

연구노트

## Quality characteristics of Korean-Uzbekistanis fermented soybean paste

Bo Young Seo, Jeong Seon Eom, Jin Song, Sung Yeol Baek, Jae Hyun Kim,  
Shin Young Park, Hye Sun Choi\*

Department of Agrofood Resources, National Academy of Agricultural Science, RDA, Wanju 565-851, Korea

### 우즈베키스탄 고려인 제조 장류의 품질특성

서보영 · 엄정선 · 송진 · 백성열 · 김재현 · 박신영 · 최혜선\*

국립농업과학원 농식품자원부

#### Abstract

Many Koreans, who are resident in Uzbekistan and Central Asia, are still avid fans of the Korean traditional soybean paste. No research study has been conducted on the Korean-Uzbekistanis soybean paste. The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of the Korean-Uzbekistanis fermented soybean paste. Nine kinds of soybean pastes prepared by Korean-Uzbekistanis were collected, and their physicochemical properties (protease activity, amylase activity, amino type nitrogen content, reducing-sugar contents, and aerobic bacterial count) have been analyzed. The Korean-Uzbekistanis' fermented soybean paste (KU-SP) showed higher protease activity than the Korean fermented soybean paste (K-SP). The protease activities of KU-SP B, D, and H were 832, 807 and 630 unit/g, respectively, which were significantly different from others. In addition, the content of amino-type nitrogen in KU-SP B, D, and H were 777 mg%, 686 mg%, and 705 mg%, respectively. In the meanwhile,  $\alpha$ -amylase activities showed wide ranges starting from 10.82 to 47.98 unit/g. The KU-SP values, except for the KU-SP C, have shown higher activities than the K-SP. The reduced sugar content and total aerobic bacteria number were within the range of 0.55~3.43%/g and 7.24~8.79 log CFU/g, respectively. Finally, this research provided the basic data and information for the quality characteristics of commercial soybean paste prepared by the Korean-Uzbekistanis. These basic data can be useful for understanding the Korean food culture in Central Asia.

Key words : soybean paste, Korean-Uzbekistanis, quality characteristics

#### 서 론

구소련 냉전 종결 후, 중앙아시아 독립 연합국에 40여 만명의 한국계 이민자들이 거주하고 있다. 특히 우즈베키스탄 내, 20만 명으로 중앙아시아 독립 연합국가들 중 가장 많은 고려인이 살고 있다. 개방화·서구화 된 우리 사회와

달리 폐쇄된 사회체제로 인해 외래문화의 영향을 덜 받은 영향으로 고려인 내 한민족 고유의 전통 풍습이나 관습이 보존 계승되고 있다. 고려인의 의식주 생활 실태를 조사한 연구들에서 한국전통이 가장 잘 보존, 유지되고 있는 것은 식생활 이라고 조사된 바 있다(1). Park 등(2)은 실제로 현장에서 고려인들이 한국전통음식인 김치나 된장, 개장 등을 선호하고 있다고 보고하였다. 주로 콩 발효식품인 장류관련 주 소비지는 한국, 중국 및 일본을 중심으로 많이 생산되고 있으며, 관련 연구가 많이 진행 된 반면, 중앙아시아 지역의 콩 발효식품 실태조사 등은 이루어 진 바 없다. 대부분 70세 이상의 고려의 노인에 의해 생산되어져 왔고, 한국에서 만들어 먹던 기억을 더듬어 된장을 만든다고 하였다.

\*Corresponding author. E-mail : choihs9587@korea.kr  
Phone : 82-63-238-3624, Fax : 82-63-238-3843  
Received 2 February 2015; Revised 10 April 2015; Accepted 10 April 2015.  
Copyright © The Korean Society of Food Preservation. All rights reserved.

본 연구진이 실제 조사한 우즈베키스탄 고려인 된장 제조 방법과 한국의 된장 제조방법은 약간의 차이가 있었다. 그 이유는 기후적 특성이 가장 크기 때문이며, 우즈베키스탄의 여름은 한국과 달리 고온건조 하였으며, 겨울은 한국의 기온과 유사하지만 짧고 습한 특성을 가지고 있다. 따라서 우즈베키스탄 고려인들은 주로 초여름(5~6월)에 작은 크기(100~200 g)의 메주를 만들어 단시간(7일) 띄워 된장제조에 사용하였고, 염수를 첨가하여 1개월 동안 숙성시켜 가정 내 창고에 보관하면서 이용하고 있다. 이는 늦가을과 겨울에 제조되는 우리의 한식메주와는 달랐다(3). 본 연구에서는 우즈베키스탄 고려인 가정 및 전통시장에서 판매되는 된장 9종을 수집하여 품질특성을 분석하여, 중앙아시아 지역에서 생산되는 한식장류 특성의 기초자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

#### 시료수집 및 추출액 제조

본 실험에 사용된 시료는 우즈베키스탄 타슈켄트 재래시장(6종) 및 고려인 가정(3종)에서 수집하여 시료로 사용하였다(Table 1). 비교군으로 사용된 한식장류는 경기도 용인 소재의 장류업체(Joe Ok Hwa's Jang, Yongin, Korea)에서 구매하였다. 본 연구에 사용된 한국된장(K-SP)과 우즈베키스탄 생산장류(KU-SP)의 제조방법은 Fig. 1과 같다. 본 연구에 사용된 한식된장은 장류제조에 일반적으로 쓰이는 백태로 품종명은 대원콩으로 제조되었다. 선별된 콩을 수침(20°C, 18 hr), 증자(4~5 hr), 메주띄우기(2 month), 염수침

지(2 month), 장가르기를 하여 고체부분을 항아리에 넣고 숙성(2 years)시켜 제조되었다. 우즈베키스탄 시판한식장류의 경우, 우즈베키스탄에서 재배되는 백태를 이용하며, 원료선별, 수침(20°C, 18 hr), 증자(4~5 hr), 소형 메주성형(100 g~200 g)을 한 후, 망에 넣어 매달아 띄운(1~2 weeks) 후, 분쇄하여 염수를 첨가한 후, 숙성(1 month)하여 집안의 식품 창고에서 1달 이상 숙성키면서 소비한다. 한식장류와 우즈베키스탄 한식 장류의 큰 차이점은 메주의 크기이다. 보통 한식장류는 메주를 2 kg으로 만드는 반면, 우즈베키스탄에서는 100~200 g의 크기로 작게 만들어 메주를 1~2 주일 단시간 띄워 사용한다. 그리고 한식장류는 메주에 염수침지 후, 액체부분을 분리하여 간장으로 이용하는 반면, 우즈베키스탄 장류는 소량의 생성되는 액체부분을 제거하여 따로 이용하지 않는다. 우즈베키스탄 장류는 보통 시락국이라는 탕 형태로 이용되는데 이는 우리의 시래기된장국과 유사하였다. 그리고 된장에 고춧가루, 고추씨 및 기름을 넣어 볶아 양념장으로 사용하고 있었다.

본 실험에 사용된 된장 시료 추출액은 시료 10 g에 증류수 40 mL을 가하고 균질화(Homogenizer PT2100, KINEMATICA Co., Switzerland)한 후, 원심분리하여(8,000 rpm, 20 min, KUBOTA 6200, KUBOTA Co., Tokyo, Japan) 상등액을 시료 추출액으로 하였다.

#### 효소 활성 측정

Protease 활성 측정은 Anson 방법(4)에 따라 측정하였다. 0.2 M phosphate buffer에 0.6% casein을 용해한 후 pH 7.0로 보정하여 기질용액을 제조하였다. 이 기질용액 5 mL에 시료추출액 1 mL를 넣어 반응(37°C, 10 min) 시킨 후, 0.44 M trichloroacetic acid(TCA)를 5 mL가하여 반응을 정지시켰다. 30분간 실온에서 방치시킨 후 여과(Whatman No.2)

Table 1. The quality characteristics of commercial soybean paste made by the Korean-Uzbekistanis.

Sample <sup>1)</sup>	Collection	Enzyme activity (unit/g)		Aminotype nitrogen (mg%)	Reducing sugar (%/g)	Salinity (%)	Total aerobic bacteria counts (Log CFU/g)
		Protease	$\alpha$ -amylase				
CON	Korean soybean paste	384.95±8.73 <sup>62)</sup>	11.40±2.37 <sup>c</sup>	624.38±4.82 <sup>d</sup>	0.50±0.01 <sup>e</sup>	11.40 <sup>d2)</sup>	7.72±0.02
A	Qoyliq market	398.28±5.71 <sup>e</sup>	23.56±2.92 <sup>c</sup>	221.6±6.02 <sup>i</sup>	2.29±0.04 <sup>c</sup>	13.17 <sup>b</sup>	8.63±0.26
B	Qoyliq market	832.57±15.11 <sup>a</sup>	47.47±5.78 <sup>a</sup>	777.50±4.20 <sup>a</sup>	3.08±0.02 <sup>d</sup>	9.37 <sup>e</sup>	7.65±0.04
C	Qoyliq market	503.05±20.07 <sup>c</sup>	10.82±3.61 <sup>c</sup>	348.67±9.76 <sup>fg</sup>	3.14±0.02 <sup>cd</sup>	10.90 <sup>c</sup>	7.33±0.04
D	Yu seuya Hyderabad market	807.81±25.77 <sup>a</sup>	36.14±2.78 <sup>b</sup>	686.03±2.11 <sup>c</sup>	3.39±0.06 <sup>a</sup>	12.20 <sup>c</sup>	7.88±0.00
E	Yunusabad market	596.38±32.99 <sup>c</sup>	20.21±6.18 <sup>cd</sup>	355.96±3.48 <sup>f</sup>	3.43±0.06 <sup>a</sup>	10.47 <sup>f</sup>	7.7±0.01
F	kaspitali market	455.43±11.43 <sup>f</sup>	16.09±2.72 <sup>dc</sup>	323.55±2.69 <sup>h</sup>	3.27±0.07 <sup>b</sup>	10.13 <sup>f</sup>	7.64±0.05
G	Peulrittaja town	543.05±17.46 <sup>d</sup>	22.49±2.83 <sup>cd</sup>	344.85±7.30 <sup>e</sup>	3.21±0.05 <sup>bc</sup>	11.00 <sup>de</sup>	7.82±0.00
H	Dostlik town	630.67±25.77 <sup>b</sup>	16.75±3.16 <sup>dc</sup>	705.13±2.13 <sup>b</sup>	0.55±0.06 <sup>e</sup>	13.00 <sup>b</sup>	8.79±0.02
I	Gimbyeonghwa town	564.00±15.12 <sup>cd</sup>	47.98±1.25 <sup>a</sup>	416.36±6.04 <sup>c</sup>	0.95±0.01 <sup>f</sup>	15.53 <sup>a</sup>	7.24±0.02

<sup>1)</sup>CON, Korean soybean paste; A~I, Korean-Uzbekistanis soybean paste.

<sup>2)</sup>Each value is a mean±SD of 3 replicate analyses, and within each row, means with different superscripts letters are statistically significant  $p < 0.05$  (one-way ANOVA, followed by Duncan's multiple comparison test).

하였다. 여액 2 mL에 0.55 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  용액 5 mL를 첨가한 후, Folin 시약 1 mL를 첨가하여 30분 동안 발색시켜 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 반응 후 분해물의 tyrosine 양은 tyrosine 표준곡선으로부터 계산하였으며, 시료 1 g당 tyrosine  $\mu\text{g}$ 수로 나타내었고, tyrosine 1  $\mu\text{g}$ 을 생성하는 능력을 1 unit으로 하였다.

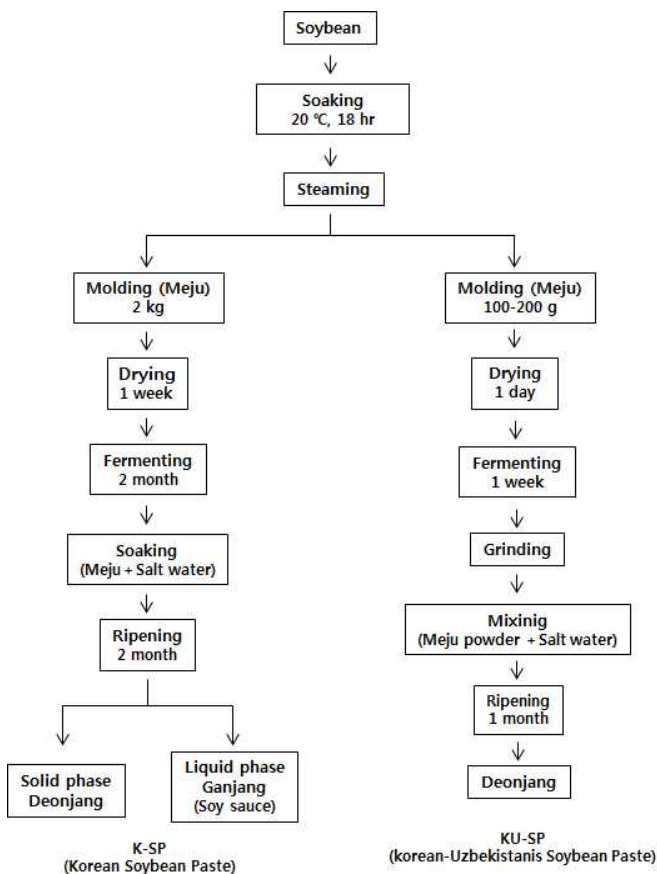


Fig. 1. The manufacturing process drawing of fermented soybean paste (K-SP and KU-SP).

$\alpha$ -Amylase 활성 측정은 Dextrinogenic Unit of Nagase (DUN) 법(5)에 의하여 측정하였다. 1% 전분 기질액(pH 7.0) 3 mL에 시료추출액 1 mL를 넣고 반응(40°C, 10 min.)시킨 후 반응액 1 mL에 0.1 M HCl 10 mL를 넣어 반응을 정지시켰다. 반응액 1 mL에 12-0.05% KI 용액 10 mL를 넣어 발색시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 조효소액 1 mL가 1분 동안 전분 0.1 mg을 분해한 양을 1 unit으로 계산하였다.

#### 아미노태( $\text{NO}_3-\text{N}$ ) 질소함량 측정

아미노태 질소함량 측정은 Formol법(6)에 따라 측정하였다. 시료추출액 5 mL, 중성 formalin 용액 10 mL, 증류수 10 mL를 혼합한 후, 0.5% phenolphthalein 용액 2~3방울

가한 후, 0.5 N NaOH로 미홍색이 될 때까지의 적정량과 시료 5 mL, 증류수 20 mL을 넣은 플라스크에 0.5% phenolphthalein 용액을 2~3방울 가한 후, 0.5 N NaOH로 미홍색이 될 때까지 적정량을 이용하여 아미노태 질소 함량을 산출하였다.

#### 환원당 측정

환원당은 dinitrosalicylic acid(DNS) 방법(7)에 따라 측정하였다. 시료 추출액 10 mL에 DNS 용액 3 mL를 혼합한 후 5분 동안 증탕 가열하고 냉각한 후 550 nm에서 흡광도를 측정하여 glucose standard curve를 통해 환원당 값을 구하였다.

#### 일반 세균수 측정

된장 시료를 0.85% NaCl 용액으로 10진 희석법에 의해 10단계로 현탁 희석하였으며, 희석액 100  $\mu\text{L}$  사용 plate count agar(Difco, Sparks, MD, USA)에 도말 하여 30°C에 24 hr 배양한 후, 생성된 colony를 계수하여 CFU/g으로 나타내었다(6).

#### 염도 측정

시료 추출액은 시료 5 g에 증류수를 가하여 50 mL이 되도록 정용하고 Whatman No. 2로 여과하여 여과액을 염도측정계(Atago PAL-ES2, Atago Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정한 값을 희석배수를 곱하여 평균값으로 나타내었다.

#### 통계처리

측정값은 각 분석항목에 대하여 3회 반복 측정 하였으며, SPSS(statistical package for social science) 통계 package를 이용하여 Duncan's multiple range test로 시행하였다( $p < 0.05$ ). 실험결과 값들 사이의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson의 상관분석을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

#### 우즈베키스탄 수집 장류의 일반세균수 및 염도

우즈베키스탄 시판 장류의 일반 세균수를 측정결과 7.24~8.79 log CFU/g 범위의 값을 타나 내었다. 그 중에서도 Toshkent Dostlik에서 수집한 된장 H가 8.79 log CFU/g로 가장 많은 균수가 측정되었다. 국내 시판된장(CON)은 7.72 log CFU/g 검출되었으며 우즈베키스탄 시판 장류와 크게 차이가 없었다. 염도의 경우, K-SP는 11.4%를 나타냈으며, KU-SP 9.37~13%로 낮으며, 특히 I시료는 15.53%로 염도가 가장 높게 나타났다. 염도는 일반적인 한식장류와 유사하거나 낮게 나타났다.

### Protease와 amylase 활성

수집장류의 protease 활성 측정결과는 Table 1과 같다. 우즈베키스탄 시판 장류(KU-SP)의 protease 활성 측정결과 3.98.28~832.57 unit/g 범위로 다양한 값을 나타내었고, 전반적으로 한식된장(K-SP)에 비해 우즈베키스탄 시판 장류(KU-SP)가 높은 protease 활성을 나타내었다. 그중에서도 Tashkent Qoyliq market에서 수집한 KU-SP B가 832.57 unit/g으로 가장 높은 활성을 나타내었다.

Kim 등(8)은 *B. subtilis*를 혼합 접종하여 발효시킨 메주가 *A. oryzae* 또는 *A. sojae* 만을 접종하여 발효시킨 메주에 비해 protease 활성이 낮다고 보고하였고, protease의 생성이 우수한 균주를 선별하여 제조하였을 때 된장의 품질에 미치는 영향을 조사한 Kim 등의 연구에서도 발효 30일 경, 대조구(65.2 unit/g) 대비 스타터 첨가구(105.6 unit/g)에서 높은 protease 활성을 나타내었다(9). 또한 된장 제조 시 사용되는 소금의 무기 금속이온( $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ) 등의 성분 조성의 차이도 protease 활성에 영향을 미친다(17). 이러한 보고들을 고려할 때 시료간의 활성차이는 한국과 우즈베키스탄의 환경에 따른 발효에 관여하는 미생물 분포가 다르기 때문이라고 판단된다.

수집장류의 amylase 활성 측정결과는 Table 1과 같다.  $\alpha$ -Amylase 활성 측정결과 국내 시판된장(K-SP)의 경우, 11.40 unit/g의 활성을 보였고, 우즈베키스탄 시판 장류(KU-SP) C(10.82 unit/g)를 제외한 나머지 장류는 K-SP에 비해 높은 활성도를 보였다. 그 중에서도 KU-SP I(Tashkent Gimbyeonghwa town) 장류가 47.98 unit/g 로 유의적으로 가장 높은 활성을 나타냈다. 된장 숙성 중 미생물이 분비하는  $\alpha$ -amylase 는 전분질을 원료로 분해하여 유리당, 환원당을 생성시킨다. Lee 등(11)은 된장 원료에 콩과 소금 이외에 쌀이나 밀을 사용한 시료에서 150~170 unit/g  $\alpha$ -amylase 활성을 나타내어 콩과 소금만을 사용하여 만든 된장(46~74 unit/g)에서 보다 높은 활성을 내었다고 보고하였다. 본 연구에 검토된 모든 시료는 모두 콩, 소금 및 물을 이용하여 제조된 장류이다. KU-SP B의 protease 활성(832.57 unit/g)과 amylase 활성(47.47 unit/g)이 유의적으로 가장 높게 나타났다. 이는 KU-SP B의 염도(9.37%)가 가장 낮았기 때문이라고 사료된다.

### 아미노태 질소 함량 측정

수집장류의 아미노태 질소 함량은 Table 1과 같다. 된장의 숙성 과정 중 미생물의 protease 분비에 의해 단백질이 가수분해되어 아미노산을 생성 하게 되는데 이를 정량하여 아미노태질소함량을 알 수 있으며, 장류 발효의 품질 지표로 숙성도를 평가하는 척도로 이용된다(12). 우즈베키스탄 시판 장류의 아미노태 질소 함량을 측정한 결과 protease의 활성이 높았던 시료 B(832.57 unit/g), D(807.81 unit/g), H(630.67 unit/g)에서는 아미노태 질소 함량 또한 높게

(B:777.50 unit/g, D:686.03 unit/g, H:705.13 unit/g) 나타나는 경향을 보였으며 protease의 활성이 가장 낮았던 A는 아미노태 질소 함량 측정결과 가장 낮았다. K-SP의 경우 protease의 활성이 낮았던 반면 아미노태 질소의 함량은 비교적 높게 나타나 시료와 다른 경향을 보였다. Park 등(13)의 가정식 전통된장에서 아미노태 질소를 측정한 연구 결과를 보면 평균 308.4 mg%로 본 연구의 A 된장을 제외하고는 모두 높은 아미노태 질소 함량을 나타내었다. Rhee 등(14)의 연구에 따르면 발효기간이 지나면서 protease 활성이 증가하다가 감소하는 경향을 보인 반면, 발효에 따른 아미노산도는 지속적으로 증가하였다. 본 연구에서는 발효 과정 중, 발효시간 및 효소활성 등 다양한 요소들이 서로 영향을 줄 수 있는데 K-SP의 경우, 2년 이상 장기간 숙성된 장으로 이미 기질로 사용된 Protein이 많이 분해되어 아미노산으로 분해된 형태를 유지하기 때문에 높은 아미노태질소함량을 유지하면서 낮은 protease 활성을 나타내게 된 것으로 보여진다. 반면, KU-SP는 보통 제조된 지 1년 정도의 숙성기간을 가지므로 protease 활성이 전반적으로 높게 나타난 것으로 사료된다.

### 환원당 함량

각 시료의 환원당 함량을 측정한 결과 0.95~3.43%/g의 범위를 나타냈으며, D와 E가 각각 3.39%/g 와 3.43%/g의 함량을 보여 환원당 함량이 가장 높게 측정되었다. Lee 등(11)의 보고에 따르면 발효 중 된장의 환원당 함량은 주로 amylase의 작용에 의해 큰 영향을 받으므로 amylase 활성과 밀접한 관련이 있으며, 환원당 함량과 amylase 활성은 비슷한 경향을 보였다고 보고하였으나 본 연구 결과와는 다소 차이가 있었다. 환원당은 발효 초기에 amylase의 높은 활성으로 당 함량이 최대치를 나타내고, 그 후 당이 미생물에 의한 알코올 발효 및 유기산의 기질로 사용됨에 따라 감소하는 것으로 알려져 있다(15). KU-SP H시료의 경우, 환원당 함량이 0.55%/g으로 가장 낮았고, amylase 활성이 16.75 unit/g으로 비교적 낮게 나타났다. 이는 기질로써 starch를 이미 많이 소비하였음을 나타냈고 또한 유의적으로 높은 아미노태질소함량을 보이는 것으로 보아 다른 시료 대비 발효가 많이 진행 된 것으로 판단된다. 2년이상 숙성된 한국 장류 K-SP 또한 KU-SP H와 유사한 환원당 함량 (0.50%/g)을 보였으며, 아미노태질소 함량(624.38 mg%)도 유의적으로 높게 나타났다.

### Protease 활성, 아미노태질소함량, amylase 활성 및 환원당의 상관관계

Protease 활성, 아미노태 질소함량, amylase 활성 및 환원당의 상관관계는 Table 2와 같다. 아미노태질소함량에 대하여 protease 활성은 양의 상관성( $r=0.68$ ,  $p<0.05$ )을 갖았으며, amylase 활성에 대하여 protease 활성과 아미노태질소

함량은 양의 상관성( $r=0.63$ ;  $p<0.05$ , 0.34)을 보였다. 또한 환원당 함량에 대하여 protease활성 및 amylase활성은 양의 상관성( $r=0.32$ , 0.06)을 나타내는 반면, 아미노태 질소와는 음의상관성( $r=-0.29$ )으로 나타났다. Rhee 등(14)의 연구에서 발효기간에 따라 protease활성이 증가하고 또, 아미노산 함량이 증가한 다는 결과로 보아 두 변수가 상호간에 영향을 미친다고 판단된다. 우즈베키스탄 생산된장(UK-SP)은 한국된장(K-SP)대비 콩특유의 발효취가 약했으며, 콩알갱이의 분쇄형태도 보다 세밀하였다. 우즈베키스탄에서의 장류는 시락국 이라는 이름의 탕 형태로 소비되고 있는데, 이는 우리나라의 시레기국과 유사한 맛을 가지고 있다. 한국장류의 세계화를 위해서는 장류 문화가 없는 미국이나 유럽뿐만 아니라, 이미 한국으로부터 전파된 장류문화가 계승되고 있는 곳의 실태조사 및 각 된장에 분포된 미생물 분포 연구 등 보다 심층적인 과학적 연구가 필요하다고 판단된다.

**Table 2. The correlation coefficients among the quality characteristics of commercial soybean paste made by the Korean-Uzbekistanis.**

	Protease activity (unit/g)	Aminotype nitrogen (mg%)	Amylase activity (unit/g)	Reducing sugar (%/g)
Protease activity (unit/g)	1.00			
Aminotype nitrogen (mg%)	0.68*	1.00		
Amylase activity (unit/g)	0.63*	0.34	1.00	
Reducing sugar (%/g)	0.32	-0.29	0.06	1.00

\*Significantly different at  $P=0.05$ .

## 요 약

저온건조한 늦가을에 제조되는 한국식전통장류와는 달리 우즈베키스탄에서 한식장류는 보통 건조하고 높은 기온의 여름에 제조된다. 우즈베키스탄 시중 고려인에 의해 만들어진 된장 9종을 수집하여 품질특성을 분석하고자 protease활성, amylase활성, 아미노태 질소 함량, 환원당 함량 및 일반세균수를 조사하였다. 그 결과, 일반 세균 수는 7.24~8.79 Log CFU/g 범위의 값을 타나 내었다. Protease활성의 경우 3.98.28~832.57 unit/g 범위로 다양한 값을 나타내었고, CON에 비해 우즈베키스탄 시판 장류가 높은 protease활성을 나타내었다. Amylase 활성은 C(10.82 unit/g)를 제외한 나머지 장류가 CON에 비해 높은 활성도를 보였다. 그 중에서도 UK-SP I(47.98 unit/g) 장류가 유의적으로 가장 높은 활성을 나타냈다. 아미노태 질소 함량을 측정된 결과

protease의 활성이 높았던 시료 B(832.57 unit/g), D(807.81 unit/g), H(630.67 unit/g) 에서는 아미노태 질소 함량 또한 높게 나타나는 경향을 보였다. 환원당 함량을 측정된 결과 0.95~3.43%/g 의 범위를 나타냈으며, D와 E가 3.39%/g 와 3.43%/g의 함량을 보여 환원당 함량이 가장 높게 측정되었다. 결론적으로, 우즈베키스탄 장류는 저온저습의 늦은 가을에 제조되는 한국의 장과 매우 다른 환경인 고온저습에서 자연발효로 제조되었음에도 불구하고, 비교적 한국식 장과 매우 유사한 품질특성을 가졌다. 한국에서 유래되어 고려인에 의해 계승되고 있는 장류의 미생물학적 관점 및 식문화적인 관점의 연구가 지속적으로 이루어 져야 되겠다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구개발사업(PJ010991) 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## Reference

1. Park KY, Hwang KM, Jung KO, Lee KB (2002) Studies on the standardization of *Doenjang* (Korean soybean paste) 1. Standardization of manufacturing method of *Doenjang* by literatures. J Korean Soc Food Sci Nutr, 31, 343-350
2. Chung YS, Park YS (2009) Relationship between the perception of Korean traditional food and national identity of Uzbekistan-Koreans. J East Asian Soc Dietary Life, 19, 668-680
3. Park YS, Chung YS (2009) Impact of generation on the food culture of Uzbekistan-Koreans : comparison between second and third generation. J East Asian Soc Dietary Life, 19, 479-492
4. Anson ML (1938) The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglulobin. J Gen Physiol, 22, 79-89
5. Yoon KS (1988) Changes of enzymatic activities during the fermentation of soybean-soypaste by *Aspergillus* spp. MS Thesis, Konkuk University, Korea
6. Choi HS, Joo SJ, Yoon HS, Kim KS, Song IG, Min KB (2007) Quality characteristics of hwangki (*Astragalus membranaceus*) cheonggukjang during fermentation. Korean J Food Preserv, 14, 356-363
7. Chae SK, Kang KS, Ma SJ, Bang GW, Oh MH, Oh SH (2000) In standard food analysis, GiguMunhwasa Co, Seoul, p 299-301, 403-404

8. Kim JW, Doo HS, Kwon TH, Kim YS, Shin DH (2011) Quality characteristics of Doenjang Meju fermented with *Aspergillus* species and *Bacillus subtilis* during fermentation. Korean J Food Preserv, 18, 397-406
9. Kim JH, Yoo JS, Lee CH, Kim SY, Lee SK (2006) Quality properties of soybean pastes made from Meju with mold producing protease isolated from traditional Meju. J Korean Soc Appl Bio Chem, 49, 7-14
10. Kim SH, Kim SJ, Kim BH, Kang SG, Jung ST (2000) Fermentation of Doenjang prepared with sea salts. Korean J Food Sci Technol, 32, 1365-1370
11. Lee HT, Lee MJ, Lee SS (2009) Physicochemical characteristics of soybean pastes containing sword bean. Food Eng Progress, 13, 176-182
12. Seo JS, Lee TS, Shin DB (2001) The study on the characteristics of commercial Samjangs. J Korean Soc Food Sci Nutr, 30, 382-387
13. Park SK, Seo KI, Shon MY, Moon JS, Lee YH (2000) Quality characteristics of home-made doenjang, a traditional Korean soybean paste. Korean J Soc Food Sci, 16, 121-127
14. Rhee CH, Kim WC, Rhee IK, Park HD (2008) Effects of inoculation of *Bacillus subtilis* cells on the fermentation of Korean traditional soy paste (Deonjang). Korean J Food Preserv, 15, 598-605
15. Yoo SK, Kang SM, Noh YS (2000) Quality properties on soy bean pastes made with microorganisms isolated from traditional soy bean pastes. Korean J Food Sci Technol, 32, 1266-1270