

생강즙을 첨가한 생면의 품질 특성

Quality Characteristics of Raw Noodles added with Ginger Juice

이주영·박복임·유현희*

군산대학교 식품영양학과 석사과정 · 군산대학교 식품영양학과 석박사통합과정 · 군산대학교 식품영양학전공 교수*

Lee, Juyoung · Park, Bogim · Yu, Hyeonhee*

Department of Food and Nutrition, Kunsan National University

Major in Department of Food and Nutrition, Kunsan National University*

Abstract

This study determined the optimal amount of ginger juice added in the manufacture of raw noodles with various physiological activities, and investigated the quality characteristics and antioxidant activity of raw noodles. The quality characteristics of raw noodles added by replacing ginger juice with 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% in raw noodle dough are the cooking characteristics, color, pH, texture, total polyphenol content, DPPH radical scavenging activities, and sensuality test. After cooking 50g of raw noodles, the weight, water absorption rate, volume after cooking, and turbidity decreased significantly as ginger juice added. Color L value in raw noodles and cooked noodles decreased significantly as the amount of ginger juice added increased. The redness decreased significantly in raw and cooked surfaces as ginger juice added increased, while the yellowness increased significantly in raw faces, but the cooking surface was significantly higher in 75% added groups than in other groups. In pH measurements, raw noodles were significantly increased as the amount of ginger juice added increased. As a result of measuring texture, hardness increased significantly with the addition of ginger juice, both raw and cooked surfaces. Hardness, adhesiveness, cohesiveness and springiness showed no significant difference while gumminess and chewiness showed a significant difference. The total polyphenol content and DPPH radical scavenging activities increased significantly as ginger juice added increased. Finally, sensory evaluation of cooked noodles added with ginger juice revealed that taste was color, flavor, appearance, texture and overall acceptance scores for the 50% addition group ranked significantly higher than those of the other groups. Taking the quality assessment and the sensory evaluation together, it is considered that general tastes of ginger noodles can be improved when ginger juice addition is 50% of amount used.

Keywords: Raw noodles, Quality characteristics, Ginger juice

I. 서론

최근 현대인의 식생활 패턴의 변화 및 서구화의 추세로 고품질 식품에 대한 소비자들의 기호도가 높아졌으며

건강에 관한 관심이 증가하여 기능성 식품을 이용한 제품에 대한 요구가 지속해서 늘어나고 있다(박복희 외, 2016; 정윤경 외, 2012). 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합 및 반죽하고 면대를 형성한 후에 일정한 크기로 절

본 연구는 군산대학교 2020LINC+산학공동기술개발과제(No.2020CG023010103)와 군산대학교 연구년 교원 연구비 지원 및 군산대학교 생명윤리위원회의 심의를 거쳐 승인(1040117-202009-HR-018-02)을 받은 후 수행하였음.

* Corresponding author: Yu, Hyeonhee

Tel: +82-63-469-4636, Fax: +82-63-469-7426

E-mail:youhh@kunsan.ac.kr

© 2021, Korean Association of Human Ecology. All rights reserved.

단시켜 만든 식품으로 밀 및 첨가되는 소재의 종류에 따라 다양한 제품이 개발되고 있다(김영애, 2002). 면류의 독특한 조직감은 밀가루에 물과 소금을 혼합해 물리적 힘을 가하면 밀 또는 곡류의 단백질 성분인 글리아딘의 점성과 글루테닌의 탄성이 독특한 망상구조에 의하여 점탄성의 조직감이 만들어진다. 국내 식품 분류에 의하면 면류는 생면류, 건면류, 숙면류, 파스타류, 즉석면류 등으로 분류된다(방지은, 2009). 생면은 밀가루, 쌀가루, 메밀가루 등의 곡분류, 전분 또는 다른 재료를 가한 후에 식염 및 물 등을 사용하여 반죽, 제면한 후 바로 포장한 것이다(박경태 외, 2009). 이러한 생면은 건조를 하지 않아 수분 함유가 높고, 면이 부드러워 소화흡수율이 높으며 쫄깃한 식감이 특징이다. 제품화된 생면은 1990년대 초반에 선보이기 시작하여 다양한 소재를 이용하여 개발되었으며, 동결건조 마늘분말(정창호 외, 2008), 발아약콩가루(한성미, 한정아, 2011), 승검초분말(황현주 외, 2019), 석류 외피 분말(박경태 외, 2009), 파프리카즙(황재희, 장명숙, 2001), 청양고추 착즙액(황인국 외, 2011) 등 다양한 기능성 소재를 첨가한 생면 제조에 관한 연구가 이루어지고 있다.

생강(*Zingiber officinale* Roscoe)의 원산지는 열대 아시아로 생강과에 속하는 다년생 작물의 뿌리로 독특한 향기와 매운맛으로 파, 마늘, 고추 등과 함께 세계적으로 널리 이용되고 있으며 기호성이 좋은 향신료이다(김정숙 외, 1991). 또한 생강은 약리적 효능 또한 인정되어 소화보조제, 오심, 복통, 설사, 요통 등의 치료제로도 이용되고 있다(방면호 외, 2001). Zare et al.(2019)은 생강을 먹은 제 2형 당뇨병 환자에게서 염증, 치주질환과 관련된 수치가 낮아진 반면 항산화 효소인 SOD, GPx 수치는 높아졌다고 보고하였다. 또한 생강의 항산화 성분 및 효과로 인해 Kulkarni와 Deshpande(2016)는 결핵에, Jafarzadeh와 Nemati(2018)는 다발성 경화증에, Sami et al.(2019)은 카드늄 유도 신장독성 감소에 효과가 있음을 보고하였다. 그 외 Wang et al.(2019)은 비만에, Suk et al.(2017)은 지방 팽창 및 항염증작용으로 비만 및 합병증의 치료에 도움이 된다고 하였다. 생강의 매운맛은 생강의 주성분으로 알려진 물질인 shogaol, gingerol, zingerone, monoterpene류, sesquiterpene류 등의 방향 성분에 기인하는 것(Connell, 1970)으로 알려져 있으며, 생강에는 zingiberene과 γ -cardinen 등의 휘발성 향기성분과 zingiberol, zingiberene 등의 정유성분이 함유되어 있다(이혜련 외, 2014). 특히 6-gingerol 및

6-shogaol은 항균, 항염, 혈청 콜레스테롤 저하, 항산화 작용이 있다(김지민, 이광석 2019). 또한 curcuninoids는 생강의 주된 항산화 성분이다(Jitoe et al., 1992).

생강을 이용한 가공식품 연구로는 생강즙을 이용한 머핀(한은주, 2012), 사과잼(이승민, 2014), 셀러드드레싱(정현아 외, 2013), 식빵(김지민, 2016), 식혜(석미숙, 2014), 약과(윤숙자, 장명숙, 1992)가 있다. 또한 생강가루를 첨가한 연구로는 돈육포(황은경 외, 2014), 무정과(백승연 외, 2019), 배젓(노정옥 외, 2011), 분쇄막창(최원석, 최응규, 2014), 쌀(고광진, 1993), 양갱(한은주, 2010; 한은주, 김중만, 2011), 우유(김천경, 2014), 절편(김민희 외, 2009), 제빵(김은경, 2009), 찹쌀머핀(이선미, 주나미, 2011), 파운드케이크(정윤경 외, 2012), 쿠키(이채선 외 2015), 튀김(김도연, 2018) 등 생강즙과 생강가루를 이용한 연구들이 활발히 진행되었음에도 생강즙을 첨가한 생면에 관한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 다양한 생리활성을 가진 생강즙을 첨가한 생면을 제조하여 생강즙을 첨가한 생면의 품질 특성과 항산화 활성 등을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료 및 시약

생강즙 첨가 생면의 재료인 밀가루(CJ제일제당(주), 경기도 양산), 소금(신외도 천일염(주), 전라남도 신안군), 물(삼다수, 제주시 조천읍), 생강(홈마트, 군산)을 지역 마트에서 구입하여 사용하였다. 생강은 마디별로 잘라 수돗물에 3회 세척하여 이물질을 제거한 후 껍질을 제거하여 5mm 두께로 잘게 썰어 믹서기(BL311E, Donestic Electrical Appliance Co., Ltd., zhejiang Shaoxing Supor, China)로 착즙하여 35 mesh 체(청계씨브(주), 대전시 유성구)에 통과시켜 나온 생강즙을 사용하였다. 생면의 총 폴리페놀 함량, DPPH radical 소거능 측정에 사용한 Folin-ciocalteu reagent, DPPH, gallic acid은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, MO, USA)의 제품을 이용하였고 그 외 1급 시약을 사용하였다.

2. 생면의 제조

생강즙을 첨가하여 제조한 생면에 들어간 재료 배합비

는 <표 1>과 같다. 제조 방법은 밀가루 300g에 생강즙을 0, 25, 50, 75 및 100%로 각각 첨가하여 35 mesh체(청계씨브(주), 대전시 유성구)에 내린 후 2%의 소금물을 부어 반죽기(버티컬믹서, 대영, 서울)를 이용해 순차적으로 1단에서 1분, 다음 2단에서 9분으로 총 10분간 반죽하였다. 만든 반죽을 지퍼백(크린백, 주식회사 크린랩, 김해)에 넣고 냉장고(ZEO-SR152, (주)지오필테크, 대전)에서 1시간 동안 숙성시켰다. 숙성된 반죽은 체면기(BE-8500, 벨엘산업주식회사, 대전)를 이용해 두께를 먼저 4.0 mm로 면대를 형성한 후, 이를 2.8 mm, 1.8 mm으로 점차 생면의 두께를 감소시켰다. 최종 두께는 1.8 mm, 길이 30 cm, 너비 4.0 mm로 생면을 제조하였다.

3. 실험 방법

1) 생강즙과 생면의 일반성분

생강즙과 생면의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC 1996)에 따라 실시하였다. 수분은 상압가열 건조법, 조단백질은 semimicro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet's 추출법, 조회분은 직접 회화법을 이용하여 측정하였다. 생강즙의 당도는 당도측정기(PAL-1, ATAGO, Tokyo, Japan), pH는 pH meter(A221, Orion Co., Beverly, MA, USA)로 측정하였다.

2) 생면의 pH

생면의 pH는 시료 5 g을 45 mL의 증류수에 넣고 섞은 후 3,000 rpm에 10분간 원심분리(MF-80, 한일과학산업, 인천시, 한국)한 후 상층액을 pH meter(A221, Orion Co., Beverly, MA, USA)를 사용하여 측정하였다.

3) 생면의 조리특성

생면의 조리 특성은 조리면의 부피, 중량, 수분흡수율 및 국물의 탁도를 측정하였다. 생강즙을 첨가한 조리면의 중량은 50g의 생면을 100℃의 끓는 물 500 mL에 넣어 3분간 조리한 다음 체에 건져내어 흐르는 찬물에 10초 동안 행군 후 30초 동안 물을 빼고 5분간 방치한 후에 측정하였다. 조리면의 부피는 중량을 측정한 후에 즉시 증류수 300 mL를 넣은 메스실린더에 조리면을 넣어 증가하는 물의 부피로 측정을 하였다. 조리면의 수분 흡수율은 다음의 공식에 의하여 계산하였다.

$$\text{수분흡수율(\%)} = \left\{ \frac{\text{(조리면의 중량-생면의 중량)}}{\text{생면의 중량}} \right\} \times 100$$

조리면의 국물 탁도는 조리면을 건져낸 후 남은 물을 상온에서 냉각한 후에 분광광도계(Spectra MR, Dynex Technologies Inc., Chantilly, Virginia, USA)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

4) 색도

생면 및 조리면의 색도는 10 mm로 자른 생면과 조리면을 Petri dish에 담은 후 색도색차계(CM-2600d Chroma Meter, Konica Minolta Holdings Inc., Tokyo, Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness)값을 측정하였다. 이때 사용한 표준 백색판(Standard Plate)의 L값, a값, b값은 각각 97.10, -0.05, 0.16을 나타냈다.

5) 조직감

생면 및 조리면의 조직감 측정은 면 10가닥을 20×20×20 mm로 자른 후 Texture analyzer(CT3, Brookfield Engineering Laboratories Inc., Middleborough, Massachusetts, USA)를 사용하여 경도(hardness), 부착성

<표 1> 생강즙을 첨가한 생면의 제조 비율

구분	생강즙 첨가량				
	0%	25%	50%	75%	100%
밀가루(g)	300	300	300	300	300
소금(g)	6	6	6	6	6
물(mL)	120	90	60	30	0
생강즙(mL)	0	30	60	90	120

(adhesiveness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 3회 반복하여 측정된 다음 평균값으로 나타내었으며, 측정조건은 <표 2>와 같다.

6) 총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능

생강즙 첨가 생면의 총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능 측정은 김요셉 외(2016)의 실험방법을 참고해 측정하였다. 생면 10 g에 40 mL의 70% ethanol을 가하여 2분간 마쇄한 다음 shaking incubator에서 16시간 동안 추출하여 790 ×g에서 15분간 원심분리한 후 얻은 상등액을 다음의 시료로 사용하였다. 총 폴리페놀 함량은 시료액 1 mL를 취하여 0.2 N Folin-ciocalteau's phenol reagent 1 mL를 넣고 상온에서 3분간 반응시킨 다음 7.5% Na₂CO₃ 1 mL를 가하여 1시간 동안 어두운 곳에 방치한 것을 분광광도계(Spectra MR, Dynex Technologies Inc., Chantilly, Virginia, USA)를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량의 표준 물질은 gallic acid를 이용하여 산출하였다.

또한, DPPH 라디칼 소거능 측정은 0.4 mL 상기 시료액에 0.4 mM DPPH 에탄올 용액 3mL를 가한 것을 교반한 후에 어두운 곳에서 10분간 방치한 다음 분광광도계를 사용하여 765 nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같은 공식에 의해 계산하였다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능 (\%)} = \left\{ 1 - \frac{\text{시료첨가군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \right\} \times 100$$

7) 관능검사

관능검사는 20대 대학생 24명을 대상으로 실험목적과 방법을 설명한 후 관능 평가에 임하게 하였다. 시료의 평가는 3분간 조리한 생면을 흐르는 물에 냉각시킨 후에 체에 건져 물기를 제거한 것을 사용하였고, 시료의 번호는 3자리 숫자로 표시한 난수표를 이용하였다. 모든 시료는 동시에 제공한 후 7점 척도법으로 평가하도록 하였다. 1 회용 접시에 조리면을 5g씩 담아 제공하였고 한 개의 시료를 평가하고 난 다음 물로 행군 뒤에 다음의 시료를 평가하도록 하였다. 검사 항목은 색, 맛, 향미, 외관, 조직감 및 전반적인 기호도로서 매우 좋다는 7점, 매우 싫다는 1 점으로 하였다.

4. 통계처리

생강즙 첨가 생면의 품질특성과 항산화활성 결과는 SPSS program(IBM SPSS Statistics 20.0, IBM SPSS Co., Armonk, New York, USA)을 사용하여 평균값 및 표준편차를 구하고, 대조군 및 생강즙 첨가군들 간의 차이 검증은 일원 배치 분산 분석(one-way ANOVA)을 사용하였고, 사후검증은 Duncan's test를 이용해 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 생강즙의 일반성분

생강즙의 일반성분 결과는 <표 3>과 같다. 생강즙은 조단백질 1.08%, 조지방 0.42%, 조회분 0.36%, 수분 95.67%, 당도 4.13 °Brix, pH 6.26으로 나타났다. 한은

<표 2> 조직감 측정을 위한 분석조건

Measurement	Condition
Test mode and 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
Tigger load	5 g
Target value	3.0 mm
Probe	TA39(Cylinder, 2mm D, 20mm L)

주(2012)의 연구에서 생강즙의 일반성분이 조단백 0.28%, 조지방 0.13%, 조회분 0.28%, 수분 96.46%, 당도 0.23 °Brix, pH 4.98로 본 연구의 생강즙이 수분은 약간 낮은 반면 조단백, 조지방, 조회분 함량 및 pH는 약간 높았으며 당도는 크게 높아 차이를 보였다. 김지민, 이광석(2019)의 연구에서는 생강즙의 pH가 6.02로 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 식품성분분석표(국립농업과학원, 2016)에서 생강의 일반성분은 단백질 0.97%, 지질 0.15%, 회분 0.86%, 수분 88.2%로 본 연구의 생강즙이 조단백, 조지방, 수분 함량은 높았지만 조회분은 낮은 것으로 나타났다. 이는 사용한 생강의 재배지역, 재배 방법 및 수확시기 등에 따른 차이로 판단된다.

50% 이상($p<0.01$), 조지방은 75% 이상($p<0.05$) 첨가한 생면에서 대조군보다 유의적으로 증가하였다. 조회분은 대조군 1.78%, 첨가군은 1.65~1.44%로 대조군보다 첨가군이 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 수분함량은 대조군 32.90%, 첨가군은 32.87~33.96%로 75% 이상 첨가한 생면이 대조군보다 유의적으로 많았다($p<0.001$). 이는 밀가루보다 생강즙의 수분, 조단백, 조지방이 높고 조회분은 낮아서 나온 결과로 보인다. 밀가루보다 수분함량이 낮은 숙지방 분말(민아영 외, 2015)을 넣은 생면의 수분함량은 첨가량이 증가함에 따라 감소하였지만, 스피루리나 생면(이윤진 외, 2008)은 증가하였다고 하여 부재료 수분함량에 따라 생면의 수분함량이 달라졌다.

2. 생면의 일반성분

생강즙을 첨가한 생면의 일반성분은 <표 4>에 나타났다. 생강즙 첨가 생면의 조단백질이 대조군은 10.50%였고, 첨가군은 10.56~10.69%이고, 조지방은 대조군 0.01%, 첨가군은 0.017~0.027%였으므로 조단백질은

3. 생강즙 첨가 생면의 pH

생강즙을 첨가한 생면의 pH는 <표 5>과 같다. 재료의 pH를 측정한 결과, 밀가루의 pH는 5.83이었으며, <표 3>에 나타난 생강즙의 pH는 6.26이었다. 생면의 pH 측정 결과, 대조군은 5.63이었고, 생강즙 첨가군의 pH는

<표 3> 생강즙의 일반성분

구분	조단백질 (%)	조지방 (%)	조회분 (%)	수분 (%)	당도 (°Brix)	pH
생강즙	1.08±0.037	0.42±0.18	0.36±0.09	95.67±0.47	4.13±0.06	6.26±0.006

¹⁾ Mean ± SD(n=3)

<표 4> 생강즙을 첨가한 생면의 일반성분

구분	생강즙 첨가량					F-value
	0%	25%	50%	75%	100%	
조단백질 (%)	10.50±0.03 ^a	10.56±0.05 ^{ab}	10.62±0.02 ^{bc}	10.64±0.04 ^{cd}	10.69±0.03 ^d	13.12 ^{**}
조지방 (%)	0.010±0.001 ^a	0.017±0.006 ^{ab}	0.017±0.006 ^{ab}	0.020±0.001 ^{bc}	0.027±0.006 ^c	5.50 [*]
조회분 (%)	1.78±0.04 ^d	1.65±0.17 ^c	1.57±0.04 ^b	1.53±0.02 ^b	1.44±0.02 ^a	73.35 ^{***}
수분 (%)	32.90±0.12 ^a	32.87±0.16 ^a	33.16±0.16 ^a	33.76±0.16 ^b	33.96±0.37 ^b	16.796 ^{***}

¹⁾ Mean±SD(n=3)

²⁾ ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

5.71~5.85로 생강즙 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 생강즙 첨가량이 증가할수록 식빵의 속질 pH가 유의적으로 증가하였고(김지민, 이광석, 2019), 생강가루 첨가량이 증가할수록 쿠키 반죽(이채선 외, 2015)과 양갱(한은주, 2010; 한은주, 김중만, 2011)의 pH가 유의적으로 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 그러나 밀가루보다 pH가 낮은 승검초 분말(황현주 외, 2019), 양과 분말(김요셉 외, 2016), 참취 착즙액 및 분말을 첨가한 생면(김규민 외, 2015)의 pH는 대조군보다 감소하였다. 또한 생강즙 첨가 머핀(한은주, 2012)에서 대조군과 10%, 20% 첨가군에서 유의적 차이가 없었지만 30% 첨가군에서는 유의적으로 감소하여 본 연구와는 다른 결과를 보였다. 그리고 가시오가피와 두충 추출물을 첨가한 생면(정지연 외, 2010)은 실험구간의 유의적 차이가 없어 이는 추출물의 농도가 소량 첨가되어 생면의 pH에 영향을 미치지 않은 결과라고 하였다. 이에 부재료의 pH와 첨가량이 이들을 첨가한 생면의 pH에 차이가 있는 것으로 보인다. 알칼리성에서 전분의 호화와 팽윤은 촉진되며 산을 첨가하면 팽창이 지연된다(조재철, 1999; 채수규 외, 2003)고 하여 pH가 높은 생강즙 첨가는 전분의 호화와 팽윤에 도움이 되어 조리 시간이 줄어들 것으로 보인다.

4. 생면의 조리특성

생강즙을 첨가하여 제조한 생면의 조리특성을 측정된 결과는 <표 6>와 같다. 조리 후 중량은 대조군 76.13g, 첨가군 73.83~70.57g, 조리 후 부피는 대조군은 68.27 mL, 첨가군은 65.10~60.17 mL, 수분흡수율은 대조군 52.27%, 첨가군은 47.67~41.13%으로 생강즙 첨가량이 증가할수록 조리 후 생면의 중량, 부피 및 수분 흡수율이 모두 유의적으로 감소하는 결과를 나타냈다($p<0.001$).

둥이즙(홍선표 외, 2004), 승검초즙(황현주, 박효남, 2018), 파프리카즙(황재희, 장명숙, 2001)의 첨가량이 증가할수록 조리면에서 중량, 부피 및 수분흡수율이 증가하였으며, 청양고추즙(황인국 외, 2011)을 첨가한 조리면의 중량 및 부피가 대조군과 차이가 없다고 하여 본 연구 결과와 다른 경향을 나타냈다. 그러나 매실 착즙액(이현애 외, 2003)과 무즙(정지윤 외, 2016)의 첨가량이 증가할수록 조리면의 중량, 부피 및 수분 흡수율은 감소하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 김규민 외(2015)는 참취 추출물과 분말을 첨가한 조리면의 부피와 수분 흡수율이 감소하였으나, 추출물보다 분말 첨가 시에 더욱 많이 감소하는 것으로 나타났다. 수분흡수율은 수분과의 친화성으로 밀가루 전분의 수분흡수력이 가장 큰 요인이지만 면 제조 시 첨가되는 부재료의 종류 및 형태에 영향을 받는다고 보고되었다(박나영 외, 2006). 수분 흡수율은 국수의 조직감에 영향을 주어, 수분흡수율이 과다할 경우 국수의 탄력성이 감소하고 국수의 질감을 저하시킨다고 알려져 있는데, 본 연구에서는 대조군과 비교하여 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 수분흡수율이 감소하여 이에 따른 영향은 적을 것으로 보인다.

국물의 탁도는 대조군이 0.218, 첨가군은 0.178~0.112로 대조군이 가장 높았고, 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 매실착즙액(이현애 외, 2003), 무즙(정지윤 외, 2016), 참취 추출물(김규민 외, 2015), 홍고추액(김정수, 홍진숙, 2008)을 첨가한 조리면 국물의 탁도가 감소하였다고 하여 본 연구와 유사하였다. 김민지, 이수정(2015)은 새싹땅콩 추출물과 분말을 첨가한 조리면 국물의 탁도가 유의적으로 증가하였으며, 추출물보다 분말 첨가량이 많아질수록 조리면 국물의 탁도가 현저히 증가하였는데 이는 액상과 비교하여 분말이 밀가루 결합력을 약화시켜 조리 중 가용성 고형분을 쉽게 용출시킨 결과로 보고하였다. 조리면 국물의 탁

<표 5> 생강즙을 첨가한 생면의 pH

구분	생강즙 첨가량					F-value
	0%	25%	50%	75%	100%	
pH	5.63±0.01 ^a	5.71±0.01 ^b	5.78±0.01 ^c	5.82±0.02 ^d	5.85±0.12 ^e	193.76 ^{***}

¹⁾ Mean±SD(n=3)

²⁾ ^{a-c} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).

³⁾ ^{***} $p<0.001$

도의 증가는 조리면의 고형분의 손실 정도를 나타내는 척도로 조리면이 쉽게 풀어지고, 끊어지는 것을 의미한다(김영수, 1998).

이상의 결과들로 미루어보아 본 연구에서 생강즙 첨가로 인해 밀가루 반죽의 결합력이 강해져 쉽게 풀어지지 않아 조리면 국물의 탁도가 감소한 것으로 보이며, 조리면의 중량, 부피 및 수분 흡수율 또한 감소하여 조리하는 동안 면의 유용성분 유출이 줄어들고 탄력성이 있는 면을 만들 수 있을 것으로 보인다.

5. 생면과 조리면의 색도

생강즙을 첨가한 생면과 조리면의 색도는 <표 7>과 같다. 생면의 명도인 L값은 대조군 75.17, 첨가군 74.78 ~ 73.05이었으며, 적색도는 대조군 1.28, 첨가군 0.98 ~ 0.03, 황색도는 대조군 14.46, 첨가군 15.43 ~ 16.59로 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 명도와 적색도는 유의적으로 감소하였고($p < 0.001$), 황색도는 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 생강즙을 넣은 머핀(한은주, 2012)과 식빵(김지민, 2016)의 경우 명도가 감소하였으며, 생강가루를 넣은 배짬(노정옥 외, 2011), 식빵(김지민, 이광석 2016)과 쿠키(이채선 외, 2015), 전빵(박정자, 2015), 찹쌀머핀(이선미, 주나미, 2011)에서도 명도가 감소하여 본 연구와 유사하였다. 생강의 가공이나 저장 중 갈변은 가식 부분이 공기 중에 노출되었을 경우 쉽게 반응하며 착

색, 향미, 영양가의 변화가 초래되는데(노정옥 외, 2011), 이는 유리당 중의 과당과 아미노산 중의 asparagine이 주로 관여하는 Milliard 반응과 ascorbic acid의 산화반응에 의하여 일어나는 비효소적 반응에 의한 것(조길석 외, 1997)으로 보고되었다. 이에 따라 생강즙 첨가군의 명도 감소는 생강즙 가공 중 갈변반응에 의한 것으로 보인다. 또한 천세영 외(2016)는 색깔은 국수 품질 평가의 주요 요소 중 하나로 밝기를 나타내는 명도가 클수록 선호도가 높다고 보고하였는데, 명도를 감소시키는 부재료 첨가 시 이는 품질 저하 요인이 될 수 있으므로 생강즙 첨가 시 이를 고려해야 한다고 판단된다.

적색도를 의미하는 a값은 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 머핀(한은주, 2012)은 증가하였으나, 식빵(김지민, 2016)은 유의성이 없었으며, 또한 생강가루 첨가량이 증가함에 따라 식빵(김지민, 2016)은 유의성이 없었으며 쿠키(이채선, 2015)는 증가하였다고 하여 본 연구와 다른 경향을 보였다.

황색도인 b값은 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 식빵(김지민, 2016), 머핀(한은주, 2012) 모두 증가하였으며, 또한 생강 가루 첨가량이 증가함에 따라 식빵(김지민, 2016), 양갱(한은주, 김중만, 2011), 전빵(박정자, 2015), 쿠키(이채선 외, 2015) 모두 증가하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. 쿠키(이채선 외, 2015)의 연구에서 b값 증가 요인은 생강의 황색 색소인 curcumin의 영향이라고 보고하였다. 이처럼 생강가루의 색소 성분과 이들의 가공

<표 6> 생강즙을 첨가한 생면과 조리면의 조리특성

구분	생강즙 첨가량(%)					F-value
	0%	25%	50%	75%	100%	
조리 후 중량(g)	76.13±0.06 ^c	73.83±0.06 ^d	73.43±0.06 ^c	70.77±0.12 ^b	70.57±0.06 ^a	3036.75 ^{***}
조리 후 부피(mL)	68.27±0.25 ^c	65.10±0.10 ^d	64.17±0.29 ^c	62.10±0.10 ^b	60.17±0.29 ^a	566.08 ^{***}
수분흡수율(%)	52.27±0.12 ^c	47.67±0.12 ^d	46.87±0.12 ^c	41.53±0.23 ^b	41.13±0.12 ^a	3036.75 ^{***}
국물의 탁도(O.D.)	0.218±0.001 ^c	0.178±0.013 ^b	0.172±0.008 ^b	0.120±0.018 ^a	0.112±0.016 ^a	33.58 ^{***}

1) Mean±SD(n=3)

2) ^{a-c} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p < 0.05$).

3) ^{***} $p < 0.001$

중 변화가 생면의 색도에 영향을 준 것으로 보인다.

조리면의 명도와 적색도 및 황색도가 생면보다 낮았는데, 박주환 외(2015)는 단호박 분말을 넣은 조리면이 생면보다 명도가 낮은 이유를 조리 과정 중에 단백질 성분과 환원당이 열에 반응하여 갈색화 반응이 촉진되었기 때문이라고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 도라지 가루(유현희 외, 2020), 매실착즙액(이현애 외, 2003), 상황버섯 분말과 추출액(김행란 외, 2007), 양과 분말(김요셉 외, 2016)을 넣은 생면의 연구에서도 생면에 비해 조리면의 명도뿐만 아니라 적색도와 황색도 모두 감소하여 본 연구 결과와 같은 경향을 보였다. 그러나 시금치·비트·오징어 먹물을 첨가한 국수(심재호 외, 2003), 홍고추액 첨가 파스타(김정수, 홍진숙, 2008)는 생면보다 조리면에서 명도, 적색도, 황색도가 높아져 다른 연구결과를 나타냈다. 이는 습열 조리 과정이 조리면에 함유된 부재료의 색 변화에 서로 다른 영향을 주어 나타난 결과로 판단된다.

6. 생면과 조리면의 조직감

생강즙을 첨가한 생면과 조리면의 조직감은 <표 8>에 나타내었다. 경도는 생면의 경우 대조군 37.35, 첨가군 40.17~48.83이었으며, 조리면은 대조군 44.33, 첨가군 47.33~58.50으로 생면과 조리면 모두 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 부착성은 생면의 경우 대조군 0.02, 첨가군 0.01~0.0003이었으며, 조리면은 대조군 0.02, 첨가군 0.02~0.05로 생면은 유의적 차이가 없는 반면 조리면은 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 응집성은 생면의 경우 대조군 0.62, 첨가군 0.66~0.74로 생강즙 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였으며($p<0.05$), 조리면은 대조군 0.82, 첨가군 0.83~0.97로 생강즙 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 탄력성은 생면의 경우 대조군 0.69, 첨가군 0.67~0.75였으며, 조리면은 대조군 0.87, 첨가군 0.89~0.91로 생강즙 첨가량에 따라 유의적 차이가 나타나지 않았다. 겉성은 생면의 경우 대조군 24.30, 첨가군 23.57~34.43으로 생강즙 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였

<표 7> 생강즙을 첨가한 생면과 조리면의 색도

구분	생강즙 첨가량					F-value	
	0%	25%	50%	75%	100%		
L	생면	75.17±0.001 ^c	74.78±0.001 ^d	74.53±0.001 ^c	74.30±0.001 ^b	73.05±0.001 ^a	785950.77 ^{***}
	조리면	74.41±0.001 ^c	72.17±0.001 ^d	71.34±0.01 ^c	71.18±0.001 ^b	68.76±0.01 ^a	868902.52 ^{***}
t-value		1314.63 ^{***}	1287.90 ^{***}	708.77 ^{***}	9359.000 ^{***}	1267.43 ^{***}	-
a	생면	1.28±0.001 ^c	0.98±0.001 ^d	0.69±0.01 ^c	0.40±0.001 ^b	0.03±0.001 ^a	99790.24 ^{***}
	조리면	0.01±0.01 ^c	-0.20±0.01 ^d	-0.37±0.00 ^c	-0.51±0.01 ^b	-0.61±0.01 ^a	6818.18 ^{***}
t-value		382.00 ^{***}	353.00 ^{***}	149.61 ^{***}	272.00 ^{***}	236.28 ^{***}	-
b	생면	14.46±0.01 ^a	15.43±0.01 ^b	15.91±0.01 ^c	16.53±0.01 ^d	16.59±0.01 ^c	31806.91 ^{***}
	조리면	11.03±0.01 ^a	11.63±0.01 ^b	12.08±0.01 ^c	12.36±0.01 ^d	14.37±0.001 ^c	71611.70 ^{***}
t-value		388.55 ^{***}	329.09 ^{***}	1064.00 ^{***}	385.38 ^{***}	347.23 ^{***}	-

1) Mean±SD(n=3)

2) a-c Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).

3) *** $p<0.001$

으며($p < 0.05$), 조리면은 대조군 35.67, 첨가군 41.47 ~ 48.67로 생강즙 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다 ($p < 0.01$). 씹힘성은 생면의 경우 대조군 0.17, 첨가군 0.16 ~ 0.26이었으며, 조리면은 대조군 0.31, 첨가군 0.36 ~ 0.43으로 생강즙 첨가량이 증가할수록 생면 및 조리면 모두 유의적으로 증가하였다($p < 0.01$).

경도는 생면과 조리면 모두 생강즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였는데($p < 0.001$), 도라지분말(유현희 외, 2020), 무즙(정지윤 외, 2016), 숙지황 분말(민아영 외, 2015), 울금가루(송승현, 정현숙, 2009), 청양고추 착즙액(김경태 외, 2014)의 생면 연구에서도 국수에 부재료를 첨가하였을 때 경도가 높아지는 경향을 보여 본 연구결과와 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 마늘분말(정창호 외, 2008), 승검초분말(황현주 외, 2019), 양파즙(신원선 외, 2009)을 첨가한 생면의 경도는 감소하였다. 황현주 외(2019)는 부재료 첨가에 따른 경도의 증가 및 감소는 부재료의 첨가량과 종류, 또는 부재료에 함유되어 있는 전분, 식이섬유 및 탄백질 함량의 차이에 따른 변화라고 설명하였다.

응집성은 식품 내부 결합의 강도를 나타내는 지표로 조리면에서 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 김선영, 정창호(2017)의 모링가 잎 분말 첨가 조리면에서도 모링가 잎 분말 첨가량이 증가할수록 응집성이 증가하였다. 응집성의 증가는 국수의 외형이 허물어지지 않도록 보관 및 운반할 수 있는 장점이 있다고 하였다(김선영, 정창호, 2017). 또한, 생면 제조 시 부재료로 액상 형태인 생강즙을 첨가함으로써 밀가루 결합력을 강화하여 <표 6>에서 탁도가 감소하였고, 조리 동안 생강즙 첨가군에서 고형분의 용출량이 더 적게 나타나 즉, 생강즙 첨가량이 증가할수록 생면의 응집성이 높아진 것으로 판단된다.

국수를 삶아서 조리할 때에 수분 흡수의 정도에 따라서 국수의 조직감 및 질감 등이 결정되며 수분 흡수가 과다하면 탄력성이 감소하여 국수의 질감이 저하된다(정복미, 2010). 본 연구 결과 <표 6>에서 대조군보다 생강즙 첨가군의 생강즙의 첨가량이 많을수록 수분흡수율이 감소하는 경향을 나타내었다. 이에 따라 생강즙을 첨가할수록 조리면의 탄력성이 저하되지 않은 것으로 사료된다.

김행란 외(2007)의 연구에서 게겔무의 섬유소와 회분 등으로 인해 게겔무 분말 첨가량에 따라 국수의 씹힘성이 증가한다고 하였는데, 본 연구에서도 <표 3>에서 생강즙 첨가량이 증가할수록 회분이 증가하였으므로 생강즙 첨

가군에서 생면 및 조리면의 씹힘성이 증가하는 것으로 사료된다.

무즙 첨가 국수의 조리면은 정도뿐만 아니라 무즙 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 증가한 반면 탄력성은 감소하였으나, 점착성, 응집성은 유의적 차이가 없었다(정지윤 외 2016). 동아즙 첨가 국수는 조리 후 동아즙의 첨가량이 증가할수록 견고성, 응집성, 점성은 유의적으로 증가하였으나 탄성 및 씹힘성은 유의적 차이가 없었다(홍신표 외 2004). 양파즙 첨가 생면은 대조군보다 부착성, 탄력성, 복원성, 씹힘성은 낮은 점수를 보였으며 응집성은 높은 점수를 나타냈다(신원선 외, 2009). 참취 착즙액과 분말을 첨가한 참취 국수의 탄력성은 착즙액과 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 응집성 및 씹힘성은 증가하였다고 한다(김규민 외, 2015). 이는 생면 제조에 첨가되는 부재료의 첨가량, 성질, 기능 등의 영향으로 인해 조직감에 서로 다른 결과를 보인 것으로 판단된다.

7. 총 폴리페놀 함량 및 DPPH radical 소거능 측정

생강즙 첨가 생면의 총 폴리페놀 함량과 DPPH radical 소거능은 <표 9>에 나타내었다. 총 폴리페놀 함량을 측정하여 항산화 효과를 예측할 수 있다(권혁희 외, 1984). 생면의 총 폴리페놀 함량은 대조군은 13.48 mg GAE/mL, 첨가군은 14.32 ~ 21.32 mg GAE/mL로 생강즙 첨가량이 증가함에 따라서 유의적으로 증가하였다 ($p < 0.001$). 정경애, 박찬성(2013)은 생강즙의 폴리페놀 함량이 1,523.36 mg GAE/100 g으로 마늘, 양파 보다 더 높다고 보고하였다. 생강의 폴리페놀 성분은 다양한 생리활성을 가지고 있는데, Wang et al.(2019)는 생강의 주요 폴리페놀 성분인 6-, 8-, 10-gingerols 및 6-shogaol이 장내 미생물을 자극함으로써 소화를 돕는다고 하였으며, Wang et al.(2019)는 6-gingerol과 Suk et al.(2017)은 gingerenone A의 비만 억제에 대해, Venkateswaran et al.,(2021)은 항당뇨에 대해, De Lima et al.(2018)는 항암작용에 대해 보고하였다.

생강즙 첨가 생면의 DPPH radical 소거능 측정 결과는 대조군은 10.80%이고, 생강즙 첨가군은 17.14 ~ 41.36%로 생강즙 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). DPPH radical 소거능은 아민류 및 방향족 화합물에 의해 환원되어 자색이 탈색되는 정도를 측정하는 것이며 다양한 추출물로부터 항산화 활성을 측정하는 데 효과적으로 사용된다(서영호, 2017). 이채선

〈표 8〉 생강즙을 첨가한 생면과 조리면의 조직감

구분		생강즙 첨가량(%)					F-value
		0%	25%	50%	75%	100%	
경도(g)	생면	37.35±2.09 ^a	40.17±0.29 ^b	42.33±1.15 ^c	44.00±0.87 ^c	48.83±0.76 ^d	47.52 ^{***}
	조리면	44.33±0.76 ^a	47.33±1.04 ^b	50.83±0.76 ^c	54.67±0.58 ^d	58.50±2.00 ^e	72.64 ^{***}
t-value		-8.062 [*]	-10.75 ^{**}	-17.00 ^{**}	-14.68 ^{**}	-13.31 ^{**}	-
부착성 (mJ)	생면	0.02±0.001	0.01±0.006	0.01±0.006	0.01±0.01	0.003±0.006	2.81
	조리면	0.02±0.01 ^a	0.02±0.001 ^b	0.04±0.01 ^c	0.05±0.02 ^{cd}	0.05±0.01 ^d	24.98 ^{***}
t-value		0.06	-2.33	-5.20 [*]	-2.62	-8.66 [*]	-
응집성	생면	0.62±0.01 ^a	0.66±0.03 ^a	0.70±0.02 ^b	0.71±0.01 ^b	0.74±0.01 ^b	6.04 [*]
	조리면	0.82±0.02 ^a	0.83±0.02 ^{ab}	0.85±0.01 ^{bc}	0.88±0.01 ^c	0.97±0.03 ^d	33.14 ^{***}
t-value		-16.09 ^{**}	-17.00 ^{**}	-12.99 ^{**}	-25.00 ^{**}	-10.22 ^{**}	-
탄력성 (mm)	생면	0.69±0.07	0.67±0.03	0.76±0.03	0.73±0.03	0.75±0.04	2.49
	조리면	0.87±0.02	0.89±0.03	0.90±0.01	0.91±0.02	0.91±0.03	1.25
t-value		-3.734	-8.58 [*]	-8.13	-14.42 ^{**}	-4.08	-
검성(g)	생면	24.30±2.91 ^a	23.57±2.40 ^a	29.10±3.93 ^b	30.57±0.21 ^{bc}	34.43±2.11 ^c	8.97 [*]
	조리면	35.67±1.76 ^{ab}	41.47±4.43 ^{bc}	34.83±2.05 ^a	43.37±5.33 ^{cd}	48.67±1.58 ^d	8.49 ^{**}
t-value		-7.89 [*]	-4.71 [*]	-1.74	-4.00	-8.99 [*]	-
씹힘성 (mJ)	생면	0.17±0.03 ^a	0.16±0.02 ^a	0.22±0.35 ^b	0.22±0.01 ^b	0.26±0.03 ^b	7.45 ^{**}
	조리면	0.31±0.03 ^a	0.36±0.04 ^{ab}	0.31±0.02 ^a	0.39±0.04 ^{bc}	0.43±0.02 ^c	8.93 ^{**}
t-value		-6.06 [*]	-5.48 [*]	-3.15	-7.14 [*]	-8.08 [*]	-

1) Mean±SD(n=3)

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).3) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

외(2015)의 연구에서 생강커피의 총 폴리페놀 함량 및 DPPH radical 소거능 모두 생강가루 첨가량에 비례적으로 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. Gabr et al.(2019)는 생강에 6-gingerol, 6-shogaol, citral 및 pyrogallol 등이 높게 함유되어 있어 이들 성분 때문에 강력한 항산화 작용을 나타낸다고 보고하였다. Ma et al.(2021)은 6-gingerol, 6-shogaol 뿐만 아니라 8-gingerol, 10-gingerol, 6-hydroshogaol, 및 oleoresin 등 때문에 효과적인 항산화 기능 및 다양한 생리활성을 나타낸다고 하였다. 정연섭 외(2012)는 생강의 radical 소거능이 강력한 항산화제인 6-shogaol을 함유하고 있는 것에 기인하는 것으로 보고하였다. 이로 보아 생강즙에는

폴리페놀뿐만 아니라 항산화 작용을 하는 다양한 성분이 들어 있음을 알 수 있다.

8. 관능검사

생강즙을 첨가한 조리면의 관능검사 결과는 <표 10>과 같다. 조리면의 맛, 향, 색, 조직감, 외관 및 전체적 기호도는 생강즙 50% 첨가군에서 모두 유의적으로 높은 결과를 나타냈다. 맛은 대조군은 4.25, 50% 첨가군이 5.08, 100% 첨가군이 3.08로 50% 첨가군이 가장 높았다. 이는 이채선 외(2015)의 연구 결과에서도 생강 가루를 6%까지 첨가하는 것은 맛에 대한 기호도가 높았지만

〈표 9〉 생강즙을 첨가한 생면의 총 폴리페놀 함량 및 DPPH radical 소거능 함량

구분	생강즙 첨가량(%)					F-value
	0%	25%	50%	75%	100%	
총 폴리페놀 함량 (mg GAE/mL)	13.48±0.08 ^a	14.32±0.17 ^b	18.37±0.14 ^c	18.37±0.14 ^d	21.32±0.17 ^c	1006.68 ^{***}
DPPH radical 소거능(%)	10.80±1.44 ^a	17.14±0.01 ^b	24.13±0.01 ^c	32.37±0.29 ^d	41.36±0.17 ^c	2256.22 ^{***}

¹⁾ Mean±SD(n=3)

²⁾ Different superscripts (^{a-c}) in a row indicate significant difference at $p < 0.05$ by Duncan's multiple rang test.

³⁾ ^{***} $p < 0.001$

〈표 10〉 생강즙을 첨가한 조리면의 관능평가

구분	생강즙 첨가량(%)					F-value
	0%	25%	50%	75%	100%	
맛	4.25±0.61 ^b	4.08±0.88 ^a	5.08±1.06 ^c	3.00±1.02 ^a	3.08±0.78 ^a	23.26 ^{***}
향	4.67±1.13 ^b	5.00±1.02 ^b	6.25±1.19 ^c	4.58±1.06 ^b	3.33±0.96 ^a	22.58 ^{***}
색	5.58±0.78 ^c	5.67±1.05 ^c	6.83±1.49 ^d	4.50±1.69 ^b	3.67±1.13 ^a	21.76 ^{***}
조직감	5.83±1.71 ^c	4.92±1.06 ^b	6.17±1.66 ^c	4.33±1.40 ^b	3.42±0.88 ^a	15.68 ^{***}
외관	4.58±1.21 ^{bc}	5.08±1.28 ^c	6.67±1.13 ^d	4.25±1.26 ^b	3.17±0.92 ^a	28.90 ^{***}
전체적 기호도	4.42±1.21 ^b	4.50±1.21 ^b	6.08±1.35 ^c	4.33±1.05 ^b	3.17±0.92 ^a	19.31 ^{***}

¹⁾ Mean±SD(n=3)

²⁾ ^{a-c} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p < 0.05$).

³⁾ ^{***} $p < 0.001$

8% 첨가는 오히려 맛에 대한 기호도를 감소시켜 본 연구 결과와 비슷한 경향을 나타냈다. 향은 대조군 4.67, 50% 첨가군 6.25, 100% 첨가군 3.33으로 50% 첨가군이 가장 높게 나타났으며 이는 생강즙 첨가량이 많아질수록 생강의 진한 향을 선호하지 않는다는 생강즙을 첨가한 머핀(한은주, 2012) 연구 결과와 유사하였다. 이승민(2014)의 연구에서도 생강즙을 첨가한 사과잼의 향이 가장 많이 첨가한 8% 첨가군에서 기호도가 감소하였고 그 중간인 4% 첨가군이 가장 높은 기호도를 나타내어 본 연구결과와 유사하였다. 색은 대조군 5.58, 50% 첨가군 6.83, 100% 첨가군 3.67로 50% 첨가군이 가장 높았으며 100% 첨가군이 가장 낮았다. 특히 색의 기호도는 50% 첨가군에서

6.83으로 다른 검사 항목과 비교해 가장 높은 값을 보였다. 정현아 외(2013)의 연구에서는 생강 셀러드드레싱의 생강 첨가량이 증가할수록 대조군보다 높은 값을 나타내어 본 연구결과와 차이가 있었다. 조직감은 대조군 5.83, 50% 첨가군 6.17, 100% 첨가군 3.42로 50% 첨가군이 가장 높았으며 유의적 차이를 보였다. 한은주(2012)의 연구 결과에서 생강 머핀의 조직감은 대조군이 가장 높았으며 첨가군간에는 유의적 차이가 나타나지 않아 본 연구결과와 차이가 있었다. 외관은 대조군 4.58, 50% 첨가군 6.67, 100% 첨가군 3.17로 50% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 전체적 기호도는 대조군 4.42, 50% 첨가군 6.08, 100% 첨가군 3.17로 50% 첨가군이 가장 높게 평

가되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 생면을 제조할 시에 생강즙을 75%이상으로 첨가하면 생면의 생리활성 등을 높일 수 있지만 50% 첨가 시에 기호도가 높았으므로 이 정도의 생강즙을 첨가하는 것이 긍정적 영향을 주어 바람직할 것으로 판단된다.

IV. 요약

본 연구는 다양한 생리활성 기능을 가진 생강을 이용하여 생강즙을 첨가한 생면을 제조함으로써 생강의 활용 가능성을 높이고자 이에 따른 생강 첨가 생면의 품질 특성을 관찰하고, 생강 첨가 생면의 항산화성에 대해 알아보고자 하였다.

생강즙의 일반성분을 측정된 결과, 생강즙의 조단백은 1.08%, 조지방은 0.42%, 조회분은 0.36%, 수분함량은 95.67%, 당도는 4.13 °Brix, pH는 6.26로 나타났다. 생강즙 첨가량에 따른 생면의 조단백질, 조지방 및 조수분 함량은 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나, 조회분 함량은 생강즙 첨가가 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 생면의 pH는 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 생면의 조리특성을 측정된 결과는 생면 50g을 조리한 후 중량, 부피, 수분 흡수율 및 국물의 탁도 모두 대조군에 비해 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 생강즙 첨가 생면 및 조리면의 색도를 측정된 결과, 명도(L)와 적색도(a)는 생강즙 첨가량이 증가할수록 생면 및 조리면에서 유의적으로 감소하였으나, 황색도(b)는 유의적으로 증가하였다. 조직감을 측정된 결과, 경도, 응집성, 점성, 씹힘성은 생강즙 첨가량이 증가할수록 생면 및 조리면 모두 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 부착성은 생면은 유의적 차이가 없었으나, 조리면은 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 반면, 탄력성은 생면과 조리면 모두 대조군과 첨가군에서 유의적 차이가 없었다. 항산화 특성을 나타내는 총 폴리페놀 함량 및 DPPH radical 소거능 측정결과, 생강즙 첨가 생면은 생강즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 생강즙 첨가 조리면의 관능검사 결과, 대조군과 생강즙 첨가군 간의 유의적 차이를 보였다($p < 0.001$). 그중 생강즙 50% 첨가군이 맛, 향, 색, 조직감, 외관, 전체적 기호도 항목에서 가장 높은 점수를 받았다. 따라서

품질 특성 및 관능적으로 우수한 생강즙을 첨가한 생면을 제조하기 위한 최적 생강즙 첨가량은 50% 정도로 생각된다.

이에 따라 본 연구는 생강즙을 첨가한 생면은 항산화성이 증가할 것으로 보여, 다양한 생리활성을 지닌 생강의 소비 확대에 기여할 수 있을 것으로 기대되며, 50% 정도로 첨가하는 것이 기호도 면에서 바람직할 것으로 보인다.

주제어: 생면, 품질 특성, 생강즙

REFERENCES

- 고광진(1993). 반응 표면 분석에 의한 생강 분말을 첨가한 쌀 압출 성형물의 이화학적 성질. *한국식품영양학회지*, 6(3), 178-188.
- 국립농업과학원(2016). *제9개정판 국가표준 식품성분표* 전분: 농촌진흥청 국립농업과학원.
- 권혁희, 김인복, 김소희, 김은숙, ... 유정열(1984). 한국식품의 영양성분에 관한 연구. *한국식품영양과학회지*, 13(3), 334-338.
- 김경태, 이경석, 노용환, 이기영(2014). 천연초 선인장 분말을 첨가한 우리밀 국수의 품질특성. *한국생활문화학회지*, 29(5), 437-443.
- 김규민, 김현기, 홍주연, 최영준, ... 신승렬(2015). 참취 추출물을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식품저장유통학회지*, 22(3), 328-334.
- 김도연(2018). 백생강과 흑생강 분말의 항산화 특성 및 생강분말 첨가 튀김제품의 저장 안정성. 세종대학교 박사학위논문.
- 김민지, 이수정(2015). 새싹땅콩 분말 및 추출물이 생면 품질특성과 항산화 활성에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*, 28(3), 507-516.
- 김민희, 김민기, 유명식, 송영복, ... 송경빈(2009). Maltodextrin을 처리한 생강 절편의 탈수, 건조 및 열풍 건조와 동결건조된 생강과의 비교. *한국식품과학회지*, 41(2), 146-150.
- 김선영, 정장호(2017). 모링가 잎 분말을 이용하여 제조한 국수의 품질 특성. *동아시아생활과학회지*, 27(3), 321-331.

- 김영수(1998). 버섯분말을 첨가한 생면의 품질특성. *한국식품과학회지*, 30(6), 1373-1380.
- 김영애(2002). 팥잎분말의 첨가가 국수의 조리특성에 미치는 영향. *한국식품조리과학회지*, 18(6), 632-636.
- 김요셉, 박나영, 노홍균(2016). 양파분말을 첨가한 국수의 품질과 저장성. *한국식품저장유통학회지*, 23(2), 218-224.
- 김은경(2009). 생강분말을 첨가한 소맥분의 리올리지 특성과 제빵적성에 관한 연구. 건국대학교 석사학위논문.
- 김정수, 홍진숙(2008). 홍고추액을 첨가한 생면 파스타의 품질특성. *한국식품조리과학회지*, 24(6), 882-890.
- 김정숙, 고무석, 김영희, 김명근, 홍재식(1991). 한국산 생강의 휘발성 향기성분. *한국식품과학회지*, 23(2), 141-149.
- 김지민(2016). 생강분말과 즙을 첨가한 식빵의 품질 특성. 경희대학교 석사학위논문.
- 김지민, 이광석(2019). 생강즙을 첨가한 식빵의 품질 특성. *한국조리과학회지*, 24(9), 157-166.
- 김친경(2014). 생강분말 첨가가 우유의 연도 및 관능특성에 미치는 영향. 세종대학교 석사학위논문.
- 김행란, 이지현, 김양숙, 김경미(2007). 계겉무 분말 첨가에 따른 국수의 물리적 및 관능적 특성. *한국식품과학회지*, 39(3), 283-288.
- 노정옥, 박희진, 이영숙(2011). 건조 방법을 달리한 생강가루를 첨가한 밀가루의 품질 특성. *한국식품영양과학회지*, 24(2), 159-165.
- 민아영, 손아영, 김현정, 신숙경, 김미리(2015). 숙지황 분말을 첨가한 국수의 품질 특성 및 항산화성. *한국식품영양과학회지*, 44(3), 386-392.
- 박경태, 김문용, 전순실(2009). 석류외피 분말을 첨가한 우리밀 생면의 조리 특성. *한국조리과학회지*, 15(1), 128-136.
- 박나영, 채명희, 이신호(2006). 국수의 품질에 미치는 매실 리큐르 제조 부산물인 매실과육의 첨가효과. *한국식품영양과학회지*, 35(10), 1461-1466.
- 박복희, 고경미, 차민혜, 김옥주, 전은례(2016). 딸기분말을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식생활문화학회지*, 31(1), 88-95.
- 박정자(2015). 생강분말이 함유된 중력분의 물성 및 이를 이용한 제품의 특성에 관한 연구. 한경대학교 석사학위논문.
- 박주환, 최지은, 이준호(2015). 단호박 분말을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식품영양과학회지*, 44(2), 291-295.
- 방면호, 송전춘, 김선립, 허한순, 백남인(2001). 생강 (*Zingiber officinale* R.) 근경으로부터 항산화 활성 물질의 분리. *한국응용생명화학회지*, 44(3), 202-205.
- 방지은(2009). 추출조건에 따른 어수리의 항산화 활성 및 성분 분석. *한국식품저장유통학회지*, 16(5), 765-771.
- 백승연, 박효정, 김미리(2019). 반응 표면 분석에 의한 생강, 강황, 유자 첨가 무정파 제조의 최적화. *동아시아식생활학회지*, 29(3), 209-227.
- 서영호(2017). 발효숙성생강의 항산화 및 항균 활성. *한국식품저장유통학회지*, 24(8), 1180-1187.
- 석미숙(2014). 생강즙을 첨가한 식혜의 품질특성. 대구한의대학교 석사학위논문.
- 신원신, 신은수, 류은순(2009). 양파즙 첨가 생면의 최적화. *한국식품조리과학회지*, 25(1), 31-38.
- 심재호, 김경미, 배동호(2003). 시금치주스, 비트주스, 오징어먹물을 첨가한 생면의 품질특성. *산업식품공학회지*, 7(1), 37-43.
- 송승현, 정현숙(2009). 울금가루를 첨가한 가락국수의 품질 특성. *한국식품조리과학회지*, 25(2), 199-205.
- 이선미, 주나미(2011). 생강가루 첨가 찹쌀머핀의 최적화 및 품질특성. *한국식품조리과학회지*, 27(2), 31-43.
- 이승민(2014). 생강을 첨가한 사과잼의 품질특성에 관한 연구. *한국조리과학회지*, 20(2), 79-88.
- 이윤진, 연보라, 김민희, 김미리(2008). 스피루리나를 첨가한 기능성 생면과 조리면의 품질 특성 및 항산화성. *동아시아식생활학회지*, 18(6), 1081-1088.
- 이채선, 임현숙, 차경희(2015). 생강가루를 첨가한 쿠키의 품질특성. *한국식품조리과학회지*, 31(6), 703-717.
- 이현애, 남은숙, 박신인(2003). 매실(*Prunus mume*) 착즙액이 항균성과 생면의 저장성에 미치는 영향. *동아시아식생활학회지*, 18(5), 428-436.
- 이혜련, 이종현, 박철성, 라경란, ... 남진식(2014). 생강 (*Zingiber officinale* Roscoe) 부위별 이화학적 특성 및 항산화 활성. *한국식품영양과학회지*, 43(9), 1369-1379.
- 유현희, 주뫼이위, 김선효, 오종철(2020). 도라지 분말 첨가량에 따른 생면의 품질 특성. *한국식품영양과학회지*, 33(1), 37-48.

- 윤숙자, 장명숙(1992). 생강즙이 약과의 품질특성과 기호도에 미치는 영향. *한국조리과학회지*, 18(3), 265-273.
- 정경애, 박찬성(2013). 마늘, 생강, 양파즙의 항산화능과 항균작용. *한국식품저장유통학회지*, 21(1), 134-139.
- 정복미(2010). 천년초 열매 분말을 첨가하여 제조한 생면의 품질특성과 저장성. *한국식품조리과학회지*, 26(6), 821-830.
- 정연섭, 박성진, 박정현, 지광환, 이인선, 양선아(2012). 생강, 울금, 강황 추출물의 항산화 효과, AChE 억제활성 및 GABA 함량. *한국식품영양과학회지*, 41(10), 1395-1401.
- 정윤경, 이재준, 이현주(2012). 생강분말을 첨가한 파운드 케이크의 유변학적 특성. *한국식품저장유통학회지*, 19(3), 361-367.
- 정지연, 송유진, 이소영, 김꽃봉우리, ... 안동현(2010). 가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가에 의한 생면의 저장성 및 품질특성. *한국식품영양과학회지*, 39(6), 887-893.
- 정지윤, 박희진, 원삼연, 김성수(2016). 과육이 포함된 무즙으로 반죽한 국수의 품질특성. *한국식품조리과학회지*, 32(5), 559-566.
- 정창호, 심기환, 배영일, 최진상(2008). 동결건조 마늘 분말을 첨가한 생면의 품질 특성. *한국식품영양과학회지*, 37(10), 1369-1374.
- 정현아, 박숙현, 김안나(2013). 생강을 이용한 샐러드드레싱 제조의 품질 특성. *한국조리과학회지*, 19(2), 167-175.
- 조길석, 장영상, 신호선(1997). 생강 페이스트의 저장 안정성. *한국식품영양과학회지*, 26(6), 140-146.
- 조재철(1999). NaCl이 국수의 조리특성에 미치는 영향. *한국조리과학회지*, 5(2), 469-483.
- 채수규, 김수희, 신두호, 오현근, ... 최웅(2003). *표준식품화학*. 서울: 도서출판효일.
- 천세영, 김경희, 육홍선(2016). 삼채(*Allium hookeri*)분말을 첨가한 생면의 품질 특성. *한국식품영양과학회지*, 45(1), 84-90.
- 최원석, 최웅규(2014). 생강의 첨가가 분쇄막창의 저장특성에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*, 27(5), 956-961.
- 한성미, 한정아(2011). 발아약콩가루를 첨가한 생면의 제조 및 특성연구. *한국식품과학회지*, 43(5), 597-602.
- 한은주(2010). 응고제를 달리한 생강(*Zingiber officinale* Roscoe)양갱의 품질특성. 세종대학교 박사학위논문.
- 한은주, 김중만(2011). 생강가루 첨가량에 따른 양갱의 품질 특성. *동아시아생활과학회지*, 21(3), 360-366.
- 한은주(2012). 생강즙을 첨가한 머핀의 품질 특성. *한국조리과학회지*, 18(5), 256-266.
- 황은경, 오동엽, 김병기, 김수정(2014). 생강 및 인삼 분말 첨가가 돈육포의 휘발성 염기태 질소, 미생물 수 및 관능평가. *한국식품영양과학회지*, 27(2), 240-248.
- 황인국, 김하운, 황영, 정현상, 유선미(2011). 청양고추 착즙액 첨가에 따른 생면의 품질특성. *한국식품영양과학회지*, 40(6), 860-866.
- 황재희, 장명숙(2001). 파프리카즙 첨가가 생면의 기호와 품질에 미치는 영향(I). *한국조리과학회지*, 17(4), 373-379.
- 황현주, 박효남(2018). 승검초즙을 첨가한 생면의 품질특성 및 항산화 활성. *한국외식산업학회지*, 14(4), 163-177.
- 황현주, 박효남, 이승주(2019). 승검초분말을 첨가한 생면의 품질특성 및 항산화 활성. *한국식품과학회지*, 51(2), 120-126.
- 홍선표, 전현일, 송근섭, 권경순, ... 김영수(2004). 동아즙을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식품과학회지*, 36(5), 795-799.
- AOAC. (1996). *The Association of Official Methods of Analysis(16th ed.)*. Arlington: Association of Official Analytical Chemist.
- Connell, D. W. (1970). The chemistry of the essential oil and oleoresin of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Flavour Industries*, 1, 677-693.
- De Lima, R. M. T., Dos Reis, A. C., & De Carvalho Melo-Cavalcante, A. A. (2018). Protective and therapeutic potential of ginger(*Zingiber officinale*) extract and [6]-gingerol in cancer: A comprehensive review. *Phytotherapy Research*, 32(10), 1885-1907.
- Gabr, S. A., Alghadir, A. H., & Ghoniem, G. A. (2019). Biological activities of ginger against cadmium-induced renal toxicity. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(2), 382-389.
- Jafarzadeh, A., & Nemati, M. (2018). Therapeutic potentials of ginger for treatment of Multiple sclerosis: A review with emphasis on its immunomodulatory, anti-inflammatory and anti-oxidative

- properties. *Journal of Neuroimmunology*, 15(324), 54-75.
- Javid, A. Z., Bazyar, H., & Haghghi-Zadeh, M. H. (2019). The effects of ginger supplementation on inflammatory, antioxidant, and periodontal parameters in type 2 diabetes mellitus patients with chronic periodontitis under non-surgical periodontal therapy. A double-blind, placebo-controlled trial. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 6(12), 1751-1761.
- Jitoe, A., Masuda, T., & Nakatani, N. (1992). Antioxidant activity of tropical ginger extracts and analysis of the contained curcuminoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(8), 1337-1340.
- Kulkarni, R. A., & Deshpande, A. R. (2016). Anti-inflammatory and antioxidant effect of ginger in tuberculosis. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 13(2), 201-6.
- Ma, R. H., Ni, Z. J., & Wei, Z. J. (2021). A recent update on the multifaceted health benefits associated with ginger and its bioactive components. *Food & Function*, 12(2), 519-542.
- Sami, A. G., Ahmad, H. A., & Gehan, A. G. (2019). Biological activities of ginger against cadmium-induced renal toxicity. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(2), 382-389.
- Suk, S., Kwon, G. T., & Lee, K. W. (2017). Gingerenone A, a polyphenol present in ginger, suppresses obesity and adipose tissue inflammation in high-fat diet-fed mice. *Molecular Nutrition & Food Research*, 61(10), 1-22.
- Venkateswaran, M., Jayabal, S., & Periyasamy, S. (2021). Polyphenol-rich Indian ginger cultivars ameliorate GLUT4 activity in C2C12 cells, inhibit diabetes-related enzymes and LPS-induced inflammation: An in vitro study. *Journal of Food Biochemistry*, 45(2), e13600.
- Wang, J., Zhang, L., & Chen, F. (2019). 6-Gingerol, a functional polyphenol of ginger, promotes browning through an AMPK-dependent pathway in 3T3-L1 adipocytes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(51), 14056-14065.

Received 12 April 2021;

1st Revised 28 May 2021;

Accepted 18 June 2021