

오리부산물과 한약재를 이용한 추출액의 영양성분 및 중금속 노출에 대한 피해 완화 효과

(I) 오리부산물과 한약재를 이용한 추출액의 영양학적 특성

박성혜^{1)†} · 박성진²⁾ · 임흥렬³⁾ · 한종현¹⁾

¹⁾원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과,
²⁾한림정보산업대학 건강식품가공과, ³⁾한국식품공업협회

Nutritional Characteristics and Damage Mitigation Effects in Heavy-metals Exposure of Peking-Duck By-Product Extracts Added with Medicinal Herbs (I) Nutritional Profile of Peking-Duck Extracts Added with Medicinal Herbs

Sung Hye Park^{1)†} , Sung Jin Park²⁾, Heung Youl Lim³⁾ and Jong Hyun Han¹⁾

¹⁾Department of Herbal Resources, Professional Graduate of Oriental Medicine, Wonkwang University, Iksan

²⁾Department of Health Food Processing and Technology, Hallym College of Information and Industry, Chuncheon

³⁾Department of Business Operation, Korea Food Industry Association, Seoul

ABSTRACT

This experiment was planned to develop a functional supplements by food resources to prevent and lessen the bad effects caused by the environmental pollution such as bad food, air, water and heavy metals exposed to people these days. As for its primary stage, the nutrient profile and sensory characteristics of the duck-extract were evaluated in this study. The duck-extract was formulated by the mixture of bone and internal organs of ducks and 6 medicinal herbs which were able to be used as foods and known to help the excretion and the repression of the poison inside the body for a long time. As we compared the six medicinal herbs mentioned above to the vegetable herbs, the nutrient profile of the medicinal herbs were superior to the vegetable herbs. The duck-extract was composed of protein 49.92%, carbohydrate 37.02%, dietary fiber 20.99%, lipid 7.60% and ash 5.46%. The ratio of Ca to P was 1 : 1.4, which was a suitable ratio for absorption, the contents of Na and K were low and those of micro-elements such as Fe, Mn, Zn and Cu high compared to other meat extracts. The essential amino acids accounted for 30.91% of total amino acids. The result of sensory evaluation was better in overall preferences than the ones which are already in the market. From these results, the nutrient profile of the duck-extract was estimated to be able to supply enough nutrients to the people whose nutritional balance was destroyed these days. This study also showed the effective way of using duck-extract and its application to the oriental medicine.

Key words : peking duck, medicinal herb, duck-extract, detoxify, functional food.

I. 서 론

옛날 신라시대나 고려시대에는 오리를 길러 임금에게 진

상했다는 기록이 남아 있으며(주명신 1975), 이집트에서는 기원전 2,500년~3,500년경의 조각과 그림에 오리잡는 장면이 나와있는 것을 보면 오리를 식용으로 한 역사는 그 연원이 매우 깊다고 할 수 있다(황도연 1977). 특히 유럽지역의 오리사육은 동양에서 전래된 것으로 알려져 있으며(주명신 1975), 동양에서는 예로부터 오리가 각 부위별로 독특한 약성을 지니고 있다고 파악하여 이를 부위별로 따로 병증에 맞

[†]Corresponding author : Tel: 063) 850-6939,
E-mail: psh0528kr@hanmail.net

추어 다양한 방법으로 이용하여 왔다(허준 1991, 이연 1973).

원본동의보감(原本東醫寶鑑)(허준 1991), 태평혜민화제국방(太平惠民和劑國方)(진사문 중화민국 64년) 및 의학입문(醫學入門)(이연 1973) 등의 자료에 의하면 오리고기는 사람에게 꼭 필요한 필수 아미노산을 모두 공급하는 양질의 단백질 급원 식품임을 알 수 있다. 또한 오리고기는 뇌와 세포막의 필수 구성성분인 인지질 특히 레시틴의 함량이 높고 다른 육류에 비해 불포화지방산 비율이 높으며(Nam 1977, Lee 1981) 육류 중 특이한 알칼리성 식품으로 몸의 산성화를 막아주는 역할 이외에 노화방지 및 피부에 활력을 주어 여성의 아름다움을 유지시켜주고 노인의 건강을 지켜주는 우수한 스테미나 식품으로 보고되어 있다(Kim 등 2003, Nam 1977, Lee 1981). 이러한 오리가 근래에 들어서 특별한 효능을 지닌 약재이면서 미식가의 미각을 돋구는 음식으로 자리잡게 된데는 1986년 “신약(神藥)”이라는 저술로 알려진 인산 김일훈의 “인산의학”을 통해서이다(Kim 2001). 인산의학의 특징은 종래 민간요법의 틀을 벗어나 공해·오염 시대에 맞는 새로운 틀의 치료방법을 제시하였다. 즉 오리가 가진 다양한 해독능력과 병에 대한 강한 저항력, 자연치유력 등을 이용하여 독성은 매우 강하나 다양한 효능을 지닌 약재를 먹여 오리로 하여금 이를 해독하면서 약의 효능을 더욱 배가시키도록 한 후 이러한 오리를 요리를 통해 사람이 섭취하도록 하는 것이다. 이런 관점에서 오리육 및 그 부산물을 체내 독소 제거를 위한 연구에 응용해 볼만한 것으로 생각된다.

환경오염, 식품오염 뿐 아니라 흡연에서 발생하는 폐해가 사회문제화 되었고 최근에는 몽고의 남동부와 중국 북서지방의 건조지대를 지나는 저기압의 후면에서 강한 바람이 불 때 우리나라에 영향을 주고 있는 황사(Yellow Sand, Asian Dust)에 관심이 고조되고 있다.

현재 우리들은 날마다 공기중의 미세한 중금속 먼지, 오염된 먼지 입자를 200억 개 이상 들이마시고 있고 흡연자의 경우에는 그 이상의 유해물질을 마시게 된다.

이러한 유해한 환경 속에서 생명을 유지하고 있는 현대인들은 이에 의한 피해와 부작용을 최소화하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 공기청정기, 휴대용 마스크, 코점막 세척을 위한 에어로졸 제품이 연이어 출시되고 있으나 노출의 피해를 효과적으로 완화할 수 있는 식량자원에 관한 연구는 미약한 실정이다.

최근에 납과 카드뮴 중독 증상을 완화하기 위한 섬유소(Lee & Kim 1998), 단백질(Rho 등 1997), 셀레늄 및 미량원소들의 효과에 관한 연구(Rhee 등 1993)와 녹차 catechin이 카드뮴 중독으로 인한 신기능 장애를 개선시키고 혈압을 정상화시켰다는 연구(Choi 등 2001) 등이 보고되어 있다.

또한 전통약재의 효능을 구체적으로 밝히기 위한 과학적 접근이 다각적으로 연구되고 있는 가운데 금은화(Kim 등 1996), 삼백초(Lee 등 2001) 및 두충 추출액의 카드뮴 축적 억제작용(Lee & Kim 1998), 인삼(Bae 등 1995), 녹차(Choi 등 2001), 대추(Paeng 등 2000), 마늘(Sheo 등 1994), 키토산(Kim 등 1996) 등의 중금속 해독작용, 돼지고기를 단백질 급원으로 한 식이의 체내 카드뮴 제거 효과에 관한 연구 결과(Rho 등 1997)도 보고되어 있으나 다각적인 연구가 좀 더 요구된다고 보여진다.

이에 본 연구에서 단백질 급원으로서의 오리부산물과 한약재를 이용하여 중금속 피해를 완화시킬 수 있는 건강보조식품을 고안하고자 계획되었다.

이에 따라 오리에서 살코기 부분을 제거한 뼈, 간 등의 부산물을 주로 하고 여기에 해독, 진해·거담작용, 항고지혈증 등이 보고되었고 체내 중금속들과 chelate compound를 형성하여 중금속의 흡수를 억제하고 배출을 증가시킬 수 있는 성분을 지닌 약재들을 첨가하여 손쉽게 섭취할 수 있는 액체 형태의 식품을 제조하였다. 또한 이것으로 중금속에 노출된 환경에서 중금속 피해 효과를 조사하였다. 본 연구는 오리부산물의 효율적인 이용방안 및 식품으로서 한약재의 활용을 모색하고 건강유지에 도움이 되는 기능성 식품 및 보조식품의 개발에 방향을 제시해 줄 수 있는 기초 자료로 삼고자 한다. 그 첫 단계로 오리부산물과 한약재를 이용하여 제조된 액체즙의 영양학적 특성을 보고하는 바이다.

II. 연구방법

1. 오리부산물의 준비 및 한약재의 선정

1) 오리부산물의 준비

(주) 주원산오리에서 아래의 공정을 거친 오리부산물 추출액을 공급받아 사용하였다.

원료선별(각종 부위의 뼈, 간 등) 및 수세 → 증탕 → 여과 → 기름 제거 → 살균 → 오리부산물 추출액

2) 약재의 선정 및 성분 분석

문헌상에서 해독효과가 보고되어 있고 성분상으로 체내 중금속류 등과 chelate compound를 만들 수 있는 성분인 flavonoids류를 함유하고 있으며 식품공전에서 주, 부재료로 사용이 가능한 약재들 중에서 그 약성(藥性) 및 귀경(歸經)에 따라 오리즙과 어울릴 수 있는 6가지를 선정하였다.

본 연구에 사용된 6가지 약재는 장수제약에서 구입한 국산 한약재였고 그 특성과 효능, 효과 등을 Table I에 정리하였다.

Table 1. Characteristics of the medicinal herbs

한약재	약성	귀경	주요성분	효능, 효과
<i>Ganoderma lucidum</i> (영지)	甘, 平	心, 肝, 肺	ergosterol, proteinase, amino acid, organic acid, polysaccharide	면역증강, 항알러지, 항암작용, 진정·진통작용, 혈청지질강화, 만성기관지염
<i>Acanthopanax senticosus</i> (가시오가피)	辛·苦, 溫	肝, 腎	syringin, linolenic acid, stearic acid, vitamin A·B, polysaccharide	소염작용, 진정·진통작용, 항피로, 항스트레스작용, 혈당강화작용
<i>Eucommiae ulmoides</i> (두충)	甘, 溫	肝, 腎	syri-garesinol, aucubin, ursoic acid, β -sitosterol	혈압강화, 이노작용, 진정작용, 소염작용, 면역력증진
<i>Citri percarpium</i> (진피)	辛·苦, 溫	脾, 肺	limonene, hesperidin, neohesperidin, inositol, vitamin B ₁ , chlorogenic acid	소염작용, 거담, 평천작용, 항위궤양, 이담작용, 관상동맥 혈류량 증가
<i>Flos chrysanthemi</i> (감국)	甘·苦, 涼	肺, 肝	limonene, camphore, chrysanthemaxanthin	거담, 폐렴, 기관지염, 눈병, 열감기, 두통, 현기증
<i>Zizyphi fructus</i> (대조)	甘, 溫	脾, 胃	betulinie acid, crataegolic acid, amino acid, fructose, oilgosaccharide P, K Fe, Mg	항알러지, 항암작용, 진해·거담작용, 항산화작용

선정된 영지, 가시오가피, 두충, 진피, 감국 및 대조를 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 2의 비율로 섞어 오리즙 제조의 원료로 사용하였다.

또 6가지 약재를 세척, 건조한 다음 cyclotech mill (20mesh)을 이용하여 분쇄한 후 분석시료로 하여 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유 함량을 식품공전(KFDA 2002)에 의해 분석하였다.

즉 수분함량은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Semi-micro Kjeldahl(Kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)으로 측정된 질소량에 질소계수 6.25를 곱하여 산출하였으며, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조섬유 함량은 H₂SO₄-NaOH 분해법(Fiberatec system M 1020 Hot Extract, Tecator, Sweden), 조회분은 직접회화법으로 측정하였다. 가용성 무질소의 함량은 100%에서 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유의 양을 뺀 값으로 나타내었다.

아미노산 함량은 약재를 200mg 정밀히 달아 50ml의 cap tube에 넣고 6N-HCl용액을 20ml 가하여 녹인 후 밀봉하여 110℃에서 24시간 가수분해시켰다. 이를 50ml의 원심분리관에 옮기고 용기를 0.01N-HCl용액으로 잘 씻어 원심분리관에 합치고 여기에 2N-NaOH용액 2ml를 넣고 중화한 후 5,000 rpm에서 30분간 원심분리하여 상층액을 따로 취하여 60℃의 수욕상에서 질소가스를 통과시키면서 농축하고 잔류물을 0.02N-HCl 20ml에 녹이고 이를 0.45 μ m filter로 여과한 후 시험용액으로 하였다. 정량은 아미노산 혼합 표준용액과 시험용액을 아미노산 분석기에 주입하여 chromatogram의 peak 면적으로 계산하였으며 아미노산 분석기의 측정조건은 Table 2와 같다.

무기질 함량은 건식법(KFDA 2002)으로 전처리하여 Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer(ICP)를 이용하여 Table 3의 조건에 따라 분석하였다.

2. 오리즙의 준비 및 영양성분 분석

준비된 오리부산물 추출액, 혼합 한약재 및 물의 비율은 57 : 13 : 30의 비율로 섞어 환류냉각으로 3시간 추출하여 상온으로 방냉한 후 가아제를 이용하여 여과하였다. 준비된 오리즙에 대해 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 유리당 등의 일반성분과 아미노산 및 무기질 함량을 분석하였고 분석 방법은 식품공전(2002) 및 A.O.A.C.(1993) 방법에 준하여 실시하였다.

지방산 조성은 Folch's 방법(1953)에 따라 0.5N·NaOH/

Table 2. Amino acid analyzer conditions for determination of herbs and duck-juice

Column	2.6×150
Ion-exchange resin	#2619
Analysis cycle time	70min
Buffer flow rate	0.225ml/min
Ninhydrin flow rate	0.3ml/min
Column pressure	80~130kg/cm ²
Ninhydrin pressure	15~35kg/cm ²
Buffer change steps	5 steps
Column temperature	53℃
Optimum sample quantity	3n mole/50 μ l
N ₂ gas pressure	0.28kg/cm ²

Table 3. Operating conditions of ICP for mineral analysis in herbs and duck-juice

Power	1 Kw for aqueous	
Nebulizer pressure	3.5 bars for meinhard type C	
Aerosol flow rate	0.3 L/min	
Sheath gas flow	0.3 L/min	
Cooling gas	12 L/min	
	Ca	393.366
	Mg	279.553
	Na	588.995
	K	766.490
Wavelength(nm)	P	213.618
	Fe	238.204
	Zn	213.856
	Cu	224.796
	Mn	766.490

ICP : Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer.

MeOH로 추출한 후 BF₃-methanol로 methylation하였다. 각 지방산 함량은 자동면적분석기에서 area%(percent of total fatty acid)로 구했으며 각 지방산의 동정은 동일한 조건하에서 standard fatty acid ester 등 (Nu Check Co. GLC 87A)에 대해 분석하여 얻은 retention time과 비교하여 이루어졌다. 이때 분석조건은 Table 4와 같다.

3. 관능검사

훈련된 관능검사 요원 14명에게 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록하여 5 point headonic scale를 사용하여 평가

Table 4. Instrument and operating conditions of GC

Instrument	Hewlett-packard 5890 series II
Column	HP-FFAP (25m×0.32mm×0.52 μ m, crossed linked)
Detector	Flame Ionization Detector (FLD)
Oven temperature	160 $^{\circ}$ C(1min) -3 $^{\circ}$ C/min -220 $^{\circ}$ C(19min)
Injector temperature	230 $^{\circ}$ C
Detector temperature	250 $^{\circ}$ C
Head pressure	12psi
Carrier gas	He(33cm/sec)
Make-up gas	N ₂ (30ml/min)
Hydrogen for FID	30ml/min
Split ratio	10:1
Injection volumn	1.0 μ l
Intergrator	Shimadzu C-R 6A Chromatopac

하게 하였다.

제조된 오리즙의 색상, 향미, 맛, 전체적인 기호도에 대해 평가하였다.

이때 본 연구에서 제조한 오리즙과 2종류의 시판 오리즙에 대해 관능검사를 실시하여 본 연구에서 고안한 오리즙의 관능적인 면을 판단하였다.

4. 자료의 통계분석

본 연구의 관능검사 결과는 ANOVA 검정 및 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 한약재의 성분

본 연구에서 사용된 6가지 한약재의 일반성분 조성, 아미노산 및 무기질 함량을 Table 5, 6, 7에 정리하였다.

조단백질 함량은 영지가 25.1%, 감국 13.4%, 대조 11.7%, 두충 7.2%, 진피 6.5%, 가시오가피 6.1%로 약재간의 다소 차이가 있었고 영지의 조단백질 함량이 가장 높았다. 조지방의 경우 두충, 대조, 가시오가피, 감국, 진피 및 영지순으로 그 함량이 높았으며 조회분 함량은 가시오가피 22.5%, 진피 10.9%였고 두충, 감국, 영지 및 대조는 3.9~7.7% 범위였다.

조섬유 함량은 영지가 3.7%로 그 함량이 가장 낮았고 진피의 조섬유 함량이 41.7%로 가장 높았다. 가용성 당류가 주성분을 이루는 가용성 무질소물의 함량은 대조가 70.1%로 가장 높았고 진피가 37.8%로 가장 낮았다.

Table 6에는 6가지 약재의 아미노산 함량을 정리하였다.

두충, 감국 및 진피의 경우 glutamic acid 함량, 영지는 aspartic acid 함량, 가시오가피는 leucine 함량이 가장 높았다.

모든 약재에서 전체 아미노산중 함황아미노산으로 cysteine의 산화형인 cystine의 함량이 가장 낮은 추세였다. 또한 모든 약재 중에서 필수 아미노산중의 하나인 tryptophan은 거

Table 5. Nutritional composition of medicinal herbs (% dry base)

Scientific Name	Protein	Lipid	Ash	Fiber	Nitrogen free extract
<i>Eucommiae ulmoides</i>	7.2	9.8	7.0	36.9	39.1
<i>Flos chrysanthemi</i>	13.4	5.9	7.7	13.2	59.8
<i>Ganoderma lucidum</i>	25.1	3.0	4.6	3.7	63.6
<i>Acanthopanax senticosus</i>	6.1	6.2	22.5	13.1	52.1
<i>Citri percarpium</i>	6.5	3.1	10.9	41.7	37.8
<i>Zizyphi fructus</i>	11.7	8.8	3.9	5.5	70.1

Table 6. Amino acid content of medicinal herbs

Scientific Name	Amino acid content (mg/100g, dry base)					
	<i>Eucommiae ulmoides</i>	<i>Flos chrysanthemi</i>	<i>Ganoderma lucidum</i>	<i>Acanthopanax senticosus</i>	<i>Citri percarpium</i>	<i>Zizyphi fructus</i>
Asp	647.7	982.7	3392.7	164.2	419.0	1399.1
Glu	653.7	1377.1	2877.2	316.6	982.0	701.8
Ser	339.1	450.2	701.9	291.0	187.6	331.8
Gly	367.0	450.2	725.9	228.1	154.9	279.2
His	82.9	197.8	457.0	131.9	100.7	319.2
Arg	347.0	488.7	1700.9	237.2	888.4	694.5
Thr	235.8	447.0	592.9	210.4	165.2	288.6
Ala	534.6	604.9	910.7	360.8	365.9	512.0
Pro	407.9	792.8	776.3	319.0	127.9	1459.1
Tyr	275.4	317.2	541.1	187.1	99.1	292.8
Val	384.6	587.2	795.2	392.9	208.2	444.8
Met	129.7	156.9	271.9	100.0	98.9	152.9
Cys	59.7	24.9	85.2	12.1	12.9	23.9
Ile	328.8	431.7	672.9	265.9	132.9	357.1
Leu	477.1	699.4	999.7	441.4	187.0	452.9
Phe	312.6	427.2	712.7	237.0	127.4	319.2
Lys	74.1	450.0	551.8	341.5	147.9	369.0

Table 7. Several mineral content of medicinal herbs

Scientific Name	Content (mg/100g, dry base)					
	P	Mg	Ca	K	Na	Fe
<i>Eucommiae ulmoides</i>	100.8	157.2	729.5	1001.2	582.3	28.1
<i>Flos chrysanthemi</i>	352.0	217.9	527.9	2472.0	73.9	31.7
<i>Ganoderma lucidum</i>	219.8	79.2	187.0	245.1	119.2	5.7
<i>Acanthopanax enticosus</i>	291.7	114.9	7815.0	892.5	124.9	13.6
<i>Citri percarpium</i>	271.9	445.0	917.0	2671.9	150.2	11.7
<i>Zizyphi fructus</i>	209.2	109.1	3214.0	840.1	130.6	89.2

의 검출되지 않았다.

Table 7에 정리된 무기질 함량을 살펴볼 때 두충, 감국 및 진피는 칼륨의 함량이, 가시오가피와 대조에는 칼슘이 가장 높게 나타났다. 철분은 5.7%~89.2%로 그 함량은 다양하나 6가지 모든 약재에 함유되어 있었다.

영지의 경우 바람직한 칼슘과 인의 비율인 1:1~1.5의 함량을 이루고 있었다.

Table 5, 6, 7에 정리된 6가지 약재들의 영양성분의 함량은 선행 연구들(Hwang 등 1997, Hwang 등 1998, Yun & Jo 1996, Kim 등 1992)과 비교해볼 때 절대적인 함량이 다소 차이를 보인 경우도 있으나 그 함량 구성 비율은 같은 양상이

었다.

최근 수명이 지속적으로 연장되고 운동량이 부족한 도시인이 늘어남에 따라 각종 암, 고혈압 등 순환기계 질환, 간장 장애 등 각종 퇴행성 질환의 발생률이 높아지고 있으며 이에 따라 이들 성인병을 치료하거나 예방하기 위한 방안으로서 약초로부터 기능성 식품의 소재를 발굴하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다(Shin 1995, Park 1993). 그러나 대부분의 연구가 화학성분(Han 등 1996, Yu 등 1990), 기능성(Park 1994) 등에 치중한 반면 널리 식품으로의 활용을 위한 체계적인 기초자료는 거의 없는 실정이다. 한약재에 많은 관심을 가지고 있는 만큼 가공제품개발이나 식품학적 소재로 응

Table 8. Nutrient composition of duck-juice

Content (g/100g, wet weight)						
Moisture	Carbohydrate	Protein	Lipid	Ash	Fiber	Fructose
93.95	2.24	3.02	0.46	0.33	1.27	0.07

Table 9. Mineral contents of duck-juice

Content (mg/100g, wet weight)							
Na	K	P	Ca	Fe	Zn	Cu	Mn
31.39	57.78	25.86	18.37	0.59	0.12	0.04	0.56

Table 10. Amino acid contents of duck-juice

	Amino acid	Content	Composition
		(mg/100g, wet weight)	(%)
Acidity	Aspartic acid	229.38	8.43
	Glutamic acid	385.19	14.16
	Total	614.57	22.59
Basicity	Histidine	55.66	2.05
	Lysine	118.79	4.37
	Arginine	190.54	7.01
	Total	364.99	13.42
Neutral-ity	Threonine	77.42	2.85
	Serine	85.07	3.13
	Proline	313.36	11.52
	Glycine	543.29	19.97
	Alanine	247.40	9.10
	Cysteine	25.57	0.94
	Valine	70.73	2.60
	Methionine	34.82	1.28
	Leucine	102.23	3.76
	Isoleucine	52.71	1.94
	Phenylalanine	71.01	2.61
	Tryptophan	66.94	2.46
	Tyrosine	49.93	1.84
Total	1740.48	63.99	
Total amino acid		2720.04	
Total essential amino acid		840.82	30.91

용을 위한 기초자료의 축적도 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

Table 11. Fatty acid composition of the duck-juice

Fatty acid	Content(%)
Myristic acid(C _{14:0})	0.15
Palmitic acid(C _{16:0})	9.52
Stearic acid(C _{18:0})	14.51
Oleic acid(C _{18:1})	48.72
Linoleic acid(C _{18:2})	23.19
Linolenic acid(C _{18:3})	3.91
Total saturated fatty acid	24.18
Total unsaturated fatty acid	75.82
p/s ratio	3.14

2. 고안된 오리즙의 영양성분

Table 8, 9, 10, 11에는 본 연구에서 고안한 오리즙의 일반 성분, 무기질, 아미노산 함량 및 지방산 조성을 분석하여 정리하였다.

액체즙의 형태이므로 100g 당 약 93.95g이 수분이었고 단백질이 3.02g, 당질 2.24g 및 불용성 식이섬유가 1.27g이었으며 지질과 회분의 함량은 각각 0.46g, 0.33g 이었다. 수분을 제외하고는 단백질이 49.92%, 당질 및 섬유소가 각각 37.02%, 20.99%였고, 지질 7.60%, 회분 5.46%로 구성되어 있었다.

뼈, 간 등 오리의 부산물을 주로 이용했지만 단백질 함량이 약 49.92%, 섬유소 함량이 약 37.02%로 구성되어 있어 중금속과 chelate를 형성하여 중금속 배설을 유도할 수 있는 바람직한 성분구성을 가지고 있다고 판단되며 보조 식품으로서의 이런 기능을 위한 영양 성분으로 바람직한 구성이라 사료된다.

육류가 주성분인데 비해 나트륨 함량이 쇠고기 뼈 추출액의 121.02mg/100g(Park & Lee 1995)보다 낮았고, 칼슘과 인의 비율이 흡수에 가장 적당한 비율인 1 : 1~1.5로 나타난 것이 오리즙의 특징이라 보여진다. 또한 미량 영양소인 철분, 아연, 구리 및 망간도 100g당 영양소 함량으로 살펴볼 때 닭 뼈 용출액이나 쇠고기뼈 추출액(Park & Lee 1995)보다도 높은 함량으로 나타났다.

닭뼈 용출액에서 칼슘, 인 철분의 함량이 매우 낮아 효과적 인 이용이 어렵고 칼슘에 비해 인의 비율이 너무 높아 칼슘 흡수면에서도 좋지 않다는 결과(Park & Lee 1995)와 비교 시 같은 가금류라도 오리뼈 등의 부산물과 한약재를 이용하여 고안한 추출액의 무기질 영양은 매우 양호하다고 판단된다.

본 연구에서 고안된 오리즙의 아미노산 조성을 살펴보면 필수 아미노산이 약 30.91%였고 산성, 염기성 및 중성 아미

노산의 비율이 각각 22.59%, 13.42% 및 63.99%였다.

오리즙에서 가장 많이 함유되어 있는 아미노산은 glycine 이었고 그 다음은 특이한 단맛 즉 감칠맛을 가진 것으로 알려진 glutamic acid로 총 유리 아미노산 함량의 약 14.16%를 차지하고 있었다. 다음으로는 proline, aspartic acid, alanine, arginine, lysine 및 leucine 순이었다.

이 결과를 닭뼈 용출액과 사골 용출액과 비교해 볼 때 (Park & Lee 1995) glutamic acid, glycine 및 alanine 함량이 높다는 공통점이 있었다.

태평해민화제국방(진사문 중화민국 64年), 원본동의보감(허준 1991), 의학입문(이연 1973) 등의 자료에 의하면 오리 고기는 사람의 몸에 꼭 필요한 필수 아미노산을 모두 공급하는 양질의 단백질 공급원이라 보고되어 있다. 또한 단백질의 영양가는 그 단백질의 소화율과 아미노산에 의해 좌우되는데 오리육 100g을 섭취했을 때, 단백질은 쌀밥의 6배, 대두의 1.4배에 달하게 된다. 특히 오리육은 많은 양의 라이신이 함유되어 있어 사람의 소화관에서 쉽게 이용할 수 있는 특성을 지니며, 곡류를 위주로 하는 우리 식생활에 음식 보충제로서 가치가 있을 뿐 아니라 사람의 몸에 꼭 필요한 필수 아미노산을 공급하는 양질의 단백질 공급원이라 알려져 있듯이 본 결과에서도 그 특성이 잘 나타났다.

총지질이 0.46%로써 지질 함량이 일반적인 육류 추출액 (Park & Lee 1995)보다 적은 편이었다. 총지질의 지방산 조성은 Table 11에서 보듯이 oleic acid 함량이 가장 높았고 그 다음이 23.19%인 linoleic acid였다. stearic acid 14.51%, palmitic acid 9.52%, linolenic acid 3.91% 및 myristic acid 0.15%로 나타났다. 총포화지방산 24.18%, 불포화지방산 75.82%로 분석되었고, P/S 비율은 3.14로 나타났다.

다른 육류추출액에는 palmitic acid 함량이 30~33%(Nam 1997)인데 비해 본 오리즙은 그보다 적게 함유되어 있었고 불포화지방산으로는 linoleic acid와 linolenic acid만 검출되었고 arachidonic acid는 검출되지 않았다.

Table 8, 9, 10의 성분함량은 오리부산물과 6가지 한약재 혼합 추출액의 성분으로써 다른 육류 추출액과 단순하게 비교할 수는 없으나 대체로 오리의 성분에서 보고된 (Kim 등 2003, Nam 1997) 결과들과 일치하였다. 약재의 단백질 함량이 높고 아미노산 조성이 훌륭하다고 하더라도 식물성 급원에서 나오는 것임으로 오리즙 섭취시 약재의 아미노산이 어느 정도 유효한 도움을 줄 수 있는지는 dose-respons 과정을 통해 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 불포화지방산 함량이 한약재의 의해 더 증가되었을 가능성도 충분히 있다고 사료됨으로 향후 한약재들에 대한 지방산 조성에 대한 기초자료의 확립도 필요하리라 보여진다.

Table 12. Sensory evaluation on duck extracts added with medicinal herb

Duck-juice	Color	Taste	Flavor	Overall
6MD	2.89±0.25 ^a	3.02±0.17 ^a	3.99±0.41 ^a	3.01±0.17 ^a
18MD	3.21±0.23 ^b	2.71±0.12 ^b	2.65±0.17 ^b	2.62±0.14 ^b
20MD	2.34±0.19 ^c	2.69±0.14 ^b	2.34±0.12 ^c	2.78±0.13 ^b

Mean±S.D.

Values with the same letter are not significantly different at $p < 0.05$ among 3groups.

6MD : Duck+6 medicinal herb(developed goods in our study)

18MD : Duck+18 medicinal herb(manufactured goods)

20ND : Duck+20 medicinal herb(manufactured goods)

3. 고안된 오리즙의 관능평가

본 연구에서 고안된 오리즙과 시중에서 판매되고 있는 2가지 오리즙을 가지고 관능검사를 실시하여 고안된 오리즙의 관능적인 평가를 실시하여 Table 12에 정리하였다.

본 연구에서는 식품공전상 사용이 허가된 약재 중 6가지를 선정하여 개발한 제품이지만 시판되고 있는 오리즙 2가지는 식품공전상 사용이 허락되지 않은 여러 가지의 약재를 사용하였고 사용한 약재의 가지수도 18개 및 20개로 매우 많은 종류를 사용하고 있었다.

색깔의 경우 3가지 오리즙이 서로 유의적인 차이를 보여 18개 약재를 섞은 것이 가장 점수가 높았다. 반면 맛은 본 연구실에서 고안한 것이 다른 2가지 종류의 오리즙보다 유의적으로 높은 점수였고 향미와 전체적인 기호도 역시 본 제품이 가장 높은 점수였다. 많은 약재를 섞은 경우 한약재의 향, 맛이 너무 강해서 꾸준히 섭취하기에는 부담스럽다는 것이 관능요원들의 평가였다.

최근 한약자원이 객관적인 절차와 평가없이 보조식품의 재료로 남용되고 있다고 사료된다. 그러나 한약재의 사용에 있어서는 약재 각각의 효능도 중요하나 서로 섞어서 사용할 경우 그 효능의 변화, 맛, 약성들의 검토도 꼭 이루어져야 할 것으로 보여진다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 식품, 공기, 물, 중금속 등의 환경오염 속에서 살고 있는 현대인들이 이런 오염의 노출에 대한 폐해를 예방하고 최소화시킬 수 있는 식량자원을 활용한 기능성 보조식품을 고안하고자 계획되었다.

이에 따라 고래로부터 해독효과가 보고된 오리에 대해 근육부분을 제거한 뼈와 내장의 혼합추출액과 체내 독성의 흡

수역제 또는 배설 등에 관여할 수 있는 성분을 지닌 식품으로 활용이 가능한 한약재 6가지를 혼합하여 오리즙을 제조하였고 그 영양성분 및 기능성을 평가하고자 하였다. 그 첫 단계로 6가지 한약재 및 제조된 오리즙의 영양성분 분석 및 관능검사를 실시하여 기능성 식품으로의 활용 가능성을 타진하였다.

6가지 한약재의 일반성분, 아미노산 조성 및 무기질 함량 분석 결과 식물성 약초들과 비교시 그 영양성분이 우수하였고 식품으로의 활용을 위해 충분한 가능성을 지니고 있음을 알 수 있었다. 고안된 오리즙의 일반성분 중 수분을 제외하고는 단백질 함량 49.92%, 당질 및 섬유소 함량 37.02% 및 20.99%, 지질 7.60%, 회분 5.46%로 나타났다. 무기질 함량은 칼슘과 인의 비율이 1 : 1.4로 흡수·이용에 적당한 비율을 가지고 있었고 다른 육류 추출액에 비해 나트륨, 칼륨의 함량이 낮은 반면 철분, 망간, 아연 및 구리 등 미량원소들의 함량이 높았다. 아미노산 조성 중 필수 아미노산이 30.91%로써 아미노산 조성이 우수하다고 판단된다. 관능검사 결과로도 색상을 제외한 맛, 향미 및 전체적인 기호도가 현재 시판되고 있는 제품보다도 우수하다고 평가되었다.

이 결과를 토대로 판단할 때 오리부산물과 6가지 한약재를 이용하여 제조한 오리즙의 영양성분은 영양균형이 깨어진 현대인들에게 영양을 보충해 줄 수 있는 보조식품으로의 활용에 있어 충분한 조건을 갖추고 있다고 판단된다. 또한 본 결과는 오리부산물의 효율적인 이용방안 및 한약재의 식품으로의 활용을 모색하는데 기본 방향을 제시해 줄 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

This research was supported by grants from Joo Won Pekin Ducks Co., LTD.

V. 문헌

- 김인산(2001) : 신약, 인광출판사.
- 박무현(1993) : 도라지를 이용한 기능성 식품의 개발. 한국식품개발연구원 보고서 I 1083-0341.
- 박무현(1994) : 구기자를 이용한 건강음료의 개발. 한국식품개발연구원 보고서 I 1130-0439.
- 식품공업협회(2002) : 식품공전.
- 신현경(1995) : 약초주의 제조 및 효능에 관한 연구. 농림수산부, 현장애로기술개발사업 중간보고서, 한림대학교.
- 陳師文(中華民國 64年) : 太平惠民和劑國防. 中國: 施風出版社.
- 券三, 製四葉.
- 許 浚(1991) : 原本東醫寶鑑. 서울: 南山堂.
- 李 澐(1973): 醫學入門. 中國: 新興印刷社.
- 周命新(1975) : 醫門寶鑑. 서울: 杏林書院.
- A.O.A.C.(1993) : Methods of Analysis for Nutrition Labeling Sullivan, International Virginia.
- Choi BS, Park YJ, Kweon IH, Hong YP, Park JD (2002) : Reference values of mercury in liver and kidney of Korean. *Korean J Environ. Toxicol* 17(2) : 109-115.
- Chung Y, Hwang MS, Yang GY, Jo SJ (1999) : Health risk assessment of lead exposure through multi-pathways in Korea. *Korean J Environ. Toxicol* 14(4) : 203-216.
- Choi JH, Kim YS, Rhee ST (2001) : Effects of green tea catechin on bone disorder in long-term cadmium treated rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6) : 1253-1259.
- Canesi L, Viarengo A, Leonzio C, Filippelli M, Gallo G (1999) : Heavy metals and glutathione metabolism in muscle tissues. *Aquatic Toxicology* 46 : 67-76.
- Hwang JB, Yang MO, Shin HK (1998) : Survey for amino acid of medicinal herbs. *Korean J Food Sci Technol* 30(1) : 35-41.
- Hwang JB, Yang MO, Shin HK (1997) : Survey for approximate composition and mineral content of medicinal herbs. *Korean J Food Sci Technol* 29(4) : 671-679.
- Han SH, Shin MK, Chung YH (2002) : Effects of omija extract on the metabolism and renal cadmium contents in cadmium administered rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(6) : 1102-1106.
- Kim JS, Kim WK (2003) : Effect of duck Extract on lipids in rats. *Korean J Nutr* 36(1) : 3-8.
- Kim JS, Yuh CS, Jang JH, Woo KJ, Kim HJ (2002) : A study on the nutritional characteristics of Ostrich extracts added with medicinal herbs. *J East Asian Soc Dietary Life* 12(3) : 218-224.
- Kim ID, Ryu NH (1996) : A study on the preventive effect of chitosan on the lead toxicity in rats. *Korean J Toxicol* 12(2) : 283-288.
- Kim OK, Kung SS, Park WB, Lee MW, Ham SS (1992) : The nutritional components of aerial whole plant and juice *Angelica keiskei koidz*. *Korean J Food Sci Technol* 24(6) : 592-596.
- Lee JH, You IS, Lee KN, Ji JO (2001) : The protective

- effects of the extract of *Saururus chinensis* against cadmium induced cytotoxicity(II). *J Toxicol Pub Health* 17(3) : 173-180.
- Lee SK, Yoo YC, Yang JY, In SW, Chung KH (1999) : Concentration of survey heavy metals in normal Korean tissues. *Kor J Env Hlth Soc* 25(4) : 7-14.
- Lee HJ, Kim MK (1998) : Retarding effect of dietary fibers isolated from persimmon peels and jujubes on *in vitro* glucose, bile acid and cadmium transport. *Korean J Nutr* 31(4) : 809-822.
- Lee IK, Kim JG (2000) : Effects of extract of *Eucommia ulmoides* Oliv on the reduction of lead and cadmium in organs of rats. *J Korean Pubic Health Assoc* 26(1) : 22-28.
- Nam HK(1997) : Studies on the fatty acid composition of duck meat. *Korean J Nutr* 10: 34-37.
- Park HO, Lee HJ (1995) : A study on the free amino acid and minerals of chicken bone extracts by boiling time. *Korean J Soc Food Sci* 11(3) : 244-248.
- Paeng JI, Park HS (2000) : Effects of ginseng, jujube on removal of heavy metals. *J Korean Society of Environmental Administration* 6(3) : 291-296
- Rho JH, Han CK, Lee NH, Chung YK (1997) : Effect of pork as protein source on cadmium toxicity in rats. *Korean J Anim Sci* 39(5) : 605-616.
- Rhee ST, Park GY, Kim KY (1993) : Effects of dietary vitamin E and selenium on hematopoiesis and anti-oxidative detoxification mechanism in lead poisoned rats. *J Korean Soc Food Nutr* 22(6) : 651-657.
- Sheo HJ, Kim YS, Kim KS, Jung DL (1994): Effects of garlic juice on toxicity of mercury in rat. *J Korean Soc. Food Nutr* 23(6) : 908-915.
- Yun SJ, Jo HJ (1996) : Studies on nutritional compositions of the Jehotang. *J Korean Soc. Food Sci. Nutr* 25(4) : 649-653.

(접수일: 2003년 4월 7일. 채택일: 2003년 5월 3일)