

건강기능식품 국산 기능성원료 (농촌진흥청 연구 중심으로)

Health functional food, domestic functional material
[Centered on Rural Development Administration research]

황경아^{1*}

Kyung-A Hwang^{1*}

¹농촌진흥청 국립농업과학원 기능성식품과

¹Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Sciences, RDA

Abstract

Due to environmental changes such as diet and fine dust, the public has a growing interest in health. With the growing interest in health, consumption of health functional foods to prevent diseases has increased, and the health functional food market is also growing. However, most health functional foods rely on imported raw materials, and the development of health functional foods using domestic raw materials is urgently needed. Therefore, in this paper, provides information on functional raw materials for health functional foods that have been recognized by using domestic agricultural products in Rural Development Administration, and insists that R&D should be more active in order

to increase more domestic raw materials in the health functional food market in the future.

Key words : health functional food, domestic functional material, Rural Development Administration

1. 서론

최근 환경변화에 의한 미세먼지 증가와 더불어 COVID-19까지 확산되면서 바깥 활동은 최소화하고 업무도 집에서 이루어지는 재택근무까지 시행하게 되었다. 이와 같은 사회환경 변화는 집에 콕 틀어박혀서 쉬고 일하고 다양한 문화를 즐기는 일명 ‘집콕’이라는 신조어까지 만들어 냈다. ‘집콕’은 앞서 언급한 바와 같이 최고의 안전지대인 집에서의 생

* Corresponding author: Kyung-A Hwang

Department of Agrofood Resources, National Institute of Agricultural Sciences, RDA, 166, Nongsaeangmyeong-ro, Iseo-Myeon, Wanju-Gun, Jeollabuk-do 55365, Korea.

Tel: +82-63-238-3683

Fax: +82-63-238-3664

E-mail: kah366@korea.kr

Received November 9, 2020; revised November 27, 2020; accepted November 27, 2020

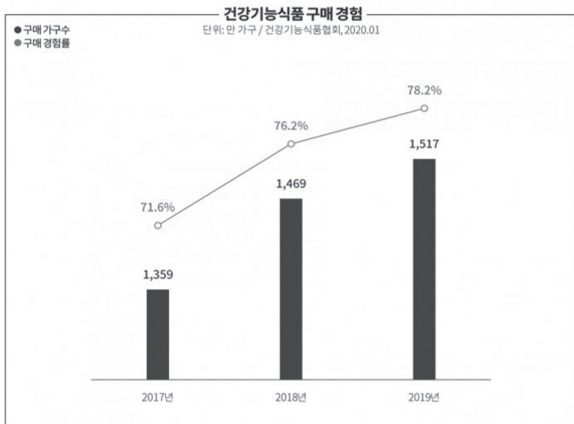


그림 1. 건강기능식품 구매 경험률 (한국건강기능식품협회, 2020)

활을 일컫는 말이지는 하지만 운동 부족과 체중 증가, 면역력 저하 등 복합대사질환의 발병률을 증가시키는 원인으로 작용하였고 국민 건강에 적신호를 들어오게 했다. 이러한 이유로 국민들은 건강에 대한 염려와 관심이 고조되며 질병의 사전 예방 및 개선 효과를 기대하며 건강을 관리하는 ‘셀프 메디케이션(Self-Medication)’ 트렌드로 이어지면서 기능성 원료를 기반으로 제조된 건강기능식품에 대한 소비자 니즈가 크게 증가함에 따라 국가 식품 산업 및 연관산업도 큰 폭으로 성장하였다. 특히 건강기능식품을 섭취하는 소비자의 증가는 국내 건강기능식품 시장 규모를 2016년 3조 5,635억 원 대비 2019년 4조 5,821억 원으로 약 28.6% 성장시켰고 구매 경험률 또한 2017년 대비 2019년에 7%로 증가시켰다(한국건강기능식품협회, 2020)(그림 1). 이처럼 날이 성장하고 있는 건강기능식품 시장과 더불어 소비자의 니즈 또한 더욱 다양해지고 세분화되고 있는 상황에서 소비자의 요구를 충족시키기 위해 식품의약품안전처는 건강기능식품의 새로운 기능성을 계속해서 추가하고 있고 최근 호흡기(기관, 기관지) 건강과 잇몸 건강에 도움을 줄 수 있는 신규 기능성원료 개발을 위한 건강기능식품 기능성 평가 가이드라인을 발간하였다(식품의약품안전처, 2020).

사회적 변화와 소비자 수요에 발맞춰 큰 폭으로 성

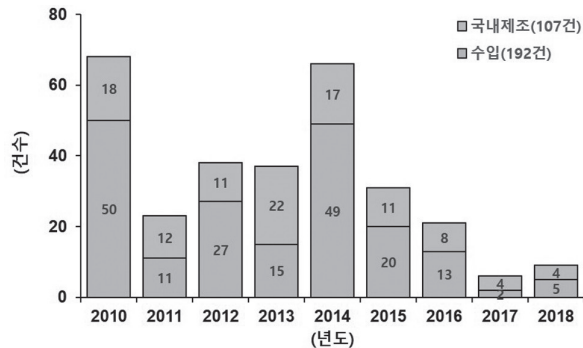


그림 2. 국내 및 수입 기능성원료 사용 현황 (식품의약품안전처, 2018)

장하고 있는 건강기능식품 시장이지만 사실 현재 그 속내를 살펴보면 대다수 업체들은 건강기능식품 기능성원료를 국산 원료로 자체 개발하기보다는 대부분 해외에서 제조하는 원료를 수입하여 사용함으로써 기능성원료의 수입 원료 의존도는 약 70%로 높은 비율을 차지하고 있다(농림축산식품부, 2020). 또한, 수입 원료에 대한 높은 의존도는 나고야 의정서 발효에 따른 원료사용 로열티 지불과 외화 유출이 심각한 문제로 발생되고 있다(식품의약품안전처, 2018)(그림 2). 이러한 건강기능식품 시장이 경쟁력 있는 글로벌 산업으로 육성시키는데 걸림돌이 되는 요인들을 최소화하고 ‘외화내빈’ 건강기능식품 시장이 되지 않도록 관련 분야 전문가들의 협업이 필요하며 또한, 현재까지 밝혀지지 않은 국산 농산물의 우수한 기능성과 작용기전을 규명하여 수입 원료를 대체할 수 있는 국산 농산물 소재 발굴과 국가 유전자원의 주권확보를 위한 식품 산업 및 관련 분야에서 더욱 활발한 연구와 개발이 이루어지도록 노력을 기울여야 할 것이다.

이러한 측면에서 농촌진흥청은 국산 농산물을 대상으로 현재 기능이 밝혀지지 않은 우수한 기능성 농산물 소재를 발굴하여 과학적으로 규명한 연구 결과를 토대로 건강기능식품 기능성원료 등록 연구를 활발히 수행하고 있으며 지금까지 건강기능식품 기능성원료 고시형 2건, 개별인정형 6건을 등록하였다(표 1). 특히, 2019년 국산 원료 ‘썩부쟁이’를 국가기

표 1. 건강기능식품 국산 기능성원료 인정 현황(농촌진흥청 연구 중심)

원료분류	기능성원료	기능성	지표성분	일일섭취량
고시형	마늘	콜레스테롤 개선	알리인(10 mg/g 이상)	0.6-1.0 g/일
	인삼	뼈 건강 개선	진세노사이드 Rg1+Rb1= 25 mg	진세노사이드 Rg1+Rb1= 25 mg
	동결건조 누에분말	혈당조절	루테오린, 카테킨, 피시온	2.7 g/일
개별인정형	백수오 등 복합추출물	갱년기 여성 건강	계피산(0.01-0.04 mg/g), 산지사이드 메틸에스테르(0.5-1.5 mg/g), 노다케닌(3.9-8.9 mg/g)	514 mg/일
	민들레 등 복합추출물	피부건강 (피부보습)	-	750 mg/일
	동충하초 주정추출물	면역기능증진	코디세핀(0.1-0.35 %)	1.5 g/일
	오가피열매 주정추출물	혈압 조절	클로로겐산(1.5 mg/g) 엘레우테로사이드 E(0.5 mg/g)	2.0 g/일
	쑥부쟁이 추출 분말	면역과민반응 완화 (코 상태 개선)	루테인(3.68 mg/g)	2.0g/일

관 최초 건강기능식품 개별인정형 기능성원료로 등록된 사례도 존재한다. 이처럼 농촌진흥청은 국산 농산물을 건강기능식품 기능성원료로 개발함으로써 국산 농산물 부가가치 증대로 농업과 식품산업을 성장시키는데 이바지하고 있다.

따라서, 본고에서는 농촌진흥청에서 연구된 국산 농산물 기반 건강기능식품 기능성원료에 대한 연구 결과와 수입 원료 대체 방안인 국산 농산물의 우수성에 대한 정보를 제공하고자 한다.

II. 본론

1. 국산 기능성원료 연구 현황(농촌진흥청 연구 중심으로)

건강기능식품은 기능성원료의 효능과 작용기전을 동물실험 및 인체적용시험을 통해 과학적으로 입증하여 체계적인 절차를 거쳐 그 기능성과 안전성을 인정받은 기능성원료로 제조한 식품을 말한다. 이 인정 절차를 통해 건강기능식품이라는 문구와 인정마크를 표기할 수 있는 권한이 주어지며 인정받은 기능성원료는 고시형과 개별인정형 두 가지로 분류된다. 고시형 건강기능식품 기능성원료는 건강기능식품

기준 및 규격에 등재되어있는 기능성원료를 말하며 제조 기준과 규격에 적합할 경우 누구나 제조 및 수입이 가능한 원료를 뜻한다. 그와 반대로 개별인정형 건강기능식품 기능성원료는 안전성 및 기능성에 대하여 인체적용시험 등 과학적 근거 자료를 통해 식품의약품안전처 심의를 거쳐 승인한 신규 기능성원료를 말하며 이는 원료를 인정받은 업체에서만 제조 또는 판매가 가능하다. 현재까지 식품의약품안전처에서는 33개의 기능성을 발표하였으며 고시형 기능성원료는 총 96종, 인정된 개별인정형 기능성원료는 총 644종이고 기존 기능성원료들과 더불어 앞으로 소비자 니즈의 증가로 다양한 기능성이 더 추가될 것으로 전망된다.

다음은 지금까지 인정받은 기능성원료 중 농촌진흥청에서 국산 농식품 소재를 활용해 동물실험, 인체적용시험 등 연구 개발을 통해 등록된 건강기능식품 기능성원료에 대한 연구결과 및 기능성 내용에 대해 설명하였다.

1) 고시형원료

- 마늘(혈중 콜레스테롤 개선, 2014-124호)
마늘에는 알리인, 메틸시스테인, 유황화합물질



같은 성분이 함유되어있으며 이 성분들은 항균, 살균, 항암 등의 작용으로 식중독 예방, 대장암 억제 이외에도 소화 작용 상승과 콜레스테롤 수치를 낮춰주는 효능도 보고되어있다(Bayan 등, 2014). 여러 연구를 통해 다양한 생리활성을 지니는 마늘을 활용하여 혈중 콜레스테롤 개선 연구를 수행하였다. 그 결과, 마늘 분말을 평균 107일간 하루에 0.6-1.0 g (생마늘 1쪽 분량) 먹을 경우 혈중 총 콜레스테롤이 13.64 mg/dL 수준으로 유의성 있게 감소함을 밝혀냈다. 이를 바탕으로 식품의약품안전처로부터 고시형 기능성원료로 인정받았고 인정내용은 ‘마늘을 분말로서 하루에 0.6-1.0 g(지표성분-알리인: 10 mg/g 이상) 섭취 시 혈중 콜레스테롤 개선에 도움을 줄 수 있음’이다. 또한, 세계보건기구(WHO)에서도 마늘을 분말로서 하루 0.4-1.2g을 섭취하면 혈중 콜레스테롤에 도움을 줄 수 있다고 발표하였다.

- 인삼(뿌 건강 개선, 2019-2호)

인삼은 기존 ‘면역력 증진’, ‘피로개선’ 기능성을 지닌 고시형원료이고 최근 인삼 추출물 섭취 그룹이 대조 그룹보다 골 형성 지표인 오스테오칼신(osteocalcin) 함량이 11.6배, 칼슘 함량이 3배 높아지는 변화를 인체적용시험을 통해 확인함으로써 세 번째 기능성 ‘뿌 건강 개선’이 16년 만에 추가되었다. 초기에는 건강기능식품 개별인정형 기능성 원료로 인정받았지만, 인삼의 산업적 활용도를 높이기 위해 고시형원료 전환 신청을 통해 2019년 7월 10일 자로 고시형원료로 정식 등록되었다. 이는 농촌진흥청에서 연구한 결과를 바탕으로 등록된 고시형원료인 마늘 이후 두 번째 고시형원료로서 건강기능식품 기능성 원료 인삼은 지표성분인 진세노사이드(ginsenoside) Rg1과 Rb1을 합쳐 25 mg을 함유하고 있어야 한다.

2) 개별인정형원료

- 동결건조 누에분말(혈당조절, 2009-67호)

누에 분말에는 데옥시노지리마이신(1-DNJ), 오메가-3 지방산 등 불포화지방산 등이 함유돼 있

어 혈당 조절에 도움을 줄 수 있다. 이러한 기능성을 과학적으로 입증하기 위해 인체적용시험을 수행한 결과, 누에분말이 음식물과 함께 소장에 도달하게 되면 이당류가 단당류로 분해되는 효소중 하나인 ‘ α -glucosidase’의 활성을 억제해 혈당을 낮추는 효능을 확인하였다. 이는 이당류를 단당류로 분해되는 것을 억제함으로써 혈당이 증가하는 것을 늦춰 혈당을 낮추는데 도움을 준다. 누에분말은 혈당강하 외에도 중성지방 감소, 콜레스테롤 저하와 간 기능 개선 효과도 있는 것으로 밝혀졌다(Kim, 2008). 최근에는 누에 분말을 상대습도 30%에서 4주 동안 보관한 결과, 시간이 갈수록 누에 분말의 색이 점차 검게 변함으로써 1-DNJ의 함량이 2.7 mg/g에서 0.3 mg/g으로 급격히 줄어들어 혈당 조절 기능을 감소시키는 연구 결과도 보고되었다(농촌진흥청, 2020). 이러한 연구 결과를 통해 누에분말의 품질 보존과 안전한 유통으로 기능성이 보장된 원료를 건강기능식품으로 제조함으로써 고품질의 제품을 소비자들에게 공급할 수 있을 것이다.

- 백수오 등 복합추출물(갱년기 여성건강 개선, 2010-20호)

백수오는 박주가리과의 큰조롱의 뿌리로 성질은 약간 따뜻하고 단맛과 쓴맛을 지닌다. 근육과 뼈를 튼튼하게 해주고 소화에 도움을 주는 효능을 지녀 예로부터 한방약재로 사용되어져 왔다. 또한, 백수오는 갱년기 개선에 효능이 있는 것으로 알려져 있어 이를 인체적용시험을 통해 확인한 결과, 여성 갱년기 상태를 평가하는 갱년기 지수(Kupperman Index; KI)의 개별 항목이 개선된 결과를 식품의약품안전처에 건강기능성 기능성원료로 신청하여 2010년 개별 인정형 원료로 인정받았다. 건강기능식품 기능성원료로 인정받은 내용은 ‘백수오, 한속단, 당귀 열수추출물로서 514 mg/일을 섭취함으로써 갱년기 여성의 건강에 도움을 줄 수 있음’이다.

- 민들레 등 복합추출물(피부건강, 2012-12호)

민들레는 다양한 종류의 염증을 가라앉히고 피부



그림 3. 쑥부쟁이 생채

트러블을 개선시킨다고 동의보감에서 소개되고 있으며 강한 보습과 피부탄력을 유지시켜주는 히알루론산 성분을 함유하고 있는 것으로 보고되고 있다. 농촌진흥청에서는 민들레 등 복합추출물을 ‘피부 보습에 도움을 줄 수 있음’에 대한 기능성으로 제안하여 2012년 개별인정형 기능성원료로 인정받았고 기능성에 대한 효능을 얻기 위해서는 민들레 등 복합추출물로서 하루 750 mg/day를 섭취하는 것으로 권장하고 있다.

– 동충하초 주정추출물(면역기능증진, 2013-16호)
면역력은 외래물질이 체내에 침입했을 때 골수에서 만들어지는 백혈구에 의해 염증 같은 반응을 억제하여 체내 항상성을 유지하는데 중요하다. 면역을 유지하거나 증진시키는 수 많은 소재 중 버섯은 베타글루칸, 비타민 D 등 다양한 기능성 성분으로 면역력 향상에 도움이 된다(Jung 등, 2002). 특히, 베타글루칸(β -glucan), 코디세핀(cordycepin)을 많이 함유하고 있는 동충하초는 면역세포 활성화와 면역물질 생성을 증가시켜 면역력 증진하는 효과가 있다고 보고되었으며(Montefiori 등, 1989) 건강한 지원자를 대상으로 12주 동안 동충하초 주정추출물을 섭취한 그룹은 위약 그룹에 비해 NK세포활성($p=0.047$)과 IgA 수준($p=0.035$)이 유의하게 증가한 인체적용시험 연구결과도 보고되었다(Jung 등, 2019). 동충하초 주정 추출



그림 4. 쑥부쟁이 재배지

물은 식품의약품안전처로부터 ‘면역증진에 도움을 줄 수 있음’의 기능성명으로 개별인정형을 인정받았고 1.5 g/일 섭취를 기준으로 한다.

– 오가피열매 주정추출물(혈압 조절, 2019-11호)
오가피는 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 다년생 목본 식물로서 예부터 한방에서 증풍, 신경통 등에 사용되어왔다. 최근 오가피의 사용 가능 부위 중 열매 주정추출물은 혈관내피세포에서 ACE억제 및 eNOS 활성화를 통한 항고혈압 효능이 확인되었고(Kim 등, 2018) 고혈압 전 단계(수축기 혈압 120-139 mmHg, 이완기 혈압 80-89 mmHg) 만 19-75세 이하의 성인 남녀 80명을 대상으로 8주간 수행된 인체적용시험에서 수축기(<120 mmHg) 및 이완기(<80 mmHg) 혈압이 정상수치에 도달하는 대상자 비율이 증가되는 결과를 통해 식품의약품안전처로부터 ‘혈압조절에 도움을 줄 수 있음’의 개별인정기능성원료로 인정받았다. 기능성원료의 지표성분으로는 클로로젠산(chlorogenic acid)과 엘레우테로사이드 E(eleutheroside E)가 각각 1.5, 0.5 mg/g이 함유되어 있어야 하며 일일 섭취량은 2.0 g/일이다.

2. 국산 토종나물 ‘쑥부쟁이’ 건강기능식품 기능성원료

최근, 미세먼지, COVID-19 등의 요인으로 면역에 도움을 줄 수 있는 관련 식품 및 제품들이 주목받고 있

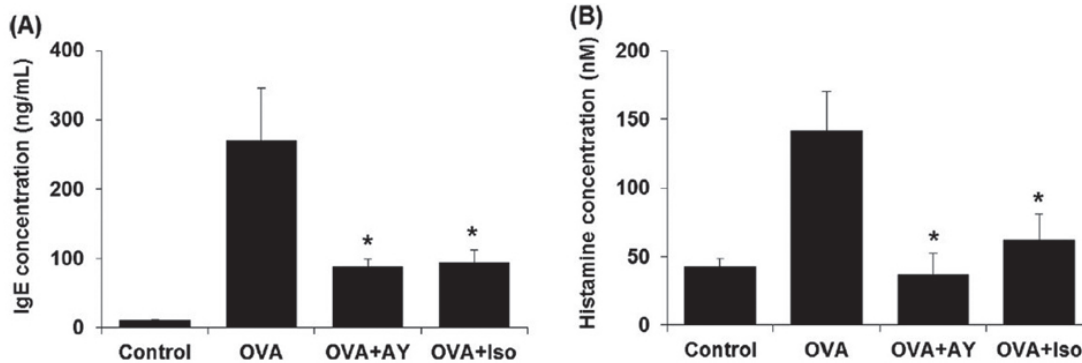


그림 5. 쉼부쟁이의 알레르기 유발 물질 생성량 억제 효과 (A) IgE, (B) Histamine

다. 이에 최근 면역 기능에 도움을 주는 기능성원료로 인정된 국산 토종나물 쉼부쟁이에 대해 소개하고자 한다. 쉼부쟁이는 전례부터 민간에서는 감기, 편도선염, 기관지염, 천식 등 염증 완화에 효능이 있어 오랫동안 사용되어왔지만 잡초 정도로만 여겨져 재배작목에 포함되지는 않았었다. 하지만 2012년 지역농업 특성화 사업을 통해 전남 구례군 전략나물로 쉼부쟁이가 선정되면서 재조명받게 되었다(그림 3, 4). 다양한 생리활성을 지니는 쉼부쟁이를 이용하여 농촌진흥청에서는 세포 및 동물실험과 인체적용시험을 통해 쉼부쟁이가 과민면역완화에 효능이 있는 것을 확

인하여 2019년 식품의약품안전처로부터 개별인정형 원료로 인정받았다(제2019-13호). 다음은 쉼부쟁이가 건강기능식품 기능성원료로 인정받기 위해 진행했던 연구결과에 대한 내용이다.

1) 과민면역조절 효능 평가(전임상시험)

쉼부쟁이의 면역조절 효능에 대한 동물실험을 실시한 결과, 알레르기 반응에 의해 분비되는 알레르기 유발 물질 분비가 억제되는 것을 확인하였다. 알레르기 유발 동물모델은 2주 간격으로 두 번 오브알부민(ovalbumin)을 복강 주사하였고, 4주 동안 쉼부

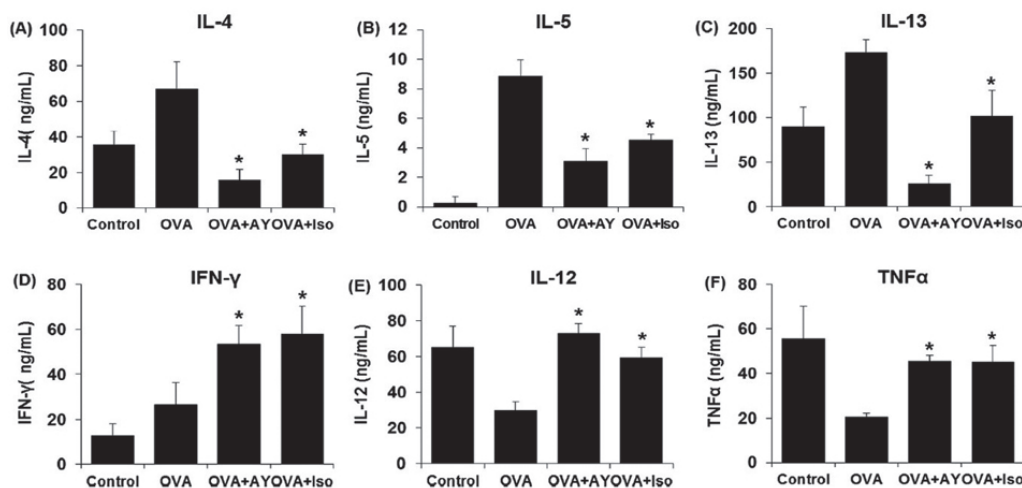


그림 6. 쉼부쟁이의 염증성 사이토카인 생성량 조절 효과 (Hwang 등, 2018)
Th2: (A) IL-4, (B) IL-5, (C) IL-13, Th1: (D) IFN- γ , (E) IL-12, (F) TNF- α

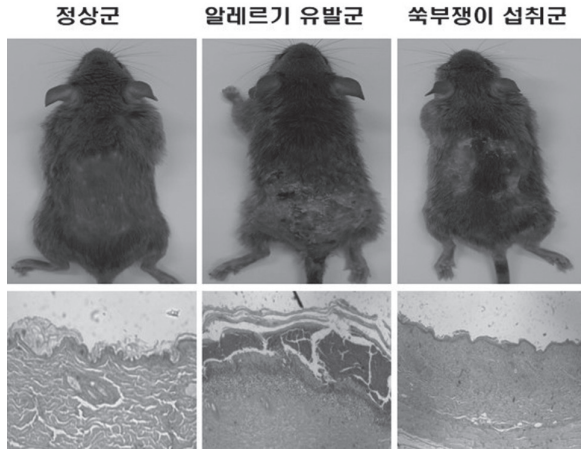


그림 7. 쑥부쟁이의 아토피 피부염 완화 효능

쟁이 추출 분말을 경구투여 하였다. 그 결과, 쑥부쟁이추출물 섭취 그룹에서 혈중 알레르기 지표인 히스타민(histamine)과 IgE의 농도는 알레르기 유발 그룹 대비 각각 55%, 74% 감소되는 것을 확인하였다(그림 5). 또한, 알레르기가 유발되면 면역 반응 조절을 담당하는 사이토카인이 분비되는데 쑥부쟁이가 알레르기 유발 사이토카인 Th2(IL-4, IL-5, IL-13)의 생성량은 감소시키고 알레르기 억제 사이토카인 Th1(IFN- γ , IL-12, TNF- α) 생성량은 증가시키는 것을 확인하였다(그림 6)(Hwang 등, 2018). 본 연구결과를 통해 쑥부쟁이가 알레르기 개선 및 염증 완화에 도움을 주는 것을 확인할 수 있었다.

또한, 과도한 면역에 의해 발생된 알레르기는 홍반, 가려움, 짓무름 등의 증상을 나타내는 아토피 피부염을 발병시키는 것으로 알려져 있어 알레르기 개선에

도움이 되는 선행 연구결과를 바탕으로 쑥부쟁이가 아토피 피부염을 개선시키는지 평가하였다. 실험 결과, 홍반, 짓무름 등의 증상이 확인된 알레르기 유발군에 비해 쑥부쟁이 섭취군은 그 증상이 현저하게 떨어졌음을 확인할 수 있었다. 또한, 아토피 피부염 발생에 따른 다양한 염증세포의 피부조직 침윤 및 과각화를 관찰하기 위해 면역학적 염색(haematoxylin and eosin stain, H&E)을 진행한 결과, 정상군은 표피가 얇게 분포하였고 대조적으로 알레르기 유발군은 표피의 두께가 과형성되어 과각화, 색소침착, 염증성 세포의 침윤이 현저하게 증가되었다. 그리고 쑥부쟁이 섭취군에서는 표피 두께와 과각화, 색소침착, 염증성 세포의 침윤이 알레르기 유발군보다 현저하게 감소시킴에 따라 쑥부쟁이는 과민면역 반응에 의해 발생한 아토피 피부염을 완화시키는 것으로 생각된다(그림 7).

2) 알레르기 코 결막염 증상 완화 평가(인체적용시험)

앞서 동물실험으로 쑥부쟁이의 알레르기 개선 효능을 확인한 결과를 검증하기 위해 인체적용시험을 수행하였다. 그 결과, 인체적용시험대상자는 연중 알레르기 코 결막염 및 기타 알레르기 증상으로 생활에 불편함을 느끼는 사람 48명에게 6주간 쑥부쟁이 추출물을 1일 2g씩 복용하게 하여 미세먼지 등에 의해 유발될 수 있는 알레르기(비염) 등의 개선 효과를 확인하였다. 쑥부쟁이 추출물을 복용한 대상자들의 알레르기 유발 및 개선 관련된 혈중 지표를 분석한 결과 류코트리엔(leukotriene)이 41% 감소되었고, IFN- γ 는 35% 증가된 것을 확인하였다. 또한, 콧물(58%),

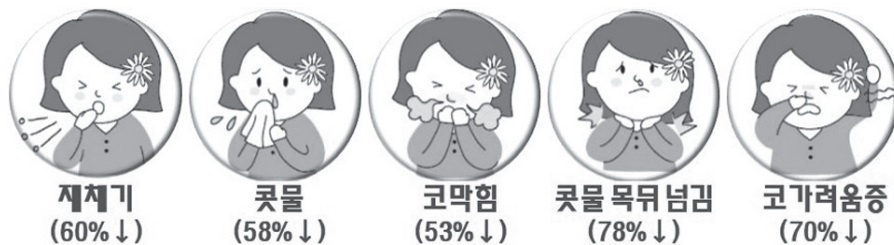


그림 8. 쑥부쟁이의 알레르기 코상태 개선 효능



코막힘(53%), 재채기(60%), 코가려움(70%), 콧물
 목 뒤 넘김(78%) 등 임상 증상들이 콧부쟁이 추출물
 을 섭취한 대상자들에게서 유의적으로 호전됨에 따
 라 전반적인 삶의 질이 향상되는 결과를 얻었다(그림
 8). 이러한 전임상 시험과 인체적용시험 결과를 토대
 로 콧부쟁이가 ‘면역과민반응에 의한 코상태 개선에
 도움을 줄 수 있음’ 기능성 내용으로 건강기능식품 기
 능성원료로 인정받을 수 있었다(제2019-13호, 식품
 의약품안전처). 개별인정형 기능성원료 내용은 일일
 섭취량 2 g/일이고 지표성분은 루틴(rutin), 3.68 mg을
 포함하여야 한다.

III. 결론

최근 COVID-19, 미세먼지 등 사회적 환경변화로
 소비자의 건강에 대한 관심이 고조되고 있는 시점으
 로, 질병에 대한 패러다임은 치료에서 사전적 예방과
 관리로 전환됨에 따라 건강기능식품 시장은 신기능
 성 확대와 더불어 지속적인 성장 추세를 나타내고 있
 다. 하지만 국산 원료 개발보단 수입 원료에 의존하고
 있는 실정이고 나고야의정서 발효로 원료 사용 로얄
 티 지분 등을 고려하면 수입 원료를 대체할 수 있는
 가능성이 우수한 국산 농산물을 기능성 소재로 개발
 하는데 노력을 기울여야 한다. 이런 환경 및 사회적 변
 화를 반영하여 농촌진흥청에서는 국민의 건강을 증
 진시키고 나고야 의정서 발효 대응과 수입 원료를 대
 체할 수 있는 방안으로 국산 농산물의 우수한 기능성
 을 과학적으로 규명하는 연구를 활발히 진행함으로
 써 수많은 국산 기능성원료를 건강기능식품으로 등
 록하기 위해 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력으로
 우리 국산 농산물을 활용한 수 많은 건강기능식품이
 제조되길 희망하며 국산 농산물 부가가치 향상을 통
 한 농가 소득 증대는 물론 관련 식품 산업의 활발한 성
 장을 기대해본다.

IV. 참고문헌

- Bayan L, Koulivand PH and Gorji A. Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna J. Phytomed.* 4: 11-14 (2014)
- Hwang KA, Hwang YJ, Song J. Anti-allergic effect of *Aster yomena* on ovalbumin-sensitized mouse and RHL-2H3 cells via Th1/Th2 cytokine balance. *J. Funct. Foods.* 44: 1-8 (2018)
- Jung HS, Kwon J, Lee TG, Lee KG, Oh CH. Immuno-modulatory and anti-carcinogenic property of *Cordyceps militaris* and *P. acecilomyces-japonicas*. *Kor. J. Physiol. Pathol.* 16: 327-333 (2002)
- Jung SJ, Hwang JH, Oh MR, Chae SW. Effects of *Cordyceps militaris* supplementation on the immune response and upper respiratory infection in healthy adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J. Nutr. Health.* 52: 258-267 (2019)
- Kim HN, Kim HM, Jang JH, Yoon KE, Lee YG, Back NI, Lee DY, and In Ho Jung IH. Anti-hypertensive effects of DHP1501, ethanolic extracts from *eleutherococcus sessiliflorus* fruits, via Inhibition of angiotensin converting Enzyme and Activation of endothelial nitric oxide synthase. *Kor. J. Pharmacogn.* 49: 240-245 (2018)
- Kim YH. Effect of Bread with added silkworm powder and cholesterol on lipid metabolism of rat. *Korean J. Food Nutr.* 21: 306-311 (2008)
- Montefiori DC, Sobol Jr, RW Li SW, Reichenbach NL, Suhadolnik RJ, Charubala R, Pfeleiderer W, Modliszewski A, Robinson Jr WE, Mitchell WM. Phosphorothioate and cordycepin analogues of 2',5'-oligoadenylate: inhibition of human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase and infection in vitro. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 86: 7191-7194 (1989)
- 10가구 중 8가구 건기식 구매 경험...연평균 30만원 소비, 메조미 디어 (2020), http://www.akomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=41219, Accessed Nov 1, 2020.
- 한국건강기능식품협회, 건강기능식품 구매 경험률 (2020)
- 농림축산식품부, 건강기능식품 기능성원료 수입원료 의존도 (2020)
- 누에 분말 유통 품질, 습도 낮아야 안전...습도 높으면 혈당 강화 효과 물질 급격히 줄어 (2020), http://www.rda.go.kr/board.do?boardId=farmprmninfo&prgId=day_farmprmninfoEntry&currPage=1&dataNo=mode=updateCnt&searchSDate=&searchEDate=, Accessed Nov 22, 2020.
- 미세먼지 분야 국내외 시장 동향 및 분야별 사례분석과 기술개발 현황, 산업경제리서치 (2018)
- 식품의약품안전처, 건강기능식품 기능성평가 가이드라인 (2020), <https://www.mfds.go.kr>, Accessed Oct 28, 2020.
- 식품의약품안전처, 국내 및 수입 기능성원료 사용 현황 (2018)