

## 구기자분말을 첨가한 생면의 품질특성

임영순 · 차욱진<sup>1</sup> · 이시경<sup>1,\*</sup> · 김영전<sup>2</sup>

(주)태명종합식품, <sup>1</sup>전국대학교 응용생물화학과, <sup>2</sup>중부대학교 식품생명공학과

## Quality Characteristics of Wet Noodle with *Lycii fructus* Powder

Young-Soon Lim, Wook-Jin Cha<sup>1</sup>, Si-Kyung Lee<sup>1</sup> and Young-Jeon Kim<sup>2</sup>

Tae Myeong General Food Co. Ltd.

<sup>1</sup>Department of Applied Biology and Chemistry, Kon Kuk University

<sup>2</sup>Department of Food Science and Technology, Joong Bu University

Quality and shelf life of the wet noodle made with 1, 3, 5, and 7% (w/w%) *Lycii fructus* powder were investigated. Increase in *L. fructus* powder concentration increased the initial pasting temperature and cooking loss, while maximum viscosity, temperature at maximum viscosity, weights and volumes of cooked noodles, and textural properties (hardness, cohesiveness, chewiness, springiness) of cooked noodle prepared with composite flour decreased. The sensory evaluation of cooked noodles showed that wet noodles with high quality could be produced by 3% inclusion of *L. fructus* powder. Bacterial counts of wet noodles made with *L. fructus* powder were lower than those of the control after storage at 5±1°C. Shelf life of wet noodles during storage at 5±1°C extended as the *L. fructus* powder concentration increased.

**Key words:** *Lycii fructus* powder, wet noodle, textural properties, sensory properties

### 서 론

국수(麵)는 주원료인 밀가루를 비롯해 곡류, 소금과 물 등을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품으로 gluten의 독특한 성질에 의해 만들어지는 대표적인 밀가루식품 중의 하나이다. 2001년도 한국 계분공업현황에 의하면 밀가루 총소비량 180만 톤 중 705,600 톤(39.2%)이 제면가공에 사용된 것으로 보고되어 있다.

국수는 면발을 제조하는 방법에 따라 수인면, 세절면, 압출면으로 대별되는데 수인면은 밀가루반죽을 손으로 늘어뜨려 국수발을 만드는 것으로 중화면이 대표적이며, 세절면은 일정두께의 면대를 형성한 후 칼로 썰어 국수발을 만드는 것으로 칼국수, 소바, 우동 등의 생면 형태와 이것을 증자한 숙면, 건조한 건조면, 유탕 처리한 라면 등이 있고, 압출면은 작은 구멍이 형성된 틀에 반죽을 넣고 압력을 가하여 사출시키는 것으로 냉면, 쫄면, 당면과 태국의 쌀국수, 이탈리아의 스파게티면이 대표적이다.

우리나라에서는 밀가루에 한정하지 않고 영양적 가치가 높

고 기능성을 갖는 다양한 제면원료들에 대한 연구가 이루어져 매우 많은 종류의 국수가 생산되고 있다. 국수에 관한 연구로는 밀가루에 보리가루, 옥수수가루, 고구마가루, 감자가루, 탈지대두분, xanthan gum 등을 첨가하여 제면한 연구들이 이루어졌으며<sup>(1-4)</sup>, 특히 국민소득의 향상과 함께 소비자의 고품질 식품에 대한 기호도의 증가와 건강에 대한 관심의 증가로 복령분말, 손바닥 선인장분말, 김분말, 미숙 복분자분말 등 기능성 물질을 첨가한 면류에 대한 연구가 많이 이루어졌다<sup>(5-8)</sup>. 최근에는 식생활 패턴의 변화로 저열량식품에 대한 관심이 높아져 돼지감자가루 복합분 국수의 제조와 품질개량제의 첨가효과에 대한 연구와, 효소저항전분을 이용한 국수의 품질특성 등에 대한 연구가 보고되어 있다<sup>(9,10)</sup>.

구기자나무(*Lycium chinensis* Miller)는 가지과(Solanaceae)에 속하는 낙엽송 소관목으로 아시아지방이 원산지이고 우리나라의 전지역에 재배가 가능하며, 특히 충남 청양군과 전남 진도군이 주된 생산지이다<sup>(11)</sup>. 한방<sup>(12)</sup>에서는 그 뿌리를 지골피, 앞은 구기엽, 어린순은 천정초, 그열매를 구기자(*Lycii fructus*)라 하며 과실의 모양은 달걀형이나 긴타원형으로 크기가 1.5~2.5 cm 정도이고 8월경부터 수확된다. 東醫寶鑑<sup>(13)</sup>에 구기자는 자양, 강장, 보혈, 지갈 등에 효능이 있는 것으로 기술되어 있으며, 本草綱目<sup>(14)</sup>에는 구기자를 복용하면 근골을 단단하게 하며 늙지 않고 더위와 추위를 타지 않으며 독성이 없고 염증, 갈증을 수반하는 당뇨병이나 신경이 마비되는 질병에 좋다고 기록되어 있다. 구기자에 함유된 특수성

\*Corresponding author : Si-Kyung Lee, Department of Applied Biology and Chemistry, Kon Kuk University, 1 Hwayang-dong, Kwangjin-ku, Seoul 143-701, Korea  
Tel: 82-2-450-3759  
Fax: 82-2-456-7183  
E-mail: lesikyung@kkucc.konkuk.ac.kr

분으로는 zeaxanthin, physalicyn, betaine, rutin,  $\beta$ -sitosterol, choline 등이 함유되어 있으며, 일반적인 약리작용으로는 혈당 및 콜레스테롤의 강하작용이 있으며 지방이 간세포에 침강하는 것을 억제하고 간세포의 신생을 촉진하는 작용과 빈혈을 치유하는 작용 등이 있는 것으로 알려져 있다<sup>(15)</sup>.

최근 건강식품 및 성인병 예방 식품에 대한 관심이 높아지면서 오 등<sup>(16)</sup>은 구기자에 여러 가지 생약추출물을 혼합한 기호성 캔음료를 개발하였고, 주 등<sup>(17,18)</sup>의 산수유와 구기자를 이용한 국산 전통차의 개발 등이 보고되어 있다. 기능성 식품은 식품중의 특정 유해성분을 제거시킨 후 이용하는 방법과 생리적 기능성을 가진 특정성분을 식품에 첨가 원료로 사용하는 방법 등이 많이 연구되어 인삼과 같은 생약류들이 건강식품으로 많이 이용되고 있는데, 구기자의 경우도 건강식품으로서의 이용성이 많을 것으로 여겨지나 종래 구기자의 이용에 대한 연구들은<sup>(17-19)</sup> 대부분 茶類에 관한 것들이었으며 그 외 다른 분야에서 식품으로서의 가공이용에 관한 연구는 아직 미흡한 상태이다.

본 연구에서는 밀가루에 구기자 분말을 첨가한 복합분으로 국수를 제조하여 아미로그래프 특성 분석, 조직감 측정, 관능검사 등을 통해 제면적성을 측정해서 실용 가능성을 조사하였으며, 국수의 품질면에서 가장 우수한 품질의 국수를 제조할 수 있는 밀가루와 구기자 분말의 최적 배합비를 제시하였으며, 또한 구기자 분말의 첨가가 국수의 저장성에 미치는 영향을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

밀가루는 국수 제조용 중력 1등급(대한제분)을 사용하였고, 구기자 분말은 2001년 8월 초순 충남 청양군에서 생산된 건조품을 구입하여 수세한 후 수분 함량 14.7%에서 분쇄기로 20분간 분쇄한 것을 150 mesh 표준체망을 통과시켜 시료로 사용하였고, 식염은 시판되는 순도 99%이상의 정제염(한주소금)을 사용하였으며, 시약은 특급시약(Duksan pharmaceutical Co. Ltd.)을 사용하였다.

### 일반성분 분석

원료 밀가루 및 구기자 분말의 일반성분으로 수분은 상압 가열건조법으로, 조지방은 Soxhlet법으로, 조단백질은 Kjeldahl 질소정량법으로, 조회분은 건식회화법으로, 조섬유는 Hembreg Stohmann 개량법으로 분석하였다<sup>(20)</sup>.

### 구기자분말을 첨가한 밀가루 반죽의 특성

밀가루에 구기자 분말을 첨가한 복합분의 호화양상은 Amylograph(Viskograph-E, Brabender Co., Germany)를 이용하여 AACC(22-10)의 방법<sup>(21)</sup>으로 측정하였다. 복합분(수분함량 14%) 60g과 물 415 mL를 혼합한 현탁액을 만들어 호화용기에 넣고 30°C부터 95°C까지 분당 1.5°C의 속도로 가열하고 95°C에서 15분간 유지시켰다. 아미로그래프로부터 복합분의 호화개시온도, 최고점도, 최고점도시 온도, 95°C에서 15분 후의 최종점도 등을 구하였다. 호화개시온도는 점도가 20 B.U.에 도달할 때의 온도로 하였으며 모든 실험은 2회 반복

하고 평균값으로 나타내었다.

### 국수의 제조

구기자 분말을 국수제조용 중력분 중량의 1, 3, 5, 7% 비율로 첨가하여 복합분을 만든 후 식염은 복합분 중량의 2%를, 물은 40%를 가하여 상온(20°C)에서 자동식 반죽기를 이용하여 15분간 반죽한 다음, 제면기(한일전자)를 이용하여 두께 5 mm의 조면대를 만들고 이를 복합하여 다시 5 mm 두께의 면대를 형성한 후 비닐팩에 넣어 25°C에서 1시간 동안 숙성시켰다. 이를 3.5, 3.0, 2.0, 1.5 mm의 4단계 롤을 거쳐 면대의 두께를 점차로 감소시켰으며, 이것을 최종 두께 1.5 mm, 넓이 2.0 mm의 국수가닥으로 절출하여 생국수를 제조 시료로 사용하였다. 국수가닥의 길이는 25 cm로 하였다.

### 국수의 조리특성

국수의 조리시험은 이 등<sup>(22)</sup>의 방법에 따라 실시 하였다. 밀가루와 구기자 분말 복합분으로 제조한 생국수 50g을 250 mL의 끓는 증류수에 넣고 10분간 조리한 후, 즉시 흐르는 냉수에 30초간 냉각시킨 다음 조리용 철망으로 건져 2분간 방치 하여 물을 뺀 후 조리된 국수의 중량을 측정 하였다. 부피는 중량을 측정된 직후 300 mL의 증류수를 채운 500 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피로 측정 하였다. 조리 손실량은 시료를 구기자 분말 첨가 함량별로 각각 2개씩 준비하여 각 시료 중 1개씩은 그대로 105°C 열풍건조기에서 24시간 동안 건조시켜 중량을 측정하고, 다른 1개씩의 시료들은 5배량의 열수에 10분간 조리한 후 철망에 담아 내어 105°C 열풍건조기에서 24시간 동안 건조시켜 수분함량을 동일하게 한 후 중량을 측정하여 그 감소량을 조리손실량으로 하였다.

### 조리국수의 조직감 측정

조리한 국수의 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Co., UK)를 사용하여 측정하였다. 기기의 조건은 option: TPA, test speed: 2 mm/s, strain 70%으로 setting하였다. 국수중량의 5배량의 끓는 물에 10분간 조리하고 흐르는 냉수에 냉각한 면을 조리용 철망에 건져 2분간 방치 하여 물기를 제거한 후 국수가닥을 5 cm 크기로 잘라 plate에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 3회 반복 측정값을 구하였다. 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 탄성(springiness) 등 각 값을 기기 자체에 구비된 computer system내에서 자동 전산 처리하여 얻은 후, 3회 반복 측정값의 평균값으로 나타내었다.

### 색도 측정

밀가루와 구기자 분말 복합분을 이용한 생면 및 조리된 국수의 색도는 국수가닥을 두께 1.5 mm와 직경 7 mm 크기로 만든 후 색차계(CR-200, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 그 값을 L(명도), a(적색도), b(황색도)로 나타내었다. 각 시료는 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타냈다.

### 조리국수의 관능평가

국수의 관능평가는 냉장실(5±1°C)에서 6일간 보관 중인

생면을 사용하였으며, 외관, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 10명의 관능검사원이 2회 반복 실시하였다. 삶은 생면을 흐르는 물에 냉각시킨 후 관능검사용 그릇에 담아 뚜껑을 닫고 미리 끓여놓은 조미액과 함께 패널요원에게 배포하였다. 조미액은 고형분함량 기준으로 김치분말 14%(해인식품), 사골분말 3%, 다시마분말 6%, 간장분말 8%(삼양사), 설탕 28%, 겨자분 0.9% 등을 10배량의 정제수와 함께 끓여 미리 제조하였다. 평가는 5점 기호척도법으로 평가하였으며 결과는 SAS(statistical analysis system)을 이용하여 통계분석하였으며, 처리구 평균간의 유의성 검정은 duncan's multiple range test를 사용하였다(23).

**저장성 시험**

생면을 냉장보관용 포장재로 널리 이용되고 있는 15 cm×10 cm 크기의 Laminate film 포장지(Ny(15 μm)/LDPE(25 μm)/LLDPE(50 μm))에 각각 40 g씩 담아 합기 밀봉 포장하여 상온(25°C)과 소형 냉장고(GoldStar, GR 43-2FQ)의 냉장실(5±1°C, 75±5% RH)에서 각각 저장하였다. 저장중인 생면 시료의 생균수를 상온(25°C) 저장의 경우는 1일 간격으로, 냉장실(5±1°C, 75±5% RH)저장의 경우는 5일 간격으로 10 g씩 무균적으로 채취하여 100 mL 멸균 생리식염수로 희석한 후 10배 희석법에 따라 시료를 희석하여 사용 하였다. 평판배양법(viable count method)(24)에 따라 희석액을 1 mL씩 페트리 접시에 분주하고 표준한천배지를 약 15 mL씩 페트리접시에 분주 후 응고시켜 30°C 배양기에서 48시간 배양한 후 생성된 colony수를 측정하여 희석배수를 적용 계산하였다.

**결과 및 고찰**

**구기자 분말을 첨가한 밀가루 복합분의 아밀로그래프 특성**

본 실험에 사용한 밀가루 및 구기자 분말의 일반성분 조성은 Table 1에 표시한 바와 같다. 건조 구기자 분말의 일반성분은 수분 14.7%에서 조단백질 17.8%, 조지방 12.8%, 조섬유 12.2%, 총당 37.1%, 조회분 5.4%로 이(25)의 분석결과와 유사함을 보였으며, 밀가루보다는 조지방, 조섬유, 조회분 등이 월등하게 많은 함량을 나타내었다.

구기자 분말 첨가가 밀가루의 호화특성에 미치는 영향을 Table 2에 나타내었다. 밀가루의 호화개시 온도는 대조구의 경우 61°C이었으며, 구기자 분말을 밀가루 중량 기준으로 1, 3, 5, 7% 첨가한 복합분의 호화개시 온도는 구기자 분말의 첨가농도가 증가함에 따라 61.5, 62, 62, 62.5°C로 나타났으며 이는 구기자 분말의 첨가농도가 증가함에 따라 점차 높은 값을 보였다. 따라서 구기자분말을 첨가한 밀가루는 첨가하지 않은 대조구 보다 약간 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. Bergman 등(26)은 단백질이 풍부한 대체분을 증가시키면 단백질성분이 전분입자를 둘러싸기 때문에 전분의 팽윤이 늦어진다고 하였는데, 본 연구에서 구기자 분말 중의 단백질함량이 밀가루중의 단백질 함량보다 높은 것을 고려할 때 서로 내용이 일치하는 것으로 생각된다. 구기자 분말을 첨가한 밀가루의 최고점도는 대조구의 875 B.U.보다 낮은 720 B.U.(1%), 565.5 B.U.(3%), 475 B.U.(5%), 395 B.U.(7%)로 나타나 구기자 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 보였다. 김 등(27)은 일반적으로 최고 점도는 500-880 B.U. 사이가 국수용으로 적합하며, 최고점도가 높으면 국수가 단단해지지만 품질에는 큰 영향이 없고 최고점도가 아주 낮은 것은 면대가 약하게 되어 삶을 때 쉽게 풀어지고 탄성이 약하게 되며 외관과 맛이 나쁘다고 하였다. 이상의 실험에서 최고점도를 고려하면 국수의 제조공정에서 구기자 분말의 첨가시 최소한 5% 이하가 적당한 것으로 생각된다. 또한 최고점도에 도달한 온도는 대조구가 91.5°C로 가장 높았으며 구기자 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮은 온도에서 최고점도를 나타내었다. 95°C에서 15분 후의 점도는 대조구가 570 B.U.로 가장 높았으며 구기자 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮은 값을 보였다. 이러한 결과는 이 등(6)에 의한 손바닥 선인장 분말을 첨가한 생면의 품질특성에서 손바닥 선인장의 첨가농도가 증가함에 따라 95°C에서 15분 후의 점도가 점차 감소한다는 보고와 유사하였다.

**조리특성**

구기자 분말을 첨가하여 만든 생면의 조리특성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 중량은 대조구가 92.60 g에서 구기자 분말을 1, 3, 5, 7% 첨가시 각각 90.20, 85.22, 84.76,

**Table 1. Proximate compositions of *Lycii fructus* powder and wheat flour**

(unit: %)

Samples	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Total sugar	Crude ash
Wheat flour	13.51	11.79	1.47	0.30	72.53	0.40
Raw <i>Lycii fructus</i>	92.46	1.34	0.83	1.15	3.50	0.72
Dried <i>Lycii fructus</i>	14.67	17.83	12.81	12.16	37.11	5.42

**Table 2. Amylograph data for wheat flour with *Lycii fructus* powder**

Treatments	Gelatinization point (°C)	Max. viscosity (B.U.)	Temp. at max. viscosity (°C)	Viscosity at 95°C after 15 min (B.U.)
Control	61	875	91.5	570
<i>Lycii fructus</i> powder				
1%	61.5	720	91	425
3%	62	565.5	90.5	290.5
5%	62	475	90	240
7%	62.5	395	89	210.5

**Table 3. Cooking quality of wet noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder**

Treatments	Cooked wt. (g)	Volume (mL)	Cooking loss (%)
Control	92.60	382	6.83
<i>Lycii fructus</i> powder			
1 %	90.92	379	6.84
3 %	85.22	374	8.63
5 %	84.76	373	8.90
7 %	83.20	370	10.01

83.20 g으로 감소하였으며, 부피는 300 mL의 증류수가 담긴 메스실린더에 삶은면을 넣은 결과 대조구는 382 mL이었고 구기자 분말을 1, 3, 5, 7%첨가시 각각 379, 374, 373, 370 mL로 감소하는 등 중량 및 부피 모두가 대조구에 비해서 구기자 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 조리 손실량은 삶는 동안에 고형분의 용출된 양으로서 구기자 분말을 많이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였는데 이 결과는 구기자 첨가에 따라 밀가루 반죽의 결합력이 약해져 쉽게 풀어지고 구기자 고유의 가용성분 등이 녹아 나오기 때문이라고 판단 된다. 즉, 구기자 분말을 첨가하여 제조한 생면의 조리특성은 구기자 분말의 첨가량이 증가할수록 조리 후 국수의 중량과 부피는 감소하며, 고형분의 손실량은 증가하는 것으로 측정되었다. 중량이 감소함에 따라 부피도 감소하는 이러한 결과는 조리 후 면의 중량이 낮을수록 부피도 작았으나 국물의 고형분 손실량은 증가 하였다는 이 등<sup>8)</sup>의 보고와 일치하는 결과였다.

### 조리한 국수의 물성

생면을 조리한 후 texture analyzer를 이용하여 측정한 texture변화는 Table 4와 같다. 조리한 국수의 견고성과 씹힘성은 구기자 분말의 첨가량이 증가할수록 점차 크게 감소하였으며, 대조구에 비하여 모두 감소하여 조직감이 감소하는 경향을 보였다. 응집성과 탄성은 대조구의 값이 가장 크게 나타났으며 구기자분말의 첨가에 따라 감소하였으나 그 차이는 유의적이지 않았다. 한편 김<sup>28)</sup>의 유청분말의 첨가는 대조구에 비하여 견고성, 감성, 씹힘성 등을 증가 시키고 응집성은 미미하게 감소시켰다는 보고를 비추어 볼 때 첨가 소재에 따라 각각의 조직 특성이 다르게 나타나는 것으로 예측되었다.

**Table 4. Texture profile analysis parameters for cooked noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder**

Treatments	Textural properties			
	Hardness (g)	Cohesiveness	Chewiness	Springiness
Control	1114.23	0.582	500.40	0.862
<i>Lycii fructus</i> powder				
1%	1109.01	0.563	497.85	0.858
3%	995.05	0.545	483.62	0.844
5%	939.27	0.540	453.60	0.842
7%	881.93	0.520	372.64	0.802

### 조리전 후 면의 색 변화

구기자 분말을 첨가하여 제조한 생면의 조리 전 후 색의 변화를 측정하여 Table 5에 나타내었다. 밝기를 나타내는 L값은 생면 및 조리면 모두 구기자분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 생면과 조리면을 비교시 생면을 조리하게 되면 대조구는 L값의 감소폭이 약 14%로 큰 반면에 구기자 분말 첨가구에서는 약 6%정도로 비교적 작은 감소폭을 보였다. 이와 같이 구기자 분말 첨가에 따라 L값이 감소하는 결과를 보이는데 밝은 색을 나타내는 국수가 선호된다면 품질저해의 요인이 될 수도 있다고 생각한다. 적색을 나타내는 a값은 구기자 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 조리 후에는 대조구에 비하여 구기자 분말 첨가구의 a값이 크게 감소하는 경향을 보였는데 그것은 조리시 구기자에 존재하는 적색 색소중의 일부가 국수국물에 유출되었기 때문으로 판단 된다. 황색을 나타내는 b값은 구기자 분말 첨가에 따라 증가하였으며 첨가량에 따라서는 3%이상 첨가시 유의적인 차이를 보이지 않았고, 조리에 의한 영향으로는 전반적으로 b값이 감소하였으나 감소폭은 크지 않았다.

### 관능검사

구기자 분말을 첨가한 복합분으로 제조한 생면을 10분간 조리한 후 외관, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 평가항목으로 관능검사를 실시하여 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 조리면의 외관은 대조구와 3%, 5%첨가구가 각각 3.90, 4.12 및 3.91로 나타나 유의적인 차이를 보이지 않고 유사하게 평가되었으며 반면에 1%첨가구와 7%첨가구의 경우는 3.65 및 2.94로 나타나 유의적인 차이를 보이면서 비교적 낮게 평가되었다. 1%첨가구는 구기자 고유의 황색 및 적색이 미약하

**Table 5. Color parameters of cooked noodles and wet noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder**

Treatments	Color values					
	L		a		b	
	wet noodles	cooked noodles	wet noodles	cooked noodles	wet noodles	cooked noodles
Control	75.02	64.22	-0.91	-3.40	22.01	8.72
<i>Lycii fructus</i> powder						
1%	62.70	58.75	6.05	-1.73	31.27	23.86
3%	57.23	53.34	12.72	2.26	34.38	30.34
5%	52.69	49.37	15.47	3.34	34.69	31.16
7%	48.98	47.64	19.11	4.31	34.88	34.29

**Table 6. Duncan's multiple range test for sensory evaluation of cooked noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder**

Treatments	Sensory attribute <sup>1)</sup>			
	Appearance	Taste	Texture	Total accept.
Control	3.90 ± 0.14 <sup>a,2)</sup>	3.21 ± 0.23 <sup>a</sup>	3.84 ± 0.14 <sup>a</sup>	3.44 ± 0.14 <sup>ab</sup>
<i>Lycii fructus</i> powder				
1%	3.65 ± 0.26 <sup>ab</sup>	3.15 ± 0.14 <sup>a</sup>	3.67 ± 0.12 <sup>a</sup>	3.06 ± 0.12 <sup>ab</sup>
3%	4.12 ± 0.16 <sup>a</sup>	3.36 ± 0.27 <sup>a</sup>	2.81 ± 0.25 <sup>a</sup>	3.47 ± 0.14 <sup>a</sup>
5%	3.91 ± 0.13 <sup>a</sup>	3.38 ± 0.25 <sup>a</sup>	2.70 ± 0.07 <sup>b</sup>	3.00 ± 0.14 <sup>ab</sup>
7%	2.94 ± 0.12 <sup>b</sup>	3.62 ± 0.27 <sup>a</sup>	2.13 ± 0.15 <sup>b</sup>	2.86 ± 0.12 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Rating scale: 1(dislike very much) to 5(like very much).

<sup>2)</sup>In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

**Table 7. Change in bacterial counts of wet noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder during storage at 20 ± 4°C**

(unit: cfu/g)

Treatments	Storage days				
	0	1	2	3	4
Control	8.3 × 10 <sup>2</sup>	2.5 × 10 <sup>3</sup>	5.1 × 10 <sup>4</sup>	3.6 × 10 <sup>5</sup>	9.4 × 10 <sup>6</sup>
<i>Lycii fructus</i> powder					
1%	9.0 × 10 <sup>2</sup>	6.2 × 10 <sup>3</sup>	3.5 × 10 <sup>4</sup>	5.7 × 10 <sup>5</sup>	6.1 × 10 <sup>6</sup>
3%	9.1 × 10 <sup>2</sup>	3.1 × 10 <sup>3</sup>	7.0 × 10 <sup>4</sup>	8.6 × 10 <sup>4</sup>	2.3 × 10 <sup>6</sup>
5%	7.4 × 10 <sup>2</sup>	2.6 × 10 <sup>3</sup>	9.2 × 10 <sup>4</sup>	8.6 × 10 <sup>5</sup>	2.4 × 10 <sup>6</sup>
7%	1.6 × 10 <sup>2</sup>	9.8 × 10 <sup>3</sup>	5.5 × 10 <sup>4</sup>	8.1 × 10 <sup>4</sup>	2.1 × 10 <sup>6</sup>

**Table 8. Change in bacterial counts of wet noodles prepared with wheat flour with *Lycii fructus* powder during storage at 5 ± 1°C, 75% RH**

(unit: cfu/g)

Treatments	Storage days					
	0	5	10	15	20	25
Control	8.3 × 10 <sup>2</sup>	4.7 × 10 <sup>3</sup>	9.2 × 10 <sup>3</sup>	6.6 × 10 <sup>4</sup>	7.0 × 10 <sup>6</sup>	2.7 × 10 <sup>7</sup>
<i>Lycii fructus</i> powder						
1%	9.0 × 10 <sup>2</sup>	7.7 × 10 <sup>3</sup>	8.1 × 10 <sup>3</sup>	5.8 × 10 <sup>4</sup>	2.1 × 10 <sup>5</sup>	8.8 × 10 <sup>6</sup>
3%	9.1 × 10 <sup>2</sup>	4.5 × 10 <sup>3</sup>	4.7 × 10 <sup>3</sup>	5.6 × 10 <sup>3</sup>	4.1 × 10 <sup>4</sup>	6.1 × 10 <sup>6</sup>
5%	7.4 × 10 <sup>2</sup>	4.2 × 10 <sup>3</sup>	5.1 × 10 <sup>3</sup>	8.5 × 10 <sup>3</sup>	2.0 × 10 <sup>4</sup>	4.2 × 10 <sup>6</sup>
7%	1.6 × 10 <sup>2</sup>	6.0 × 10 <sup>3</sup>	6.3 × 10 <sup>3</sup>	1.8 × 10 <sup>4</sup>	4.2 × 10 <sup>4</sup>	3.0 × 10 <sup>6</sup>

게 나타나 오히려 회색에 가까운 어두운색을 보여 낮게 평가받은 것으로 판단되며, 7%첨가구가 낮게 평가 받은 것은 진한 어두운 색을 보였기 때문으로 판단되었다. 3%와 5%첨가구가 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았는데 이러한 결과는 김 등<sup>(29)</sup>이 복합분으로 제조한 국수의 경우 색차계로 측정된 값은 관능검사 결과와 상관관계가 없어 조리한 면의 외적 품질특성을 나타내는데 중요한 요인으로 작용하지 않는다는 연구보고와 일치된다. 그것은 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조된 기능성 유색국수에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서 전통적인 국수의 흰색에 대한 고정관념에서 탈피하고 있음을 보여 준다. 조직감 평가는 구기자 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었는데 글루텐의 함량이 감소함에 따라 씹힘성 등 국수 특유의 물성이 저하되었기 때문으로 판단된다. 종합적인 기호도는 대조구와 5%첨가구까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 그 중 3%첨가구가 가장 높은 평가를 받았고 맛은 각 시료간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 따라서 전체적인 관능평가 결과를 종합하여 볼 때 구기자 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 3%의 첨가가 바람직한 것으로 생각된다.

**생국수의 저장성**

저장중 수분함량 변화는 상온저장에서는 저장 2일차는 다소 감소하는 경향을 보였으며 이후 6일차 까지 미미하게 증가하는 경향을 보였고, 냉장저장에서는 수분함량이 초기 5일까지는 다소 감소하다가 이후 지속적으로 조금씩 증가하였다. 구기자분말의 배합비율에 따라서는 유의적인 차이가 없었다. 제조 직후 국수의 pH는 밀가루 만으로 제조된 대조구가 pH 5.62인데 비하여 구기자 분말 첨가량이 증가함에 따라 1% 첨가구는 pH 5.57, 3% 첨가구는 pH 5.47, 5% 첨가구는 pH 5.32, 7% 첨가구는 pH 5.25로 점차 낮은 결과를 보였다. 저장 기간 동안 pH의 변화는 저장 초기에는 저장기간이 경과됨에 따라 pH가 점차 높아지다가 일정기간 이후에는 다시 점차 낮아지는 경향을 보였다. 저장 기간 동안 구기자 분말의 첨가량에 따른 pH변화의 차이는 보이지 않았다.

구기자 분말을 첨가하여 제조한 생면을 밀봉 포장 후 5 ± 1°C와 20 ± 4°C 조건에서 저장하면서 총균수의 변화를 측정된 결과 Table 7 및 8과 같다. 제조 직후의 세균수는 대조구(8.3 × 10<sup>2</sup>)와 구기자 분말 첨가구(1%: 9.0 × 10<sup>2</sup>, 3%: 9.1 × 10<sup>2</sup>, 5%: 7.4 × 10<sup>2</sup>, 7%: 1.6 × 10<sup>2</sup> cfu/g)간에 유의적인 차이가

없었다.  $20 \pm 4^\circ\text{C}$  조건에서 저장한 것은 대조구를 포함한 모든 처리구에서 급속하게 세균수가 증가하였으며, 대조구는 저장 4일차에  $9.4 \times 10^6$  cfu/g을 보였고, 구기자 분말 첨가구는 저장 4일차에 1%, 3%, 5%, 7%씩 첨가함에 따라 각각  $6.1 \times 10^6$ ,  $2.3 \times 10^6$ ,  $2.4 \times 10^6$ ,  $2.1 \times 10^6$  cfu/g을 보여 구기자 분말 첨가에 따라 세균수 증가가 억제되었으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  조건에서 저장한 것은  $20 \pm 4^\circ\text{C}$ 에 저장한 것 보다 6내지 7배 느린 속도로 세균수가 증가 하였으며, 구기자 분말 첨가에 따라 세균수의 증가가 감소 됨을 보였다. 이 결과는 박 등<sup>(30)</sup>의 구기자 물 추출물이 *St. aureus*, *Bac. cereus* 등 그램양성균 과 *Ps. aeruginosa*, *Es. coli* 등 그램음성균에 증식 억제효과가 있다는 보고와 유사한 결과이다. 또한 박 등<sup>(31)</sup>의 칼국수의 저장 기간에 따른 세균수의 변화에서 저장온도  $25^\circ\text{C}$ 에서의 세균의 성장속도 상수는  $0.138 \cdot \log \text{cfu} \cdot \text{hr}^{-1}$ 으로 되어 있어  $5^\circ\text{C}$ 에 비하여 6.96배 빠르다는 보고와 유사함을 보였다. 한편 식품공전<sup>(32)</sup>에 따르면 생면에서 세균수의 최대 허용치는  $3 \times 10^6$  cfu/g으로 되어있어  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  보관의 경우 대조구는 15일( $6.6 \times 10^4$ )동안 저장이 가능한 것에 비하여 구기자 분말 첨가구는 20일(1%:  $2.1 \times 10^5$ , 3%:  $4.1 \times 10^4$ , 5%:  $2.0 \times 10^4$ , 7%:  $4.2 \times 10^4$ ) 동안 저장이 가능하여 5일 이상 저장기간을 연장시킬 수 있음을 알았다.

## 요 약

구기자 분말을 1, 3, 5 및 7% 첨가한 복합분으로 생면을 제조하여 아밀로그래프특성, 조리특성, 조직감, 관능검사 등 생면의 물성과 총균수 변화를 통한 저장성을 조사하였다. 아밀로그래프특성은 구기자 분말 첨가비율이 높아질수록 호화개시 온도는  $61^\circ\text{C}$ (대조구),  $61.5^\circ\text{C}$ (1%),  $62^\circ\text{C}$ (3%),  $62^\circ\text{C}$ (5%),  $62.5^\circ\text{C}$ (7%)로 증가하였고, 최고점도시 온도는  $91.5^\circ\text{C}$ (대조구),  $91^\circ\text{C}$ (1%),  $90.5^\circ\text{C}$ (3%),  $90^\circ\text{C}$ (5%),  $89^\circ\text{C}$ (7%)로 감소하였으며, 최고 점도는 875 B.U.(대조구), 720 B.U.(1%), 565.5 B.U.(3%), 475 B.U.(5%), 395 B.U.(7%)로 각각 감소하였다. 조리면의 중량과 부피는 구기자 분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하였고, 조리 손실량은 증가하였다. 구기자 분말을 첨가한 생면을 조리 후 *texturometer*에 의한 기계적 *texture* 특성을 측정할 결과 구기자 분말 첨가량이 증가할수록 견고성, 응집성, 씹힘성, 탄성 모두 감소하였다. 조리면의 관능검사결과 구기자 분말을 3%첨가구가 조직감을 제외한 외관, 맛, 전체적인 기호도 면에서 가장 높은 평가를 받았다. 생면의 저장성은 상온( $20 \pm 4^\circ\text{C}$ ) 저장시에는 대조구와 구기자 분말 첨가구간에 유의적인 차이를 보이지 않고 빠르게 총균수가 증가 하였으며, 저온( $5 \pm 1^\circ\text{C}$ )저장시에는 대조구가 저장 15일에  $6.6 \times 10^4$  cfu/g에 도달한 것에 비해 구기자 분말 첨가구는 저장 20일 이후에도  $4 \times 10^4$  cfu/g에 도달하여 구기자 분말 첨가에 따라 저장기간이 연장되는 결과를 보였다.

## 문 헌

- Kim, H.S., Ahn, S.B., Lee, K.Y and Lee, S.R. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials (III). Korean J. Food Sci. Technol. 5: 25-32 (1973)
- Song, S.H. Patent J. 251: 9 (1954)

- Kim, H.S. and Oh, J.S. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials (V). Korean J. Food Sci. Technol. 7: 187-193 (1975)
- Lee, C.Y., Kim, S.K. and Marston, P.E. Rheological and baking studies of rice-wheat flour blends. Korean J. Food Sci. Technol. 11: 99-104 (1979)
- Kim, Y.S. Effects of *Poria cocos* powder on wet noodle qualities. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol. 41: 539-544 (1998)
- Lee, Y.C., Shin, K.A., Jeong, S.W., Moon, Y.I., Kim, S.D. and Han, Y.N. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficus-indica*. Korean J. Food Sci. Technol. 31: 1604-1612 (1999)
- Lee, J.W., Kee, H.J., Park, Y.K., Rhim, J.W., Jung, S.T., Ham, K.S., Kim, I.C. and Kang, S.G. Preparation of noodle with laver powder and its characteristics. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 298-305 (2000)
- Lee, Y.N., Kim, Y.S. and Song, G.S. Quality characteristics of dry noodles prepared with immature *Rubus coreanus* (*Bogbunja*) powder. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol. 43: 271-276 (2000)
- Shin, J.Y., Byun, M.W., Noh, B.S. and Choi, E.H. Noodle characteristics of *Jerusalem Artichoke* added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. Korean J. Food Sci. Technol. 23: 538-545 (1991)
- Mun, S.H. and Shin, M.S. Quality characteristics of noodle with health-functional enzyme resistant starch. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 328-334 (2000)
- You, S.Y. Medicinal Plant Culture. pp. 244-253. Ohsung Press Co., Seoul (1988)
- Lee, S.R. Studies on quality of Korean *Lycium chinensis* M. Korean J. Corp. Sci. 28: 267-271 (1983)
- Her, J. Orient Medicine Handbook. p. 1966. Pubin Press, Seoul (1999)
- Lee, S.J. A Botanical List, pp. 1206-1210. Gomoonsa, Seoul (1987)
- Tang, W. and Eisenbrand, G. Chinese Drugs of Plant Origin. p. 633. Springer-Verlag, NY, USA (1986)
- Oh, S.L., Kim, S.S., Min, B.Y. and Chung, D.H. Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M., *A. acutiloba* K., *S. chinensis* B. and *A. sessiliflorum* S. Korean J. Food Sci. Technol. 22: 76-81 (1990)
- Joo, H.K. Study on development of tea by utilizing *Lycium chinense* and *Cornus officinalis* sieb. Korean J. Dietary Culture 3: 377-383 (1988)
- Joo, H.K. and Jang, D.J. Effects of *shanshuyu* (*Cornus officinalis* sieb)tea and market teas feeding on the hematology and liver function of rat. Korean J. Dietary Culture 4: 257-264 (1989)
- Kim, H.S., Park, Y.S. and Lim, C.I. Change of serum lipid profiles after eating *Lycii fructus* in rats fed high fat diet. Korean J. Nutr. 31: 263-270 (1998)
- Joo, H.K., Cho, K.Y., Park, C.G., Cho, G.S., Chae, S.G. and Ma, S.J. Food Analysis, p. 151. Yulim Press, Seoul (1995)
- AACC. American Association of Cereal Chemists Approved Method, 8th ed. AACC, St. Paul, MN, USA (1983)
- Lee, K.H. and Kim, H.S. Preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing rice and wheat flours. Korean J. Food Sci. Technol. 13: 6-14 (1981)
- SAS. SAS User's Guide. SAS Institute, Cary, NC, USA (1990)
- Joo, H.K., Lim, M.H., Min, G.C., Bae, J.S. and Cho, G.S. New Food Microbiology, p. 365. Yulim Press, Seoul (1989)
- Lee, S.K. The influence of *Lycium chinensis* M. water extracts on the growth and physiology of *Saccharomyces cerevisiae*. M.S. thesis, KonKuk Univ., Seoul (1992)
- Bergman, C.J., Gualberto, D.G. and Weber, C.W. Development of a high-temperature-dried soft wheat pasta supplemented with Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cooking quality, color and sensory evaluation. Cereal Chem. 71: 523-527 (1994)

27. Kim, H.G. and Kim, I.S. Wheat and Wheat flour, p. 113. Korea Flour Mills Industrial Association, Seoul (1997)
  28. Kim, S.K. Characteristics of quality and effects of whey powder addition on Korean wheat flour noodle. Ph.D. dissertation, Sejong Univ., Seoul (1998)
  29. Kim, Y.S., Ha, T.Y., Lee, S.H. and Lee, H.Y. Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. Korean J. Food Sci. Technol. 29: 90-95 (1997)
  30. Park, U.Y., Chang, D.S. and Cho, H.R. Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 21: 91-96 (1992)
  31. Park, H.J., Yu, I.S., Kim, S.K., Lee, Y.S. and Kim, Y.B. Prediction of shelf-life of noodles by bacterial count. Korean J. Food Sci. Technol. 26: 557-560 (1994)
  32. Korea Food Industry Association. Official Book of Foods. p. 297. Korea Food Industry Association, Seoul (1997)
- 

(2002년 11월 22일 접수; 2003년 1월 24일 채택)