

특집 : 생식산업의 현황과 전망

시판 생식의 일반 제조공정

이 상 윤

(주)풀무원테크 기능성연구소

Manufacture Processing of Uncooked Food on the Market

Sang Yun Lee

Pulmuonetech, Seoul 120-600, Korea

서 론

최근 건강에 대한 일반인의 관심이 고조되고 식품이 원인이 되는 질병, 소위 식원병(食原病)이 급증하면서 점차 식품에 대한 의식이 변화하고 있다. 식품이 가지고 있는 미량 영양성분과 생리활성 성분의 파괴를 최소화하여 섭취하려는 생식에 대한 관심도 점차 증가되고 있다.

찬하 최기남 거사는 십여년간의 생식을 하면서 만드는 법과 복용한 효과를 “찬하시문집”에서 자세히 설명하고 있는데 송피 과자와 솔잎 생식을 하루 일곱개씩만 먹으면 일년 안에 온갖 병이 사라지고 삼년이면 추위와 더위를 잊고 무병장수를 얻을 수 있다고 예찬하였다. 황제내경을 보면 병을 치료하거나 건강하게 하는 데는 곡식이 제일이라고 밝히고 있는데, 그 이유는 곡식이야말로 사계절의 정기를 모아 결실되었고 다음해에 싹이 틀 수 있는 생명력이 잠재되어 있기 때문이라고 설명한다

성경에서는 바빌론왕은 7년간을 거의 미친 상태에서 동물과 같이 풀만 먹고 살았다. 하지만 오히려 풀의 치유력 덕분에 병이 나을 수 있었다고 전해지며, 창세기 9장 3절에는 홍수가 휩쓸고 난 다음 곡식과 채소, 과일을 구할 수 없어 고기를 먹도록 허락함으로 결국 인류의 수명은 짧아지게 되었는데 성경에 의하면 노아의 홍수 전에는 평균 수명이 912세였던 것이 노아의 홍수 후 평균 수명이 317세로 되었다고 한다.

최근 대체 요법의 하나로서 사용되는 자연식 요법은 50~60%의 통난알(현미, 통밀, 통보리 등), 20~25%의 야채, 5~10%의 콩 및 해조류(김, 미역, 다시마) 등으로 구성되어 있고 육류 닭고기 등은 전혀 사용하지 않는다. 자연식 요법에는 복합 탄수화물을 주로 먹게 되며, 섬유질이 많고 포화 지방이 적을수록 좋다고 한다. 이러한 자연식 요법은 질병의 치료 요법으로 많이 권장되는 식사 요법이다. 의술

의 아버지라 불리는 “히포크라테스”는 암 환자에게 Wheatgrass(생식요법)식단을 권하였는데, 이는 죽이나 견과류, 씨, 과일 같은 날(生)음식으로 제한하고 여기에 다양한 효소 및 해조류를 권장하고 어떤 음식도 익혀 먹어서는 안되는 것이다. 뿐만 아니라 모든 종류의 육류, 유제품, 생선 등도 금기로 되어 있다. 이러한 식단을 앤 위그모아(Ann Wigmore; 1994년 사망)가 식이요법으로 정립하였는데, 개나 고양이가 아플 때 풀을 씹고 나면 좋아진 것처럼 보이는 사실을 관찰한 후 풀에는 살아있는 효소들이 들어있어 음식물로 인한 내장의 독을 해독한다고 믿었다. 즉 생식을 하면 면역력이 향상되고, 소화기 내의 해로운 세균을 사멸시키고, 신체의 노폐물과 독소를 제거한다고 주장한다.

생식이란 말 그대로 동물성음식을 배제한 식물성식품에 열을 가하지 않고, 그대로 먹는 방법이다. 식품에 열을 가하지 않고 조리하며, 섬유질, 효소, 비타민, 미네랄과 같은 영양소가 살아있는 상태의 완전 식품(Whole Food)을 섭취하기 때문에 조리 과정에서 일부 영양소가 손실되는 화식과는 다른 점을 나타낸다.

근본적 의미에서의 생식이란 생(生)야채나 생(生)곡식을 채취하는 현장에서 먹는 것을 말한다. 현대인이 모든 생활을 포기하고 산이나 들에 가서 생식만을 할 수는 없는 노릇이다. 따라서 그 대안으로 현대인이 바쁜 도시생활을 하면서도 생식의 효과를 나타내도록 하는 방법이 필요하게 되었는데, 여러 가지 방법 중에서 가장 탁월한 것이 저온 건조하여 섭취하는 방법이다. 이러한 저온 건조 방법 중 동결건조는 야채나 곡식을 채취하여 바로 기압을 4기압으로 높이고, 기온은 순간적으로 영하 40도 이하로 내리면서 수분을 제거하고 분말로 만드는 방식이다. 이렇게 하면 통계적으로 약 97%의 영양분이 소실되지 않고 보존된다고 한다. 생식의 제조에는 동결건조 이외에도 저온에

서 실시되는 여러 건조 방식을 택하고 있다(10).

우선 제조사에서 공통적으로 강조하는 생식의 장점을 살펴보면 다음과 같다. 생식은 일반 조리 가공 과정에서 파괴되는 영양소를 파괴 없이 섭취할 수 있다는 장점을 강조한다. 둘째는 통곡식을 섭취함으로써 도정한 백미의 섭취에 비해 많은 미량 성분들을 섭취하게 되며, 특히 현미의 경우 배아에 함유된 영양성분을 강조한다. 셋째는 조리 과정에서 열에 의해 많은 부분 파괴되는 엽록소를 저온에서 동결 건조로 가공된 채소류를 통해 풍부하게 섭취할 수 있다는 장점이다. 넷째는 곡류와 채소류에 풍부하게 함유되어 있는 자연 효소의 활성을 유지하면서 섭취할 수 있다는 장점을 강조한다. 다섯째는 식물이 함유하고 있는 기능성 성분으로 최근 많은 연구가 진행되고 있는 화이토 뉴트리언트(phytochemical) 성분의 섭취를 할 수 있다는 장점을 강조한다. 여섯째는 채소류에 풍부한 식이 섬유의 섭취를 통한 체내 독성물질의 흡착배설, 비만, 당뇨의 개선을 언급하고 있다.

생식에 사용되는 주요 식품 소재는 다음과 같다.

- ① 근채류와 엽채류 : 케일, 명일엽, 감자, 고구마, 연근, 우엉, 컴프리, 돌나물, 돌미나리, 양배추, 파슬리, 토란, 당근, 늙은 호박, 도라지, 쑥, 무청, 쑥, 마, 감잎, 비트
- ② 버섯류 : 목이버섯, 석이버섯, 표고버섯, 운지버섯, 영지버섯
- ③ 곡식류 : 현미, 보리, 밀, 검은깨, 검은콩, 들깨, 차조, 수수, 옥수수, 콩, 붉은팥, 참깨, 울무, 참쌀
- ④ 해조류 : 김, 미역, 다시마, 파래
- ⑤ 과일류 : 유자, 모과, 사과, 매실, 구기자, 밤.

대부분의 제품은 곡류와 채소류를 혼합하고 여기에 기능성 성분을 보강한 제품으로 제조되어 있다. 특히 부족하기 쉬운 미량 영양소를 추가로 보강하여 가정에서 직접 제조한 곡류식에 비해 우수한 성분을 보유하고 있다고 할 수 있다. 생식에 사용되는 대부분의 곡류는 통 곡식류가 사용되어지며 이는 백미와 현미의 미량성분 차이로서 설명되어진다(표 1).

1. 채소, 과일의 일반 제조공정

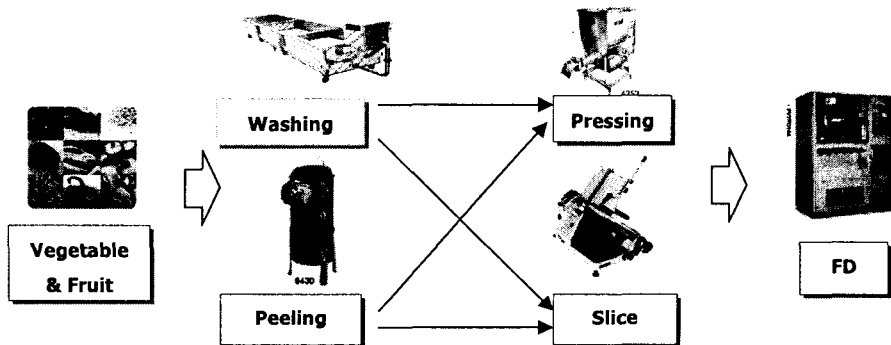


표 1. 현미, 백미, 현미 배아의 미량 영양성분 비교

(단위: mg/100g)

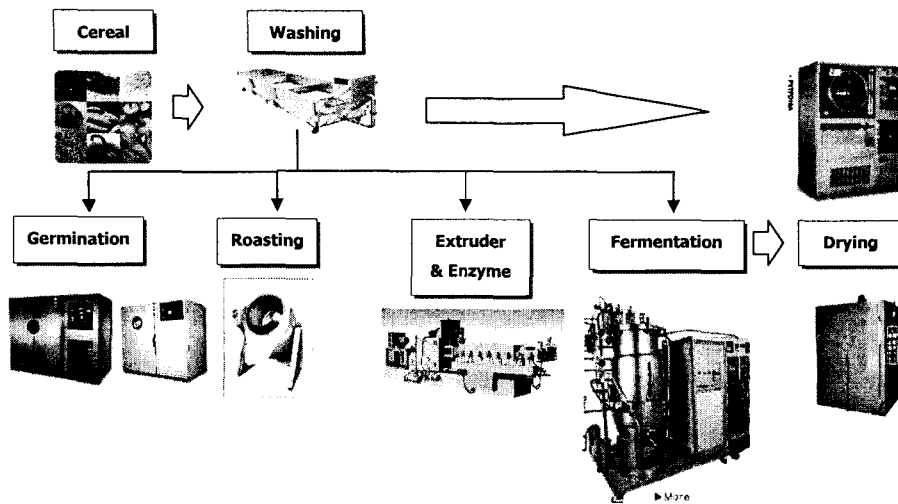
구분	현미	백미	현미 배아
비타민 B ₁	0.30	0.15	1.80~2.80
비타민 B ₂	0.1	0.08	0.50~0.83
비타민 B ₆			1.11~5.30
비타민 E			17.6~32.0
판토텐산			0.80~0.84
Fe	2.1	0.5	9.3
Ca	41	5	43

시판 생식의 일반 제조공정은 다음과 같이 요약할 수 있다. 생식의 원재료는 대부분 신선한 채소, 과일 및 곡류이기 때문에 수확 후 빠른 이송과 처리가 필요하다. 입고된 원료는 특성에 따라 수세, 정선 또는 탈피 공정을 거친다. 이 공정은 대부분이 흐르는 물로 세척을 실시하나, 일부 제조 공정에서는 세척 효과를 높이기 위해 유기산이나 용제를 사용하기도 한다. 이후 세척된 원료는 각 사의 특성에 따라 건조 전 전처리 공정을 거치게 된다(11). 대표적인 건조전의 전처리 공정으로는 곡류의 발아나 채소류의 착즙과 일부 유효성분의 함량을 높이기 위한 효소 처리나 발효 공정을 거치기도 한다. 이후 건조는 일반적인 열풍 건조보다는 비교적 저온에서 각종 성분의 변화를 최소화하는 건조 공정을 거치게 된다. 대표적인 건조 방식은 동결건조가 사용되어지며 일부는 60도 이하의 저온에서 건조하는 저온 건조 방식을 이용하게 된다. 건조된 원료는 분쇄되어 각각의 원료를 일정한 배합 비율에 따라 배합하여 밀봉 포장한다.

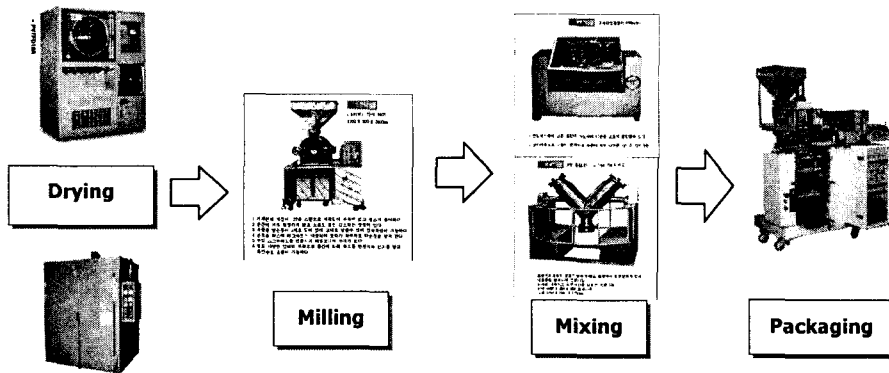
이외에도 일반적이지는 않지만 곡류와 채소류를 사전에 배합 비율에 따라 혼합하여 마쇄 후 일정 형태로 성형하여 건조하는 공정도 있으며, 최종 건조된 분말 형태가 아닌 다식 형태의 일반 식품의 성상을 지닌 생식 제품도 있다.

생식 제조에 있어서 일반적이지는 않지만, 특수한 공정을 채택하여 이의 유효성을 강조하는 경우를 살펴보면 다

2. 곡류의 일반 제조공정



3. 건조 후 일반 제조 공정 (분쇄, 포장공정)



음과 같다. 첫째는 발아 공정을 택하는 경우 곡류가 발아 과정 중에 생성되는 여러 가지 유효 성분을 강조하는 제품들이 있다. 곡류를 발아시켜 이용하는 제품은 발아 과정에서 생성되는 성분으로 아라비노스와 자일로스의 결합체인 아라비녹실란(arabinoxylan)이나 GABA 등의 함량 변화를 언급하고 있다. 또 다른 연구에서는 발아 조건과 발아 일시(길이)에 따라 일반성분과 환원당, 총식이섬유, 비타민, 무기질 그리고 alpha-amylase와 protease활성을 비교 측정한 결과를 보고하기도 했다(9). 둘째는 채소류를 건조할 경우 이를 물리적인 힘으로 착즙하여 추출된 액과 박을 재 혼합하여 동결 건조하여 섭취 시 소화 효소에 의해 이용되지 못하던 성분을 적극적으로 활용할 수 있다는 장점을 강조하는 제품도 있다. 이러한 공정을 거친 제품은 실험에 의해 채소류 착즙액 섭취시 혈액내의 HDL/LDL ratio를 비교 발표하기도 했다. 셋째는 사용되는 곡류의 일부를 미생물을 이용한 발효에 의해 제조하기도 한다. 네번째는 두류의 열처리를 하거나 호분층의 경우 전처리

를 통해 체내 효소에 의해 이용이 불가능한 성분을 이용 가능하도록 처리하여 가공한 제품도 있다. 시판되고 있는 제품 중에는 식물이 함유하고 있으나 소화 효소에 의해 체내에서 이용되지 않는 기능성 성분(phyto chemical)을 전처리 방법에 의해 추출하여 유효성을 증가시킨 제품도 있다. 현미는 스스로를 보호하기 위해 많은 항산화 물질을 호분층에 포함하고 있으며 이들 중 대표적인 물질을 표-2와 같다. 이들과 같이 결합되어 있는 미량 성분은 식이에 의해 섭취되어도 체내에서 소화 효소에 의해 충분히 분해되어 이용되지 못하기 때문에 전처리 가공 공정에 의해 소화 흡수 되기 쉬운 형태로 처리하였다는 것이다. 일부 실험 결과에서는 이러한 처리에 의해 항산화 기능을 가진 ferulic acid를 0.69%까지 향상시키는 결과를 보이기도 하다(4-8).

이상과 같이 시판생식의 일반 제조 공정은 제품의 다양한 형태에도 불구하고 대부분의 생식은 단백질의 변성이나 전분의 호화를 최소화하는 제조 공정을 가지고 있으며,

표 2. 현미 호분층 내에 존재하는 대표적인 항산화 물질

γ -oryzanol	Cycloartenyl ferulate, campesteryl ferulate
Polyphenols	Ferulic acid, coumaric acid, methyl ferulate
Phytosterol	β -sitosterol, campesterol, β -amyrin, isofucosterol
Tocopherols	α -, β -, γ -, δ -tocopherol, α -, β -, γ -, δ -tocotrienol
Flavonoids	Proanthocyanidins, Iso vitexin, olegomeric
Carotenoids	α -, β -carotene, lycopene, lutein
Other antioxidant	Inositol, myo inositol, phytic acid, biotin, choline

특히 열에 약한 각종 비타민이나 효소 등의 파괴를 최소화하여 식품 본래의 성분을 최대한 보유하도록 가공하는 공정을 채택하고 있다.

이상의 방법으로 제조된 생식의 유용성을 연구한 자료는 아직 많지는 않으나 대표적인 몇가지를 살펴보면 다음과 같다. 첫째로 병원에 내원한 환자를 대상으로 실시한 연구 결과에서는 관상동맥 경화증 환자에서 정백미 대신 동일 열량의 전곡을 섭취시킬 경우 인슐린 요구도 및 지질 과산화 등의 동맥경화증 위험요소를 감소시키는지를 규명하였다. 이 연구는 관상동맥 조영술을 시행하여 혈관 이상에서 내경의 50% 이상 협착이 확인된 관상동맥 경화증 남자 환자 38명을 대상으로 16주간 아침 식사로 현미, 현미찰쌀, 검정콩, 검정깨, 울무, 늙은 호박, 양파, 마, 케일, 대추, 밤, 미역, 표고버섯 등을 혼합해 만든 식사를 제공하면서 시작시와 8주 16주에 각종 검사를 실시하여 비교하였으며, 결과를 간단히 요약하면 다음과 같다.

① 체중과 열량 및 영양소의 섭취량과 에너지 소비량은 큰 차이가 없었으나, 전곡을 섭취한 군이 섬유소와 비타민 E의 섭취량이 각각 24%와 50% 증가하였다.

② 혈당과 혈청 인슐린 농도에 있어서는 전곡을 사용한 군에 있어서 8주후에 25% 감소하였으며, 이는 전곡에 풍부하게 함유되어 있는 섬유소에 의해 당질의 흡수를 지연시키므로 혈당지수가 낮아, 정상 당대사를 갖는 대상자와 당뇨병 환자 모두에게 있어서 혈청 인슐린 농도를 낮추는 것으로 해석된다. 즉 전곡의 섭취가 인슐린 요구도를 감소시키고 인슐린 에민도를 증가시켜 당뇨병과 동맥 경화증을 예방할 수 있다고 한다. 본 연구 결과에서는 공복 혈당 농도와 당부하시 혈당 면적과 인슐린 면적이 감소되었다.

③ 혈장 MDA, 호모시스테인, 소변 8-epi-PGF 2α 농도 및 혈청 비타민과 carotenoides 농도에 있어서도 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 혈장 MDA와 소변 8-epi-PGF 2α 농도는 16주차에서 30% 가량 감소하였고 혈장 호모시스테인

농도도 16주후 31% 감소하였다. 그리고 혈청에서의 각종 비타민의 경우는 일부 증가하는 결과를 얻었다.

④ 혈청 인지질 지방산의 경우는 ω 6계 지방산이 실험 시작과 비교하여 증가하였으며, ω 3계 지방산의 유의한 변화가 없었다.

본 연구에서는 이상의 결과로 미루어 관상동맥증 환자에게 전곡의 섭취는 혈당 인슐린 요구도 및 혈장 호모시스테인 농도를 감소시키고 지질 과산화를 억제시킴으로서 실질적으로 동맥 경화증 위험 요소를 감소시키는 것을 알 수 있었다. 전곡 섭취의 이러한 이로운 효과에 대한 정확한 기전은 본 연구에서는 규명되지 않았으나, 전곡내의 식이섬유와 많은 phytochemical 때문일 것이라고 결론 내리고 있다(2,3).

이외에도 종합병원 근무 여자 직원을 대상으로 인체 체측과 혈당, 혈청 지질의 변화를 측정된 결과를 발표한 논문도 있다. 이 연구에서는 4주간 생식 제품을 섭취시켜 체중과 피하지방의 두께 감소와 혈당 및 혈청 지방질 성분이 개선된 결과를 보고하고 있다(12). 또 다른 연구는 생식 제품의 섭취에 따른 영양상태, 식행동, 임상 증세와 건강상태의 차이에 관한 연구가 보고되어 있다(13,14).

문 헌

- 이상윤. 2000. 생식의 유용성 연구와 시장동향. 국민영양 223: 20-27.
- Yangsoo Jang, Jong Ho Lee, Oh Yoen Kim, Hyun Young Park, Sang Yun Lee. 2001. Consumption of whole grain and legume powder reduces insulin demand, lipid peroxidation, and plasma homocysteine concentrations in patients with coronary artery disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 21: 2065-2071.
- 장양수, 이종호, 조은영, 박현영, 황재관, 여익현. 2000. 관상동맥경화증 환자에서 전곡류 섭취가 지질과산화 및 혈중 인슐린과 호모시스테인 농도에 미치는 영향. *한국지질학회* 10: 146.
- 황재관, 김종태, 홍석인, 김철진. 1994. 압출 성형에 의한 식물 세포벽의 수용화. *한국영양식량학회지* 23: 358-370.
- Bo Sun Park, Hyun In Oh, Jae Kwan Hwang. 2001. Release of Ferulic from Rice Bran by Mechanical and Enzymatic Treatment. *식품과학회*.
- Andreasen MF, Christensen LP, Meyer AS, Hansen A. 1999. Release of hydroxycinnamic and hydroxybenzoic acids in rye by commercial plant cell wall degrading enzyme preparations. *J Sci Food Agric* 79: 256-258.
- Bartolome B, Gomez-Cordoves C. 1999. Barley spent grain: release of hydroxycinnamic acids (ferulic and *p*-coumaric acids) by commercial enzyme preparations. *J Sci Food Agric* 79: 435-439.
- Bourne LC, Rice-Evans C. 1998. Bioavailability of ferulic acid. *Bioche Biophys Res Com* 253: 222-227.

9. 김성수, 하태열, 이명기, 홍도희, 이민재, 김두남. 2000.11. 곡류, 두류 및 겉정깨 등을 이용한 건강식품 개발. 한국식품개발연구원.
10. 한선동. 2002 동결건조 기술의 산업 현황. 식품세계 3: 38-42.
11. 오수형. 2002. 생식 제조공정 및 품질관리. 식품세계 3: 31-33.
12. 서정숙, 방병호. 2001. 발아생식을 이용한 비만개선효과에 관한 연구. 14: 150-160.
13. 이미란, 손숙미. 2001. 생식제품 섭취유무에 따른 영양상태, 식행동, 임상증세의 차이에 관한 연구. 대한지역사회영양학회 추계학술대회 p 12.
14. 이미란, 손숙미. 2001. 생식제품 섭취인의 영양상태, 식습관, 건강상태에 관한 연구. 대한지역사회영양학회 추계학술대회 p 965-966.