

산 · 학 · 연 논문

염증성 장 질환과 장건강 관련 식품

이경배¹ · 유아람¹ · 송인봉¹ · 박정용² · 배민정^{1*}¹한국식품산업클러스터진흥원²(주)퀸즈버킷

Role of Nutraceuticals in Gut Health

Kyung Bae Lee¹, A Ram Yu¹, In-Bong Song¹, Jeong Yong Park², and Min-Jung Bae^{1*}¹The Food Industry Promotional Agency of Korea, Iksan, Jeonbuk 54576, Korea²Queensbucket, Gyeongsan, Gyeongbuk 38453, Korea

서 론

현대인들의 식습관 변화, 잦은 스트레스와 음주 및 산업화와 같은 급격한 변화 등 다양한 원인에 의해 염증성 장 질환이 증가하는 추세이다. 염증성 장 질환은 서양에서는 흔한 질환이지만 국내에서는 일반인들의 질환 인지도가 낮고 유발 원인이 복잡하여 치료가 어려운 실정으로 적절한 치료가 이루어지지 않아 만성 질환으로 이어지는 추세이다. 따라서 예방적 차원뿐만 아니라 장기적인 자가 관리가 필요하며, 건강기능증진을 위한 식품의 섭취가 효과적인 대안이 될 수 있겠다.

국내 염증성 장 질환 동향

염증성 장 질환

염증성 장 질환은 장에 만성적인 염증이 발생하여 관해와 재발을 반복하는 질환으로, 크게 궤양성 대장염과 크론병으로 나누어진다. 궤양성 대장염은 혈변, 설사, 복통이 주된 증상이고, 발병 부위가 대장에 국한되는 경향을 가지는 것에 비해, 크론병은 주 증상이 복통, 설사, 체중감소이며 발병 부위가 소장을 포함한 장의 모든 부위에 걸쳐 나타나는 특징을 보인다. 염증성 장 질환의 정확한 원인인과 병태생리는 아직까지 밝혀지지 않았으며, 장내 미생물에 의한 선천적 혹은 후천적인 면역반응의 조절 곤란이 중요한 원인으로 제시되고 있다(Jang과 Lee, 2008).

국내 염증성 장 질환 유병률 및 문제점

건강보험심사평가원 자료 분석 결과, 2010~2014년 동안 궤양성 대장염은 59.3명에서 69.3명으로, 크론병 유병률은 인구 10만 명당 25.8명에서 36.7명으로 크게 증가하였다(Ha 등, 2019). 궤양성대장염은 전 연령대에서 높

은 유병률을 보이는 반면 크론병은 젊은 연령대에서 유병률이 가장 높았다. 서구화된 식·생활 습관의 영향으로 아시아 전역에서 염증성 장 질환 발생률과 유병률이 지속적으로 증가하는 현상과 같은 맥락으로 보인다(그림 1).

최근 염증성 장 질환을 겪는 환자 중 77.3%는 우울감, 불안감을 느꼈으며 52%는 자살충동을 경험한 것으로 나타나 대책마련이 시급한 것으로 지적됐다. 특히 30~40대에서 자주 발생했던 염증성 장 질환이 최근 들어 사회, 경제활동이 활발한 20대로 확대되고 있다(그림 2). 김주성 대한장연구학회 회장에 의하면 “젊은 환자일수록 오랜 기간 동안 치료효과를 유지하고, 장 점막도 치유할 수 있는 치료방법을 고려해야 한다.”고 하였다. 염증성 장 질환 환자 중 77.8%가 질환으로 인해 소득이 줄었다고 답했으며, 상대적으로 소득이 줄어든 상태에서 치료비 부담으로 인해 재정적인 악순환이 이어지는 것으로 나타나 질환을 방지할 가능성이 높아 사회적인 문제로 대두되고 있다. 일반적으로 염증성 장 질환은 스테로이드, 면역억제제 등에서 효과를 보지 못한 환자들이 항TNF제제 같은 생물학제제를 사용한다(Choi 등, 2017). 연구에 따르면 항TNF제제로 치료하던 환자 중 20~40%는 내성으로 인해 1년 이내에 효과가 사라지는 것으로 알려져 있다. 또한, 전신에 걸쳐 면역억제 작용을 하기 때문에 기회감염, 결핵, 잠복결핵 활성화 등의 위험이 높아지는 부작용이 존재한다. 이러한 문제점 때문에 부작용이 없고 장기간 복용 가능한 건강 기능성 식품의 개발이 요구되고 있다.

‘장 건강에 도움’을 주는 건강기능식품 현황

국내 식약처 인정 장 건강에 도움을 주는 건강기능식품은 크게 3가지로 분류된다.

1) 장내 유익균 증식 및 유해균 억제에 도움

유익한 균은 유기산을 만들어 장을 산성화시켜주기 때문에 유해물질을 생성하지만, 산성에 약한 유해균의 성장

*Corresponding author

E-mail: mjbae1231@foodpolis.kr, Phone: 063-720-0670

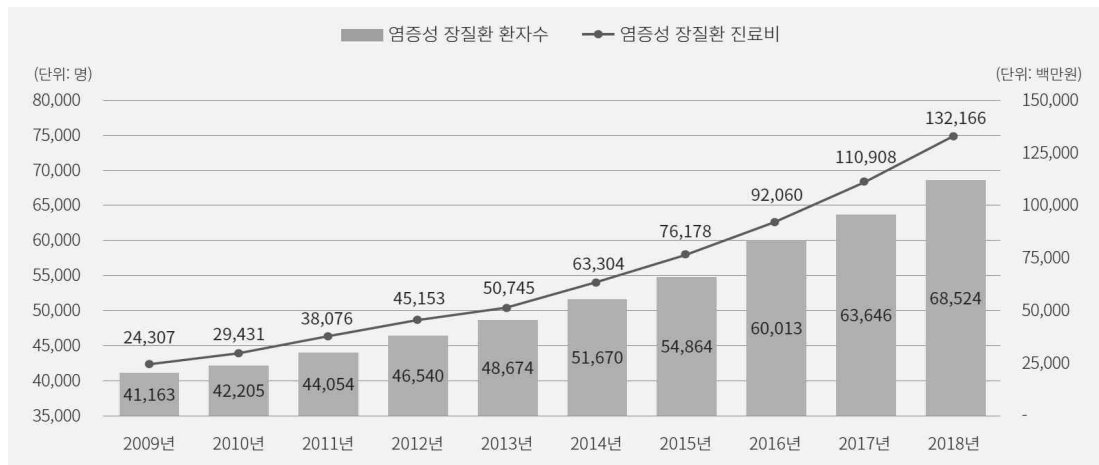


그림 1. 최근 10년간 염증성 장 질환 진료 추이.
자료: 최근 10년간 염증성 장 질환 진료 경향, 건강보험심사평가원, 2020.

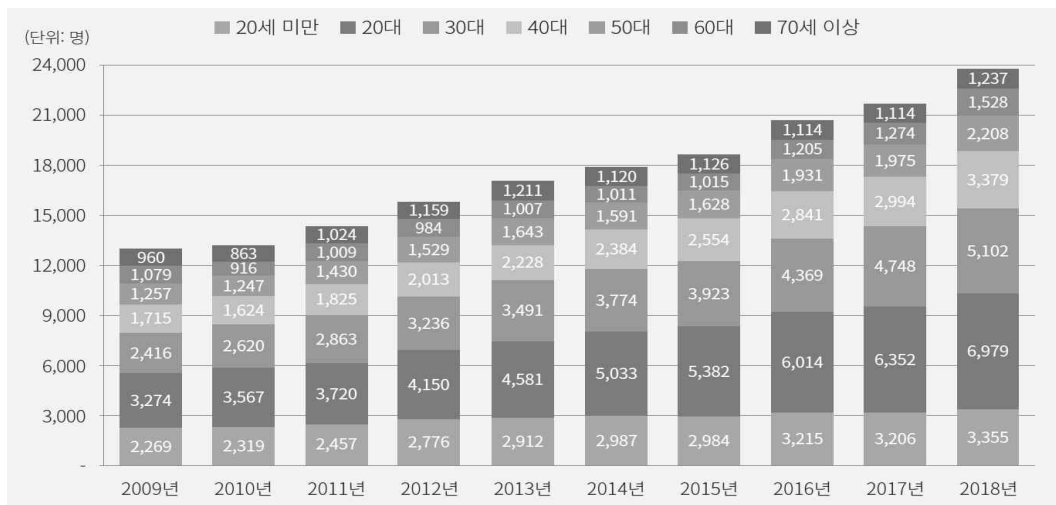


그림 2. 최근 10년간 연령대별 크론병 환자 분포.
자료: 최근 10년간 염증성 장 질환 진료 경향, 건강보험심사평가원, 2020.

을 저해하여 바람직한 장내세균총을 자리 잡을 수 있도록 도와준다. 인정 원료로는 식약처 기준 이소말토올리고당, 대두 올리고당 외 8종이 있다(표 1).

2) 배변활동에 도움

식이섬유 등 소화되지 않는 물질이 많아지면 수분을 많이 함유하게 되어 장이 부드러워져 배변량이 많아지는 등 배변활동 개선에 도움을 줄 수 있다. 인정원료로는 대표적으로 목이버섯, 이소말토올리고당, 대두올리고당이며 이외 7종이 있다(표 2).

3) 면역을 조절하여 장 건강에 도움

소화되지 않는 당질은 소장에서 흡수되지 않고 대장에 도달한 후 유익한 균의 좋은 영양공급원이 된다. 대장 내의 유익한 균의 성장을 촉진하고, 유해균의 성장을 방해하여 장내 환경을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다. 인정원

료로는 프로바이오틱스가 있다(표 3).

장 건강 기능성 물질 연구 최신 동향

앞서 언급된 건강기능식품 원료 외에도 장 건강 기능을 가진 기능성 물질들에 대한 연구가 최근 산업계에서도 이슈가 되고 있다. 참깨로부터 기름을 짜고 남은 찌꺼기인 참깨박은 일부가 사료나 비료로 이용되기도 하지만 대부분은 폐기되고 있는 실정이다. 최근 참기름 제조 과정에서 생산되는 부산물인 참깨 탈지박은 50% 이상이 단백질이며, 이 참깨 탈지박 중에는 다량의 리그난이 함유되어 있는 것으로 보고되어 있다(Hwang 등, 2018). 또한, 수용성 항산화물질인 세사미놀 배당체가 0.9% 정도 함유되어 있는 것으로 나타났으며, 당과 단백질 등을 함유하고 있다. 리그난 화합물은 간의 해독작용과 생체 내의 과산화지질 생성 억제, 혈중 콜레스테롤 운반단백질

표 1. 장 건강(장내 유익균 증식 및 유해균 억제에 도움) 관련 개별인정 원료

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일섭취량	섭취 시 주의사항
1	이소말토올리고당	제2005-10호 제2005-11호 제2006-2호	생리활성기능 2등급	이소말토올리고당(isomaltose, kojibiose, nigerose, isomaltotriose, panose, isomaltotetraose, isomaltopentaose) 이소말토올리고당(isomaltose, isomaltotriose, panose, isomaltotetraose, isomaltopentaose)	이소말토올리고당으로서 8~12 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
2	대두올리고당	제2005-20호	생리활성기능 2등급	stachyose, raffinose	Stachyose+raffinose 합으로서 2~3 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
3	라피노스 (고시된 원료로 전환)	제2006-15호 제2010-19호	생리활성기능 2등급	Raffinose	라피노스로서 3~5 g/일	제한 섭취량보다 많은 양을 섭취할 때 설사를 유발할 수 있으므로 주의
4	엑사 프락토올리고당(고시된 원료로 전환: 프락토올리고당)	제2008-75호	생리활성기능 2등급	프락토올리고당(1-케이스토스(GF2)+ 니스토즈(GF3)+ 프락토포라노실니스토즈(GF4))	프락토올리고당으로서 3~8 g/일	-
5	구아검가수분해물 (고시된 원료로 전환)	제2009-10호	생리활성기능 2등급	식이섬유	구아검가수분해물로서 7~21 g/일	-
6	커피만노올리고당 분말	제2009-15호	생리활성기능 2등급	만노올리고당(mannobiose, mannotriose, mannotetraose, mannopentaose, mannohexaose)의 합	만노올리고당으로서 1.0 g/일	① 어린이, 임산부, 수유기 여성 섭취 주의 ② 과량 섭취 시 복부팽만감을 느낄 수 있으므로 주의
7	락투로스파우더	제2009-40호	생리활성기능 2등급	Lactulose	락투로스 파우더로서 650~3,000 mg/일	과량 섭취 시 위장관계 계통의 이상반응 및 전해질 이 상 등이 나타날 수 있으므로 주의
8	자일로올리고당	제2009-80호 제2009-81호	생리활성기능 2등급	Xylo-oligosaccharide	자일로올리고당으로서 0.7~7.5 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
9	릴 친분유래난소화성 말토덱스트린	제2011-6호	생리활성기능 2등급	식이섬유	밀친분유래 난소화성말토덱스트린 으로서 8~20 g/일	과량 섭취 시 복부팽만감을 느낄 수 있으므로 주의
10	갈락토올리고당	제2011-29호	생리활성기능 3등급	Galacto-oligosaccharide	갈락토올리고당으로서 2.1~8.4 g/일	-

자료: 건강기능식품 기능성 원료 인정 현황, 식품의약품안전처, 2016.

표 2. 장 건강(배변활동 원활에 도움) 관련 개별인정 원료

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일섭취량	섭취 시 주의사항
1	목이버섯 (고시된 원료로 전환: 목이버섯 식이섬유)	제2005-2호	생리활성기능 2등급	식이섬유	① 목이버섯으로서 4 g/회 ② 식이섬유 1.8 g/회 이상	① 충분한 물과 함께 섭취 ② 과량 섭취해도 기능을 더 증가시키지는 않음
2	이소말토올리고당	제2005-10호 제2005-11호 제2006-2호	생리활성기능 2등급	이소말토올리고당(isomaltose, kojibiose, nigerose, isomaltotriose, panose, isomaltotetraose, isomaltopentaose) 이소말토올리고당(isomaltose, isomaltotriose, panose, isomaltotetraose, isomaltopentaose)	이소말토올리고당으로서 8~12 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
3	대두올리고당	제2005-20호	생리활성기능 2등급	stachyose, raffinose	Stachyose+raffinose 합으로서 2~3 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
4	라피노스 (고시된 원료로 전환)	제2006-15호 제2010-19호	생리활성기능 2등급	Raffinose	라피노스로서 3~5 g/일	제한 섭취량보다 많은 양을 섭취할 때 설사를 유발할 수 있으므로 주의
5	분말한천 (고시된 원료로 전환)	제2007-8호	생리활성기능 2등급	총 식이섬유	분말한천으로서 2~5 g/일	① 어린이, 임산부, 수유부 섭취 주의 ② 충분한 물과 함께 섭취 ③ 과다 섭취 시 미약한 설사, 구토, 배변량 및 배변빈도 증 가, 복부팽만, 두통 등 부작용이 있을 수 있으므로 주의
6	엑사 프락토올리고당 (고시된 원료로 전환: 프락토올리고당)	제2008-75호	생리활성기능 2등급	프락토올리고당(1-케이스토스(GF2)+ 니스토즈(GF3)+ 프락토포라노실니스토즈(GF4))	프락토올리고당으로서 3~8 g/일	-
7	커피만노올리고당 분말	제2009-15호	생리활성기능 2등급	만노올리고당(mannobiose, mannotriose, mannotetraose, mannopentaose, mannohexaose)의 합	만노올리고당으로서 1.0 g/일	① 어린이, 임산부, 수유부 섭취 주의 ② 과량 섭취 시 복부팽만감을 느낄 수 있으므로 주의
8	자일로올리고당	제2009-80호 제2009-81호	생리활성기능 2등급	자일로올리고당	자일로올리고당으로서 0.7~7.5 g/일	과량 섭취 시 설사를 유발할 수 있으므로 주의
9	무화과페이스트	제2014-29호	생리활성기능 2등급	식이섬유	신경원로서 300 g/일	① 무화과에 알레르기를 나타내는 사람은 섭취에 주의 ② 과다 섭취 시 일시적인 복부팽만감을 느낄 수 있음

자료: 건강기능식품 기능성 원료 인정 현황, 식품의약품안전처, 2016.

표 3. 장 건강(면역을 조절하여 장 건강에 도움) 관련 개별인정 원료

번호	원료명	인정번호	인정등급	기능(지표)성분	일일섭취량	섭취 시 주의사항
1	프로바이오틱스 (VSL#3)	제2009-28호	생리활성기능 2등급	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> spp <i>bulgaricus</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Bifidobacterium infantis</i> <i>Bifidobacterium breve</i>	프로바이오틱스로서 $1 \times 10^8 \sim 3 \times 10^{12}$ CFU/일	-

자료: 건강기능식품 기능성 원료 인정 현황, 식품의약품안전처, 2016.

인 저밀도 리포단백질 산화 억제 및 장내 콜레스테롤 흡수 억제 등의 체내 생리활성 조절작용이 있는 것으로 보고되었다(Kim 등, 2009). 리그난 화합물 이외에 플라보노이드 및 페놀산 등의 생리활성물질에 대한 많은 연구보고가 있다. ㈜쿠엔즈버킷(공장 소재지: 전북 익산시 왕궁면 동촌제길 110, 한국식품산업클러스터진흥원 식품벤처센터동 2층 257~258호)의 참깨박 추출물은 국산 참깨를 볶지 않고 그대로 압착해 짜낸 참기름의 부산물 유박(油粕)을 초음파 추출 장비를 통해 생산한다. 비가열 참깨박의 효능에 대한 국내 등록 특허를 살펴보면, 비가열 참깨박 초음파 추출물은 저온 또는 고온에서 가열된 참깨박 추출물 대비 두드러지게 우수한 NF- κ B 활성 억제 효과 및 혈관내피세포에서 TNF- α 로 유도된 단백질의 부착 억제 효과가 있는바, 이를 유효성분으로 포함하는 조성물은 염증질환을 예방 및 개선하거나 치료할 수 있어 의약품이나 기능성 건강식품과 같은 타 산업 분야에도 적용할 수 있다. ㈜쿠엔즈버킷은 비가열 유박이 가열 유박과 비교하여 생리학적으로 우수하다는 연구 결과를 토대로, 유박의 생리활성 물질을 추출·분리할 수 있는 대량 생산 산업형

시스템을 구축하여 그동안 폐자원으로 버려졌던 유박을 기능성 식품으로 활용하고 있다(그림 3). 최근에는 한 단계 더 나아가, 한국식품산업클러스터진흥원 식품기능성평가지원센터와 함께 참깨박 초음파 추출물의 리그난 분석을 통한 항산화능 비교 및 장 건강 효능평가를 진행하고 유의미한 데이터를 찾아 이를 제품화 과정에 활용하고 있다.

염증성 장 질환에서 참깨박 추출물의 효능

염증성 장 질환 동물 모델에서 참깨박 초음파 추출물의 항염증 효과를 확인하기 위하여 DSS(Dextran Sulfate Sodium)를 투여한 염증성 동물모델이 이용되었다(Hahm, 2003). DSS 모델은 가장 대표적인 궤양성 대장염 유발 모델로써 장 전반에 걸쳐 염증, 부종, 발적 및 궤양이 쉽게 관찰되어 장 질환 및 장내 면역 연구에 적절한 모델이다(Jeon 등, 2016). DSS로 인해 염증성 장 질환이 유도된 동물에서는 염증성 사이토카인이 증가하고, 대장 길이가 수축되며, 혈변증상이 증가한다. 반면에 참깨박 초음파 추출물 투여군에서는 염증성 사이토카인이 감소하였고, 장 길이의 단축이 억제되었으며, 혈변증상이 감소하였다(그림 4). 따라서 참깨박 초음파 추출물은 염증세포의 감소 및 장내 면역반응을 조절하여 염증성 장 질환을 억제하는 예방적 효과가 있다고 할 수 있겠다.

결 론

복통 및 설사를 동반하여 삶의 질을 낮아지게 하는 염증성 장 질환은 최근 젊은 연령대에서 유병률이 높아지면서 사회적 문제로 대두되고 있다. 젊은 층에서의 이환율 증



그림 3. ㈜쿠엔즈버킷의 참깨 추출물 제품.



그림 4. DSS유발 염증성 장 질환 동물 모델에서 참깨박 추출물의 조직 병변 억제 효과.

가는 노동력 감소 및 생산성 저하라는 사회·경제적 손실을 불러올 수 있다. 더군다나, 염증성 장 질환의 발생 원인이 명확히 밝혀지지 않고 유발 원인도 다양하여 적절한 치료가 어려운 실정이다. 따라서, 부작용이 없고 장기간 복용이 가능한 건강기능식품의 개발이 절실한 상황이다. 현재까지 개발된 ‘장 건강에 도움’을 주는 기능성 원료는 장내 유익균 증식 및 유해균 억제, 면역 조절, 배변활동에 도움을 주는 3가지 범주로 나뉘며 이소말토올리고당, 대두올리고당 및 프로바이오틱스를 포함한 총 14가지 원료가 있다. 이 중 면역조절에 도움을 주는 건강기능식품 원료로는 프로바이오틱스가 유일하다. 하지만, 염증성 장 질환 환자에게서는 장 내벽이 불안정하여 프로바이오틱스 섭취 시 패혈증이나 균혈증 감염 발생 위험이 높아 주의가 요하고 있고, 이를 해결하기 위한 연구가 필요한 실정으로 다양한 소재의 건강기능식품 개발이 요구되는 상황이다. 이런 관점에서 한국식품산업클러스터진흥원과 ㈜쿠엔즈버킷이 공동연구를 통해 참깨박 초음파 추출물의 염증성 장 질환 억제 효과를 확인한 사례는 좋은 실마리가 될 수도 있다. 염증성 장 질환의 난제를 해결하기 위해 과학계의 체계적이고 지속적인 연구와 산업계의 소재 다양화 노력이 건강기능식품의 발전 및 성장을 견인할

것으로 기대한다.

참고문헌

- Choi CH, Moon W, Kim YS, Kim ES, Lee BI, Jung Y, et al. Second Korean guideline for the management of ulcerative colitis. Korean J Gastroenterol. 2017. 69:1-28.
- Hahm KB. Experimental model for the study of intestinal diseases. Intest Res. 2003. 1:159-167.
- Hwang HJ, Yoon JA, Shin KO. Chemical properties of lignans, their effects on human health, and the enhancement of milk function of lignans. J Milk Sci Biotechnol. 2018. 36:81-94.
- Jang BI, Lee SH. Update in the pathogenesis of inflammatory bowel disease. J Korean Soc Coloproctol. 2008. 24:302-309.
- Jeon WH, Ko SJ, Ryu B, Park JW. Therapeutic and prophylactic effects of *Zostera Marina* on dextran sulfate sodium-induced colitis. J Korean Med. 2016. 37(3):13-26.
- Ha JE, Jang EJ, Im SG, Sohn HS. Medication use and drug expenditure in inflammatory bowel disease: based on Korean National Health Insurance claims data (2010-2014). Korean J Clin Pharm. 2019. 29:79-88.
- Kim EJ, Hwang SY, Son JY. Physiological activities of sesame, black sesame, perilla and olive oil extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr. 2009. 38:280-286.