J Korean Soc Food Sci Nutr
45(1), 84~90(2016)

한국식품영양과학회지
http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2016.45.1.084

삼채(*Allium hookeri*) 분말을 첨가한 생면의 품질 특성

천세영 · 김경희 · 육홍선
충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Wet Noodles with *Allium hookeri* Powder

Se-Young Cheon, Kyoung-Hee Kim, and Hong-Sun Yook
Department of Food and Nutrition, Chungnam National University

ABSTRACT This study investigated the quality of wet noodles added with *Allium hookeri* powder. Wet noodles were prepared by addition of 0, 2, 6, and 10% powder to flour of the basic formulation. The water binding capacity of *Allium hookeri* powder was higher than that of flour. Swelling power and solubility increased with increased temperature. The weight, water absorption, volume, and turbidity values of cooked noodles showed no significant differences. The lightness value decreased with an increase in *Allium hookeri* powder content. The redness and yellowness values increased with an increase in *Allium hookeri* powder content. The textural properties of cooked noodles decreased with an increase in *Allium hookeri* powder content. Antioxidative activity as measured by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging activity of wet noodles increased as the concentration of *Allium hookeri* powder increased. The highest quality noodles were obtained with 2% *Allium hookeri* powder in the wet noodle formula.

Key words: *Allium hookeri* powder, wet noodle, quality characteristics, DPPH radical scavenging activity

서 론

Allium hookeri(삼채)는 뿌리 부추라고도 부르며, 히말라야 해발 1,400~4,200미터 이상의 초원지대에서 자생하고 단맛, 매운맛, 쓴맛 등 세 가지 맛을 모두 가지고 있다. 고대부터 삼채는 식용 및 약용으로 뿌리, 잎을 모두 사용해왔고, 미얀마 현지에서는 우리나라의 *Allium* 속 식물인 파, 양파, 마늘, 부추처럼 향신료로 애용되는 식품이다. *Allium* 속 식물은 황을 함유하는 식물로 황은 cysteine, methionine과 같은 함황 아미노산의 구성성분으로 단백질에 함유되어 있고 생체 내에서 항산화, 항균작용, 항암, 항혈액응고, 항콜레스테롤 및 혈당 강하 등 다양한 생리활성을 가진다고 알려져 있다(1-5). 또한 삼채는 단백질, 당, 섬유소, ascorbic acid, phytosterol, total phenol 등이 양파보다 많이 함유되어 있고, 유황성분이 마늘보다 6배 많다고 보고되어 있다(6). 이러한 삼채를 최근에는 한국에 들여와 신안, 하동, 김제, 장성 등에 2010년부터 도입되어 재배되고 있으며, 그 성분 및 효능에 대한 관심이 높아짐에 따라 국내시장에서도 볼 수 있고 노지 재배뿐만 아니라 하우스 재배를 하는 농가도 늘어나고 있는 추세이다. 삼채의 생리활성에 대한 연구로는 삼채 메탄올 추출물의 항염증 효과(2), 국내산 삼채 70% 에탄올 추출물의 대식세포에 대한 염증 질환 억제 효과(7), 노지 및 시설재배 삼채의 뿌리 및 잎의 DPPH radical 소거능과 nitric oxide 생성 억제 효과(8), 암세포 증식 억제, 항당뇨, 항치매 활성(9), 에탄올 추출물의 항균 활성(10) 등이 있다. 이와 같이 삼채의 생리활성 연구는 많이 진행되고 있지만 삼채의 기능성은 식품 개발에 이용가치가 있음에도 불구하고 삼채분말을 첨가한 김치(11), 삼채분말이 첨가된 식빵의 저장성 연구(12), 삼채를 첨가한 소시지의 품질 특성(13), 삼채뿌리 열수 농축물을 첨가한 발효유(14)를 제외하고 가공품과 관련된 연구는 미비한 실정이다.

면류는 국내 주식 중 쌀 다음으로 많이 소비하고 있는 식품이며, 건강, 생지, 향, 재료, 맛의 다양화 및 고급화를 요구하는 소비자의 패턴과 대형할인점으로의 유통, 프랜차이즈점의 증가 등의 요인으로 유통의 범위가 넓어지고 냉장, 냉동 시설의 발달과 원활한 물류시스템의 체계 구성으로 생면류가 연 20%의 높은 성장세를 보이고 있다(15). 국수는 밀이나 곡류에 존재하는 gluten의 독특한 점탄성을 이용한 것으로 가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽한 것을 가늘고 길게 뽑은 식품을 총칭하는 우리말로서 면(麵)이라고 한다(16). 또한 전 세계적으로 널리 먹는 요리로 제조나 조리가 비교적 간단하기 때문에 빵보다도 역사가 깊으며, 만드는 재료에 따라 밀국수, 메밀국수, 녹말국수로 나뉘고 제조방법에 따라서는 납면(拉麵), 압면(押麵), 절면(切麵), 소면(素麵), 하분(河紛) 등으로 나눌 수 있다. 현재 우리나라의 면류 시장은 수분을 함유하고 있어 건면보다 쫄깃하고 저칼로리의 생면

Received 14 July 2015; Accepted 25 November 2015
Corresponding author: Hong-Sun Yook, Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea
E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr, Phone: +82-42-821-6840

타입의 제품 개발과 구기자 분말(17), 동결건조 마늘 분말(18), 열풍건조 들깻잎 분말(19), 청양고추 착즙액(20), 석류외피 분말(21) 등의 다양한 기능성 재료가 첨가된 생면에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 약리작용이 우수하며 무침, 탕, 전, 찜 등과 같은 각종 요리의 맛을 내는 부재료로는 이용되고 있으나(22) 가공식품으로서의 연구는 미흡한 삼채를 첨가한 생면을 제조하고 품질 특성을 평가하여 국내에서 수급 가능한 삼채의 식품학적 가치를 확인하고 기능성 천연 소재로서의 활용도를 높이고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 삼채는 제주도 농장에서 생산된 삼채를 공급받아 수세한 후 대류식 건조기(DH.WOF01155, Daihan, Seoul, Korea)를 이용하여 50°C에 20시간 동안 열풍건조한 다음 분쇄기(MCH600SI, Tongyang Magic Co., Ltd., Seoul, Korea)에서 분쇄하여 -20°C에 보관하며 실험에 사용하였다. 밀가루는 시판 중력밀가루(DongaOne Co., Ltd., Seoul, Korea)를 구입하여 100 mesh의 체에 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상의 정제염(Sajo Haepyo Corp., Seoul, Korea)을 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분 조성은 AOAC(23)의 방법에 준하여 수분은 105°C 상압가열건조법, 조지방은 에테르를 용제로 한 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C에서 직접회화법으로 측정하였으며, 조단백질 함량은 Kjeldahl법을 이용하였다.

생면의 제조

생면은 Hwang과 Jang(24)의 방법에 따라 Table 1과 같은 배합 비율로 제조하였다. 즉 밀가루와 소금을 섞은 후 삼채뿌리 분말을 밀가루 중량 100%를 기준하여 2%, 6%, 10%가 되도록 첨가하고, 물을 가하여 실온(20°C)에서 10분간 반죽한 후에 반죽을 비닐백에 넣어 실온에서 1시간 동안 숙성시켰다. 완성된 반죽들을 제면기(Changzhou Shule kitchen Utensils Co., Ltd., Changzhou, China)를 이용하여 두께 4.0 mm의 조면대를 만들고 이를 복합하여 다시 4.0 mm 두께의 면대를 형성한 다음 최종 두께 4.0 mm, 너비 4.0 mm의 생면 가닥으로 제조하여 30 cm 길이로 잘라 건조과정 없이 생면과 조리면의 상태로 본 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula of noodles added with *Allium hookeri* powder

Ingredients	Control	*Allium hookeri* powder		
		2%	6%	10%
Wheat flour (g)	1,000	980	940	900
Allium hookeri powder (g)	−	20	60	100
Salt (g)	30	30	30	30
Water (mL)	400	400	400	400

삼채분말과 밀가루의 수분결합능력(water binding capacity, WBC)

수분결합능력은 시료 1 g에 증류수 20 mL를 가하고 실온에서 magnetic stirrer로 30분간 교반 후 3,000 rpm으로 20분간 원심분리 하였다. 원심분리 후 상등액을 제거한 다음 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과 중량비로 다음과 같이 수분결합능력을 계산하였다.

$$\text{수분결합능력}(\%)=\frac{\text{침전 후 시료 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}}\times 100$$

삼채분말과 밀가루의 용해도 및 팽윤력

용해도 및 팽윤력은 시료 0.5 g을 50 mL 원심분리관에 취하고, 증류수 30 mL를 가하여 shaking water bath(KMC-1205 SW1, Vison Co., Daejeon, Korea)에서 50°C, 60°C, 70°C, 80°C에서 30분간 진탕한 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리 하였다. 상등액은 105°C에서 12시간 건조 후 고형물은 그대로 측정하여 다음과 같이 용해도와 팽윤력을 계산하였다(25).

$$\text{Solubility }(\%)=\frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}}\times 100$$

$$\text{Swelling power }(\%)=\frac{\text{원심분리 후의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}\times(100-\text{Solubility})}\times 100$$

삼채분말 생면의 조리 특성 평가

생면의 조리 특성은 Park과 Cho(25)의 방법을 이용하였다. 건면 50 g을 증류수 500 mL가 끓을 때 넣어 3분간 삶았으며, 1분간 흐르는 물에 헹구고 체에 밭쳐 2분간 탈수하여 본 실험의 시료로 사용하였다. 모든 실험은 3회 반복하여 실시하고 그 결과는 평균값을 구하여 나타내었다.

중량: 삶은 생면을 1분간 흐르는 물에 냉각시켜 체에 밭쳐 2분간 물을 뺀 후 중량을 측정하였다.

수분흡수율: 조리면의 수분 흡수율은 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{Water absorption }(\%)=\frac{\text{조리 후 생면의 중량(g)}-\text{건면의 중량(g)}}{\text{건면의 중량(g)}}\times 100$$

부피: 삶은 면의 부피는 500 mL 메스실린더에 300 mL의 물을 채운 다음 수분흡수율을 측정한 국수를 시료로 메스실린더에 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하여 구하였다.

삶은 국물의 탁도: 삶은 면을 건져낸 물은 실온에서 냉각하여 분광광도계(UV-1800, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 사용하여 파장 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

생면의 색도 측정

열풍 건조한 삼채분말을 첨가하여 조리한 생면의 색도는 조리 전 생면과 조리한 후 생면 가닥을 1.0 cm 길이로 잘라서 직경 3.0 cm, 높이 1.0 cm의 용기에 담아 색차계(CR-400, Minolta Corp., Osaka, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 그 값을 Hunter's L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 표시하였다. 이때 사용된 표준값은 L값이 96.89, a값이 0.14 및 b값이 1.3이었다.

생면의 조직감 측정

열풍 건조한 삼채분말을 첨가하여 조리한 생면의 조직감은 Jeong 등(18)의 방법을 이용하여 texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., Surrey, UK)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정 조건을 option TPA(texture profile analysis), pre-test speed 1.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, strain 50%, trigger force 1.0 g 및 maximum force 1 kg으로 setting 하였다. 조리한 생면 가닥을 각각 5개씩 platform에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess) 및 응집성(cohesiveness)을 측정하였다.

DPPH radical 소거 활성 측정

DPPH radical 소거능은 Kim 등(26)의 방법에 준하여 측정하였다. 시료를 증류수에 녹여 추출한 뒤 시료 1 mL에 0.2 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 용액 1 mL를 넣은 후 실온에서 30분간 반응시켜 517 nm에서 spectrophotometer(UV-1800 spectrophotometer, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 흡광도를 측정하였다. 대조군은 시료 희석액 1 mL에 DPPH 용액 1 mL를 가한 후 상온에서 30분간 방치 후 시료와 같은 조건에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하여 대조군에 대한 50% 흡광도의 감소를 나타내는 검체의 농도(IC_{50})로 표시하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample absorbance}}{\text{Control absorbance}}\right) \times 100$$

관능적 특성

열풍 건조한 삼채분말의 첨가 농도를 달리하여 제조한 생면의 관능평가는 충남대학교 식품영양학과 학생 20명에게 실험의 취지와 목적에 대하여 충분히 이해시킨 후 실시하였다. 생면은 5분간 조리하여 흐르는 물에 냉각시킨 후 건져서 물기를 제거한 다음 즉시 관능검사용 시료로 사용하였으며, 평가항목은 생면의 색, 냄새, 맛, 씹힘성 및 전체적인 기호도로 매우 선호도가 높을수록 7점, 매우 선호도가 낮을수록 1점을 표시하도록 하고, 삼채 색, 삼채 냄새, 삼채 맛, 씹힘성에 대하여 매우 강할수록 7점, 매우 약할수록 1점을 표시하도록 하였다.

통계 처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SPSS 20.0(Statistical Package for Social, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 one way ANOVA test로 분석하였으며 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 $P<0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분

밀가루와 삼채분말의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 밀가루의 수분 함량은 12.91%, 조단백 함량은 8.69%, 조지방 함량은 0.98%, 조회분 함량은 0.44%로 나타났다. 삼채분말의 수분 함량은 9.06%, 조단백 함량은 8.49%, 조지방 함량은 0.44%, 조회분 함량은 3.14%였으며, 조단백 함량을 제외한 나머지 일반성분은 밀가루와 비교하여 유위적인 차이를 나타내었다. Jun 등(27)의 연구에서 삼채분말의 일반성분 함량은 수분, 조단백, 조지방, 조회분 함량이 각각 10.91%, 11.14%, 0.83%, 7.55%로 조지방 함량이 가장 낮은 값을 나타낸 것은 본 연구 결과와 유사하였다.

수분결합능력

수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내주는 것으로 이때 결합된 물은 시료입자에 의하여 흡수되거나 표면에 흡착되는 것으로 보고되어 있다(16). 밀가루와 삼채분말의 수분결합능력은 Table 3과 같다. 삼채분말의 수분결합능력은 642.77%로 밀가루의 수분결합능력인 190.15%보다 훨씬 높게 나타나 삼채분말이 수분과의 친화성이 높은 것으로 사료되며 수분결합능력은 입자 내의 비 결정형 부분이 많으면 높아진다고 보고되어 있어(28), 삼채분말이 비교적 균일하고 표면적이 커서 밀가루보다 수분결합능력이 뛰어난 것으로 보인다. 이는 Cho와 Kim(29)의 새우 국수에서 밀가루의 수분결합능력 189.35%와 비교하여 새우분말의

Table 2. Proximate composition of *Allium hookeri* powder and wheat flour (%)

	Wheat flour	*Allium hookeri* powder
Moisture	12.91±0.02[1)]	9.06±0.00***
Crude protein	8.69±0.68	8.49±0.11
Crude lipid	0.98±0.06	0.44±0.06***
Crude ash	0.44±0.03	3.14±1.48***

[1)]Each value in mean±SD (n=3).
***$P<0.001$; Composition comparison was analyzed by t-test.

Table 3. Water binding capacity of *Allium hookeri* powder and wheat flour

	Wheat flour	*Allium hookeri* powder
Water binding capacity (%)	190.15±1.24[1)]	642.77±0.87

[1)]Each value in mean±SD (n=3).

수분결합능력이 245.11%인 결과와 유사하였고, Park 등(30)의 연잎분말 첨가 국수, Oh 등(31)의 노루궁뎅이버섯 국수에 관한 연구에서도 부재료의 수분결합능력이 높다고 보고한 바 있어 본 결과와 유사한 경향을 보였다.

용해도 및 팽윤력

밀가루와 삼채분말의 용해도와 팽윤력은 Table 4와 같이 50°C부터 80°C까지 10°C 간격으로 측정하였다. 삼채분말의 용해도는 50°C~70°C까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 80°C에서 증가하는 경향을 나타내었다. 밀가루의 용해도는 온도에 따른 영향을 보이지 않았다. 팽윤력은 삼채분말과 밀가루 모두 온도가 높아질수록 높아지는 경향을 나타내었는데, 밀가루가 온도에 의한 영향을 더 많이 보였다. 용해도와 팽윤력에서 삼채분말과 밀가루에서 차이를 보이는 이유는 삼채분말이 밀가루에 비해 전분 함량이 적고 섬유소 함량이 높은 것에 기인하는 것으로 여겨진다. Park(32)의 참죽분말을 첨가한 국수에 관한 연구에서 밀가루보다 높은 수분결합능력을 가진 참죽분말이 용해도와 팽윤력 또한 밀가루보다 높은 값을 가져 본 연구의 결과와 유사하였다.

조리 특성 평가

삼채분말의 함량이 생면의 조리 특성에 미치는 영향은 Table 5에 나타낸 바와 같다. 생면의 중량은 삼채분말의 첨가량에 따른 차이를 보이지 않았다. 삼채분말의 첨가량이 증가할수록 조리된 생면의 무게와 부피는 증가하는 경향을 보였지만 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 반면 Kim과 Jung(15)의 버찌분말을 첨가한 국수와 Kim 등(33)의 부추 국수의 경우 첨가량이 증가함에 따라 중량 및 부피는 감소한다는 보고를 볼 때, 시료의 특성에 따라 수분흡착률이 다르게 나타나는 것으로 사료된다. 조리 후 대조군의 무게와 부피는 각각 74.13 g, 65.00 mL로 가장 낮은 값을 보였으며, 삼채분말이 10% 첨가된 생면의 무게와 부피는 각각 76.15 g, 67.00 mL로 가장 높은 값을 나타내었지만 시료 간의 유의적 차이는 없었다. 수분흡수율은 대조군이 32.21%였으며, 삼채분말을 첨가한 경우 33.12%(2% 첨가군), 33.20%(6% 첨가군), 33.71%(10% 첨가군)로 첨가량이 증가함에 따라 약간 증가하는 경향을 보였으나 유의적 차이는 없었다. 이는 Kim 등(34)의 연구에서 검은비늘버섯 첨가에 따른 국수의 수분흡수율이 첨가량이 증가할수록 약간 증가하였다는 보고와 유사하였다. 조리 수 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 대조군이 0.50으로 가장 낮았고, 삼채분말의 첨가량이 많아짐에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며, 10% 첨가군이 1.08로 가장 높은 값을 보였다. Joo(16)는 곰취분말을 첨가한 국수의 탁도가 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으며, 이는 첨가물로 인해 조리 중의 고형분의 손실량이 많아졌기 때문이라고 보고하였다.

색도

삼채분말을 첨가한 생면의 색도는 Table 6과 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 68.41로 가장 높은 값을 보였고, 삼채분말 2% 첨가군은 68.31로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 첨가량이 많아짐에 따라 각각 66.62(6% 첨가군), 65.47(10% 첨가군)로 낮아지는 경향을 나타

Table 4. Solubility and swelling power of *Allium hookeri* powder and wheat flour

Temperature (°C)	Solubility (%)		Swelling power (%)	
	Allium hookeri powder	Wheat flour	*Allium hookeri* powder	Wheat flour
50	66.76±1.54[b1)2)]	6.40±0.53[a]	36.37±2.05[b]	2.02±0.03[d]
60	68.29±2.61[b]	6.51±1.24[a]	38.29±2.16[ab]	2.71±0.04[c]
70	68.97±1.90[b]	7.07±0.35[a]	40.27±3.67[ab]	3.96±0.11[b]
80	73.20±2.45[a]	7.89±1.34[a]	45.64±6.84[a]	4.74±0.02[a]

[1)]Each value in mean±SD (n=3).
[2)]Different letters within a same column (a-d) differ significantly (P<0.05).

Table 5. Quality of cooked noodles added with different ratio of *Allium hookeri* powder

	Allium hookeri powder (%)			
	0	2	6	10
Sample weight (g)	50.24±0.11[a1)2)]	50.50±0.25[a]	50.38±0.18[a]	50.47±0.20[a]
Weight of cooked noodle (g)	74.13±0.94[a]	75.51±0.92[a]	75.41±0.32[a]	76.15±1.78[a]
Water absorption of cooked noodle (%)	32.21±0.78[a]	33.12±1.12[a]	33.20±0.08[a]	33.71±1.30[a]
Volume of cooked noodle (mL)	65.00±0.00[a]	65.33±0.58[a]	66.33±1.53[a]	67.00±2.65[a]
Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)	0.50±0.09[b]	0.65±0.08[b]	0.99±0.29[a]	1.08±0.07[a]

[1)]Each value in mean±SD (n=3).
[2)]Different letters within a same row differ significantly (P<0.05).

Table 6. Hunter's color value of dried noodles added with different ratio of different *Allium hookeri* powder

	Allium hookeri powder (%)			
	0	2	6	10
L (lightness)	68.41±0.22[a1)2)]	68.31±0.55[a]	66.62±0.28[b]	65.47±0.35[c]
a (redness)	-1.41±0.04[c]	-1.38±0.03[bc]	-1.32±0.05[b]	-1.24±0.09[a]
b (yellowness)	11.38±0.20[d]	12.32±0.38[c]	13.24±0.14[b]	13.81±0.10[a]

[1)]Each value in mean±SD (n=3).
[2)]Different letters within a same row (a-d) differ significantly (P<0.05).

내었다. 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 각각 -1.41, 11.38로 가장 낮은 값을 나타내었고, 삼채분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 어성초 분말을 첨가한 국수 색도가 분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아지고, a값과 b값은 증가하였다는 보고(35)는 본 연구의 결과와 유사하였다. 또한 Jeong 등(18)의 연구에서 동결건조 마늘분말을 첨가한 생면의 색도 측정 결과 황색도를 나타내는 b값이 증가한 것은 동결건조 한 마늘분말 특유의 색이 연노랑색을 띠고 있었기 때문이라 보고하였는데, 본 연구의 열풍 건조된 삼채분말도 연노랑색을 띠고 있어 황색도가 증가한 것으로 생각된다. Kim 등(36)은 색깔이 국수의 품질을 평가하는 주요 요소 중의 하나로 L값(명도)이 클수록 선호도가 높아진다는 점을 감안하였을 때, 시료의 첨가는 품질저해 요인으로 작용될 수도 있다고 보고하였기에 삼채분말을 첨가한 생면의 경우 영양적인 기능뿐만 아니라 관능적인 면까지 고려해야 한다고 판단된다.

물성

조직감은 신체의 일부와 식품이 직접 접촉하여 생기는 자극에 대한 촉각반응으로 식품의 품질을 결정하는 중요한 인자가 된다(24). 삼채분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 물성은 Table 7과 같다. 경도는 대조군이 901.83 g로 가장 높은 값을 보였고, 10% 첨가군은 610.91 g로 가장 낮은 값을 보였다. 삼채분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 유의적으로 감소하는 경향은 마(37), 구기자(17), 게걸무(38), 발아콩 분말(39)이 첨가된 국수의 경우와 유사한 결과였다. 부착성도 경도와 마찬가지로 대조군이 -187.57로 가장 높은 값을 나타내었으며, 6% 첨가군부터 유의적인 차이를 보였다. 이는 반죽의 밀가루 대비 삼채분말의 함량이 증가함에 따라 전분 함량이 낮아지고 섬유소 함량이 증가한 영향이 나타난 결과로 여겨진다. 탄력성과 응집성은 대조군이 각각 0.89, 0.61로 가장 높았으며, 삼채분말이 첨가된 생면은 모두 대조군보다 낮은 값을 나타내었지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 검성은 308.46~527.72, 씹힘성은 250.78~552.63으로 대조군이 가장 높았고, 삼채분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다.

DPPH 라디칼 소거 활성

항산화 활성 측정 방법 중 DPPH 라디칼을 이용한 소거활성 측정은 짙은 자색을 띠는 비교적 안정한 라디칼인 DPPH를 소거시키는 항산화 물질의 활성을 측정하여 상대적 혹은 절대적인 DPPH 농도의 감소 정도를 나타내는 것이다(40,41). 삼채분말을 첨가한 생면의 DPPH 라디칼 소거활성은 Table 8과 같다. 대조군은 31.70%이며 *Allium hookeri* 분말의 첨가량이 증가할수록 각각 36.45%(2% 첨가군), 48.52%(6% 첨가군), 59.39%(10% 첨가군)로 라디

Table 7. Textural properties of cooked noodles added with different ratio of *Allium hookeri* powder

	Allium hookeri powder (%)			
	0	2	6	10
Hardness (g)	901.83±22.40[a1)2)]	794.10±13.16[b]	720.07±56.21[c]	610.91±49.07[d]
Adhesiveness (g·s)	-181.57±70.02[a]	-206.72±22.87[a]	-262.14±19.88[b]	-290.47±17.17[b]
Springiness	0.89±0.05[a]	0.83±0.04[a]	0.83±0.02[a]	0.82±0.06[a]
Cohesiveness	0.61±0.05[a]	0.56±0.02[a]	0.56±0.04[a]	0.52±0.03[a]
Gumminess	527.72±74.98[a]	354.15±75.70[b]	313.38±67.23[b]	308.46±41.81[b]
Chewiness	552.63±24.71[a]	357.07±47.52[b]	296.92±58.58[b]	250.78±31.56[c]

[1)]Each value in mean±SD (n=6).
[2)]Different letters within a same row (a-d) differ significantly (P<0.05).

Table 8. DPPH radical scavenging activity of dried noodles added with *Allium hookeri* powder

	Allium hookeri powder (%)			
	0	2	6	10
DPPH radical scavenging activity (%)	31.70±2.79[d1)2)]	36.45±0.64[c]	48.52±1.50[b]	59.39±0.78[a]

[1)]Each value in mean±SD (n=3).
[2)]Different letters within a same row (a-d) differ significantly (P<0.05).

Table 9. Sensory evaluation score for cooked noodles added with different *Allium hookeri* powder

		Allium hookeri powder (%)			
		0	2	6	10
Acceptability	Color	5.17±1.04[a1)2)]	4.67±1.37[ab]	4.33±1.03[b]	3.50±1.20[c]
	Smell	4.50±0.79[ab]	4.78±1.26[a]	3.72±0.83[c]	3.78±1.40[bc]
	Taste	4.44±1.20[a]	4.00±1.41[ab]	3.50±1.10[b]	3.44±1.42[b]
	Chewiness	4.72±1.32[a]	3.83±1.50[b]	3.67±1.08[b]	4.22±0.81[ab]
	Overall acceptability	4.94±1.21[a]	4.39±1.46[ab]	3.94±0.94[bc]	3.39±1.42[c]
Intensity	Color	3.67±1.53[a]	4.33±1.24[a]	4.39±0.92[a]	4.44±1.54[a]
	Smell	3.06±1.70[c]	3.44±1.25[bc]	4.33±1.24[b]	5.39±1.14[a]
	Taste	3.22±1.99[b]	3.83±1.29[b]	4.22±1.22[b]	5.61±1.20[a]
	Chewiness	4.39±1.38[a]	4.33±1.08[a]	3.78±1.00[a]	4.50±0.79[a]

[1)]Each value in mean±SD (n=20).
[2)]Different letters within a same row (a-c) differ significantly (P<0.05).

칼 소거 능력은 유의적으로 높아졌다.

관능적 특성

삼채분말을 첨가한 생면의 관능적 특성은 Table 9에 나타내었다. 생면의 색, 냄새, 맛, 씹힘성, 전반적인 기호도 항목에 대해 관능평가를 실시한 결과, 대조군과 비교하여 6% 첨가군부터 유의적인 차이를 보였다. 색은 대조군이 5.17점으로 가장 높은 값을 나타내었고, 삼채의 첨가량이 증가할수록 색에 대한 기호도가 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 이는 삼채분말의 색이 약간의 황색을 띠기 때문에 기호도를 떨어뜨리는 것으로 생각되며 Park(42)의 밤가루를 첨가한 국수의 색에 대한 기호도가 밤가루의 첨가량이 증가할수록 낮은 점수를 보인 결과와 유사하다. 냄새는 2% 첨가군이 4.78점으로 가장 높은 값을 보였으며, 다음으로 대조군이 4.50점을 나타내었고 삼채분말의 첨가량이 6% 이상일 때는 3.72~3.78점으로 기호도가 낮아지는 것을 확인하였다. 맛에 대한 기호도는 3.44~4.44점으로 나타났으며 대조군이 가장 높은 값을 보였고, 삼채분말의 첨가량이 증가할수록 점수가 낮아지는 경향을 나타내었다. 마늘 분말을 1%, 3%, 5% 첨가한 국수의 맛에 대한 관능평가 결과 1% 첨가군이 대조군보다 높은 점수가 나왔다는 Lee와 Park(43)의 연구결과를 볼 때, 함황 재료는 소량 첨가 시 관능적 평가를 증진시킬 수 있을 것이라 판단된다. 씹힘성은 대조군이 4.72점으로 가장 높았으며 2% 첨가군과 6% 첨가군에서는 각각 3.83점, 3.67점으로 대조군과의 유의적인 차이를 나타내었다. 전반적인 기호도는 대조군이 4.94점으로 가장 높은 점수를 나타내었고 삼채분말 첨가군들 중에서는 2% 첨가군이 4.39점으로 가장 높은 값을 나타내었다. 이상의 결과로 볼 때 2% 정도의 삼채분말을 첨가하는 것이 색, 냄새, 맛, 씹힘성, 전반적인 기호도 측면에 있어서 대조군과 큰 차이를 보이지 않으면서 기능적인 면까지 만족시킬 수 있는 생면의 첨가량으로 적당할 것으로 사료된다.

요 약

기능성 소재로서 삼채분말의 이용 가능성을 알아보기 위해 삼채분말 0, 2, 6, 10%를 첨가한 생면을 제조하여 품질 특성을 알아보았다. 수분결합능력, 용해도 및 팽윤력은 모두 삼채분말이 밀가루보다 높았다. 밀가루와 삼채분말의 용해도는 온도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였지만, 밀가루는 온도에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 팽윤력은 삼채분말과 밀가루 모두 온도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였으며 밀가루는 유의적으로 증가하였다. 조리 특성 평가에서 생면의 중량, 조리된 생면의 중량, 수분흡수율, 부피, 탁도는 삼채의 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다. 색도의 L값은 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, a값은 증가하였고 b값은 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 물성 측정 결과 모든 항목에서 삼채의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며 경도는 유의적으로 낮아지는 경향을 나타내었다. DPPH 라디칼 소거능은 삼채의 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하였다. 생면의 기호도 평가 결과 삼채분말을 6% 이상 첨가할 시 관능적인 기호도를 떨어뜨리는 것으로 나타났고 2%가 최적 첨가량인 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Kim KH, Kim HJ, Byun MW, Yook HS. 2012. Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from six vegetables containing different sulfur compounds. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 577-583.
2. Kim CH, Lee MA, Kim TW, Jang JY, Kim HJ. 2012. Anti-inflammatory effect of *Allium hookeri* root methanol extract in LPS-induced RAW264.7 cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1645-1648.
3. Welch C, Wuarin L, Sidell N. 1992. Antiproliferative effect of the garlic compound *S*-allyl cysteine on human neuroblastoma cells in vitro. *Cancer Lett* 63: 211-219.
4. Banerjee SK, Maulik SK. 2002. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. *Nutr J* 1: 4.
5. Vazquez-Prieto MA, Miatello RM. 2010. Organosulfur compounds and cardiovascular disease. *Mol Aspects Med* 31:

540-545.
6. Ayam VS. 2011. *Allium hookeri*, Thw. Enum. A lesser known terrestrial perennial herb used as food and its ethnobotanical relevance in manipur. *Afr J Food Agric Nutr Dev* 11: 5389-5412.
7. Bae GC, Bae DY. 2012. The anti-inflammatory effects of ethanol extract of *Allium hookeri* cultivated in South Korea. *Kor J Herbology* 27: 55-61.
8. Won JY, Yoo YC, Kang EJ, Yang H, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee KS. 2013. Chemical components, DPPH radical scavenging activity and inhibitory effects on nitric oxide production in *Allium hookeri* cultivated under open field and greenhouse conditions. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1351-1356.
9. Park JY. 2013. Comparison on nutritional compositions and functional characteristics of domestic and imported *Allium hookeri* root. *MS Thesis*. Yeungnam University, Gyeongbuk, Korea.
10. Cha YS. 2014. Antimicrobial activity and antioxidative activity of the extract of *Allium hookeri* Thw. Enum. *MS Thesis*. Joongbu University, Chungnam, Korea.
11. You BR, Kim E, Jang JY, Chio HJ, Kim HJ. 2013. Quality characteristics of kimchi with *Allium hookeri* root powder added. *Korean J Food Preserv* 20: 863-870.
12. Lee HJ, Baik JE, Joo N. 2014. Quality characteristics and storage stability of bread with *Allium hookeri* powder. *Korean J Food & Nutr* 27: 318-329.
13. Lee JH. 2014. Changes in quality characteristics of sausages with *Allium hookeri*. *MS Thesis*. SunMoon University, Chungnam, Korea.
14. Jun HI, Park SY, Jeong DY, Song GS, Kim YS. 2014. Quality properties of yogurt added with hot water concentrates from *Allium hookeri* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43: 1415-1422.
15. Kim SH, Jung BM. 2013. Quality characteristics of noodles containing various levels of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. spontanea Max. wils.) fruit powder. *Korean J Food Cookery Sci* 29: 19-28.
16. Joo HM. 2011. Quality characteristics of dried noodle added with *Ligularia fischeri* powder. *MS Thesis*. Mokpo National University, Jeonnam, Korea. p 2.
17. Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 77-83.
18. Jeong CH, Shim KH, Bae YI, Choi JS. 2008. Quality characteristics of wet noodle added with freeze dried garlic powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1369-1374.
19. Kim JS, Ahn JS, Ahn KW. 2013. Quality characteristics of fresh noodles with hot-air-dried perilla leaf powder. *Korean J Culinary Res* 19: 73-86.
20. Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Jeong HS, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of wet noodles combined with Cheongyang hot pepper (*Capsicum annuum* L.) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 860-866.
21. Park KT, Kim MY, Chun SS. 2009. Quality characteristics of Korean wheat wet noodles with pomegranate cortex powder. *Korean J Culinary Res* 15: 128-136.
22. Park JY, Yoon KY. 2014. Comparison of the nutrient composition and quality of the root of *Allium hookeri* grown in Korea and Myanmar. *Korean J Food Sci Technol* 46: 544-548.
23. AOAC. 1980. *Official method of analysis*. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 211.
24. Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika (*Capsicum annuum* L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle (Ⅰ). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 373-379.
25. Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 173-180.
26. Kim JJ, Kim SJ, Kim SH, Park HR, Lee SC. 2006. Antioxidant and anticancer activities of extracts from *Styela clava* according to the processing methods and solvents. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 278-283.
27. Jun HI, Jang HN, Yang JH, Song GS, Kim YS. 2015. Physicochemical properties and antioxidant activities of steam-dried *Allium hookeri* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44: 412-417.
28. Beleia A, Varriano-Marston E, Hoseney RC. 1980. Characterization of starch from pearl millets. *Cereal Chem* 57: 300-303.
29. Cho HS, Kim KH. 2009. Assessment of quality characteristics of dried shrimp noodles for elderly foodservice operations. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 267-274.
30. Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noodle added with *Lotus* leaf powder. *Korean J Food Cult* 25: 225-231.
31. Oh BY, Lee YS, Kim YO, Kang JH, Jung KJ, Park JH. 2010. Quality characteristics of dried noodles prepared by adding *Hericium erinaceum* powder and extract. *Korean J Food Sci Technol* 42: 714-720.
32. Park MS. 2015. Quality characteristics of dried noodles and cookies prepared with different ratios of *Cedrela sinensis* powder. *MS Thesis*. Chodang University, Jeonnam, Korea.
33. Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho RK. 2002. Effects of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noodles. *Korean J Food Preserv* 9: 36-41.
34. Kim KS, Joo SJ, Yoon HS, Hong JS, Kim ES, Park SG, Kim TS. 2003. Quality characteristics on noodle added with *Pholiota adiposa* mushroom powder. *Korean J Food Preserv* 10: 187-191.
35. Park WP. 2014. Quality characteristics of noodles added with *Houttuynia cordata* Thunb. powder. *Korean J Food Preserv* 21: 34-39.
36. Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. 1997. Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol* 29: 90-95.
37. Ahn JW, Yoon JY. 2008. Quality characteristics of noodles added with *Dioscorea japonica* powder. *Korean J Food Sci Technol* 40: 528-533.
38. Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding *Ge-Geol* radish powder. *Korean J Food Sci Technol* 39: 283-288.
39. Choi MH, Chang HG, Kim JS, Kim WJ, Chung HJ. 2005. Effects of germinated whole soy flour on the properties of dough and noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 919-926.
40. Sharma OP, Bhat TK. 2009. DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chem* 113: 1202-1205.
41. Kim HS, Ahn JJ, Choi TH, Hwang TY. 2014. Screening of DPPH radical scavenging and antimicrobial activity of extracts from local some native plants. *Korean J Food Preserv* 21: 593-599.
42. Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. *Korean J Food & Nutr* 10: 339-343.
43. Lee HJ, Park HS. 2014. Quality characteristics of noodles containing garlic powder. *Food Service Ind J* 10: 93-99.