

맥문동 국수의 제면적성 및 품질특성

박성희¹ · 류호경^{2*}

¹부산대학교 교육대학원 영양교육전공

²부산대학교 식품영양학과

The Quality Characteristics of Noodles Containing Roasted *Liriopsis* Tuber

Sung Hee Park¹ and Ho Kyung Ryu^{2*}

¹Major in Nutrition Education, Graduate School of Education and

²Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

ABSTRACT This study investigated the quality characteristics of noodles containing roasted *Liriopsis* tuber. Roasted *Liriopsis* tuber powder (LTP) was added in different amounts based on wheat flour (1%, 3%, 5%, 7% and 9%). Cooked noodles containing LTP exhibited significantly lower values for weight, volume, and water absorption; in contrast, higher values were exhibited for turbidity. The Hunter L value (for lightness) of uncooked and cooked noodles decreased but the a value (for redness) and b value (for yellowness) increased with the addition of *Liriopsis* tuber. Textural properties (springiness, cohesiveness, chewiness, and brittleness) measured with a texture analyzer significantly decreased with the addition of *Liriopsis* tuber. From the sensory evaluation results, noodle containing 7% *Liriopsis* tuber was considered the best. To improve the quality of noodle containing 7% LTP, activated gluten was added at different percentages of flour (1%, 2%, 3%, 4% and 5%). Cooked noodles containing activated gluten exhibited significantly higher values for weight, volume, and water absorption; in contrast, lower values for turbidity were exhibited. In addition, the textural properties significantly increased with the addition of activated gluten. From the sensory evaluation results, noodle containing 3% activated gluten was considered the best. In conclusion, noodle with 7% LTP and 3% activated gluten exhibited the most desirable qualities.

Key words: roasted *Liriopsis* tuber, quality characteristics, noodle, activated gluten

서 론

맥문동(*Liriope platyphylla* Wang et Tang)은 백합과(Liliaceae)에 속하는 다년생 초본 식물로 근경은 굵고 짧으며 뿌리는 가늘지만 강하고 수염뿌리 끝에 짧은 방추형의 괴근이 있다. 우리나라에서는 남부지방에 널리 분포하고 주로 약재로 사용하고 있으며, 이를 한국산 맥문동이라 한다. 현재 중국과 일본에서는 소엽맥문동(*Ophiopogon japonicus*) 또는 개맥문동(*Liriope spicata*)을 식용 및 약용으로 사용하고 있다(1). 우리나라 식품공전에는 뿌리가 사용가능한 원료로 등재되어 있다(2).

맥문동의 주요 약리성분으로는 steroid계 saponin인 spicatoside A/B, ophiopogonin A, isoflavonoid, β -sitosterol, stigmasterol, steroidal glycosides, oligo-saccharides 및 polysaccharides 등이 함유되어 있는 것으로 보고되어 있다(3-6). 맥문동의 효능에 관한 연구로는 spicatoside A와 B의 구조를 가진 사포닌의 항암 효과에

관한 연구(7)가 있으며, 맥문동 물 추출물의 식이가 streptozotocin으로 유도한 당뇨 흰쥐의 혈당과 혈청 콜레스테롤 함량에 미치는 영향에 관한 연구에서는 당뇨병을 예방 또는 치유하는 효과를 기대할 수 있다고 하였고(8), 사업화탄소로 유발된 흰쥐의 간 손상에 맥문동 열수추출물이 보호 효과가 있었다는 연구도 있다(9). 그 외 항염증작용(10), 면역조절 효과(11), 뇌세포보호 및 기억력 증진 효과(12) 등이 있다고 보고되어 있다.

국수는 밀가루 단백질의 주성분인 gluten의 독특한 점탄성을 이용한 것으로 밀가루에 물과 소금을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 제조한 식품이다(3). 2011년 한국식품정보원에 따르면 라면을 제외한 상온면과 냉장면을 합친 전체 면 시장 규모는 2천 600억 원~2천 800억 원으로 매우 큰 것으로 나타났다(13). 그런데 건강에 대한 관심이 높아지면서 면류시장에 있어서도 밀가루에 한정하지 않고 영양학적 가치가 높고 다양한 기능을 갖는 재료를 첨가한 기능성 국수를 제조하려는 노력이 이루어지고 있다. 산 마늘(14), 비파 잎(15), 뽕잎 분말(16), 상항버섯(17), 백년초(18), 복분자(19), 파프리카(20), 매생이(21), 들깨가루(22), 연근(23), 발아현미(24), 메밀쌀(25)

Received 25 February 2013; Accepted 24 June 2013

*Corresponding author.

E-mail: hokryu@pusan.ac.kr, Phone: 82-51-510-7397

등의 재료를 첨가한 국수의 제면특성에 관한 연구 결과들이 발표되어 있다. 하지만 선행 연구(16,17)에 의하면 밀가루의 부재료의 농도가 높아짐에 따라 상대적으로 타도가 높아진다고 한다. 이는 고형분의 유출이 많을 뿐 아니라 조리면이 쉽게 풀어지고 끊어지기 쉽다는 것을 의미한다(26). 이를 보완하기 위해 다양한 결합제들을 첨가하는 연구도 진행되고 있다. 결합성 개량제인 sodium alginate와 xanthan gum을 1.0~1.5% 첨가하여 면대형성과 조리면의 여러 가지 성질을 개선한 Kim과 Kim(27)의 연구와 glyceryl mono-stearate 및 sodium poly acrylate를 첨가하여 보리와 고구마 가루로 대체한 면류의 조직감이 향상되었다는 Jang과 Lee(28)의 연구가 있다. 또한 활성글루텐의 첨가로 반죽의 신장성은 증가하고, 신장에 대한 저항도는 감소하여 반죽의 물성을 개선하였다는 보고도 있다(29).

밀가루에 물을 가하여 반죽하면 단백질이 gluten을 형성하여 점탄성을 갖는 반죽으로 된다. 이 반죽을 흐르는 물로 씻으면 수용성 단백질이나 당 등 수용성 성분과 함께 전분이 제거되고 최종적으로 물 불용성의 gluten만 남는다. 이 상태의 것을 젖은 gluten이라고 부르는데 이는 탄성이 풍부한 성질을 가지고 있다. 이와 같은 젖은 gluten이 가지고 있는 성질을 잃지 않도록 건조하여 얻은 것을 활성 gluten이라고 부른다.

본 연구는 맥문동을 첨가하여 기능성을 가진 맥문동 첨가 국수를 개발하기 위해 실행되었다. 맥문동을 볶음 처리하면 맥문동의 기호도가 증가될 뿐만 아니라 환원당, 조단백질, 조사포닌의 함량이 증가되며 지질 대사 개선과 항산화 작용을 돕는 효과가 있다는 연구결과(30)에 따라 볶음 맥문동을 사용하였다. 맥문동의 첨가비율을 달리하여 제조된 국수의 제면특성과 품질특성, 관능성 등의 실험을 실시하였고 이를 통해 최적의 품질과 기능성을 갖춘 맥문동 국수를 개발하고자 하였다. 또한 맥문동의 첨가비율이 많아짐으로써 발생할 수 있는 조리 시 국수 성분의 손실을 억제하고 관능적으로도 우수한 국수를 개발하기 위하여 활성글루텐을 첨가한 후 적정 첨가수준을 밝혀내고자 하였다. 이러한 과정을 통하여 가장 적절한 기능성 맥문동 첨가국수의 제조조건을 찾고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 맥문동 괴근(*Liriopsis tuber*)은 경남 밀양시 상남면에서 재배된 것을 사용하였다. 맥문동 건근 150 g을 로스터(Gene Cafe CBR-101A, Genesis(주), 안산)를 이용하여 170°C에서 10분간 로스팅한 후 Green Mix-G 분쇄기(DA700, 대성, 시흥)를 이용하여 50 mesh로 분쇄하여 사용하였다.

Table 1. Formula for noodles containing roasted *Liriopsis tuber* powder (LTP)

Ingredients	C ¹⁾	L1 ²⁾	L2 ³⁾	L3 ⁴⁾	L4 ⁵⁾	L5 ⁶⁾
Wheat flour (g)	100	99	97	95	93	91
Roasted LTP (g)	0	1	3	5	7	9
Salt (g)	2	2	2	2	2	2
Water (mL)	45	45	45	45	45	45

¹⁾C: Control, noodle non-containing roasted LTP.

²⁾L1: Noodle containing LTP 1%.

³⁾L2: Noodle containing LTP 3%.

⁴⁾L3: Noodle containing LTP 5%.

⁵⁾L4: Noodle containing LTP 7%.

⁶⁾L5: Noodle containing LTP 9%.

맥문동 생면의 제조

맥문동 생면 제조방법: 맥문동 생면은 예비 실험을 거쳐 Table 1과 같은 배합 비율로 제조하였다. 실험은 맥문동 분말을 첨가하지 않은 국수를 대조구로 설정하고, 볶음 처리된 맥문동 분말을 각각 1%, 3%, 5%, 7%, 9% 첨가한 것을 실험구로 하였다. 제빵기(HB 207C, (주)오성웰텍, 창원)에서 20분간 반죽한 다음 polyethylene백에 싸서 냉장고(4°C)에서 1시간 숙성하였다. 숙성된 반죽을 제면기(BE 9500, 벨엘산업, 양주)를 이용하여 두께 2 mm, 너비 3 mm의 생면으로 제면하였다.

활성글루텐 첨가 맥문동 생면 제조방법: 국수 제조 시 면대형성을 개선하고 조리 시 용출되는 국수 성분의 손실을 줄이기 위해 활성글루텐의 첨가비율은 예비 실험을 거쳐 Table 2와 같은 배합 비율로 제조하였다. 실험은 맥문동 국수 배합비에서 선정된 최적배합비율인 7% 맥문동 분말 첨가군을 대조구(control)로 설정하고, 활성글루텐을 각각 1%, 2%, 3%, 4%, 5%를 첨가한 5가지 실험구로 하였다. 이후의 활성글루텐 첨가국수의 제조방법은 맥문동 국수의 제조방법과 동일하게 시행하였다.

조리특성

맥문동 국수의 조리특성은 Kim(31)의 방법을 변형하여 측정하였다. 제조한 생면을 500 mL의 증류수에 넣고 100°C에서 5분간 조리한 다음 체에 받쳐 1분 동안 찬물에 헹구고

Table 2. Formular for noodles containing roasted *Liriopsis tuber* powder (LTP) with activated gluten (AG)

Ingredients	C ¹⁾	G1 ²⁾	G2 ³⁾	G3 ⁴⁾	G4 ⁵⁾	G5 ⁶⁾
Wheat flour (g)	93	93	93	93	93	93
Roasted LTP (g)	7	7	7	7	7	7
Activated gluten	0	1	2	3	4	5
Salt (g)	2	2	2	2	2	2
Water (mL)	45	45	45	45	45	45

¹⁾C: Control, noodle containing 7% roasted LTP.

²⁾G1: Noodle containing LTP 7% with AG 1%.

³⁾G2: Noodle containing LTP 7% with AG 2%.

⁴⁾G3: Noodle containing LTP 7% with AG 3%.

⁵⁾G4: Noodle containing LTP 7% with AG 4%.

⁶⁾G5: Noodle containing LTP 7% with AG 5%.

1분 동안 물을 뺀 후 10분간 방치한 후 중량을 측정하였다. 조리면의 부피는 중량을 측정한 후 바로 300 mL의 물을 채운 메스실린더에 국수를 넣은 후 증가하는 물의 부피로 측정하였다. 조리면의 수분 흡수율은 삶아서 측정된 국수의 중량에서 생면의 중량을 빼고 다시 생면의 중량으로 나눈 값에 100을 곱하여 구하였다. 조리국물의 탁도는 삶은 국수를 건져낸 물을 상온에서 냉각한 후 UV spectrophotometer(UV 1601, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 사용하여 650 nm에서 흡광도를 측정하였다.

색도

맥문동 분말 첨가 국수의 색도는 생면은 제조된 국수의 면대를 형성한 후 색도 측정용 등근 용기의 크기(직경 3 cm, 높이 0.3 cm)로 잘라서 측정하였고, 조리면은 여러 가지 조리 특성 측정을 위해 만든 조리면을 색도 측정용 용기의 크기로 자른 후(직경 3 cm, 높이 0.3 cm) spectrophotometer(CM-503i, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 5회 반복 측정 하였다.

조직감 측정

조직감은 조리 특성 측정 시 조리면 시료와 동일 처리한 후 5분간 물기를 빼고, 물기를 제거한 뒤 가로 3 mm, 세로 7 mm, 높이 2 mm 크기로 잘라 측정하였다. Texture analyzer(Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)로 mastication test를 이용하여 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 부서짐성(brittleness)을 측정하였다. 기기의 측정 조건은 이동거리(sample moves) 25 mm, 시료대의 이동속도(table speed) 60 mm/min의 조건에서 10회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

면대형성 시험

면대형성 시험은 Shin 등(32)의 방법을 참고하여 측정하였다. 생면을 고정된 유리봉에 걸쳐 늘어뜨린 후 실온상태에서 건조하면서 국수 가닥이 떨어지는 정도를 관찰하였다. 30개 국수 가닥 중에서 한 가닥 또는 하나도 끊어지지 않으면 양호(+++), 5가닥까지 끊어지면 보통(++), 10가닥까지 끊어지면 나쁨(++), 10가닥 이상으로 끊어지면 매우

나쁨(+)으로 나타내었다. 이때 국수가닥의 두께 2 mm, 너비 3 mm, 길이 30 cm로 하였다.

관능평가

맥문동 분말을 첨가한 국수의 관능평가는 부산대학교 식품영양학과 대학원생 20명을 대상으로 실시하였으며, 대조구와 실험구를 삶아 냉수에 수세한 후 냉각시켜 물을 빼고 미리 끓여 놓은 조미액에 넣어 제시하였다. 평가 항목으로는 색(color), 외관(appearance), 맛(taste), 향(flavor), 조직감(texture), 구매 의향(purchase intention), 기호도(overall acceptability)에 대하여 각 항목 별로 9점 척도법을 이용해 평가 했다. 평가방법은 '대단히 좋다' 9점에서 '대단히 나쁘다' 1점으로 평가하여 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다.

통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS for Windows(ver.18.0, Datasolution Inc., Seoul, Korea)를 이용하여 분석하였다. 각 시료들로부터 얻은 실험 결과들은 평균±표준편차로 나타내었고, 처리 간의 차이를 알아보기 위해 one-way ANOVA(analysis of variance)로 분석한 후 Duncan's multiple range test를 이용하여 $P < 0.05$ 의 범위에서 각 군의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

맥문동 분말 첨가 국수의 품질 변화

조리특성: 맥문동 분말을 첨가하여 제조한 국수의 조리 전후의 중량, 부피 및 국물의 흡광도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 조리 전 생면의 중량은 군 간에 차이가 없었다. 조리면의 중량 및 부피는 대조구에서 가장 큰 값을 나타냈으며 맥문동 분말의 첨가량이 증가할수록 유의하게($P < 0.05$) 감소하였다. 수분흡수율도 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 유의하게($P < 0.05$) 감소하였다. 이는 밤가루 복합분 국수의 제면특성 연구(33)와 일치한 결과이다.

색도 측정: 맥문동 분말을 첨가하여 제조한 생면과 조리면의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 생면의 L*(명도)의 경우 대조구 83.35에 비해 맥문동 분말 첨가 생면은

Table 3. Cooking properties of noodles containing roasted *Liriodopsis* tuber powder

Sample ¹⁾	Weight of uncooked noodle (g)	Weight of cooked noodle (g)	Volume of cooked noodle (mL)	Water absorption (%)	Turbidity of soup (mm)
C	71.89±0.62 ^b	132.15±2.48 ^d	121.60±7.64 ^d	83.54±1.34 ^c	0.28±0.10 ^a
L1	72.15±2.02 ^b	132.03±2.59 ^d	121.38±7.64 ^d	82.30±1.32 ^c	0.30±0.10 ^a
L2	72.44±1.50 ^b	129.10±2.47 ^c	118.33±10.41 ^{dc}	76.24±3.90 ^b	0.40±0.10 ^b
L3	72.84±2.57 ^b	126.52±2.17 ^b	114.79±2.89 ^{bc}	74.74±1.00 ^b	0.40±0.10 ^b
L4	72.56±2.50 ^b	123.93±4.68 ^a	111.67±5.78 ^{ab}	73.69±1.00 ^{ab}	0.44±0.20 ^c
L5	70.05±1.70 ^a	122.41±6.00 ^a	109.00±6.56 ^a	70.43±0.64 ^a	0.49±0.20 ^d

¹⁾Samples are the same as in Table 1.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Hunter color value of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder

Sample ¹⁾	Parameters		
Uncooked noodle	L*	a*	b*
C	83.35±2.00 ^f	0.33±0.03 ^a	18.39±0.96 ^a
L1	76.51±0.67 ^e	2.99±1.14 ^b	22.58±1.93 ^b
L2	71.56±1.01 ^d	5.17±0.65 ^c	26.25±1.52 ^c
L3	68.42±0.62 ^c	7.70±0.62 ^d	29.33±0.85 ^d
L4	64.74±1.02 ^b	9.48±0.92 ^e	30.56±1.00 ^{df}
L5	61.47±0.73 ^a	11.59±0.84 ^f	31.64±0.58 ^f
Cooked noodle			
C	75.63±0.83 ^e	-0.48±0.45 ^a	18.82±2.11 ^a
L1	72.54±1.00 ^d	1.31±0.41 ^b	17.61±1.20 ^a
L2	68.23±1.94 ^c	3.81±0.54 ^c	21.75±2.08 ^b
L3	61.09±1.67 ^b	6.71±0.42 ^d	28.15±0.73 ^c
L4	58.82±0.52 ^a	8.55±0.69 ^e	28.88±0.68 ^c
L5	57.18±0.96 ^a	9.35±0.66 ^e	30.52±0.59 ^c

¹⁾Samples are the same as in Table 1.

^{a-f}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

61.47~76.51의 범위를 보여 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 유의하게($P<0.05$) 낮아지는 것으로 나타났다. a*(적색도)와 b*(황색도)는 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 유의하게($P<0.05$) 증가하였다.

조리면의 경우에도 L*(명도)는 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 유의하게 감소하였고($P<0.05$), a*(적색도)와 b*(황색도)는 맥문동 분말 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 유의하게 증가하였다($P<0.05$).

조직감 측정: 맥문동 분말 첨가 국수의 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 부서짐성(brittleness) 등의 조직감을 측정한 결과는 Table 5와 같다. 탄력성은 대조구와 맥문동 분말 첨가 국수에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 응집성, 씹힘성 및 부서짐성은 모두 맥문동 분말을 첨가한 국수가 유의하게 낮게 나타났다($P<0.05$). 이러한 결과는 상황버섯 분말과 추출액을 첨가한 국수의 품질특성 결과(17)와 일치하는 것으로 분말과 밀가루가 잘 섞이지 않아 자체적으로만 응집되어 부착성, 탄성이 낮은 반죽이 형성되는 결과이다.

관능평가: 맥문동 분말을 첨가한 국수의 색(color), 외관(appearance), 맛(taste), 향(flavor), 조직감(texture), 구매 의향(purchase intention) 및 전반적 기호도(overall ac-

Table 5. Texture characteristics of noodle roasted *Liriopsis* tuber powder

Sample ¹⁾	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (kg)
C	6.10±0.99 ^{ns}	1.55±0.40 ^c	0.09±0.00 ^c	8.35±0.96 ^d
L1	5.74±0.09	0.92±0.06 ^b	0.07±0.01 ^b	6.11±0.16 ^c
L2	5.81±0.53	0.81±0.07 ^{ab}	0.05±0.01 ^b	4.13±0.43 ^b
L3	6.10±0.14	0.80±0.05 ^{ab}	0.04±0.01 ^a	4.51±0.50 ^b
L4	5.61±0.58	0.64±0.07 ^{ab}	0.04±0.21 ^a	3.86±0.94 ^b
L5	5.60±0.54	0.58±0.03 ^a	0.04±0.01 ^a	1.99±0.01 ^a

¹⁾Samples are the same as in Table 1.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test. ns: Not significantly different.

ceptability) 등의 기호성을 9점 척도법으로 실시한 결과는 Table 6과 같다.

색의 기호도는 맥문동 분말 5% 첨가한 국수가 5.83점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, 외관은 맥문동 분말 1% 첨가한 국수가 6.00점으로 가장 높은 점수를 나타냈으며, 이 두 가지 모두 맥문동 분말 9% 첨가한 국수가 가장 낮은 점수를 나타냈다. 맛과 향은 맥문동 분말 7% 첨가한 국수가 각각 6.72점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, 대조구가 가장 낮은 점수를 나타냈다. 구매 의향과 전반적 기호도도 맥문동 분말 7% 첨가한 국수가 각각 6.17점과 7.00점으로 가장 높은 점수를 나타냈고 대조구가 가장 낮은 점수를 나타냈다. 이상의 결과를 종합해보면 맥문동 7% 첨가 국수가 관능적으로 가장 좋은 것으로 나타났다.

활성글루텐 첨가한 맥문동국수 품질 변화

조리특성: 활성글루텐을 첨가하여 제조한 맥문동국수의 조리 후의 중량, 부피 및 국물의 흡광도를 측정한 결과는 Table 7과 같다. 활성글루텐을 첨가한 맥문동 국수는 생면의 중량은 군 간에 차이는 있으나 활성글루텐 첨가 비율과 비례하지는 않았다. 조리면의 중량 및 부피는 활성글루텐 첨가가 증가할수록 유의하게 증가하는 값을 나타내었다($P<0.05$).

수분흡수율 또한 활성글루텐의 첨가량이 증가할수록 유의하게 증가하는 값을 나타내었다($P<0.05$). 조리 후 국물의 탁도는 활성글루텐 첨가량이 증가할수록 대조구보다 유의하게 감소하였다($P<0.05$). 이는 sodium alginate의 첨가로

Table 6. Sensory score of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder

Sample ¹⁾	Color	Appearance	Taste	Flavor	Texture	Purchase intention	Overall acceptability
C	4.50±0.12 ^b	4.85±0.04 ^b	3.90±0.02 ^a	3.90±0.11 ^a	4.50±0.13 ^a	3.65±0.15 ^a	3.85±0.08 ^a
L1	5.05±0.02 ^c	6.00±0.05 ^c	4.40±0.05 ^a	4.15±0.07 ^b	5.05±0.06 ^b	3.70±0.03 ^a	5.00±0.04 ^b
L2	4.40±0.03 ^b	4.45±0.06 ^a	5.30±0.02 ^b	4.85±0.08 ^b	5.40±0.04 ^b	4.50±0.03 ^b	5.00±1.20 ^b
L3	5.83±0.08 ^d	4.75±0.07 ^b	5.75±0.07 ^b	5.75±0.08 ^c	5.70±0.09 ^b	5.10±1.30 ^b	5.30±0.07 ^b
L4	4.80±0.05 ^b	4.80±0.08 ^b	6.72±0.05 ^c	6.72±0.04	6.56±0.06 ^c	6.17±0.09 ^c	7.00±1.21 ^{cb}
L5	4.00±0.04 ^a	4.40±1.02 ^a	5.00±0.05 ^b	5.25±1.20 ^c	5.30±0.08 ^b	4.50±0.06 ^b	5.00±0.05 ^b

¹⁾Samples are the same as in Table 1.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 7. Cooking properties of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder with activated gluten

Sample ¹⁾	Weight of uncooked noodle (g)	Weight of cooked noodle (g)	Volume of cooked noodle (mL)	Water absorption (%)	Turbidity of soup (mm)
C	70.20±1.00 ^b	116.30±1.00 ^b	100.80±1.00 ^a	65.60±0.80 ^d	0.44±0.20 ^d
G1	71.79±2.00 ^c	118.54±1.12 ^b	102.67±2.52 ^b	65.00±1.00 ^a	0.26±0.01 ^c
G2	71.02±2.90 ^{bc}	120.69±1.20 ^{bc}	105.00±5.00 ^b	69.94±1.53 ^b	0.13±0.01 ^b
G3	71.02±1.45 ^{bc}	120.99±1.36 ^{bc}	102.67±2.03 ^b	70.36±1.00 ^b	0.13±0.02 ^b
G4	69.95±1.00 ^b	120.77±5.51 ^{bc}	110.17±0.58 ^c	72.65±1.53 ^b	0.05±0.02 ^a
G5	70.81±1.00 ^{bc}	124.10±10.00 ^c	110.00±0.00 ^c	75.26±1.53 ^c	0.04±0.01 ^a

¹⁾Samples are the same as in Table 2.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 8. Hunter color value of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder with activated gluten

Sample ¹⁾	Parameters		
	L*	a*	b*
Uncooked noodle			
C	64.40±0.71 ^{ns}	9.47±0.20 ^{ns}	30.56±0.29 ^{ns}
G1	64.92±0.01	9.14±1.00	29.79±0.19
G2	64.92±0.01	9.22±0.10	30.50±0.10
G3	63.25±1.00	9.19±0.01	30.53±0.10
G4	64.91±1.00	9.19±0.05	30.57±0.10
G5	61.86±1.00	9.24±0.32	30.68±1.00
Cooked noodle			
C	59.23±0.99 ^{ns}	8.35±0.08 ^{ns}	28.66±1.65 ^c
G1	59.01±1.00	8.53±0.10	26.29±1.00 ^a
G2	57.66±0.85	8.73±0.10	27.62±0.10 ^b
G3	59.63±0.78	8.52±0.10	27.88±0.10 ^c
G4	59.62±0.63	8.00±0.08	27.63±0.11 ^{bc}
G5	59.37±0.64	8.74±0.95	28.51±0.90 ^c

¹⁾Samples are the same as in Table 2.

^{a-c}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

^{ns}Not significantly different.

탁도가 낮아졌다는 Shin 등(32)의 보고와 일치한다.

색도 측정: 활성글루텐을 첨가하여 제조한 맥문동 생면과 조리면의 색도를 측정할 결과는 Table 8과 같다. 생면의 경우 L*(명도)은 활성글루텐을 첨가한 국수가 61.86~64.92의 범위를 나타내 대조구의 64.40과 차이를 나타내지 않았다. 또한 a*(적색도), b*(황색도)도 활성글루텐을 첨가한 맥문동 국수와 대조구 사이에 큰 차이를 나타내지 않았다.

조리면에 있어서는 L*(명도)과 a*(적색도)는 활성글루텐을 첨가한 맥문동 국수가 각각 57.66~59.63과 8.00~8.74 범위를 나타내 대조구와 유의적 차이는 없었다. 이러한 결과는 폐지감자가루 복합분 국수의 제조와 품질개량제의 첨가 효과(29)에서 품질개량제의 첨가는 색도에는 영향을 미치지 않는다는 결과와 일치한다. 그러나 b*(황색도)는 활성글루텐을 1%와 2% 첨가한 맥문동 국수가 26.29와 27.62로 대조구와 유의적인 차이가 나타났다.

조직감 측정: 활성글루텐을 첨가한 국수의 조직감의 변화는 Table 9와 같다. Table 5에서 맥문동 분말의 첨가량이 많을수록 조직감이 떨어지는 것으로 확인되었으나 활성글루텐을 첨가함에 따라 조직감 측정값이 높아진 것으로 나타났다. 이는 밀가루에 결착개량제를 첨가하면 탄력성, 응집성

Table 9. Texture characteristics of noddles containing roasted *Liriopsis* tuber powder with activated gluten

Sample ¹⁾	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (kg)
C	5.77±0.50 ^a	0.60±0.02 ^a	0.05±0.02 ^a	3.96±0.03 ^a
G1	7.00±1.20 ^b	0.93±0.06 ^b	0.15±0.02 ^b	7.73±1.02 ^b
G2	7.61±0.35 ^c	0.97±0.06 ^b	0.18±0.02 ^b	7.47±1.10 ^b
G3	7.98±0.23 ^c	1.33±0.29 ^c	0.24±0.30 ^c	9.89±0.67 ^c
G4	8.02±0.25 ^c	1.88±0.12 ^d	0.32±0.03 ^d	11.29±1.00 ^{cd}
G5	8.77±0.35 ^d	2.00±0.10 ^d	0.34±0.03 ^d	12.52±1.03 ^d

¹⁾Samples are the same as in Table 2.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

등이 증가한다는 Chang(28)의 보고와 유사한 결과로 활성글루텐의 첨가 농도가 증가할수록 대조구에 비해 탄력성, 응집성, 씹힘성, 부서짐성 등 모든 조직감이 유의하게 높아진 것으로 나타났다($P<0.05$).

면대형성: 대조구와 활성글루텐을 첨가한 국수의 면대형성 결과는 Table 10과 같다. 대조구와 활성글루텐 1% 첨가구에 비해 2%, 3%, 4% 및 5% 첨가한 맥문동 국수의 면대형성 능력이 유의하게 높아졌다($P<0.05$). 이는 맥문동 7% 첨가 국수의 면대형성을 위해서는 활성글루텐 첨가량이 최소 2%는 되어야 함을 보여주는 결과이다. 본 실험에서 사용한 활성글루텐의 첨가가 면대형성을 향상시키는 결과는 1.5% glyceryl monostearate와 2% methocel 첨가로 인해 면대형성이 향상된 결과(32)와 일치한다.

Table 10. Formation of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder with activated gluten

C ¹⁾	G1	G2	G3	G4	G5
+ ^a	+ ^a	+++ ^b	+++ ^b	+++ ^b	+++ ^b

++++: 0~1 strands out of 30 strand 30 cm length fell down during the drying periods of noodles.

+++ : 2~5 strands out of 30 strand 30 cm length fell down during the drying periods of noodles.

++ : 6~10 strands out of 30 strand 30 cm length fell down during the drying periods of noodles.

+ : Over 10 strand out of 30 strand 30 cm length fell down during the drying periods of noodles.

¹⁾Samples are the same as in Table 2.

^{a,b}Means with the different letters are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 11. Sensory score of noodle containing roasted *Liriopsis* tuber powder with activated gluten

Sample ¹⁾	Color	Appearance	Taste	Flavor	Texture	Purchase intention	Overall acceptability
C	4.50±0.08 ^a	4.85±0.07 ^a	3.90±0.08 ^a	3.90±0.04 ^a	4.50±0.03 ^a	3.65±0.12 ^a	3.85±0.01 ^a
G1	5.60±0.12 ^c	5.00±0.10 ^b	6.67±0.13 ^c	5.50±0.08 ^b	4.00±0.05 ^a	6.33±0.07 ^c	5.00±0.08 ^b
G2	5.33±0.12 ^c	4.50±0.11 ^a	6.67±0.09 ^c	6.00±0.13 ^c	8.00±0.06 ^d	6.33±0.09 ^c	5.00±0.08 ^b
G3	5.33±0.05 ^c	5.00±0.03 ^b	6.67±0.04 ^c	6.00±0.08 ^c	8.00±0.02 ^c	7.67±0.02 ^d	7.00±0.04 ^c
G4	4.67±0.05 ^b	6.00±0.08 ^c	6.00±0.08 ^b	6.00±0.10 ^c	5.33±0.13 ^b	5.33±0.08 ^b	5.30±0.06 ^b
G5	4.67±0.12 ^b	5.00±0.08 ^b	5.67±0.07 ^b	5.50±0.11 ^b	4.33±0.12 ^a	5.00±0.09 ^b	5.00±0.08 ^b

¹⁾Samples are the same as in Table 2.

^{a-d}Means with the different letters in the same column are significantly different ($P<0.05$) by Duncan's multiple range test.

관능평가: 대조구와 1%, 2%, 3%, 4%, 5% 활성글루텐을 첨가한 맥문동 국수의 색, 모양, 맛, 향, 조직감, 구매의향, 전반적 기호도를 9점 척도법으로 실시한 결과는 Table 11과 같다.

색은 활성글루텐 1%를 첨가한 맥문동 국수가 5.60점으로 가장 높은 점수를 나타냈다. 색의 기호도와 기계적 색차계 측정의 결과는 상관관계가 없어 품질특성을 나타내는데 중요한 요인으로 작용하지 않는다(19)고 한다. 이는 다양한 종류의 기능성 국수에 대한 소비자들의 변화된 소비형태가 반영되어 밀가루가 주원료인 전통적인 국수의 색에 대한 고정관념에서 벗어나 기능성 국수에 대한 인지도가 높아졌음을 알 수 있다(34). 외관은 활성글루텐 4% 첨가한 맥문동 국수가 6.00점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, 맛은 활성글루텐 1%, 2%, 3% 첨가한 맥문동 국수가 6.67점으로 높은 점수를 나타냈다. 향은 활성글루텐 2%, 3%, 4% 첨가한 맥문동 국수가 6.00점으로 동일하게 높은 점수를 나타냈다. 조직감은 활성글루텐 2%, 3% 첨가한 맥문동 국수가 8.00점으로 높은 점수를 나타냈고, 대조군과 활성글루텐 1%, 5% 첨가한 맥문동 국수는 낮은 점수를 보였다. 이는 일반적으로 탄력성이 크고 쫄깃한 국수에 대한 선호도가 크지만 탄력성과 부드러움이 지나치게 높으면 관능적 조직감이 낮게 평가된다는 것을 의미하는 것으로 생각된다. 색, 외관, 맛, 향 등 거의 모든 항목에서 대조구가 가장 낮은 점수를 나타내 맥문동 분말의 첨가량을 높인 기능성 국수를 만들기 위해서는 결착개량제를 사용하는 것이 품질향상을 위해 매우 필요함을 시사해주고 있다.

구매 의향과 전반적 기호도는 모두 활성글루텐 3% 첨가한 맥문동 국수가 가장 높은 점수를 나타냈고, 역시 대조구가 가장 낮은 것으로 나타났다. 결과적으로 맥문동 분말 7% 첨가에 활성글루텐 3%를 첨가한 맥문동 국수가 관능적으로 가장 우수한 것으로 나타났다.

요 약

본 연구는 볶음 처리를 한 맥문동 첨가 국수의 제면적성 및 품질특성을 살펴보기 위하여 생면을 제조한 후 최적의 맥문동 첨가비율을 밝히고자 하였다. 볶음 처리를 한 맥문동 분말을 밀가루 중량 대비 1%, 3%, 5%, 7% 및 9%를 첨가하여 제조한 국수의 제면적성과 품질특성을 조사하였다. 맥문동

분말을 첨가하여 제조한 국수의 조리 후 중량과 부피 및 수분흡수율은 맥문동 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, 탁도는 증가하였다. 색도는 생면과 조리면 모두 맥문동 첨가량이 증가할수록 대조구에 비해 L값은 감소하였으며 a, b값은 증가하였다. 탄력성, 응집성, 씹힘성, 부서짐성 등의 조직감은 모두 맥문동 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 관능검사 결과 맥문동 분말 7% 첨가국수가 가장 좋은 것으로 나타났다. 하지만 맥문동 첨가량이 증가할수록 고형분의 용출로 인한 탁도 증가와 조직감의 저하가 나타났으므로 이를 보완하기 위해 품질개량제인 활성글루텐을 첨가하여 품질 향상을 시도하였다. 품질특성 실험 결과 기능성과 관능 등에서 가장 적절한 것으로 선정된 맥문동 7% 첨가군에 활성글루텐 1%, 2%, 3%, 4% 및 5%를 첨가하여 품질특성을 살펴보았다. 이 결과 조리 후 중량, 부피, 수분흡수율은 글루텐 첨가량과 비례하여 증가하였으며, 탁도는 감소하였다. 탄력성, 응집성, 씹힘성, 부서짐성 등의 조직감도 모두 향상되었다. 관능검사 결과 활성글루텐 3% 첨가구가 관능적으로 가장 좋은 것으로 나타났다. 결과적으로 맥문동 분말 7%에 활성글루텐 3%를 첨가하였을 때 가장 우수한 맥문동 첨가 국수를 제조할 수 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 2012년 지식경제부 지역연고산업육성사업의 지원에 의하여 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- Kim SM, Lee CY, Kim YC, Choi IS, Min KK, Seong JD. 2007. Effects of organic fertilizers on growth and yield in *Liriope platyphlla* WANG et TANG. *Korean J Medicinal Crop Sci* 15: 148-151.
- Ministry of Food and Drug Safety. 2012. *Korean Food Standards Codex*. Korea.
- Lee WC. 1996. *Korean plant encyclopeida*. Academybook Co., Seoul, Korea. p 397.
- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Kim ID, Youn KS. 2001. General components and sensory evaluation of hot water extract from *Liriope tuber*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 20-24.
- Shin JS. 2002. Saponin composition of *Liriope platyphylla* and *Ophiopogon japonicus*. *Korean J Crop Sci* 47: 236-239.
- Watanabe Y, Sanada S, Ida Y, Shoji J. 1984. Comparative

- studies on the constituents of *Ophiopogonis* tuber and its congeners. III. Studies on the constituents of the subterranean part of *Ophiopogon ohwii* OKUYAMA and *O. jaburan* (KUNTH) LODD. *Chem Pharm Bull* 32: 3994-4002.
7. Baek NI, Cho SJ, Bang MH, Lee IS, Park CG, Kim MS, Kim KS, Sung JD. 1998. Cytotoxicity of steroid-saponins from the tuber of *Liriope platyphylla* W.T. *Agric Chem Biotechnol* 41: 390-394.
 8. Im JG, Kang MS, Park IK, Kim SD. 2005. Dietary effect of *Liriope* tuber water extracts on the level of blood glucose and serum cholesterol in streptozotocin-induced diabetic rat. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 20-28.
 9. Rhee IJ, An JY. 2003. Hepatoprotective effects of water extract of *Liriope* tuber on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. *Korean J Pharmacogn* 34: 166-171.
 10. Shibata M, Noguchi R, Suzuki M, Iwase H, Soeda K, Niwayama K, Kataoke E, Hamano M. 1971. Pharmacological studies on medicinal plant components I. On the extracts of *Ophiopogon* and some folk medicine. *Proc Hoshi Pharm* 13: 66-67.
 11. Kim H, Jung HS, Kwon J, Lee KG. 2003. Effects of Macmoondong-tang on the immunomodulatory action. *Korea J Oriental Physiology & Pathology* 17: 946-951.
 12. Kim SJ. 2006. Brain cell protection and increase of memorial ability from *Liriope* tuber extract component. *Korean Patent* 10-0635440.
 13. Korea Food Industry Association, CAUIACF. 2011. Segmentation market survey of processed foods: Noodles. Korea Agro-Fisheries Trade Corporation 11-1541000-000847- 01: 7.
 14. Park GS, Kim JY. 2010. Quality characteristics of rice noodles with added *Allium victorialis* powder. *Koresan J Cookery Sci* 26: 772-780.
 15. Park ID, Cho HS. 2011. Quality characteristics of dried noodles with added *Loquat* leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.
 16. Kim YA. 2002. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *Korean J Soc Food Cookery* 18: 632-636.
 17. Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of *Sanghwang* mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. *Korean J Food Sci Technol* 37: 579-583.
 18. Chong HS, Park CS. 2003. Quality of noodle added powder of *Opuntia ficus-indica* var. *Saboten*. *Korean J Food Preserv* 10: 200-205.
 19. Lee YL, Kim YS, Song KS. 2000. Quality of dry noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus* (Bogbunja) powder composites. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 43: 271-276.
 20. Jeong CH, Kim JH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Quality characteristics of wet noodles added with Korean paprika powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 779-784.
 21. Jung BK, Park SO, Shin TS. 2009. Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 180-188.
 22. Ha KH, Shin DH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1256-1259.
 23. Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality characteristics of dried noodle made with *Lotus* root powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 593-600.
 24. Kong SH, Lee JS. 2010. Quality characteristics and changes in GABA content and antioxidant activity of noodle prepared with germinated brown rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 274-280.
 25. Kim YS, Han SM, Kim CK, Lee YJ, Kang IJ. 2005. Quality characteristics of noodles by addition of buckwheat sprout powder. *J East Asia Sci Dietary Life* 15: 450-456.
 26. Park JH, Kim YO, Kug YI, Cho DB, Choi HK. 2003. Effects of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1021-1025.
 27. Kim YS, Kim HS. 1983. Dried noodle making of composite flours utilizing buckwheat and wheat flour. *Korean J Nutr* 16: 146-153.
 28. Chang KJ, Lee SR. 1974. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 6: 65-69.
 29. Chung JY, Kim CS. 1998. Development of buckwheat bread: 1. Effects of vital wheat gluten and water-soluble gums on dough rheological properties. *Korean J Soc Food Sci* 14: 140-147.
 30. Bae KM, Park SH, Jung KH, Kim MJ, Hong SH, Song YO, Lee H. 2010. Effects of roasting conditions on physicochemical properties and sensory properties of *Liriope* tuber. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 1503-1508.
 31. Kim YS. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korea J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
 32. Shin JY, Byun MW, Noh BS, Choi EH. 1991. Noodle characteristics of Jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J Food Sci Technol* 23: 538-545.
 33. Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. *Korean J Food & Nutr* 10: 339-343.
 34. Kim YS, Ha TH, 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.