

죽, 구멍떡, 백설기, 고두밥을 이용한 밀술의 품질특성

조재철¹, 조석형², 김영준³, 정경희⁴

¹혜전대학교 호텔조리외식계열, ²혜전대학교 소방안전관리과,

³청운대학교 화장품과학과,

⁴청운대학교 호텔조리식당경영학과

Quality Characteristics of *Mitsool* using *Juk*, *Gumong-dduk*, *Baksulgi*, *Godu-bab*

Jae-Chul Cho¹, Suk-Hyung Cho², Young-Jun Kim³, Kyung-Hee Joung⁴

¹Dept. of Hotel Culinary Arts & Food Service, Hyejeon College

²Dept. of Fire Safety & Management, Hyejeon College

³Dept. of Cosmetics Science, Chungwoon University

⁴Dept. of Hotel Culinary and Catering Management

요 약

술을 안정적으로 제조하기 위하여서는 좋은 밀술을 제조하는 것이 중요하며, 밀술을 제조 하는데 있어서 재료형태에 따라 죽, 구멍떡, 백설기, 고두밥을 만들고, 이를 이용한 밀술을 제조 하였다. 밀술의 제조에 있어서 발효시간, 재료의 형태에 따른 이화학적 성분을 분석하였고, pH는 재료의 형태에 관계 없이 24시간 후부터 전부 4이하였으며, 총산은 36시간 까지는 급격히 증가되었다가 유지하는 경향을 나타내었다. 당도는 24시간 까지 증가하였다가 발효에 따라 감소하여 알코올로 전화되는 것을 알 수 있었다. 총당과 환원당도 발효에 따라 알코올로 전화됨으로써 당도와 비슷한 경향을 보였다. 효모수는 초기에는 $9.2 \times 10^6 \sim 3.0 \times 10^7$ CFU/mL 수준 이었고, 죽구의 경우 담금 초기에는 6.9×10^6 CFU/mL 에서 24시간 후에는 2.1×10^8 CFU/mL 으로 다른 구 보다 더 상승 하다가 60시간에서 72시간째에는 감소하는 경향을 보였다. 발효 48시간 후 에는 $8.7 \times 10^7 \sim 1.9 \times 10^8$ CFU/mL 수준으로 존재 하였다. 이상의 결과로 48시간부터는 밀술로 사용을 해도 충분하다고 생각된다.

1. 서론

술 빚기에 있어 밀술의 의미는 매우 중요한 역할을 한다. 주모(酒母)라고도 하는데 개량식 술 빚기에서 별도로 만들어 두는 주모와는 구별된다. 주모는 술덧을 발효시키기 위하여 효모를 배양한 것이 주모이나 탁·약주 발효는 개방발효이므로 술덧을 건전하게 만들고 우량한 탁주를 빚기 위해서는 주모의 역할이 아주 중요하다¹⁾²⁾. 곡물을 주재료로 하는 전통주 제조에 있어 전분의 당화와 발효는 누룩에 있는 누룩곰팡이와 효모균의 대사 작용으로 이루어진다고 할 수가 있다. 밀술이란 것을 만들어 우수한 효모의증식과 성장을 유도하고, 여기에 한번 더 전분을 투입함으로써 증식하고 성장한 효모로 하여금 본격적인 발효를 통하여 알코올을 생산할 수 있도록 유도한다. 밀술 빚는 법에 따른 쌀의 가공형태방법은 죽, 개떡, 인절미, 물송편, 구멍떡, 백설기, 범벅, 고두밥 등이 있다³⁾.

술이란 탄수화물이 미생물의 분해 작용을 받아 알코올을 비롯한 여러 가지 성분이 생긴 일종의 발효음료

이다. 약·탁주는 우리나라 술 가운데서 가장 역사가 오래된 전통주로 삼국시대 이전부터 양조법이 발달되었으며 각 지역별 또는 가문마다 술을 빚어 어느 나라보다 다양한 술이 존재하였다⁴⁾⁵⁾.

술의 종류는 대단히 많으나 제조방법에 따라 분류하면, 크게 양조주, 증류주, 혼성주로 구분할 수 있다. 양조주는 발효주라고도 하고 발효가 끝난 술덧을 그냥 또는 여과하여 음용하는 술이다. 증류주는 술덧 또는 주류를 증류하여 만든다. 혼성주는 알코올이나 발효주에 착색료, 향료, 감미료, 의약성분 또는 조미료 등 기타성분을 혼합시킨 주류이다 ⁶⁾.

우리나라는 전통적으로 우수한 주조기술과 다양한 음주문화를 향유하여 왔으나 근래에 서구문화의 확산에 우리의 문화유산이 단절될 위기에 있으며 이들 전통적인 주류들을 발굴하여 재현하고 보존하며 계승하는 것이 중요한 과제이다. 그리고 국민생활 수준이 향상되고 소득이 증가하면서 건강 지향적 고급 주류와 복고적 취향이 확산되어 가고 있으며 전통주류에 대해

관심이 집중되고 있다⁷⁾.

본 연구에서는 다른 4가지의 종류 즉, 구멍떡, 백설기, 고두밥으로 다른 형태의 밀술을 제조하여 발효의 특성과 품질에 미치는 영향을 연구하고자 한다. 발효기간에 따른 이화학적 성분분석을 함으로써 보다 질 높은 맛의 선호도를 대중화시키고 세계 경쟁력을 촉진시키고자 한다.

2. 재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 누룩은 송학곡자(주) 구입하여 사용하였고, 쌀은 충남 예산군에 속한 정미소로부터 2010년산 일반미를 구입하여 사용하였으며, 물은 제주 산 삼다수를 시중에서 구입하여 사용하였다.

밀술 제조

본 연구를 위한 밀술의 제조는 멥쌀을 깨끗이 씻어 12시간 불린 후 물기를 뺀 후 1kg은 증자하여 완전히 식힌 후 고두밥으로 사용하였고, 3kg은 가루를 내어 죽, 구멍떡, 백설기로 각각 1kg을 사용하였다. 누룩 600g과 물을 추가하여 전체중량을 8kg로 맞추어 혼합한 다음 10ℓ 용기에 넣어 25℃항온기에 넣은 후 3시간 후부터 시료로 사용하여 72시간 발효시켜 밀술을 제조하였다.

pH 및 총산

pH는 pH meter를 이용하여 직접 측정하였고, 총산은 시료 10 mL에 증류수를 50 mL가해 1% 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 0.1 N NaOH용액으로 미적색(pH 8.3)이 될 때까지 적정하고 적정소비량에 0.009를 곱하여 시료중의 산을 lactic acid(%)로 계산하였다.

당도

당도는 당도계(Pocket refractometer PR-32, ATAGO Co., Japan)를 사용하여 Brix(%)를 측정하였다.

총당 및 환원당

총당은 phenol-H₂SO₄법으로 정량하였다. 환원당은 Dinitrosalicylic acid(DNS)법으로 측정하고 550 nm에서 흡광도를 측정하였다.

알코올 함량

알코올 함량은 시료 200 mL를 냉동 원심분리를 이

용하여 4℃에서 8000×g로 15분간 원심 분리하여 취한 상등액 100 mL에 증류수 100 mL를 가하여 500 mL 증류 플라스크에 넣고 증류시켜 증류액이 70 mL이 되면 증류를 정지하고 증류수를 보충하여 100 mL 눈금까지 정용한 후 주정계로 측정하고 Gay-Lussac표에 의해 15℃로 보정하여 %(v/v)로 표시하였다.

효모수

각 시료를 균일하게 혼합한 후 무균적으로 1 mL 취하였다. 이를 멸균 생리식염수 용액을 이용하여 10배 희석법으로 일정 농도로 희석하고 배지에 도말한 후 배양하였다. 효모는 PDA(potato dextrose agar)배지에 주석산 용액을 넣어 25℃에서 2일간 배양한 후 생성되는 colony수를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

pH 및 총산

전통주의 pH와 총산의 변화는 발효과정의 오염정도를 알 수 있는 중요한 요인일 뿐만 아니라 전통주의 발효 진행 상황을 짐작할 수 있는 중요한 지표로 이용된다⁸⁾. 곡물의 처리방법에 의한 밀술의 발효과정 중 술덧의 pH는 표 1, 총산은 그림 1과 같다. 담금 직후 pH는 6.61~6.68이었으나 발효 12시간에 4.06~4.80로 크게 저하된 후 24시간 후부터 72시간 사이에는 큰 변화는 없었다. 밀술 담금 24시간째에 죽으로 만든 밀술이 3.80이며, 72시간째에도 3.72로 가장 낮은 pH값을 나타내었다.

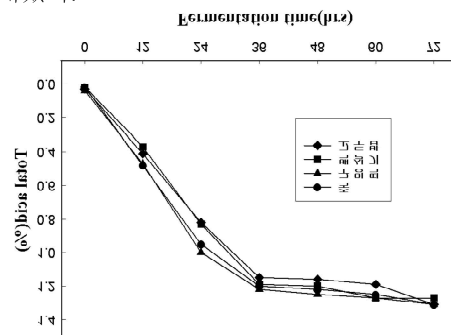


그림 1. 발효시간에 따른 밀술의 총산 변화

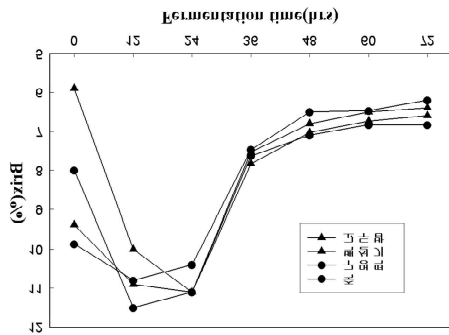
표 1. 발효시간에 따른 밀술의 pH 변화

시료	발효 시간(hrs)						
	0	12	24	36	48	60	72
죽	6.64	4.07	3.80	3.73	3.73	3.72	3.72
구멍떡	6.61	4.06	3.81	3.74	3.74	3.74	3.75
백설기	6.84	4.18	3.87	3.75	3.75	3.76	3.76
고두밥	6.68	4.14	3.85	3.76	3.76	3.76	3.76

밀술에 있어서 총산의 함량이 너무 많으면 이상발효에 의해 밀술이 산패되고 있는 것으로 짐작할 수가 있다. 밀술 발효과정 중 총산은 담금 후에는 0.02~0.04%였고, 36시간에 1.15~1.22%로 크게 증가하여 급격한 저하 시점과 일치하였으며, 재료형태에 따른 밀술에 따라 다소 차이는 있으나 발효 36시간까지는 급격히 증가하다가 이후에는 큰 변화는 나타나지 않았다.

당도

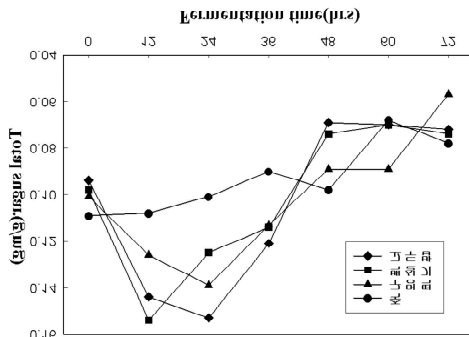
당도는 그림 2에서 보는 바와 같이 밀술 담금 초기에는 5.90~9.87%로 고두밥이 낮았으며, 발효 12시간까지는 급격히 상승하였다. 발효 24시간 후부터 36시간까지는 당도의 함량이 급격히 감소하였으며, 발효 72시간에 6.20~6.83%를 나타내었다.



[그림 2] 발효시간에 따른 밀술의 당도 변화

총당 및 환원당

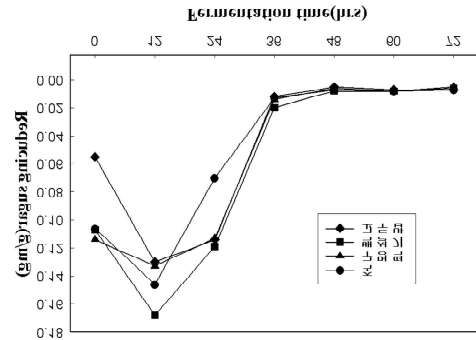
발효 과정 중 밀술의 총당 및 환원당 함량은 그림 3, 4와 같다. 총당 함량은 담금직 후에 0.094~0.139 g/mg이었으며, 발효 36시간에 0.090~0.121 g/mg로 감소하였다. 시험구별로는 발효 12시간에는 백설기구가 총당 함량이 가장 높고 죽구가 총당 함량이 가장 낮은 편이었다.



[그림 3] 발효시간에 따른 밀술의 총당 변화

환원당 함량은 담금직 후에 0.055~0.114 g/mg이었으나 발효 12시간에 0.130~0.168 g/mg로 증가하였고, 발

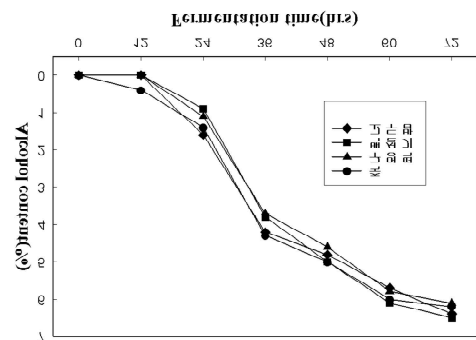
효 36시간에 0.012~0.020 g/mg로 급격히 감소하였다. 이러한 결과는 발효 36시간에 에탄올함량이 급격히 증가한 사실과 부합이 된다.



[그림 4] 발효시간에 따른 밀술의 환원당 변화

알코올 함량

본 실험 결과 재료형태를 달리하여 담금 한 밀술의 발효 과정 중 알코올 함량은 그림 5와 같다. 담금 직후의 알코올 함량은 0%의 함량을 보였다. 발효 12시간에 구멍떡, 백설기, 고두밥은 0%로 알코올 함량의 변화가 없었으나 죽은 1.4%로 증가를 보였다. 발효 36시간에 모든 시험구가 3.7~4.3%로 급격히 증가하였고, 밀술 발효 72시간에는 6.1~6.5%에 달하였다. 시험구별 에탄올 함량은 구멍떡구, 죽구, 고두밥구, 백설기구의 밀술 순으로 높은 경향을 보였다. 밀술의 제조 시 재료의 형태에 따라 발효기간 중에 생육하는 효모의 활성도가 상이하여 밀술중에 에탄올 함량도 차이를 보이는 것으로 생각된다.

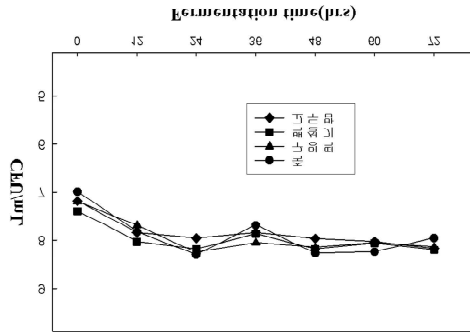


[그림 5] 발효시간에 따른 밀술의 알코올 변화

효모수

효모수의 변화는 그림 6에 나타난 바와 같이 담금 초기에는 $9.2 \times 10^6 \sim 3.0 \times 10^7$ CFU/mL 수준 이었고 죽구의 경우 담금 초기에는 6.9×10^6 CFU/mL 에서 24시간 후에는 2.1×10^8 CFU/mL 으로 다른 구 보다 더 상승하다가 60시간에서 72시간째에는 감소하는 경향을 보였

다. 발효 48시간 후에는 $8.7 \times 10^7 \sim 1.9 \times 10^8$ CFU/mL 수준으로 존재하였다. 이상의 결과로 밑술에 존재하는 미생물은 48시간부터는 밑술로 사용을 해도 충분하다고 생각된다.



[그림 6] 발효시간에 따른 밑술의 효모수 변화

참고문헌

- 1) 박록담, “우리술빚는법”, 오상 pp 155, 2002.
- 2) 배상면, “전통주 제조기술 탁주·약주편”, 배상면 주류연구소 pp. 138, 10월, 2002.
- 3) 박록담, “전통주비법211가지”, 코리아쇼케이스 pp. 35, 2006.
- 4) 이서래, “한국의 발효 식품”, 이화여대 출판부, pp. 197, 1986.
- 5) Kim YJ, Han YS, “The use of Korean traditional liquors and plan for encouraging it”, *Korean J Food Culture*, pp. 31-41, 2006.
- 6) 장지현, “우리 나라 술의 역사”, 한국식문화학회지, pp. 4, 1989.
- 7) 김설희, 김선재, 김보희, 강성국, 정순택, “누룩과 효모의 혼합사용에 의한 별꿀주의 제조”, 한국식품과학회지 pp. 68-69, 2000.
- 8) Song, J.C. and Park, H.J. “Takju brown using the uncooked germinated brown rice at second stage mash” *J Korean Soc. Food Sci. Nutr* pp. 847-854, 2003.