

미세여과와 한외여과를 이용한 대추술의 고품질화

강현아 · 장규섭 · 민용규* · 최용희**

충남대학교 식품공학과, *충북대학교 식품공학과, **경북대학교 식품공학과

Value Addition of Jujube Wine using Microfiltration and Ultrafiltration

Hyun-Ah Kang, Kyu-Seob Chang, Young-Kyoo Min* and Yong-Hee Choi**

Department of Food Science and Technology, Chungnam National University

*Department of Food Science and Technology, Chungbuk National University

**Department of Food Science and Technology, Kyoung Pook National University

Abstract

To prevent deterioration of the *jujube wine* quality by using heat sterilization while commercial production, ultrafiltration and microfiltration were applied. The permeate flux and physicochemical properties of *jujube wine* determined by MF and UF membrane (0.2 μm pore size and 50 K dalton cut off) were investigated. The permeate flux increasing caused the increased operating pressure. The Hunter L value of *jujube wine* treated MF and UF was increased and that of b value was decreased. The turbidity of *jujube wine* treated MF and UF was largely decreased. And the values of pH, ethanol, total acid and soluble solid were decreased or were at the same level comparing with untreated *jujube wine*. Retention percentage of sugar and organic acid was more than 80% and was not influenced by operating pressure. Results of sensory evaluation indicated that the color of UF was superior to un-treatment and commercial ones. And the flavor and taste were not significantly different with untreated *jujube wine*. The quality deterioration of commercial *jujube wine* could be improved by MF and UF. According to the sensory evaluation, there was also not difference between MF and UF for preference test. Therefore, the quality of *jujube wine* could be improved by MF having better separation yield efficiency than UF.

Key words : *jujube wine*, microfiltration, ultrafiltration

서 론

대추술은 대추액과 쌀을 원료로 발효시킨 갈색빛 술로 청주지역의 민속주로 잘 알려져 있다. 대추술의 제조공정은 크게 발효, 여과, 살균, 포장공정으로 구분할 수 있는데, 여과와 살균공정 중에 품질이 저하되어 상품가치가 감소되는 문제점을 안고 있다⁽¹⁾. 이 철호 등⁽²⁾은 탁주의 열처리 살균시에 품질저하의 원인이 화독내와 쓴맛의 발현임을 보고하고 있다. 이와같이 대추술을 비롯하여 많은 민속주의 살균에 쓰이고 있는 가열처리 방법은 저장성을 향상시키고 처리가 간편하다는 장점이 있어 일반적으로 식품산업에서 많이 사용되고 있으나, 식품의 풍미성분, 조직감, 색 및 영양성분 등에 좋지 않은 영향을 미치므로 고유의

품질을 최대한 보존하기 위한 비열처리 공정에 관심이 증가하고 있다. 현재 식품산업에서 열처리 방법의 새로운 대안책으로 관심을 모으고 있는 기술중의 하나인 막분리 기술 중 미세여과와 한외여과법은 시료의 청징화, 배제용질의 농축, 용질의 분획화를 주목적으로 과일주스 및 와인 등의 청징, 폐수 중 유효성분의 회수, 효소의 정제 등 여러 분야에 응용되고 있다⁽³⁾.

따라서, 본 연구에서는 열처리 공정없이 균체 또는 품질에 영향을 주는 불필요한 물질을 제거할 수 있는 미세여과 공정과 한외여과법을 도입하여 두 막분리 공정을 거친 대추술의 품질을 비교함으로써 대추술의 품질을 높이고자 하였다. 막의 pore size가 다른 2개의 중공사형막을 사용하여 시스템을 구성하고, 막의 pore size와 각 공정변수가 투과플럭스에 미치는 영향을 검토하였다. 또한 투과액의 성분을 비교 분석하고, 관능검사를 실시 하였기에 보고하고자 한다.

Corresponding author: Kyu-Seob Chang, Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Taejon 305-764, Korea

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 무처리 대추술은 상법⁽⁴⁾에 따라 제조한 후 살균을 하지 않은 발효 술을 사용하였고, 시판 대추술은 "청주대추술"에서 구입하여 사용하였다.

한외여과 시스템

본 실험에 사용된 막분리 시스템은 Fig. 1과 같이 구성하였다. 사용된 막은 polysulfone재질의 중공사형막(MICROGON Inc., USA)으로 막 공경크기가 0.2 μm 와 50K dalton cut-off인 것을 장치하여 사용하였고, 대추술이 module로 운송되기전에 prefilter (5 μm 와 20 μm)를 통과게 하여 막에 침착현상을 최소화하였다. 막의 크기 및 특성은 Table 1과 같다.

성분분석

대추술의 색은 색차계(Color techno system JC801, Japan)를 사용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하고 무처리 대추술을 기준으로 ΔE_{ab} 값을 구하였다. pH는 pH meter (Hanna Instrument)로, 탁도는 분광광도계 (Spectronic genesys 5, USA)를 이용하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 가용성 고형물(°Brix)은 Abbe 굴절계(Atago, japan)로 측정하였다. 에탄올 함량

은 국제청 주류 분석법에 준하여 증류법으로 분석하였으며, 총산은 국제청 주류 분석법에 준하여 시료 10 mL에 BTB-NR 혼합 지시약을 가한 후 0.1 N NaOH로 적정하여 초산으로 환산하였다⁽⁶⁾. 유리당은 Sep-pak C_{18} cartridge (Waters Inc.)로 정제한 후 HPLC (Spectra-Physics)로 분석하였다. Column은 Sugar-pak 1 (6.5 \times 300 mm)이었으며, Mobile phase는 Water (0.1 mM Ca-EDTA)를 사용하였고, 이동속도는 0.5 mL/min, 검출기는 RI이었다. 유기산은 Sep-pak C_{18} cartridge (Waters Inc.)로 정제한 후 Bio-LC (Dionex-500)로 분석하였다. Column은 ICE-AS6 (9 \times 250 mm)이었으며, Mobile phase는 0.4 mM heptafluorobutyric acid, Post-column reagents는 5 mM tetrabutylammonium hydroxide 를 사용하였고, 용매의 이동속도는 1 mL/min, ECD detector를 사용하여 분석하였다.

관능검사

관능검사는원은 충남대학교 식품공학과 대학원생중 차이식별 검사를 위한 기본훈련을 마친 9명의 평가요원을 대상으로 Multiple comparisons test를 실시하였으며, 이때 무처리 대추술을 대조구로 하였다. 또한 Ranking test를 실시하여 이들의 선호도를 조사하였고 채점결과는 SAS 프로그램을 사용하여 ANOVA 검정을 실시하였다⁽⁶⁾.

결과 및 고찰

투과플럭스의 변화

막 분리 시스템을 이용하여 대추술을 여과시에 시간과 압력이 투과플럭스에 미치는 영향을 살펴보았다. 대추술의 온도를 30°C로 조정하고 막 횡단압력을 1.0 Kg/cm², 1.5 Kg/cm², 2.0 Kg/cm²로 설정하여 대추술을 여과시에 각 공정압력이 투과플럭스에 미치는 영향을 Fig. 2에 나타내었다. 공정압력을 증가시에 거의 직선적인 증가 경향을 보였고, 그 증가폭은 막의

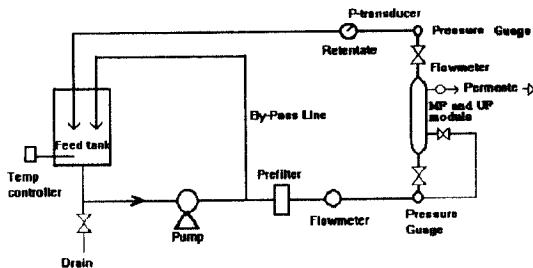


Fig. 1. Schematic diagram of membrane separation system.

Table 1. Specification of the membrane module

| Type | Configuration | Hollow-fiber |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Material | Membrane polymer | Polysulfone |
| Process | Microfiltration | Pore size : 0.2 μm |
| | Ultrafiltration | MWCO : 50K dalton |
| Operating condition | Maximum Applied pressure | 2 Kg/cm ² |
| | Maximum Applied temperature | 80°C |
| | pH range | 1.0~14.0 |
| Membrane surface area (cm ²) | 0.2 μm | 725 |
| | 50K dalton | 3900 |

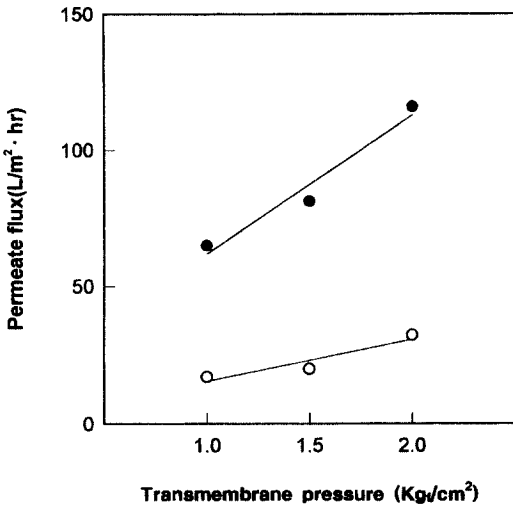


Fig. 2. Effects of transmembrane pressure on the permeate flux of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system. (●: 0.2 μm , ○: 50 K)

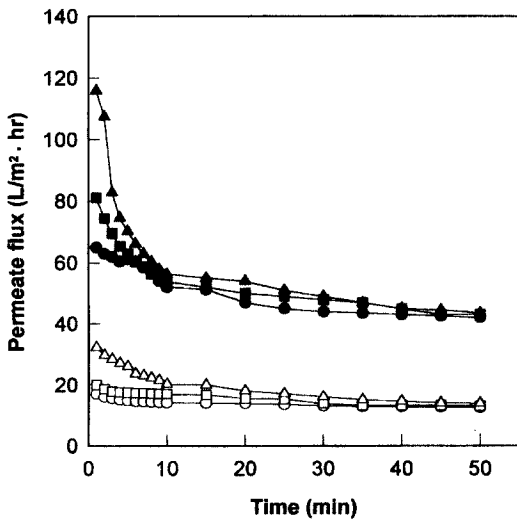


Fig. 3. Effects of time on the permeate flux of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system. (●: 1.0 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 0.2 \mu\text{m}$, ■: 1.5 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 0.2 \mu\text{m}$, ▲: 2.0 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 0.2 \mu\text{m}$, ○: 1.0 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 50 \text{K}$, □: 1.5 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 50 \text{K}$, △: 2.0 $\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 50 \text{K}$)

pore size가 큰 막에서 더 크게 나타났다. Fig. 3은 대추술의 온도를 30°C로 하여 여과시에 시간에 따른 투과플럭스의 변화를 살펴본 것이다. 적용압력에 관계 없이 초기 10분 사이에 투과플럭스는 급속히 저하되었고, 이 시간내에 압력에 따른 투과플럭스의 차이가 점점 감소하여 10분 경과뒤에는 압력에 따른 투과플럭스의 차이는 크지 않았다. 이러한 투과플럭스의 저

하는 막분리 공정시의 문제점중의 하나인 fouling과 농도분극 현상에 기인한 것으로 생각된다. 정상상태 도달 후 미세여과 공정에서의 flux가 한외여과 공정을 거친 대추술의 flux보다 약 2배 이상으로 나타나 분리 효율 면에서는 미세여과 공정이 한외여과 공정보다 바람직한 것으로 판단되었다. 한편, Ben Amar 등⁷⁾은 한외여과를 이용하여 사과주스를 청징시에 투과플럭스가 초기 30분동안 빠르게 저하되어 정체되었으며, 처음부터 높은 압력(3.5 bar)에서 시작하는 것보다 서서히 압력을 증가시켰을 때 투과플럭스가 더 낮았다고 보고하고 있다.

성분의 변화

막 분리후 대추술의 주질 변화를 살펴보기 위하여 pH, 에탄올, 총산, 가용성 고형물 등을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 대추술의 막분리시 대추술의 성분은 같거나 약간 감소하고, 막의 pore size가 작은 한외여과막에서 손실되는 양이 더 많은 것으로 나타났다. 한편, 양조주의 경우 혼탁물질의 생성으로 청징화에 대한 많은 연구가 행해지고 있는데, 김효선 등⁸⁾은 좁쌀 약주의 청징화 방법으로 단백효소에 의한 방법과 한외여과에 의한 방법을 검토한 결과 한외여과 방법은 원래의 약주보다 약 91% 개선된 청징효과를 보였다고 보고하고 있다. 대추술의 탁도도 Table 2에서 보는 바와 같이 미세여과시에 무처리술의 탁도가 1.047에서 0.077이하로 크게 낮아졌으며 한외여과시에는 0.022~0.023으로 현저히 낮아져 청징효과 증진에 크게 기여함을 알 수 있었다. 또한 탁도 감소를 제외한 기타 유용성분의 함량에 있어서는 막분리시 적용압력에는 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

색도

액상식품의 색도는 소비자의 구매요구를 좌우하므

Table 2. Physicochemical properties of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system

| Membrane pore size (Kg/cm ²) | Pressure (Kg/cm ²) | pH | Turbidity (660 nm) | Ethanol (%) | Total Soluble acid (%) | Solid (°Brix) |
|--|--------------------------------|------|--------------------|-------------|------------------------|---------------|
| un-treated | | 4.39 | 1.047 | 14 | 0.27 | 14.4 |
| MF (0.2 μm) | 1.0 | 4.36 | 0.068 | 13 | 0.27 | 12.9 |
| | 1.5 | 4.35 | 0.077 | 13 | 0.27 | 13.7 |
| | 2.0 | 4.36 | 0.077 | 13 | 0.27 | 13.1 |
| UF (50 K) | 1.0 | 4.36 | 0.022 | 13 | 0.27 | 11.2 |
| | 1.5 | 4.36 | 0.023 | 13 | 0.25 | 11.0 |
| | 2.0 | 4.34 | 0.022 | 13 | 0.24 | 11.3 |

Table 3. Hunter L, a, b values of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system

| Membrane pore size | Pressure (Kgf/cm ²) | Hunter | | | |
|--------------------|---------------------------------|--------|------|-------|-------|
| | | L | a | b | ΔEab |
| un-treated | | 79.25 | 3.62 | 54.92 | 0 |
| MF (0.2 μm) | 1.0 | 85.16 | 3.00 | 44.39 | 11.80 |
| | 1.5 | 86.81 | 3.39 | 45.61 | 11.74 |
| | 2.0 | 86.20 | 3.29 | 45.67 | 11.57 |
| UF (50K) | 1.0 | 91.79 | 0.68 | 45.73 | 15.63 |
| | 1.5 | 91.70 | 0.78 | 45.99 | 15.40 |
| | 2.0 | 91.79 | 0.66 | 44.99 | 16.27 |

로 매우 중요한 성질이라 할 수 있다. 따라서 대추술을 한외여과시에 색도의 변화를 살펴보았다(Table 3). 미세여과시에 Hunter L값은 79.25에서 85.16~86.81로 현저히 밝아졌으며 이현상은 한외여과 공정을 거치면서 두드러지는 것으로 나타났다. a값(적색도)은 미세여과에서는 큰 변화가 없었으나 한외여과시에 크게 낮아져 0.66-0.78의 범위로 색이 훨씬 더 옅어졌음을 알 수 있었다. 또한 b값(황색도)은 전체적으로 미세여과와 한외여과시에 약간 낮아졌으며 membrane의 pore size에 의해서는 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이러한 색의 변화는 발효액에 있는 발효부산물 및 재료의 찌꺼기 등이 제거되었기 때문이라고 생각된다. 또한 무처리술과의 색차인 Eab는 미세여과시 11이상, 한외여과 후에는 15이상의 큰 차이를 보여 육안으로도 차이를 인지할 수 있었다.

한편, Baumann 등⁽⁹⁾은 membrane pore size가 작을수록 주스의 색이 더 밝아졌다고 보고하였으며, Padilla 등⁽¹⁰⁾은 100 K와 500 K membrane은 Hunter L값의 차이가 없었고 100 K, 50 K, 10 K membrane은 pore size가 작을수록 Hunter L값이 증가하였다고 보고하였는데, 이는 본 실험의 결과와 일치하는 결과로 판단된다.

유리당

식품중에 존재하는 유리당은 관능적 특성에 중요한

Table 4. Sugar contents of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system

| Membrane pore size | Pressure (Kgf/cm ²) | Fructose (mg/ml) | Glucose (mg/ml) | Sucrose (mg/ml) |
|--------------------|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| un-treated | | 2.02 | 63.85 | 10.69 |
| MF (0.2 μm) | 1.0 | 1.63 | 55.04 | 8.80 |
| | 1.5 | 1.68 | 54.72 | 8.89 |
| | 2.0 | 1.64 | 54.97 | 8.93 |
| UF (50 K) | 1.0 | 1.62 | 51.27 | 8.39 |
| | 1.5 | 1.63 | 51.85 | 8.46 |
| | 2.0 | 1.63 | 51.59 | 8.46 |

영향을 미치므로 대추술을 막분리시에 유리당의 변화를 살펴보았다(Table 4). 이만규⁽¹⁾는 대추술은 여과와 살균 공정에서 유리당이 많이 손실되어 glucose의 경우 약 69%가 감소하였다고 보고하고 있다. 그러나 미세여과와 한외여과 시스템을 이용하여 대추술을 막분리시에 유리당은 80%이상 회수되어 기존의 여과와 살균방법에 비하여 높은 회수율을 보여 주었다. 한편, fructose는 미세여과와 한외여과 사이에 차이가 없었으나 glucos와 sucrose는 미세여과에 비하여 한외여과에서 회수율이 약간 낮게 나타났다. 또한 횡단압력은 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

유기산

대추술에는 citrate, malate, succinate, lactate, acetate 등의 유기산이 함유되어 있는데, 여과에 의해 가장 많이 손실되는 산은 acetate이었으며, 살균시에 많이 손실되는 산은 citrate와 malate였다고 보고되고 있다⁽¹⁾. 따라서, 막분리 공정이 유기산의 함량에 미치는 영향을 살펴보았다. Table 5에서 보듯이와 같이 막분리 공정을 거친 대추술은 유기산의 함량에는 큰 변화가 없는 것으로 나타나 기존의 여과와 살균방법에 비하여 대추술 고유의 품질을 유지할 수 있는 공정임을 알 수 있었다. 한편, 이러한 결과는 김효선 등⁽⁶⁾의 좁쌀약주를 한외여과시에 효소처리보다 당과 산과 같은 향미

Table 5. Organic acid contents of jujube wine using hollow-fiber MF and UF system

| Membrane pore size | Pressure (Kgf/cm ²) | citrate (mg/mL) | malate (mg/mL) | lactate (mg/mL) | acetate (mg/mL) | succinate (mg/mL) |
|--------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| un-treated | | 0.27 | 0.26 | 0.98 | 0.41 | 0.39 |
| MF (0.2 μm) | 1.0 | 0.24 | 0.22 | 0.82 | 0.34 | 0.33 |
| | 1.5 | 0.24 | 0.23 | 0.84 | 0.33 | 0.35 |
| | 2.0 | 0.25 | 0.23 | 0.84 | 0.35 | 0.35 |
| UF (50 K) | 1.0 | 0.23 | 0.21 | 0.82 | 0.33 | 0.34 |
| | 1.5 | 0.23 | 0.21 | 0.80 | 0.33 | 0.34 |
| | 2.0 | 0.24 | 0.22 | 0.82 | 0.34 | 0.35 |

Table 6. Effects of membrane separation on sensory characteristics of jujube wine

| Characteristics | Means | | | LSD |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| | commercial product | MF (0.2 μ m) | UF(50 K) | |
| turbidity | 3.667 ^a | 2.000 ^b | 1.000 ^c | 0.3972 |
| lightness | 7.889 ^a | 4.333 ^b | 2.333 ^c | 1.0674 |
| chroma | 5.778 ^a | 2.333 ^b | 1.778 ^b | 1.6025 |
| sweet flavor | 4.778 ^a | 4.667 ^a | 4.556 ^a | 1.6350 |
| sour flavor | 5.889 ^a | 5.333 ^a | 4.778 ^a | 1.7872 |
| burnt flavor | 8.000 ^a | 5.222 ^b | 3.667 ^c | 0.8782 |
| sweet taste | 4.444 ^a | 5.000 ^a | 5.444 ^a | 1.8465 |
| sour taste | 6.778 ^a | 5.222 ^b | 4.333 ^b | 1.5525 |
| cooling taste | 6.444 ^a | 4.778 ^b | 4.222 ^b | 1.6296 |

Means with the same letter are not significantly different.

Mean value from 9 replications.

^{a-c}Means in the same row not followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$).

성분의 손실이 적었다는 보고와 같은 결과이다.

관능검사

여과와 살균공정을 거치지 않은 무처리 대추술과 시판 대추술 그리고 0.2 μ m의 미세여과막과 한계분자량(molecular weight cut-off) 50 K dalton인 한외여과막을 사용하여 여과한 대추술의 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 7에 나타내었다. Table 6은 무처리 시판술과 막분리 공정을 거친 술을 무처리술과 비교하여 차이의 정도를 측정하여 나타난 결과이다. 관능검사 결과 대추술의 탁도는 무처리 대추술에 비하여 모두 맑으나 시판술과 미세여과 및 한외여과술이 각기 다른 그룹으로 구분되었으며, 이는 흡광도로 살펴본 탁도와 같은 결과임을 알 수 있었다. 또한 명도는 시판술이 무처리술보다 어둡고 한외여과막 처리술이 가장 밝아 이의 결과는 기계적 측정치인 L값의 측정 결과와 일치하였다. 채도는 두 그룹으로 구분되어 시판술과 막분리 공정을 거친 술 사이에 차이가 인지되나, 미세여과와 한외여과술 간에는 차이를 느끼지 못하여 기계적 측정치인 a값과 b값의 차이를 실제 육안으로는 구분하지 못하는 것으로 나타났다. 단내와 신내, 단맛은 처리방법에 따른 차이를 느끼지 못하나, 화독내의 경우 시판술에서 강하게 나타나 탁주[®]에서 가열처리시 화독내가 증가하면서 품질이 저하되었다는 보고와 일치하였다. 신맛과 화한맛은 막 여과시에 시판술과 차이를 느끼며 시판술보다는 더 적은 값을 보였다.

대추술을 막분리시에 선호도를 살펴보고자 무처리술, 시판술, 미세여과술(0.2 μ m)과 한외여과술(50 K dalton cut-off)의 선호도를 조사하여 Table 7에 나타내었다. 색은 막분리시에 높은 값을 보여 기존의 방법보다 선호도가 좋으며, 미세여과 공정과 한외여과 공정

Table 7. Effects of membrane separation overall preference of jujube wine

| Sample | Means | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Color | Flavor | Taste |
| un-treated | -0.8678 ^c | 0.2622 ^a | -0.1000 ^b |
| commercial product | -0.3956 ^b | -0.6011 ^b | -0.6533 ^b |
| MF (0.2 μ m) | 0.7056 ^a | 0.0622 ^a | 0.4911 ^a |
| UF (50 K) | 0.5578 ^a | 0.4767 ^a | 0.2622 ^a |
| LSD | 0.3889 | 0.6044 | 0.6350 |

Means with the same letter are not significantly different.

Mean value from 9 replications.

^{a-c}Means in the same row not followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$).

을 거친 술간의 차이는 인지하지 못하는 것으로 나타나, 대추술의 색은 맑고 밝은 술을 더 선호함을 알 수 있었다. 또한 맛과 향은 무처리술, 미세여과술 및 한외여과술 사이에 구분이 되지 않으며, 시판술과는 구분이 되었다. 이는 관능적 특성에 중요한 영향을 미치는 유리당과 유기산 및 기타성분의 감소양이 많은 시판술은 다른 그룹으로 구분되나, 감소양이 적은 미세여과와 한외여과 술은 무처리술과 같은 그룹으로 구분되어 막분리 공정을 거친 술은 대추술 고유의 맛과 향이 유지될 수 있음을 볼 수 있었다. 또한 대추술의 관능적 품질은 여과공정을 거치면서 향상되나, 살균공정에 의해 저하된다는 보고⁽¹⁾를 고려하여 볼 때, 막분리 기술의 적용은 기존의 가열살균 방법에 비하여 관능적 품질을 개선시킬 수 있음을 알 수 있었다. 한편, 미세여과와 한외여과 술의 선호도는 같은 그룹으로 구분되어 차이를 인지하지 못하는 것으로 나타났으므로 한외여과 방법에 비하여 분리효율이 우수한 미세여과 방법에 의하여 대추술을 막분리시에 기존의 방

법에 비하여 대추술의 품질을 크게 개선할 수 있으며 바람직한 공정이 될 수 있을 것으로 본다.

요 약

청주지방의 민속주인 대추술은 제조과정중 고유한 대추술의 풍미의 손실로 인한 상품가치가 감소되는 문제점이 있다. 특히 가열살균 공정에서의 품질저하를 개선하고자 미세여과와 한외여과 시스템을 적용하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 0.2 μm 와 50K dalton의 hollow-fiber module을 사용하여 대추술을 여과시에 시간에 따른 투과플럭스의 변화는 초기 10분 경과 시까지 급속히 저하되었으며, 공정압력이 높을수록 투과유속이 증가하였다. 막을 투과한 대추술의 색은 L값이 증가하고 b값이 감소하여 밝고 옅어졌으며, 탁도는 크게 낮아져 청정되었다. 또한 pH, 알코올, 총산 및 당도는 같거나 약간 낮아졌으며, 유기산과 유리당은 80%이상 회수되었다. 또한 이들의 성분은 적용압력에는 큰 영향을 받지 않았다. 관능검사 결과 대추술을 미세여과와 한외여과시 색은 맑고 밝으며 연하여 지나 오히려 선호도가 좋은 것으로 나타났으며, 맛과 향은 시판제품에서 강하게 느끼던 화독내가 적고 무처리 발효주와 비슷한 맛과 향을 보여줘 미세여과와 한외여과법이 기존의 여과와 가열살균법에 비하여 관능적 품질을 개선시킬 수 있음을 보여주었다. 또한 선호도를 조사한 관능검사 결과 미세여과와 한외여과술은 같은 그룹으로 구분되어 차이가 없으므로 처리효율이 좋은 미세여과 법만으로도 대추술의 품질을 크게 개선시킬 수 있음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 한국학술진흥재단의 박사후 연수지원에 의한 연구결과로써 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 이만규 : 대추술의 제조공정과 가열조건이 술의 품질에 미치는 영향. 충북대학교 석사학위 논문 (1997)
2. 이철호, 이현택, 김지용, 김기명 : 탁주의 관능적 품질요소와 이들의 열처리예의한 변화. 한국식문화학회지, **4**, 405 (1989)
3. 변유량 : 신 분리 공정의 식품공업에의 응용. 식품과학, **20**(2), 4-10 (1989)
4. 민용규 : 전통발효 식품의 과학화 연구. 과학기술처 보고서.(1995)
5. 대한주정공업협회 : 한국주정공업편람.(1975)
6. Elizabeth L.: Laboratory methods for sensory evaluation food. Research branch canada department of agriculture. p.31 (1977)
7. Ben, Amar, R., Gupta, B.B. and Jaffrin, M.Y.: Apple juice clarification using mineral membranes : Fouling control by backwashing and pulsating flow. *J. Food Sci.*, **55**(6), 1620-1625 (1990)
8. Kim, H.S., Yang, Y.T., Jung, Y.H., Koh, J.S. and Kang, Y.J.: Clarification of foxtail millet wine (in Korean). *Korean J. Food Sci. & Technol.*, **24**(1), 101-106 (1992)
9. Baumann, G., Strobel, B. and Giershner, K.: Microfiltration and ultrafiltration of apple juice-comparison of inorganic/organic membranes and conventional deep-bed filters. *Flüssiges Obst.*, **53**(5), 251 (1986)
10. Padilla, O.I. and McLeellan, M.R.: Molecular weight cut-off of ultrafiltration membrane and the quality and stability of apple juice. *J. Food Sci.*, **54**(5), 1250-1254 (1989)

(1998년 6월 4일 접수)