

냉면육수의 품질에 관한 연구 - 동치미 발효 정도와 첨가량에 따른 관능적 및 미생물학적 특성 -

김형렬 · 장명숙 *
단국대학교 식품영양학과

A study on the quality of Naengmyon Broth - Sensory and Microbiological properties by fermentation and addition of Dongchimi -

Hyung-Ryurl Kim, Myung-Sook Jang *
Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

The application of *Dongchimi* liquid into *Naengmyon* broth for the improved eating quality of *Naengmyon* was scientifically explored by reviewing the quality properties of the product. Primarily, the optimum fermentation conditions for *Dongchimi* from which the liquid portion was extracted were pursued and the optimum mixing ratio was sought on the basis of sensory and microbiological properties of the product. The liquid portions which had been periodically extracted from *Dongchimi* at intervals of two or five days during fermentation at 10°C were added to *Naengmyon* broth. The treatments were prepared with three levels, namely, basic broth only('A') and the ratios of 3:7(v/v, 'B') and 5:5(v/v, 'C') of *Dongchimi* liquid and basic broth, respectively. According to assessments of *Dongchimi* liquid on taste and intensity based on sensory analyses, the organoleptic factors such as color, smell, sour taste, carbonated taste, and overall acceptability were given higher values from day 11 to day 17 in all items. As for the assessment of *Dongchimi* liquid on intensity, color, sour odor, moldy odor, and carbonated taste have shown the increasing scores during with high intensities while those for clearness has stayed low. Most of the phenomena observed from the *Naengmyon* broth substituted with 30%(Treatment 'A') and 50% (Treatment 'B') of *Dongchimi* liquids with different storage periods ensued much of the previous fermentation pattern of *Dongchimi* itself. Organoleptic assessment on taste and its intensity showed that better(the best) scores could be obtained at between day 16~25(17) and 13~20(15) for Treatments A and B, respectively. The intensity scores of taste for color, smell, carbonated taste, sour taste, and mouthfeel were increased while those for clearness, palatability, and meaty ones were decreased with lapse of fermentation. The numbers of total cell and lactic acid bacterial counts of *Dongchimi* has increased until day 13 and then decreased in the later stages. Total cell count and lactic acid bacterial counts of *Naengmyon* broth also increased until the 13th day and then they began to decrease. It was also proven that slightly over-ripened *Dongchimi* liquid was more preferable for adding into *Naengmyon* broth. Granting the optimum ripening period of *Dongchimi* liquid itself to be 13 days, both Treatment A and Treatment B were evenly favored using *Dongchimi* liquids slightly over-ripened at days 13 to 17. However, Treatment A was more favored than Treatment B when *Dongchimi* liquid over-ripened for 20 to 26 days was used.

Key Words : *Naengmyon* Broth, *Dongchimi*, fermentation, Sensory and Microbiological properties

1. 서 론

전통음식 중 하나인 냉면은 조선시대부터 즐겨 먹은 음식으로 추측된다¹⁾. 윤²⁾에 의하면 쇠고기나

닭고기를 차게 식힌 국물이나 또는 동치미국물, 시원하게 배추김치국물에 말아먹는 국수로 풀냉면, 비빔냉면, 회냉면 등이 있다고 하였다. 풀냉면을 만들기 위해서는 육수를 잘 만들어야 되는데 육수는 양지머리, 사태, 씨앗가리 등의 고기를 충분히 고아서 그 국물을 맑게 발쳐 만든 것이라 하였다.

평양냉면은 쇠고기, 닭고기 육수를 우려 동치미국물을 부어 만든 냉면이다. 따라서 동치미 국물이

Corresponding author: Myung-Sook Jang, Dankook University,
San 8, Hannam-dong, Yongsan-ku, Seoul 140-714, Korea
Tel : 02-709-2429
Fax : 02-792-7960
E-mail : msjang1@dankook.ac.kr

냉면 맛을 좌우한다고 볼 수 있다. 냉장고가 보편화된 요즘에는 오히려 여름철에 인기가 있으며 이제 냉면은 사계절 음식으로 자리 잡았고 구이류가 많은 한국음식 차림에서 구이류를 먹고 난 다음 냉면으로 깔끔한 뒷맛을 즐기는 것이 일반적인 순서가 되었다.

그러나 시대의 변천에 따라 육수 만드는 재료와 방법에도 변화가 있어 요즘의 육수는 그 재료와 방법이 다양함을 볼 수 있다. 조리서³⁻⁶⁾에 나타난 냉면육수 만드는 방법을 보면 대체로 양지머리나 사태를 이용하였고 동치미 국물을 1 : 1 정도로 섞는다고 하였다.

일부 요식업소에서는 원가절감을 위하여 전통적인 방법 이외의 방법을 쓰며 맛을 흉내 내는 곳도 있으나 대부분의 업소에서는 육수를 만들어 동치미 국물을 첨가하여 이용하고 있다. 잘 숙성된 동치미 국물은 냉면 육수의 맛과 품질에 있어서 매우 중요하다. 동치미에 관한 다수의 연구 중 소금 농도가 동치미의 발효에 미치는 영향을 조사한 문 등⁷⁾은 소금 농도 3%의 동치미가 관능적으로 높은 점수를 얻었다고 하였고, 최적 숙성기의 pH는 3.9 ± 0.1 이라고 하였다. 또한 봉⁸⁾에 따르면 동치미는 pH 4 이하의 잘 숙성된 경우에 대장균이 사멸되기 때문에 숙성되지 않은 동치미의 사용을 자제하여야 한다고 하였다.

냉면은 육수에서 대장균 검출로 인한 문제가 매년 되풀이되고 있는 실정이며, 소비자의 냉면육수에 대한 위생적인 면에서 불신을 크게 받아 왔던 부분이다. 지금까지 진행된 냉면에 관한 연구로는 대장균 군을 억제시킬 수 있는 방법에 관한 연구⁸⁻¹³⁾가 많이 있으며 동치미 국물의 대장균군 억제효과에 대하여도 몇 편의 연구발표가 있다¹⁴⁻¹⁶⁾. 그러나 동치미의 숙성정도에 따라 비율 별로 배합했을 때의 특성에 관한 연구는 전혀 이루어져 있지 않다.

설문조사(호텔 한식당과 일반식당)와 네티즌 그리고 여러 조리서^{3-6,17-29)}를 바탕으로 알아 본 결과 동치미 국물의 숙성정도나 첨가 비율이 일정치 않았으며 비율을 전혀 언급하지 않은 조리서¹⁹⁻²⁹⁾도 많았다. 따라서 냉면육수 제조 시 많은 혼란이 야기되고 냉면육수의 맛도 만드는 사람마다 다른 맛을 내고 있는 실정이다.

전보³⁰⁾에서 동치미의 발효 기간에 따라 동치미 국물의 비율을 달리하여 냉면육수를 만들었을 때의 이화학적 특성을 분석하여 냉면육수용 동치미 국물의 발효정도와 섞는 비율을 찾았고, 발효 정도에 따른 냉면육수의 이화학적 특성을 알아보았다.

따라서 본 연구는 동치미의 발효 기간에 따라 동치미 국물의 비율을 달리하여 냉면육수를 만들었을 때의 품질특성을 분석하여 가장 맛있는 냉면육수용 동치미의 발효 기간과 냉면 육수의 기호도가 가장 좋을 때를 찾는 데 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에서 동치미를 담그기 위해 사용한 무 (*Raphanus sativus* L.)는 농협 하나로마트에서 2001년 12월에 구입한 것으로 전북 부안산 재래종 동치미 무이며 품종은 태백을 사용하였다. 부재료인 쪽파, 마늘, 생강, 배, 양파, 풋고추도 같이 구입하여 사용하였다. 소금은 순도 93.0% 이상인 재제염(꽃소금, 샘표)을 사용하였다.

냉면 육수 제조에 사용한 재료는 W Hotel 재료와 비율로 하였다. 양지머리, 잡뼈는 충남 홍성군 한우이며 닭은 (주)하림 제품으로 내장, 머리, 발부분을 제거한 한 마리의 무게가 1.5 kg 정도 되는 것으로 H 백화점에서 구입하여 사용하였다. 부재료는 무, 사과, 배, 양파, 대파, 생강, 마늘, 통후추, 풋고추, 건고추, 감초를 실험재료로 사용하였다.

2. 동치미 담그기

1) 재료의 처리

무는 깨끗이 씻어 물기를 제거한 후 양끝에서 5 cm 씩 잘라 내고 1토막낸 후 세로로 반을 쪼개어 무 한 개의 무게가 280 g 되도록 하였다. 부재료인 마늘, 생강은 다듬은 후 깨끗이 씻어 얇게 썰어 쪽파와 함께 2겹의 거즈로 만든 주머니(15×15 cm)에 넣었다. 양파와 배는 깨끗하게 손질하여 4등분하였고, 풋고추는 깨끗하게 씻어 준비하였다.

2) 동치미 담그기

재료는 무 2,800 g, 마늘 14 g, 생강 14 g, 28 g, 배 140 g, 양파 140 g, 풋고추 14 g, 물 4,200 mL를 첨가하였다. 동치미 담금액은 증류수 6 L에 전체 소금 중에서 1/3을 넣어 끓여 식힌 후 4.2 L를 동치미 국물로 사용하였고, 담금액에 대한 소금농도는 3.0%(w/v)로 하였다. 이 때 사용한 용기는 8 L(18×31 cm)의 투명한 유리병을 사용하였다. 이 한 병에는 무 2,800 g을 나머지의 소금에 끓린 후 병에 넣고 남은 소금도 함께 넣었다. 그 위에 양파, 배와 풋고추를 넣고 부재료를 싼 거즈 주머니도 함께 넣었다.

동치미 담금액을 넣었다. 담금 즉시 10 °C의 냉장고에 40일간 저장하며 발효시켰다. 담금시 실내온도는 14 °C, 수온은 12 °C이었다.

3. 기본 육수 제조

육수 제조에 사용한 재료는 서울시내 외식 산업체 20곳을 대상으로 설문 조사한 결과 W Hotel의 재료와 양을 바탕으로 하여 결정하였다. 물 140 L, 잡뼈 30 kg, 설도 20 kg, 갈비 손질 후 남은 고기(leftover) 10 kg, 닭 6 kg, 무 6 kg, 사과 3 kg, 배 4 kg, 양파 2 kg, 대파 3 kg, 생강 700 g, 마늘 1.5 kg, 통후추 50 g, 건고추 200 g, 감초 30 g을 사용하여 기본육수를 제조하였다. 설도, 잡뼈, 갈비 손질 후 남은 고기와 닭은 24시간 정도 찬물에 담가 핏물을 뺀 후, 회전국솥(Tilting soup kettle, 직경 62 cm, 높이 52 cm)에 증류수 140 L에 넣고 센불에서 끓기 시작하면 중불로 줄여 가열 온도 85±5 °C를 유지하면서 5시간 끓였다. 5시간 끓이는 과정에서 1시간 끓인 후 설도, 닭, 갈비 손질 후 남은 고기를 건져내고 5시간 끓인 후에는 잡뼈를 건져낸 후 부재료인 무, 사과, 배, 양파, 대파, 생강, 마늘, 통후추, 건고추, 감초는 소독한 거즈 망에 넣어 1시간 더 끓인 후 건져냈다. 모든 재료를 건져내고 육수의 총량이 140 L가 되도록 증류수를 보충한 다음 식힌 후 기름을 제거하고 거즈를 이용하여 여과시킨 후 500 mL씩 시료병에 넣어 -70 °C 냉동실에 저장하면서 본 실험에 사용하였다.

4. 실험 처리구

실험 처리구는 서울시내 외식 산업체 20곳을 대상으로 설문 조사한 결과를 참고로 하여 결정하였다. 동치미를 담그어 10 °C에서 40일간 저장하며 발효 정도에 따라 2~5일 간격으로 동치미 국물을 기본 육수에 첨가하여 실험 처리구로 사용하였다. 기본 육수(처리구 A)에 첨가한 동치미 국물은 30%(처리구 B)와 50%(처리구 C)로 하였다.

5. 관능적 특성 평가

1) 동치미 국물

동치미국물은 10 °C에서 40일간 발효시키면서 오후 3시에 10명의 훈련된 관능 검사원(식품영양학과 대학원생)을 통해 동치미의 색, 냄새, 신맛, 탄산미, 전반적인 기호도의 5가지 특성에 대하여 기호특성 조사와 색, 맑은 정도, 신냄새, 군덕내, 신맛, 탄산미의 6가지 특성에 대하여 강도특성 조사를 9점 평점

법³¹⁾으로 실시하였다. 기호도는 “대단히 싫음(dislike extremely)”이 1점, “대단히 좋음(like extremely)”이 9점으로 강도는 “대단히 약함(extremely weak)”이 1점, “대단히 강함(extremely strong)”이 9점으로 하여 평가하였다. 시료는 세 자리 숫자로 표기하였으며 투명한 pyrex 유리컵을 사용하여 50 mL 가량을 매 실시마다 제시하였다.

2) 냉면육수

냉면육수는 예비실험 결과 동치미 국물을 첨가한 냉면 육수에 면을 삶아 넣어 관능검사 하였을 때 냉면 육수 자체 관능 검사하였을 때와 좋아하는 정도가 같은 경향을 보였으므로 본 실험의 평가에서는 면을 넣지 않고 동치미 국물을 첨가한 냉면 육수만으로 관능검사를 실시하였다.

기본 육수(처리구 A)와 기본육수에 동치미 국물 30%(처리구 B)와 50%(처리구 C)를 첨가하여 만든 냉면육수는 진간장 0.1%, 국간장 0.05%, 소금 0.2%로 간을 하여 10명의 훈련된 관능 검사원(식품영양학과 대학원생)을 통해 색, 냄새, 맛, 전반적인 기호도의 4가지 특성에 대하여 기호특성 조사와 색, 맑은 정도, 냄새, 탄산미, 신맛, 감칠맛, 누린내, 입안에서의 느낌 8가지 특성에 대하여 강도특성 조사를 9점 평점법³¹⁾으로 평가하여 실시하였다. 기호도는 “대단히 좋음(like extremely)”이 9점, “대단히 싫음(dislike extremely)”이 1점으로 강도는 대단히 강함(extremely strong)”이 9점, “대단히 약함(extremely weak)”이 1점으로 하여 평가하였다. 시료는 세 자리 숫자로 표기하였으며 투명한 pyrex 유리컵을 사용하여 50 mL 가량을 매 실시마다 제시하였다.

6. 미생물학적 특성 분석

1) 총균수

무균적으로 동치미 국물, 처리구 A, B와 C 1 mL을 취하여 0.85% saline으로 단계 희석한 후 총균수 배지(Plate Count Agar, Difco Lab., U.S.A.)에 1 mL씩 pouring culture method로 접종한 다음 30±1 °C에서 48시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다³²⁾.

2) 젖산균수

무균적으로 동치미 국물, 처리구 A, B와 C 1 mL을 취하여 0.85% saline으로 단계 희석한 후 젖산균 분리용 배지(Lactobacillus MRS Agar, Difco Lab., U.S.A.)에 1mL씩 pouring culture method로 접종한 다음 37±1 °C에서 48시간 배양하여 형성된 집락을 계

수하였다³²⁾.

7. 통계처리

본 실험의 관능적 특성은 통계분석용 프로그램인 SAS Package(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 5% 유의 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다³²⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 관능적 특성

1) 동치미 국물

동치미국물은 10 ℃에서 40일간 발효시키면서 관능적 특성을 조사하였다. 색, 냄새, 신맛, 탄산미, 전반적인 기호도에 대한 기호도 특성의 관능 검사 결과는 Table 1과 같다.

색은 발효가 진행되면서 13일까지는 점수가 높아지다가 그 이후 점차 감소하였다. 냄새는 발효가 진행되면서 점수가 높아졌다가 낮아지는 경향을 보였고 발효 11일에서 17일까지 높은 점수를 받아 좋아하였다. 특히, 발효 13일에 가장 높은 점수를 받아 좋아하는 것으로 나타났다.

신맛은 발효가 진행되면서 점수가 증가하다가 발효 13일에 가장 높은 점수를 나타낸 후 점차 감소하였다. 탄산미는 발효 11일부터 20일까지 높은 점수를 받았고, 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하는 것으로 나타났다.

전반적인 기호도의 경우 발효가 진행되면서 점

차로 점수가 높아져서 최고 점수를 나타낸 후에는 점차로 감소하는 결과를 나타냈다. 발효 11일부터 17일까지 좋은 점수를 받았고 발효 13일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하였다.

박 등³⁴⁾과 황³⁵⁾의 연구결과에서는 소금 농도 2.5%로 하여 동치미를 담그어 10 ℃에서 발효시킨 결과 동치미 발효 숙성 10일에 가장 높은 점수를 받아 선호하는 것으로 나타나 본 실험의 결과에서 발효 13일을 가장 선호하는 것으로 보아 발효가 조금 늦게 일어난 것으로 생각된다. 소금농도가 높을수록 발효가 늦게 일어난다는 연구결과⁷⁾에서와 같이 본 실험의 동치미 담금 소금농도는 3.0%으로 2.5% 소금농도 동치미 보다 좋아하는 시기가 조금 늦은 것으로 나타났다.

동치미의 최적숙기를 pH 3.9±0.1³⁶⁾라 볼 때 전보³⁰⁾의 이화학적 실험에서는 발효 8일에서 15일까지로 나타났으며 관능검사에서도 높은 점수를 받은 시기와 일치하였다. 관능검사 결과 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하는 것으로 나타난 발효 13일이 동치미의 최적숙기인 것으로 생각된다. 동치미의 경우 최적숙기 때의 총산은 0.3~0.4%³⁷⁾라 하였는데 전보³⁰⁾의 결과에 비추어 볼 때 가장 맛있는 시기인 발효 8일에서 15일까지의 총산은 0.2~0.3% 사이로 나타나 다소 차이가 있음을 알 수 있었다. 총비타민 C와 맛 성분과 관계가 있는 환원당 함량이 가장 높게 나타난 발효 13일에 관능 검사 결과에서도 가장 좋은 평가를 받은 것으로 나타났다.

강도 특성의 관능검사는 발효 0, 8, 13, 20, 29, 40일의 결과를 정량적 묘사분석인 QDA profile로

Table 1. Sensory evaluation results of *Dongchimi* liquid during fermentation at 10 ℃ for 40 days

Fermentation period(days)	Sensory characteristics				
	Color	Smell	Sour taste	Carbonated taste	Overall acceptability
0	5.8±1.1	3.8±1.3	2.0±1.0	2.4±0.5	2.4±0.5
4	6.8±0.5	5.6±0.6	4.4±0.6	3.2±0.8	4.0±1.4
8	7.0±2.2	6.5±1.7	6.3±1.3	5.8±1.0	5.8±1.5
11	7.2±1.6	7.6±1.5	7.2±1.6	6.6±0.9	6.8±1.3
13	7.8±1.9	8.3±1.4	8.7±0.8	7.8±0.9	8.0±0.9
15	7.5±0.8	8.2±0.8	7.3±0.8	8.0±0.9	7.7±1.0
17	6.8±1.1	7.4±0.9	6.4±0.6	6.8±0.8	7.6±0.6
20	7.0±0.7	6.6±0.6	6.0±0.7	7.0±0.7	6.8±0.8
23	6.6±0.6	6.4±0.6	5.4±2.1	5.4±2.1	5.8±1.8
26	6.0±1.6	5.8±0.8	4.6±1.1	4.8±0.8	4.6±0.9
29	5.2±1.2	4.8±1.5	4.2±2.1	3.7±2.1	4.7±1.8
32	4.2±1.3	4.2±1.3	3.6±0.9	3.4±1.1	4.0±1.0
35	4.0±1.0	3.9±1.1	3.2±2.0	3.3±1.6	3.8±0.8
40	3.9±1.0	3.6±0.7	3.0±1.1	3.0±1.6	3.3±1.6

나타내었고 결과는 Fig. 1과 같다.

색, 신냄새, 군덕내, 신맛, 탄산미는 발효가 진행될수록 점수가 증가하여 강하게 평가하였다. 맑은 정도는 발효 초기에 가장 높은 점수를 받았고 발효가 진행될수록 점차 낮은 점수를 받았다. 강도에서 색의 경우 발효가 진행될수록 점수가 증가하여 진하다고 평가하였고, 맑은 정도는 발효 말기로 갈수록 약하게 평가하여 발효 말기로 갈수록 색이 진해지고 탁하다고 느껴 기호도 평가에서 색의 경우 발효 13일에 가장 높은 점수를 받았고 발효 말기로 갈수록 낮은 점수를 받아 싫어하는 것으로 나타났다.

강도 특성 평가에서 보통 강하다고 평가한 13일의 신냄새를 기호도 평가 결과 가장 좋아하는 것으로 나타났다. 강도에서 발효가 진행될수록 높은 점수를 받은 신냄새와 군덕내는 기호도에서 낮은 점수를 받아 너무 강한 신냄새와 군덕내는 싫어하는 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 발효 11일부터 발효 17일까지 관능적으로 좋은 평가를 받았고, 발효 13일이 가장 높은 점수를 받아 동치미는 발효 13일을 가장 선호하는 것으로 나타났다.

2) 냉면육수

기본 육수(처리구 A)와 기본육수에 동치미 국물을 30%(처리구 B)와 50%(처리구 C) 첨가하여 만든 냉면육수는 진간장, 국간장, 소금으로 간을 하여 색, 냄새, 맛, 전반적인 기호도의 4가지 특성에 대하여 기호도를 조사한 결과는 Table 2와 같다.

색은 동치미 발효 4일과 말기인 40일을 제외한 모든 발효 일에서 차이를 보였다($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$). 동치미의 발효가 진행될수록 처리구 B의 경우 발효 20일까지, 처리구 C의 경우 발효 17일까지 점수가 높아졌다가 그 이후에는 감소하였다. 기본 육수만 사용한 처리구 A의 색보다 처리구 B와 C의 점수가 높게 나타났다. 처리구 B는 동치미 발효 11일에서 23일까지의 색을 선호하였고, 처리구 B는 동치미 발효 13일부터 17일에 높은 점수를 받아 좋아하였다. 동치미 국물의 관능검사 결과인 Table 1에서 보면 동치미 국물 색의 경우 발효 20일까지 점수가 점차 증가하다 발효 23일부터 감소하였다. 처리구 B와 C의 색은 동치미 국물의 색 점수가 감소하면서 같이 감소하는 경향을 보였다. 냄새는 동치미 발효 32일과 35일을 제외한 모든 발효 일에서 차이를 나타냈다

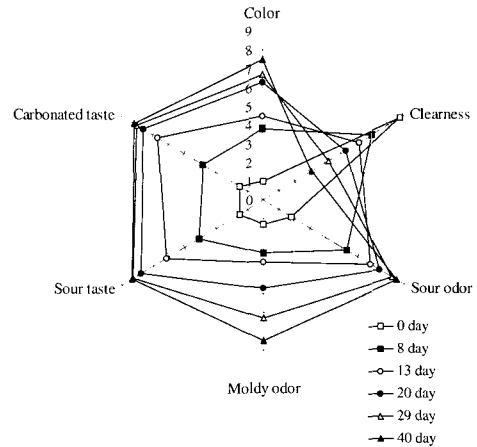


Fig. 1. QDA profiles on the sensory evaluation results of *Dongchimi* liquid during fermentation at 10 °C for 40 days

($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$). 동치미 발효 0일은 처리구 A가 가장 높은 점수를 받았고, 동치미 발효가 진행될수록 발효 4일부터 말기까지 처리구 B와 C의 점수가 처리구 A의 점수보다 높았다. 발효 17일까지는 처리구 C가 처리구 B보다 조금 높은 점수를 받아 좋아하였다. 동치미 발효 20일 이후부터 40일까지는 처리구 B의 가장 높은 점수를 받았다. Table 1에서 동치미 국물의 관능검사 결과를 보면 발효 26일부터 동치미 냄새의 점수가 낮아져 발효 말기로 갈수록 좋지 않다고 평가하였다. 처리구 C의 경우 동치미 발효 26일부터 점수가 급격하게 낮아졌고, 발효 40일에는 오히려 처리구 A보다 낮은 점수를 받았다. 이는 동치미 국물을 많이 첨가한 처리구 C의 경우 동치미 국물 관능검사 결과인 Table 1에서 보면 발효 말기에 냄새가 낮은 점수를 받아 싫어하는 결과에 영향을 받은 것으로 생각된다.

맛은 전체 발효기간 동안 차이를 보였고($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$), 동치미 발효 초기인 발효 0일과 4일에는 처리구 A의 점수가 가장 높았다. 처리구 B의 경우 동치미 발효 15일부터 23일까지 점수가 높게 나타나 선호하였고, 특히 발효 17일에 가장 높은 점수를 받아 가장 좋아하는 것으로 나타났다. 처리구 C의 경우 발효 13일부터 20일까지의 점수가 높게 나타났고, 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하는 것으로 나타났다. 동치미 발효 26일 이후부터 말기까지는 처리구 B의 점수가 가장 높게 나타났고, 처리구 C의 경우 처리구 A의 점수와 차이를 보이지 않았다. 동치미가

발효가 많이 진행될수록 처리구 C의 경우 동치미 국물의 강한 신맛과 탄산미로 좋지 않게 평가한 것으로 생각된다. 처리구 B의 경우 발효 말기까지 꾸준히 좋은 점수를 받아 동치미의 발효가 많이 진행되어도 좋아하였다.

전반적인 기호도는 동치미 발효 8일을 제외하고는 모두 차이를 보였다($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$). 동치미 발효 초기인 발효 0일과 4일에는 기본 육

수만을 사용한 처리구 A의 점수가 가장 높게 나타나 선호하였다. 동치미의 발효가 진행되지 않은 상태에서 기본 육수에 동치미 국물을 섞을 경우 처리구 A보다 낮은 점수를 받아 좋지 않게 평가하였다. 처리구 B는 발효 13일부터 23일까지 처리구 C의 경우 발효 13일부터 20일까지 높은 점수를 받았고, 처리구 B는 발효 17일에 처리구 C는 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하

Table 2. Sensory evaluation results of Naengmyon broth prepared with basic broth and different levels of Dongchimi liquid during fermentation of Dongchimi at 10 °C for 40 days

Sensory Characteristics	Fermentation period(days)	Naengmyon broth ¹⁾			F-value	
		A	B	C		
Color	0	5.5±1.1 ^{b,d)}	6.8±1.3 ^a	6.3±0.5 ^b	6.79 ^{**}	
	4	6.0±0.6	7.0±0.6	6.7±1.2	1.43 ^{NS}	
	8	5.8±0.9 ^b	6.8±0.9 ^a	6.9±1.3 ^b	4.32 [*]	
	11	5.8±1.5 ^c	7.0±1.5 ^a	6.5±1.9 ^b	13.93 ^{***}	
	13	5.5±1.5 ^b	7.0±1.3 ^a	7.3±1.4 ^a	9.06 ^{***}	
	15	5.3±1.0 ^c	7.1±1.0 ^b	7.8±1.7 ^b	17.55 ^{***}	
	17	5.0±1.4 ^d	7.5±0.7 ^a	7.6±0.7 ^a	26.13 ^{***}	
	20	5.3±0.6 ^c	7.9±0.6 ^a	6.8±0.6 ^b	33.73 ^{***}	
	23	5.4±1.1 ^c	7.4±0.7 ^a	6.4±1.1 ^b	9.72 ^{***}	
	26	5.2±0.9 ^b	6.8±1.1 ^a	6.2±1.5 ^a	5.99 ^{**}	
	29	5.3±1.8 ^b	6.4±1.6 ^a	6.3±1.4 ^a	4.36 [*]	
	32	5.0±1.7 ^b	6.0±0.2 ^a	5.7±1.2 ^{ab}	3.50 [*]	
	35	4.7±1.5 ^b	5.6±1.6 ^a	5.2±1.5 ^{ab}	3.18 [*]	
	40	4.6±1.6	5.0±1.6	4.7±2.3	1.14 ^{NS}	
	Smell	0	5.6±1.0 ^a	4.2±2.2 ^b	4.8±0.5 ^b	3.91 [*]
		4	5.2±2.1 ^b	5.7±0.6 ^{ab}	6.0±1.0 ^b	4.85 [*]
8		5.0±1.0 ^b	5.5±1.7 ^{ab}	5.9±1.7 ^a	4.20 [*]	
11		5.3±1.5 ^b	5.9±1.4 ^a	6.0±0.8 ^a	3.70 [*]	
13		5.3±1.5 ^b	6.9±1.4 ^a	7.5±0.8 ^a	15.92 ^{***}	
15		4.8±1.0 ^b	7.3±1.0 ^a	7.7±1.0 ^a	28.78 ^{***}	
17		4.5±0.7 ^b	7.5±1.3 ^a	8.2±0.7 ^a	48.29 ^{***}	
20		5.0±2.3 ^c	8.5±0.6 ^a	7.3±1.5 ^b	30.20 ^{***}	
23		5.0±0.9 ^b	7.4±1.6 ^a	6.6±1.3 ^a	19.38 ^{***}	
26		4.9±1.9 ^c	6.7±1.1 ^a	5.7±1.6 ^b	12.85 ^{***}	
29		4.7±1.4 ^b	5.9±1.5 ^a	5.0±1.9 ^b	3.53 [*]	
32		4.5±2.1	5.3±2.1	5.1±2.0	1.72 ^{NS}	
35		4.4±1.6	5.0±1.6	4.6±2.3	1.58 ^{NS}	
40		4.3±1.6 ^{ab}	4.9±1.6 ^a	3.9±2.3 ^b	5.49 ^{**}	
Taste		0	5.5±1.3 ^{a,d)}	4.0±1.8 ^b	3.8±1.0 ^b	5.99 ^{**}
		4	5.6±1.1 ^a	5.0±1.5 ^{ab}	4.6±1.7 ^b	3.89 [*]
	8	5.8±0.9 ^b	5.8±1.7 ^b	6.5±1.9 ^a	3.89 [*]	
	11	5.5±2.4 ^b	6.8±1.5 ^a	7.4±1.7 ^a	11.61 ^{***}	
	13	5.8±1.7 ^b	7.3±1.4 ^a	7.9±1.7 ^a	18.31 ^{***}	
	15	5.5±1.9 ^b	7.9±1.6 ^a	8.3±1.6 ^a	19.15 ^{***}	
	17	5.3±1.4 ^c	8.6±0.1 ^a	7.9±0.7 ^a	26.45 ^{***}	
	20	5.0±1.7 ^c	8.3±0.6 ^a	7.4±0.6 ^b	36.17 ^{***}	
	23	5.6±1.5 ^c	7.8±1.3 ^a	6.5±1.9 ^b	17.80 ^{***}	
	26	5.0±1.4 ^c	6.5±1.1 ^a	5.9±1.3 ^b	10.82 ^{***}	
	29	5.0±1.0 ^b	6.3±1.2 ^a	5.5±1.4 ^b	6.27 ^{**}	
	32	4.8±1.0 ^b	6.1±0.9 ^a	5.0±1.0 ^b	8.58 ^{***}	
	35	4.4±0.9 ^b	5.6±1.7 ^a	4.8±1.5 ^b	5.94 ^{**}	
	40	4.2±1.6 ^b	5.4±1.1 ^a	4.6±1.3 ^b	8.52 ^{***}	

(continued)

Table 2. Sensory evaluation results of Naengmyon broth prepared with basic broth and different levels of Dongchimi liquid during fermentation of Dongchimi at 10 °C for 40 days

Sensory Characteristics	Fermentation period(days)	Naengmyon broth ¹⁾			F-value
		A	B	C	
Overall acceptability	0	5.4±1.0 ^a	4.5±1.9 ^{ab}	4.0±1.2 ^b	3.89 [*]
	4	5.3±1.1 ^a	4.7±2.1 ^{ab}	4.2±1.5 ^b	3.66 [*]
	8	5.0±0.8	5.5±1.7	5.8±1.7	1.38 ^{NS}
	11	5.2±1.8 ^b	6.2±1.5 ^a	6.6±1.2 ^a	5.25 ^{**}
	13	5.0±1.8 ^b	7.0±1.4 ^a	7.2±0.6 ^a	13.60 ^{***}
	15	5.5±1.9 ^c	7.4±1.6 ^b	8.2±1.6 ^a	27.65 ^{***}
	17	5.0±1.4 ^b	8.4±0.6 ^a	8.0±0.1 ^a	27.10 ^{***}
	20	5.3±1.7 ^c	8.2±0.6 ^a	7.5±0.6 ^b	22.43 ^{***}
	23	5.0±1.8 ^b	7.4±1.5 ^a	6.8±1.7 ^a	11.70 ^{**}
	26	5.0±1.2 ^c	6.9±1.3 ^a	6.1±1.1 ^b	13.78 ^{***}
	29	4.9±1.2 ^b	6.3±1.0 ^a	5.4±2.0 ^b	10.96 ^{***}
	32	4.8±0.6 ^b	6.0±0.6 ^a	5.2±2.7 ^b	10.32 ^{***}
	35	4.5±1.2 ^b	5.9±1.8 ^a	5.2±1.5 ^{ab}	7.35 ^{**}
	40	4.4±1.6 ^b	5.6±0.9 ^a	5.0±1.3 ^{ab}	5.83 ^{**}

¹⁾A : 100% Basic broth

B : 70% Basic broth + 30% Dongchimi liquid

C : 50% Basic broth + 50% Dongchimi liquid

²⁾Mans of different letters with a row are significantly different from each from each other at α=0.05 as determined by Duncan's multiple range test

^{NS}Not significant, ^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01, ^{***}p<0.001

는 것으로 나타났다. 처리구 C는 동치미 발효 17일부터 40일까지 가장 높은 점수를 받아 동치미의 발효가 진행될수록 동치미 국물 30% 첨가한 처리구 B를 더 좋아하였다.

강도 평가 결과는 발효 0, 8, 13, 15, 17, 20, 29, 40일을 정량적 묘사분석인 QDA profiles로 나타내었고, Fig 2~3과 같다. 발효 초기인 0일, 동치미가 관능검사 결과 가장 높은 점수를 받은 발효 13일, B와 C 처리구에서 높은 점수를 받은 발효 15일과 17일 그리고 발효 말기인 45일을 선택하였고, 발효 0일과 13일 중간 발효일인 8일, 발효 20일과 발효 40일 중간 발효일인 29일의 강도 특성 평가 결과를 QDA profiles로 나타내었다.

색의 평가 결과 발효 0일과 8일에서는 기본 육수만을 사용한 처리구 A의 색의 평가 결과 발효 0일과 8일에서는 기본 육수만을 사용한 처리구 A의 색이 가장 강하다고 평가하였고, 처리구 B의 점수가 가장 약하다고 평가하였다. 동치미의 발효가 진행되면서 발효 13일부터 40일까지는 처리구 C의 점수가 처리구 B의 점수보다 높아 색을 더 강하다고 하였다. Fig. 1에서 동치미 국물 색의 평가에서 동치미의 발효가 진행될수록 높은 점수를

받아 강하게 평가한 결과에서와 같이 처리구 C의 경우 동치미 국물의 영향을 더 많이 받아 발효 말기로 갈수록 색이 진하다고 평가한 것으로 생각된다.

맑은 정도는 동치미의 발효가 진행될수록 맑은 정도는 낮은 점수를 받아 탁해지는 것으로 나타났다. 발효 0일부터 15일까지는 처리구 A의 점수가 가장 낮은 점수를 받았다. 다음으로 처리구 B, 처리구 C 순으로 높은 점수를 받아 발효 초기에는 동치미의 발효가 많이 진행되지 않아 처리구 C의 점수가 높게 나타나 맑은 정도가 강하다고 하였다. 동치미 발효 29일에는 동치미의 발효가 많이 진행되면서 동치미 국물의 강도 특성에서 맑은 정도의 점수가 낮게 나타난 것에 영향을 받아 처리구 C가 맑은 정도에서 가장 낮은 점수를 받아 탁하다고 평가하였다.

냄새는 동치미 발효 초기인 0일에 처리구 A의 점수가 가장 높게 나타나 동치미를 첨가한 처리구에 비해 냄새를 강하게 느꼈고, 동치미의 발효가 진행될수록 처리구 B와 C의 점수가 증가하여 강하게 느낀 것으로 나타났다. Fig. 1의 결과에서 동치미의 신냄새는 발효가 진행될수록 높은 점수를 받아 발효 말기로 갈수록 강하게 평가하여 동치미

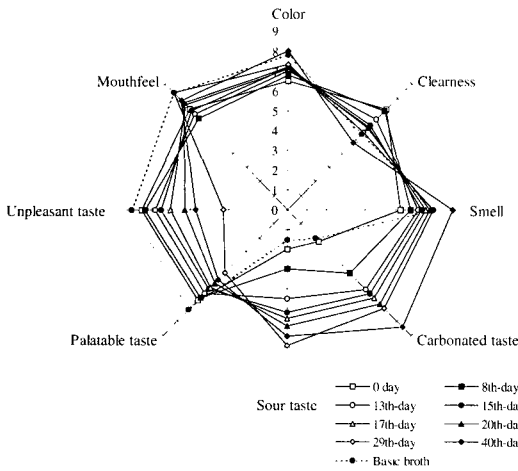


Fig. 2. QDA profiles on the sensory evaluation results of Naengmyon broth prepared with 30% Dongchimi liquid during fermentation of Dongchimi at 10 °C for 40 days

국물을 첨가한 처리구 B와 C의 경우 동치미 국물의 신냄새에 영향을 받아 점차 냄새를 강하게 느낀 것으로 보인다.

탄산미는 동치미의 발효가 진행될수록 처리구 B와 C의 경우 높은 점수를 받아 강하게 느꼈다. Fig. 1에서 동치미의 발효가 진행될수록 탄산미가 증가함에 따라 동치미를 첨가한 처리구에서 탄산미를 강하게 느낀 것으로 생각된다.

신맛은 동치미의 발효가 진행되면서 처리구 B와 C의 경우 점수가 증가하여 동치미의 발효가 진행되면서 동치미 국물의 신맛을 강하게 느낀 것과 비교하여 동치미를 첨가한 처리구도 같은 경향을 보였다. 기호도 평가 결과에서 냉면 육수의 경우 신맛이 전혀 없는 발효 초기보다는 동치미의 발효가 진행되어 신맛의 강도가 발효 13일부터 20일 정도까지 좋아하였다. 발효가 많이 진행되어 신맛의 점수가 아주 높게 나타난 발효 29일 이후부터는 기호도에서 점수를 낮게 받아 너무 신맛이 강한 냉면 육수는 오히려 좋아하지 않았다.

감칠맛은 처리구 B와 C의 경우 동치미의 발효가 진행될수록 점수가 감소하여 감칠맛을 약하게 느낀 것으로 나타났다. 이는 동치미 국물의 발효가 진행되면서 신맛을 강하게 느껴 감칠맛을 약하게 느낀 것으로 생각된다.

누린내도 동치미의 발효가 진행될수록 처리구 B와 C의 경우 낮은 점수를 받아 누린내를 약하게 느낀 것으로 나타났다. 이 또한 동치미 국물의 발효

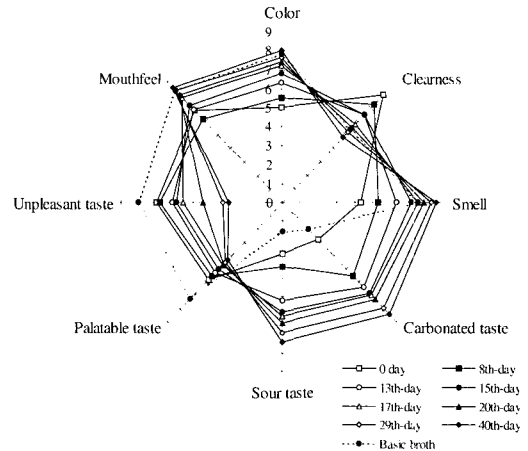


Fig. 3. QDA profiles on the sensory evaluation results of Naengmyon broth prepared with 50% Dongchimi liquid during fermentation of Dongchimi at 10 °C for 40 days

가 진행되면서 신맛과 탄산미를 강하게 느껴 동치미 국물을 첨가한 처리구 B와 C의 경우 신맛과 탄산미로 인해 누린내를 약하게 느낀 것으로 생각된다.

입안에서의 느낌은 발효 초기에 처리구 A의 점수가 가장 높아 입안에서의 느낌을 강하게 평가하였고, 동치미 발효가 진행되면서 동치미의 신맛과 탄산미가 증가하여 입안에서의 느낌의 점수가 증가하여 발효 17일에는 처리구별로 큰 차이를 보이지 않게 되었다. 발효 29일 이후부터는 처리구 A보다 처리구 B와 C의 점수가 높게 나타나 입안에서의 느낌이 더 강하다고 하였다. 동치미 발효 말기로 갈수록 Fig. 1에서와 같이 동치미 국물의 신맛, 탄산미 그리고 군덕내의 점수가 높게 나타나 강하게 평가한 것에 영향을 받아 입안에서의 느낌을 강하다고 하였다.

이상의 관능검사 결과를 종합해 보면 동치미 발효 초기에는 동치미가 익지 않은 맛으로 인해 기본 육수인 처리구 A를 좋아하였고, 발효 8일 이후부터 발효 40일까지는 동치미 국물을 첨가한 처리구 B와 C의 점수가 높게 나타나 선호하였다. 처리구 B는 발효 15일부터 26일까지, 처리구 C는 발효 13일부터 20일까지를 좋아하였다. 처리구 B는 발효 17일을, 처리구 C는 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하였다. 색, 냄새, 맛, 전반적인 기호도에서 동치미 발효 23일까지는 처리구 B와 C의 점수에서 차이를 보이지 않았지만, 발효 26일 이후부터는 처리구 B의 점수가 높게

나타나 동치미의 발효가 많이 진행될수록 처리구 C 보다는 처리구 B를 더 좋아하는 것으로 나타났다. 동치미의 발효가 적당하게 일어났을 경우에는 처리구 B와 C 모두 좋아하였고, 동치미의 발효가 많이 진행된 경우에는 30% 첨가한 처리구 B를 더 선호하는 것으로 나타났다.

처리구 B의 경우 관능검사 결과 선호했던 동치미 발효 13일에서 26일 사이의 동치미 국물의 pH는 전보³⁰⁾의 pH 결과에서 보면 3.89~3.68로 나타났고, 처리구 C의 경우 동치미 발효 11일부터 23일의 동치미 국물의 pH는 3.71~3.90으로 나타났다. 처리구 B에서 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하는 동치미 발효 17일, 처리구 B는 동치미 발효 15일의 동치미 국물 pH는 각각 3.78과 3.82로 나타났다.

전보³⁰⁾의 이화학적 특성에서 보면 동치미 국물의 최적숙기는 발효 13일로 나타났고, 동치미 국물을 기본 육수에 첨가하였을 때는 동치미의 최적숙기보다 조금 더 발효가 진행되었을 때를 좋아하는 것으로 나타났다. 동치미 국물 30% 첨가한 처리구 B의 경우 동치미 발효 26일까지도 좋은 평가를 받아 좋아하였다.

2. 미생물학적 특성

1) 총균수

동치미 국물과 처리구 B와 C의 총균수는 Table

Table 3. Changes in total cell count of *Naengmyon* broth added with different levels of *Dongchimi* liquid during fermentation of *Dongchimi* at 10 °C for 40 days

Fermentation periods(days)	(log CFU/mL)		
	<i>Dongchimi</i> Liquid	<i>Naengmyon</i> broth ¹⁾ B	C
0	5.60	4.12	4.78
4	6.68	4.64	5.33
8	7.21	4.79	5.59
11	7.30	4.82	5.74
13	7.54	5.18	5.96
15	7.40	4.89	5.67
17	7.01	4.71	5.48
20	6.75	4.66	5.36
23	6.62	4.51	5.28
26	6.58	4.42	5.21
29	6.53	4.38	5.14
32	6.40	4.33	5.09
35	6.33	4.28	5.05
40	6.21	4.23	4.91

¹⁾B : 70% Basic broth + 30% *Dongchimi* liquid
C : 50% Basic broth + 50% *Dongchimi* liquid

3과 같다. 동치미의 발효가 진행되면서 총균수가 증가하여 발효 13일에 7.54 CFU/mL로 최대값을 보인 후 감소하는 경향을 나타내었다.

동치미의 발효가 진행되면서 동치미 국물, 처리구 B와 C의 총균수는 증가하여 발효 13일에 최대값을 보인 후 감소하는 양상을 나타내었다.

동치미 국물이 B와 C 처리구 보다 높은 총균수를 나타내어 동치미 국물을 많이 첨가한 처리구 C의 총균수 함량이 처리구 B 보다 높았다.

2) 젖산균수

동치미 국물과 B와 C의 젖산균수는 Table 4와 같다.

동치미 국물의 전반적인 경향은 총균수의 변화와 일치하여 발효 13일에 최대값을 보인 후 감소하는 경향을 나타내어 젖산균수의 증가가 총균수 증가의 주원인임을 알 수 있었다. 이는 젖산균이 생성하는 젖산과 CO₂가 동치미를 산성화시키고 혐기상태로 만들어 비젖산균의 생육이 억제되었기 때문이다³⁸⁾.

동치미에 관한 연구^{39~43)}, 나박김치에 관한 연구^{44,45)}와 김 등⁴⁶⁾의 결과에서도 총균수와 젖산균수가 크게 증가하여 최대값을 나타낸 후 서서히 감소하는 결과를 나타내어 본 연구 결과와 일치하였다.

동치미 국물인 처리구 A의 젖산균수가 가장 높

Table 4. Changes in lactic acid bacterial count of *Naengmyon* broth added with different levels of *Dongchimi* liquid during fermentation of *Dongchimi* at 10 °C for 40 days

Fermentation periods(days)	(log CFU/mL)		
	<i>Dongchimi</i> Liquid	<i>Naengmyon</i> broth ¹⁾ B	C
0	4.43	3.59	4.02
4	6.54	4.21	4.96
8	6.79	4.37	5.09
11	6.96	4.43	5.17
13	7.18	4.51	5.38
15	7.08	4.47	5.28
17	6.88	4.38	5.23
20	6.50	4.25	5.08
23	6.49	4.21	4.94
26	6.36	4.18	4.90
29	6.25	4.12	4.77
32	6.24	4.09	4.73
35	6.17	4.07	4.65
40	5.97	3.98	4.59

¹⁾B : 70% Basic broth + 30% *Dongchimi* liquid
C : 50% Basic broth + 50% *Dongchimi* liquid

게 나타났다. 처리구 B의 젖산균수보다 처리구 C의 젖산균수가 더 높게 나타났는데 이는 동치미 국물의 젖산균수가 높게 나타나 동치미 국물을 많이 첨가할수록 높은 젖산균수를 보인 것으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 동치미의 발효 기간에 따라 동치미 국물의 비율을 달리하여 냉면육수를 만들었을 때의 품질특성을 분석하여 가장 맛있는 냉면육수용 동치미의 발효 기간과 냉면 육수의 기호도가 가장 좋을 때를 찾아내고자 하는데 목적이 있다. 동치미는 담그어 10℃에서 40일간 저장하며 실험하였으며 동치미의 발효 정도에 따라 2~5일 간격으로 기본 육수(처리구 A)에 동치미 국물을 30%(처리구 B)와 동치미 국물 50%(처리구 C) 첨가하였다.

1. 동치미 국물의 관능적 평가는 기호도와 강도로 나누어 평가하였다. 색, 냄새, 신맛, 탄산미, 전반적인 기호도에 대한 기호도 검사 결과 동치미 발효 11일부터 17일까지 높은 점수를 받았다. 특히, 발효 13일이 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하는 것으로 나타났다. 강도 평가 결과 색, 신냄새, 균덕내, 신맛, 탄산미는 발효가 진행될수록 점수가 증가하여 강하게 평가하였다. 맑은 정도는 동치미의 발효가 진행될수록 낮은 점수를 받았다.
2. 냉면 육수의 관능검사는 기호도와 강도로 나누어 평가하였다. 기호도 평가 결과 동치미 국물을 30% 첨가한 처리구 B는 발효 15일부터 23일까지, 동치미 국물을 50% 첨가한 처리구 C는 발효 13일부터 20일까지 높은 점수를 받아 좋아하는 것으로 나타났다. 처리구 B는 동치미 발효 17일을, 처리구 C는 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하였다. 강도 평가결과 동치미 발효가 진행될수록 처리구 B와 C의 색, 냄새, 탄산미, 신맛과 입안에서의 느낌의 점수는 증가하여 강하게 평가되었고 맑은 정도, 감칠맛과 누린내의 점수는 감소하여 약하게 평가되었다.
3. 동치미 국물과 냉면육수의 총균수와 젖산균수는 동치미의 발효가 진행될수록 증가하여 발효 13일에 최대값을 보인 후 감소하는 경향을 나

타내었다. 동치미 국물의 총균수와 젖산균수가 처리구 B와 C보다 높게 나타났고, 동치미 국물을 50% 첨가한 C 처리구의 총균수와 젖산균수가 B 처리구보다 높았다.

이상의 결과에서 동치미 국물을 기본 육수에 첨가하였을 때는 동치미의 최적숙기 보다 조금 더 발효가 진행되었을 때를 좋아하였다. 처리구 B는 발효 15일부터 26일까지, 처리구 C는 발효 13일부터 20일까지를 좋아하였고, 처리구 B는 발효 17일을, 처리구 C는 발효 15일에 가장 높은 점수를 받아 가장 선호하였다. 전보³⁰⁾의 이화학적 결과에 의하면 이때의 pH는 각각 3.78과 3.82로 나타났다. 동치미의 발효가 최적숙기와 그 보다 조금 더 발효가 진행되었을 경우에는 동치미 국물을 첨가하는 비율을 30%와 50%로 하였을 때 모두 좋아하였고, 동치미의 발효가 최적숙기보다 많이 진행되었을 경우에는 기본육수에 동치미 국물을 30% 첨가한 처리구 B를 더 선호하였다. 처리구 B의 경우 동치미 발효 26일까지도 좋은 점수를 받아 좋아하는 것으로 나타나 pH 3.6 정도까지 발효가 진행된 동치미 국물을 기본 육수에 섞어도 좋아하였다.

참고문헌

1. <http://www.empas.com/> 두산세계대백과 Encyber
2. 윤서석 : 한국의 음식용어. 민음사, 서울, p.54, 1991
3. 염초애, 장명숙, 윤숙자 : 한국음식. 효일문화사, 서울, p.98-99, 1993
4. 황혜성 : 조선왕조 궁중음식. 궁중음식연구원, 서울, p.80, 1993
5. 윤서석, 유태중, 김양희, 황혜성 : 한국민속대관-식생활 -. p. 587, 문화공보부, 서울
6. 봉하원 : 한국요리해법. 효일문화사, 서울, p.561, 2000
7. Moon, SW, Cho, DW, Park, WS, Jang, MS : Effect of salt concentration on *Dongchimi* fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 27(1):11, 1995
8. Bong, HW : Analysis of microbiological hazards in cold noodle soup. Doctoral thesis, Chung-Ang University, 1998
9. So, MH, Cho, MH, Lee, JY, Kim, MY : Growth inhibition of coliform bacteria in model system of *Naengmyon*-broth by Using *Dongchimi*-juice. Korean J. Food & Nutr., 9(1):29, 1996
10. So, MH, Kim, MY, Lee, JY : Identification of coliform bacteria isolated from *Naengmyon*-broth in Korea and psychrotrophic character. Korean J. Food & Nutr., 7(3):203, 1994
11. Ahn, SG : Effects of organic acids on *Escherichia coli*. growth inhibition in iced noodle gravy. Master's thesis, Dongguk University, 1997
12. So, MH, Cho, SH : Screening of high antibacterial lactic

- acid bacteria for the preparation of *Dongchimi*-juice for *Naengmyon*. Korean J. Food & Nutr., 12(1):69, 1999
13. So, MH, Park, SH, Cho, SH : Rapid preparation of *Dongchimi*-juice for *Naengmyon* by lactic acid bacteria having high antibacterial activity. Korean J. Food & Nutr., 12(1):77, 1999
 14. So, MH, Cho, SH, Lee, JW, Lee, HK : Growth inhibition of *Salmonella typhimurium* and *Staphylococcus aureus* in *Naengmyon*-Broth by addition of antibacterial *Dongchimi*-juice. Korean J. Food & Nutr., 12(2):124, 1999
 15. So, MH, Park, PH, Cho, SH, Hwang, HJ, Sung, HJ : Growth inhibition of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7 in *Naengmyon*-Broth by addition of Antibacterial *Dongchimi*-juice. Korean J. Food & Nutr., 12(2):133, 1999
 16. Ann, YG : *Dongchimi* fermentation for *Naengmyon* - changes of chemical property during fermentation -. Korean J. Food & Nutr., 14(2):145, 2001
 17. 한국음식 오천년전 준비위원회 : 한국음식오천년. pp.32 ~ 34, 유림문화사, 서울, 1988
 18. 위커힐 호텔 조리 R&D팀 : 조리팀 직무교재, p.561, 서울, 2000
 19. 장지현 : 한국 전래 면류 음식사 연구. pp.248 ~ 254, 수학사, 서울, 1994
 20. 편집부 : 한국요리. pp.143 ~ 144, 고려문화사, 서울, 1989
 21. 한복진 : 팔도음식. p.121, 대원사, 서울, 1993
 22. 강인희 : 한국의 맛. p.80, 대한교과서, 서울, 1999
 23. 한정혜 : 한국요리. p.25, 경우문화사, 서울, 1988
 24. 윤서석 : 한국음식-역사와 조리법-. pp.111 ~ 113, 수학사, 서울, 1988
 25. 김복조, 정순화, 천석근 : 자랑스런 민족음식(북한의 요리). pp.135 ~ 136, 도서출판 한마당, 서울, 1989
 26. 왕준련 : 한국요리백과(1). p.82, 범한출판사, 서울, 1989
 27. 정순자 : 한국조리. pp.163 ~ 164, 신광출판사, 서울, 1990
 28. (주)롯데호텔 : 조리직무교재. p.416, 명지출판사, 서울, 1990
 29. (주)신라 : 조리팀 직무교재. p.375, 서울, 1998
 30. Kim, HR, Kim, YS, Janf, MS : Physicochemical properties of *Naengmyon* Broth added with *Dongchimi* of different fermentation. Korean J. Food Cookery Sci., 20(6):598 ~ 606, 2004
 31. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. pp.207 ~ 225, 신광출판사, 서울, 1993
 32. Sneath, PHA, Mafr, NS, Sharpe, ME, Holt, JG : Bergey's Manual Systematic Bacteriology, Williams & Wilkin, Baltimore, Vol. 2, pp.1043, 1986
 33. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료 분석. pp.61 ~ 84, 자유아카데미, 서울, 1989
 34. Kim, DH, Chun, YK, Kim, JW : Reduction of fermentation time for preparation of *Dongchimi* Juice. Korean J. Food Sci. Technol., 26(2):726, 1994
 35. Ko, EJ, Hur, SS, Choi, YH : Development of ion beverage from *Dongchimi* product by reverse osmosis concentration. Korean J. Food Sci. Technol., 26(5):573, 1994
 36. Lee, MR, Rhee HS : Study on the flavor compounds *Dongchimi*.. Korean J. Food Sci., 6(1):1, 1990
 37. 김점식, 김일석, 정동효 : 김치성분에 관한 연구(제1보) 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분 동태. 연구보고서(과연), 4(1):35, 1959
 38. Yi, JH : Effect of *kimchi* submaterial on the fermentation of chemical physical microbiologic characteristics. Doctoral thesis, Seoul National University, 1994
 39. Kim, MJ, Jang, MS : Effect of *Bamboo(Pseudosasa japonica* Makino)leaves on the physicochemical properties of *Dongchimi*. Korean J. Food Cookery Sci., 15(5)459, 1999
 40. Jang, MS, Moon, SW : Effect of licorice root(*Glycyrrhiza Uralensis* Fischer) on *Dongchimi* fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 24(5):744, 1995
 41. Jang, MS, Kim, NY : Physicochemical and microbiological properties of *Dongchimi* added with citron(*Citrus jmos*). Korean J. Soc. Food Sci. Nutr., 13(3):286, 1997
 42. Park, JE, Kim, HR, Jang, MS : Sensory and microbiological properties of *Dongchimi* added with *Gatt(Brassica juncea)*. Korean J. Food Cookery Sci., 16(1):57, 2000
 43. Hwang, JH, Jang, MS : Sensory and microbiological properties of *Dongchimi* added with *Jasoja(Perillae semen)*. Korean J. Food Cookery Sci., 16(6):557, 2000
 44. Moon, SW, Jang, MS : Effects of *Omija(Schizandra chinensis* Baillon) on the sensory and microbiological properties of *Nabak Kimchi* during fermentation. J. Korean Soc. Food . Sci. Nutr., 29(5):822, 2000
 45. Chung, KJ, Kim, MJ, Jang, MS : Effect of *Kugiga (Lycium chinensis* Miller) on the Sensory Properties and Lactic acid Bacterial count of *Nabak Kimch* during fermentation. Korean J. Food Cookery Sci., 19(4):521, 2003
 46. Kim, HR, Park JE, Jang, MS : Effects of perilla seed paste on the *Yulmo Mul-kimchi* during fermentation. Korean J. Food Cookery Sci., 18(3):290, 2002

(2004년 10월 5일 접수, 2005년 2월 16일 채택)