



## 국내 기능성 축산식품의 기능성 물질(성분) 분석기준 확립 및 인증·표시 등 세부관리기준에 관한 연구

이자민<sup>1</sup> · 이진<sup>1</sup> · 박정민<sup>2</sup> · 김진만<sup>2</sup> · 김세현<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 생명과학대학 식품공학부, <sup>2</sup>건국대학교 축산식품생물공학전공

### Management Plan for the Assessment, Standardization, and Authentication of Functional Animal Products

Jamin Lee<sup>1</sup>, Jin Lee<sup>1</sup>, Jung-Min Park<sup>2</sup>, Jin Man Kim<sup>2</sup> and Sae Hun Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Food Bioscience and Technology, College of Life Sciences and Biotechnology,  
Korea University, Seoul 136-701, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

#### Abstract

This study aims to suggest a management system consisting of functional ingredients by establishing guidelines for the analysis of functional animal products in Korea. Further, the guidelines can be used for validity tests of functional animal products. In addition, we can standardize the management system for details, and frame new laws for functional animal products. We researched the current studies on the analysis and assessment of functional foods, and established standard methods of analysis. We devised new analysis and assessment techniques to determine the efficacy and safety of functional ingredients for the legislation and management of functional animal products. This study may contribute to not only the safety and quality of functional animal products but also to enhancing the nation's health and the national image as being health-oriented, through improvements in the productivity and quality of functional animal products.

Keywords: Functional products, animal products, authentication, standardization

#### 서론

세계적으로 무역시장의 개방에 따라 쇠고기, 돼지고기 등 육류를 비롯한 각종 농산물의 수입으로 소비자들은 다양한 먹거리를 즐길 수 있게 되었다. 또한 우리나라에서도 경제수준의 향상과 더불어 축산물에 대한 소비가 양적으로 크게 증가되고 있는 추세다(이, 1990; 이와 조, 2012). 최근 들어 소비자들은 먹거리에 대한 품질과 안전성에 보다 많은 관심을 갖게 되었기 때문에, 이에 발 맞춰 생산자들도 품

질, 신선도, 안전성 및 다양성을 갖춘 축산물을 생산하기 위해 노력하고 있다(김 등, 2007).

축산물의 기능성은 현재 축산물가공처리법에서 일부 제한적으로 유용성 표시를 허용하고 있으나, 최근 제정된 건강기능성식품의 표시기준에 관한 법 등으로 인해 크게 제한되고 있다. 그러므로 축산식품의 기능성에 대한 국내의 관심을 반영한 국내 기능성 축산식품 관리제도 도입이 현실화 되어가고 있으며, 이를 반영하는 기능성 물질(성분)의 과학적 분석기술 및 기능성 축산물별 검사방법 등 세부관리기준과 인증 방안 등의 마련이 요구되고 있다.

따라서 본 연구진은 현행 식품위생법 및 건강기능식품의 시행규칙에 상응하는 수준으로 축산물가공처리법의 관리

\* Corresponding author: Sae Hun Kim, Division of Food Bioscience and Technology, College of Life Science and Biotechnology, Korea University, Seoul 136-701, Korea. Tel: +82-2-3290-3055; Fax: +82-2-3290-3506; E-mail: saehkim@korea.ac.kr

기준을 개정하거나, 새롭게 부상하고 있는 기능성 축산식품 관련 법률의 시행규칙을 독자적 평가 및 기준규격설정을 통하여 제한함으로써 기능성 축산식품 관련 기업체 및 축산농가의 부가가치 창출에 기여하는 한편, 거짓 정보로 인한 국민의 피해를 방지하여 국민의 건강증진과 권익을 보호하는데 이바지하고자 한다(장 등, 2009). 국내 기능성 축산식품 관리제도 도입과 관련하여, 이를 반영하기 위한 기능성 물질(성분)의 과학적 분석기술 및 기능성 축산물별 검사방법 등 세부관리기준과 인증 방안을 마련하여 시행규칙을 제안하고자 한다.

## 기능성 물질의 시험법 분석

### 1. 국내 관련 시험법 정리 및 비교

식품공전에는 영양소와 기능성 원료로 구분하고 있다. 영양소에는 비타민 A,  $\beta$ -카로틴, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 K, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 판토텐산, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽산, 비타민 B<sub>12</sub>, 비오틴, 비타민 C, 칼슘, 마그네슘, 철, 아연, 구리, 셀레늄, 요오드, 망간, 몰리브덴, 칼륨, 크롬, 식이섬유, 단백질, 필수 지방산이 있다. 기능성 원료에는 인삼, 홍삼, 엽록소 함유 식물, 스피루리나/클로렐라 등의 터핀류와 녹차 추출물, 알로에 전잎, 프로폴리스 추출물 등의 페놀류가 있으며,  $\omega$ -3 지방산 함유 유지, 감마리놀렌산 함유 유지, 레시틴, 스쿠알렌, 식물스테롤/식물스테롤에스테르, 알코시글리세롤 함유 상어간유, 옥타코사놀 함유 유지, 매실추출물 등의 지방산 및 지질류와 글루코사민, N-아세틸글루코사민, 뮤코다당·단백, 식이섬유, 알로에 겔, 영지버섯 자실체 추출물, 키토산/키토올리고당, 프락토올리고당 등의 당 및 탄수화물류가 있다. 그리고 프로바이오틱스, 홍국 등의 발효미생물류와 대두단백 등의 아미노산 및 단백질류, 로알젤리, 버섯, 식물추출물발효, 자라, 효모, 효소, 화분 등의 일반원료가 있다(식품의약품안전처, 2004). 이에 각기 성분에 따른 시험법에 대해 명시하여 제품의 생산 시에 명확한 규격을 설정하는데 도움을 줄 수 있다.

일반 시험법의 경우, 대부분 건강 기능 식품의 기준 및 규격에 명시되어 있으며, 제품별 각기 다른 성분함량 및 정량법에 관한 내용은 일반 성분 분석 또는 기능성 원료 분석 방법으로 나뉘게 된다.

수분, 회분, 질소 화합물의 경우, 축산물 가공 기준에 명시되어 있으며, 각각 건조 감량법, 증류법, 조단백 및 총 질소 함량을 분석하는 방법을 제시하고 있다.

지질의 경우, 기능성 물질로 많이 사용되고 있어 건강 기능 식품의 기준 및 규격에 각기 다른 성분에 따른 시험법이 명시되어 있다(식품의약품안전처, 2008). 이에 축산물 가공

기준은 물리, 화학적 시험법에 대해 명시되어 있어, 기능성 축산물에 첨가되는 지방 성분 분석 시 첨가되는 기능성 성분에 대한 시험법은 건강 기능 식품 기준에 준하여 제시해야 될 것이다.

당질의 경우, 글루코사민, N-아세틸글루코사민, 베타글루칸, 식이섬유, 총 다당체, 콘드로이친황산, 키토산등 다양한 성분의 시험법이 건강 기능 식품의 기준에 제시되어 있고, 그에 따른 함량 및 정량 시험법이 제시되어 있다.

비타민의 경우, 축산물에서 제시하고 있는 시험법 중 미생물을 이용한 시험법을 제시하고 있고, 수용성, 지용성 차이에 따른 비타민 성분의 정량이 명시되어 있다.

무기질의 경우, 대부분 체내에서 주요한 대사 작용을 담당하여 식품에 강화 형태로 첨가되는데, 건강기능 식품의 기준과 축산물 가공 기준 모두에 명시되어 있어 이에 따른 시험법 제안 시 사용할 수 있다. 대부분 기능성 원료로 쓰이는 터핀류, 페놀류, 지방산 및 지질류, 당 및 탄수화물, 발효미생물량 측정에 관한 내용이 건강기능식품 관련 법률에만 명시되어 있다. 축산물에 쓰이는 첨가제의 함량 및 성분의 양은 축산물 가공기준에 시험법이 명시되어 있어, 기능성 축산물의 시험법을 위의 시험법에 준하여 제안한다.

### 2. 국내 기능성 축산물의 실제적 평가 및 함량 입증 결과

다음은 현재 시판되는 축산식품 중 기능성 성분을 함유하고 있다고 광고되고 있는 제품 11개를 대상으로 성분 및 함량을 분석한 결과이다(Table 1).

육제품류 중에서는 필수아미노산이 다량 함유되어 있다고 광고하고 있는 'A사 돼지고기'의 경우, 8가지 필수아미노산이 모두 광고하고 있는 함량에 미치는 결과를 보였다. 필수아미노산 외에도 알라닌이나 글라이신의 경우 다량 함유되어 있었다. 'B사 돼지고기'의 경우에는 리놀산을 함유하고 있다고 광고하고 있고, 결과 리놀레산과 리놀렌산이 각각 1,789.77 mg/100 g, 99.20 mg/100 g 함유되어 있었다. 필수지방산은 체내에서 합성이 되지 않아 반드시 음식을 통해 섭취해야 하므로 좋은 필수지방산의 공급원이 될 수 있다. 반면, 'C사 돼지고기'는 비타민 E를 다량 함유하고 있다고 광고했지만, 분석 결과 비타민 E는 검출되지 않았다.

유제품 및 발효유에서는 칼슘과 비타민류, DHA 등의 기능성 물질을 함유하고 있었고, 'H사, J사, K사, L사 유제품'의 4가지 제품에서 광고하고 있는 함량으로 각각의 기능성 성분을 함유하고 있다고 분석되었다. 하지만 'I사 유제품'의 경우, DHA의 함량이 광고하고 있는 함량의 60% 정도 밖에 검출되지 않았다.

알류에서는 비타민류와 DHA, EPA의 기능성 물질을 강조하고 있었고, 검사 결과 'D사, E사 계란'의 경우 비타민

Table 1. Analysis of functional components in animal foods

제품	광고성분	시험항목	결과
A사 돼지고기	필수아미노산 10.197mg	유리아미노산(트레오닌)	5.22 mg/100 g
		유리아미노산(시스틴)	불검출
		유리아미노산(티로신)	3.39 mg/100 g
		유리아미노산(아르기닌)	6.22 mg/100 g
		유리아미노산(알라닌)	35.20 mg/100 g
		유리아미노산(프롤린)	4.07 mg/100 g
		유리아미노산(라이신)	8.03 mg/100 g
		유리아미노산(히스티딘)	3.86 mg/100 g
		유리아미노산(이소로이신)	2.90 mg/100 g
		유리아미노산(로이신)	6.09 mg/100 g
		유리아미노산(메티오닌)	2.47 mg/100 g
		유리아미노산(페닐알라닌)	4.25 mg/100 g
		유리아미노산(트립토판)	1.93 mg/100 g
		유리아미노산(발린)	4.03 mg/100 g
		유리아미노산(글라이신)	15.68 mg/100 g
		유리아미노산(글루탐산)	10.00 mg/100 g
유리아미노산(아스파라긴산)	2.39 mg/100 g		
유리아미노산(세린)	6.95 mg/100 g		
B사 돼지고기	리놀렌산 함유	리놀렌산(mg/100 g)	1,789.77 mg/100 g
		리놀렌산(mg/100 g)	99.20 mg/100 g
C사 돼지고기	비타민 E 함유 콜레스테롤 함량 낮음	비타민 E(mg $\alpha$ -TE <sup>1)</sup> /100 g)	불검출
D사 계란	비타민 E 강화	비타민 E(mg $\alpha$ -TE/100 g)	9.51 mg $\alpha$ -TE/100 g
E사 계란	비타민 E 강화	비타민 E(mg $\alpha$ -TE/100 g)	9.54 mg $\alpha$ -TE/100 g
F사 계란	DHA, EPA 함유	DHA(mg/100 g)	0.52 mg/100 g
		EPA(mg/100 g)	0.51 mg/100 g
H사 유제품	천화이버IG(Sunfiber IG,식이섬유) 7.5 g	식이섬유(%)	1.21%
I사 유제품	DHA 2.5 mg/100 mL	DHA(mg/100 g)	1.50 mg/100 g
J사 유제품	칼슘, 철 함유	칼슘(mg/100 g)	101.74 mg/100 g
		철(mg/100 g)	0.20 mg/100 g
K사 유제품	비타민 A 61 $\mu$ gRE <sup>2)</sup> /100 mL 비타민 B 750 $\mu$ g-TE/100 mL	비타민A( $\mu$ g RE/100 g)	68.39 $\mu$ g RE/100 g
		베타카로틴( $\mu$ g/100 g)	5.17 $\mu$ g/100 g
L사 유제품	칼슘 220 mg/100 mL	칼슘(mg/g)	2.23 mg/g

<sup>1)</sup> TE, Tocopherol equivalents

<sup>2)</sup> RE, Retinol equivalents

E를 일일권장량인 10 mg 이상으로 다량 함유하고 있었다. 반면, ‘F사 계란’의 경우에는 오메가3 지방산을 480 mg 함유하고 있다고 광고하고 있지만, DHA와 EPA만을 검사하여 결과를 알 수 없었다. 하지만 DHA와 EPA를 각각 0.52 mg/100 g, 0.51 mg/100 g를 함유하고 있다는 결과는 광고하고 있는 함량의 약 0.2% 정도에 미치는 수준이다.

검사 결과, 기능성 성분을 함유하고 있다고 광고하고 있는 제품 대부분이 광고하고 있는 성분과 함량으로 제품을 판매하고 있다고 판단되었다. 하지만 몇몇 제품에서는 광고의 내용과는 다른 결과를 나타내었고, 이는 기능성 축산식품 관련 법률 제정의 필요성을 일깨워주는 좋은 예라고 할 수 있다.

## 시험법 비교 및 기능성 축산물 시험법 제안

### 1. 일반적 시험법의 제안

일반적인 시험법은 수분, 회분, 질소화합물, 지질, 탄수화물, 비타민, 무기질과 같은 일반성분과 터핀류, 페놀류, 지방산 및 지질류, 당 및 탄수화물, 발효미생물류와 같은 기능성 원료, 축산물관련 첨가제인 발색제 및 보존료, 산화방지제, 착색료 또는 유해성 금속, 미생물, 체세포수 검사법에 관한 내용이 제안되었다. 또한 축산물 중 잔류물질 시험법, 성상시험법, 유전자재조합식품(GMO) 함유 축산물 검사법, 방사선조사 축산물의 검지법, 축산물별 시험법에 관한 내용을 제안하였다. 위의 경우에 포함되지 않은 기능성 성분의 경우, 건강기능식품의 개별 인증형으로 제안하여 건강기능식품 기능성 원료 인정에 관한 규정에 따라, 원료의 인정, 원료성분의 안전성과 기능성 입증, 자료의 제출에 관한 내용에 대해 명시하였다.

일반성분 분석의 목록은 각각 수분, 회분, 질소화합물, 탄수화물, 무기질로 나뉘게 된다. 지질을 제외한 나머지 성분은 축산물 가공 기준 및 성분 규격의 일반 시험법에 준하여 제안되었고, 지질의 경우 축산물 시험법의 조지방 및 물리적 시험법과 건강 기능 식품 시험법의 지방산, 인지질(아세톤불용물로서), 인지질 중 포스파티딜콜린의 함량, 콜레스테롤, 구연산, 스쿠알렌, 식물스테롤, 유리식물스테롤, 알콕시글리세롤, 바틸알콜, 옥타코사놀, 10-히드록시-2-데센산(10-HDA), 총(-)-Hydroxycitric acid의 시험법이 제안되었다.

기능성 원료는 대부분 건강기능 식품의 원료 시험법을 준수하였다. 축산물의 경우, 지금까지 기능성 원료를 첨가 시 축산물의 경우, 그에 따른 규격 및 기준이 없는 실정이었다. 이에 터핀류의 진세노사이드 Rb1과 Rg1, 총 엽록소 등과 페놀류의 카티킨, 안트라퀴논계 화합물, 총 플라보노이드파라( $\rho$ -쿠마르산(Coumaric acid), 계피산(Cinamic acid), 다이드제인 및 제니스테인, 총 모나콜린 K, 지방산 및 지질류의 지방산, 인지질(아세톤불용물로서), 인지질 중 포스파티딜콜린의 함량, 콜레스테롤, 구연산, 스쿠알렌, 식물스테롤, 유리식물스테롤, 알콕시글리세롤, 바틸알콜, 옥타코사놀 등을 분류하여 건강기능식품의 기준 및 규격고시전문의 'Ⅲ. 건강기능식품 시험법 3. 개별성분별 시험법'에 준할 것을 제안한다.

아질산 및 솔빈산 같은 경우, 축산물에서 발색제 및 보존제로 사용되는데, 축산물 가공기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방법, Ⅲ. 일반시험법, 4. 발색제 및 보존료 시험법'에 따를 것을 제안하며, 산화방지제로 쓰이는 부티히드록시안니졸 (BHA), 디부틸히드록시톨루엔 (BHT)의 경우에는 축산물 가공기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방

법, Ⅲ. 일반시험법, 5. 산화방지제 시험법'에 준한다. 타르 색소 및 유용성 색소의 사용 또한 기능성 식품보다는 축산물에서 많이 사용되는 목록으로 축산물 가공기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방법, Ⅲ. 일반시험법, 6. 착색료 시험법'에 따른다.

유해 금속의 경우, 비소, 납, 주석, 동, 수은, 중금속의 경우 자연적으로 가축에 축적되거나 사료, 토양 등에 오염으로 인해 문제가 되고 있어 기준을 정하여 중금속의 오염으로부터 소비자를 보호해야 할 것이다. 이에 축산물 가공기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방법, Ⅲ. 일반시험법, 7. 유해성금속 시험법'에 준한다.

기능성 원료 중 미생물을 사용 시 축산물의 경우, 위생에 관련한 시험법이 주를 이루고 있어 위생 및 질병에 관련된 미생물의 시험법이 대부분을 차지하는 반면, 기능성 원료 항목의 미생물은 유산균 및 비피더스 등의 유용성 미생물의 시험이 주를 이루고 있다. 발효 미생물에 관하여, 축산물 가공기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방법'에 준하여 제안하며, 유산균수는 'Ⅲ. 일반시험법, 9. 미생물 시험법, 사. 유산균수'에 준하여 제안하고, 건강기능식품의 기준 및 규격고시전문의 'Ⅲ. 건강기능식품 시험법'에 준하여, 비피더스균(*Bifidobacterium*) 개별 성분별 시험법, 발효미생물류, 비피더스균(*Bifidobacterium*), 자실체 또는 균사체의 함량 및 확인 및 개별 성분별 시험법, 발효미생물류, 자실체 또는 균사체의 함량 및 확인, 효모수 등의 방법에 준할 것을 제안한다.

체세포의 검사는 가축 특히 소의 우유의 등급을 결정하는 주요한 요인 중 하나이며, 이외의 여러 요인의 포괄하는 것으로 축산물 가공기준에서 제3 축산물 시험방법 중 10. 체세포 검사법에 준할 것을 제안한다.

축산물 중 잔류 물질 시험, 성상 시험, GMO 함유 축산물 검사법, 방사선 조사 축산물의 검지법은 축산물 가공 기준 및 성분규격의 '제3. 축산물 시험방법, Ⅲ. 일반 시험법, 11. 축산물 중 잔류물질 시험법, 14. 성상시험법(관능검사시험법), 15. 유전자재조합식품(GMO) 함유 축산물 검사법(스크리닝검사법), 16. 방사선조사 축산물의 검지법'에 준할 것을 제안한다.

원유와 같은 축산물 특이적인 제품의 시험법은 건강 기능 식품에는 따로 조항이 없으므로 축산물 가공 기준을 따르게 된다. 원유는 유당 정량법, 유당 고형분 정량법, 무지유고형분 정량법, 신선도 시험법, 비중 측정법, 순수유지방 정량법, 중화유 감별법, 감수유 감별시험법, 두유 감식시험법이 있으며, 식육의 경우, 식육 중의 기생충(선모충) 검사법, 식육감별법, 부패육 검사법(신선도 검사법), 한우확인 시험법을 준하며, 원료 알의 경우는 휘발성 염기질소 정량

법을 준할 것을 제안한다.

원료를 인정하거나 원료 성분의 안전성과 기능성에 대한 입증과 자료의 제출의 경우, 건강기능식품에서 제안한 「건강기능식품 기능성 원료 인정에 관한 규정(식약청 고시 제2007-51호)」[별표I]에서 정한 시험법 검증항목(validation parameters)을 검증한 학술지의 경우 별도의 시험법 검증이 필요하지 않고, 다만 원료(matrix)가 다르거나, 시험법에 사용되는 조건(용매, 온도 등)이 변경된 경우에는 시험법 검증을 통하여 시험법의 적합성과 신뢰성을 확인하는 내용에 준할 것을 제안한다(식품의약품안전처, 2010).

**2. 성분별 성분 분석 방법**

다음에 제안된 기능성 축산물 시험법은 성분별 성분 분석 방법으로써 비타민류, 무기질류, 단백질류, 당 및 탄수화물류, 지방산류에 관한 내용이 제안되었다. 각각의 성분들은 건강기능식품 시험법 또는 축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험법을 준용하여 실시하거나, 외국의 경우 인정하고 있는 AOAC 법이나, 과학적으로 입증된 report의 분석방법을 겸용하여 이용하는 것을 제안하였다. 자세한 성분 분석 방법은 각 나라별로 상이하나, 대부분 AOAC 법을 준용하여 분석하게 된다. 성분의 특이적 차이를 통해 시험 방법이 나뉘게 되나, 정량 및 정성에 따른 함량 차이를 나타낸다. 이에 축산물을 이용한 제품내의 특정성분의 함량을 다음과 같은 방법으로 분석하는 것을 제안하였다. 국제적 기준을 이용하여 기능성 축산물의 세계화에도 이바지할 것으로 생각된다.

비타민의 경우, 수용성 및 지용성 비타민의 시험법이 약간 다르며, 비타민 A의 경우는 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.1

비타민 A 시험법과 AOAC 법에 준한다. 비타민 B<sub>1</sub>은 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.6 비타민 B<sub>1</sub> 시험법과 AOAC 법에서의 HPLC, FTIR을 이용해 측정하는 방법을 준용한다. 비타민 B<sub>2</sub>의 경우, 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.7, AOAC 법과 일본의 비타민 정량법을 준용하였다. 비타민 C의 경우는 제품화에 많이 반영되고 있어 시험법 또한 많이 존재한다. 이에 건강기능식품 및 미국, 일본의 공정서 및 AOAC의 방법을 준한다. 나이아신의 경우 필수 아미노산인 트립토판을 전구체로 사용하여 체내에서 소화와 대사에 중요한 역할을 하기도 한다. 이에 육류에 풍부하게 들어있어 기능성 축산물의 이용 시 중요한 역할을 차지 할 수 있다. 시험법 또한 기능성건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.8 나이아신 시험법과 AOAC 법에 준용하여 시료 중의 나이아신의 함량을 측정하게 된다. 비타민 E의 경우, 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.4 비타민 E 시험법을 이용하여 비타민 E를 정량 및 분석하게 된다. 비타민 D의 경우, 기능성 소재로 이용이 많이 되는 소재로 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.1.3 비타민 D 시험법을 준용한다. 이외의 비타민류의 시험 또한 HPLC 혹은 컬럼을 이용한 분리 정제하여 정량, AOAC 법 및 건강 기능식품 시험법을 이용 분석하게 된다.

인체 내 대사 작용에 필요한 무기질 또한 현대인의 식습관의 변화를 통해 요구되어진다. 이에 기능성 축산물을 통해 일상생활에서 식품으로 섭취하여 부족한 무기질의 효율적인 흡수가 요구되어진다. 이에 따른 제품 내의 무기질의 함량 분석을 통한 기준 규격 설정과 함량 시험법에 대해 건강 기능 식품의 시험법 및 국제적인 기준인 AOAC 법을 준용하여 제안 및 작성하였다(Table 2).

당 및 탄수화물류의 글루코사민, N-아세틸글루코사민,

Table 2. Methods of minerals analysis in animal foods

성분류	성분 분석 방법
칼슘	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.2.2 칼슘 시험법 준용 AOAC Official Method 968.31 법 준용
	축산물의 가공기준 및 성분규격의 3.Ⅲ.2.(다) 인 시험법 준용 SMEWW Method Phosphate Analysis 시험법 준용
철	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.2.4 철 시험법 준용 AOAC Official Method 999.11 법 준용
무기질류	축산물의 가공기준 및 성분규격의 3.Ⅲ.2.(바) 나트륨 시험법 준용 AOAC Official Method 976.25 법 준용
	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.2.6 칼륨 시험법 준용 AOAC Official Method 975.03(B) 법 준용
아연	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.2.5 아연 시험법 준용 AOAC Official Method 999.11 법 준용
요오드	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.2.3 요오드 시험법 준용 AOAC Official Method 992.22 법 준용

콘드로이친 황산, 식이섬유류, 키토산, 프록토 올리고당의 경우 건강기능식품 시험법을 준용한다.

단백질류 또한 건강 기능 식품 시험법 및 AOAC 법을 준용하여 질소가 함유된 시료에서 추출하여 정량하여 HPLC 등의 분석 장비를 통해 함량을 분석한다. 각각의 제품 속의 단백질의 함량을 적정하여 정량 분석한다.

지방산류의 경우, 지방산, 인지질, 스쿠알렌, 식물스테롤, 스쿠알렌, 옥타코사놀, 구연산 등의 항목으로 나뉘어 분석 방법을 제시하였다(Table 3). 건강 기능 식품의 시험법을 준용하여 시험하며, 인지질, 스쿠알렌, 식물 스테롤, 스쿠알렌, 옥타코사놀의 경우, 일부 논문에서 제시된 방법을 준용하고, 구연산의 경우, 일본 공정서상에 수산화 나트륨 용액으로 적정하는 방법을 사용한다. 지방산의 경우, 시료 중 지방산을 추출하여 표준물질을 이용 정량하는 방법을 사용한다. 이를 통해 각 제품별로 첨가된 성분을 분석 정량하여

기준 설정에 이용되게 되며, 소비자가 제품 구매 시 좀 더 과학적인 데이터를 이용할 수 있게 하였다.

### 3. 시험법에 함께 제시되어야 할 중요 내용

축산물 특이적 성질로 인한 축산물 전처리 기준을 제시하는 바이다. 이를 위해서 축산물가공기준 및 성분규격에 따라 축산물 시험법에 제시된 시료 채취법을 따르는 것을 제시한다.

또한 축산물의 특이성 중 하나는 조리 후에 그 성분이나 함량이 변할 수 있다는 점이다. 이를 명백히 하기 위해서는 조리 후 파괴되는 원료를 인정하고, 유효효능을 정확히 표기하기 위해서 기능성을 주장하는 각 축산물은 그 기능성을 실험할 때 조리 전 후의 유효성분 및 함량을 표기하는 것을 원칙으로 한다. 즉, 축산재료 및 완제품의 성분별 최소함량과 최대함량을 표기하는 것을 제안한다.

Table 3. Methods of fatty acids analysis in animal foods

성분류	성분 분석 방법
인지질	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.2 인지질(아세톤불용물로서) 시험법 준용 건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.3 인지질 중 포스파티딜콜린의 함량 시험법 준용 J. S. Rhee and M. G. Shin (1981) Analysis of phoppatidylcholine in soy lecithins by HPLC 준용 포스파티딜콜린을 포함한 시료를 전처리하여 HPLC를 적용하여 UV detector 206nm에서 측정하여 정량한다.
스쿠알렌	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.6 스쿠알렌 시험법 준용 Nikolaos Nenadis and Maria Tsimidou (2002) Determination of squalene in olive oil using fractional crystallization for sample preparation. 시료에 존재하는 스쿠알렌을 methanol/acetone(7:3, vol/vol)으로 추출한 후 RP-HPLC를 이용하여 208 nm에서 분석한다.
식물스테롤	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.7 식물스테롤, Ⅲ.3.5.8 유리식물스테롤 시험법 준용 Acylated 식물 sterol의 분석 Sugawara T <i>et al.</i> (Lipids 1999, 34, 1231) 준용 아실화된 시료는 식물체에서 알코올과 hydrolytic enzyme을 통하여 추출한다. 여과를 거친 후에 클로로폼과 메탄올을 가하여 지방산 스테롤 잔기를 분리한다. 분리된 용액을 TLC나 Column chromatography를 통하여 정량한다.
지방산류	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.9 알콕시글리세롤, Ⅲ.3.5.10 바틸알콜 확인 시험법 준용 Wang Lin-xiang (2004) Analysis of Alkoxyglycerols Components in Shark Liver Oil 준용 Hexane/chloroform으로 추출한 알콕시 글리세롤을 gas chromatography를 적용하여 정량한다.
옥타코사놀	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.11 옥타코사놀 시험법 준용 Li chun-rong (2007) Determination of octacosanol in butter by gas chromatography 준용 시료를 50% NaOH로 비누화시킨 후, cyclohexane으로 추출하여 가스크로마토그래프로 분석하고 정량한다.
구연산	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.5 구연산 시험법 준용 일본공정서 준용 이 품목 1.5 g을 정밀히 달아 물을 가해 녹여서 정확히 250 mL로 만들고, 이 액 25 mL를 정확히 달아 0.1 mol/L 수산화나트륨 용액으로 적정한다(지시약 페놀프탈레인 시액 2~3방울). 그리고 무수물환산을 한다. 0.1 mol/L 수산화나트륨 용액 1 mL=6.404 mg C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>
Hydroxycitric acid	건강기능식품 시험법의 Ⅲ.3.5.13 총(-)-Hydroxycitric acid 시험법 준용 IJPRD 0974-9466. HCA분리법 (R revathi 등 저술) 준용 시료를 알코올을 이용하여 침전 및 여과한 후 KOH 용액을 가하여 추출한다. 분리된 용액을 Thin Layer Chromatography나 HPTLC, HPLC 분석 등으로 흡광도를 이용하여 정량한다.

## 결 론

본 연구는 국내 기능성 축산식품의 기능성 물질(성분) 분석기준 확립을 통하여 기능성 물질을 일괄적으로 관리할 수 있는 기준을 제시할 수 있으며, 더 나아가서 기능성 축산식품의 가부를 판정 짓는 잣대로 사용할 수 있을 것이다. 또한, 인증·제도 및 표시제도의 제안을 통하여 새로운 법률을 관리할 수 있는 세부관리기준을 제시할 수 있을 것이다. 설득력 있는 과학적이고 합리적인 분석, 인증, 표시, 제재 관리방안을 제공함에 따라 기능성 축산식품과 관련된 연구, 개발, 보급, 학문 등 모든 분야에서 각종 국제 프로그램과 관련된 성과 창출이 기대된다. 본 연구진은 그 동안 우리나라에서 건강지향식품들의 지속적 노력에도 불구하고, 질적인 발전을 이루지 못한 과거의 문제점을 해결하여, 합리적인 관리체계 안에서 안전하고 우수한 품질을 갖는 기능성 축산식품을 제조·판매하는데 이바지하며, 소비자의 건강증진은 물론 잘못된 건강기능식품의 섭취로 인한 피해를 방지하고자 한다. 본 연구를 통해 기능성 축산식품과 관련된 연구, 개발, 보급, 학문 등 모든 분야에서 각종 국제 프로그램과 관련된 성과 창출이 기대되며, 국제사회에서 우위를 확보하기 위한 인재 양성, 기술 개발, 산업체 경영기술 강화와 소비자 요구에 대응하는 연구의 수요도 크게 증대될 것으로 사료된다. 아울러 본 연구를 통해 기능성 축산식품산업의 생산성 및 품질을 향상시켜 식품의 안전, 위생, 품질수준에서 벗어나 적극적인 건강을 지향하는 국가적 이미지 제고 및 실질적 국민보전에 기여를 할 것이다.

## 요 약

본 연구는 국내 기능성 축산식품 관리제도 도입과 관련하여, 이를 반영하기 위한 기능성 물질(성분)의 과학적 분석기술 및 기능성 축산물별 검사방법 등 세부관리기준과 인증 방안을 마련하여 시행규칙을 제안하고자 한다. 기능성 축산식품을 관리하기 위한 새로운 법률 개정에 발맞추어 기능성 물질(성분)의 효용성(efficacy)과 안전성(safety)을 확인(검증)할 수 있는 분석·평가기술의 재정립을 통하여, 기능성 식품의 분석·평가 현황을 파악하고, 축산식품을 위한 기능성 물질의 범위를 정하여 이에 부합하는 표준검사법을 확립하고, 표준화를 제안한다. 본 연구를 통해 그동안 우리나라에서 건강지향식품들의 지속적 노력에도 불구하고, 질적인 발전을 이루지 못한 과거의 문제점을 해결하여, 합리적인 관리체계 안에서 안전하고 우수한 품질을 갖는 기능성 축산식품을 제조·판매하는데 이바지 하며, 소비자의 건강증진은 물론 잘못된 건강기능식품의 섭취로 인

한 피해를 방지하고자 한다.

## 감사의 글

본 연구(과제번호 1545001446)는 2010년 농림수산식품부에서 수행한 농림기술개발사업 용역연구비의 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 고계인. 2004. 2004년도 우리나라 식품안전관리 정책 방향. 2004년 식품안전 국제 심포지엄 자료집.
2. 김대병, 박혜경, 박건상, 최윤주, 장재희, 구용의, 김보영, 이재진, 권우정. 2002. 기능성식품의 합리적 관리체계 구축을 위한 연구. 식품의약품안전청연구보고서.
3. 김대병. 2004. 건강기능식품 기준 및 규격 관리제도. 식품과학과 산업 37(1), 50-54.
4. 김영찬, 장경원, 허석현, 양주홍. 2002. 건강기능식품 국가관리체계 구축사업. 식품의약품안전청연구보고서.
5. 김영철, 한성일, 최승철, 연구영, 윤혜당, 김연수. 2002. 기능성축산물의 생산 및 유통활성화를 통한 우리나라 축산업 경쟁력 강화방안에 관한 연구. 농림부 보고서.
6. 김태환, 박진표, 이재철. 2007. 축산물소매점의 서비스 및 제품품질이 고객만족에 미치는 영향. 한국경영학회 통합학술발표논문집.
7. 노완섭, 허석현. 1999. 건강보조식품과 기능성식품. 도서출판 효일.
8. 박경식, 박기환, 이성기. 2008. 기능성축산물 및 축산식품의 제도설정. 기능성축산물연구회 창립 심포지엄.
9. 박기환. 2007. 유제품의 기능성 표시 개선. 유가공 정보 21, 3-10.
10. 서정희. 2007. 기능성 유제품의 표시제도. 유가공 정보 21, 15-17.
11. 식품의약품안전처. 2002. 건강기능식품의 국가관리체계 구축.
12. 식품의약품안전처. 2003. 건강기능식품의 효율적 관리를 위한 개선 방안.
13. 식품의약품안전처. 2003. 식품등 표시기준 제도 합리적 개선방향 연구.
14. 식품의약품안전처. 2004. 건강기능식품에관한법률.
15. 식품의약품안전처. 2008. 건강기능식품표시 및 광고심의기준.
16. 식품의약품안전처. 2008. 건강기능식품의 표시기준.
17. 식품의약품안전처. 2010. 건강기능식품의 시행규칙.

18. 식품의약품안전처. 2010. 건강기능식품의 시행령
19. 심창구. 2004. 건강기능식품법시행의 의의와 경과 및 정책방향. 식품과학과 산업 37(1), 37-40.
20. 윤광로, 박기환, 하상도, 류경. 2004. 건강기능식품관리 체계 개선방안 연구. 식품의약품안전청연구보고서.
21. 윤기호. 2007. 축산식품의 합리적인 표시제도 운용을 위한 과제. 유가공 정보 21, 11-14.
22. 이규진, 조미숙. 2012. 근대 이후 한국 육류 소비량과 소비문화의 변화- 쇠고기·돼지고기를 중심으로-. 한국식생활문화학회지 27(5), 422-433.
23. 이성식, 김선환, 이송은. 2002. 건강기능식품 위해성분 모니터링 : 건강기능식품 부작용 사례조사 및 소비자 설문조사. 식품의약품안전청연구보고서.
24. 이종미. 1990. 경제 성장에 따른 식품수급 및 식이섭취 양상의 특성 분석, 한국식품조리과학회지 6(4). 41-50.
25. 임기섭, 김종수. 2004. 건강기능식품의 국가관리체계, 식품과학과 산업 37(1), 41-49.
26. 장애라, 채현석, 유영모, 함준상, 정석근, 이승규, 안중남, 김동훈, 이성기, 이의수. 2009. 축산물의 유용성 표시에 대한 고찰. 한국축산식품학회지 29(5), 599-611.
27. 정명섭. 2001. 기능성식품 분류 및 관리방안. 보건산업기술동향. 한국보건산업진흥원.
28. 정해량, 유병승, 이영환. 1999. 기능성식품의 인정기준 및 효율적 관리방안 연구. 한국보건산업진흥원.
29. 한국건강기능식품협회. 2003. 건강기능식품법의 해설.
30. 허석현, 김영전. 2004. 건강기능식품의 기능성표시·광고심의 제도. 식품과학과 산업 37(1), 55-60.
31. 황인경. 2001. 건강식품 연구동향. 보건산업기술동향. 한국보건산업진흥원.

---

(Received: 2 June 2014 / Accepted: 11 June 2014)