

韓國 傳統燒酒(珍島紅酒) 製造에 關한 研究
제 1보 . 제조방법에 따른 홍주 발효술덧의 성분변화

김용순 · 강성훈 · 정지훈

전남대학교 식품공학과
(1991년 6월 7일 접수)

Studies on the Processing of Korean Traditional So-Ju, Jindo-Hongju
I. Changes in Components of Hong-ju Mash Fermented by Different Methods

Yong-Soon Kim, Sung-Hoon Kang, Ji-Heun Jung

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture,
Chonnam National University.

(Received June 7, 1991)

Abstract

This study was conducted to establish traditional manufacturing process of Hongju, a traditional spirit by traditional Kokja and Koji method based on different materials.

In the fermentation process, the changes of temperature, pH, total acid, alcohol, total sugar and microflora in mash were analyzed.

During the whole fermentation period, the temperature in mash made by Kokja method was reached to 30°C, and that of Koji method was reached 33°C.

There was no significant difference in pH by different treatments and the initial pH in Koji method was pH 6.0 and the final pH was 4.0. The content of total acid was higher in mash processed by Kokja method than that of Koji method.

Alcohol content was higher in mash processed by Koji method. The content of total sugar in all samples were reduced gradually according to progress of fermentation. Yeast populations in all samples were increased up to 6 days of fermentation and then decreased gradually. Lactic acid bacteria were increased until 3 days of fermentation and then decreased until the fermentation completed.

I. 서 론

우리나라 전통소주인 진도홍주는 우리나라 남단인 진도에서 생산되어 고려시대부터 전해오고 있으며,^{1,2)} 향미와 색을 고루 갖춘 우수한 전통적인 소주이다.³⁾ 진도홍주는 일명 지초주라고도 하는데 홍주의 제조는 원료인 백미를 수세한 후 찌서 만든 고두밥, 분쇄한 누룩가루와 물을 사용하여 옹기에 담아 15-20일간 발효시켜 숙성시킨다. 숙성된 술덧을 옹기로 만든 고조리(古里)라는 단식증류장치를 사용하여 증류하는데 이때 유출액을 지초(*Lithospermum erythrorhizon*)의 뿌리

인 지초층을 통과시키면 자홍 또는 홍색으로 착색되어 홍주가 된다. 이 때 소요되는 원료 물량은 한 예로써 백미 1말, 누룩 1말, 물 3말5되, 건지초 약간이 사용된다.

이러한 전통주에 관한 연구로는 村松幸夫⁴⁾의 조선주소주용 곡자제조법이 있으며 국내에서는 누룩중의 미생물군과 제조법에 관한 연구,⁵⁾ 주류의 성분과 저장에 관한 연구,⁶⁾ 전통약주의 제법과 주류에 관한 보고⁷⁾ 등이 있다.

한편, 최근에는 전통 민속주의 개발 및 보호에 관한 관심이 커지고 있는데 전남 진도군에서는 진도홍주의

Table 1. Formula of ingredients for Hongju fermentation

Samples	Starter	Raw materials of starter	Raw materials of brewing mash	water
S-N ₁	Nuruk	wheat : barley(1 : 1)*	rice(1)	3.5
S-N ₂	〃	wheat : barley(1 : 1)	barley(1)	3.5
S-N ₃	〃	wheat : barley(1 : 1)	rice : barley(1 : 1)	〃
S-N ₄	〃	barley(1)	rice(1)	〃
S-N ₅	〃	wheat(1)	rice(1)	〃
S-K ₁	Koji	rice(1)	rice(1)	1.2
S-K ₂	〃	barley(1)	barley(1)	1.2
S-K ₃	〃	rice : barley(1 : 1)	rice : barley(1 : 1)	1.2

*() : Mixing ratio(volume)

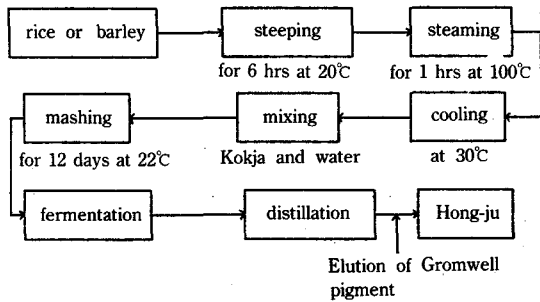


Fig. 1. Schematic procedure for the processing of Hongju by Kokja method

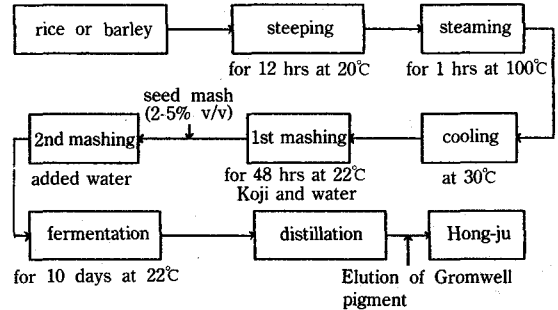


Fig. 2. Schematic procedure for the processing of Hongju by Koji method

개발, 보존을 위한 계획을 세우고 추진중이나 홍주 제조자들의 영세성, 표준화된 제조방법과 보존성의 결여 등으로 홍주의 특성을 체계적으로 정립하지 못해 본 연구에서는 진도홍주의 제조방법을 체계적으로 정립하고 본래 전통홍주를 제조하여 보존토록 하기 위한 기초 자료로써 제조방법 및 원료에 따른 홍주의 제조시 발효술덧 중의 성분 변화를 검토하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 백미, 대맥 및 소맥 등은 1989년 산으로 진도군 의신면 양곡상에서 구입하여 사용하였다. 곡자 제조는 대맥과 소맥을 분쇄하여 살수한 후 원판모양으로 성형하여 제조하였고 Koji는 백미와 대맥을 사용하고 백국균을 접종하여 제작하였다.

2. 실험방법

1) 담금원료와 담금비율

곡자법과 국법에 의한 담금비율은 Table 1과 같다.

2) 전통홍주의 양조(제조)

곡자법과 국법에 의한 홍주 제조방법은 Fig. 1 및 2와

같다.

3) 발효 중 품온, pH, 총산, 알코올, 전당 및 미생물균의 변화 측정

발효기간을 12일로 하여 1일 간격으로 측정되다. 품온, pH, 총산 등은 상법⁸⁾으로 측정하였으며 알코올 함량은 상법⁹⁾에 의해 얻은 유출액을 주정계로 측정하고 15°C에서의 알코올 용량 %로 환산하여 나타냈다. 또한 전당은 phenol-sulfuric acid법¹⁰⁾에 따라 생성된 glucose 양으로 나타냈고 효모균수 측정은 평판배양법을 사용한 TTC agar 중층법¹¹⁾으로 30°C에서 48시간 배양한 후 계측하였으며 젖산균은 Rogosa SL agar 배지를 이용하여 37°C에서 48시간 배양한 후 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 발효 중 품온의 변화

발효 기간에 따른 품온의 변화는 Fig. 3과 같다. 곡자 사용시 담금온도는 24°C였으나 4일 경과 후 품온은 최고에 달하였으며 S-N₁과 S-N₄가 31°C, S-N₂는 32°C, S-N₃가 29°C, S-N₅가 31.5°C로 S-N₂가 가장 높았으며 발효 6일 후에는 최고온도보다 4~6°C 정도 낮았고 전 시험구에서 유사한 경향으로 발효 10일 이후에는 품

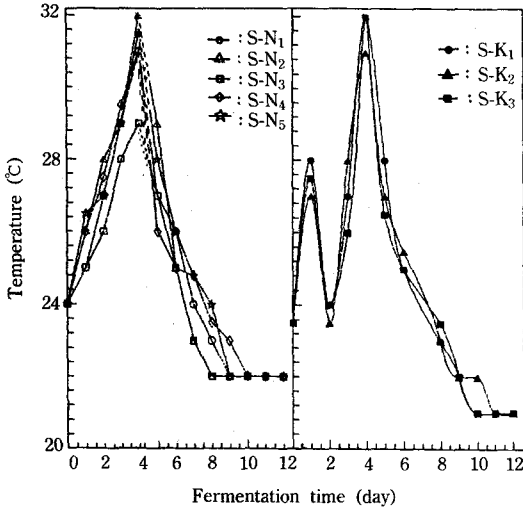


Fig. 3. Changes in temperature of the mashes during fermentation

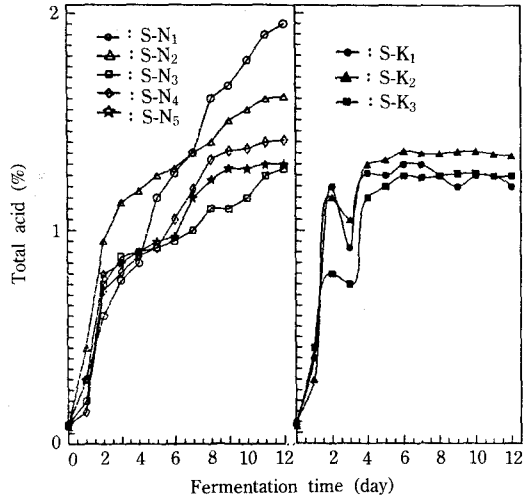


Fig. 5. Changes in total acid of the mashes during fermentation

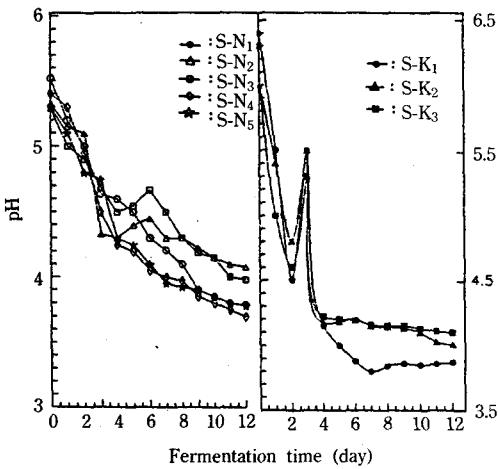


Fig. 4. Changes in pH of the mashes during fermentation

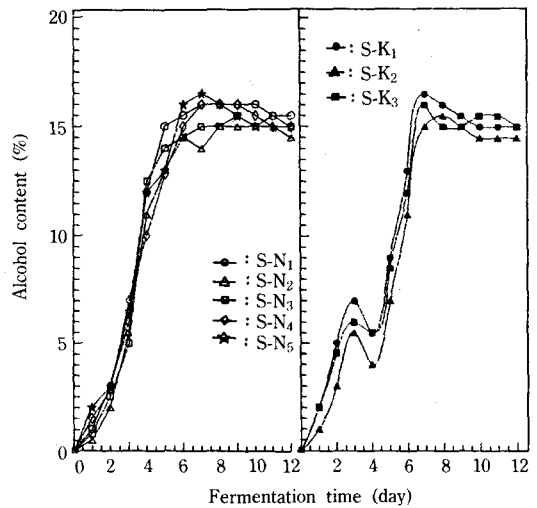


Fig. 6. Changes in alcohol content of the mashes during fermentation

은의 변화가 없었다.

2. pH의 변화

발효기간 중 pH의 변화는 Fig. 4와 같다. 곡자를 사용한 경우 초기 pH는 5.3 정도를 나타냈다. 발효 종료기에 pH는 3.7~4.1로써 발효가 진행됨에 따라 pH가 낮아졌는데 S-N₄가 가장 낮았다. 또한 국법에서는 초기 pH가 5.8 정도였으나 발효 3일째 2단 담금으로 일시적인 pH 상승이 나타나고 발효 4일째는 전시험구에서 pH가 3.7 정도로 급격히 낮아져 발효 종료기까지 큰 변화가 없었는데 S-N₁은 발효 6일째 pH 3.4로 떨어져 이후 발효 종료기까지 거의 일정한 수준을 유지하였다.

이같은 결과는 강 등¹²⁾의 시판 정제효소를 이용한 탁주제조 연구와 장과 유의 연구보고¹³⁾에 의한 발효 중 pH 변화와 비슷한 경향으로 미생물의 오염을 방지할 수 있는 pH 4.0 이하로 발효가 안정된 상태로 진행되고 있음을 알 수 있었다.

3. 총산의 변화

발효 중 총산의 변화는 Fig. 5와 같다. 곡자법에서 담금 초기의 총산의 경우 0.09%로 발효 3일 후에는 S-N₂가 1.25%로 가장 높았으나 발효 종료기에서는 S-N₁이 1.95%로 발효 후기에 현저히 증가하였다.

Table 2. Changes in total sugar of the mashes during fermentation (Total sugar (%))

Samples	Fermentation time (day)			
	3	6	9	12
S-N ₁	11.9	6.8	3.9	3.6
S-N ₂	9.7	5.9	4.3	3.0
S-N ₃	10.4	7.9	4.7	4.3
S-N ₄	11.0	6.5	4.2	3.7
S-N ₅	10.7	7.0	4.5	3.5
S-K ₁	16.9	8.5	3.7	3.2
S-K ₂	13.5	7.8	4.0	2.7
S-K ₃	15.2	9.0	4.7	4.1

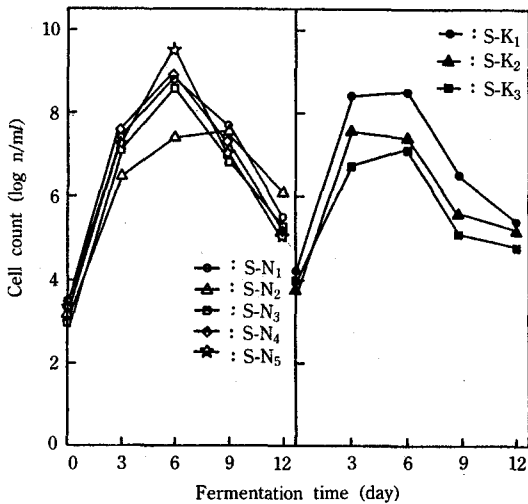


Fig. 7. Changes in counts of the yeast of the mashes during fermentation

국법에서는 담금 초기의 총산은 모두 0.1%로 발효 3일째 2단 담금에 의한 일시적인 총산 감소를 보이나 발효 4일 후의 총산이 1.20~1.35%로 일정한 함량을 나타냈다. 이같은 결과는 발효 온도가 높고 발효 기간이 길어질수록 술덧 중의 총산 함량이 증가하였는데 이것은 초산균과 젖산균에 의해 생산된 유기산에 의한 영향으로 생각되며 청주료(醪)에서 일반적으로 저온(12℃)보다 고온(18℃)에서 료(醪)의 총산이 높다는 原 등¹⁴⁾의 보고와 유사한 경향을 보였다.

4. 알코올 함량의 변화

발효 중 알코올 함량의 변화는 Fig. 6과 같다. 곡자법의 경우 발효 6일째, 국법의 경우 발효 7일째 전 시험구에서 최고의 알코올 함량을 나타냈으며 그 후 발효 종료기까지는 함량의 변화가 적었다. 발효 중 품온이 가장 높았던 S-N₂에서 알코올 함량이 14%로 가장

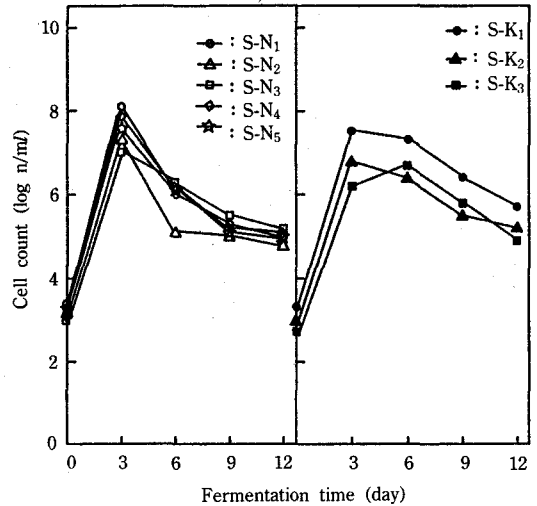


Fig. 8. Changes in counts of lactic acid bacteria of the mashes during fermentation

낮았고 S-N₂와 S-K₁이 16.5%로 가장 높았다.

5. 전당의 변화

발효 중 전당 함량의 변화는 Table 2와 같다. 곡자법과 국법에서 모두 발효 6일째에 전당의 함량이 크게 감소하였으며 S-N₂와 S-K₂의 대맥을 원료로 사용한 시험구가 주로 당함량이 낮았다. 시험구 모두 발효가 진행됨에 따라 효모에 의한 당함량 감소를 보였는데 이는 한 등¹⁵⁾의 생전분 당화와 주정발효 그리고 손 등¹⁶⁾의 *Rhizopus Koji*를 이용한 무증자 쌀탁주 양조에서의 결과와 유사하였다.

6. 미생물군의 변화

발효기간 중 술덧 중의 효모와 젖산균수의 변화는 Fig. 7, 8과 같다. 곡자법의 경우 담금초기 효모수는 1.25~3.0×10³/ml에서 발효 6일째까지 증가하여 백미를 원료로한 S-N₅에서 최고 1.7×10⁸/ml로 증가하였으며 이후 발효 종료기까지 시험구 모두 감소하였다. 또한 국법의 경우는 발효 3일째 최고 균수에 달하였으나 S-K₁의에는 모두 곡자법보다 적었다. 젖산균수에 있어서는 곡자법의 경우 발효 3일째 전 시험구에서 최고 균수에 달하였으며 발효 종료기까지 점차 감소하였고 국법에서는 S-K₁이 효모수와 마찬가지로 가장 높았으며 발효 3일 이후부터는 젖산균수가 감소하는 경향을 나타내었다.

IV. 결 론

곡자법과 국법을 사용하여 제조 원료에 따른 전통

진도홍주 제조 과정 중 술덧의 품온, pH, 총산, 알코올, 전당 및 미생물군의 변화를 측정하였다.

발효 전 기간을 통해 품온의 변화는 곡자법에서 최고 32℃였고 국법에서는 33℃로써 곡자법에서 발효 온도가 다소 낮았고 pH는 모든 시험구에서 비슷한 경향이었는데 국법에서 초기 pH가 다소 높은 pH 6.0 부근이었고 최종 pH는 모두 4.0 부근으로 적절히 발효가 진행되었음을 알 수 있었다. 총산 변화는 곡자법에서 비교적 높게 나타났고 알코올 함량 변화는 품온의 변화가 적은 국법에서 16.5%로 가장 높았다. 전당의 변화는 당화에 의해 생성된 glucose가 발효가 진행됨에 따라 점차 감소하는 경향을 보였으며 미생물군의 변화 중 효모는 모든 시험구에서 발효 6일째까지 증가한 후 최고 균수에 이르렀고 젖산균수는 발효 3일까지 증가하여 최고 균수에 도달한 후 발효 종료기까지 점차 감소하였다.

감사의 글

본 연구는 미원문화재단의 연구지원(1990년)으로 수행되었으며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

- 張智鉉：韓國蒸溜酒 飲用 起源에 대하여, 성심여대 논문집, 12(1981).
- 張智鉉：우리나라에서 燒酒文化의 흐름, 大韓酒精協會, 酒精工業, 5(2), 6(1985).
- 張智鉉：傳來藥用酒考, 酒精工業 7(4), 6(1977).
- 村松幸夫：조선주 소주용 곡자제조법, 일본 특허 11 4173(1935, 10, 24).
- 李斗永：곡자제조법, 麴製造法, 韓國 特許 272, 273 (1950).
- 鄭基沢：韓國在來酒 改良에 關한 研究(2), 慶北大學校 論文集, 11, 51(1967).
- 崔光洙：李朝銘酒인 白首還童酒에 關한 研究, 嶺南大學校 食自然論文集, 95(1978).
- 山田正一：釀造分析法, 108, 産業圖書(1948).
- 山田正一：釀造分析法, 101, 産業圖書(1948).
- Michel Dubios, K.A. Gilles, J.K. Hamilton, P.A. Rebers, and Fred Smith: Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances, *Ann. Chem.*, 28, 35 (1956).
- Nagai, S.: *Science* 130, 1188 (1959).
- 姜孝源, 權太鍾, 李一根：시판 정제효소를 이용한 탁주제조 연구, 한국산업미생물학회지, 3, 1(1975).
- 張基重, 劉太鍾：소곡주와 시판약주의 성분에 관한 연구, 한국식품과학회지, 13, 4(1981).
- 原昌道, 高木 梅三：日釀工誌, 45, 282(1967).
- 한면수, 정동효：생전분 당화와 주정발효, 한국식품과학회지, 17, 4(1985).
- 손순기, 노영훈, 김헌진, 배상면：Rhizopus Koji를 이용한 무증자 쌀탁주 양조, 한국산업미생물학회지, 18, 5(1990).