

## Storage Properties and Sensory Characteristics of Sikhe Added *Ulmus pumila* L. Extract

Kwang-Yeol Jeong<sup>1</sup>, Eun-Ju Lee<sup>2</sup> and Mi-Lim Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Herbal Cuisine and Nutrition, Daegu Hanny University, Gyeongsan 712-715, Korea

<sup>2</sup>Department of food Science and Nutrition, Catholic University, Daegu 713-702, Korea

### 유근피 추출물을 첨가한 식혜의 저장성 및 관능특성

정광열<sup>1</sup> · 이은주<sup>2</sup> · 김미림<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 한방식품조리영양학부, <sup>2</sup>대구가톨릭대학교

#### Abstract

In this study, 0, 20, 40, 60, 80, and 100% *Ulmus pumila* L. nonglutinous and glutinous sikhe were added to *Ulmus pumila* L. extracts for 15 days at 4°C, and for seven days at 25°C, to examine the extracts' storage properties and sensory characteristics. The results are as follows: (1) On the changes of pH and acidity during storage of *Ulmus pumila* L. nonglutinous and glutinous sikhe, both of them showed lower pH values with lower additive *Ulmus pumila* L. extract contents. The pH value continuously decreased with a longer storage period, and the acidity was higher with a lower concentration of *Ulmus pumila* L. extract. (2) The total microbial cell count during storage of *Ulmus pumila* L. nonglutinous and glutinous sikhe at 4°C was 4.6-5.0 log CFU/g at 0 day. The sikhe to which *Ulmus pumila* L. extract was not added increased to 8.8-9.0 log CFU/g on the seventh storage day, while the sikhe to which 80 and 100% *Ulmus pumila* L. extracts were added were 7.8 and 6.9 logCFU/g, respectively. Thus, the total cell count was lower with a higher additive content of *Ulmus pumila* L. extract. The total cell count of the sikhe to which 0-60% *Ulmus pumila* L. extracts reached the maximum value on the seventh storage day and did not show any change thereafter. The total cell count of the sikhe to which 80 and 100% *Ulmus pumila* L. extracts were added, however, reached the maximum value on the 10th to 13th storage days, thus showing that the storage period was increased by *Ulmus pumila* L. At 25°C, the total cell count was 4.6-5.0 log CFU/g on 0 day and continuously increased during the storage period. It had increased to 8.9-9.5 log CFU/g on the seventh storage day, and no differences were shown according to the additive content of *Ulmus pumila* L. extract. (3) On the sensory characteristics of *Ulmus pumila* L. nonglutinous and glutinous sikhe, the *Ulmus pumila* L. nonglutinous sikhe to which 20% *Ulmus pumila* L. extract was added showed the highest overall-acceptability value (4.23±0.95), whereas the *Ulmus pumila* L. glutinous sikhe to which 40% *Ulmus pumila* L. extract was added showed the highest overall-acceptability value (3.95±0.95). The sikhe to which 20 and 40% *Ulmus pumila* L. extracts were added showed significantly high taste, flavor, sweetness, and overall-preference values (p<0.05).

Key words : *Ulmus pumila* L., Sikhe, Sensory Characteristics, Storage Properties

#### 서 론

식혜는 비알콜성 전분 당화음료로서 제법은 조리서 마다 약간의 차이는 있으나(1-2) 식혜제조에 기본 조건은 엿기를 중의 당화효소인 아밀라제(amylase)에 의하여 당화작용이

일어나 쌀 전분을 분해시켜 생성된 말토오즈(maltose)의 독특한 단맛과 맥아향 등이 조화를 이룬 것이며(3), 삭은 밥알과 용출시킨 당액을 함께 음용 하는 것을 식혜라 하고 밥알을 건져내어 당액만을 음용하는 것을 감주라 한다(4, 5). 근래에 우리 문화에 대한 이해와 관심이 높아져 여러 분야에 걸쳐 우리 것을 찾고 전통을 이어 가려는 노력으로 전통음식의 각 분야도 많은 연구가 되고 있고 최근 천연식

\*Corresponding author. E-mail : mlk8742@dhu.ac.kr  
Phone : 82-53-819-1453, Fax : 82-53-819-1494

폼에 대한 연구가 활발히 진행 되면서 기존의 음식들에 천연식품을 이용해서 건강에 도움이 되는 기능성 음식 제조에도 연구가 진행되어, 식혜에 있어서는 헛개나무열매 추출물을 이용한 식혜(6), 가루녹차 첨가 식혜(7), 오미자 식혜(8), 옥수수 수염 추출액 이용 식혜(9) 및 인삼 식혜(10)에 이르기 까지 다양한 기능성 식혜 제조에 대한 연구가 이루어지고 있다. 유근피는 이수(利水), 통림(通淋), 소종(消腫)의 효능이 있으며(11), 유근피의 화학적 조성은 polyuronide로 구성된 점액질을 비롯하여  $\beta$ -sitosterol, phytosterol, stigmasterol, tannin 등이 존재하고, friedelin, epifriedelanol, taraxerol 등의 진통작용 성분이 있다(12), 최근에는 유근피로 부터 분리 한 단백 다당체의 항암면역활성연구(13), 유근피 물 추출물의 *Helicobacter pylori*에 대한 항균 효과(14) 및 유근피 추출물의 항염증 효과에 관한 연구(15) 등, 유근피의 항염증 및 항균효과나 약리 효능에 관한 연구는 많이 진행되었으나 식품가공에 활용한 연구는 제빵에 이용한 연구(16)가 유일하며, 유근피 추출물의 항균성에 대한 연구(17,18)는 있으나 식품에 적용하였을 경우 저장에 미치는 영향에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 논문은 식혜에 새로운 맛과 향을 부여하고 기능적으로도 우수한 음료개발을 위하여 유근피(楡根皮, *Ulmus pumila* L.) 물 추출물을 첨가하여 제조한 식혜의 저장성 및 관능적 특성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 유근피는 예천지역에서 생산한 것을 대구 약전골목 한약 재료상에서 2009년 6월에 구입하여 사용하였다. 엿기름은 늘푸른식품(주)에서 생산한 것을, 멥쌀은 예천용궁지역에서 생산된 일반미를, 찰쌀은 유가에서 생산한 유가찰쌀을 2009년 6월에 구입하여 사용하였다. 물은 (주)석수에서 생산한 생수를 사용하였고, 설탕은 (주)대한제당에서 생산한 설탕을 사용하였다.

### 유근피 추출물 및 엿기름 제조

세척한 유근피 300 g을 생수 10 L에 2시간동안 5 L가 되도록 추출하여 고운 면포에 걸러 찌꺼기를 완전히 제거한 것을 유근피 추출물로 사용하였다(6). 엿기름은 5 L의 실온 생수에 엿기름 625 g을 넣고 2시간 동안 20분 간격으로 주물러서 걸러 용기에 넣고 4시간 동안 실온에서 침전시킨 다음 상층의 맑은 액만 채취하여 엿기름 즙으로 사용하였다(7).

### 식혜 제조과정

먼저 멥쌀과 찰쌀을 각각 800 g씩 취하여 3회 세척한

후 물 3.2 L를 넣고 실온에서 30분간 침수 한 후 건져내어 소쿠리에 받혀 10분 동안 탈수시킨 후 다시 물 8 L를 넣고 전기밥솥(SCJ-450RS, Samsung, Seoul, Korea)으로 고두밥을 제조하였다(19). 식혜의 제조는 문헌과 선행연구를 참고하여 예비실험을 거쳐 유근피 첨가 비율을 정하였다(20,21).

유근피 추출액을 넣지 않은 대조구(A)의 식혜는 채취한 엿기름에 45%의 준비된 고두밥을 넣어 60°C에서 4시간동안 전기밥솥에서 당화 시켰으며, 40개 정도의 밥알이 떠오르는 시점을 당화 종말점으로 하여 굴절당도계(Refractometer N-1E ATAGO Co, LTD, Tokyo, Japan)를 이용하여 12%의 당도로 조절한 다음 90°C에서 약 10분간 가열하였다. 가열 후 얼음물에 담구어 10분 이내 빨리 냉각하여 제조하였다.

유근피 추출물을 첨가한 실험구는 대조구 식혜의 제조과정에서 고두밥을 첨가하는 시기에 유근피 추출물을 Table 1과 같이 20%(B), 40%(C), 60%(D), 80%(E), 100%(F)로 생수에 단계별로 혼합하여 제조하였다.

Table 1. The ingredients of sikhe added *Ulmus pumila* L. extract

Ingredients Extracts(%)	Malt powder(g)	<i>Ulmus pumila</i> L. extract(mL)	Natural water(mL)	Cooked rice*(g)
0 (A)	125	0	1000	100
20(B)	125	200	800	100
40(C)	125	400	600	100
60(D)	125	600	400	100
80(E)	125	800	200	100
100(F)	125	1000	0	100

\* non-glutinous and glutinous rice was used

### 저장성 실험

식혜의 저장성은 4°C에서 15일간, 25°C에서 7일간 저장하면서 일정 기간별로 총균수를 측정하였다. 총균수의 측정은 식혜 원액을 10배 단계로 희석한 후 미리 만들어 놓은 plate count agar (PCA, Difco, Detroit, USA) 배지에 접종하여 25°C에서 48시간 배양한 후 colony수를 측정하였다.

식혜의 저장 중 pH는 식혜 원액을 pH meter (Orion 5-star, Thermo, NJ, USA)로 측정하였고, 산도 측정은 식혜 원액을 삼각 플라스크에 10 mL 넣고 Phenolphthalein 0.5 mL를 넣어 잘 혼합한 후, 0.1 N NaOH 용액을 가하여 소비된 0.1 N NaOH의 mL 양을 환산하여 산도를 계산하였다.

### 관능검사

관능검사는 식품관련학과 학생 및 대학원생 15명을 선정하여 훈련시킨 후 실험에 참가시켰다. 검사항목으로는 식혜 밥알의 조직감(Texture of rice), 통통함(Plumpiness of rice), 뜨는 정도(Floating of rice granule) 및 식혜의 맛(Taste), 색깔(Color), 풍미(Flavor), 단맛(Sweetness), 쓴맛

(Bitterness), 종합적인 기호도(Over all preference)등의 10항목에 대하여 7점 척도법을 이용하여 평가하였고 수치가 클수록 좋은 것으로 하였으며 그 평균값으로 나타내었다.

**통계처리**

본 실험에서 얻어진 결과는 SPSS 통계분석 프로그램을 이용하여 각 실험군 간 통계적 유의성을 Duncan's multiple range test로 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**유근피 식혜의 저장 중 pH와 산도 변화**

유근피 멥쌀식혜를 4℃ 및 25℃에서 각각 15일과 7일간 저장하면서 pH와 산도의 변화를 측정된 결과는 Fig. 1 및 2와 같다. 식혜 제조 직후의 pH는 5.2~5.8의 범위로 Kim 등(20) 및 Kim 등(21)의 제조 식혜 당화 종료 후 pH가 각각 5.65 및 5.60으로 보고한 결과와 유사하였다. 유근피 추출물 첨가량이 증가할수록 pH는 높아져 저장기간 전 기간에 걸쳐 유근피 추출물 0% 첨가 식혜의 pH가 가장 낮았고, 유근피 추출물 100% 첨가 식혜의 pH가 가장 높았다. 저장 기간 동안 점차 pH는 낮아지고 산도는 높아져 유근피 멥쌀식혜

의 경우 제조 직후의 pH 5.2~5.7 및 산도 0.1~0.2에서 4℃, 5일 간 저장했을 때의 pH는 3.6~4.5로 저하하였고 산도는 0.8~1.3으로 증가하여 4℃의 경우보다 25℃에서의 pH저하 및 산도의 증가 폭이 더 컸다. 유근피 찹쌀식혜를 4℃에서 15일, 25℃에서 7일 저장하면서 측정된 pH와 산도의 변화는 Fig. 3 및 4와 같다. 저장 기간 중 pH와 산도의 변화는 멥쌀식혜의 결과와 유사하여 유근피 추출물의 첨가량이 많을수록 pH가 높고 4℃에서 저장의 경우보다 25℃에서의 저장이 pH의 저하 및 산도의 증가 폭이 더 컸다. 이러한 결과는 Kim 등(6)의 헛개나무열매 추출물 첨가식혜와 Park(7)의 녹차를 첨가한 식혜의 연구결과에서도 첨가량에 비례하여 저장기간에 따른 식혜의 pH 및 산도 변화가 적다는 보고와 일치하며, Yun 등의 연구(14)에서 유근피 물 추출물이 위산에 대하여 제산력을 갖기 때문에 위손상 보호효과를 갖는다는 보고가 있어, 식혜에 유근피 등 약리성을 가지는 추출물의 첨가가 식혜의 저장기간 중 일어나는 pH 저하 및 산도의 증가를 억제하여 시어짐을 방지할 수 있을 것으로 판단된다.

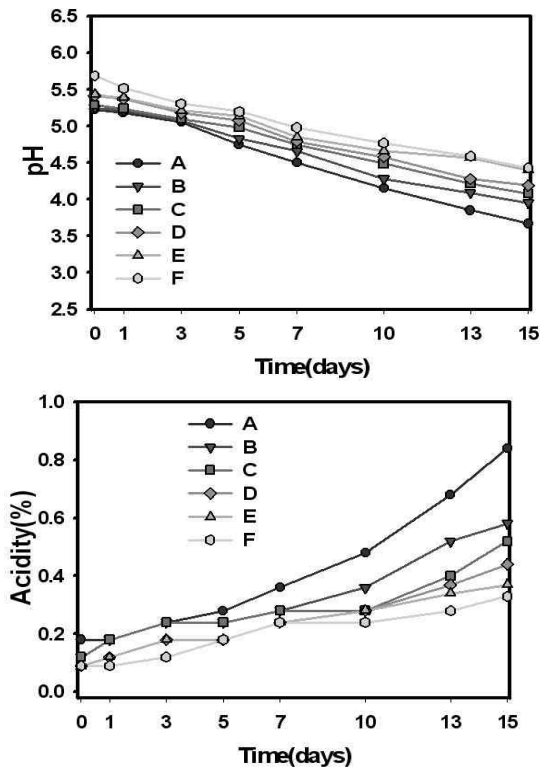


Fig. 1. Changes on pH and acidity of nonglutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 4℃.

A : Added *Ulmus pumila* L. extract 0%, B : Added *Ulmus pumila* L. extract 20%, C : Added *Ulmus pumila* L. extract 40%, D : Added *Ulmus pumila* L. extract 60%, E : Added *Ulmus pumila* L. extract 80%, F : Added *Ulmus pumila* L. extract 100%,

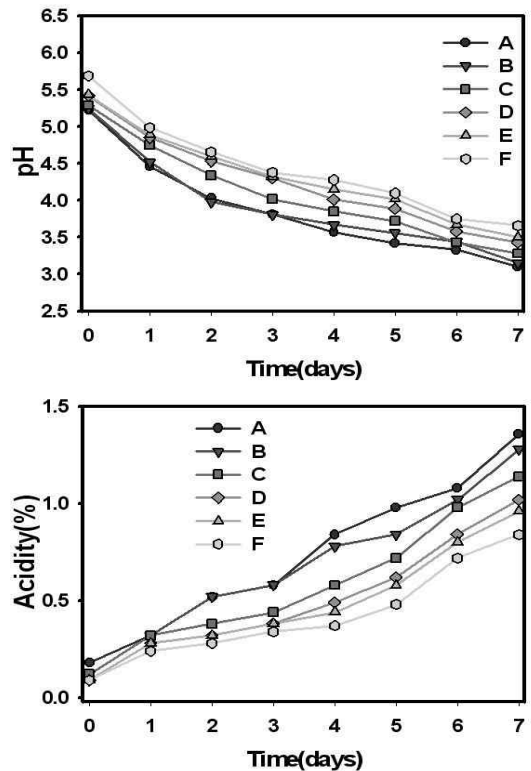


Fig. 2. Changes on pH and acidity of nonglutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 25℃.

Symbols are same as Fig. 1.

**유근피 식혜의 저장 중 총균수 변화**

유근피 멥쌀식혜와 찹쌀식혜를 4℃와 25℃에서 각각 15일과 7일간 저장하면서 총균수를 측정된 결과는 Fig. 5 및 6과 같다. 4℃의 경우 제조 당일의 균수는 4.6~5.0 Log

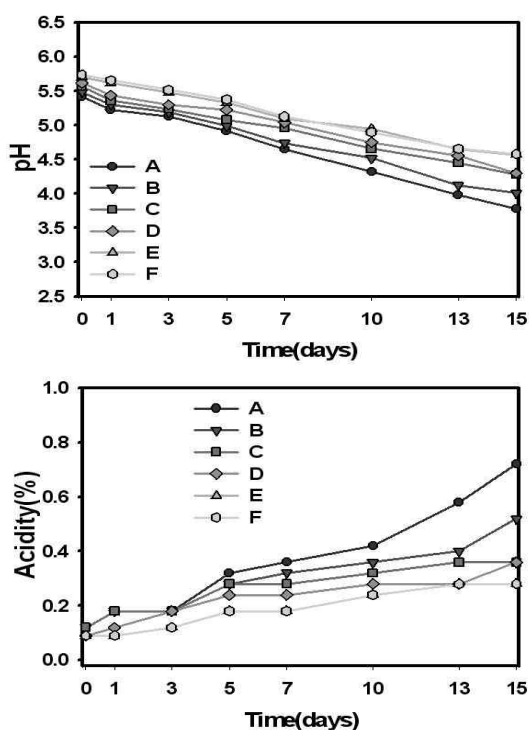


Fig. 3. Changes on pH and acidity of glutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 4°C.

Symbols are same as Fig. 1.

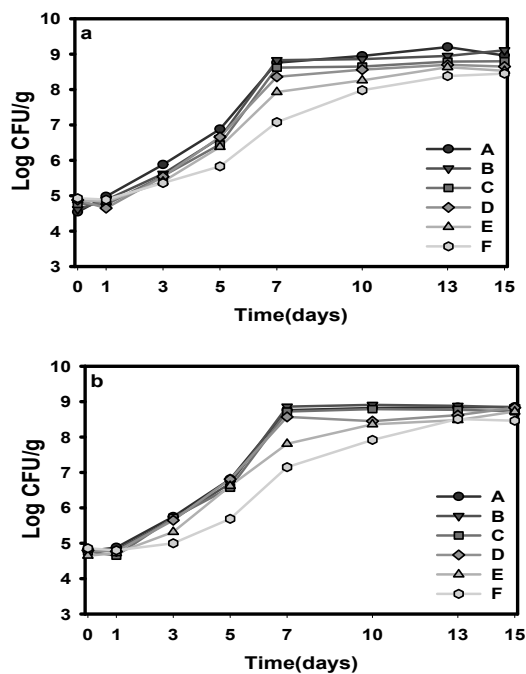


Fig. 5. Changes on total viable cells of nonglutinous rice(a) and glutinous rice(b) sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 4°C.

Symbols are same as Fig. 1.

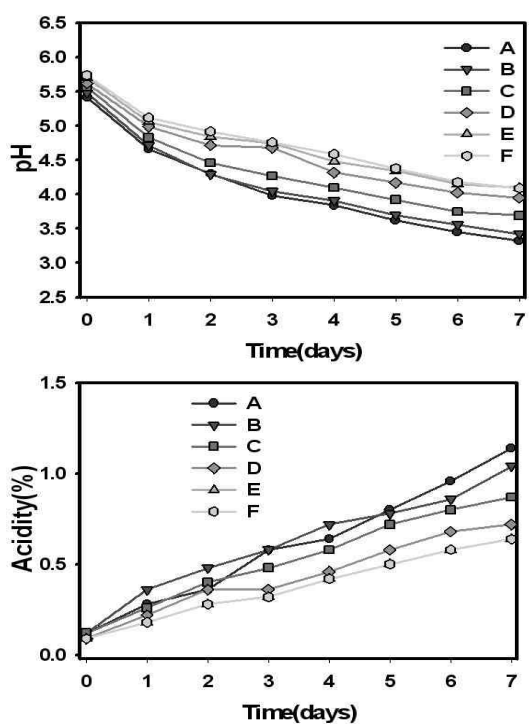


Fig. 4. Changes on pH and acidity of glutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 25°C.

Symbols are same as Fig. 1.

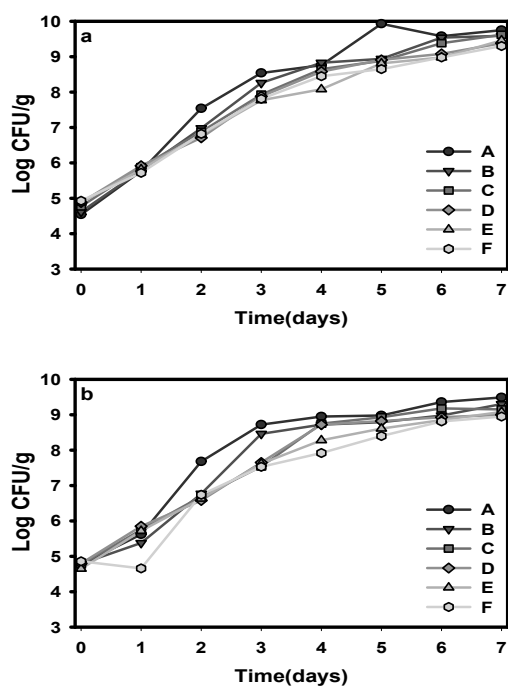


Fig. 6. Changes on total viable cells of nonglutinous rice(a) and glutinous rice(b) sikhe added *Ulmus pumila* L. extract during storage at 25°C.

Symbols are same as Fig. 1.

CFU/g이었으며 저장 7일까지 0%첨가구의 경우 8.8~9.0 Log CFU/g까지 증가하였으나 유근피 추출액 80% 및 100% 첨가구의 경우는 7.8 Log CFU/g 및 6.9 Log CFU/g로 유근피 추출액의 첨가량이 많을수록 총균수 증가가 적었으며, 0%~60% 유근피 첨가 식혜의 경우 저장기간 7일 까지 총균수가 최대에 도달하여 그 이후로는 변화가 없었으나 80% 및 100% 첨가구의 경우는 10~13일에 균수가 최대에 도달하는 결과로 유근피 추출물의 미생물 증식에 대한 항균효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다. 천연식물자원에 존재하는 항균성 물질은 식품첨가물 중 인공합성보존료 대체효과가 기대되어 지속적인 시도가 이루어져 왔으며, 유근피에는  $\beta$ -sitosterol, phytosterol, stigmasterol, tannin, 전분, 점질 성 다당류 등이 존재하고, 진통작용을 나타내는 성분으로는 friedelin과 epifriedelanol, taraxerol 등이 알려져 있으며, Ulmaceae에 속하는 종들은 물 추출시 들 이상의 polyuronide로 구성 된 점액질을 내어 emollient, demulcent의 성질을 가진다(12). Yun 등(14)은 유근피 물 추출물이 제산력을 가지고 있으며 *Helicobacter pylori*에 대하여 항균력을 가진다고 보고하였고, Yang 등(17)의 연구 및 Han 등(18)은 23종의 국내 자생 식물 추출물의 항균효과 연구에서 유근피가 *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis* 및 *Pseudomonas fluorescens*에 대한 항균성을 보고하였다. 또한 Kim 등(6)은 헛개나무열매 추출물 첨가식혜를 4°C에서 저장한 결과 추출물의 첨가량에 비례하여 균수의 증가가 감소하여 저장기간이 연장됨을 보고하여 본 연구 결과와 일치하였다. 25°C에서 저장한 식혜의 경우 총균수는 제조 당일 4.6~5.0 Log CFU/g에서 저장 기간동안 계속 균수가 증가하여 저장 7일째에는 8.9~9.5 Log CFU/g까지 늘어났으며 유근피추출물의 첨가량에 따른 차이는 없었다. 이 결과로 식혜는 저온저장이 바람직하며 실온인 25°C에서는 실험에 사용 된 농도의 유근피 추출물 첨가로는 미생물 증식억제에 대한 효과를 기대할 수 없는 것으로 판단된다.

### 유근피 식혜의 저장 중 관능특성

유근피 멥쌀식혜 및 찹쌀식혜의 관능적 특성 조사 결과는 Table 2 및 3과 같다. 유근피 멥쌀식혜는 밥알 조직감은 40%, 0%, 20% 순이었으며 밥알 통통함은 20%, 60%, 80% 순이었고, 밥알 뜨는 정도는 100%, 80%, 60% 순으로 높았다. 맛은 40%, 20%, 60% 순이었고, 색은 20%, 40%, 0% 순이었으며, 풍미는 20%, 40%, 0% 순이었다. 전체적인 기호도는 20% 첨가구가 4.23 ± 0.95로 가장 높았다. 유근피 찹쌀식혜는 밥알 조직감은 20%, 40%, 0% 순이었으며, 밥알 통통함은 20%, 60%, 80% 순이었고, 밥알 뜨는 정도는 100%, 80%, 40% 순으로 높았다. 맛은 40%, 20%, 60% 순이었고, 색은 40%, 20%, 0% 순이었으며, 풍미는 40%, 0%, 20% 순이었다. 전체적인 기호도는 40% 첨가구가 3.95 ± 0.95로 가장 높았다. Park(7)은 2% 녹차가루 첨가식혜가, Lee(8)는 10%의 오미자 열매 추출물 첨가군이 전체적인 기호도에서 가장 높았다고 보고하였으나, Kim 등(6)의 헛개나무열매 추출물 40% 첨가군이 외관적인 기호도 및 향에 대한 기호도가 가장 높았고 20% 첨가군이 맛의 기호도에서 가장 높아 20% 및 40% 첨가군에서 전체적인 기호도가 가장 높았다는 연구결과와 유사하였다. 따라서 본 연구에서 유근피 식혜는 관능검사결과에서 밥알의 상태 및 기호도의 전반적인 관능특성이 멥쌀식혜는 유근피 추출물 20% 첨가군이 가장 높았고, 찹쌀식혜는 유근피 추출물 40% 첨가군이 가장 높아, 20% 및 40%의 유근피 추출물을 함유한 식혜에서 맛, 향, 단맛, 종합적 기호도에서 유의적으로 높은 값을 보여(p<0.05) 관능적인 조건을 만족시키는 것으로 판단된다.

### 요 약

본 연구는 유근피 물 추출물을 각각 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% 첨가한 유근피 멥쌀식혜 및 찹쌀식혜의 4°C

**Table 2. Sensory characteristics of nonglutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract**

	0%	20%	40%	60%	80%	100%	F-value
Texture of rice	4.52±1.12 <sup>a</sup>	4.46±0.64 <sup>a</sup>	4.58±0.66 <sup>a</sup>	4.10±0.69 <sup>b</sup>	3.63±0.85 <sup>c</sup>	3.89±0.68 <sup>c</sup>	11.69 <sup>***</sup>
Plumpiness of rice	4.10±1.20 <sup>b</sup>	4.92±0.45 <sup>a</sup>	4.23±0.45 <sup>b</sup>	4.62±0.95 <sup>ab</sup>	4.42±0.75 <sup>b</sup>	4.23±0.62 <sup>b</sup>	4.23 <sup>*</sup>
Floating of rice granule	1.65±0.75 <sup>c</sup>	1.89±0.95 <sup>c</sup>	2.10±0.81 <sup>bc</sup>	2.23±0.68 <sup>bc</sup>	2.98±0.80 <sup>b</sup>	3.56±0.58 <sup>a</sup>	8.23 <sup>**</sup>
Taste	3.12±0.84 <sup>bc</sup>	3.89±0.74 <sup>ab</sup>	4.12±0.68 <sup>a</sup>	3.45±0.74 <sup>b</sup>	3.05±0.95 <sup>bc</sup>	2.59±0.73 <sup>c</sup>	7.69 <sup>**</sup>
Color	4.56±0.56 <sup>b</sup>	4.85±0.68 <sup>a</sup>	4.57±0.72 <sup>b</sup>	3.23±0.59 <sup>c</sup>	2.89±0.71 <sup>c</sup>	1.52±0.70 <sup>d</sup>	24.36 <sup>***</sup>
Flavor	3.12±1.02 <sup>ab</sup>	3.42±0.71 <sup>a</sup>	3.25±0.84 <sup>ab</sup>	2.88±0.73 <sup>b</sup>	3.05±0.62 <sup>b</sup>	2.97±0.62 <sup>b</sup>	4.98 <sup>*</sup>
Sweetness	2.42±0.69 <sup>c</sup>	2.89±0.65 <sup>b</sup>	3.33±0.68 <sup>a</sup>	3.01±1.02 <sup>ab</sup>	3.47±0.45 <sup>a</sup>	3.05±0.35 <sup>ab</sup>	8.40 <sup>**</sup>
Bitterness	4.65±0.84 <sup>a</sup>	3.89±0.58 <sup>b</sup>	3.66±0.85 <sup>b</sup>	2.46±0.74 <sup>c</sup>	2.57±0.85 <sup>c</sup>	2.33±0.42 <sup>c</sup>	12.31 <sup>***</sup>
Overall preference	3.98±0.60 <sup>ab</sup>	4.23±0.95 <sup>a</sup>	4.13±0.71 <sup>a</sup>	3.45±0.84 <sup>b</sup>	2.74±0.71 <sup>c</sup>	2.84±0.62 <sup>c</sup>	7.56 <sup>**</sup>

The values represent the Mean±SD for triplicate experiments and those with different alphabetical letters in same row are significantly different at \* p<0.05, \*\* p<0.01 and \*\*\* p<0.001.

**Table 3. Sensory characteristics of glutinous rice sikhe added *Ulmus pumila* L. extract**

	0%	20%	40%	60%	80%	100%	F-value
Texture of rice	4.20±1.01 <sup>ab</sup>	4.58±0.62 <sup>a</sup>	4.33±0.48 <sup>ab</sup>	3.92±0.52 <sup>b</sup>	3.79±0.64 <sup>b</sup>	3.96±0.75 <sup>b</sup>	4.53 <sup>*</sup>
Plumpiness of rice	3.78±0.74 <sup>c</sup>	5.10±0.57 <sup>a</sup>	4.35±0.52 <sup>b</sup>	4.77±0.33 <sup>ab</sup>	4.50±0.56 <sup>ab</sup>	4.13±0.65 <sup>b</sup>	8.53 <sup>**</sup>
Floating of rice granule	1.95±0.65 <sup>c</sup>	2.41±0.45 <sup>b</sup>	2.69±0.64 <sup>ab</sup>	2.42±0.45 <sup>b</sup>	2.80±0.48 <sup>ab</sup>	3.40±0.47 <sup>a</sup>	7.69 <sup>**</sup>
Taste	3.33±0.48 <sup>b</sup>	3.69±0.65 <sup>ab</sup>	4.05±0.71 <sup>a</sup>	3.65±0.17 <sup>ab</sup>	3.12±0.65 <sup>b</sup>	2.33±0.25 <sup>c</sup>	8.23 <sup>**</sup>
Color	4.26±0.52 <sup>b</sup>	4.52±0.25 <sup>ab</sup>	4.79±0.82 <sup>a</sup>	3.33±0.28 <sup>c</sup>	2.98±0.28 <sup>c</sup>	1.60±0.85 <sup>d</sup>	16.53 <sup>***</sup>
Flavor	3.33±0.38 <sup>a</sup>	3.24±0.54 <sup>ab</sup>	3.45±0.65 <sup>a</sup>	2.95±0.95 <sup>b</sup>	3.23±0.38 <sup>ab</sup>	3.23±0.65 <sup>ab</sup>	4.12 <sup>*</sup>
Sweetness	2.52±0.65 <sup>c</sup>	3.10±0.95 <sup>ab</sup>	3.33±0.35 <sup>a</sup>	2.98±0.65 <sup>b</sup>	2.41±0.29 <sup>c</sup>	2.98±0.45 <sup>b</sup>	7.69 <sup>**</sup>
Bitterness	4.14±0.47 <sup>a</sup>	3.69±0.50 <sup>b</sup>	3.59±0.27 <sup>b</sup>	2.50±0.48 <sup>c</sup>	2.49±0.65 <sup>c</sup>	2.12±0.37 <sup>c</sup>	11.56 <sup>***</sup>
Overall preference	3.69±0.47 <sup>ab</sup>	3.70±0.38 <sup>ab</sup>	3.95±0.95 <sup>a</sup>	3.33±0.73 <sup>b</sup>	2.91±0.56 <sup>c</sup>	2.42±0.81 <sup>d</sup>	23.56 <sup>***</sup>

The values represent the Mean±SD for triplicate experiments and those with different alphabetical letters in same row are significantly different at <sup>\*</sup>p<0.05, <sup>\*\*</sup>p<0.01 and <sup>\*\*\*</sup>p<0.001.

에서 15일간, 25°C에서 7일간 저장하면서 저장성 및 관능 특성을 검토하였으며 그 결과는 다음과 같다. 유근피 멥쌀 식혜 및 찹쌀식혜의 저장 중 pH 및 산도변화는 유근피 추출물의 첨가량이 적을수록 pH가 낮았고 산도는 높았으며, 저장 기간이 길어질수록 계속 pH는 저하되었고 산도는 높아졌다. 유근피 멥쌀식혜와 찹쌀식혜의 저장 중 총균수는 4°C의 경우 제조 당일의 균수는 4.6~5.0 Log CFU/g이었으며 저장 7일까지 0%첨가구의 경우 8.8~9.0 Log CFU/g까지 증가하였으나 유근피추출물 80% 및 100% 첨가한 경우는 7.8 Log CFU/g 및 6.9 Log CFU/g로 유근피 추출물의 첨가량이 많을수록 총균수 증가가 적었다. 0%~60% 유근피 첨가 식혜의 경우 저장기간 7일 까지 총균수가 최대에 도달하여 그 이후로는 변화가 없었으나 80% 및 100% 첨가구의 경우는 10~13일에 균수가 최대에 도달하는 결과로 유근피에 의하여 저장기간이 연장됨을 알 수 있었다. 25°C의 경우 총균수는 제조 당일 4.6~5.0 Log CFU/g에서 저장기간동안 계속 균수가 증가하여 저장 7일째에는 8.9~9.5 Log CFU/g 까지 늘어났으며 유근피 추출물의 첨가량에 따른 차이는 없었다. 유근피 멥쌀식혜 및 찹쌀식혜의 관능적 특성은 유근피 멥쌀식혜는 전체적인 기호도에서 20%첨가구가 4.23 ± 0.95로 가장 높았으며, 유근피 찹쌀식혜는 전체적인 기호도에서 40% 첨가구가 3.95 ± 0.95로 가장 높았다. 20%, 40%의 유근피추출액을 함유한 식혜에서 맛, 향, 단맛, 종합적 기호도에서 유의적으로 높은 값을 보였다(p<0.05).

### 참고문헌

- Lee SW (1978) The history of korean food. Hyangmoonsa, Seoul. p 136
- Lee SW (1987) Study on the korean society of dietary. Hyangmoonsa, Seoul, p 19
- Kim SK, Kim JM, Choi YB (2000) Effect of sikhye manufacturing conditions on the rice shape. Korean J Dietary Culture, 15, 1-8
- Lee CH, Kim SY (1991) Literature review on the Korean traditional non alcoholic beverage II. Recent status of research and developments, Korean J Dietary Culture, 6, 55-60
- Kim HH, Park GS (2006) A study on the prefer and actual condition of the utilization of traditional Sikhe. J East Asian Soc Dietary Life, 16, 506-514
- Kim HH, Park GS, Jeon JR (2007) Quality characteristics and storage properties of Sikhe prepared with extracts from *Hovenia dulcis* THUNB. Korean J Food Cookery Sci, 23, 848-857
- Park SI (2006) Application of green tea powder for Sikhe preparation. Korean J Food & Nutr, 19, 227-233
- Lee JH (2011) Quality of Sikhe incorporated with hot water extract of Omija(*Schisandra chinensis* Ballon) Fruit. Food Engineering Progress, 15, 80-84
- Cho KM, Joo OS (2010) Manufacture of Sikhe(a traditional korean beverage)using corn silk extracts. Korean J Food Preserve, 17, 644-651
- Hur SS (2007) Change in the composition of ginseng Sikhye during the saccharification process. Korean J Food Preserve, 14, 650-654
- Kim CM, Shin MG, Ann DK, Lee KS (1997) The encyclopedia of oriental herbal medicine, Publication Jungdam, p2438-2439
- Matsuzaki T, Nara Y (1985) Antioxidative of tea leaf catechins. Nippon Nogeikaga Kogyo Kaishi, 59, 129-134
- Yang YL, Kim YJ, Kim KH, Oh EG (2001) Separation

- of glycoprotein and its anticancer immunostimulating activity from dried barks of Slippery Elm(*Ulmus Parvifolia*). Korean J Biotechnol Bioeng, 16, 547-553
14. Yun JH, Lee JH, Kim TH, Lyu YS, Kang HW (2008) Study on antigastric and anti *Helicobacter pylory* effect from water extract of *Ulmus davidiana* var. japonica Nakai. Korean J Oriental Physiol & Pathology, 22, 108-114
  15. Jo EY, Jeong JC (2008) The inhibitory effects of *Ulmus davidiana* on the reactive species and proinflammatory proteins. Korean J Orientint Med, 29, 421-431
  16. Kim DW, Kim KS (2003) Bread properties utilizing of extracts from *Ulmus devidiana*. Korean J Culinary Res, 9, 1-10
  17. Yang Y, Hyun JW, Lim KH, Sung MS, Kang SS, Paik WH, Bae KW, Cho H, Kim HJ, Woo ER (1996) Antineoplastic effect of extracts from traditional medical plants and various plants (III). Korean J Pharmacogn, 27, 105-110
  18. Han SH, Woo NRY, Lee SD, Kang MH (2006) Antioxidative and antibacterial activity of endemic plants extracts in korea. Korean j Medicinal Crop Sci, 14, 49-55
  19. Kim HK and Noh BS (2002) Optimization of Shikye Processing using the obtained data by biosensor. Korean J Food Sci Technol, 34. 65-72
  20. Kim MR, Seo JH, Heo OS, Oh SH, Lee KS (2002) Physicochemical and sensory qualities of commercial sikhes. J Korean Soc Food Sci, 31, 728-732
  21. Kim BS, Lee TS, Lee MW (1984) Changes of component in sikhe during saccharification. Korean J Appl Micriol Bioeng, 12, 125-129

---

(접수 2011년 9월 22일 수정 2012년 1월 11일 채택 2012년 1월 27일)