



된장분말을 첨가한 국수의 품질 특성

박복희¹ · 고경미¹ · 차민혜¹ · 김 솔¹ · 전은례²

¹목포대학교 식품영양학과, ²전남대학교 가정교육과

Quality Characteristics of Dried Noodle Prepared with *Doenjang* Powder

Bock-Hee Park¹, Kyeong-Mi Koh¹, Min-hye Cha¹, Sol Kim¹, Eun-Raye Jeon²

¹Department of Food and Nutrition, Mokpo National University

²Department of Home Economics Education, Chonnam National University

Abstract

This study evaluated the quality characteristics of dried noodles prepared with *doenjang* powder (0, 3, 6, 9%) in order to determine the most preferred noodle recipe. The proximate composition of the composite *doenjang* powder-wheat flours was as follows: calories 365 kcal, carbohydrates 79 g, saccharides 3 g, protein 10 g, fat 0.8 g, and sodium 65 mg. As the level of *doenjang* powder increased, the content of total amino acids increased; aspartic acid, glutamic acid, tyrosine, and lysine contents increased, in particular. Water-binding capacity decreased as the level of *doenjang* powder increased. When viscosity of composite *doenjang* powder-wheat flours was measured by amylography, gelatinization point increased as the level of *doenjang* powder increased. As the level of *doenjang* powder increased, L value decreased, whereas a and b values increased. Weight, water absorption, and volume of cooked noodles decreased, whereas turbidity of soup increased. For textural properties, hardness decreased, whereas springiness increased as the level of *doenjang* powder increased. For overall preference according to the results of sensory evaluation, noodles added with 3% *doenjang* powder were the most preferred. According to the results, addition of *doenjang* powder positively affects the overall sensory evaluation of dried noodle, and 3% is the optimal level for addition.

Key Words: Noodle, *doenjang* powder, quality characteristics, sensory evaluation

1. 서 론

최근 현대인의 바쁜 일상으로 조리의 편리성이 강조되고 있고, 건강에 관한 관심의 증가로 기능성 물질을 첨가한 면류에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 국수는 밀이나 곡류에 함유되어 있는 불용성 단백질인 *gluten*의 망상구조가 나타내는 점탄성을 이용한 것으로, 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 잘라서 만든다.

된장은 콩과 소금을 주원료로 하여 발효된 식품으로 소금에서 오는 짠맛 이외에 대두의 발효와 숙성 중에 생성되는 아미노산, 당, 유기산 및 기타 합질소화합물 등에 의해 된장의 색, 맛, 향이 좌우되며 단백질 가수분해 산물인 아미노산에서 오는 구수한 맛, 발효에 의한 향 등이 조화를 이루어 독특한 향미를 갖는다(Kim 2010). 그래서 된장은 한국인의 식생활에 있어서 요리에 특유의 맛과 향을 내는 조미료임과 동시에 단백질 급원식품의 역할을 해 왔으며 냄새제거효과

및 보존효과가 있다(Jung & Kim 2004). 된장은 활성산소에 의한 세포나 유전자의 파괴와 변형을 방지하여 노화 억제효과가 있고 발효 중 생성되는 리놀레산과 펩타이드들이 각각 항암성과 항고혈압성을 나타내는 것으로 알려지면서 그 수요가 점차 증가하고 있다(Cho 2008 ; Jung 2007).

기능성 소재 첨가에 의한 면류 개발 연구로는 딸기분말(Park et al. 2016), 발아현미(Lee et al. 2011), 토마토(Kim et al. 2015), 비트 건근(Kim et al. 2015), 발아약콩가루(Han et al. 2011), 연잎분말(Park et al. 2010), 연근분말(Park et al. 2008) 등이 최근에 이루어졌으며 된장분말을 이용한 제품에 관한 연구로는 천일염 된장분말을 첨가한 쿠키와 머핀(Jung et al. 2008), 된장분말 첨가 두유마요네즈(Park & Lee 2009), 쌀된장분말 첨가 돈가스 소스(Yoon et al. 2006), 쌀된장분말 첨가 쿠키(Yoon et al. 2005) 등이 있으나, 우수한 발효식품의 활용성 향상 국수 제품과 바쁜 현대인들에게 맛있는 맛을 가진 편리한 국수류 제품개발 연구는 없는 실정이다.

*Corresponding author: Eun Raye Jeon, Home Economics Education, Chonnam National University, 77 Yong-bong-ro, Buk-gu, Gwangju, Korea
Tel: 82-62-530-2520 Fax: 82-62-530-2529 E-mail: eunyeaj@naver.com

이에 본 연구에서는 발효식품인 된장분말을 첨가한 국수를 개발하여 전통식품 산업화와 제품개발의 가능성을 확인 해봄으로써, 건강 기능성과 조리 편리성을 갖춘 국수를 제조 함으로써 국수제품의 다양화를 꾀하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용한 된장분말은 재래식 된장(전통된장영농조합법인, 강진, 전남, 한국)을 분말화한 제품을 구입하여 100 mesh로 체질하여 사용하였다. 밀가루는 1등급 중력분((주)CJ, 서울, 한국)을 구입하여 80 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상의 정제염((주)한주, 울산, 경남, 한국)을 사용하였다.

2. 된장분말첨가 국수의 제조

국수제조에 사용된 재료와 배합비는 <Table 1>과 같이 밀가루 사용량의 0, 3, 6 및 9%를 된장분말로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 전체 복합분 중량의 2%에 해당하는 소금을 물에 첨가하여 국수를 제조하였다. 면 제조 시에는 반죽기(5KSS, KitchenAid Inc., St. Joseph, MI, USA)를 이용하여 20분간 반죽하였으며, polyethylene 백에 넣어 실온에서 50분간 숙성시킨 다음, 가정용 국수 제조기(SN-77, 삼우공업사, 대구, 한국)를 사용하여 롤 간격을 3.0, 2.6, 2.2 및 1.8 mm로 점차 줄여가면서 각각 3회씩 sheeting하여 면대를 형성하였다. 최종적으로 생면을 1.8 mm×1.8 mm×25 cm 길이로 절단하여 햇볕이 들지 않고, 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 48시간 건조시킨 후 시료로 사용하였다.

3. 된장분말과 밀가루의 일반성분과 구성 아미노산 분석

된장분말과 밀가루의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC 1995)으로 수분은 105°C 상압가열 건조법, 회분은 550°C의 직접회화법을, 조단백질은 KELTEC AUTO Analyzer (Foss Tecator 2200 Kjeltac, Foss Tecator Co., Hoganas, Sweden)를 사용하여 Micro-Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로 분석하였으며, 탄수화물 함량은 시료 전체 무게(%에서

수분, 조단백질, 회분을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다. 모든 분석은 3회 반복 측정하였다.

구성 아미노산 함량의 분석은 70% ethanol 50 mL을 가하여 80°C에서 1시간 동안 microwave (Mars X, CEM Co., USA)로 추출한 후 여과하여 100 mL로 정용하여 시료용액으로 하였다. 구성아미노산의 분석은 일정량의 시료를 시험관에 취하고 6 N HCl 용액 15 mL를 가하여 질소로 치환하고 밀봉한 후 110°C의 건조기에서 24시간 가수분해 하였다. 이어 감압 농축하고 구연산나트륨 완충용액으로 정용하여 0.2 µm membrane filter로 여과한 후 아미노산 자동분석장치(S433, Sykam Co., Germany)로 분석하였다.

4. 된장분말과 밀가루의 수분결합능력 측정

된장분말과 밀가루의 수분결합능력은 Medcalf & Gilles (1965) 방법에 따라 쌀가루 1 g(건량기준)에 증류수 40 mL를 가한 다음 자석교반기를 사용하여 실온에서 1시간 동안 교반한 후 미리 무게를 잰 원심분리관에 넣고 3,000 rpm에서 30분간 원심분리하였다. 이를 1분간 거꾸로 세워 상정액을 제거하고 침전된 쌀가루의 무게를 칭량하여 증가된 수분 함량과 시료 쌀가루와의 중량비로부터 수분결합능력을 구하였다.

수분결합능력(%)

$$= \frac{\text{침전된 쌀가루의 무게(g)} - \text{처음 쌀가루의 무게(g)}}{\text{처음 쌀가루의 무게(g)}} \times 100$$

5. 된장분말첨가 국수 재료의 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Amylograph에 의한 시료의 호화특성은 Brabender Micro Visco-Amylograph (Brabender, Duisburg, Kulturstr, Germany)를 사용하여 AACCB법(AACC 2013)에 의하여 측정하였다. 된장분말첨가 국수 분말을 9% 농도로 제조한 후 아밀로그래프 호화 용기에 투입하고, 30°C에서 95°C까지 1.5°C/min로 호화시킨 다음, 95°C에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95°C에서의 점도 및 95°C에서 15분 후의 점도 등을 측정하였다.

6. 된장분말첨가 국수의 색도 측정

된장분말첨가 국수의 색도는 국수를 색차계(MINOLTA CR-220, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 10회 반복 측정하였다. 이때 사용한 표준백색판(standard plate)은 L값 96.95, a값 0.03, b값 1.42이었다.

7. 된장분말첨가 국수의 조직감 측정

된장분말첨가 국수의 조직감은 Rheometer (SUNCOMPACT-100, Sun Scientific Co., Kyoto, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 test type: mastication test, sample height: 2.00 mm, sample width: 6.00 mm, sample depth:

<Table 1> Formula for the preparation of the dried noodle made with various Deonjang powder (Unit: g)

Ingredients	Samples ¹⁾			
	Control	DP-3%	DP-6%	DP-9%
Flour	100	97	94	91
Deonjang powder	0	3	6	9
Water	45	45	45	45

¹⁾Control: no Deonjang powder
 DP-3%: 3% Deonjang powder added
 DP-6%: 6% Deonjang powder added
 DP-9%: 9% Deonjang powder added

2.00 mm, adaptor plunger: No. 14 ϕ 50 mm, load cell: 2.00 kg, table speed: 120.00 mm/min, deformation: 50.00%로 setting 하였다. 건면 10 g을 끓는 물에서 5분 동안 삶은 후 건져서 흐르는 냉수에 1분간 냉각시킨 다음 체에서 2분간 물기를 제거한 후 길이 60 mm \times 세로 2 mm \times 높이 2 mm로 국수를 잘라 1개씩 나란히 platform에 올려놓고 측정조건에 맞게 10회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다.

8. 된장분말첨가 국수의 조리특성 평가

국수의 조리특성은 Park et al.(2010)등의 방법을 이용하였다. 건면 50 g을 증류수 500 mL가 끓을 때 넣고 5분간 삶았으며, 1분간 흐르는 물에 헹구고, 체에 2분간 밟쳐 물기를 뺀 후 면의 중량을 계산하였고, 수분흡수율은 조리면의 중량에서 건면의 중량을 뺀 후, 건면의 중량으로 나누고 100을 곱하여 구하였다. 조리면의 부피는 면의 중량을 측정한 직후 300 mL 증류수를 채운 500 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피로 구하였다. 국물의 탁도는 면을 삶은 국물을 실온에서 냉각한 후 분광광도계(UV-1601PC, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 675 nm에서 측정한 흡광도로 나타내었다. 모든 실험은 10회 반복 실시하여 그 결과는 평균값을 구하여 나타냈다.

9. 된장분말첨가 국수의 관능평가

관능검사의 경험이 있는 목포대학교 영양교육 전공 교육대학원 재학생 20명을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련시킨 후, 패널들이 공복을 느끼는 정오시간을 피해 오후 3시부터 4시까지 관능검사를 실시하였다. 관능검사용 국수는 관능검사 시작 전에 건면 100 g을 끓는 물 500 mL에 10분간 넣어 저어가면서 삶고, 1분간 흐르는 물에 냉각시킨 후, 체에 밟쳐 2분간 물기를 뺀 후 관능검사용 사기그릇에 담아 뚜껑을 닫고 관능검사용원들에게 평가하도록 동시에 제공하였다. 평가내용은 외관(appearance), 색(color), 향미(flavor), 구수한 맛(delicate flavor), 떫은 맛(astringency), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)이며 최고 7점, 최하 1점으로 표시하는 7점 채점법으로 실시하였다.

10. 통계처리

본 연구의 실험 결과는 SPSS program (SPSS 23.0, SPSS Institute, USA)를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다. 기계적 경도와 관능검사 결과와의 상관정도를 분석하기 위해

Pearson's correlation으로 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 된장분말과 밀가루 복합분의 일반성분

된장분말과 밀가루 복합분의 일반성분은 <Table 2>와 같이 대조군의 열량은 365 kcal, 탄수화물 함량은 79 g, 당류 3 g, 단백질 10 g, 지방 0.8 g, 나트륨 65 mg로 나타났다. 복합분의 된장분말의 첨가량이 증가할수록 단백질과 지방 함량은 증가, 탄수화물은 감소하며, 반면에 나트륨은 점점 증가한 것으로 나타났다. 쌀된장분말 첨가 쿠키(Yoon et al. 2005) 연구에서 쌀된장분말의 일반성분은 수분 7.5%, 조단백질 23.1%, 조지방 6.7%, 당질 34.9%, 조섬유소 5.7%, 조회분 22.1%라고 보고한 바 있다.

<Table 2> Proximate composition of compose flours (Unit: %)

Ingredients	Samples ¹⁾			
	Control	DP-3%	DP-6%	DP-9%
Calorie (Kcal/100 g)	365	360	360	365
Carbohydrate (g/100 g)	79	76	75	73
Saccharide (g/100 g)	3	3	4	5
Protein (g/100 g)	10	12	12	13
Fat (g/100 g)	0.8	0.9	1.5	2.5
Saturated fat (g/100 g)	0	0	0.5	0.5
Trans fat (g/100 g)	0	0	0	0
Cholesterol (mg/100 g)	0	0	0	0
Sodium (mg/100 g)	65	260	580	800

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

<Table 3> Amino acid composition of compose flours

(Unit: mg/100 g)

Ingredients	Samples ¹⁾			
	Control	DP-3%	DP-6%	DP-9%
Aspartic acid	425.633	526.704	643.537	725.071
Threonine	284.845	320.841	382.984	395.516
Serine	473.318	536.016	594.854	623.251
Glutamic acid	3,632.563	3,818.719	4,047.746	4,040.370
Proline	1,277.292	1,267.767	1,370.870	1,281.181
Glycine	376.934	407.592	450.904	480.057
Alanine	290.881	340.632	373.712	419.395
Cystine	74.710	86.108	101.787	86.453
Valine	429.427	472.050	529.750	554.820
Methionine	114.649	134.504	164.605	168.514
Isoleucine	370.295	415.447	454.335	492.651
Leucine	709.381	778.243	861.453	902.392
Tyrosine	92.954	121.665	167.413	200.006
Phenylalanine	502.401	533.722	575.615	606.969
Histidine	257.863	295.425	328.921	341.384
Lysine	218.876	262.807	307.254	348.829
Arginine	283.838	310.631	355.022	359.014
Total	9,815.860	10,628.872	11,710.761	12,025.873

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

<Table 4> Water binding capacity of compose flours

Samples ¹⁾	Water binding capacity (%)
Control	194.90±0.88 ^{c2)3)}
DP-3%	193.97±0.32 ^c
DP-6%	187.20±0.19 ^b
DP-9%	184.78±0.65 ^a

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-c}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=3)

2. 된장분말과 밀가루 복합분의 구성 아미노산

된장분말과 밀가루 복합분의 구성 아미노산 성분은 <Table 3>과 같이 대조군의 총아미노산은 9,815.860 mg, 3% 된장분말첨가 복합분은 10,628.872 mg, 6% 된장분말첨가 복합분 117,710.761 mg, 9% 된장분말첨가 복합분 12,025.873 mg으로 된장분말의 첨가량이 증가할수록 총아미노산의 함량이 증가한 것으로 나타났다. 이는 된장의 재료가 되는 콩의 높은 단백질 함량 때문인 것으로 보여진다.

3. 된장분말과 밀가루 복합분의 수분 결합능력

된장분말과 밀가루 복합분의 수분결합 능력은 <Table 4>에서와 같이 대조군은 194.90±0.88%이고, 3% 된장분말첨가 복합분 193.97±0.32%, 6% 된장분말첨가 복합분 187.20±0.19%, 9% 된장분말첨가 복합분 184.78±0.65%으로 대조군보다 더 낮았다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 이 때 결합된 물은 시료입자에 의하여 흡수되거나 시료입자의 표면에 흡착된다. 된장분말의 첨가량이 증가할수록 일반성분의 결과에서 지방함량이 증가되는 것을 볼 수 있었는데, 지방함량의 증가로 인하여 수분 확산을 방해하여 수분결합능력이 감소되는 것으로 사료된다.

4. 아밀로그래프에 의한 복합분의 점도 측정

아밀로그래프에 의한 복합분의 점도 측정 결과는 <Table 5>에서 나타난 바와 같다. 호화개시온도는 대조군의 경우 72.23°C로 나타났다. 그렇지만 된장분말 첨가량이 증가될수록 72.20, 83.00, 85.53°C로 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 대체분을 증가시키면 단백질, 지방 등의 성분이 전분입자를 둘러싸기 때문에

전분의 팽윤이 늦어진다는 연구와 관련성이 있는 것으로 생각된다(Choe 등 2003; Kim 2006). 최고 점도는 대조군의 경우 257 B.U.으로 나타났으며, 된장분말이 많이 첨가된 복합분일수록 288, 303, 288 B.U.으로 대조군에 비해서 증가하였으나 시료간의 큰 차이는 보이지 않았다. 최고점도와 95 °C에서 15분 후 점도와의 차이의 경우 대조군은 33.3 B.U.로 나타났으며, 된장분말을 첨가할수록 85.0, 102.3 및 134.7 B.U.로 나타났다. 3% 된장분말첨가 복합분에서 가장 낮았고, 9% 된장분말첨가 복합분에서 가장 높았다. 이는 칩 전분을 첨가하여 제조한 국수(Lee et al. 2000), 연근 분말을 첨가하여 제조한 국수(Park et al. 2008), 연잎 분말을 첨가하여 제조한 국수(Park et al. 2010)의 결과와 유사하였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질 함량, 입도분포 등이 알려져 있으며(Park & Cho 2006).

5. 된장분말첨가 국수의 색도

밀가루에 된장분말 첨가량을 달리하여 제조한 조리면의 색도를 측정된 결과는 <Figure 1, Table 6>과 같다. 대조군의 경우에는 L (Lightness, 명도), a (redness, 적색도) 및 b (yellowness, 황색도)값이 각각 79.54±0.44, -2.62±0.08 및 -0.63±0.51로 나타났다. L값은 된장분말 첨가량이 증가할수록 73.74±1.31, 65.42±0.39 및 61.05±0.45로 감소하였다. a 값과 b값은 된장분말 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 천일염 된장분말을 첨가한 쿠키와 머핀(Jung et al. 2008)의 연구에서 색도 결과가 천일염 된장분말 첨가수준이 증가할수록 L값과 b값은 감소, a값은 증가하였다고 하여 본 연구결과와 L값과 a값은 같은 경향을 보였으나 b값은 다른 경향을 보였다. 된장분말 첨가 두유마요네즈(Park & Lee 2009) 연구에서는 된장분말 첨가량이 증가할수록 b값이 증가하였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향이었다. 쌀된장분말 첨가 돈가스 소스(Yoon et al. 2006) 연구에서는 L값, a값 및 b값 모두 감소하였다고 하였다. 쌀된장분말 첨가 쿠키(Yoon et al. 2005) 연구에서는 쌀된장 첨가량 증가에 따라 L값 감소, a값은 증가, b값은 큰 차이가 없었다고 보고하였는데 된장분말 자체 색이 첨가되는 제품의 색에 따라 다르게 영향을 미치는 것으로 사료된다. 또한 비트건근 첨가 국수(Lee 2015), 매생이 분말첨가 국수(Park et al. 2015), 모시잎 분말첨가 국수(Park et al. 2014), 버찌 분말 첨가 국수(Jung et al.

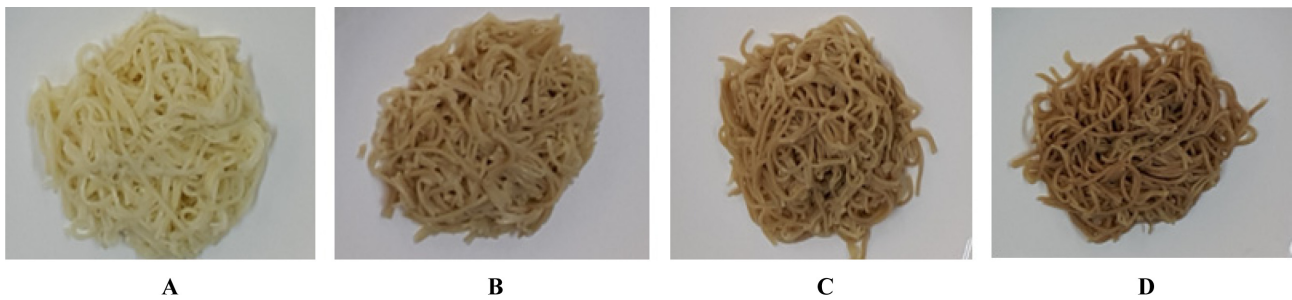
<Table 5> Characteristics value of compose flours by amylography

Samples ¹⁾	Gelatinization point (°C)	Maximum viscosity (B.U.)	Viscosity at 95°C (B.U.)	Viscosity at 95°C after 15 min (B.U.)
Control	72.23±0.85 ^{a2)3)}	257.00±15.52 ^a	237.00±10.82 ^a	223.67±7.57 ^b
DP-3%	72.20±3.47 ^a	288.00±13.00 ^a	245.00±11.53 ^a	203.00±12.17 ^b
DP-6%	83.00±1.043 ^b	303.00±19.08 ^a	250.67±19.55 ^a	200.67±27.15 ^b
DP-9%	85.53±0.61 ^b	288.67±43.88 ^a	255.00±30.35 ^a	154.00±17.35 ^a

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-b}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=3)



<Figure 1> Cooked noodle prepared with different *Deonjang* powder

A: no *Deonjang* powder; B: 3% *Deonjang* powder added; C: 6% *Deonjang* powder added; D: 9% *Deonjang* powder added

<Table 6> Hunter color value of cooked noodle with different *Deonjang* powder contents

Samples ¹⁾	Color values		
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	79.54±0.44 ^{d2)3)}	-2.62±0.08 ^a	-0.63±0.51 ^a
DP-3%	73.74±1.31 ^c	-0.50±0.12 ^b	4.25±0.24 ^b
DP-6%	65.42±0.39 ^b	1.84±0.26 ^c	4.49±0.73 ^c
DP-9%	61.05±0.45 ^a	3.53±0.36 ^d	5.60±0.34 ^c

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-d}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=10)

2013), 등글레 첨가 국수(Min et al. 2010), 홍삼 분말 첨가 국수(Kim et al. 2008)에서 첨가소재의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향을 보였다. 된장분말 첨가의 경우에서와 같이 다양한 첨가소재를 국수에 첨가한 경우에서도 각각의 첨가물의 종류, 첨가량 및 제면 특성에 따른 차이로 사료된다.

6. 된장분말첨가 국수의 조리특성

된장분말첨가 국수의 조리특성은 <Table 7>과 같이 된장분말 첨가량이 증가할수록 조리면의 무게 및 부피가 감소했다. 이것은 밤가루 복합분(Park 1997)과 들깨가루 복합분 국수(Sin & Ha 1999)는 대조군에 비하여 중량 및 부피가 감소한다는 보고와 유사하였다. 조리 후 대조군의 무게는 139.82±1.54 g, 부피는 132.33±6.81 mL으로 가장 높았으며,

9% 된장분말첨가 국수의 무게는 128.31±6.79 g, 부피는 116.00±3.61 mL로 가장 낮은 증가율을 나타냈다. 조리하는 동안 국수의 수분흡수율은 대조군이 179.59±3.08%로 가장 높았고, 된장분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 감소하여 대조군에 비해 낮은 수분 흡수율을 나타냈다. 조리한 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 대조군이 0.86±0.03로 가장 낮았고 3% 된장분말첨가 국수 1.61±0.05, 6% 된장분말첨가 국수 1.86±0.04, 및 9% 된장분말첨가 국수 2.61±0.01으로 나타나 된장분말의 첨가량이 많아짐에 따라 증가하여, 첨가물로 인한 조리중의 고형분의 손실량이 많음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 국수 제조시 첨가물의 양이 많아질수록 고형분의 손실량이 커져 탁도가 높게 나타났다는 보고들(Park & Cho 2006; Kim et al. 2007; Park et al. 2008; Cho & Kim 2009; Park et al. 2010)과 일치하였다. 그러나 국수를 삶아내지 않고, 넣어 조리하는 형태의 경우 국물의 맛을 더 좋게 하고 면 자체의 짠맛은 더 낮출 수 있어 본 연구의 의의를 확인할 수 있었다.

7. 된장분말첨가 국수의 조직감

된장분말첨가 국수의 조직감은 <Table 8>과 같이 경도는 대조군에서 1.62±0.41 g/cm²으로 나타났으며, 된장분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하여 9% 된장분말첨가 국수에서는 1.23±0.18 g/cm²로 점점 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 이는 Lee 등(2000)은 첨가루를 첨가시킨 국수의 경우 첨가량이 많을수록 견고성이 저하된다는 보고와 유사한 결과를 보였다. 반면, 연근분말 첨가 국수(Park & Cho 2008),

<Table 7> Quality of cooked noodle with different *Deonjang* powder contents

Samples ¹⁾	Sample weight (g)	Weight of cooked noodle (g)	Water absorption of cooked noodle (%)	Volume of cooked noodle (mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)
Control	50.02±0.02 ^{a2)3)}	139.82±1.54 ^a	179.59±3.08 ^b	132.33±6.81 ^a	0.86±0.03 ^a
DP-3%	50.01±0.00 ^a	136.08±0.92 ^a	172.09±1.86 ^{ab}	124.83±0.29 ^b	1.61±0.05 ^b
DP-6%	50.01±0.00 ^a	131.92±9.13 ^a	163.79±18.26 ^a	118.67±5.80 ^c	1.86±0.04 ^b
DP-9%	50.02±0.03 ^a	128.31±6.79 ^a	156.51±13.74 ^a	116.00±3.61 ^d	2.61±0.01 ^b

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-d}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=3)

<Table 8> Textural properties of cooked noodle with different *Deonjang* powder contents

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Adhesiveness(g)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	1.62±0.41 ^{a2)3)}	89.05±11.61 ^a	-22.00±15.28 ^b	85.33±5.43 ^c	663.95±270.85 ^a	59468.71±27842.28 ^a
DP-3%	1.58±0.13 ^a	91.68±1.58 ^a	-61.40±24.34 ^a	73.29±4.60 ^a	928.94±184.53 ^a	85180.50±17248.82 ^a
DP-6%	1.30±0.26 ^a	94.07±1.92 ^a	-30.60±16.35 ^{ab}	80.21±2.66 ^{bc}	730.03±166.69 ^a	68586.54±15520.30 ^a
DP-9%	1.23±0.18 ^a	96.40±2.45 ^a	-43.00±32.05 ^{ab}	77.73±3.48 ^{ab}	837.75±139.09 ^a	80686.06±12973.29 ^a

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-c}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=10)

연잎분말 첨가국수(Park et al. 2010) 등은 밀가루 함량이 많거나 첨가제를 처리할 경우 견고성이 증가한다는 상반된 보고도 있어 이는 부재료의 고유한 특성에 기인한 결과로 사료된다. 탄력성은 대조군에서 89.05±11.61%로 가장 낮았으며, 9% 된장분말첨가 국수는 96.40±2.45%로 나타나 된장분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 경향을 나타냈다. 밀가루와 된장분말 복합분의 일반성분에서 된장분말의 첨가량이 증가할수록 나트륨 함량이 점점 증가하였는데, 소금 첨가는 밀가루반죽의 탄성을 높이므로 된장분말첨가 국수의 경우에도 된장분말 첨가량이 증가할수록 탄력성이 증가한 것으로 사료된다. 한편 응집성, 씹힘성 및 깨짐성은 대조군에서 가장 낮았고, 된장분말첨가 국수가 대조군보다 높은 값을 나타내었으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

8. 된장분말첨가 국수의 관능검사

된장분말첨가 국수의 관능검사는 <Table 9>과 같이 국수의 외관, 색, 구수한 맛, 짙은 맛, 조직감 및 전체적인 기호도는 시료 간에 유의적인 차이를 나타내었다. 외관은 대조군이 4.90±1.54로 가장 높았으며, 6% 된장분말첨가 국수 4.81±1.83, 3% 된장분말첨가 국수 4.38±1.62, 9% 된장분말첨가 국수 3.90±1.76 순이었다. 색은 6% 된장분말첨가 국수가 5.00±1.67으로 높았고, 그 다음으로 대조군 4.90±1.73, 3% 된장분말첨가 국수 4.33±1.45, 9% 된장분말첨가 국수 3.90±1.73으로 외관과 마찬가지로 9% 된장분말첨가 국수가 가장 낮은 값을 보였다. 이는 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색 국수에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서 흰색 위주의 전통적인 국수에 대한 고정관념에서 벗어나

고 있음을 시사하고 있다(Hong 등 2004). 향미, 구수한 맛과 짙은 맛의 경우에 있어서는 3% 된장분말첨가 국수가 4.95±1.43, 4.90±1.55와 4.81±1.63으로 가장 높게 나타났다. 조직감은 대조군이 4.71±1.65으로 가장 높았으며, 된장분말첨가 국수 중에서는 3% 된장분말첨가 국수가 4.62±1.50으로 가장 높았고, 다음으로 6% 된장분말첨가 국수가 4.43±1.60으로 높았다. 전체적인 기호도는 3% 된장분말첨가 국수가 5.29±1.42으로 가장 높았고, 다음으로 6% 된장분말첨가 국수가 4.29±1.82으로 높았다. 9% 된장분말첨가 국수는 3.48±1.33점으로 대조군보다 낮았다. 이는 된장분말첨가 국수의 관능적 특성에 된장분말의 총아미노산으로 인한 적절한 정도의 구수한 향과 맛이 기호도에 크게 영향을 미침을 알 수 있었다. 천일염 된장분말을 첨가한 쿠키와 머핀(Jung et al. 2008)의 경우 전반적인 기호도가 1% 첨가, 된장분말 첨가 두유마요네즈(Park & Lee 2009)의 경우 향, 맛, 전체적인 기호도에서 3% 첨가, 쌀된장분말 첨가 돈가스 소스(Yoon et al. 2006)의 경우 3%까지 첨가 가능하였고, 쌀된장분말 첨가 쿠키(Yoon et al. 2005)의 경우 전체적인 품질은 5% 첨가시 적절한 수준임을 보고하였다. 본 연구에서도 관능검사 결과로 볼 때 된장분말을 첨가한 국수를 제조할 경우 3% 정도의 된장분말을 첨가하는 것이 향미, 구수한 맛과 짙은 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등의 모든 관능적인 조건을 가장 잘 만족시켜 3%가 적정 첨가수준임을 알 수 있었다.

9. 된장분말첨가 국수의 조직감 특성과 관능적 특성의 상관관계

된장분말첨가 국수의 조직감 특성과 관능적 특성의 상관

<Table 9> Sensory evaluation score for cooked noodle with different *Deonjang* powder contents

Samples ¹⁾	Appearance	Color	Flavor	Delicate flavor	Astringency	Texture	Overall acceptability
Control	4.90±1.54 ^{a2)3)}	4.90±1.73 ^a	4.38±1.28 ^{ab}	3.43±1.50 ^a	4.62±1.66 ^{ab}	4.71±1.65 ^a	4.14±1.15 ^a
DP-3%	4.38±1.62 ^a	4.33±1.45 ^a	4.95±1.43 ^b	4.90±1.55 ^b	4.81±1.63 ^b	4.62±1.50 ^a	5.29±1.42 ^b
DP-6%	4.81±1.83 ^a	5.00±1.67 ^a	4.14±1.77 ^{ab}	4.29±1.65 ^{ab}	4.24±1.58 ^{ab}	4.43±1.60 ^a	4.29±1.82 ^a
DP-9%	3.90±1.76 ^a	3.90±1.73 ^a	3.67±1.24 ^a	4.00±1.82 ^{ab}	3.67±1.46 ^a	4.14±1.50 ^a	3.48±1.33 ^a

¹⁾Samples are same as in <Table 1>.

^{2)a-b}Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation (n=20)

<Table 10> Pearson's correlation coefficients between textural properties and sensory evaluation of cooked noodle with different *Deonjang* powder contents

Sensory evaluation \ Textural properties	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Brittleness	Adhesiveness
Appearance	.51	-.72	.63	-.71	-.80	.62
Color	.35	-.58	.63	-.74	-.80	.65
Flavor	.84	-.69	-.32	.32	.14	-.44
Delicate flavor	-.02	.26	-.92	.84	.80	-.87
Astringency	.92	-.87	-.03	.02	-.16	-.15
Texture	.94	-.97*	.28	-.26	-.43	.14
Overall acceptability	.66	-.49	-.50	.45	.30	-.56

*p< .05

관계는 <Table 10>과 같다. 조직감 특성 중 탄력성은 관능적 특성 중 조직감에 대한 기호도와 부의 상관관계를 보여 탄력성이 클수록 조직감에 대한 기호도가 낮아짐을 알 수 있었다. 이는 된장분말첨가량이 증가할수록 조직감 특성 중 탄력성은 증가하고, 관능적 특성 중 조직감에 대한 기호도는 감소함을 볼 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 우리나라의 우수한 발효식품인 된장을 가공한 된장분말이 새로운 식품소재로서 활용가능한지 여부를 알아 보고, 건강성과 간편성을 추구하는 최근 소비자들의 기호도를 고려한 국수를 제조하고자 밀가루에 된장분말 첨가량(0, 3, 6 및 9%)을 달리하여 국수를 제조한 후 품질특성을 조사한 결과이다. 복합분의 일반성분으로 밀가루의 열량은 365 kcal이고, 탄수화물 79 g, 당류 3 g, 단백질 10 g, 지방 0.8 g, 나트륨 65 mg 등이었으며, 된장분말 첨가량이 증가할수록 탄수화물은 감소하고, 당류와 단백질은 증가하였다. 구성 아미노산은 밀가루는 9,815.860 mg, 3% 된장분말첨가 복합분은 10,628.872 mg, 6% 된장분말첨가 복합분 117,710.761 mg, 9% 된장분말첨가 복합분 12,025.873 mg 등으로 된장분말 첨가량이 증가할수록 총아미노산의 함량이 증가하였으나 수분결합능력은 감소하였다. 아미노산에 의한 호화특성 중 호화개시온도는 대조군의 경우 72.23°C이었고, 된장분말 첨가량이 증가될수록 3, 6 및 9% 된장분말첨가 국수의 경우 각각 72.20, 83.00 및 85.53°C로 유의적으로 증가하여 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. 색도는 된장분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소, a값과 b값은 유의적으로 증가하였다. 조리특성에 있어서는 된장분말 첨가량이 증가할수록 무게와 부피는 감소하였으나 조리한 국물의 탁도는 증가하였다. 조직감은 된장분말 첨가량이 증가함에 따라 경도는 감소하였고, 탄력성은 증가하였다. 관능검사 결과 3% 된장분말첨가 국수의 경우 향미, 구수한 맛, 짙은 맛, 전체적인 기호도에서 가장 높은 값을 보였으며, 조직감은 대조군 다음으로 높은 값을 보였다. 된장분말첨가 국수의 조직

감 특성 중 탄력성은 관능적 특성 중 조직감에 대한 기호도와 부의 상관관계를 보였다. 따라서 된장분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 3%가 가장 적절한 첨가수준임을 알 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 2014년도 목포대학교 친환경 바이오융합인력양성사업단 지원에 의해 연구되었습니다.

References

AOAC. 1995. Official method of analysis. 16th ed, association of official analytical chemists, washington, DC, USA. p 31

Cho EJ. 2008. A study of Korean traditional food. Sungshin Women University, Seoul, Korea.

Cho HS, Kim KH. 2009. Assessment of quality characteristics of dried shrimp noodles for elderly food service operations. Korean J. Food Cook. Sci., 25(3):267-274

Choe HD, Kim HM, Kim SL, Park YG. 2003. Effect of B-glucan on gelatinization of barley starch. Korean J. Food Sci. Technol., 35(4):545-440

Ha KH, Shin DH. 1999. Making characteristics of noodle prepared with wheat flour and perilla seed powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28(6):1256-1259

Han SM, Han JA. 2011. Preparation and characterization of wet noodle containing germinated small black bean flour. Korean J. Food Sci. Technol., 43(5):597-602

Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice- added dry noodles. Korean J. Food Sci. Technol., 36(5):795-799

Jeong HO, Kim JS. 2004. Cooking of Korea. kyohakyeangusa. pp 22-23

Jung HK. 2007. Development of instant functional foods by using *Chungkukjang* and *doenjang*. Master's degree thesis. Pusan National University, Busan, Korea.

Jung HO, Lee JJ, Lee MY. 2008. The characteristics of cookie

- and muffin made with soybean paste powder and sun-dried salt. Korean J. Food Pre., 15(4):505-511
- Jung BM, Kim SH. 2013. Quality characteristics of noodles containing various levels of flowering cherry (*prunus serrulata* L. var. spontanea Max. wils.) fruit powder. Korean J. Food Cook. Sci., 29(1):19-28
- Kim DS, Ahn JB, Choi WK, Han GP, Park ML, Kang BN, Kim DH, Choi SH. 2015. Quality characteristics of noodles added with Tomato powder. Korean J. Culin. Res., 21(1):129-142
- Kim EM, Park HK. 2008. Quality characteristics of noodles with red ginseng powder added. Korean J. Culin. Res., 14(1):170-180
- Kim HK. 2010. Sensory characteristics and consumer acceptability of fermented soybean paste (*Doenjang*) products. Master's degree thesis. Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding ge-geolradish powder. Korean J. Food Sci. Technol., 39(3):283-288
- Kim MJ, Park JE, Park SH, Han HP, Choi JH, Lee HS. 2015. Quality characteristics of noodles supplemented with dried *beta vulgaris* L. root powder. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 44(2):302-306
- Kim SJ. 2006. Processing of noodle added *Lotus* root powder and its quality characteristics. Master's degree thesis. Kyungpook National University, Daegu, Korea. pp 5-7
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with *dioscorea japonica* flour. Korean J. Food Cook. Sci., 29(2):173-180
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010a. Quality characteristics of noodle added with *Lotus* Leaf Powder. Korean J. Food Cult., 25(2):225-231
- Park BH, Kim GY, Cho HS. 2014. Quality characteristics of dried noodles made with mand with *boenmeria nivea* powder. J. East Asian Soc. Diet. Life, 24(3):375-382
- Park BH, You MJ, Cho HS. 2015. Quality characteristics of dried noodle containing *capsosiphon fulvescens* powder. J. East Asian Soc. Diet. Life, 25(2):300-308
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008b. Quality characteristics of dried noodles made with *Lotus* Root Powder. Korean J. Food Cook. Sci., 24(5):593-600
- Park HD, Lee SS. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of soy milk mayonnaise containing soybean paste powder. Food Engineering Progress, 13(3):203-210
- Park KD. 1997. Making characteristics of noodle prepared with wheat flour and chestnuts flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 10(3):339-343
- Lee WJ, Lee JY. 2011. Quality characteristics of germinated brown rice flour added noodles. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 40(7):981-985
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. The study on the characteristics of noodles added with arrowroot starch. Korean J. Food Cook. Sci., 16(6):681-688
- Medcalf, D.F. and Gilles, K.A. 1965. Wheat starches. I. Comparison of physicochemical properties. Cereal Chem., 42(6):558-568
- Min SH, Shin SH, Won MJ. 2010. Characteristics of noodles with added *polygonati odoratum* powder. J. East Asian Soc. Diet. Life, 20(4):524-530
- Yoon HS, Joo SJ, Kim KS, Kim SJ, Kim SS, Oh MH. 2006. Quality characteristics of pork cutlet sauce added with rice soybean paste powder. Korean J. Food Pre., 13(4):474-476
- Yoon HS, Joo SJ, Kim KS, Kim SJ, Kim SS, Oh MH. 2005. Quality characteristics on cookies added with soybean paste powder. Korean J. Food Pre., 12(5):432-435

Received August 30, 2016; revised November 21, 2016; accepted December 6, 2016