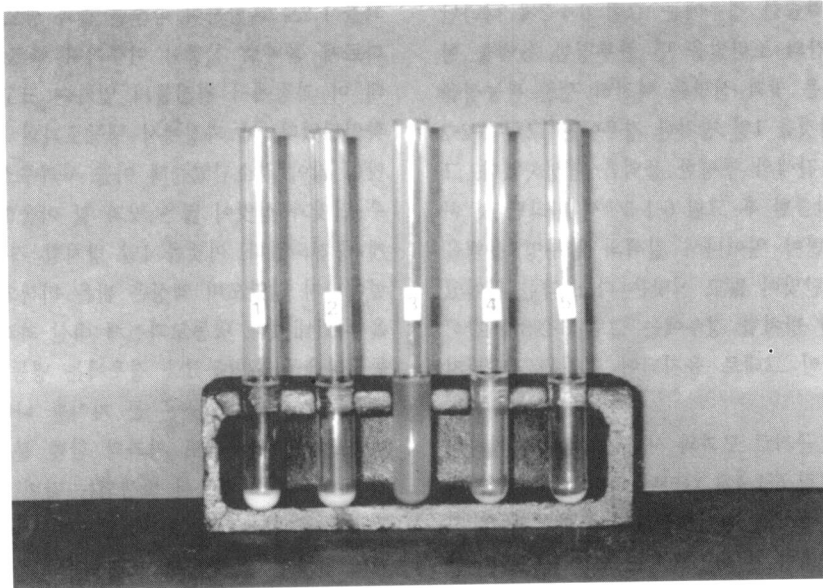
6-1-1: 모과전체

6-1-2: 모과육

6-1-3: 사과

6-1-4: 모과전체+사과

6-1-5: 모과육+사과



6-2: 1일후의 모과 및 혼합음료의 샘플

6-2-1: 모과전체

6-2-2: 모과육

6-2-3: 사과

6-2-4: 모과전체+사과

6-2-5: 모과육+사과

그림 6. 생모과와 사과의 혼합음료

검토하였다. 우선 혼합재료를 재래식 강판으로 처리한 후 치즈천으로 착즙액을 얻은 경우에는 그림 7-1과 같이 미색의 불투명한 액을 형성하였다. 그러나 이것을 1일 방치하면 밝은 미색의 투명용액이 되었으며 갈변도 일어나지 않았다. 녹즙기로 착즙한 경우에는 강판으로 처리한 경우보다 수율은 크게 좋아졌으나 그림 7-2와 같이 전체적으로 미색의 불투명한 액을 형성하였다. 특히 이 과정에서 껍질 분쇄물이 윗부분에 부유물질로 남아 이것이 공기와 접촉하면서 다소 붉은 갈색을 나타내기도 하였다. 녹즙기로 착즙한 액을 1일 방치할 경우에도 윗부분의 부유물질은 일부 침전되지만 침전하기 어려운 미세입자들 때문에 액상은 청징되지 않은 채 불투명한 미색을 그대로 유지하여 경우에 따라서 공기접촉에 의한 갈변현상이 관찰되기도 하였다. 따라서 모과와 사과의 혼합액의 청징효과를 높이기 위해서는 착즙 후 침전물을 형성하기 쉬운 정도의 크기로 분쇄한 후 처리하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

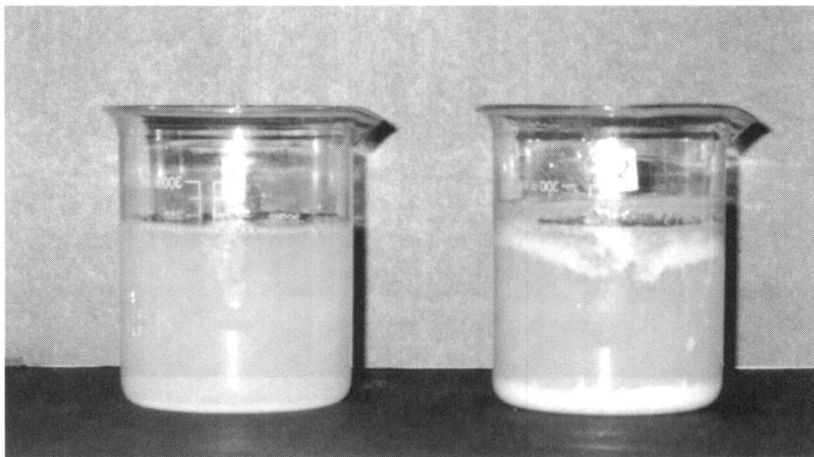
다. 모과와 사과 혼합비율의 영향

상기 결과에서 나타난 바와 같이 음료의 품질을 향상시키기 위해서는 모과와 사과의 혼합비율을 검토하여야 한다. 이것은 혼합비율이 음료의 관능성에

큰 영향을 미치기 때문이다. 따라서 본 실험에서는 모과와 사과의 혼합비율을 1:2, 1:4, 1:8로 조절하여 음료의 맛과 향기, 갈변정도, 청징효과, 기호도 등에 어떤 영향을 미치는지를 검토하였다.

1) 생모과와 사과의 혼합

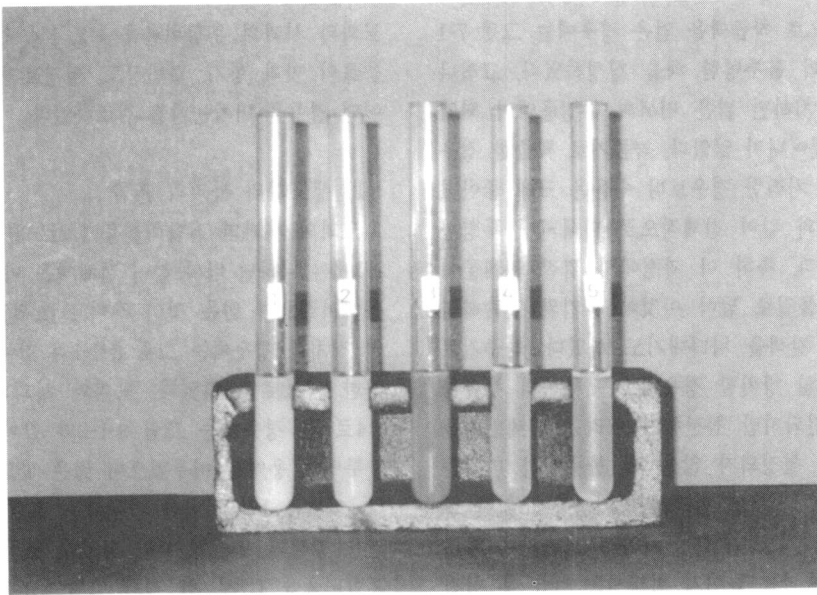
모과와 사과의 혼합비율을 1:2로 한 결과 그림 8-1-1에서 나타난 바와 같이 전체액은 미색의 불투명한 용액이었으며 짙은 맛이 후미로 느껴졌다. 그러나 1일 정치한 경우에는 그림 8-2-1과 같이 미색으로 투명한 액으로 변화하였다. 모과와 사과의 혼합비율을 1:4로 한 경우에는 그림 8-1-2와 같이 옅은 갈색의 불투명한 용액을 이루었으며 짙은 맛도 약간 느껴졌다. 이것을 1일 정치한 경우에는 그림 8-2-2와 같이 옅은 갈색의 투명액이 되었다. 또 모과와 사과의 혼합비율을 1:8로 한 결과 그림 8-1-3과 같이 옅은 갈색의 불투명한 용액을 이루었으며 짙은 맛은 거의 느껴지지 않고 신맛과 단맛의 조화가 기호도를 높여 주었다. 이것을 1일 정치한 경우에는(그림 8-2-3) 액상은 옅은 갈색으로 투명하게 변화하였다. 상기 결과를 종합할 경우 모과와 사과를 1:8로 혼합한 경우가 청징효과 및 기호도가 높게 나타났으나 약간의 갈변이 일어났다. 이러한 현상은 최종 음료개발시 색깔에 다



7-1 : 치즈천 착즙

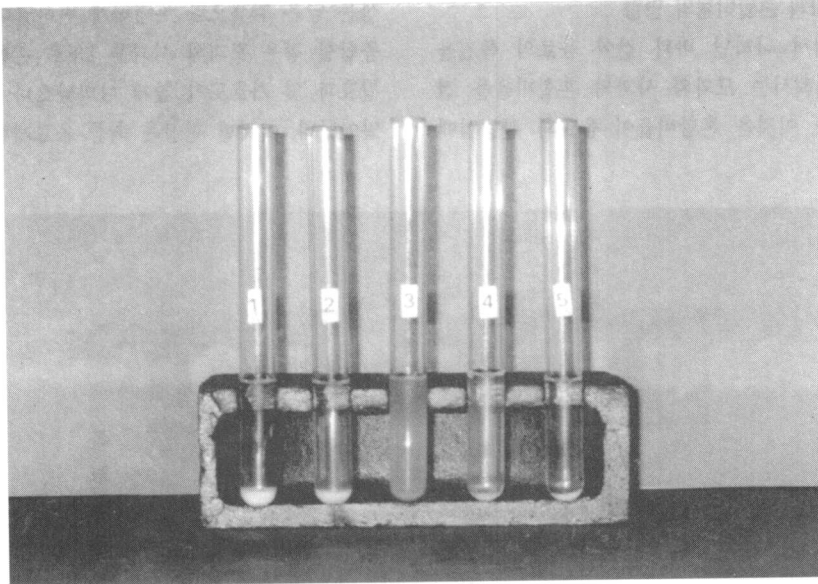
7-2 : 녹즙기 착즙

그림 7. 모과와 사과의 착즙방법



8-1: 생모과와 사과 혼합음료의 샘플

8-1-1: 모과:사과=1:2 8-1-2: 모과:사과=1:4 8-1-3: 모과:사과=1:8



8-2 : 1일 후의 생모과와 사과 혼합음료의 샘플

8-2-1: 모과:사과=1:2 8-2-2: 모과:사과=1:4 8-2-3: 모과:사과=1:8

그림 8. 생모과와 사과 혼합음료

표 7. 모과주스와 모과 가공제품의 물리화학적 특성

	모과	모과:사과(1:2)	모과:사과(1:4)	모과:사과(1:8)
a.외향 색깔	미색	미색	미색	엷은 갈색
b.물리화학적특성				
당도	9.0	11.2	11.6	12.2
pH	4.01	4.26	4.46	4.56
산도	6.39	2.68	2.06	1.24
투과율(T)	98.3	92.8	91.4	87.6

소 문제가 있을 것으로 사료되지만 착즙 즉시 저온 살균하면 이 문제가 해결될 것으로 사료된다.

2) 냉동모과와 사과의 혼합

냉동모과를 사과와 1:2 비율로 혼합한 경우 생모과를 사용했을 경우보다 짙은 맛도 훨씬 감소하고 침전형성도 빨리 이루어졌다. 이것을 1일 방치할 경우 전체액은 미색으로 투명하게 변하였다. 또 모과와 사과를 1:4 비율로 혼합할 경우는 짙은 맛과 신맛이 약간 느껴졌지만 단맛이 함께 느껴져 전체적인 관능성은 양호한 편이었다. 이것을 1일 방치하면 착즙액은 미색으로 투명하게 변하였다. 모과와 사과의 혼합비율을 1:8로 한 경우는 짙은 맛과 신맛이 약간 있으면서 단맛이 느껴졌으며 1일 방치 후에 엷은 갈색으로 투명하게 변하였다. 상기 결과를 종합할 때 모과와 사과는 1:4의 비율로 혼합하는 것이 기호도와 청징효과가 좋고 갈변 또한 일어나지 않았다.

6. 모과주스와 모과가공 제품의 품질검사

모과주스의 품질을 확인하고 제품개발의 정보를 확보하기 위하여 모과주스의 당도, pH, 산도, 투과율 등을 분석하였다. 생모과주스의 당도는 9.0 Brix%이며 pH는 4.01, 산도는 6.39이고 투과율은 98.3으로 나타났다. 모과와 사과의 혼합비율을 달리하여 여과지로 여과한 후 당도, pH, 산도, 투과율을 검토하였다. 표 7에서 보는 바와 같이 모과와 사과의 혼합비율을 1:2로 한 경우의 당도는 11.2로 1:4나 1:8로 한 경우

에 비해 약간 낮은 값을 나타내었다. 이는 모과액의 당도가 사과액에 비해 낮으나 모과와 사과를 섞으므로 해서 당도를 높일 수 있음을 의미한다. pH의 경우는 모과액의 pH가 다소 낮지만 사과를 섞었을 경우에는 pH가 약간 높아졌다. 모과와 사과의 혼합액의 산도는 1:2로 섞은 경우가 제일 높았으며 1:4, 1:8의 비율로 혼합비율을 높일수록 산도는 조금씩 감소하였다. 투과율 역시 1:2의 비율일 경우가 높고 사과의 혼합비율을 증가하면 점차적으로 투과율은 감소하였다. 이것은 사과의 청징정도가 모과에 비해 약간 떨어지므로 사과를 많이 섞을수록 모과의 청징효과가 둔화됨을 의미하는 것이다.

N. 결론

1. 모과는 다양한 성분으로 구성되어 있으나 종자나 모과의 상태에 따라 성분의 변화가 심한 편이다. 생모과의 수분은 전체의 약 71.6%이며 회분 1.08%(dry base), 단백질은 0.35%(냉동모과의 경우는 0.093%), 지질은 1.63%, 당질은 약 19.2%, 섬유질은 6.84%이었다. 생모과의 과당은 2.26%, 포도당 7.16%, 설탕 0.35%, xylose는 0.52%였으며 냉동모과의 경우는 과당 2.77%, 포도당 7.87%였다. 모과의 유기산 성분은 10성분이 동정되었으며 이들 중 타타르산, α-케토글루탈산이 주성분이었다. 총 비타민 C함량은 386.6mg으로 판명되었다.

2. 모과의 처리에 따른 변화를 보면 생모과와 달리

냉동모과는 본래 색깔인 노란색이 짙은 갈색으로 변색되었지만 모과향은 비교적 잘 유지되었다. 건조모과는 건조되면서 색깔이 붉은 갈색으로 변하였으며 모과향은 많이 감소되었다. 따라서 10월에서 11월에 수확되는 모과를 냉동저장하여 원료로 사용하므로써 계절적으로 제한을 받는 원료공급 문제를 해결할 수 있으리라 사료되지만 냉동 저장시 많은 공간이 요구되는 단점이 있다.

3. 모과주스의 경우 압착법에 의한 모과즙은 신맛과 떫은 맛이 매우 강했으며 모과향도 강하게 느껴졌다. 냉동법에 의한 착즙은 생모과보다 떫은 맛이 덜하며 착즙액이 많았고 모과향이 유지되었다. 가열추출법에 의한 것은 가열시간이 길어질수록 붉은 색을 띠었다. 건조가열 추출법은 오래 끓일수록 추출액도 불투명한 붉은 색을 띠었다. 삼투압법은 비교적 떫은 맛과 신맛이 덜하였으나 착즙량은 적고 액은 투명하였다. 따라서 생모과와 냉동모과를 사용하여 압착법으로 주스를 제조하는 것이 모과 특유의 향과 맛을 유지시키고 착즙량도 많이 얻을 수 있었다.

4. 모과액기스는 착즙액을 동결농축법이나 가열농축법을 이용하여 농축시켜 저장하였다. 동결농축법의 농축액은 유백색의 점성이 높은 젤을 형성하였다. 가열농축법은 모과액을 가열하여 농축시켰으며 투명한 진한 빨간 색을 띤 점성이 큰 젤을 형성하였다. 모과 가열농축액의 투명한 빨간색을 이용하면 카테일 원료 및 음료 개발의 가능성이 있을 것으로 사료된다.

5. 청징은 실온청징, 난백첨가청징, 카제인 청징, 가열-냉각청징, 냉동-해동청징, 젤라틴 청징 방법을 사용하였는데 생모과주스와 냉동모과주스 모두 첫번째 방법인 정치법이 다른 물질 첨가시 느껴지는 이미, 이취 등의 품질저하 요인을 배제할 수 있는 장점이 있었다.

6. 떫은 맛 제거 또는 갈변방지는 증자법을 통하여 갈변이 방지되고, 떫은 맛은 약간 감소되었으나 신맛과 향기의 감소도 동시에 일어났으며 열처리로 인한

미세 입자의 생성으로 청징이 곤란하였다.

7. 모과주스의 항균적 특성은 현재 시중음료들의 위생적인 문제를 고려, 모과를 베이스로 음료를 개발하였을 때 음료의 항균력이 저장성 및 위생적인 면에 큰 효과가 있었으며 병용실험의 경우에도 모과추출액과 소르빈산을 병용할 경우는 우수한 항균효과를 나타내었다.

8. 모과와 사과의 혼합음료는 생모과의 착즙시 떫은 맛과 신맛이 너무 강하여 기호도가 떨어졌으며 맛과 향이 잘 어울리는 사과를 선택하여 모과 혼합음료를 만들었다. 냉동모과전체 대신 과피를 제거한 냉동모과육을 혼합하였을 경우에 냉동모과 전체와 비교해서 색, 맛, 향 등에 큰 차이가 없었다. 모과를 사과와 함께 분쇄하여 착즙할 경우 사과주스 제조시 발생하는 갈변 현상이 방지되었고 청징효과가 크게 증가되었으며 모과의 신맛과 사과의 단맛이 잘 어울려 기호도가 증진된 혼합음료를 만들 수 있었다. 특히 모과와 사과의 혼합액의 청징효과를 높이기 위해서는 착즙 후 침전물을 형성하기 쉬운 정도의 크기로 분쇄하는 것이 필요하다.

9. 모과와 사과의 혼합율을 달리하여 맛, 향, 갈변 정도, 청징효과, 기호도 등을 검토하였다. 모과와 사과를 1:8로 섞은 것이 청징효과 및 기호도가 좋았으나 약간의 갈변현상이 일어나므로 착즙 즉시 저온 살균하면 이 현상을 방지할 수 있을 것으로 사료된다. 모과와 사과를 1:4의 비율로 혼합했을 때 기호도와 청징효과가 좋았으며 갈변 또한 일어나지 않았다.

10. 모과액의 당도가 사과액에 비해 낮으나 모과에 사과를 섞으므로 해서 당도를 높일 수 있음을 알 수 있었다. pH의 경우는 모과액의 pH가 낮은 편이므로 사과를 섞었을 경우 pH가 약간씩 높아졌다. 모과와 사과의 혼합액의 산도와 투과율은 1:2로 섞은 경우가 높고 사과의 혼합율을 높일수록 점차적으로 낮아졌다. 이는 사과의 청징정도가 모과에 비해 약간 떨어지므로 사과를 많이 섞으면 모과의 청징효과가 둔화

되는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 한응수, 1997, 『최신 청과물 저장과 가공 기술』, 유림문화사.
2. 조재선, 1986, “모과의 flavor 성분에 관한 연구”, 부산대학교 대학원 석사학위논문.
3. Chung, T. Y., Cho, D. S., and Song, J. C., 1988, “Volatile flavor components in Chinese quince fruits, *Chaenomeles sinensis* KOEHNE”, Korean J. of Food Sci. and Tech., 20(2):pp.176-187.
4. Satoru Miharo, Hideki Tateba, Osamu Nishimura, Yoshimitsu Machii, and Katsumi Kishino, 1987, “Volatile components of Chinese Quince (*Pseudocyonia sinensis* Schneid)”, J. Agric. Food Chem. 35: pp.532-537.
5. 최경숙, 1988, “GC/Computer system을 이용한 향료분석에 관한 연구”, 연세대학교 대학원 박사학위논문.
6. Lesinka, E., Przybylski, R., Eskin, N. A. M., 1988, “Some volatile and nonvolatile flavor components of the dwarf quince (*Chaenomeles japonica*)” J. Food Sci. 53(3): pp.854-856.
7. 한성호, 1976, 『식품비방』, 동서문화원, p.183.
8. 김병철, 1995, “모과의 수전제가 estrogen분비장애로 인한 골다공증에 미치는 효과”, 경희대학교 대학원 석사학위논문.
9. Liang Z., 1997, “Medicine for e. g. changing white hair into black” CN-1114577.
10. Hasegawa Co. Ltd., 1996, “Melanin inhibitor contains *Prunus armeniaca* seeds and *Chaenomeles sinensis* Koehne fruit”, JP08119843.
11. Li Y., 1997, “Medicine for curing stomach cancer”, CN-1100951.
12. Jiang Z., 1997, “Preparation of medicine for recovery and replenishing liver”, CN-1124153.
13. Liu G., 1997, “Bath lotion for slimming” CN-1114209.
14. Song W., 1997, “Multi functional mediated wine”, CN-1089857.
15. Ding C., 1997, “Health care drink fort reatment of diabetes”, CN-1130041.
16. 롯데제과, 1990, “항균작용이 증강된 모과엑기스를 배합한 과자류의 제조방법”, 한국특허 90-4263.
17. Lotte Co. Ltd., 1987, “Confectionery containing Chinese quince extract for prevention of dental disease”, JP62061538.
18. Lotte Co. Ltd., 1987, “Confectionery containing extract from Chinese quince in which antibacterial effect is enhanced by addition of menthol”, JP62228230.
19. Wu X., 1997, “Traditional chinese medicine for curing rheumatism” CN-1110584.
20. 문광덕, 변정아, 김석중, 한대석, 1995, “김치의 선도 유지를 위한 천연보존제의 탐색”, 한국식품과학회지 27(2): pp.257-263.
21. H. Matsuda, S. Nakamura, and M. Kubo, 1994, “Studies of cuticle drugs from natural sources II. -inhibitory effects of *Prunus* plants on melanin biosynthesis”, Biol. Pharm. Bull., 17(10): pp.1417-1420.