

## 전통 방법으로 제조한 소주 술덧의 품질 특성

인혜영·이택수·이동선\*·노봉수

서울여자대학교 식품·미생물공학과, \*화학과

### Quality Characteristics of Soju Mashes Brewed by Korean Traditional Method

Hye-Young In, Taik-Soo Lee, Dong-Sun Lee\* and Bong-Soo Noh

Department of Food and Microbial Technology, \*Department of Chemistry, Seoul Woman's University

#### Abstract

Four different mashes using traditional methods in Korea such as Andong soju, Moonbaeju, Leekangju and Jindo hongju, were prepared for distilled liquor. The changes of pH, total acid, reducing sugar, total sugar, alcohol, solid content and  $\beta$ -amylase activities in their mashes were studied during fermentation. Ethanol content of mashes were increased to the range of 8.8~11.2% after 16 days of fermentation. The group which was brewed by the first addition of mash showed higher ethanol content than the other group which was not added the ones. Total acid content of mashes increased to 0.59~1.10%. The total sugar content was decreased to 6.70~8.94%, and that of Leekangju type was lower than that of other fermented mashes. Reducing sugar content was in the range of 0.62~6.42% at the initial fermentation and decreased to 0.09~0.30% after 16 days of fermentation. Soju was obtained by distillation of each fermented mashes using the modified traditional *Togori*. After distillation of mashes, pH was increased and total acid was reduced. Sugar(3.58%) and solid(1.17%) in Leekangju were found to be leached from the mixture of pear, ginger, cinnamon, honey and curcuma rhizome.

Key words: different mash, soju, the first addition for mash, quality

#### 서 론

소주는 약주, 탁주와 더불어 우리 고유의 민속주로 곡류를 주원료로 사용하므로 맛이 좋고 순하며 청결한 술이다. 페르시아가 기원으로 알려진 소주는 14세기 경 원나라를 통하여 고려조에 전래되었으며 도입 당시는 주로 약용으로 이용되었고 가격이 비싼 고급주로 알려졌다<sup>[1]</sup>. 소주는 제조 원료에 따라 참쌀소주, 맵쌀소주, 밀소주, 보리소주, 참쌀과 맵쌀을 혼용하여 만드는 노주, 약소주 등으로 분류하고 종류 방식에 따라 종류주와 회석주로 분류한다. 오늘날 공장에서는 연속식 종류기를 사용하여 95% 정도의 알코올분을 20~35%로 회석하는 회석주를 만들며 토고리나 동고리를 이용하여 종류하는 민속소주는 종류주로서 원료나 발효과정에서 생성되는 각종 알코올 대사산물 중의 휘발성 물질을 많이 함유하여 회석식보다 특수한 향미가 강한 것이다<sup>[1~4]</sup>.

1909년 주세법에 의해 주류의 자가제조가 금지되면서 제법의 전승이나 소비가 억제되었으며 1986년 이후 민

속주법이 지정되면서 33종의 주류가 민속주로 지정 받았으나 이 중 소주류는 문배주, 안동소주, 옥천한주 등 3종에 불과하였다<sup>[5]</sup>. 민속소주는 약주나 탁주와 달리 알코올 함량이 높아 저장성이 좋으며 색상이 투명하여 고급칵테일의 원료로도 이용 가능성이 높아 제조의 과학화와 품질개선을 통하여 일반 대중의 보급은 물론 국제시장 개척의 필요성이 요망되는 주류이다. 또한 곡류와 누룩으로 빚어 발효시킨 뒤 증류시킨 증류주이기 때문에 원료나 방법에 따라 독특한 맛과 향기에 차이가 있으나 양조사마다 제조 방법이 달라 전래의 제조법이 변형되기도 하고 재래의 풍미가 소실되어 전통성이 사라지는 경향이 있다. 따라서 과학적인 방법에 의해서 전통성을 확립할 필요가 있다.

우리나라 주류 중 약·탁주에 대해서는 곡자 및 술덧 중의 미생물<sup>[6~10]</sup>, 효소<sup>[11~12]</sup>, 성분<sup>[13~23]</sup> 및 저장성<sup>[24~26]</sup>에 관한 연구 등 다수의 보고가 있다. 소주에 관한 연구로는 木尾<sup>[27]</sup>의 소주 중의 구리 함량을 조사한 것, 村松<sup>[28]</sup>의 소주용 곡자 제조법, 지 등<sup>[29]</sup>의 보리쌀을 원료로 한 종류식 소주 제조, 김<sup>[30]</sup>의 종류장치 개선에 의한 종류주 제조법 등이 보고되어 있다. 민속 소주에 관한 연구로는 민 등<sup>[31~32]</sup>이 압력, 환류비 및 충전물의 유무 등 종류 조건에 따른 삼일주와 백하주 중의 알코올, 총산, 알데

Corresponding author: Bong-Soo Noh, Department of Food Science, Seoul Woman's University, Nowon-ku, Seoul 139-774, Korea

하이드 및 에스테르 등 성분에 대해 보고하였으며, 정<sup>(33)</sup>과 김 등<sup>(34, 36)</sup>은 제조방법과 원료를 달리해 홍주를 제조한 결과 제조 방법에서는 곡자법이, 원료로는 백미와 보리가 우수하였으며 굽수량 증가와 증류시간 단축으로 알코올 함량이 증가하는 것으로 보고하였고, 이 등<sup>(37)</sup>은 기체 크로마토그래피 및 질량분석법으로 민속소주 중의 알코올 동족체를 분석하여 보고하였다. 소주 술덧 중의 당분, 유기산, 알코올, 향기성분 등의 함량은 제품소주의 맛과 향기면에서 영향을 미치고 동시에 생산 수율을 좌우하는 것으로 소주제조에 있어 매우 중요한 요소이다. 그러나 제품 소주 품질의 기본이 되는 술덧 제조 과정 중의 성분에 관한 보고는 거의 없는 실정이다. 따라서 이에 대한 성분 규명이 필요하며 술덧 성분이 소주의 품질에 미치는 영향을 검토함으로써 과학적이고 표준화된 전통소주를 제조하는데 필요한 기초자료를 제시할 필요가 있다.

본 연구에서는 근래에 많이 소비되는 증류식 소주를 안동소주식, 문배주식, 이강주식, 진도홍주식의 전통 방법으로 제조하여 숙성 기간에 따른 소주 술덧과 증류 후 소주의 성분 변화를 조사하였기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 원료 및 처리

본 실험에 사용된 백미, 수수, 차조, 보리쌀은 1993년 국내산을 사용하였다. 이강주식 소주 제조에 사용된 배, 생강, 울금, 계피, 꿀은 서울 경동시장에서 구입하여 사용했으며, 진도홍주식 소주 제조에 사용된 차초는 홍주 제조업자(전남 진도군 의신면)에게 기증받아 사용하였다. 이들 원료 중 백미, 수수, 차조, 보리쌀은 물에 12시간 침지한 다음 물을 빼고 고압솥에 넣어 121°C에서 40분간 증자한 후 실온에서 냉각하여 술덧제조에 사용하였다. 진도 홍주식 누룩은 깍지 않은 보리를 맷돌로 갈아 적당량의 물을 가해 혼합하여 보자기에 싸서 원형의 누룩틀에 넣어 밟은 후 20°C에서 1주일 경과 후 으깨어 누룩가루를 만들고, 다음에 1밀 5되 정도의 깍은 보리쌀을 물에 15분간 침지 시킨 후 수분을 제거하고 증자하여 상기 방법으로 제조한 누룩가루 1되에 혼합하였다. 국상자에 깨끗한 종이를 깔고 그위에 3cm 정도로 펴서 1주일 정도 경과시켜 만든 누룩을 사용하였으며, 안동소주식, 문배주식, 이강주식 소주 제조에 사용된 누룩은 서울 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

### 전통주의 제조

A 시험구-안동소주식 담금: 백미 8.5kg을 물에 침수한 후 물을 빼고 증자한 다음 40l 들이의 유리용기(직경 32cm, 높이 50cm)에 증자미, 분쇄한 누룩 4.75kg, 물 20l를 가해 잘 혼합하여 뚜껑을 덮어 20°C에서 16일간 발효시켰다.

B 시험구-문배주식 담금: 누룩 5.13kg에 차조 5.25

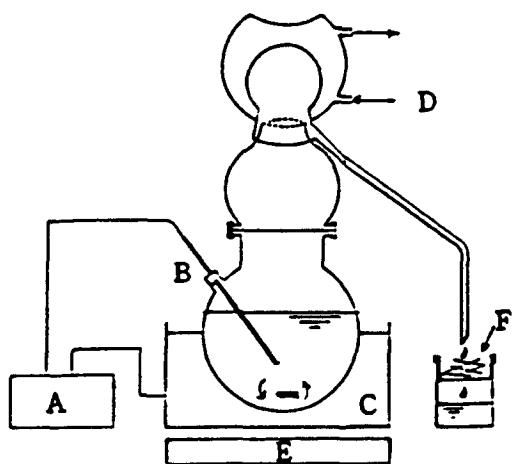


Fig. 1. The modified traditional "Togori" for distillation of Korean traditional sojus

A: temperature controller, B: thermometer, C: heating mantle, D: cooling water, E: magnetic stirrer, F: gromwell

kg을 증자하여 넣고 물 10.4l를 가하여 5일간 발효시켜 밑술을 만들었다. 이 밑술에 참수수 4.4kg을 증자하여 가하고(1차 덧술) 다음날 참수수 4.4kg을 증자하여 가한 다음(2차 덧술) 이를 발효시켰다.

C 시험구-이강주식 담금: 4kg의 백미를 증자하고 여기에 1.5kg의 누룩과 물 6l를 가하여 3일간 발효시켜 밑술을 만들었다. 이 밑술에 8kg의 보리쌀을 증자하여 누룩 1.12kg, 물 12l와 함께 가한 후 발효시켰다.

D 시험구-진도 홍주식 담금: 보리로 만든 누룩 2kg에 물 6kg을 가한 후 5일간 발효시켜 밑술을 만든다. 3.15kg의 보리쌀과 3.15kg의 쌀을 증자하여 물 17.6l와 함께 5일간 발효시킨 밑술에 가해 발효시켰다.

증류: 전통적으로 전승되어온 토고리를 응용해 Fig. 1과 같이 제작한 2.5l 용량의 증류장치를 이용하였다. 16일간 발효시킨 각 소주 술덧 1.5l을 넣어 0.87°C/min의 속도로 가열하여 약 250ml의 소주를 얻었다. 이를 소주 중 진도홍주는 증류시 소주 고리의 주둥이에 숙성 술덧 1.5l를 기준으로 지치(*Lithosperm erythrorhizon* L.)의 뿌리인 차초 7.5g을 놓고 이를 통과시켜 소주를 내려 붉은 색의 홍주를 얻었다. 이강주는 겹질 벗긴 배 300g과 생강 2g을 함께 강판에 갈아서 울금 0.75g 및 계파가루 0.375g을 섞은 후 무명 주머니에 담아 꿀 75g이 첨가된 증류 소주 1.8l에 넣고 실온에서 20일간 후숙시켜 제조하였다.

### 일반성분 분석

숙성 과정 중의 술덧을 2일 간격으로 채취하여 일반 성분 분석에 사용하였고, 밑술과 덧술을 따로 하는 문배주식, 이강주식, 진도홍주식은 덧술을 넣은 때를 술덧

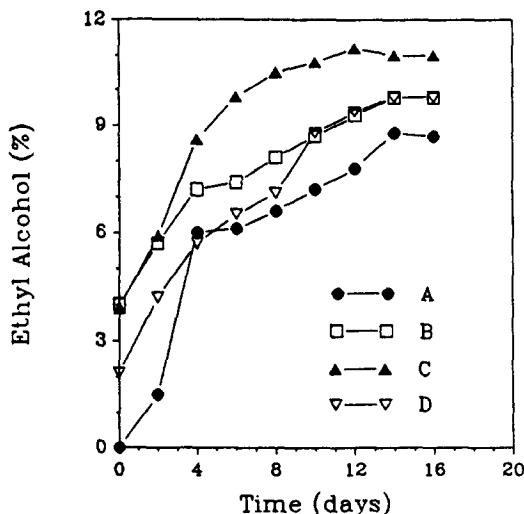


Fig. 2. Changes in ethyl alcohol contents of the mashes for distilled liquor during fermentation

A: fermented mash by Andong soju type, B: fermented mash by Moonbaeju type, C: fermented mash by Leekangju type, D: fermented mash by Jindo hongju type

담금일로 하여 분석하였다. 시료를 증류한 후 Gay-Lussac meter로 에탄올 생성량을 측정하였다. pH는 pH meter (Suntek, model sp-5A)로 측정하였고 총산은 1% phenolphthalein을 지시약으로 하여 0.1N NaOH 용액으로 적정한 후 6.005을 곱하여 acetic acid로 표시하였으며, 아미노태 질소는 Formol법<sup>(38)</sup>으로 측정하였다. 환원당은 시료 자체를, 총당은 2.5% HCl로 가수분해한 후 Somogyi법에 의해 정량하여 glucose 당량으로 표시하였다.  $\beta$ -amylase 활성은 芳賀 등의 방법에 따라 측정하였으며, 예기 스분은 105°C에서 상압전조법으로 정량하였다<sup>(38,39)</sup>.

## 결과 및 고찰

### 에탄올 함량

숙성 과정 중 소주 술덧의 에탄올 함량은 Fig. 2와 같다. 덧술을 첨가한 B(문배주식 담금), C(이강주식 담금), D 시험구(진도 홍주식 담금)에서는 밑술 과정 중에 생성된 에탄올의 영향으로 담금 직후 2~4%의 함량을 보였으나, 그 이후는 서서히 증가하여 발효 16일에 9.8~11.2%에 도달했다. 덧술을 가하지 않은 안동소주식 술덧(A 시험구)에서는 담금 직후에는 에탄올이 검출되지 않았으나 4일까지 급격히 증가되어 6%로 나타났다. 이후 완만하게 증가되어 16일에는 그 함량이 8.8%였다. 발효 14~16일에 C 시험구 11.2%, B 시험구 9.8%, D 시험구 9.8%, A 시험구 8.8%로 에탄올 함량은 거의 최대치에 달하였다. 또한, 숙성 과정 중의 에탄올 함량은 C, B, D, A 시험구 순으로 높은 경향을 보였다. 진도홍주식

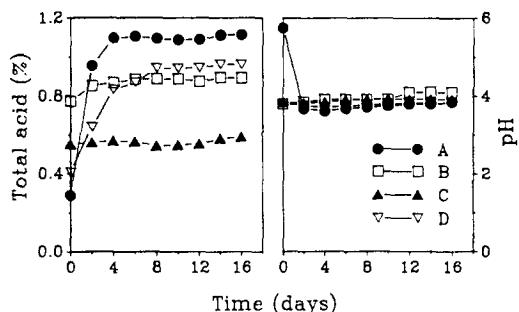


Fig. 3. Changes in total acid contents and pH of the mashes for distilled liquor during fermentation.

Symbols are referred to Fig. 2.

담금 술덧의 경우, 본 실험 결과가 정 등<sup>(34)</sup>의 실험 결과 (14~16%)보다 낮았는데 이는 누룩의 활성이나 제조조건의 차이에 의한 것으로 생각된다. 덧술이 사용된 소주 술덧 중 D 시험구는 B, C 시험구에 비하여 초기 에탄올 함량이 적었다. 이는 제조 방법의 차이로 B, C 시험구의 술덧보다 밑술 단계에서 발효가 적게 일어났고, 밑술 양에 비해 덧술로 첨가한 재료의 양이 많아 미생물 생육이 저연되었기 때문이다. 주류의 품질을 좌우하는 에탄올 함량은 본 실험 결과로 보면 덧술이 첨가된 소주류가 덧술을 가하지 않은 소주보다 에탄올이 많이 생성되고 덧술이 첨가된 소주 술덧 중에는 이강주식 소주가 다소 많은 함량을 보였다.

### pH 및 총산함량

숙성 과정 중 소주 술덧의 pH 및 총산은 Fig. 3과 같다. 안동소주식 담금 술덧의 경우 담금 직후의 pH가 5.75로 시험구 중 가장 높았으나 2일후에 급격하게 저하된 후 4일 이후에는 큰 변화가 없었다. 덧술을 가한 소주 술덧들은 담금 직후부터 pH가 4.1이하로 낮았는데 숙성 과정을 통하여 B 시험구는 3.85~4.10, C 시험구는 3.85~3.98, D 시험구는 3.7~3.95의 범위로 나타나 A 시험구의 숙성 중반 이후와 마찬가지로 큰 변화가 없었다. 시험구 별로 보면 담금 직후에는 A 시험구가 높았으나 4일 이후는 시험구간의 차이가 근소하였다. 이 등<sup>(41)</sup>의 보고에 따르면 시판 중인 종류주 안동소주, 문배주, 이강주의 경우 pH가 각각 3.43, 3.76, 3.65로 본 실험에서 술덧을 측정한 값보다 낮게 나타났다. 한편 시판 진도홍주의 경우 pH가 4.42로 술덧의 3.7~3.95보다 높지만 이를 증류한 경우에는 pH가 4.95로 나타났다 (Table 1).

총산은 A 시험구의 경우 담금 직후에는 0.29%로 그 함량이 적었고 발효가 진행되면서 급격하게 증가해 2일째에 0.94%에 이르렀으나 중반 이후에는 증가 속도가 둔화되었다. 담금 직후 0.78%로서 가장 많은 함량을 보인 B 시험구는 숙성과정 중에 총산 변화는 거의 없었다.

Table 1. Chemical compositions of fermented mashes and distilled sojus

Sample <sup>1)</sup>		Ethanol (%)	pH	Total acid (%)	Total sugar (%)	Reducing sugar (%)	Solid (%)
A	mash	8.8	3.90	1.120	7.19	0.09	15.55
	soju	35.0	3.97	0.013	nd	nd	nd
B	mash	9.8	4.10	0.900	8.94	0.09	17.84
	soju	40.0	4.10	0.014	nd	nd	nd
C	mash	11.2	3.90	0.590	6.70	0.23	14.13
	soju	40.0	4.15	0.005	nd	nd	nd
	soju-a <sup>2)</sup>	34.0	5.46	0.052	3.58	3.04	1.17
D	mash	9.8	3.80	0.960	8.27	0.30	15.84
	soju	40.0	3.89	0.018	nd	nd	nd
	soju-b <sup>3)</sup>	40.0	4.95	0.017	nd	nd	0.19

<sup>1)</sup>A: mash brewed by Andong soju type

B: mash brewed by Moonbaeju type

C: mash brewed by Leekangju type

D: mash brewed by Jindo-hongju type

<sup>2)</sup>soju-a: soaked with the mixture of pear, honey, ginger, cinnamon and curcuma rhizome for 20 days after distillation<sup>3)</sup>soju-b: distilled by passing through gromwell and aged for 20 days.

nd: not detected

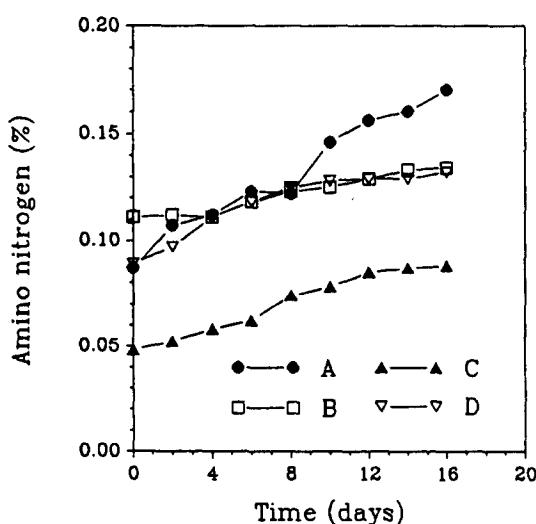


Fig. 4. Changes in amino nitrogen contents of the mashes for distilled liquor during fermentation.

Symbols are referred to Fig. 2.

또한, C 시험구는 0.55~0.59%, D 시험구는 0.50~0.97%의 총산을 함유하였다. 담금 직후의 유기산은 주로 누룩에서 유래되어 그 함량이 적었으나 발효가 진행되면서 술덧 중의 젖산균의 작용으로 젖산이 생성되어 총산량이 증가된 것으로 추측된다. 시험구 별 총산 함량을 보면 담금 직후에는 B, C, D, A 시험구 순으로 높았으나 6일 이후는 A, D, B, C 시험구 순으로 나타났다. 누룩 중의 유기산량이나 담금원료의 종류, 배합량, 덧술

첨가 시기 등의 차이로 각 시험구간의 총 산함량에 많은 차이를 보였다. 총산은 주류의 풍미와 산미에 중요한 역할을 하므로 본 실험결과로 보아 안동소주, 진도홍주, 문배주식 담금 술덧은 산미가 다소 강하고, 이강주식 담금 술덧은 산미가 약할 것으로 추측된다. 이강주의 경우 이러한 문제점을 보완하기 위해 후숙성 과정을 거치는 것으로 여겨진다.

#### 아미노태 질소함량

숙성 과정 중 소주 술덧의 아미노태 질소의 함량은 Fig. 4와 같다. A 시험구(안동소주식 담금 술덧)의 아미노태 질소의 함량은 담금 직후에 0.09%이던 것이 발효 기간의 경과에 따라 대체로 증가하여 발효 16일에 0.17%로 나타났다. 다른 소주의 술덧도 숙성 과정 중 증가하여 B 시험구(문배주식 담금 술덧)는 초기 0.11%에서 0.13%, C 시험구(이강주식 담금 술덧)는 0.05%에서 0.08%, D 시험구(진도홍주식 담금 술덧)은 0.08%에서 0.13%로 증가하였으나 증가폭은 A 시험구보다 적었다. 타주 술덧 중의 아미노태 질소함량은 발효 기간 중 증가하는 것으로 보고되었는데<sup>(16,17)</sup> 본 실험의 소주 술덧도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 술덧 중의 아미노태 질소는 누룩 중의 미생물이 생산하는 acid protease나 peptidase 등의 효소작용으로 소주 원료인 쌀, 보리, 콩, 수수 등에 함유되어 있는 단백질이 분해되어 생성되나 원료 중에 질소 성분이 적어 주류 중의 아미노태 질소 함량은 적게 나타났다. 시험구 별로는 안동소주식(A), 진도홍주식(D), 문배주식(B), 이강주식(C) 담금 술덧 시험구 순으로 높은 함량을 나타냈다. A 시험구의 경우 protease의 기질이 되는 쌀 단백질의 함량이 다른 술덧에

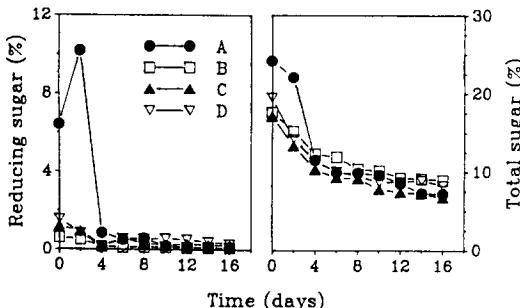


Fig. 5. Changes in total sugar and reducing sugar contents of the mashes for distilled liquor during fermentation.

Symbols are referred to Fig. 2.

비해 많아 아미노태 질소 함량이 높은 것으로 생각된다. 또한, D 시험구는 담금 원료가 비슷한 C 시험구와 비교하여 아미노태 질소 함량이 높게 나타났는데 이는 누룩 중의 protease 활성 차이에 의한 것으로 생각된다.

### 총당 및 환원당함량

소주 술덧의 총당 및 환원당 함량은 Fig. 5와 같다. 총당의 함량은 담금 직후 24.21~17.63%였으나 2~4일 지난 후에 크게 감소하였다. 그 이후에도 감소 경향을 보여 발효 16일에는 8.94~6.70%였다. 시험구 별로는 담금 직후에는 A 시험구에서 총당 24.21%로 가장 많았고 C 시험구가 17.63%로 가장 적었다. 그러나 발효가 경과됨에 따라 어느 시험구나 총당 감소가 현저하였으며 발효 후기의 총당 함량은 시험구 간에 차이가 거의 없었다. 환원당은 덧술을 가하지 않은 안동소주식 담금 술덧이 6.42%로 가장 높았고 덧술을 가한 소주 술덧은 1.56~0.62%로 그 함량이 낮았다. 숙성과정의 경과에 따라 발효 2일의 A 시험구에서만 환원당이 10.19%로 증가되었으며, B, C, D 시험구에서는 감소하였다. 발효 4일 이후에는 어느 시험구나 1% 이하로 함량이 낮았고 시험구 간의 차이도 없는 편이었다. 숙성 과정의 경과에 따라 총당이나 환원당 함량이 감소한 것은 이들 당분이 술덧 중에 생육하는 효모나 젖산균 등의 발효 기질로 이용되었기 때문으로 보인다. 발효가 어느 정도 진행된 상태에서 덧술을 가한 B, C, D 시험구에서는 밀술 과정에서 당화된 전분질이 미생물의 영양원이나 알코올 발효 기질로 이용되어 담금 직후의 총당과 환원당 함량이 덧술을 가하지 않는 A 시험구보다 적었다. 덧술을 가하지 않는 A 시험구는 담금 직후 다른 시험구보다 당화작용이 강하여 환원당 생성력을 높았다. 그러나 알코올 발효작용은 당화작용에 비해 미약하므로 발효기질로 당의 이용이 적었기 때문에 총당 함량은 높은 것으로 생각된다. 주류의 감미나 발효 기질로 이용되는 환원당 및 총당의 함량은 본 실험 결과로 보아 담금 직후에만 담금 방법의 차이로 안동소주식으로 담금한 A 시험구가 높았을 뿐

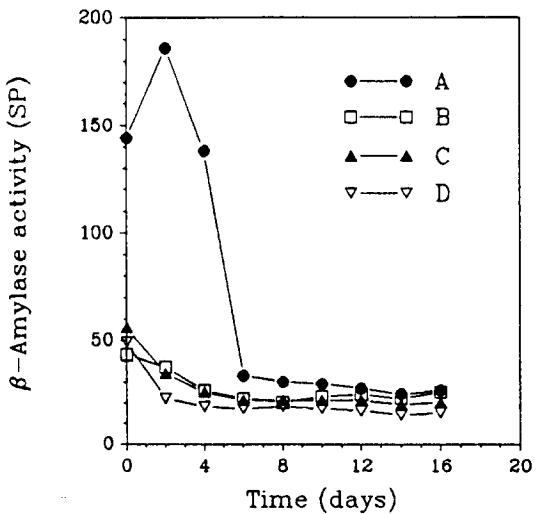


Fig. 6. Changes in  $\beta$ -amylase activity of the mashes for distilled liquor during fermentation.

Symbols are referred to Fig. 2.

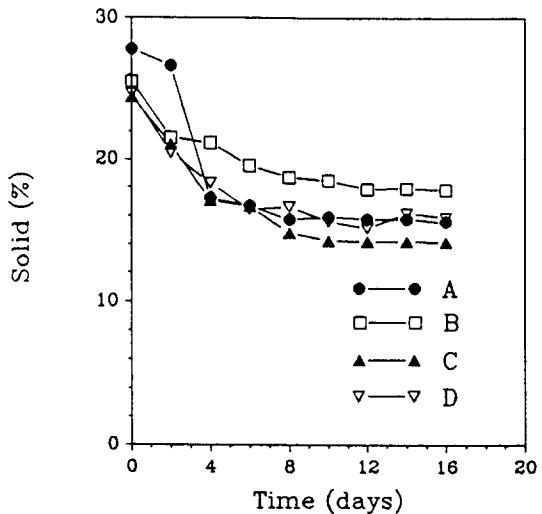


Fig. 7. Changes in solid contents of the mashes for distilled liquor during fermentation.

Symbols are referred to Fig. 2.

발효 중반 이후에는 거의 차이가 없음을 알 수 있었다.

### $\beta$ -amylase 활성

술덧 숙성 중의 당화 효소의 활성은 Fig. 6과 같이 담금 초기에는 당화 효소 활성이 높았으나 점차 그 활성이 떨어지는 경향을 보였다. 안동소주식 담금술덧은 담금 직후와 2일째에 138~186 SP로 시험구 중 가장 높았으나 6일에 33 SP로 급격하게 감소하였다. 이러한 현상은 이

기간 중 환원당 함량이 높은 것(Fig. 5)과 일치하였다. 문배주식, 이강주식, 진도홍주식 담금 술덧은 담금 직후부터 40~55 SP로서 안동소주식 담금 술덧보다 당화효소활성이 현저히 낮았다. 또한, 이들 술덧은 초기 당화활성보다 숙성과정 중에 다소 저하되었다. 시험구 별로 보면 안동소주식 담금 술덧이 높은 편에 속하고 덧술을 가한 술덧 간에는 차이가 없었다.

### 고형분

소주 술덧 숙성 중 고형분은 Fig. 7과 같다. 안동소주식 담금 술덧은 담금 초기 27.79%에서 16일에 15.55%로, 문배주식 담금술덧은 25.47%에서 17.84%로 감소하였으며, 이강주식 담금 술덧의 경우는 24.4%에서 14.13%로, 진도홍주식 담금 술덧은 24.64%에서 15.84%로 각각 숙성과정 중 감소하였다. 이것은 고형분 중 당분 등의 성분이 미생물의 영양원으로 이용되었기 때문이다.

### 종류 전후 성분 비교

16일간 발효시킨 술덧을 종류한 소주의 알코올 함량은 문배주, 이강주, 진도홍주는 40%, 안동소주는 35%였다 (Table 1). 종류 전후의 성분을 비교한 결과, 술덧보다 소주에서 pH가 다소 상승되었으나 소주에 생강, 배, 꿀 등을 넣어 20일간 후숙시킨 이강주식 소주의 경우 술덧이나 종류 직후의 소주보다 pH가 높아 pH 4.15에서 pH 5.46으로 상승되었고, 종류시 자초를 통과시킨 진도홍주식 소주도 pH 3.89에서 pH 4.95로 상승되었다. 이는 침지 원료에서 추출된 성분들이 pH에 영향을 미친 것으로 판단된다. 총산은 술덧 중에 0.59~1.12% 함유되었으나 종류된 소주에는 0.005~0.018%로 감소되었고, 이강주식 소주는 함량이 가장 적었는데 종류 후 숙성과정을 거치면서 이보다 양이 증가된 것은 배등과 같은 여러가지 물질에 침지하여 숙성하는 동안 유기산이 유입된 것으로 여겨진다. 한편 종류과정에서 총산이 감소되는 것은 비휘발성 유기산 등이 술덧에 그대로 남아 종류된 부분에 포함되지 못하기 때문에 낮게 나타난 것으로 보여진다. 따라서 술덧을 종류한 후 총산의 양이 현격히 감소된 것으로 보아 총산의 대부분은 비휘발성 유기산으로 보인다. 술덧에서는 총산 함량이 가장 높은 안동소주가 진도홍주나 문배주식 소주보다 적게 나타난 것은 술덧 중에 함유된 휘발성 유기산과 비휘발성 유기산의 함량 차이가 있기 때문에 나타난 것으로 보인다. 총산 함량은 발효, 종류조건 등의 차이에 따르며, 본 실험의 이 등<sup>(38)</sup>의 보고보다 다소 낮았다. 총당, 환원당, 고형분은 비휘발성 성분으로 종류하여 얻은 소주에서 검출되지 않았다. 배 등에 침지시켜 후숙한 이강주식 소주에서는 배와 꿀 등의 첨가로 당분과 고형분이 다소 검출되었고, 자초를 통과한 진도홍주식 소주는 미량의 고형분만 검출되었다. 본 실험결과로 보면 후숙이나 약재 사용없이 종류만 한 소주에는 당분이나 고형분등이 검출되지 않아 술덧과 소주 맛이 상이한 것으로 추측된다.

본 실험에서 사용된 누룩의 일부는 현재 민속소주제조에 사용하고 있는 것과는 달리 시판용을 사용하였으므로 독특한 향이나 특성 등 소주 품질면에서 다소 차이가 나타나리라고 예상된다. 전통식 누룩 제조방법이 번거롭고 자동화가 어려워 노동집약적 비효율성을 감수해야 하며 대량생산되는 공장식의 경우 제조기간을 단축하고 공정의 단축 내지는 반자동화가 가능한 잇점을 갖고 있어 추후 전통소주의 규격화 내지는 대량생산을 검토할 목적으로 시도하였다. 민속소주의 경우 누룩이 품질에 미치는 영향은 매우 크리라 판단되며 추후 누룩의 제조 방법에 따른 민속소주 향기성분 변화 등에 관한 연구는 계속되어야 할 것이다.

## 요 약

종류식 소주를 안동소주식, 문배주식, 이강주식, 진도홍주식의 전통 방법으로 제조하여 숙성 과정 중 술덧의 pH, 총산, 환원당, 총당,  $\beta$ -amylase, 에탄올, 고형분 등의 성분을 조사하였다. 술덧이 숙성됨에 따라 에탄올은 증가 경향을 보여 발효 16일에 8.8~11.2%까지 증가하였다. 발효 16일 후 술덧의 알콜 함량은 덧술이 첨가된 구가 첨가되지 않은 구에 비하여 높게 나타났다. 총산은 0.59~1.10%까지 증가하였으며 시험구 중 안동소주식 담금 시험구에서 가장 많았다. 총당은 감소경향을 보여 16일에 6.76~8.94%였고 이강주식 담금 시험구가 가장 적었다. 환원당은 담금 직후에는 6.42~0.62%로 안동소주식 담금 시험구가 가장 많았고 발효 16일에는 0.30~0.09%로 감소하였으며 시험구간에 차이가 없는 편이었다. 토고리를 변형하여 제작한 종류장치로 술덧을 종류하여 얻은 소주의 성분을 보면 에탄올 함량은 35~40%로 나타났고, 술덧보다 소주에서 pH가 다소 상승되었고 총산은 감소하였다. 시험구간에 이들 성분의 차이는 거의 없었다. 술덧 중의 당분, 고형분은 소주에서는 검출되지 않았으나 후숙이나 약재 통과의 소주에서는 당분, 고형분이 다소 검출되었다.

## 감사의 글

이 논문은 1993년 학술진흥재단의 대학 부설 연구소 연구과제 연구비에 의하여 연구되었으며, 홍주식 소주 제조에 사용한 자초 및 누룩을 기증하여 주신 진도 홍주 제조업자 허옥인(진도군 의신면)씨에게 감사드립니다.

## 문 현

1. 이서래 : 한국의 발효식품. 이화여대 출판부, 서울, p.205 (1986)
2. 조정형 : 다시 찾아야 할 우리의 술. 서해문집, 서울, p.93 (1991)
3. 장지현 : 우리나라 술의 역사. 한국식문화학회지, 4, 271

- (1989)
4. 이관호: 종류주의 제조와 판매 현황. 한국식문화학회지, 4, 301 (1989)
  5. 안병학: 전통 민속주의 연구 현황. 식품기술, 7, 42 (1994)
  6. 하더모, 김동찬, 홍석민, 이철우: 누룩 중의 전분 자화성 효모의 동정과 그 성질. 한국농화학회지, 32, 408 (1989)
  7. 이계호: 생전분 분해성 *Rhizopus* sp.에 의한 전통 약주 제조 및 그 최적화 공정기술 개발. 과학기술처 연구보고서 (1991)
  8. 이계호: 전분 발효성 접합 균주(*Zygomycetes*)를 활용한 쌀의 액화, 당화 최적 기준 설정. 농촌진흥청 연구보고서 (1993)
  9. 손순기, 노영흔, 김현진, 배상면: *Rhizopus kojii*를 이용한 무중자 쌀 약주 양조. 산업미생물학회지, 18, 506 (1990)
  10. 정지훈, 정순택: 턱주 보존 중 품질변화와 미생물군 소장. 한국농화학회지, 28, 252 (1985)
  11. 소명환: *Aspergillus oryzae* L2에 의한 밀가루 누룩 제조시 Amylase와 Protease의 생산 조건. 한국식품영양학회지, 6, 89 (1993)
  12. 김찬조: 턱주 양조에 관한 미생물학적 및 효소학적 연구. 한국농화학회지, 10, 69 (1968)
  13. 고정삼, 양영택, 고영환, 강영주: 제주 토속 씹쌀 약주의 양조 특성. 한국농화학회지, 36, 277 (1993)
  14. 장기중, 유태종: 소곡주와 시판약주의 성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 13, 307 (1981)
  15. 민용구, 조중건: 몇 가지 약용주의 발효특성. 한국농화학회지, 37, 175 (1994)
  16. 홍순우, 하영칠, 임병종: 시종 막걸리의 성분과 그 동태. 양조사원소보 1, 18 (1968)
  17. 이정: 국균의 종류가 턱주 품질에 미치는 영향에 관한 연구. 서울여자대학교 석사학위 논문 (1982)
  18. 이성범, 장원길, 임병종, 김덕치: 막걸리 제조시 술덧의 성분 동태에 관한 연구(제 1보), 대체원료 및 개발 효소제를 사용한 막걸리의 제조. 한국미생물학회지, 7, 153 (1969)
  19. 김찬조: 턱주 양조 중 유기산 및 당류의 소장에 관한 연구. 한국농화학회지, 4, 33 (1963)
  20. 정지훈: 원료를 달리하는 턱주, 숙성 중의 유기산 및 당류의 소장에 관한 연구. 한국농화학회지, 8, 39 (1967)
  21. 최선희, 김옥경, 이명환: 가스크로마토그래피에 의한 새 래주 발효 중 알코올과 유기산 분석. 한국식품과학회지, 24, 272 (1992)
  22. 정지훈, 정순택: 전통 약주 향기 성분 비교. 한국농화학회지, 30, 264 (1987)
  23. 이근배, 김종협: 방사선 조사에 의한 한국산 턱주 및 약주의 shelf-life의 연장에 관한 연구. 한국미생물학회지, 7, 46 (1969)
  24. 이철호, 이현더, 김지용, 김기명: 턱주의 관능적 품질 요소와 이들의 열처리에 의한 변화. 한국식품과학회지, 4, 405 (1989)
  25. 이철호, 태원택, 김기명, 이현더: 턱주의 저온 살균 조건에 관한 연구. 한국식품과학회지, 23, 44 (1991)
  26. 中尾利光: 조선소주 중의 동 시험에 대하여. 조선약학회잡지, 6, 168 (1923)
  27. 村松幸夫: 조선주 소주용 곡자 제조법. 일본특허 114173 (1935, 10, 24)
  28. 지일선, 권상일, 김충동: 보리쌀을 원료로 한 종류식 소주 제조에 관한 연구. 국세청 기술소보, 4, 85 (1979)
  29. 김우경: 종류장치 개선에 의한 종류주의 제조법. 한국 특허 2738 (1961)
  30. 민용구, 윤향식, 정현상, 장윤식: 종류소주에 따른 삼일주 종류액의 성분 변화. 한국식품과학회지, 24, 440 (1992)
  31. 민용구, 윤향식, 정현상, 장윤식: 백화주의 종류 조작에 관한 연구. 한국농화학회지, 37, 9 (1994)
  32. 정지훈: 한국 전통소주(진도홍주) 제조에 관한 연구. 한국음식문화연구원 논문집, 3, 63 (1991)
  33. 김용순, 강성훈, 정지훈: 진도홍주 보존 중 휘발성분의 변화. 한국식문화학회지, 8, 295 (1991)
  34. 김용순, 강성훈, 정지훈: 진도홍주 보존 중 휘발성분의 변화. 한국식문화학회지, 6, 245 (1991)
  35. 김용순, 강성훈, 정지훈: 한국 전통소주(진도홍주) 제조에 관한 연구 제1보 제조 방법에 따른 홍주 발효 술덧의 성분 변화. 한국식문화학회지, 6, 245 (1991)
  36. 김용순, 강성훈, 정지훈: 한국 전통소주(진도홍주) 제조에 관한 연구 제2보 홍주의 성분 및 위능 검사. 한국식문화학회지, 6, 251 (1991)
  37. 이동선, 박혜성, 김건, 이택수, 노봉수: 기체크로마토마토그래피 및 질량분석법에 의한 민속 소주 중의 알코올 동족체 분석. 대한화학회지, 38, 640 (1994)
  38. 유주현: 식품공학실험I, p.677, 연세대공학부 식품공학과편, 탐구당, 서울 (1989)
  39. 남국석, 심상국, 심우만, 윤성식: 최신 식품화학실험, 신광출판사, 서울 (1991)
  40. 보건사회부: 식품공전, 한국식품공업협회, p.330 (1989)
  41. 이동선, 박혜성, 김건, 이택수, 노봉수: 전통민속소주의 물리화학적 특성. 한국식품과학회지, 26, 649 (1994)

(1994년 12월 21일 접수)