

쑥 추출물의 기능성과 쑥국수의 품질특성

박찬성[†] · 김미림

대구한의대학교 한방식품조리영양학부

Functional Properties of Mugwort Extracts and Quality Characteristics of Noodles Added Mugwort Powder

Chan-Sung Park[†] and Mi-Lim Kim

Faculty of Herbal Cuisine & Nutrition, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

Abstract

This study was investigated to develop health promoting and high quality of mugwort noodle. Mugwort powder was extracted with water and 70% ethanol and the extracts were tested its electron donating ability (EDA), nitrite scavenging ability (NSA) and inhibitory effects on MDA cell and A549 cell. EDA at 100-1,000 ppm of water extract was ranged from 73% to 81% and that of ethanol extract was ranged from 74% to 92%. NSA of water extract was 40% and ethanol extract was 41% at 1,000 ppm, which were the highest at pH 1.2. NSA was increased with increasing concentration of mugwort extracts and decreasing pH. Inhibition ratio of water and ethanol extracts on MDA cell growth was 30 and 27% while that on A549 cell was 22% and 23% at 1,000 ppm, respectively. Quality characteristics of mugwort noodle were evaluated by their color, shelf life and sensory characteristics. Lightness (L) and redness(a) of dried noodle and cooked noodle were decreased with increasing mugwort concentration ($p < 0.05$). The number of total viable cells and fungi in mugwort noodle was 0.5~0.7 log cycles lower than that of control. In sensory evaluation of dried noodles and cooked noodles, noodles with 2% mugwort powder had significant high scores in overall acceptability.

Key words : mugwort noodle, electron donating ability(EDA), nitrite scavenging ability(NSA), quality

서 론

쑥은 우리나라 전국의 산야에 널리 자생하고 있으며 우수한 녹엽단백질과 필수지방산 함량이 많아서 영양적으로 매우 우수한 식품이다(1). 민간요법과 한방에서는 건위, 진통, 지혈, 구취, 악취제거작용(2), 황달, 간염, 간암, 간경변 등에 널리 이용되고 있다(3).

쑥의 다양한 기능성에 대하여 많은 연구가 이루어져 왔는데, 인체 간암세포(Hep G2)에 대한 항암작용(4), 흰쥐의 간손상 억제 및 혈중 에탄올 농도 저하효과(5), 항산화작용(6), 항균작용(7-9) 등이 보고되어 있다. 한편, 쑥을 가축 사료로 이용했을 때 가축의 생산성, 영양소 이용률 증가 및 소화율 향상(10,11), 육질향상효과(12,13) 등이 알려져

있다.

쑥을 첨가하여 다양한 식품이 개발되었는데, 이러한 식품에서 쑥의 첨가효과는 쑥을 첨가한 빵과 떡에서 저장성이 향상되었으며(14), 쑥을 첨가한 소시지에서 품질이 향상되고(15) 소시지 내에 아질산염 잔류량이 감소하였으며(16) 쑥을 첨가한 요구르트는 유산균의 증식이 촉진되고 맛의 개선효과를 나타내었다(17).

국수는 동양인의 주요 음식으로서 밥 대신 간편하게 식사대용으로 많이 이용되어 왔으며 영양보강의 목적으로 밀가루에 녹두(18), 보리(19), 미강식이섬유(20), cystein(21) 등을 첨가한 국수의 제면특성에 관하여 많은 연구보고가 있다. 경제발전과 더불어 최근에는 식생활의 변화에 따른 성인병의 증가가 사회문제로 대두되면서 자연건강식의 개발과 기능성식품에 관한 연구가 활기를 띠게 되었다. 기능성 식품재료를 첨가한 국수에 관한 연구로는 송화(22), 적채

[†]Corresponding author. E-mail : parkcs@dhu.ac.kr,
Phone : 82-53-819-1426, Fax : 82-53-819-1284

(23), 상황버섯(24), 버섯(25)을 첨가한 국수가 있으며, 김치(26)를 첨가한 저열량 국수의 품질특성에 관한 연구결과가 보고되고 있다.

본 연구는 소비자들의 건강식품에 대한 관심을 충족시키기 위하여 쑥의 약리성과 기능성을 보유한 국수 제조에 앞서 쑥 추출물의 기능성 분석과 쑥을 첨가한 국수를 개발하기 위한 적정 제조조건, 저장성 및 관능적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

쑥(*Artemisia montana* Pampan)은 2004년에 생산된 국내산 쑥을 건조후 분말화하여 시료로 사용하였다.

추출물 제조

추출은 쑥 분말의 10배량의 용매로서 물추출물은 80℃, 에탄올 추출물은 70% 에탄올로서 70℃에서 3시간씩 3회 반복 추출하였다. 추출한 시료는 환류냉각관을 가진 진공 증발 농축기로서 농축한 후 동결건조하여 기능성 실험 시료로 사용하였다.

전자공여능 측정

전자공여능은 Blois 등(27)의 방법을 변형하여 시료의 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl(DPPH)에 대한 전자공여 효과로서 시료의 환원력을 측정하였다. 즉, 시료 2 mL에 0.4 mM DPPH 용액 1.6 mL를 가하고, 10초간 vortex mixing 후 37℃에서 30분간 반응시킨 다음 이 반응액을 분광광도계를 사용해서 517nm에서 흡광도를 측정하였으며 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{Electron donating ability (\%)} = \left(1 - \frac{\text{SAbs-BAbs}}{\text{CAbs}}\right) \times 100$$

SAbs : Absorbance at 517nm determined with test sample

BAbs : Absorbance at 517nm determined with dH₂O instead of DPPH

CAbs : Absorbance at 517nm determined with dH₂O instead of test sample

아질산염 소거능 측정

아질산염 소거작용은 Kato 등(28)의 방법에 따라 1 mM의 NaNO₂용액 1 mL에 각 시료를 1 mL 가하고, 0.1 N HCl과 0.1 M 구연산 완충용액을 사용하여 반응용액의 pH를 각각

1.2, 3.0, 6.0으로 조정 한 후 반응용액의 부피를 10 mL로 하였다. 이 용액을 37℃에서 1시간 반응시킨 후 각 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액 5 mL와 Griess reagent(1% sulfanilic acid : 1% naphthylamin = 1 : 1) 0.5 mL를 가하고 혼합하여 실온에서 15분간 방치시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산염의 백분율(%)로 나타내었다.

항암실험

본 실험에 사용한 세포주는 유방암세포인 MDA-MB-231(KCLB 30026)와 폐암 세포인 A549(KCLB 10185)로서 세포주은행에서 분양받아 사용하였다. 암세포주에 대한 MTT assay는 Kim 등(29)이 행한 방법을 변형하여 사용하였다. 10% FBS를 함유한 RPMI 1640배지에 5×10⁴ cells/mL 농도로 96 well plate에 각각 180 μL씩 첨가하여 4시간 동안 항온기(37℃, 5% CO₂)에서 배양시킨 후 쑥 추출물을 최종 농도가 0.1, 0.3, 0.5, 1.0 mg/mL가 되도록 20 μL씩 첨가하여 48시간 동안 다시 배양시켰다. 대조구에는 동일한 양의 증류수를 첨가하였으며 시료 당 각각의 실험군은 3개의 well을 동일조건으로 사용하였다. 여기에 5 mg/mL의 MTT 용액 20 μL씩 첨가하여 4시간 동안 배양시켜 formazan을 형성시킨 후 DMSO(dimethyl sulfoxide) 150 μL를 첨가하여 formazan을 녹인 다음 microplate reader (Molecular Device, Emax)를 이용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하였다. 암세포 증식억제율(%)은 [1-(시료 첨가구의 흡광도/대조구의 흡광도)] × 100으로 나타내었다.

쑥국수 제조

쑥국수 제조는 수입밀(대한제분, 2004년 산) 강력분에 쑥 분말을 농도 0, 1, 2, 3%가 되게 첨가하였다. 국수의 제조는 Kim의 방법(22)에 따라 밀가루와 쑥을 합한 시료 100 g당 3% 소금물 35 mL를 첨가하여 반죽그릇에서 5분간 손으로 반죽한 후 37℃의 항온기에서 1시간 숙성 시켜 국수 제조기(한일전자)의 롤 간격을 10 mm에서 sheeting한 뒤 반을 접어 다시 sheeting하기를 5회 반복하였다. 그 후 롤 간격 6.5 mm에서 3회, 4.2 mm에서 3회, 2.8 mm에서 2회 그리고 1.7 mm에서 1회에 걸쳐 면대를 형성한 것을 최종 1.2 mm 굵기의 국수로 제조하였다. 제조된 면발 그대로를 생면으로, 건면은 대나무 건조대의 봉에 늘어뜨린 후 실내 온도 25℃에서 2일간 건조시킨 후 20 cm 길이로 절단하였다. 삶은 면은 Kee 등(30)이 행한 방법으로 건면 20 g을 400 mL의 끓는 증류수에 6분간 삶은 후 30초간 냉수에 씻고 3분간 물을 뺀 다음 시료로 사용하였다.

쑥국수의 저장성 실험

국수의 저장성 측정은 생면을 멸균 petridish에 10 g씩 담아서 밀봉한 후 5℃의 항온기에 4주일간 저장하면서 일정

시간별로 생균수를 측정하였다. 총균수 측정은 각 시료를 멸균컵에 담아 멸균 희석수 90 mL를 가하여 homogenizer로 5,000 rpm에서 5분간 균질화한 후 10배 단계 희석액 0.1 mL를 미리 만들어 놓은 Plate Count Agar(PCA, Difco)에, 진균류는 Potato Dextrose Agar(PDA, Difco)에 접종한 후, 25°C의 항온기에서 총균수는 48시간, 진균류는 1주일간 배양한 후 colony 수를 측정하였다. 총균수 및 진균수는 국수 1g 당의 colony forming unit(CFU/g)로 표시하였다.

색도측정

삶은 면은 국수를 삶아서 그대로 사용하였고, 건면은 믹서기에 곱게 갈아서 색차계(CR-200, Minolta, Japan)로 5회 반복 측정한 평균값을 Hunter값(L=명도, a=적색도, b=황색도)으로 표시하였다.

관능검사

관능검사는 훈련된 20명의 관능검사요원에 의해 실시하였으며 각 시료에 대하여 색(color), 향(flavor), 촉촉함(moisture), 부드러움(softness), 촉감(texture), 맛(taste), 뒷맛(after taste) 및 종합적인 기호도(overall preference)를 7점법(31)으로 측정하였다.

통계처리

결과는 SPSS 통계분석 프로그램을 이용하여 각 실험군 간 평균치의 통계적 유의성을 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

결과 및 고찰

쑥 추출물의 전자공여능

Fig. 1은 쑥의 용매별 추출물의 전자공여능을 측정한 결과이다. 물과 에탄올 추출물 모두 100 ppm에서 74%, 500 ppm과 1,000 ppm에서 약 80%의 전자공여능을 나타내었고, 에탄올 추출물은 1,000 ppm에서 92%의 전자공여능을 나타내어 우수한 항산화활성을 나타내었다. 이러한 결과는 Kim 등(32)이 보고한 국내산 생약(목단, 황금, 산수유, 작약) 추출물 1,000 ppm 농도에서의 전자공여능이 각각 65%, 57%, 46%, 37%로 보고하였는데 본 실험결과에서 추출물 100 ppm의 전자공여능 보다 낮은 결과이다. Lee 등(15)은 소시지 제조시에 쑥을 첨가했을때 소시지의 지방산화도가 현저히 낮음을 보고한 점은 쑥의 우수한 항산화능에 기인한 결과로 생각된다. 한편, Jung 등(6)은 인삼, 쑥, 솔잎을 추출하여 실험동물에 투여했을때, 이들 추출물이 항산화 효소활성을 증가시켜 흡연에 의한 폐의 지질과산화를 방지하고 폐의 정상적인 기능에 도움을 주는 것으로 보고하였다. 이러한 결과들은 쑥을 이용한 식품이 인체 내에서도 지질

과산화에 의한 유리 라디칼의 분해를 촉진시켜 건강식품의 가치를 나타낼 것으로 예상된다.

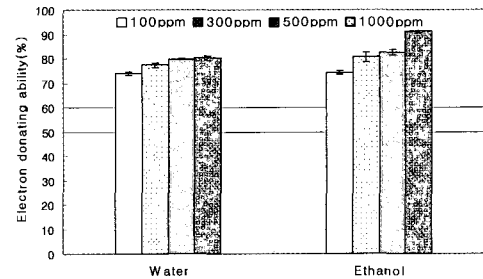


Fig. 1. Electron donating ability of mugwort extracts.

아질산염 소거능

쑥 추출물의 아질산염 소거능은 Fig. 2와 같다. 물 및 에탄올 추출물 모두에서 pH가 낮아짐에 따라 아질산염 소거능은 증가하여 pH 1.2에서 가장 높았고 동일한 pH에서는 농도 의존적으로 아질산염 소거능도 증가하였다. 1,000 ppm에서의 아질산염 소거능은 물 추출물이 40%, 에탄올 추출물은 41%로서 Kim의 적채 추출물(22) 보다 우수하였으나 Kim의 송화 추출물(23)에 비하여 약간 낮은 소거능을 나타내었다. 쑥 추출물의 pH가 높아질수록 아질산염 소거능이 감소하는 결과는 Kim 등(33) 및 Kim의 결과(22,23)와 일치하였다. 본 실험에서는 인체의 위내 pH 조건과 비슷한 pH 1.2에서 쑥 추출물의 아질산염 소거능이 높은 결과는 쑥 추출물이 생체내에서 효과적인 아질산염 소거작용을 통해 nitrosamine 생성을 억제할 것으로 생각된다. Hyeon 등(16)은 소시지 제조시에 쑥 분말을 첨가했을때 소시지 내의 아질산염 잔류량이 유의적으로 낮아진 결과를 보고하여 쑥과 같은 아질산염 소거능이 있는 식품을 더욱 다양한 식품의 가공에 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

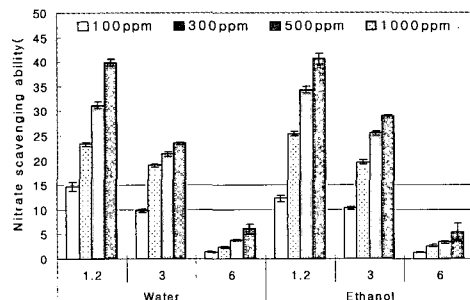


Fig. 2. Nitrite scavenging ability of mugwort extracts at various pH.

쑥 추출물의 항암성

Fig. 3은 쑥 추출물에 대한 A549-cell(폐암세포)의 억제 효과를 나타낸 것이다. 쑥 추출물의 억제효과는 500 ppm에서 물추출물은 22%, 에탄올 추출물은 22.5%로서 비슷한

수준이었다. 이 결과는 Kim 등(29)이 솔잎 추출물의 *in vitro* 계 암세포 성장억제 효과를 분석한 결과, 1,000 ppm에서 A549-cell에 대하여 각각 78%의 억제효과를 보고한 결과에 비하여 항암활성이 낮은 편이었다.

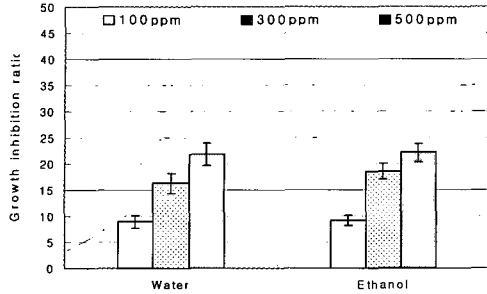


Fig. 3. Effect of mugwort extracts on the growth of A549 cell.

Fig. 4는 MDA-cell(유방암 세포)의 억제 효과에서는 물추출물과 에탄올 추출물 500 ppm 농도에서 각각 30%와 27%로서 물추출물에서 약간 높은 항암활성을 나타내었다. Do 등(34)은 지유, 감초, 정향 등의 생약재 추출물로서 위암세포(SNU-1 cell)에 대하여 1,000 ppm 농도에서 물추출물은 30-44%, 에탄올 추출물은 30-36%의 항암활성을 나타내었으나 자궁암세포(HeLa cell)에 대하여는 동일한 농도에서 물추출물은 15-55%, 에탄올 추출물은 10-36%의 항암활성을 나타내어 생약재와 암세포의 종류에 따라 항암활성에 큰 차이를 나타내었다.

본 실험 결과에서 Fig. 3과 Fig. 4의 결과에서, 본 실험에 사용한 쑥 추출물의 A549 cell과 MDA cell에 대한 항암활성은 A549 cell에 비하여 MDA cell에 대한 항암활성이 5-8% 높았으며, 물추출물이 에탄올 추출물보다 약간 높은 활성을 나타내었다.

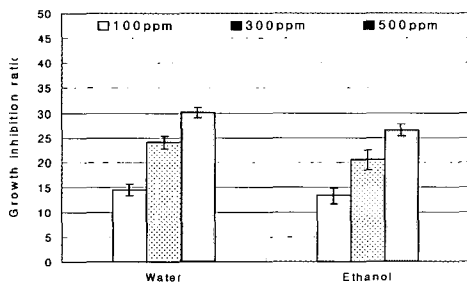


Fig. 4. Effect of mugwort extracts on the growth of MDA cell.

쑥국수의 저장성

Fig. 5는 쑥국수 생면을 5°C에 4주일간 저장했을 때의 생균수 및 진균수의 변화를 나타낸 것이다. 저장 초기의 총균수는 7.6~8.3×10³ CFU/g, 진균수는 3.4~3.7×10³ CFU/g

으로서 대조구와 쑥 첨가구에서 비슷한 균수를 나타내었다. 4주일간의 저장기간중 총균수는 저장 2주째에 최고의 균수로서 4.8×10⁴ CFU/g에 도달하여 저장초기보다 약 0.8 log cycle 증가하였으나 쑥 1% 첨가구는 약 0.3 log cycle, 2%와 3% 첨가구는 약 0.1 log cycle 증가하여 쑥의 농도가 증가할수록 세균의 증식은 억제되었다.

한편, 진균수는 저장 1주일간 농도에 따른 균수변화가 뚜렷하지 않았으나 저장 1주일 후부터 저장 말기까지 쑥 첨가구의 진균수가 대조구보다 0.1~0.2 log cycle 낮은 균수를 유지하였다. 전 저장기간동안 대조구의 진균수는 약 0.3 log cycle 증가하였으나, 쑥 첨가구는 0.1 log cycle 정도의 변화로서, 쑥 첨가에 의해 진균의 증식이 억제되었다.

위의 결과를 종합해 보면 쑥 첨가는 일반세균과 진균 모두를 억제하는 작용이 있어 국수의 저장기간을 연장할수 있는 좋은 방법이 될 것으로 생각되며 이러한 효과는 Jung 등(8), Lee 등(9)이 보고한 쑥 추출물의 항균성과 밀접한 관련이 있는 것으로 추정된다.

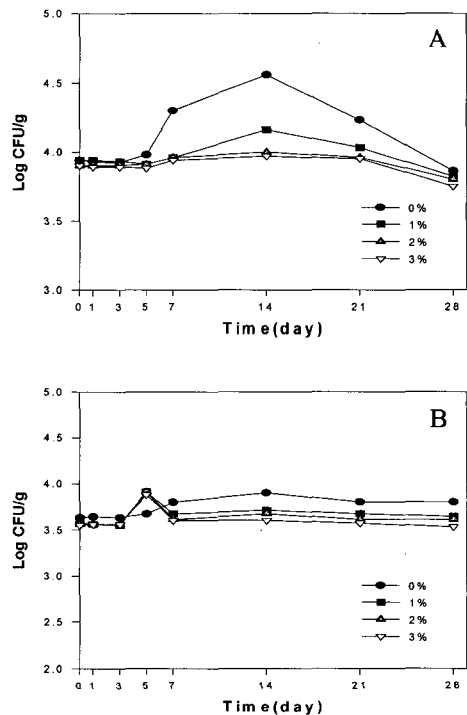


Fig. 5. Changes in total viable cells of mugwort noodles during storage at 5°C.

A : Total viable cells, B : Total fungus.

쑥국수의 색도

쑥국수 건면의 색도 측정 결과는 Table 1과 같다. 건면의 명도(L)는 대조구가 가장 높았으며 쑥의 첨가량이 증가할수록 90.4에서 71.5로 낮아져 쑥의 첨가농도에 따라 각각 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 적색도(a) 역시 쑥의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아져서 쑥의 첨가농도 증가에 따라 건면의 녹색이 유의적으로 증가하는 결과를

나타내었다($p < 0.05$). 건면의 황색도(b)는 대조구와 1% 첨가구 간에 유의적 차이가 없었으나 2%, 3% 첨가구에서는 쑥 첨가량에 비례하여 유의적으로 황색도가 증가하였다.

Table 1. Hunter's color value of dried noodles with various level of mugwort

Mugwort(%)	L	a	b	ΔE
0	90.44±0.02 ^a	-0.73±0.02 ^a	9.84±0.07 ^c	-
1	80.64±0.36 ^b	-2.33±0.03 ^b	9.38±0.16 ^c	9.94
2	74.76±0.51 ^c	-2.54±0.03 ^c	10.43±0.17 ^b	15.80
3	71.54±0.42 ^d	-3.06±0.02 ^d	11.79±0.12 ^a	19.14

Mean±S.E.
Means in each column with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.
L : lightness, a : redness, b : yellowness, ΔE : the degree of color difference.

Table 2는 쑥국수 삶은 면의 색도 측정 결과로서 명도(L)는 대조구가 가장 높았으며 쑥의 첨가량이 증가할수록 75.7에서 46.8로 감소하여 첨가농도에 따라 유의적인 차이를 나타내었으나($p < 0.05$). 건면에 비하여 15~25 낮은 값을 나타내었다. 삶은 면의 적색도(a)는 쑥 2%, 3% 첨가구에서 대조구보다 유의적으로 낮아서 쑥의 첨가농도 증가에 따라 삶은면의 녹색이 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었으며 건면에 비하여 적색도가 낮아서 녹색이 증가하는 경향을 나타내었다($p < 0.05$). 삶은면의 황색도(b)는 대조구와 쑥의 농도별 첨가구 간에 유의적 차이를 나타내지 않았다.

Table 1의 건면과 Table 2의 삶은 면의 색도를 비교하면, 삶은 면의 명도와 적색도가 건면에 비하여 낮은 현상은 조리과정에서 명도가 감소하고 녹색이 증가하는 색상의 변화로 생각된다. 이러한 결과는 쑥의 첨가 농도에 비례하여 색차(ΔE)가 증가하였으며 특히 건면 보다는 삶은 면에서 더 큰 증가를 나타낸 점과 일치하고 있다.

Table 2. Hunter's color value of cooked noodles with various level of mugwort

Mugwort(%)	L	a	b	ΔE
0	75.69±0.34 ^a	-2.72±0.02 ^a	8.71±0.24 ^a	-
1	57.81±0.20 ^b	-3.40±0.02 ^{bc}	9.01±0.15 ^a	16.80
2	52.25±0.19 ^c	-3.28±0.05 ^b	8.57±0.13 ^a	22.19
3	46.79±0.22 ^d	-3.54±0.10 ^c	8.86±0.27 ^a	27.65

Mean±S.E.
Means in each column with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.
L, a, b, ΔE : See the legend in Table 1.

쑥국수의 관능적 특성

Table 3은 쑥국수 건면에 대하여 색상, 향, 쓴맛, 뒷맛, 종합적인 기호도의 평가 결과로서 Fig. 6의 QDA profile로

나타내었다. 국수의 색상은 2% 첨가구에서, 향은 3% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$). 쓴맛은 대조구와 쑥 첨가구에서 유의적인 차이가 없었으며 뒷맛은 대조구에서 유의적으로 높은 기호도를 나타내었으나 쑥 첨가구에서는 2%와 3% 첨가구에서 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$). 종합적인 기호도에서 쑥 2% 첨가구가 유의적으로 가장 높은 기호도를 나타내었다.

Table 3. Sensory characteristics of dried noodles with various level of mugwort

Variables	Mugwort (%)			
	0	1	2	3
Color	3.91±0.21 ^{bc}	3.18±0.33 ^c	5.27±0.24 ^a	4.45±0.43 ^b
Flavor	3.91±0.09 ^b	3.82±0.12 ^b	4.18±0.18 ^{ab}	4.45±0.28 ^a
Bitter taste	4.45±0.28 ^a	4.09±0.31 ^a	4.09±0.55 ^a	3.64±0.54 ^a
After taste	4.09±0.21 ^a	3.91±0.25 ^{ab}	3.64±0.34 ^b	2.91±0.46 ^c
Overall	3.82±0.23 ^b	4.00±0.27 ^b	4.36±0.45 ^a	4.09±0.46 ^b

Mean±SE.
Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

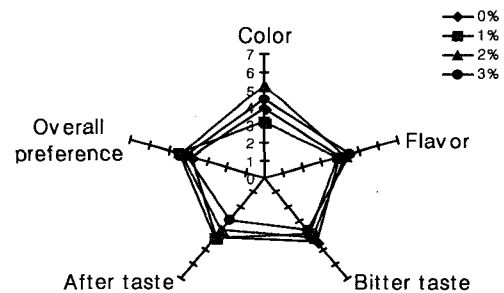


Fig. 6. QDA profile of acceptability of dried noodles with various level of mugwort.

Table 4는 쑥국수 삶은 면에 대하여 색상, 향, 촉촉함, 부드러움, 촉감, 맛, 뒷맛, 종합적인 기호도의 평가 결과로서 Fig. 7의 QDA profile로 나타내었다.

삶은 쑥국수의 색상은 2% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었고, 향은 대조구와 쑥 1%, 2% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$). 국수의 촉촉함, 부드러움, 촉감은 모두 쑥 2%, 3% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$). 그러나 쓴맛은 대조구, 뒷맛은 대조구와 쑥 1%, 2% 첨가구에서 기호도가 가장 높았으며, 종합적인 기호도는 쑥 2% 첨가구에서 가장 높은 기호도를 나타내었다($p < 0.05$).

이상의 Table 3(건면)과 Table 4(삶은 면)의 기호도를 종합해 보면, 쓴맛은 건면에서 쑥 첨가농도에 따라 기호도에 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 삶은 면에서는 쑥 첨가

농도가 증가할수록 기호도가 감소하였다. 이러한 결과는 삶은 면에서 관능검사 요원들이 20대의 여대생들로서 쓴맛을 강하게 느끼게 되어 거부감을 나타낸 것으로 분석된다. 그러나 건면과 삶은 면 모두에서 쓴맛을 제외한 모든 항목에의 기호도가 2%에서 가장 높은 기호도를 나타내어 썩국수 제조시에 썩의 적절한 첨가농도는 2%가 바람직할 것으로 판단된다.

Table 4. Sensory characteristics of cooked noodles with various level of mugwort

Variables	Mugwort (%)			
	0	1	2	3
Color	4.27±0.20 ^b	3.18±0.33 ^c	5.00±0.27 ^a	4.64±0.51 ^{ab}
Flavor	4.00±0.13 ^a	4.27±0.36 ^a	4.27±0.43 ^a	3.18±0.38 ^b
Moisture	3.82±0.26 ^{ab}	3.64±0.51 ^b	4.36±0.39 ^a	4.09±0.51 ^a
Softness	4.09±0.46 ^{ab}	3.82±0.33 ^b	4.82±0.33 ^a	4.45±0.47 ^a
Texture	4.45±0.45 ^{ab}	3.91±0.46 ^b	4.91±0.46 ^a	4.91±0.34 ^a
Bitter taste	5.09±0.37 ^a	4.82±0.33 ^b	3.45±0.39 ^{bc}	2.45±0.47 ^c
After taste	4.27±0.14 ^a	4.18±0.18 ^a	3.82±0.33 ^a	2.73±0.38 ^b
Overall	4.27±0.14 ^{ab}	4.00±0.23 ^b	4.91±0.34 ^a	3.55±0.53 ^c

Mean±SE.
Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

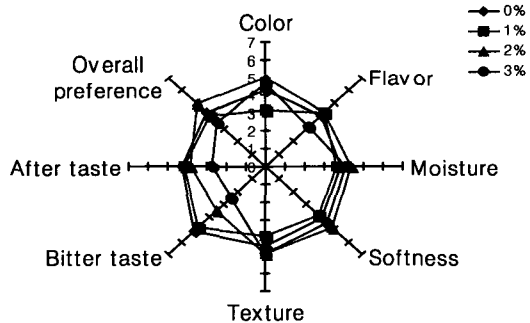


Fig. 7. QDA profile of acceptability of cooked noodles with various level of mugwort.

요 약

본 연구는 품질 특성과 기능성을 가진 국수를 개발하기 위하여 썩 분말을 물과 70% 에탄올로 추출하여 추출물의 전자공여능, 아질산염 소거능, 항암활성과 썩을 첨가한 썩국수의 품질특성을 검토하였다. 썩 추출물의 전자공여능은 물 및 에탄올 추출물 모두에서 농도가 증가함에 따라 전자공여능도 증가하였으며 100~1,000ppm 농도에서 물 추출물은 73~81%, 에탄올 추출물은 74~92%로 우수한 항산화능

을 나타내었다. 추출물의 아질산염 소거능은 물 및 에탄올 추출물 모두에서 pH가 낮아짐에 따라 증가하여 pH 1.2에서 가장 높았고 동일 pH에서는 농도가 높아짐에 따라 증가하였다. 썩의 물과 에탄올 추출물 1,000 ppm의 유방암세포 (MDA cell)에 대한 증식 억제율은 각각 30, 27% 였으며 폐암세포(A549 cell)에 대한 증식 억제율은 각각 22, 23% 였다. 썩을 첨가한 국수 생면을 5°C에서 4주일간 저장하였을 때 썩 첨가량이 증가할 수록 총균수 및 진균수는 낮았으며 썩 첨가에 의하여 국수의 저장성이 향상되었다. 썩국수의 색도 측정 결과 명도(L)와 적색도(a)는 건면과 삶은 면 모두 썩 첨가량이 증가 할수록 감소하였다(p<0.05). 썩국수의 관능검사 결과, 건면은 뒷맛을 제외한 나머지 기호도에서 2% 첨가 국수가 가장 높은 점수를 얻었으며 삶은 면은 쓴맛을 제외한 나머지 항목에서 2% 첨가 국수가 가장 높은 기호도를 나타내어 썩국수 제조시에 썩의 최적 첨가농도는 2%가 바람직할 것으로 판단된다.

참고문헌

- Haw, I.W., Lee, S.D. and Hwang, W.I. (1985) A study on nutritional effects in rats by feeding basal diet supplemented with mugwort powder. J. Korean Soc. Food Nutr., 14, 123-130
- Cho, H.W. and Ryo, K.S. (1976) Pharmacognostical investigation on the oriental medicine(II). Botanical origin of usual vegetable drugs. Korean J. Pharmacogn. 7, 73-84
- 원색 천연 약물대사전(상). 1984, 남산당, 서울, p. 62
- Hwang, Y.K., Kim, D.C., Hwang, W.I. and Han, Y.B. (1998) Inhibitory effect of *Artemisia princeps Pampan.* extract on growth of cancer cell lines. Korean Nutr. Sci., 31, 799-808
- Kim, K.S. and Lee, M.Y. (1996) Effects of *Artemisia selengensis* methanol extract on ethanol - Induced hepatotoxicity in rat liver. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 25, 581-587
- Jung, H., Kim, S.G., Kim, S.K., Seong, M.Y., Kim, H.J., Xue, J.F. and Kim, Y.Y. (2004) The effects of extracts from ginseng, wormwood and pine needle in pulmonary structure and anti-oxidant enzyme in smoking. Korean J. Biotechnol. Bioeng., 19, 138-142
- Ahn, B.Y. (1992) *Antimicrobial activity* of the essential oils of *Artemisia princeps* var. *orientalis*. Korean J. Food Hygiene, 7, 157-160
- Jung, H.S., Cha, M.K., Kwon, Y.J. and So, J.S. (2005) Differential inhibitory effect of *Artemisia* extract between *Staphylococcus aureus* and vaginal *Lactobacillus* spp.

- Korean J. Biotechnol. Bioeng., 20, 228-232
9. Lee, S.H., Woo, S.J., Koo, Y.J. and Shin, H.K. (1995) Effects of mugwort, onion and polygalae radix on the intestinal environment of rats. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 598-604
 10. Kim, J.H. (2005) Effect of replacing concentrate with mugwort pellet on nutrient utilization and ruminal fermentation characteristics in sheep. J. Anim. Sci. & Technol., 47, 419-428
 11. Kim, Y.M., Kim, J.H., Kim, S.C., Lee, M.D., Sin, J.H. and Go, Y.D. (2003) Effects of dietary wormwood (*Artemisia montana* Pampan) powder supplementation on growing performance and fecal noxious gas emission in weanling pig. J. Anim. Sci. & Technol., 45, 551-558
 12. Kim, B.K., Woo, S.C., Kim, Y.J. and Park, C.I. (2002) Effect of feeding mugwort level on pork quality. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 22, 310-315
 13. Kim, B.K., Kim, Y.J. and Kim, S.M. (2004) Effects of feeding mugwort pelleted diet on the meat quality in pigs. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 24, 393-398
 14. Kim, S.I., Kim, K.J., Jung, H.O. and Han, Y.S. (1998) Effect of the extension of shelf-life of bread and rice cake. Korean J. Food Cookery Sci., 14, 106-113
 15. Lee, J.L., Jeong, J.D., Ha, Y.J., Lee, J.U., Lee, J.I., Kim, G.S. and Lee, J.D. (2004) Animal products and processing : Effects of addition of mugwort powder on the quality characteristics of emulsion-type sausage. J. Anim. Sci. & Technol., 46, 209-216
 16. Hyeon, J.S., Mun, Y.H., Kang, S.J., Kim, J.G. and Jeong, I.C. (2003) Quality characteristics of sausage prepared with mugwort powder and different carcass grade. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 23, 292-298
 17. Kim, J.I. and Park, S.I. (1999) The Effects of mugwort extract on the characteristics of curd yogurt. J. Fd Hyg. Safety, 14, 352-357
 18. Yang, H.C., Suk, K.S. and Lim, M.H. (1982) Studies on the processing of raw material for noodles. Korean J. Food Sci. Technol. 14, 146-150
 19. Ryu, C.H., Cheigh, H.S. and Kwon, T.W. (1997) A note on the preparation and evaluation of ramyon(deep fat fried instant noodle) using barley-wheat composite flours. Korean J. Food Sci. Technol., 9, 81-83
 20. Kim, Y.S., Ha, T.Y., Lee, S.H. and Lee, H.Y. (1997) Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 90-95
 21. Koh, B.K. (2000) Effects of cysteine on the texture and color of wheat flour noodle. Korean J. Soc. Food Sci., 16, 128-134
 22. Kim, M.L. (2005) Sensory characteristics of Korean wheat noodles with pine pollen and antioxidant activities of pine pollen extracts. Korean J. Food Cookery Sci., 21, 717-724
 23. Kim, M.L. (2005) Functional properties of *Brassica oleracea* L. extracts and quality characteristics of Korean wheat noodles with *Brassica oleracea* L. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 34, 1443-1449
 24. Kim, H.R., Hong, J.S., Choi, J.S., Han, G.J., Kim, T.Y., Kim, S.B. and Chun, H.K. (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
 25. Kim, Y.S. (1998) Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 1373-1380
 26. Kim, H.Y. and Lim, H.Y. (2005) Manufacturing and quality characteristics of low calori Kimchi noodle. Korean J. Food Culture, 20, 315-322
 27. Blois, M.S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 26, 1198-1202.
 28. Kato, H., Lee, C.Y, Kim, S.B. and Hayase, F. (1987) Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. Agric. Biol. Chem. 51, 1333-1337.
 29. Kim, E.J., Jung, S.W., Choi, K.P. and Han S.S. (1998) Cytotoxic effect of the pine needle extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 213-217
 30. Kee, H.J., Lee, S.T. and Park, Y.K. (2000) Preparation and quality characteristics of Korean wheat noodles made of brown glutinous rice flour with and without aroma. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 799-805.
 31. Kim, Y.S., Ha, T.Y., Lee, S.H. and Lee, H.Y. (1997) Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 90-95
 32. Kim, H.K., Kim, Y.E., Do, J.R., Lee, Y.C. and Lee, B.Y. (1995) Antioxidative activity and physiological activity of some korean medical plants. Korea J. Food Sci. Technol., 27, 80-85
 33. Kim, S.M., Cho, Y.S. and Sung, S.K. (2001) The antioxidant ability and nitrate scavenging ability of plant extract. Korean J. Food Sci. Technol., 33, 626-632
 34. Do, J.R., Kim, K.J., Jo, J.H., Kim, Y.M., Kim, B.S., Kim, H.K., Lim, S.D. and Lee, S.W. (2005) Antimicrobial, antihypertensive and anticancer activities of medicinal herbs. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 206-213

(접수 2005년 12월 20일, 채택 2006년 3월 24일)