

## 생식의 기능성

### 황 재 관

연세대학교 생명공학과

생식은 곡류, 두류, 과채류, 해조류, 버섯류 등의 식물성 원료를 가열처리하지 않은 상태에서 분말화 하여 혼합한 형태의 제품이다. 현재 국내의 생식제품은 대개 30~50 종류의 원료를 배합하여 제조하고 있으며, 각 제조사별로 제품의 차별성을 제시하기 위하여 유산균 발효원료 첨가, 한방원료 첨가, 발아곡류 첨가, 씨눈 첨가 등 독자적인 개념의 원료를 배합하는 형태를 유지하고 있다. 생식은 지난 수년간의 짧은 시장 형성기간 동안에 연간 2,500억원 규모의 대표적인 건강 기능성 식품 산업으로 성장하였다.

생식이 산업적으로 성공한 배경에는 가공처리하지 않은 신선한 원료를 사용했다는 점을 강조함으로써 건강지향적인 소비자의 구매경향과 잘 부합되었기 때문이다. 생식은 주로 아침식사 대용으로서 소비되고 있으며, 산업적인 측면에서 보면 기존 시장을 잠식하기 보다는 신시장을 창출함으로써 침체한 식품산업을 활성화하는데 크게 기여하고 있다. 생식은 국민의 건강증진과 식품산업의 활성화라는 두 가지 목표를 성공적으로 달성한 대표적인 기능성 식품이다. 앞으로 생식이 보다 소비자의 신뢰를 구축하고 국내 식품산업 발전을 주도할 수 있는 제품으로서, 그리고 궁극적으로 세계시장으로의 진출 가능성을 이루기 위해서는 생식의 과학화와 철저한 효능검정이 필수적이다.

생식은 제조공정의 수월성으로 인하여 수십개의 업체에서 생식제품을 생산하고 있다. 최근에는 용도별로 다양한 종류의 생식을 생산하는 경향을 보이고 있는데, 이는 생식을 구성하는 원료의 생리적 기능성과 밀접한 관련이 있다. 생식 제조업체들은 생식의 효능에 대해서 많은 생리기능성을 제시하고 있으나 이는 생식의 기능성이라기보다는 생식원료에 대해 기존에 알려진 내용을 포괄적으로 인용하는 수준에 그치고 있다.

생식의 효능에 대해서는 여러 가지 생리활성이 다양하게 제시되고 있으나, 대부분 과학적인 정확한 근거를 제시하기 보다는 대개는 복용 체험기를 통한 효능의 홍보가 주류를 이루고 있다. 이러한 단순한 접근

방식은 산업체의 입장에서 우선적인 시장의 확보를 위해 필요한 일이지만 장기적으로 생식의 상품성을 제고하기 위해서는 생리활성에 대한 과학적인 임체실험 결과가 필수적으로 요구된다. 또한 생리활성을 제공하는 유효성분을 발굴하여 그 구조와 효능을 정확하게 규명하는 노력이 지속되어야 한다. 명백한 과학적 근거를 제공하는 것만이 궁극적으로 생식에 대한 소비자의 신뢰를 얻을 수 있다.

### 생식의 기능성 성분

생식은 대부분 곡류, 두류, 야채류, 해조류, 버섯류 등 5 종류의 원료를 분말상태에서 혼합하여 제조된다. 표 1은 5 가지 생식원료의 대표적인 생리기능성 구성성분을 나타낸 것으로, 다양한 식이섬유 성분과 저분자량의 생리활성 성분을 포함하고 있다. 생식의 주요 원료는 각 그룹별로 대표적인 식이섬유의 구성성분과 생리활성 성분에 차이가 있다.

생식원료의 다당류로는 곡류에는 arabinoxylan과  $\beta$ -glucan, 두류에는 arabinogalactan, 과채류에는 pectin과 xyloglucan, 버섯류에는  $\beta$ -glucan, 해조류에는 alginate, carrageenan 및 fucoidan이 주요 성분으로 분포하고 있다. 이들 다당류 성분은 전분을 제외하면 대부분 인체 내 소화효소에 의해 분해되지 않는 성분으로서 생리적으로는 식이섬유(dietary fibers)로서 분류된다. 식이섬유 구성성분은 기본적으로 식물의 세포벽을 구성하는 물질로서 대부분은 불용성 상태로서 존재한다. 일반적으로는 과채류는 곡류에 비해서 수용성 다당류가 더 많이 포함되어 있다.

저분자량의 생리활성 물질은 다양한 페놀 화합물(phenolic compounds)로 구성되어 있으며, 항산화작용으로 대표되는 수많은 생리활성을 제공한다. 곡류 원료의 대표적인 식물성 생리활성물질(phytonutrients)로서 곡류에는 phytoestrogens, lignan, phytic acid, 두류에는 phytoestrogens(Isoflavons), phytosterols, saponins, 과채류에는 carotenoids, flavonoids, organosulfur compounds,

버섯류에는 alkaloids, polypeptides, nucleosides, 해조류에는 chlorophylls, carotenoids이 다량 함유되어 있다.

### 생식성분의 생리활성

표 1에 제시된 원료들은 모두 식물성으로서 전분, 단백질, 지질, 무기질, 비타민 등 각종 기본적인 영양 성분을 포함하고 있다. 이러한 생식원료는 기본적인 영양성분 이외에 인체내의 효소에 의해 소화되지 않는 셀룰로오스, 펙틴, 헤미셀룰로오스 등의 식이섬유 (dietary fiber) 성분과 다양한 phytochemicals를 포함하

고 있다. 식이섬유 성분은 주로 비전분성 다당류 (non-starch polysaccharides)로서 혈중 콜레스테롤 저하, 변비억제 등과 같은 생리활성을 제공하는 것으로 잘 알려져 있다. 식이섬유의 섭취는 많은 만성질환의 예방이나 개선에 기여할 수 있다(그림 1). 일반적으로 식이섬유의 일일 섭취량은 25~35g으로 권장되고 있으며, 대부분의 국가에서 권장량보다 낮은 식이섬유를 섭취하고 있기 때문에 건강유지를 위해서 보다 많은 식이섬유를 섭취하는 것이 중요하다.

생식원료에 포함되어 있는 생물활성 다당류로는 곡류의 arabinoxylan, 두류의 arabinogalactan, 과채류의

표 1. 생식원료의 대표적인 생리활성 성분

	곡류	두류	과채류	버섯류	해조류
식이섬유	Arabinoxylan β-Glucan	Arabinogalactan	Pectin Xyloglucan	β-Glucan	Alginate Carrageenan Fucoidan
저분자 생리활성물질	◦ Phytic acid ◦ Phytosterols ◦ Phenolic acids ◦ Phytoesterogens ◦ Lignan	◦ Phytoesterogens (Isoflavons) ◦ Phytosterols ◦ Saponins	◦ Polyphenols ◦ Carotenoids ◦ Phenolic acids ◦ Organosulfur-compounds	◦ Alkaloids ◦ Polyphenols ◦ Polypeptides ◦ Nucleosides	◦ Chlorophylls ◦ Carotenoids ◦ Phytosterols ◦ Terpenes

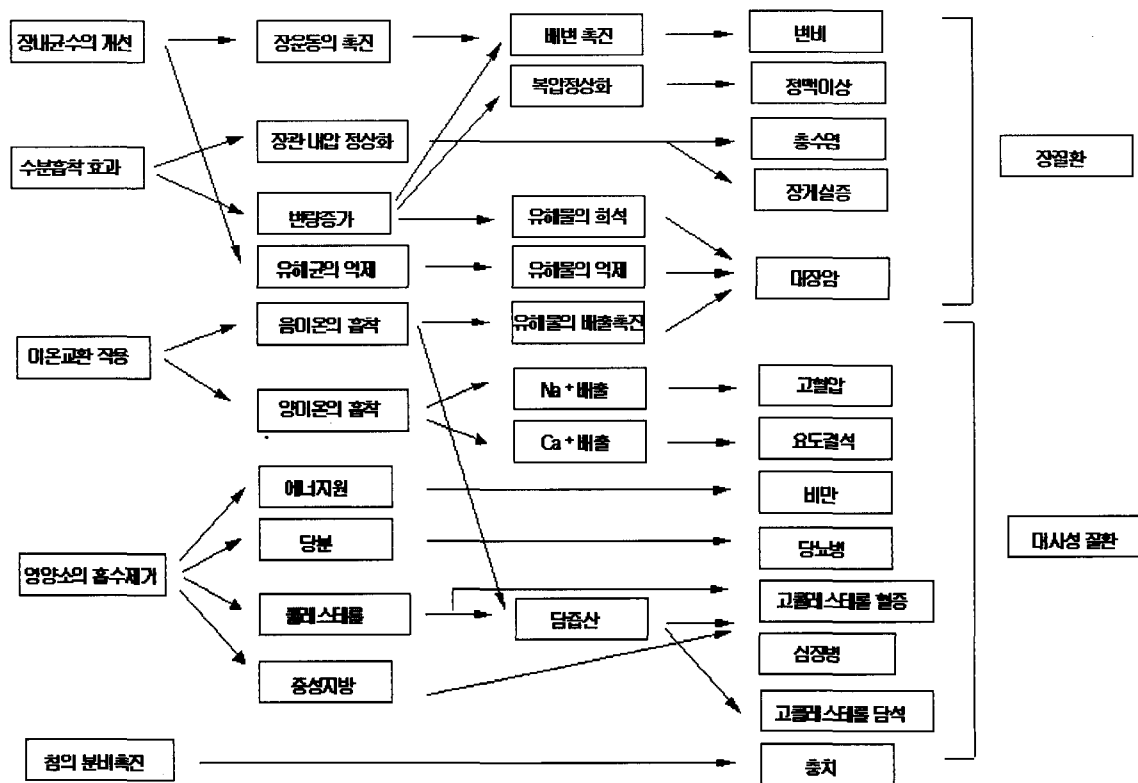


그림 1. 식이섬유의 생리작용 및 관련 질환

표 2. 식물성 생리활성 물질

Food	Phytochemical(s)
Allium vegetable (garlic, onions, chives, leeks)	Alkyl sulfides
Cruciferous vegetables (broccoli, cauliflower, cabbage, brussels sprouts, kale, turnips, bok choy, kohlrabi)	Indoles/glucosinolates Sulfaforaphane Isothiocyanates/thiocyanates Thiols
Solanaceous vegetable (tomatoes, peppers)	Lycopene
Umbelliferous vegetable (carrots, celery, cilantro, persley, parnips)	Carotenoids Phthalides Polyacetylenes
Citrus fruits (oranges, lemons, grapefruit)	Monoterpenes (limonene) Carotenoids
Glucarates	
Other fruits (grapes, berries, cherries, apples, cantaloupe, watermelon, pome- granate)	Ellagic acid Phenols Flavonoids (quercetin)
Beans, grains, seeds (soybeans, oats, barley, brown, rice, whole wheat, flax seed)	Flavonoids (isoflavones) Phytic acid Saponins

pectin, 해조류의 fucoidan, 버섯류의  $\beta$ -glucan이 있다. 이들 다당류는 구성당, 당쇄결합(glycosidic linkage), 분자량 등에 있어서 각각 독특한 분자구조를 포함하고 있으며, 특정한 과정을 통하여 생물활성의 작용기작을 제공한다. 최근에는 식이섬유 성분의 변비억제, 혈중 콜레스테롤 저하 등의 전통적인 생리활성 이외에 항암작용, 면역증강, 항균작용 등의 다양한 생물활성(bioactivity)을 제공하는 것으로 알려지면서 다당류 소재에 대한 중요성이 부각되고 있다.

생식원료는 위의 다당류 이외에 저분자의 phytochemicals를 많이 포함하고 있다. Phytochemicals는 강력한 항산화 작용을 기본으로 하여 항암작용, 항균작용 등의 다양한 생리활성을 제공한다. 표 2는 기능성 생리활성 성분을 포함하는 대표적인 식품원료와 주요 생리활성 물질을 나타낸 것이다.

외국에서는 전곡립(whole grain)을 이용한 시리얼 제품이 새로운 곡류 기능성 식품으로서 급속하게 시장을 확장하고 있다. 미국 FDA는 1999년 7월에 전곡성분을 51% 혹은 그 이상 함유하고 있는 식품에 대하여 「전곡식품이 풍부하고 총 지방, 포화지방 및 콜레스테롤이 낮은 식이는 심장질환과 몇몇 암에 대한 위험성을 감소시킬 수 있다」는 health claim를 허락하였다. 생식에는 다양한 종류의 곡류 성분을 많이 포함하고 있어 전곡립 식품의 하나로서 개발 가능성이 높다. 모든 곡류에는 arabinoxylan과 ferulic acid와 같은 생리활성 phytochemicals가 다량 함유되어 있으나 이들은 자연적으로 불용성의 상태로 존재하여 실제적인 생체이용성(bioavailability)은 높지 않다. 따라서 이들 생리활성 성분을 활성화하는 기술을 개발하여 곡류 관련 제품에 활용하는 것은 매우 중요한 연구과제이다.

## 맺음말

앞으로 생식이 국민의 건강증진과 식품산업 발전에 적극적으로 기여하기 위해서는 신뢰할 수 있는 과학적 연구결과를 도출하는데 많은 노력을 기울여야 한다. 현재 기 구축된 시장규모에 안주하여 선도적인 기술의 개발과 효능연구에 대한 철저한 검증이 이루어지지 않는다면 일시적인 유행식품(fashion food)으로서 머무르게 될 것이다. 따라서 산업체의 연구수요를 정확히 파악하여 산학연 공동으로 국제수준의 기초연구와 산업화 기술을 개발하는 노력이 필요하다.