

과제구분	수탁과제	Code : LS0205	수행구분	전반기	연구기간	'04(완결)
연구과제명	기능성 오징어 국수의 제조				연구책임자	최근표
세부과제명	오징어 국수의 상품화					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	농산물이용시험장	조수현	연구과제 계획 및 수행			
공동연구자	"	최병곤	성분분석			
"	"	김경희	제품개발 자문			
색인용어	기능성, 오징어, 국수, 제면적성					

## ABSTRACT

This study was carried out to confirm the effects of addition of freeze-dried cuttlefish powder in the making of noodle. Noodle making properties and cooking properties are described as below.

1. Changes in weight and volume of cuttlefish noodle on cooking were lower than those of control. 5 minutes after cooking, 3% cuttlefish power added treatment showed 78.2g in weight and 560 mL in volume.
2. The L value of cuttlefish noodle was increased in proportion to the amount of addition of cuttlefish power. 3% cuttlefish power added treatment showed 40.48 in L value.
3. The hardness of cuttlefish noodle was increased in proportion to the amount of addition of cuttlefish power, on the contrary springness was lessened remarkably.
4. In sensory evaluation of cuttlefish noodle, 3% cuttlefish power added treatment showed good properties in color, taste and overall platability.

## 1. 연구배경

국수는 곡물을 분쇄하여 반죽한 것을 가늘고 길게 뽑은 식품을 가리키는 우리말로써 그 기원은 천년이 넘는 것으로 보고 있다. 우리나라에서의 국수는 주식이라기보다는 특별 음식의 하나로 정착되어 왔으며 조선시대 이후의 문헌에 등장한 전통국수 요리는 60종에 이른다(윤, 1991). 우리나라에서의 국수는 일반적으로 메밀국수를 가리켜 왔으나, 1960년대 이후 라면의 보급에 따라 현재는 라면이 전체 국수 생산량의 약 90%정도, 밀국수가 7% 정도, 당면과 냉면이 나머지를 차지하고 있어 밀가루 국수는 우리나라 가공식품의 주를 이루고 있다.

국내 면류시장 전체규모(건면, 라면포함)는 약 1조 5천억원으로 추정되고 있으며(식품유통연감, 2002), 전체 시장의 성장은 잠시 정체현상을 보이고 있다. 이런 가운데 지난해 말 기준 전체 면류시장의 11%선의 1,700억원의 시장규모를 보이고 있는 생면류 시장은, 불황에도 불구하고 소비자의 건강, 신선함 지향과 대기업들의 생면류 시장 참여로 연 20% 이상의 높은 성장세를 보이고 있다(식품저널 2003. 9). 생면류 시장은 유통방법에 따라 상온, 냉장, 냉동 등으

로 나뉘는데, 신선한 식품을 선호하는 소비자의 증가와 제품의 고급화로 인한, 구매가격의 상승으로 생면은 2001년 100억원, 2002년 180억원으로 급속히 성장하고 있다.

밀가루 국수는 면발의 제조방법과 사용 염에 따라 분류할 수 있다. 면발의 제조방법에 따라 국수는 수인면, 세절면과 압출면으로 구분되며(이, 1991), 수인면은 밀가루 반죽을 손으로 늘여 뜨려 국수 발을 만드는 것으로 일본의 소면이 대표적이다. 세절면은 면대를 칼로 썰어 국수 발을 만드는 것으로 칼국수, 우동과 같은 생면, 물로 삶은 증자면, 이것을 건조한 증자건면, 즉 석면의 원형인 유탕면, 건면 따위가 있다. 압출면은 반죽을 유압식 피스톤 압출기나 익스트루더를 이용하여 압출시켜 국수발을 만드는 것으로 스파게티가 대표적인 제품이다. 또한 국수에 첨가되는 염의 종류에 따라 한국·일본 국수와 중국국수로 나뉜다. 한국·일본 국수는 밀가루에 식염을 사용하므로 면발은 흰색으로서 부드러운 반면, 중국 국수는 소금대신에 알카리제(보통 탄산나트륨과 탄산 칼륨의 혼합염)를 사용하므로 면발은 노란색을 띄며 단단한 텍스처를 갖는다. 국수의 품질은 종류에 따라 크게 달라지게 되는데 일반적으로 색깔과 텍스처가 중요한 것으로 인식되고 있다. 국수의 품질특성 즉 색깔과 텍스처는 밀가루의 단백질 함량, 전분의 성질, 반죽의 강도, 제분수율 따위에 영향을 받게 된다(Moss, 1984). 최근 국수에 대한 연구 동향은 보리, 고구마, 들깨가루, 메밀, 유청분말, 찹, 김, 분리대두단백, 등을 혼합한 복합면으로 제조한 국수의 제면 적성이 보고되었으며, 복합분으로 만든 면의 강도나 색깔, 응집성, 탄력성이 선호도에 영향을 미친 것으로 나타나고 있다.

본 실험에서는 오징어를 사용하여 기능성 국수를 제조하고자 오징어에 다량 함유되어 있는 콜레스테롤을 줄일 목적으로 식물성 소재에서 그 대안을 찾고자 혼합분말을 만들었다. 이에 대한 대안으로 제시된 연구는 비교적 많이 있으며 본 실험에서는 오징어인 해양생물과 혼합하여도 큰 무리가 되지 않을 병잎을 선택하였다. 최근에 누에가루의 혈당강하 효과가 발표되면서 누에의 먹이로 알려진 병잎의 효능에 대한 관심이 높아지고 있다. 병잎과 병나무 뿌리, 껍질은 당뇨에 효과가 있다고 기록되고 있으며(신, 1990), 흰쥐의 혈당량과 혈중지질을 줄이는데 효과적이었다는 실험결과도 발표되었다(김 등, 2001). 병잎에는 지질의 과산화를 억제하는 식이성 항산화 물질인 플라보노이드 계열의 화합물이 발표되어 있기 때문에 건강식품으로서의 가능성이 기대되고 있다. 또한 플라보노이드 계열 화합물로서 모세혈관을 강화시켜 혈압을 예방하는 루틴의 함량이 높은 것이 병잎의 특징이다. 또한 병잎에는 단백질 함량이 20% 이상이며 비타민과 무기질 함량도 높아, 녹차 잎의 칼슘함량이 440mg 인데 비하여 2,699mg으로 6배정도 높은 것으로 보고되었으며, 성유질 함량도 녹차 잎이 11%인데 비하여 병잎에는 52%로 매우 높기 때문에 건강식품소재로의 병잎의 응용가치는 매우 높다고 하겠다.

본 실험에서는 전 처리하여 동결 건조한 오징어 분말에 기능성을 향상시키기 위하여 병잎을 첨가하였다. 오징어분말에는 펩타이드, 타우린 및 베타인 등 유리아미노산이 많으므로, 이 분말을 사용하여 기능성을 향상시킨 생면을 제조하였으며, 오징어 분말의 양이 제면특성, 조리특성 및 선호도에 미치는 영향을 조사하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 실험재료

국수용 밀가루는 신한제분(주) 무표백 제품을 사용하였으며, 혼합밀가루 제조를 위한 전처리 오징어 분말은 실험 전에 만들어 사용하였다. 또한 병얹분말은 영동기능식품(주)에서 구입하여 사용하였으며 소금은 시판 소금을 사용하였다.

### 나. 오징어 국수제조를 위한 제면적성 검토

#### 1) 호화양상의 측정

밀가루와 혼합분의 호화양상은 Amylo-viscogram (Brabender model : 802725, Germany)을 사용하여 AACC method 22-10에 따라 호화개시온도(gelatinization temperature), 최고점도 온도(temperature at maximum viscosity), 및 최고점도(maximum viscosity)를 측정하여, 제면하여 조리시의 호화양상을 예측하였다. 각 복합분 현탁액 500ml(물 450ml, 시료량 65g) 25℃부터 95℃까지 1.5℃/min의 일정속도로 가열하였고, 호화개시온도는 점도가 20 BU(Brabender Unit)에 도달하는 온도로 나타내었다.

#### 2) 반죽의 farinograph 측정

밀가루와 혼합분의 수분 흡수율 및 반죽의 물리적 성질은 farinograph(Brabender model : 8101, Germany)를 이용하여 AACC method 54-21에 따라 측정하였으며, farinograph mixing bowl을 30±0.2℃로 유지하였다. 공 시료는 수분흡수율이 14.0% 기준으로 300g을 사용하여 curve 중심선이 500 BU에 도달하도록 물을 첨가하였다. 수분흡수율(water absorption)은 커브의 중심선이 500 BU에 도달했을 때의 물의 양이고, 반죽형성시간(dough development time)은 반죽의 점조도가 500 BU에 도달할 때까지의 시간이며, 반죽의 안정도(stability)는 커브의 윗부분이 500 BU에 도달하는 시간부터 떠나는 순간까지의 시간으로 나타내었다. 반죽의 약화도(weakness)는 반죽형성시간부터 시작하여 12분 지점의 커브중심이 500 BU 선에서 떨어진 정도를 나타냈다.

### 다. 오징어 국수의 제조 및 조리특성에 미치는 영향

#### 1) 국수의 제조

국수는 실험실에서 Otake 제면기를 사용하여 신(1990)의 방법에 따라 먼저 제조하였다. 밀가루(5,000g)에 소금(1.0%)과 물(36%)을 첨가하고 15분간 혼합하고 실온에서 15분간 방치한 다음 롤 간격을 3.7mm로 하여 한번 시팅하고 롤 간격 4mm에서 면대를 복합하여 다시 시팅하여 실온에서 15분간 방치한다. 이를 4단계(3.7-2.9-2.0-1.5mm)에 거쳐 두께를 점차 감소시키고 면선폭 3.75mm 면선두께 1.5mm로 절단하여 제조하였다. 국수는 일정한 크기로 잘라 폴리에틸렌 필름으로 포장하고 냉장고에 넣고 실험에 사용하였다. 실험실에서 면의 제조방법이 확립되면 상품화를 생산을 위하여 공장규모의 제면기(믹서기; 일본도꼬메사, 제면기 豊製作所, 일본 유다까)를 사용하여 제조하였다.

## 2) 국수의 색도 측정

국수의 색도는 색차계(Color difference meter,model ND-1001DP, Nippon Denshoke Kagyo Co., Ltd.,Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다. 국수는 40mesh로 분쇄하여 측정하였으며 3회 측정값의 평균값으로 나타냈다.

## 3) 국수의 파쇄력 측정

국수 한 가닥의 파쇄력은 리오미터(R-UDJ-DM Rheometer, I & T Co., Ltd., tapan)을 사용하여 기록지 속도는 분당 120mm, 선반속도는 분당48mm, 힘 400g의 조건으로 측정하였다. 실험은 50회이상 반복하였다.

## 4) 국수의 조리성질의 분석

국수의 조리성질은 신의 방법에 따라 조사하였다. 국수를 6.5cm의 길이로 자르고 50g을 계속 끓고 있는 물(500ml)에 넣고 5분, 10분, 20분간 조리 후 조리에 걸쳐 1.5분간 방치한 다음 무게와 부피를 측정하였다. 부피는 미리 증류수 500ml를 채운 1,000ml 메스실린더에 국수를 넣고 증가하는 부피로부터 구하였다. 무게와 부피의 변화로부터 무게증가(g/g)와 부피증가(ml/ml)를 구하며 실험은 최소한 5회 이상 반복하였다.

## 5) 삶은 국수의 텍스처 측정

국수를 앞에서와 같이 조리하고 흐르는 물에 6초간 냉각시킨 다음 1.5분 방치하고 Struc-0-Graph(서독 브라벤드 회사 제품)를 이용하여 전단력과 압축력을 구한다. 전단력(shear force)은 가로와 세로가 각각 3.4cm, 높이1.3cm이며 직경 2mm의 구멍을 2 mm 간격으로 뚫은 용기에 삶은 국수를 넣고, 가로와 세로가 3.2cm, 두께6mm의 플런저로 측정하였다. 삶은 국수의 압축력은 같은 플런저를 사용하여 국수 한 가닥을 압축하는 최대 힘으로 나타내었다. 기기의 조건은 cartridge 500cmg 전단력과 압축력 측정시 clearance는 0, 힘의 단위는 B.U.이었고 실험은 최소한 10회이상 반복하였다.

## 6) 조리한 국수의 관능검사

조리된 국수의 관능검사는 일반시민 중에서 관능검사 요원을 선발하여 제면적성에 필요한 훈련을 한 9명을 가지고 실시하고, 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

# 3. 결과 및 고찰

## 가. 오징어 국수 제조를 위한 제면적성 검토

밀가루에 대하여 병잎분말은 예비실험을 통하여 2%로 고정하고 오징어 분말 을 각각 1%, 3%, 5%, 7% 첨가한 혼합분말의 물리적인 특성을 알아보기 위하여, amylograph 및 farinograph 행한 결과는 다음과 같다.

### 1) 아밀로그램

밀가루 자체와 혼합 분말이 첨가된 밀가루의 호화양상특성을 Amylo-viscogram (Brabender model : 802725, Germany)으로 측정한 결과 <표 1>과 같다. 호화개시온도 (gelatinization temperature : G.T.), 최고점도 온도(temperature at maximum viscosity : M.V.) 및 최고점도(maximum viscosity : M.T.)로 표시하였다. 밀가루 100%의 호화 개시온도는 59℃였으며, 병잎분말 2%에 오징어분말 1%, 3%, 5%, 7% 첨가된 된 혼합분의 호화 개시온도도 59.0℃로 일정하였다. Amylograph의 호화특성은 밀가루 첨가물의 질과 양, 호

소의 활성도, 발효 부산물 및 pH에 따라 많은 영향을 받는다. 이와 같은 결과는 밀가루와 찹쌀, 보리 가루 혼합분에서 찹쌀, 보리가루 혼합 비율이 높을수록 호화개시온도가 높게 나타났고, 전분첨가비율을 높일수록 호화가 늦게 시작되었다는 보고되고 있다(Sidwell et al., 1970). 한편 amylograph의 호화특성은 전분의 질과 양, 효소의 활성도에 따라 영향을 받는다. 수분함량은 전분과 수분경쟁을 하는 단백질, pentosan, gum물질 및 당류의 함량에 따라 결정되며 전분입자가 이들 성분과 공존하게 되면 호화가 늦어질 수도 있다는 결과와도 일치하였다. 최고점도 온도는 100% 밀가루에서 90.0℃, 오징어 분말 1% 첨가군과 3% 첨가군은 90.0℃로 대조군과 동일하였으며, 5% 첨가군과 7% 첨가군은 다소 낮은 89.0℃를 나타내었다. 최고점도는  $\alpha$ -amylase 활성정도를 나타내는데 밀가루 자체만의 최고점도는 770 BU이며 오징어 분말이 1% 첨가된 혼합분에서는 775 BU, 3% 첨가군에서는 835 BU로 증가를 나타내었으나, 오징어분말이 5% 첨가된 혼합분의 최고점도는 800 BU로 3%에 비하여 다소 감소하는 경향을 보였다. 오징어분말이 7% 첨가군에서는 800BU로 5% 첨가군과 동일한 결과를 나타내었다. 따라서 최고점도는 병잎 2%에 오징어분말 3% 첨가군이 제일 높았다. 한편 밀가루에 메밀가루나 전분의 혼합비율이 높으면 최고점도가 점차 증가하였다.

<표 1> 병잎과 오징어분말이 첨가된 밀가루 반죽의 아밀로그래프 성질

구 분	시작온도(℃)	호화개시온도(℃)	최고점도(BU)	최고점도온도(℃)
대조구	25	59.0	770	90.0
WM2S1	25	59.0	775	90.0
WM2S3	25	59.5	835	90.0
WM2S5	25	59.5	800	89.0
WM2S7	25	59.0	800	89.0

- 대조구 : 밀가루 100%,
- WM2S1 : 밀가루 97% + 병잎 2% + 오징어분말 1%
- WM2S3 : 밀가루 95% + 병잎 2% + 오징어분말 3%
- WM2S5 : 밀가루 93% + 병잎 2% + 오징어분말 5%
- WM2S7 : 밀가루 91% + 병잎 2% + 오징어분말 7%

## 2) 파리노그램

병잎과 오징어분말이 첨가된 혼합분의 반죽형성능력과 반죽의 물리적 성질을 farinograph (Brabender model : 8101, Germany)로 측정된 결과 <표 2>에 나타내었다. 반죽의 최적 상태에 필요한 수분의 흡수량(water absorption)은 밀가루 100%의 경우 63.5% 수준이었으나 오징어분말이 1% 첨가된 혼합분의 경우 65.5%, 오징어 분말이 3% 첨가된 혼합분의 경우 67.5%, 오징어 분말이 5% 첨가된 혼합분의 경우 71.5%, 오징어 분말이 7% 첨가된 혼합분의 경우는 74.5%로 병잎 및 오징어 분말의 첨가량이 증가함에 따라 수분 흡수량은 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다.

Sych 등은 반죽 혼합시 첨가되는 수분함량을 증가시키면 노화를 지연시킬 수 있다고 보고하였다. 따라서 오징어 및 병잎분말의 증가로 수분 보유력 증가는 노화지연과 품질수명 연장에 도움으로 될 것이며 흡수율이 높은 경우에는 생산량이 증가되므로 높은 흡수율을 가지는

것을 바람직하다. 밀가루의 흡수율은 일반적으로 farinograph에 의하여 결정된다. 밀가루의 흡수율은 여러 인자에 의하여 영향을 받으며 주로 단백질 함량, 손상전분(damage starch)등에 영향을 받는다. 본 실험에서 첨가된 뽕잎분말 및 오징어 분말은 보수력이 높은 인자로서 흡수율에 미치는 영향이 커서 첨가량이 증가함에 따라 흡수율이 높아지게 된 것이다.

커브의 중심선이 500 BU에 도달하기까지 걸리는 시간으로 정의되는 반죽형성시간(dough development time)은 반죽이 형성되는 초기단계로서 물이 흡수되는 시간과 관계된다. 밀가루 100%의 경우 2.5분, 뽕잎 및 오징어분말 1% 혼합분의 경우 6.0분, 오징어 분말 3% 첨가한 혼합분에서 6.0분으로 혼합분말의 첨가량이 많을수록 길어졌다. 하지만 오징어 분말 5% 첨가한 혼합분의 경우에는 5.5분으로 감소를 나타내었다. 반죽형성 시간은 밀단백질의 품질을 평가하는 기준으로 이용되는데, 반죽의 안정성이 클수록 반죽시간이 길어지며 반죽안정성이 클수록 제면적성이 좋아지는 것으로 알려지고 있다. 따라서 오징어분말 1% 및 3% 첨가구의 제면적성이 좋은 것으로 추측된다.

반죽의 안정도는 커브의 윗부분이 500 BU에 도달하는 시간부터 떠나는 순간까지의 시간으로서 반죽의 힘이나 강도를 알수 있으며 반죽의 힘이 강하면 높은 안정도를 갖고 약하면 안정도가 낮다. 밀가루 100%의 경우 20분을 나타내었으며 오징어 분말의 첨가비율이 증가함에 따라 각각 7.0, 5.5, 5.9, 6.5분으로 낮아지는 경향을 나타내었다. 반죽의 약화도는 반죽형성 시간부터 12분후의 커브중심이 떨어진 정도를 500 BU 선으로부터의 거리를 말하는데 밀가루 100%의 경우 0 BU를 나타내었으나 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 1% 첨가시 120 BU 나타내어 혼합분말의 첨가로 인하여 글루텐 발달이 증가하는 경향을 나타내었다. 3% 첨가시 135 BU로 가장 높은 값을 나타내었으며, 5% 첨가시 100 BU를 나타내어 큰 감소를 나타내었다. 한편 7% 첨가시는 95 BU를 나타내었다. 김은 밀배아 첨가시 첨가량이 증가할수록 약화도는 증가하여 글루텐의 구조력이 저하되는 것으로 나타났다. 제면시 이러한 점을 보완하기 위하여 ascorbic acid를 첨가하고, 제빵시는 반죽시간, 발효시간 조절 및 반죽 강화제(dough strengthener)를 사용하여 단점을 보완한다고 하였다.

<표 2> 뽕잎과 오징어분말이 첨가된 밀가루 반죽의 파리노그램의 성질

구 분	수분흡수량 (%)	반죽형성시간 (min)	안정도 (min)	약화도 (B.U)
대조구	63.5	2.5	20↑	0
WM2S1	65.5	6.0	7.0	120
WM2S3	67.5	6.5	5.5	135
WM2S5	71.7	5.5	5.9	100
WM2S7	74.5	6.0	6.5	95

#### 나. 오징어 국수의 제조

##### 1) 오징어국수 제조에 사용된 밀가루의 일반성분

본 실험에 사용된 밀가루의 성분분석을 실시하였다. 수분은 13.9%, 회분 0.374%, 단백질 8.53% 입도 0.8 사분 0.01% 수분흡수율 61.9%, 안정도 20분 이상, 약화도 740 BU의 고

급면용 밀가루를 사용하였다.

### 2) 조리면의 성질

뽕잎은 예비실험 및 선행 실험을 통하여 2%로 고정하고, 전처리 된 동결건조 오징어 분말을 1, 3, 5, 7%씩 첨가하여 제조한 오징어 국수의 조리특성에 미치는 영향은 <표 3>에 나타내었다. 오징어 분말 미첨가 대조구인 일반 칼국수 조리면의 무게는 조리시간의 경과에 따라 처음 첨가한 50g의 국수의 무게가 5분 후 88.2g, 10분 후 103.3g, 20분 후 127.8g으로 조리시간의 증가에 따라 조리면의 무게도 증가하는 것으로 나타났다. 이에 따라 부피도 580ml, 590ml, 610ml로 증가하는 것으로 나타났다. 한편 뽕잎첨가 오징어 국수의 조리면의 특성은 조리시간 5분 후 오징어 3% 첨가군에서, 조리시간 10분 후에는 5% 첨가군에서 조리시간 20분 후에는 7% 첨가군에서 조리면의 무게가 가장 낮게 나타났으며 나머지 군에서는 거의 일정한 값을 나타내었다. 하지만 대조구인 일반칼국수에 비해서는 중량 및 부피의 변화가 낮게 나타났다. 일반적으로 국수를 삶으면 중량이 건면의 3~3.5배 정도가 되는데, 본 실험에서는 생면을 사용하였으나 대조인 칼국수의 경우는 5분 후 1.76배, 10분 후 2.06배, 20분 후 2.55배 증가하였다. 하지만 오징어 분말 첨가군에서는 5분 후 1.56~1.66배, 10분 후 1.94~1.99배, 20분 후에는 2.36~2.37배 증가하여 대조구보다 중량이 감소한 것으로 나타났다. 이것은 수분 흡수율이 감소와 조리시 고형분의 용출량이 높은 것으로 조리손실이 높게 나타나 조리시에 국물 중으로 빠져나가는 성분이 증가하는 것을 나타내고 있다.

혼합 밀가루의 제면특성을 검토하고자 farinogram을 실시하였는데 제면시 수분 흡수율은 혼합분말의 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 오징어 국수제조시 수분첨가량을 조절하여 제조하여야 하나, 조리시에는 그 특성이 달라지므로 조리시에 나타나는 특성을 고려하여 혼합분의 최적 배합율을 결정하여야 할 것으로 사료된다. 한편 조리면이 부피는 5분 후에는 대조구인 일반 칼국수와 현격한 차이를 보이나 조리면의 시간이 경과할수록 거의 같은 값을 나타내었다. 일반적으로 면의 조리시 면을 삶는 시간이 5분 정도 되므로 삶는 면의 부피팽창이 낮은 것이 식감이 좋으므로 혼합분말의 첨가량의 증가가 식감에 주는 변화는 크게 높지 않을 것으로 사료된다.

<표 3> 조리시간에 따른 혼합분말 조리국수의 조리특성

구 분	5(min)		10(min)		20(min)	
	조리면무게 (g)	조리면부피 (ml)	조리면무게 (g)	조리면부피 (ml)	조리면무게 (g)	조리면부피 (ml)
대조구	88.2	580	103.3	590	127.8	610
WM2S1	82.7	570	99.7	590	118.6	610
WM2S3	78.2	560	98.5	580	118.6	610
WM2S5	83.3	570	97.0	590	119.3	620
WM2S7	82.6	570	98.1	590	115.7	600

### 3) 조리면의 색도

조리면의 색도변화는 <표 4>에 나타내었다. 명암도를 나타내는 L값은 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 증가하는 값을 나타내었는데, 대조구가 53.01, 뽕잎분말 2%에 오징어분말 1% 첨가구가 40.55, 뽕잎분말 2%에 오징어분말 3% 첨가구가 40.48, 뽕잎분말 2%에 오징어분말 5% 첨가구가 41.14, 뽕잎분말 2%에 오징어분말 7% 첨가구가 41.74의 값을 각각

나타내었다. 뽕잎분말의 첨가량을 2% 고정하고 오징어분말의 첨가량을 증가시켰으므로 오징어 분말의 첨가량이 낮을수록 국수의 색은 어둡게 나타났으며 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 점차 밝아지는 경향을 볼 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 높은 증가의 값을 나타내었는데, 대조구인 일반 칼국수의 경우 -3.09에서 오징어분말 1% 첨가구에서 -1.16, 3% 첨가구가 -0.64, 5% 첨가구가 -0.59, 7% 첨가구가 -0.36의 값을 각각 나타내었다. 오징어 분말에 함유된 오징어의 적색소 때문에 면의 적색도는 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 적색도의 값은 증가하였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구 11.1, 오징어 분말 1% 첨가구 6.11, 오징어 분말 3% 첨가구 6.11, 오징어분말 5% 첨가구 5.48, 오징어분말 7% 첨가구 7.03의 값을 각각 나타내었다. 황색도는 대조구에 비해서 아주 낮은 값을 나타내었는데 오징어 분말의 첨가량에 증가에 따라서는 큰 변화를 나타내지 않았다. 갈변도를 나타내는  $\Delta E$ 값은 오징어분말의 첨가량이 낮을 시보다 오징어 분말의 첨가량이 증가할수록 미미하지만 아주 낮게 나타났다.

<표 4> 뽕잎분말에 오징어분말을 각각 달리하여 제조한 국수의 색도 값

구 분	색 도			$\Delta E$
	L	a	b	
대조구	53.01	-3.09	11.1	0
WM2S1	40.55	-1.16	6.11	13.55
WM2S3	40.48	-0.64	5.48	13.94
WM2S5	41.14	-0.59	7.03	12.79
WM2S7	41.74	-0.36	6.45	12.49

#### 4) 오징어 국수의 텍스처

오징어 분말의 첨가량을 달리하면서 제조한 국수를 조리한 다음 텍스처의 변화를 rheometer로 측정한 결과는 < 표5>에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 견고성은 대조구인 칼국수의 경우인 411.48kg/cm<sup>2</sup>으로 나타났는데, 뽕잎 2%에 오징어분말을 1, 3, 5, 7% 증가하면 전체적으로 다소 차이는 있었으나 증가하는 경향을 나타냈다. 응집성은 감소하다가 7% 첨가시는 대조구인 칼국수보다 증가하였다. 탄력성은 대조구인 칼국수보다 현저히 감소함을 확인하였다. 일반적으로 밀가루에 곡류 첨가량을 증가시키면 견고성, 응집성, 탄력성 모두 감소하는 경향을 나타내는데 본 실험에서는 오징어 분말이 단백질 함량이 80% 이상을 차지하므로 다소 차이 있는 경향을 나타내었다. 따라서 관능검사를 통하여 최적의 배합 비율을 결정하여야 할 것으로 사료된다.

<표 5> 뽕잎분말에 오징어분말을 각각 달리하여 제조한 국수의 조직감

구 분	견고성(kg/cm <sup>2</sup> )	응집성	탄력성
대조구	411.48	67.92	99.19
WM2S1	540.11	66.53	70.49
WM2S3	538.13	65.48	72.64
WM2S5	532.95	66.40	72.64
WM2S7	570.97	76.27	77.94

5) 오징어 국수의 관능검사

국수의 색, 맛, 조직감, 향, 외관, 전반적인 기호도를 검사한 관능검사의 결과는 <표 6>과 같다. 뽕잎분말 2%로 고정하고 오징어 분말을 1, 3, 5, 7%를 각각 첨가하였을 때 색깔은 대조구에 비해서 선호도는 떨어지지 않았으나, 1, 5, 7% 첨가구에서 선호도가 떨어졌다. 씹을 때의 조직감은 5, 7% 첨가한 면의 경우에는 대조구보다 선호도가 떨어졌다. 맛 역시 오징어분말을 5, 7%를 첨가한 경우에는 선호도가 떨어지는 것으로 나타났으나, 3% 첨가한 면의 경우는 대조구보다 높게 나타났다. 향에 대한 결과는 1, 3%의 경우는 대조구보다 높게 나타났으나, 5, 7% 첨가구에서는 낮게 나타났다. 전반적인 기호도를 보면 대조구가 가장 좋았으며 5% 이상을 첨가하면 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 따라서 오징어분말을 사용하여 국수로 제조시 3%정도가 가장 적절할 것으로 사료된다.

<표 6> 뽕잎분말에 오징어분말을 각각 달리하여 제조한 국수의 관능검사

구 분	대조구	WM2S1*	WM2S3*	WM2S5*	WM2S7*
색	5.07±1.13	4.28±1.46	5.12±1.44	4.89±1.76	4.74±1.08
맛	4.52±1.21	4.24±1.76	4.61±1.76	3.98±1.42	3.43±1.46
조직감	5.27±1.32	4.98±1.02	5.11±1.23	4.98±1.33	3.60±1.54
향	4.41±1.18	5.09±1.12	5.02±1.43	4.04±1.26	3.89±1.27
외관	4.41±1.16	4.50±1.14	4.12±1.14	4.09±1.18	3.69±1.24
전반적인기호도	5.16±1.08	5.08±1.02	5.14±1.22	4.88±1.15	3.96±1.32

\* Means in each row with different superscript letters are significantly different (P<0.05) by Duncan's multiple range test

6) 오징어 국수의 제조원가 분석 및 경제성 분석

오징어 국수를 제조하기 위해서는 먼저 전 처리한 오징어 분말을 원재료의 기호성 및 기능성을 감소를 막기 위하여 동결건조 공법으로 제조한 후, 소맥분에 첨가하여 오징어 국수를 제조하였다. 국수는 일반적으로 600g 씩 포장하여 3~4인분으로 유통되고 있다. 따라서 오징어국수의 제조를 위한 전처리 오징어 분말을 만들기 위하여 연안산 국산 오징어 분말을 사용하고자 하였으나, 제조 원가의 상승으로 인하여 원양산을 사용하기로 하였다(25,268/kg원). 오징어분말(원양산) kg당 25,268원, 뽕잎(국산) kg당 13,000원을 기본으로 하여 오징어 국수의 제조원가를 분석하였다. 일반적으로 국수 제조를 위해서는 많은 플렌트를 필요로 한다. 일반적으로 장비 시설비만 10억 이상의 비용을 필요로 하므로 본 연구의 결과물로 얻어진 오징어 국수의 상품화를 위한 방법으로 OEM 방식에 의하여 유통하기로 결정하였다. 따라서 OEM 방식에 의한 제조원가 산출을 하면 600g 단위로 포장하여 Table 7과 같이 1,920원으로 생산할 수 있다. 또한 분말스프를 함께 포장하면 1인분에 120원의 추가비용이 발생되므로 3인분 600 g을 기준으로 하면 360원의 추가비용이 발생 할 것으로 예상된다. 일반적으로 시중에 유통되는 면류에 비하여 제조원가의 비율이 높아서 유통마진이 많지 않을 것으로 생각된다. 따라서 수출 및 국내 관광 상품으로 확대를 검토하여 포장 단위 및 포장의 방법을 다양화 하고, 다양한 계층에 어울릴 수 있는 분말 스프 및 액상스프를 개발한다면 기호성 식품 또는 기능성 식품으로 가능성이 높다 하겠다.

#### 4. 적 요

본 실험은 오징어를 이용한 기능성 면을 제조하기 위하여 전처리한 동결 건조한 오징어 분말을 이용하여 국수를 제조하여 제면특성 및 조리특성을 조사한 결과 아래와 같다.

- 가. 국수 조리시 종량 및 부피변화가 대조구에 비해 낮게 나타났고 조리 5분 후 오징어 분말 3%처리가 무게 78.2g, 부피 560ml이었음.
- 나. 국수의 색도 L값은 오징어 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였고, 오징어 분말 3% 첨가구에서 40.48이었음.
- 다. 오징어 국수의 견고성은 오징어 분말 함량이 증가할수록 증가하는 경향이며, 탄력성은 대조구보다 현저히 감소함.
- 라. 오징어 국수의 관능검사 결과 오징어 분말 3% 첨가구에서 색, 맛, 물성 및 전반적인 기호도에서 식미가 우수하였음.

#### 5. 인용문헌

- 윤서석. 1991. 한국의 국수문화의 역사. 한국식문화학회, 6, 85
- 육홍선, 김영호, 안현주, 김동호, 김정옥, 변명우. 2000. 멥게껍질로부터 정제된 식이섬유소 첨가 빵반죽의 물리적 및 제빵의 품질특성 연구, 한국식품과학회지, 32(2), 387~395
- 이성우. 1985. 한국 요리문화사, 교문사(서울), pp 146~160
- 이철호. 1991. 전통면류의 제법과 품질특성. 한국식문화학회지. 6. 105
- AACC. 1983. *Official methods of the AACC 8th ed.*, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, M.N.,
- Boycioglu, M.H. and D'Appolonea, B.L., 1994. characterization and utilization of durum wheat for bread making. 1. Comparison of chemical, rheological and durum wheat flours. *Cereal Chem*, 71, 21~28
- Brower, J. 1992. Food theory and application. Macmillian, 2, 236
- Chang, K. J and Lee, SR. 1974. Development of composite flour and the and their products utilizing domestic raw material ; textual characteristic of noodle made of composite flours. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 6(2) : 65
- Ha, K. H and Shin, D. H. 1999. characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 28(6) : 1256
- Kim, BR, Choi, YS, KIM, JD and Lee, SY. 1999. Noodle making characteristic of buckwheat compositic flours. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutri.*, 28(2) : 383
- Kim. H.K. and Kim. S.K. 1997. Wheat and Milling Industrial. Korea wheat and Flour Industrial Association, Seoul, pp. 107~110
- Kim, O.S., Hwang, H.Y., Lee, J.H. and Ryu, H.S. 2001. Protein qualities and textural properties of cookies containing crucian carp extraction residue, *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 30(3), 482~487

- Lee, JW Kee, HJ, Park, YK, Rhim, JW and Jung, ST. 2000. Preparation of noodle with laver powder and its characteristics, Korean J. Food Sci. Tech., 32(2) : 298
- Lee, KH and Kim TH. 2000. Properties of wet noodle changed by the addition of whey powder . Korean J. Food Sci., 32(5) : 1073
- Lee, YS and Lim, KT. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing arrowroot starch. Korean J. Food Sci., 16(6) : 681
- Moss, H. J. 1984. Wheat flour quality requirements for noodle production in southeast Asia. Bread Research of Australia
- Shin, SY, 1990 : Cooking properties of dry noodles prepared from HRW-WW and HRW-ASW wheat flour blends. M. S. thesis, Dankook University. seoul
- Sidwell, V.D. and Hammerle, O.A. 1970. Change in physical and characteristic of doughs and bread containing various amount fish protein concentrate and lysine, *Cereal Chem.*, 47, 793~745

## 6. 연구결과 활용제목

- 오징어국수 제조방법(2005, 특허출원)