

콩의 생산과 이용

김 우 정

세종대학교 식품공학과

서 론

콩의 기원과 생산

단백질은 인간을 비롯한 모든 동물의 건강과 성장을 위하여 어느 성분보다 더 큰 역할을 하고 있는 성분으로서 단백질 자원의 증산과 이용방법의 개발은 인류가 당면하고 있는 식량문제의 해결을 위하여 우선적으로 연구되어야 할 과제로 알려져 있다. 그리하여 단백질 자원의 개발과 이용방법의 확대는 다음 세가지 면에서 고려할 수 있다 하겠다. 첫째는 이미 식품으로 이용되고 있는 단백질 자원을 증산하는 방법이고, 두번째는 생산은 되고 있으나 식품으로서의 이용율이 낮아 대부분이 사료로 이용되거나 폐기되는 단백질 자원을 식품화하는 기술의 개발이며, 셋째는 단백질 함량이 많은 미생물, 해조류, 식물체의 잎 등에서 새로운 단백질 소재의 개발 및 이용 가능성에 대하여 연구의 역점을 두어야 한다고 믿는다.

이러한 관점에서 식품 중 콩 단백질의 활용 문제는 두번째에 해당하는 연구과제에 속한다 하겠다. 현재 콩의 세계 생산량은 1억톤을 상회하여 콩에서 공급되는 단백질의 양은 약 3700~3800만 톤에 해당하며 이 양은 하루 단백질 섭취량을 성인을 기준으로 70g이라고 할 때 약 15억명의 인구에게 1년간 공급할 수 있는 막대한 양이다. 이러한 양은 세계 단백질 식품문제를 쉽게 해결할 수 있는 양임에도 불구하고 세계 곳곳에서 식량의 부족으로 고통을 받고 있는 것은 이러한 단백질을 충분히 활용하지 못하고 있기 때문이라고 생각된다. 실제로 콩단백질을 현재 약 10%만이 인간이 직접 섭취하고 있으며 나머지는 단백질 환원율이 낮은 사료로 이용되고 있다. 그러므로 식품과 관련있는 조리나 식품가공 분야 그리고 영양학에 관계하는 연구인들은 콩단백질의 이용에 대하여 많은 관심을 기울여야 할 과제라 생각된다.

역사적으로 콩(大豆, *Glycine max*)은 중국 神農시대(기원전 2828년)때 처음 소개된 바 있으며, 기원전 2200년경 콩과 작물의 재배방법에 대하여 기술된 자료가 있다¹⁾. 우리나라의 경우 확실치 않으나 기원전 4~5세기경에 처음 재배되었다는 발표가 있으며²⁾, 현재 확인된 바에 의하면 밝혀진 총 품종중 약 2/3가 한반도에서 자생했던 품종들로 밝혀져 우리나라가 콩의 주산지였다는 주장도 있다.

콩의 생산은 1930년대까지 주로 만주와 한반도에서 생산되어 오던 것이 1940년대에 이르러 콩의 영양적 가치가 과학적으로 인정되면서 “기적의 작물” “밭에서 나오는 쇠고기” “토양에서 나오는 금”이라는 별명이 붙게 되었다. 그리하여 미국은 1940년대 부터, 브라질과 아르헨티나는 1970년부터 이들 나라의 광활한 경작지와 기후 후 조건을 배경으로 콩재배에 박차를 가하여, 현재 이들 3개국 생산하는 양은 전세계 생산량의 약 75% 이상을 점유하게 됐으며, 콩의 수출도 2810만톤의 90%를 차지하여 세계시장을 석권하고 있는 실정이다. <표 2>

우리나라의 콩생산은 1975년 경까지는 국내에서 생산되는 25만톤 내외의 생산량으로 수요량을 충족시켜 왔으나 그 후 콩기름과 사료용 콩소비가 급증하면서 부족하게 되어 증가된 수요량을 수입에 의존하고 있는 실정이다. (그림 1)

그리하여 최근 13년간 콩의 수입량이 급증하여 1986년에는 이미 수입량이 100만톤을 넘어섰고, 1987년에는 114만톤에 달하여 매년 약 10만톤씩 증가하여 왔다. 이렇게 국내 콩 수요량이 거의 직선적으로 증가하고 있음에도 불구하고 국내 생산량은 오히려 감소하여 1974년에 약 32만 톤이었던 것이 작년에는 20만 톤이었다. 그 첫째 이유는 콩생산이 다른 작물에 비하여 농가의 수익향

<표 1> 주요국의 콩생산량

연도	세계	미국	브라질	중국	아르헨티나	캐나다	인도네시아	파라과이	루마니아	한국	일본	소련
1970	44.564	30.675	1.509	9.665	27	283	498	40	91	232	126	595
1974	55.180	33.102	7.877	10.067	496	280	586	181	298	319	133	360
1978	76.723	50.860	9.541	9.041	2.500	516	617	333	230	293	190	634
1982	93.193	60.678	12.835	9.042	4.000	857	514	750	431	295	226	500
1986	97.034	57.113	14.100	10.509	7.300	1.012	950	600	317	234	228	465
1988	101.103	51.838	17.600	12.090	9.000	1.267	1.000	1.000	350	203	287	712

자료: '88 Soya Blue book—A soytech publication U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, Oilseeds and products Division.

<표 2> 주요 생산국의 생산과 수출(1985-1987년 평균)
(단위: 백만톤)

국가	생산	수출	수출/생산
미국	53.9	20.8	39%
브라질	16.3	2.3	14
알제틴	8.1	2.1	26
중국	11.4	1.4	12
파라과이	0.9	0.9	100
소계	90.6	27.5	30
계	99.1	28.1	28

자료: USDA, FAS FOP 6-88, World Oilseed Situation and Market Highlights.

상에 불리하다는 것과 수입콩의 가격이 너무 싸기 때문이다. 실제로 농가수취가격 기준으로 비교할 때 75 kg당 미국산은 11,718원에 비하여 국내산콩은 88,650원으로 가격차이가 7.5배나 된다³⁾. 그러므로 콩수입을 전담하고 있는 농업협동조합에서는 콩재배의 수익성을 향상하기 위하여 10a당 수확량을 현재의 159 kg에서 30 kg으로 높이려는 계획을 수립한 바 있다. 그러나 이러한 노력이 성공적으로 달성된다고 하더라도 수입콩과의 경쟁은 할 수 없으리라고 믿어진다. 따라서 국내 콩생산은 단위 경작지당 수확량의 증산과 함께 식용콩으로서 가공 또는 이용 목적별 가장 좋은 콩품종을 개발하여 생산케 하므로써 수입콩과의 경쟁력을 높이는 것이 콩생산을 증가시키는 방법이라고 생각한다.

콩단백질의 영양

콩에는 단백질의 함량은 약 38% 내외로서 주성분이 되며 탄수화물이 약 30% 지방질이 20%정도 함유되어

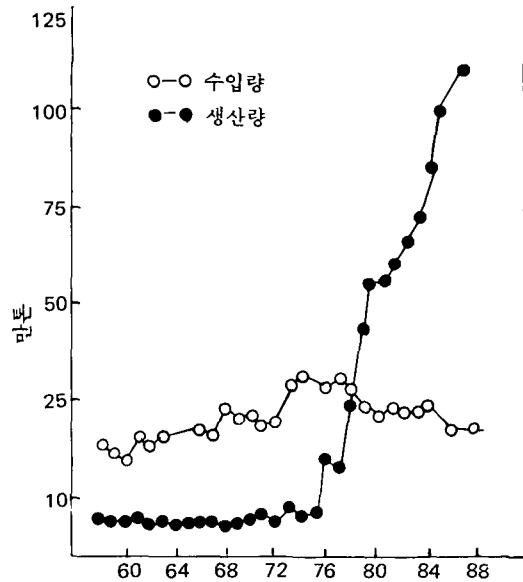


그림 1. 한국의 연도별 콩 생산량 및 수입량

자료: "콩단백질의 영양과 이용" 김우정저 ASA 학술총서(15)

있어 단백질과 지방질이 대단히 풍부한 작물이다. 콩의 부위별 무게비율은 자엽(cotyledone)이 약 90%, 배축이 2%, 표피가 약 8%로서 이들의 비율은 콩입자의 크기에 따라 차이가 있고, 가공에는 주로 자엽과 배축이 이용된다. <표 3>

그림 2는 식품을 구입하였을 때 우리가 섭취하여 소화할 수 있는 단백질의 양을 비교한 것으로 1989년 10월의 도매물가를 기초로 하여 주요 식품의 단백질 함량에서 100원으로 구입할 수 있는 단백질의 양을 계산한 뒤 여기에 각 단백질의 생물가를 곱하여 실제로 소화 및 흡수되는 단백질의 양을 비교한 것이다.

<표 3> 콩부위별 일반성분

	콩 전체 (%)	자엽 (%)	배축 (%)	표피 (%)
조단백질	40.4	43.4	40.8	9.0
조지방질	22.3	24.3	12.0	0.9
가용성 무질소물 + 섬유질	31.9	27.4	42.7	86.2
회분	4.9	5.0	4.5	4.0

* 권장기준
 자료 : Kawamura (1967)⁴⁾

콩단백질의 영양

콩단백질의 주요성분은 globulin의 일종인 glycinin과 conglycinin으로 되어 있으며, 약 90%가 수용성 단백질이다. 필수 아미노산의 조성은 <표 4>와 같이 표준 아미노산 조성과의 비교할 때 콩은 isoleucine, leucine, lysine등 6개의 필수 아미노산에서 많으며 tryptophane은 비슷하고, methionine은 현저히 낮은 것으로 나타났

<표 4> 필수아미노산조성과 단백질(단백질 질소 1g당 아미노산 mg)

필수아미노산	아미노산 표준구성	콩	백미	쇠고기	우유
Isoleucine	270	336	322	327	407
Leucine	306	482	535	512	626
Lysine	270	395	236	546	496
phenylalanine	180	309	307	257	309
Methionine	144	84	142	155	156
Threonine	180	246	241	276	294
Tryptophan	90	86	65	73	90
Valine	270	328	415	347	438
단백가	100	73	72	83	78

다. 그러나 쌀은 lysine과 tryptophane이 부족한 반면 methionine이 충분히 있어 콩을 섞은 콩밥으로 섭취하면 lysine과 methionine의 균형이 이루어져 쇠고기와 비슷한 단백질의 품질을 갖게 되고 콩우유를 만들어 우유와 함께 마시면 이상적인 필수 아미노산의 균형을 갖

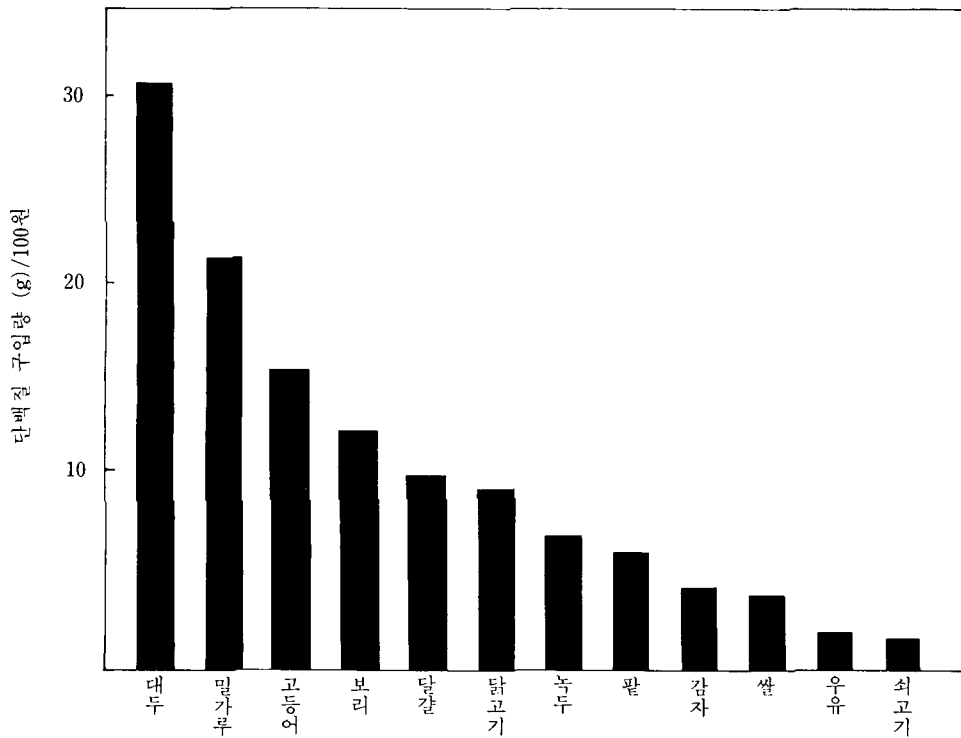


그림 2. 주요식품별 100원당 생물가에 따른 단백질 구입량의 비교

계 됴을 알 수 있다.

콩단백질의 소화율은 생콩인 경우 82, 열처리한 콩은 90이고 두부인 경우는 96으로 가열과정이 포함된 가공처리하는 소화율을 높여 주며 단백질 이용율(PER)도 0.7에서 2.0 이상으로 높아짐을 알 수 있다.

이러한 가열효과는 단백질 분해 효소 저해제로 알려진 inhibitor가 열에 의하여 불활성화 됴으므로 체내에서의 단백질 분해가 향상되기 때문으로 알려져 있다. trypsin inhibitor는 두가지가 밝혀졌는데 그 하나는 7,900의 분자량을 갖는 Bowman - Birk형 inhibitor와 21,500의 Kuniz형 inhibitor가 있다. 전자의 경우 trypsin 뿐만 아니라 chymotrypsin도 억제하며, 7개의 disulfide 결합을 갖고 있는 안정된 구조를 갖고 있어 열에 의하여 쉽게 변성이 되지 않는다. 그러나 Kuniz형은 2개의 disulfide 결합을 갖고 있을 뿐만 아니라 분자량도 비교적 커서 열에 의하여 쉽게 변성되며 trypsin 활성화만 저해하는 특성이 있다. 콩에 있는 단백질 분해 억제능력은 대부분(85%)이 Kuniz형에 있어서 일반적으로 trypsin inhibitor라고 하는 것이며, 열처리를 하였을 때 콩단백질의 소화율이 높아감도 이때문이다. trypsin inhibitor는 단백질의 소화를 방해할 뿐만 아니라 췌장에 비대증을 일으키고 함유황 아미노산의 결핍을 일어나게 하여 성장에 저해를 주는 요인으로도 알려져 있다. 그러므로 콩을 섭취할 때에는 반드시 가열처리 과정을 거치는 것이 좋다. 일반적으로 그림 3에서 보여 주듯이 끓는 물에 10분간 가열하면 trypsin inhibitor가 약 80% 불활성화되나 단백질 이용율은 최대치에 도달하고 그 이상의 가열은 오히려 불리함을 알 수 있다. 이는 단백질의 변성

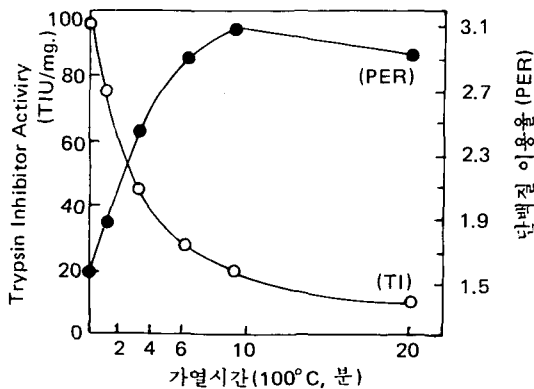


그림 3. 100°C에서의 가열이 trypsin inhibitor 활성도와 콩단백질 이용율(PER)에 미치는 영향⁵⁾

<표 5> 콩과 콩가공제품 단백질의 생물학적인 평가

단백질 원	PER	BV	소화율
콩·생콩	0.7	58	82
열처리 콩	1.3	64	90
두 부	1.8	68	96
낫또(Natto)	2.6	55	72
된 장		72	

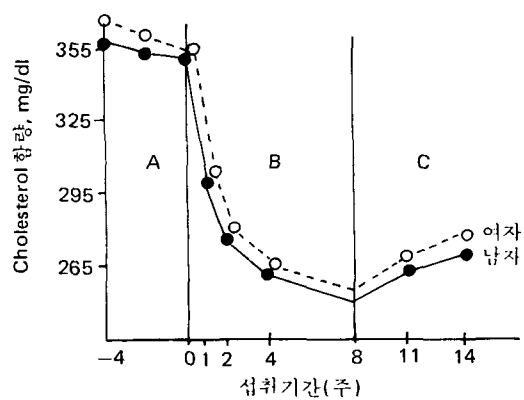


그림 4. 콩단백질의 섭취가 혈중 Cholesterol 함량에 미치는 영향

이 지나치게 되어 단백질의 효소분해가 어려운 형태로 되거나 필수 아미노산의 일부가 파괴되기 때문이라고 생각하고 있다.

최근 콩단백질이 고혈압환자를 치유한다는 보고가 있어 많은 주목을 끌고 있다⁶⁻⁸⁾. 그림 4는 고혈압 환자의 혈중 콜레스테롤 함량을 줄이기 위하여 지방질이 적은 식이요법을 하고 있던 환자에게 1일 60~120g의 콩단백질을 섭취시켰던 결과로서 혈중 콜레스테롤 함량이 콩단백질을 섭취한 직후부터 급속히 감소함을 보여주고 있다. 콩단백질을 섭취하기 전에 355~360 mg 정도의 cholesterol 함량이 8주 후에는 260 mg 이하로 감소되어 약 32%의 감소효과가 있었으며 이 환자에게 다시 처음과 같은 저지방식으로 대처한 결과 혈중 콜레스테롤 함량이 서서히 증가하여 콩단백질의 효과를 뚜렷히 보여주고 있다.

콩에는 풍부한 단백질의 함량, 우수한 필수 아미노산의 조성, 혈중 콜레스테롤 함량을 감소시키는 유익한 단백질의 성분이 있으나 trypsin inhibitor외에 Ca, Mg, Fe, Zn 등 무기물의 흡수를 저해하는 phytate⁹⁾, 장내가

스를 발생시키는 raffinose와 stachyose 등의 소당류^{10,11)}, 적혈구를 응집시키는 hemagglutinin^{12,13)}, 적혈구 세포를 용해시키는 Saponin 등 영양상 불리한 물질이 있다. 이중 Saponin은 그 양이 적어 큰 문제가 되지 않으며 hemagglutinin은 효소에 의하여 잘 분해되고 열에 불안정하고 소당류는 장내의 가스를 발생시키지만 장내의 비피두스균의 번식을 도와 준다고 하여 영양상 불리함보다 오히려 유익하다는 주장이 있다. 그러므로 영양저해 인자로서 조리나 가공상 문제가 되고 있는 것은 phytate이다. 이 성분은 물에 잘 용해되고 열에 안정하여 제거하기가 힘들며 phytase에 의한 분해 방법¹⁴⁾이 연구된 바 있으나 실제로 사용하기에는 어려운 점이 많다.

콩의 이용방법

콩은 오랫동안 한국과 중국, 일본 등지에서 섭취하여 왔기 때문에 콩의 이용방법은 이들 지역에서 주로 발달되어 왔다. 콩의 조리 및 가공방법은 지역에 따라 많은 차이가 있으나 대체로 원형을 유지시킨 것과 변화시킨 것 두가지의 방법으로 분류할 수 있으며, 이용 성분을 중심으로 하였을 때는 전체성분, 단백질, 지방질 이용제품으로 분류하기도 한다. <표 6>은 제품의 형태를 중심으로 분류한 것이다. 콩의 특성면에서 보면 콩밥이나 삶은 콩에 이용되는 콩은 물에 침지시켰을 때의 수화속도

<표 6> 콩의 조리 및 가공방법

1. 원형을 유지시킨 이용방법
 콩밥, 콩자반, 삶은콩, 볶은콩
2. 원형을 변화시킨 가공하는 방법
 마쇄방법-콩가루
 발효방법-간장, 된장, 콩요구르트, 콩치즈
 분해방법-간장
 발아방법-콩나물
 추출방법-콩우유, 콩기름
 분리 및 건조방법-탈지대두분, 농축대두단백, 분리대두단백
 응고방법-두부

및 조리할 때의 익힘속도, 콩나물은 발아율과 뿌리의 성장속도, 두부용 콩은 응고시켰을 때의 단단함과 부피수율등 콩의 이용제품에 따라 고려하여야 할 물리화학적 특성이 달라진다. 가공방법으로서는 간장이나 된장제조와 같이 발효시키는 방법, 지방의 추출방법, 발아, 응고, 분리 또는 분해 방법등 여러가지 방법들이 단일 또는 두가지 이상의 복합적 방법을 이용하여 여러가지 제품들을 제조하여 왔다.

한편 콩의 주요성분에 따른 이용제품은 그림 5와 같이 전체 성분을 이용한 제품으로 익힘이나 발효방법이 주를 이루며 전지콩가루와 같이 마쇄한 방법도 있다. 지방질 이용제품들은 콩에 있는 지방질을 추출에 의하여 분리한

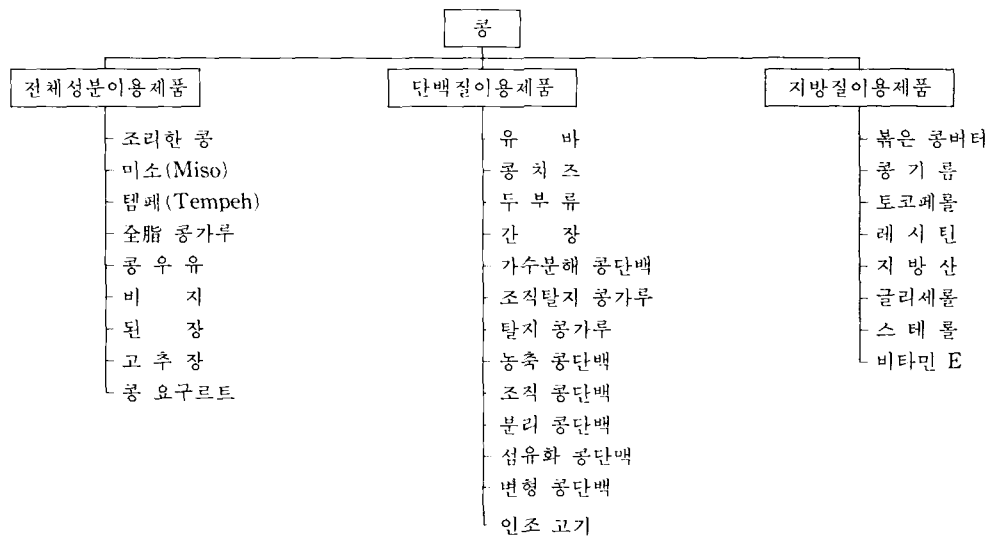


그림 5. 콩 이용 제품

뒤 이를 정제하거나 지방질에 있는 레시틴, 스테롤등의 지방성분을 더 분리하여 지방질만을 이용하고 있다. 그러나 단백질 이용제품은 지방질과는 달리 두부나 콩우유와 같이 단백질에 역점을 두었으나 탄수화물과 지방질을 함께 이용한 제품들과 분리콩단백이나 섬유화 콩단백과 같이 콩단백질 만을 이용한 것들이 있다. 또한 콩제품 중 두부나 간장, 콩우유, 콩기름 등은 우리가 그대로 섭취할 수 있는 제품들이나, 탈지콩가루, 농축 및 분리콩단백등은 직접 섭취하지 않고 다른 가공식품에 첨가하여 단백질의 강화나 물리적 물질을 향상시켜 주는 중간 원료로 사용하는 단백질 제품이다.

콩을 이용한 여러가지 제품 중 중간 원료로 이용되는 단백질 제품들은 기존의 가공 식품에 첨가되었을 때 영양과 물리적 품질에 여러가지 이로온 점이 있지만, 현재 콩기름을 추출하고 남은 막대한 양의 탈지대두박을 활용한다는 점에서 더욱 중요하다. 현재 탈지 대두박으로 생산되는 양은 1988년에 약 6806만 톤으로 단백질이 최소한 44.0% 함유된 것이므로 탈지대두박이 갖고 있는 단백질량은 약 3,000만 톤에 해당한다(표 7). 그리하여 콩기름 가공의 부산물로 얻어지는 콩단백질을 식품으로 이용하기 위한 가공방법이 콩단백질 분리 제품인 것이며, 이는 단백질 자원의 식품에의 활용이라는 측면에서 대단한 중요성을 갖는다.

<표 7> 콩단백질 원료제품의 단백질함량 기준

제 품	단백질함량(% , 건물량기준)
탈 지 콩 가 루	50.0~69.9
농 축 콩 단 백	70.0~89.9
분 리 콩 단 백	90이상

콩단백질 분리 제품의 이용

콩에서 지방 성분을 제거한 뒤 남은 탈지 대두박으로부터 제조된 콩단백질의 분리 제품은 단백질의 함량에 따라 탈지콩가루(defatted soy flour), 농축콩단백(soy protein concentrate), 분리 콩단백(soy protein isolate)으로 나눌 수 있다. 이들 콩단백질 제품을 주요 성분의 분리 정도에 따라 정리한 것은 그림 6과 같으며 단백질의 함량 기준은 표 7과 같다.

탈지 콩가루는 콩에서 콩겉질을 제거하고 hexane으로 지방은 추출한 뒤 남은 탈지 대두박을 가열한 뒤 마쇄한 것으로, 지방질의 함량은 1%이어야 하고, 단백질 함량은 건량 기준으로 50.0~69.9%이며, 마쇄정도는 최소한 97%가 100 mesh체를 통과하도록 한 분말이다. 고형분 중에는 수용성 단백질과 저분자 탄수화물, 그리고 불용성 단백질과 고분자 탄수화물 들로 구성되어 있

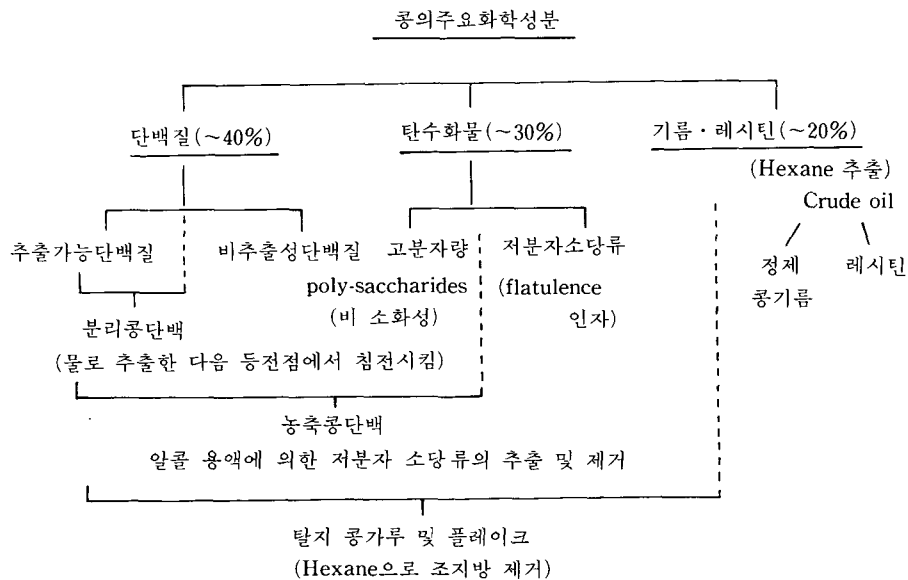


그림 6. 콩의 주요성분에 따른 콩의 추출 및 분리 제품

< 표 7 > 세계 탈지단백질 박의 생산
(Million Metric Tons)

Production	1983 ~84	1984 ~85	1985 ~86	1986 ~87	1987 ~88†
Soybean	55.31	58.20	60.68	66.49	68.06
Cottonseed	9.41	12.56	11.15	9.89	10.93
Rapeseed	8.13	9.42	10.18	11.10	12.31
Sunflowerseed	6.38	7.33	7.67	7.44	8.00
Fish	5.62	5.99	6.30	5.88	6.04
Peanut	4.13	4.33	4.22	4.35	3.93
Copra	1.31	1.51	1.90	1.75	1.57
Linseed	1.27	1.24	1.13	1.19	1.21
Palm Kernel	0.94	1.15	1.33	1.32	1.38
Total	92.51	101.75	104.55	109.41	113.44

자료 : Counselor and Attache Reports; Official Statistics; U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, Oilseeds and Products Division.

다. 탈지 콩가루는 가열처리한 것과 안한 것이 있는데 가열시키면 콩냄새의 제거와 트립신 저해제와 같은 단백질 구조를 가진 영양저해 물질을 불활성화 시키는 효과가 있어 식용과 사료용 탈지콩가루는 가열 처리한 것을 요구하고 있다. 또한 탈지 콩가루에 4.5~9%의 지방을 첨가시킨 것과 레시틴을 첨가시켜 지방함량을 15%까지 조절한 제품도 있다.

농축 콩단백은 탈지 대두박에 물을 첨가하고 수용액의 pH를 단백질 등전점 범위(4.0~.48)로 조절하면 단백질과 불용성 다당류가 침전하게 되는데, 이들을 회수하여 건조한 것이다. 즉 수용성 당류(주로 저분자 소당류)와 염 그리고 등전점에서 침전되지 않는 질소화합물들을 제거한 것이다. 농축 콩단백의 단백질 함량 범위는 70.0~89.9%로서 지방질과 수용성 탄수화물이 없는 것이 특징이며, 중화시킨 것과 중화시키지 않은 제품이 있다.

한편 분리 콩단백은 탈지 대두박에서 수용성 및 불용성 탄수화물을 전부 제거하여 단백질만을 회수하여 제조한 것이다. 제조 원리는 탈지 대두박을 pH 8~9의 물에 분산시킨 뒤 여과나 원심분리에 의하여 불용성 물질을 제거하고 여액 또는 상정액에 있는 단백질을 등전점에서 침전시킨 것이므로 단백질 중에서도 등전점에서 침전된 것만을 회수한 것이다. 그리하여 이 제품의 단백질 함량은 90% 이상으로 제조 방법에 따라 100% 가까이 되는

것도 있다. 또한 중화정도에 따라 분리 콩단백의 pH는 4.6~7.0의 범위를 갖고 있고 레시틴을 첨가하거나, 효소로 가수분해시킨 가수분해 콩단백도 있다. 이들 단백질 제품의 자세한 제조과정은 그림 7에 설명되어 있다.

콩단백 제품의 이용

탈지 콩가루, 농축 콩단백, 분리 콩단백등 콩단백질 제품은 조직 콩단백(textured soy protein)이나 인조육(simulated meat 또는 meat analog)으로 텍스처를 고기와 유사하게 가공하여 섭취하기도 하고, 기존의 육제품, 유제품, 또는 빵과 스낵류에 첨가하여 이용하고 있다¹⁵⁾.

기존 가공 식품에의 첨가는 크게 세가지 이로운 점이 있다. 첫째는 가격이 비싼 육제품이나 유제품의 동물성 단백질을 콩단백질로 대체시켜 가격을 저렴하게 하고, 두번째는 빵과 스낵류등 탄수화물 식품에 콩단백질을 첨가함으로써 단백질 영양가를 강화시키며, 세번째는 콩단백질의 기능적 성질을 이용하여 이들 제품의 물리적 특성을 향상시키는 효과가 있다. 그러나 이러한 장점이 있으면서도 콩단백질 제품은 콩비린 냄새와 같은 불쾌한 이취미가 있어 이들 제품의 이용에 많은 제약을 주고 있다.

육가공 식품에의 이용

오래전부터 서양에서는 육가공 제품에 가격이 비싼 고기대신 콜라겐이나 우유 또는 식물성 단백질과 같이 저렴한 단백질을 첨가하여 왔다. 더우기 최근 육류제품의 가격이 높아지면서 풍부하고 저렴한 콩단백질의 첨가가 중요한 문제로 대두되고 있다. 콩단백질은 힘버거 고기의 증량원료로 사용될 뿐만 아니라 소시지 제품에서는 유화능력을 높여 주고 콩단백질을 섬유화시킨 뒤 조미한 인조육 제품이 시판되어 그 사용 범위가 광범위하게 되었다. 이렇게 육제품에 콩단백질을 첨가하면 첫째 육류제품의 가격을 저렴하게 하고, 조리할 때 수축됨을 감소시키며, 육류식품의 유화력과 안정성을 향상시키고, 고기 입자들의 결합능력을 향상시키고, 수분흡수 능력을 높여주고 씹을 때의 촉감과 견고성과 같은 텍스처를 향상시키는 효과가 있다. 영양적으로는 단백질을 강화시켜 줌과 동시에 혈액 중 콜레스테롤을 감소시켜 주는

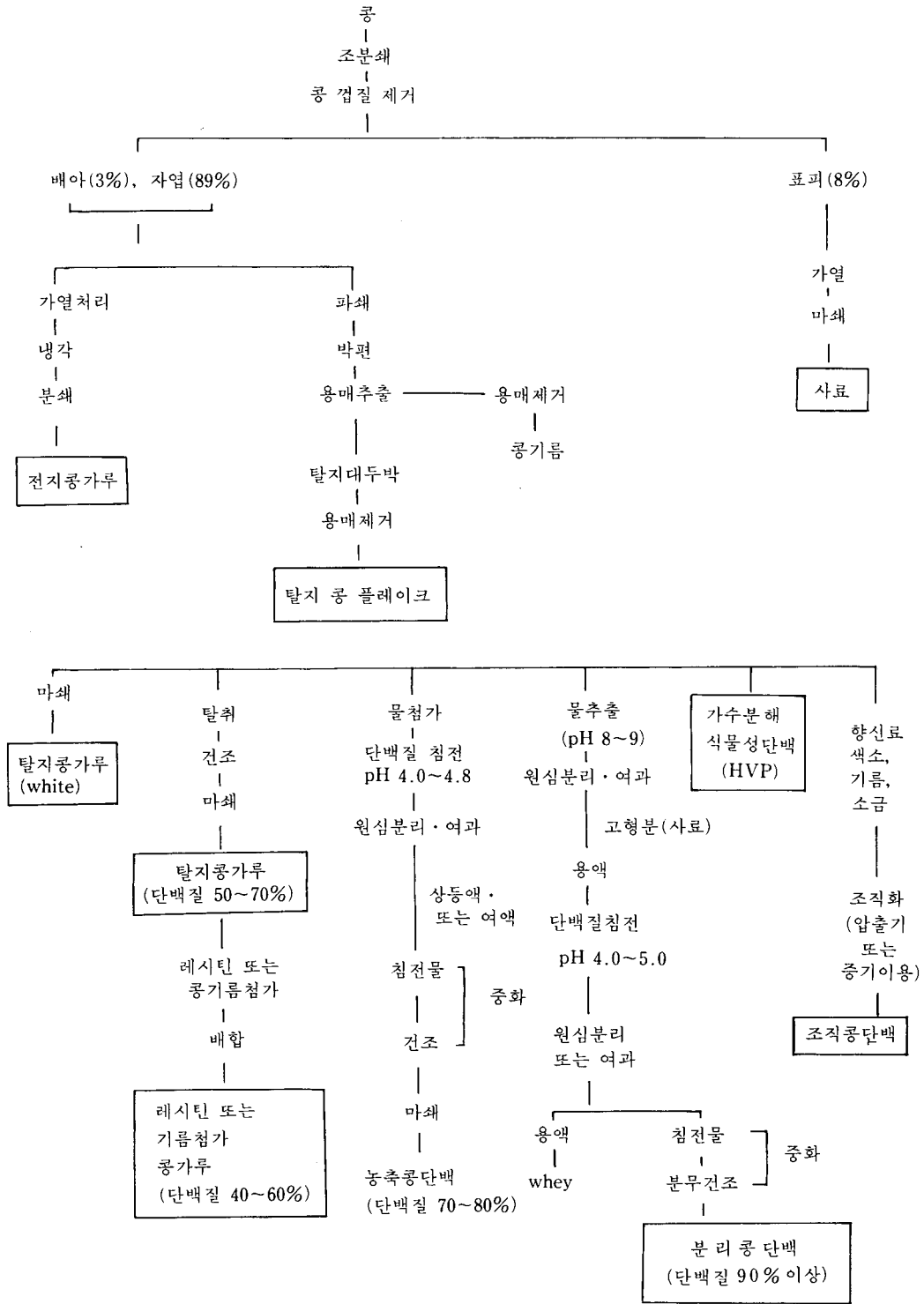


그림 7. 단백질의 분리제품 제조과정

효과가 있다¹⁶⁾.

한편 육제품에 첨가할 때 고려해야 하는 콩단백질의 기능적 성질은 주로 수분 및 기름 흡수력, 결합능력, 응집성, 쉼 형성능력, 유화력등이 있다. 소시지와 같은 제품은 겔화된 단백질에 지방질 인자들이 분산된 상태로 존재하는 것으로서 소시지의 조직 안에는 물과 미세한 지방질 입자 그리고 염용성(Salt Soluble) 및 수용성 육단백질로 구성되어 있다. 그러므로 콩단백질이 첨가될 때에는 염 및 물에 녹는 성질은 물론 기름과의 결합능력, 겔형성능력 그리고 응집성과 같은 기능적 성질이 높을수록 좋다. 그러나 햄버거 고기나 다진고기(ground meat)는 단백질의 겔형성이 필요치 않고 조직이 치밀하지 않아 지방과의 결합능력이 중요치 않다. 그리하여 약간의 수분과 기름의 흡수 능력이 있는 탈지콩가루나 농축 콩단백 또는 조직 콩단백을 첨가하고 있다.

우유 가공식품에의 이용

콩단백질의 첨가가 가능한 유가공 식품은 아이스크림, 치즈, 커피크림, 휘핑크림 등이 있고 콩우유와 우유를 혼합한 혼합음료도 있다. 이 혼합 음료는 콩우유에 풍부한 리놀렌산, 리놀렌산, 리진, 페닐 알라닌을 우유에 강화시킴으로서 난황보다 우수한 영양성분 조성을 갖게 할 뿐만 아니라 락토오스의 함량을 낮게 하는 효과도 있다. 커피크림에 분리 콩 단백을 첨가하는 것은 높은 유화능력을 이용한 것이다¹⁷⁾. 이러한 커피 크림은 커피의 색을 희게하고 높은 점도와 탁한 특성을 부여하게 되는데 이러한 효과는 지방이 미립자 상태로 분산되게 되어 빛을 분산시키기 때문이다. 휘핑 크림에의 첨가는 더 많은 공기를 보유케하는 효과가 있다. 또한 우유제품에 콩단백의 첨가는 lactose 소화 문제를 감소시키며, 유사 치즈 제품에 Sodium caseinate 대신 50%정도를 콩단백질로 대체시켜 치즈 유사제품을 만들기도 한다.

빵 및 스낵류 식품

콩단백 제품들은 빵이나 곡류 스낵(Cereal)에 첨가하면 단백질 영양가를 향상시킬 뿐만 아니라 콩단백질의 다양한 기능적 성질을 이용할 수 있다. 탈지 우유분말이 첨가된 빵의 경우 우유분말 대신 전부 또는 일부를 탈지 콩가루로 대체할 수 있으며 농축 콩단백

이나 분리 콩단백을 대신 첨가되기도 한다. 빵에 12%의 탈지 콩가루를 첨가하게 되면 빵의 단백질량이 50%증가되며 단백질의 소화 및 흡수율도 현저히 향상되어 PER값이 0.7에서 1.95로 향상된다. 빵에 콩단백질을 첨가할 때는 Sodium 또는 Calcium Stearoyl-2-lactylate나 ethoxylated monoglyceride와 같은 계면 활성제를 함께 사용해야 한다. 그렇지 않으면 빵위 부피가 감소하고 빵표면의 탄부분이 균일하지 않게 된다.

빵과 스낵류에 콩단백질 제품을 첨가하면 이들 제품의 보수력이 향상되고 빵의 딱딱해지는 현상이 감소하며, 반죽하기가 용이하고, 케이크의 부드러운 성질이 향상된다. 또한 빵 표면의 갈색 형성이 빠르게 되며 도우넛의 기름 흡수율을 향상시키고 전반적으로 영양적 가치를 높여 주는 이로온 효과가 있다¹⁸⁾.

참 고 문 헌

- 1) Smith, A.K. and Circle, S.J.: Soybean; Chemistry and Technology, edited by Smith, A.K. and Circle, S.J. AVI. Pub. Co. (1978)
- 2) 권신한: "우리나라 대두의 기원과 단백질 및 지방원으로서의 가치" 한국식품과학회지, 4, 158(1972)
- 3) 이경원: "대두의 국내의 수급현황 및 전망" 한국콩연구회지, 6(1), 8 (1989)
- 4) Kawamura, S.: Quantitative paper chromatography of sugars of cotyledon, hull and hypocotyl of soybeans of selected varieties. *Kagawa Univ. Fac. Tech. Bull.*, 15, 117 (1967)
- 5) Liener, I.E.: Factors Affecting the Nutritional Quality of Soya Products, *J. Am. Oil, Chem. Soc.*, 58(3), 406 (1981)
- 6) Descovich, G.C., Ceredi, C., Liverani, A., Vettori, A., Benassi, M.S., Gaddi, A., Sirtori, C.R.: *Boll. Soc. Ital. Cardiol.*, 23, 1527 (1978)
- 7) Descovich, G.C., Benassi, M.S., Ceredi, C., Montaguti, U., Vetori, A., Liverani, A., Scaramuzino, G., Gaddi, A., Mannino, G.: *Atherogenesis 4-Suppl. IV.* 229(1979)
- 8) Descovich, G.C., Ceredi, C., Gaddi, A., Benassi, M.S., Mannino, G., Colombo, L., Cattin, L., Fantana, G.: *Lancet.*, 2, 709 (1980)
- 9) Lolas, G.M., Palamidis, N. and Mrkakis, P.: *Cereal. Chem.*, 53, 867 (1976)
- 10) Steggerda, F.R.: "Gastrointestinal gas following

- food consumption" *Ann. NY. Acad. Sci.*, **150**, 57 (1968)
- 11) Cegla, G.F. and Bell, K.R.: *J. Am. Oil. Chem. Soc.*, **54**, 150 (1977)
- 12) Liener, L.E.: "Soyin a toxic protein from the soybean I Inhibition of rat growth" *J. Nutr.* **49**, 527 (1953)
- 13) Birk, Y. and Gertler, A.: "Effect of mild chemical and enzymatic treatment of soybean meal and soybean trypsin inhibitors on their Nutritive and biochemical properties" *J. Nutr.*, **75**, 379 (1961)
- 14) Tabekhia, M.M. and Luh, B.S.: "Effect of Germination, Cooking and canning on phosphorus and phytate Retention in Dry beans" *J. Food Sci.*, **45**, 406 (1980)
- 15) Kinsella, J.E.: "Functional properties of Soy proteins" *J. Am. oil, Chem. Soc.*, **56**(3), 242 (1972)
- 16) Mogens JUL: "Vegetable proteins in Meat products, problems and possibilities" *J. Am. Oil. Chem., Soc.*, **56**(3), 313 (1979)
- 17) Morr. C.V.: "Technical problems and Opportunities in Using Vegetable Proteins in Dairy Products" *J. Am. Oil. Chem., Soc.*, **56**(3), 383 (1979)
- 18) William Hoover: "Use of soy porteins in Baked Foods" *J. Am. Oil. Chem. Soc.*, **56**(3), 301 (1979)