

## 代替原料(보리쌀)를 이용한 탁주 製造에 關한 研究

崔京煥 · 金德治 · 徐輔仁 · 鄭基澤\*

慶北大學校 農科大學\*  
國稅廳 技術研究所

## Studies on the Takju brewing with polished Barley

Kyoung-Hwan Choi, Duck-Chi Kim, Bo-In Seo and Ki-Taek Chung\*

*Technical Research Institute of Tax office, Korea,  
College of Agriculture, Kyoung-Pook National University\**

### Abstract

Studies on the brewing of Takju with polished barley was carried out.

The results obtained are as follows.

1. Polished barley koji was not available because of low acidit production.
2. No significant differences of Takju quality observed among treatments of polished barley, but barleyflour Takju was remarkably inferior to other materials originated Takju in quality and color.
3. Yield per compressed barley Takju was higher than that of other type of materials.
4. The most desirable enzyme sources ratio in the brewing with polished barley were koji 20—30%, Kokja 2.5%, bunkuk 2% respectively.
5. This results indicates that Takju berwing with polished barley is possible.

### 緒 論

우리나라 토주인 濁酒는 오랜 역사를 지닌 술로서 농민들은 물론 도시민에 이르기까지 널리 애용하고 있으며 그 소비량도 대단히 많다.

우리나라 약·탁주 제조에 매년 사용되는 소맥분량은 약 30만톤<sup>1)</sup>에 달하며 전량 수입에 의존하고 있다.

이처럼 탁주의 原料代替는 현재까지도 시급한 처지

에 놓여 있으나 이에 대한 연구성과가 아직 미흡한 실정이다.

代替原料에 대한 研究를 보면, 1962년 국제청기술연구소와 학계의 共同노력으로 쌀을 소맥분으로 代替하는데 성공하여 오늘날의 소맥분과 옥분을 이용한 濁酒 제조를 가능케 했다. 고구마를 원료로 한 주류개발에 관해서는 특히한 해도 상당수가 있으며 金<sup>2)</sup>, 林<sup>3)</sup>, 金<sup>4)</sup>, 金<sup>5)</sup>, 文<sup>6)</sup>, 허<sup>7)</sup>, 양<sup>8)</sup>의 특허가 있고 이들 특허 외에도 정<sup>9)</sup> 등(1969)의 고구마 술덧을 利用한 研究,

李<sup>10)</sup> 등(1969)의 고구마 전분을 利用한 연구, 李<sup>11)</sup> (1970)의 고구마 당화액을 利用한 연구 및 金<sup>12)</sup> 등 (1972)의 고구마 및 절감고구마를 利用한 연구 등이 보고되고 있다. 이밖에 옥수수를 代替原料로 使用한 장<sup>13)</sup>의 특허도 있으며, 감자를 利用한 金<sup>14)</sup>(1975)의 연구보고도 있다. 그러나 이러한 연구들은 원료의 처리문제 수급상황 원가의 상승 및 제조방법상의 어려움 등으로 실험을 보지 못하고 있다. 이에 저자들은 이러한 탁주원료 대체문제를 감안하여 외국산을 도입하지 않고 국내산으로 가장 증산요인이 크고 농민소득증대에도 크게 기여할 수 있는 보리쌀을 원료로 한 탁주제조 실험을 하여 몇가지 결과를 얻었으므로 이에 보고하는 바이다.

## 實驗材料 및 方法

### 1. 實驗材料

(1) 전분질原料 : 실험에 사용한 전분질원료는 시판 중인 쌀보리쌀, 늘보리쌀, 압맥소맥분 외에 20% 재도정 쌀보리쌀, 20% 재도정 늘보리쌀, 보리분말 등 모두 7가지였다. 재도정 과정을 거친 이유는 제품의 색택을 좋게 하기 위함이고 분말로 한 이유는 제품의 수율을 좋게 하는데 목적이 있으며 소맥분은 대조구로서 사용했다.

(2) 효소제 : 효소제로 곡자, 분국은 시판품을 사용하였고, 입국과 중국은 본 연구실에서 제조 사용했다.

(3) 공시호모 : 본 연구실에서 보관중인 *Sac. coreanus*를 사용했다.

(4) 用水 : 水道水를 사용했다.

### 2. 實驗方法

#### (1) 原料의 一般分析

① 水分 : 적외선 수분측정기(서독제 Ultra-X)를 사용하여 함량이 될 때의 량을 읽어 수분량으로 계산했다.

② 단백질 : Semi-micro-Kjeldahl법<sup>15)</sup>으로 측정

③ 지방 : 抽出法<sup>15)</sup>으로 측정하였다.

④ 전분價 : Bertrand法<sup>15)</sup>으로 측정하였다.

⑤ 입국의 산도 : 입국 20g에 물 100ml를 가한 후 실온에서 3시간 침출 후 10ml를 취하고, BTB와 NR 혼합지시약 2~3drop을 가한 후 N/10-NaOH 소비 ml 수로 표시했다.

#### (2) 술덧 成分의 分析

① pH : Beckman G-Type pH meter로 측정

② 산도 : N/10-NaOH로 시료 10ml를 중화 적정하여 소비 ml수로 표시.

③ Ethanol : 분별증류법에 의해 주정제로 측정하여 15°C로 보정하여 표시했다.

④ Amino acid : Formol-titration法<sup>11)</sup>

⑤ 제성비율 : 사용원료에 대한 제성용량 및 주정함량을 구하고 6% 탁추로 환산하여 제성비율로 나타내었다.

#### (3) 효소力價 측정

① 효소액의 조제 : 각 발효제 10g에 0.5%—NCal 용액(당화액의 경우는 물) 100ml를 가하여 30°C에서 3시간 침출시켜 그 여과액을 효소액으로 하였다.

② 糖化力 : 2% Soluble Starch 50ml에 N/10-Acetic buffer(pH 5.0) 30ml를 가하여 미리 55°C로 10분간 예열시킨 다음, 희석효소액 10ml를 가하고 55°C에서 60분간 당화시켜 N/2-NaOH 10ml를 가하여 냉각시키고 정확히 100ml로 하여 환원력을 측정하고 포도당으로 표시했다.

③ 액화력 : 전분액 10ml를 시험관에 취해서 41°C 상온조에서 예열한 다음 효소액 0.5ml를 작용시키고, 여기에서 0.1~1분마다 0.1ml씩 pipet으로 취하여 N/4,000—I<sub>2</sub>용액 10ml를 넣은 시험관에 가하고 전분속도 반응을 Colemann spectrophotometer Junior Type로 比色하여 파장 670m $\mu$ 에서의 투과율이 66%가 되는 반응시간을 측정하였다. 대조액은 물 100ml에 효소액 0.5ml를 가한 후 이 액에서 0.1ml를 취하여 10ml의 I<sub>2</sub>용액에 가한 것을 T% 100으로 맞춘다. 종점 직후에 반응시간을 비례 계산하여 T66%가 될 때까지 시간을 측정한다.  $\alpha$ -Amylase의 역가는 Wohlgenuth價로 표시했다.

④ 내산성 당화력 : 효소액 일정량을 취하여 pH2.5, 40°C에서 30분 처리하여 내산성 Amylase를 제거시킨 다음 pH5.0으로 보정하고 당화력과 같은 방법으로 측정하였다.

#### (4) 製麴方法

쌀보리쌀, 늘보리쌀 20% 재도정쌀보리쌀 20% 도정늘보리쌀은 실온에서 4시간, 압맥은 30分, 각각 침지한 후 切水하고 소맥분은 물을 原料중량의 27% 살수후 20분간 방치했다. 보리가루는 물을 35% 흡수시켜 증가했다. 증가후 *Asp. kawachii* 로 만든 중국을 배양하여 常法에 따라 제조하였다.

#### (5) 酒母製造方法

Malt extract (Brix 12°, pH 4.0)를 15 L/B 15분간 살균한 다음 *Sac. coreanus*를 접종하여 28°C에서

24시간 배양했다.

(6) 仕込方法

보리원료처리 및 발효제에 따른 탁주제조상의 차이를 검토하고자 여러가지 사일 배합을 달리했을 때의 술덧성분에 미치는 영향을 검토하였다.

結果 및 고찰

1. 原料의 一般成分

原料의 水分, 蛋白質, 脂肪 및 전분가를 측정 한 결과는 表 1과 같았으며 도정분쇄한 원료와 가공처리하지 않은 원료와 성분을 비교하면 약간의 차이는 있으나 거의 같은 분석치를 얻었으며 소맥분에 있어서는 단백질만이 보리보다 다소 높은 수치였다.

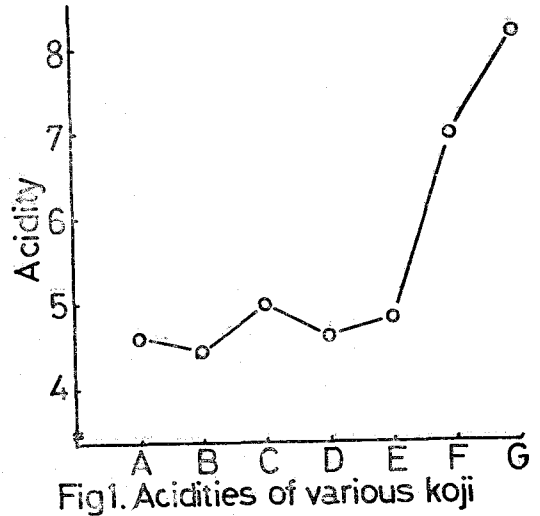


Table 1. Chemical components of materials

Materials	Chemical components			
	water %	protein %	fat %	Starch %
Polished naked barley	14.1	9.2	1.4	70.7
polished barley	13.7	9.4	1.3	71.1
polished naked barley 20% repolished	12.9	8.8	1.2	71.9
polished barley 20% repolished	13.2	8.7	1.1	72.8
comprssed barley	13.7	9.0	1.1	72.0
barley flour	12.7	9.0	1.3	71.2
wheat flour	12.3	10.4	1.3	72.9

2. 醱酵劑의 力價

실험에 사용된 곡자, 분곡, 입곡, 소맥분의 醱酵力價를 측정 한 결과는 표 2와 같다.

Table 2. Amylase activities of enzyme sources

Enzyme sources	Enzymes		
	α-Amylase	β-Amylase	a-sp
Nuluk	70	350	—
Bunkuk	110	680	310
Koji	—	60	—

3. 釀造實驗

(1) 보리쌀의 원료처리에 따른 제곡실험

常法에 따라 제곡 후 각 원료 처리별 산도를 측정 한 결과는 그림 1과 같았다. 여기서 쌀보리쌀 區를 A,

늘보리쌀 區를 B, 20% 제도정 쌀보리쌀은 C, 20% 제도정 늘보리쌀은 D, 압맥區를 E, 보리가루區를 F 소맥분區(대조구)를 G로 각 각 나타내었다.

그림 1에서 보는 바와 같이 소맥분의 산도가 8.2, 보리가루가 7.0인데 반해 보리쌀은 대부분 결발림과정 상태를 나타내었다. 보리가루는 제품의 色狀이 나쁘고 원가가 높아 利用가능성이 없는 것 같다. 酒造의 안정성을 고려할 때 고온사일의 경우 초단사일의 산도가 20이어야 안심할 수 있고 최저 15 이상이어야 하므로 보리쌀은 산도가 낮아 일단사일 술덧이 15 이하가 되어 安全발효를 도모하기 어려운 것으로 보인다. 소맥 입곡은 산도가 8.2로서 일단 술덧의 산도가 20을 초과 하여 안정성을 유지할 수 있고 효모의 증식 및 효소의 침출이 빠른 때문에 적합했다.

따라서 시험사일에서도 소맥분 입곡을 사용키로 했다.

(2) 보리쌀의 원료처리에 따른 양조실험

Table 3. Combination of materials and enzyme sources in prepaation of Takju mash.

Stages	A		B		C		D		E		F		G	
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
Material(g)	600	1,400	600	1,400	600	1,400	600	1,400	600	1,400	600	1,400	600	1,400
Bunkuk(g)	80		80		80		80		80		80		80	
Starter(ml)	80		80		80		80		80		80		80	
Water(ml)	900	2,100	900	2,100	900	2,100	900	2,100	900	2,100	1,200	2,800	1,200	2,800
Lactic acid(ml)	6		6		6		6		6		6		6	

보리쌀을 이용한 탁주제조 가능성을 검토하기 위하여 효소계로서 분국단용시와 입국혼용시로 구분하여 실험하였다.

① 粉麴單用사입 : 술덧의 안정성을 고려하여 분국과 함께 젖산을 첨가하여 일단 사입의 급수를 pH 2.5로 하여 表 3과 같이 실온(19°C)에서 사입하여 72시간 후 분석한 결과는 그림 2와 같다.

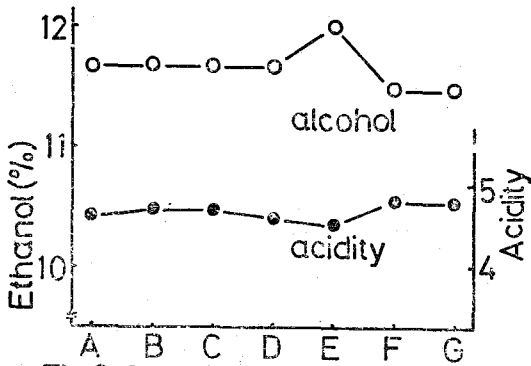


Fig2. Chemical components of Tak-ju mash which was fermented for 72 hrs

그림 2에서 보는 바와 같이 72시간 후의 주정분의 생성이 적고 미끄러운 成分이 많이 남으며 2단 술덧의 산도가 4.5~4.8로써 산이 부족하여 인위적으로 산을 첨가하여야 하는 단점이 있다. 전사입구중 소맥분區인

G를 제외하고는 주질면에서 비슷한 결과를 가져왔다.

② 분국 및 입국 혼용사입

1단에 소맥입국 20%, 분국 2%, 급수율 200%로 하고 2단에 보리쌀 80%, 급수율 150%로 하여 표 4와 같이 사입하여 72시간 후 분석한 결과는 그림 3과 같다. 초기의 입국산도는 7.6으로 하여 실온(23°C)에서 사입을 했다.

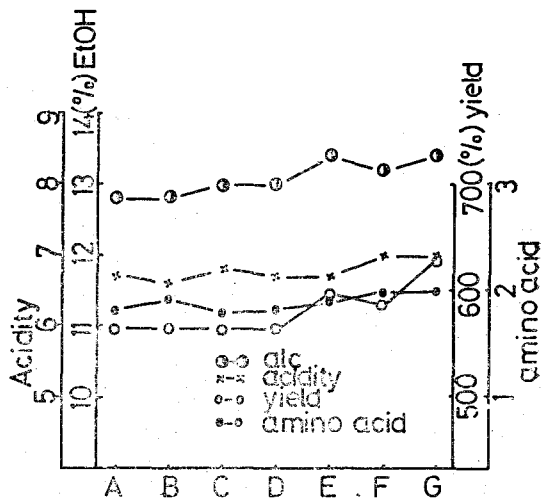


Fig3 Chemical components of Tak-ju mash fermented for 72 hrs

Table 4. Combination of materials and enzyme sources in preparation of Takju Mash.

Stages	A		B		C		D		E		F		G	
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
Wheat flour koji	400		400		400		400		400		400		400	
Material(g)		1,600		1,600		1,600		1,600		1,600		1,600		1,600
Water(ml)	800	2,400	800	2,400	800	2,400	800	2,400	800	2,400	800	3,200	800	3,200
Starter(ml)	80		80		80		80		80		80		80	
Bunkuk(g)	40		40		40		40		40		40		40	

分析結果, 소맥분 사입區가 역시 주질면에서 가장 우수하였고 20% 제도정쌀보리쌀, 늘보리쌀의 순위였으며 전체적으로 뚜렷한 차이를 나타내지 않았으며 보리쌀의 원료처리에 따라서는 기대할만한 결과를 가져오지 않았고 제성비율에 있어서는 소맥분區가 630%로 가장 높고 압맥구와 보리분구가 590% 정도이고 나머지 區는 550% 내외로 거의 비슷한 결과였다. 산도와 아미노산도 전체적으로 비슷한 수치를 나타내어 보리쌀의 탁주제조 가능성을 나타내 주었다.

(3) 발효제에 따른 양조실험

앞서 행한 보리쌀 원료처리에 따른 실험에서 원료처리에 따른 차이는 인정되지 않고 보리쌀을 원료로 탁주제조가 가능하다는 결론을 얻었으므로 이번에는 보리쌀만을 원료로 하여 효소제 사용을 달리했을 때의

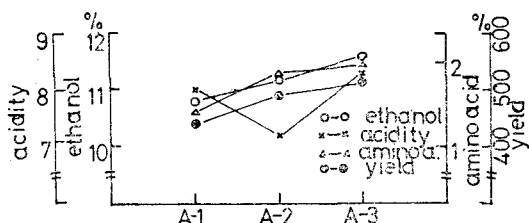


Fig4. chemical components of Takju mash fermented for 72hrs.

주질의 차를 검토하였다.

① 입국 및 곡자 혼용사입

입국 및 곡자를 혼용 사용하여 표 5와 같이 사입배합하여 72시간 후에 분석한 결과는 그림 4와 같다.

사입배합은 입국 30% 단용구를 A-1, 입국 20%와 곡자 2.5% 사용구를 A-2, 입국 30%와 곡자 2.5%, 사용구를 A-3로 구분 사입하여 72시간 후의 술덧을 분석한 결과 제성비율이 A-1區가 44% . 가장 낮은 수치였고, 그 다음의 A-2, A-3의 순위였다. 산도는 입국 30% 사용구인 A-1區, A-3區가 비교적 높은 수치를 나타내어 주질면에서 다소 산미를 느끼게 했다. A-1區가 특히 담백한 맛을 내어 주질이 가장 나았으며 제성비율은 전체적으로 낮았다.

② 입국·곡자 및 분국혼합사용

제성비율이 낮은 결점을 보완하기 위하여 입국 곡자 외에 분국을 2% 첨가한 시험양조 및 그 결과는 표 6, 그림 5에 나타내었다.

그림 5에서 보는 바와 같이 분국 2%를 더 첨가한 관계로 제성비율이 월등히 높아진 결과를 가져왔다.

특이한 것은 입국량이 10%, 20%, 30%로 증가함에 따라 술덧의 산도 및 아미노산도가 비례적으로 증가하지 않으며 숙성정도에 따라 영향을 받는 것 같다.

주질면에서 보면 시험구 B-1과 B-2와 거의 비슷

Table 5. Combination of polished barley and enzyme sources in preparation of Takju mash.

Stages	Groups					
	A-1		A-2		A-3	
Materials	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
Wheat flovr koji(g)	600		400		600	
Polished barley(g)		1,400		1,600		1,400
Waluk(g)			50		50	
Starter(ml)	80		80		80	
warter(ml)	1,200	2,100	800	2,400	1,200	2,100

Table 6. Combination of polished barley and enzyme sources in preparatiotn of Takju mash.

Stages	Groups					
	B-1		B-2		B-3	
Materials	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
Wheat flour koji(g)	200		400		600	
Polished barley(g)		1,800		16,00		1,400
Bunkuk(g)	40		40		40	
Nuluk(g)		50		50		50
Starter(ml)	80		80		80	
Water(ml)	400	2,700	800	2,400	1,200	2,100

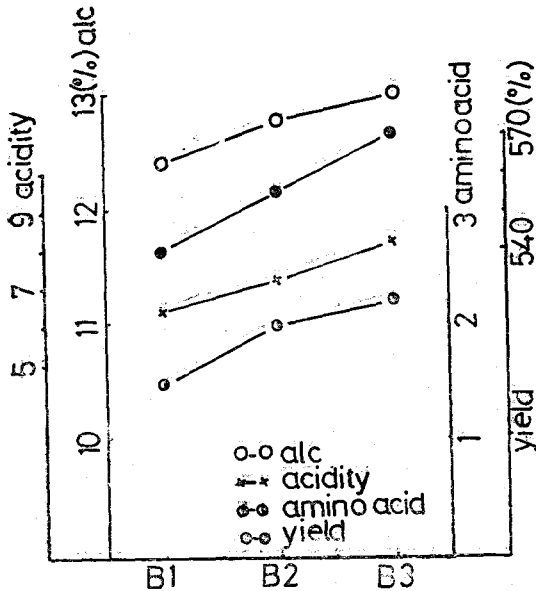


Fig 5 Chemical components of Tak-ju mash fermented for 72 hrs

했고, B-3는 산의 과잉으로 인해 주질면에서 제일 열등한 결과를 나타내었다. 그러나 전체 술덧의 전체 안전을 고려할 때 B-1, B-2의 제조방법은 산해의 위험이 있으며, B-3는 산이 많은 편이나 술덧의 안전성으로 봐서 유리하다고 보겠으며 B-1은 실온(20°C)에서 48시간 후에 異臭를 띠었다. 입국의 산도가 5~6일 때는 입국 30%를 사용해도 술덧중의 산도가 크게 높지 않아 주질면에서도 크게 뒤떨어지지 않는다는 결론을 얻었으므로 입국의 상태에 따라 기호 및 주조의 안전성을 고려하여 입국량을 조절 하여야 할 것이다.

### 結 論

보리쌀을 원료로 한 탁주제조 가능성 및 原料처리에 따른 주질의 차이 등을 검토한 결과 기대할만한 결과를 얻었다. 그 결과를 종합하면 다음과 같다.

1. 보리쌀 입국은 산도가 낮아서 술덧의 안정성이 우려된다.
2. 보리의 원료처리에 따른 주질의 차이는 인정되지 않았으나 보리가루를 원료로 했을 때는 소맥분에 비해 증자시 원료처리가 어렵고 제품의 색택이 좋지 않아

주질이 가장 나빴다.

3. 제성비율은 압맥구가 가장 우수하였다.
4. 발효제로는 입국 20~30%, 목자 2.5%, 분국 2%를 사용함이 바람직하다고 본다.
5. 보리쌀 전량사용으로도 탁주제조는 가능하다고 보여진다.

### 참고 문헌

1. 대한주정협회, 1972, 주정공업 Vol.2 No 5 p34
2. 김세인·김병철, 1966, 고구마술의 제조방법 특허공보 제133호, 공번 811호.
3. 임병종·임동순, 1969, 고구마 당맥을 주원료로 한 주류제조방법, 특허공보 제193호, 공보 172호.
4. 김성태, 1967, 탁주제조법 특허공보 제144호, 공번 136호.
5. 김승태, 1968, 탁주제조법 특허공보 제175호, 공번 250호.
6. 문명현·김영준, 1968, 약탁주제조법 특허공보 제183호, 공번 370호.
7. 허성철·정영숙, 1970, 고구마를 원료로 한 약주 및 탁주제조법 특허공보 제211호, 공번 13호.
8. 양경식, 1971, 고구마탁주제조방법 특허공보 제221호, 공번 12호.
9. 정기택·유대식, 1969, 고구마 전분질 원료(물엿)을 이용한 주류제조에 관한 연구, 국제청 기술연구소보 2: 19.
10. 이성범·장원길·임병국·김덕치, 1969, 막걸리 제조시 술덧의 성분통제에 관한 연구(대체원료 및 개발효소제를 사용한 막걸리 제조), 한국미생물학회지 7: 153.
11. 이주식, 1970, 탁주의 미생물학적 연구 및 유해성분 제거방법에 관한 연구, 과학기술 연구소 보고, STF 69-12.
12. 김찬조·최우영·오만진, 1972, 탁주제조 원료로 고구마의 利用에 관한 연구, 농화학회지 15: 213.
13. 장재선, 1962, 개량탁주 제조법, 특허공보 제81호 공번 3193호.
14. 김성열, 1975, 감자를 이용한 탁주제조에 관한 연구, 농촌진흥청 농사시험 연구보고, 17: 63.
15. 山田正一, 1951, 양조분석법, 산업도서주식회사, 64, 68, 70, 117