

小麥粉의
아미노산強化

새로운
蛋白源
開発
시급

김 영 삼
<大韓製粉株式會社企劃室>

정부의 식생활개선정책에 발맞추어 우리들의 식생활구조는 점차 위주의 고정관념에서 절곡의 훈식·분식의 패턴으로 현저한 변화를 가친다. 그러나 식량소비패턴은 양과 질의 두 가지 되어야 할 것이며, 현재의 식생활구조는 양과 질의 불균형한 소비 패턴을 보여주고 있다.

穀物의 주식에 의존하고 있는 식생활에서 보다 효과적으로 곡물이 가지고 있는 영양을 거의 완전히 섭취해야 한다는 과제는 더욱 기 중요한 일이며, 또한 제한된 단백지원하에서 영양조건을 개선하기 위한 가장 시급한 국민영양상의 과제일 것이다.

UN FAO는 세계식량문제, 특히 극동지구의 식량문제는 기본 식물성 식품에 단백질을 강화시키므로써 해결할 수 있다고 보고, 이에 대해 여러차례 연구 보고한 바 있다. 또한 다른 한가지 해결방안인 새로운 단백원의 개척은 여러가지 면에서 시간과 노력이 필요한 것 이므로 원하는바 목적을 단시일내에 달성할 수 없는 것이므로 장기계획에 의존할 수밖에 없는 것이다.

따라서 우리 정부의 적극적인 식생활개선운동에 따른 혼분식 장려정책에서도 보다 차원 높은 국민영양학적 면에서 다루어져야 하며, 이로써 현재 각종 2차가공 식품의 원료로 사용되고 있는 소맥분에의 아미노산강화, 즉 라이신첨가는 때늦은 감이 있기는 하나 시급히 다루어져야 할 것으로 본다.

단백질과 L-라이신

A. 단백질 영양이란?

인체의 3가지 기본영양소, 즉 단백질, 탄수화물, 지방중에서 단백질은 신체의 성장발육에 크게 기여하는 영양소이다. 또한 단백질에는 동물성단백질과 식물성단백질의 두가지가 있으며, 모든 단백질은 여러가지 비율을 가지는 20여종의 아미노산으로 구성되어 있다. 특히 인체의 영양을 위해서는 8가지만이 필수적이고, 다른 것은 이용 가능한 질소원으로부터 체내에서 합성할 수가 있는 것이다.

일반적으로 계란, 쇠고기 같은 동물성 단백식품은 영양면에서 균형된 아미노산을 가지는

表 1. 필수아미노산함량 및 단백가(FAO)

| 아 미 노 산 식품명 | Isoleucine | Leucine | L-lysine | Phenylalanine | 含硫아미노산 | | Threonine | Tryptophan | Volne | 蛋白價 | 食品中 의蛋 白質含 有量 |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|-----|------------------------|
| | | | | | Methionine | Total | | | | | |
| 理想蛋白質 | 270 | 306 | 270 | 180 | 144 | 270 | 180 | 90 | 270 | 100 | |
| 牛 乳 | 407 (157) | 630 (206) | 496 (184) | 311 (173) | 154 (107) | 211 (78.1) | 292 (162) | 90 (100) | 440 (163) | 78 | 3% |
| 人 乳 | 411 | 572 | 402 | 297 | 140 | 253 | 290 | 106 | 420 | 94 | — |
| 鷄 卵 | 415 | 553 | 403 | 365 | 197 | 342 | 317 | 100 | 454 | 100 | 13% |
| 牛 肉 | 332 | 515 | 540 | 256 | 154 | 237 | 275 | 75 | 345 | 83 | 21% |
| 魚 | 317 (117) | 474 (155) | 549 (203) | 231 (128) | 178 (123) | 262 (97) | 283 (157) | 62 (69) | 327 (121) | 70 | 19% |
| 大 麥 | 240 | 430 | 210 | 310 | 90 | 220 | 230 | 90 | 310 | 78 | 10% |
| 米 | 322 (119) | 535 (175) | 236 (37) | 307 (175) | 142 (99) | 222 (83) | 241 (134) | 65 (72) | 415 (154) | 72 | 6.4% |
| 小 麥 粉 | 262 (97) | 442 (145) | 126 (47) | 322 (179) | 78 (54) | 192 (71.1) | 174 (96.7) | 69 (72) | 262 (96) | 47 | 9% |
| 大 豆 粉 | 333 | 484 | 395 | 309 | 86 | 187 | 247 | 86 | 328 | 73 | 38% |

註) ☆표는 第1制限아미노酸

1) 숫자는 단백질態塞素 1gr中(단백질 약 1gr)의 아미노산 mg數

2) ()내의 숫자는 각종 식품아미노산량을 理想 단백질에 대한 백분율로 표기

반면에 쌀, 밀, 고구마等과 같은 식물성 단백식품은 필수아미노산의 함량이 적으며, 그 아미노산 역시 영양면에서 불균형되어 있다. 이것은 식물성 단백식품이 동물성 단백식품보다 훨씬 낮은 영양가(단백가)를 가지고 있다는 것을 의미한다. 즉 단백질의 단백가는 8가지 필수아미노산의 균형에 의하여 결정되어 진다.

기본 신체성장에 기여하는 단백질은 적당히 균형함유된 아미노산이다. 이 균형된 아미노산을 함유하는 단백질을 “高蛋白”이라 부르며 이러한 식품을 “高蛋白食品”이라 일컫는다.

B. 아미노산강화의 필요성

우리나라와 같이 쌀을 주식으로 하고 밀가루등을 보충주식으로 하고 있는 경우에 전단

백섭취량의 대부분은 곡물에 의존하고 있다고 볼 수 있으며, 이러한 식량소비패턴에서는 단수화물과 단백질의 균형이 대단히 불량하다. 왜냐하면 곡물은 자체가 함유하고 있는 단백질의 단백기가 극히 낮다. 즉 동물성 단백질과 식물성 단백질을 서로 구성하고 있는 아미노산 개개의 흡수되는 량에는 차가 있으며 동물성단백질은 극히 유효하게 체내에 흡수되는 반면에 식물성 단백의 경우는 필수아미노산중 라이신(lysine), 메치오닌(methionine), 트리프토판(tryphtophan) 및 트레오닌(threonine) 등이 부족하여 그 흡수량 즉 단백가는 제 1제한아미노산에 의해 제한되고 있다. 필수 아미노산 가운데 어느 하나가 필요량, 즉 이상적인 함량보다 적다면 다른 필수아미노산전부가 아무리 충분하더라도 이 부족된 아미노

산으로 말미암아 단백질의 영양효과가 저해되고 만다. 즉 표 1에서 보는 바와 같이 이상적인 단백질에 있어서 그 단백가를 100으로 볼 때 소맥분은 류우신(leucine), 페닐alanine(phenylalanine) 등은 이상적인 필요량보다 상당히 많으나 L-라이신이 필요량에 제일 부족되므로 그 단백가는 47에 불과하다. 특히 쌀과 비교하여 볼 때, 소맥분의 전체 단백질 함량은 상당히 많으나 실제 단백가는 쌀보다 훨씬 낮은 수치를 보여준다. 바꾸어 말하면 L-라이신 등이 필요량에 절대 부족되므로 인해 전체 단백질 함량의 낮은 체내에 흡수되지 못하고 배설되고 마는 실정인 것이다.

그러므로 곡물을 주식으로 하는 우리나라의 경우, 실제 상당량의 단백질을 배설하고 마는 결과를 초래하고 있다.

따라서 곡물에서 가장 부족되는 제한 아미노산을 침가하여 단백질을 강화함으로써 전체 단백섭취량을 증대해야 하는 필요성은 절실히 것이다. 이러한 제한아미노산침가에 따른 영양학적 성과는 탈지분유, 또는 물고기단백농축물을 곡물분에 침가하는 때와 같다.

UN FAO의 한 보고서에 의하면 “필수아미노산을 올바른 비율로 침가하여 단백질 향상을 피하는 단백강화식품은 이번 세기 말까지 중요한 일이 될 것이다.”라고 언급하고 있다.

또한 필수아미노산 필요량은 단위체중당 성인에 의해 小兒가 훨씬 많은 양을 필요로 하고 있으므로 학교급식 면에서도 필수아미노산의 침가는 중요하게 취급되어야 할 것이다.

1. L-라이신(lysine)이란?

L-라이신은 인체의 8가지 아미노산중의 하나이며, 라이신의 결핍증상은 다른 필수아미노산의 결핍증상과 마찬가지로 단백질대사 장해와 기능장애이다.

일반적으로 아미노산은 체내에서 탈아미노(amino)반응을 받아 그것이 가역적으로 원래의 아미노산으로 도라거나 라이신에는 이 가역반응이 일어나지 않으므로 체외에서 전부 보급하지 않으면 안된다. 또한 L-라이신은 곡물식품에 있어서 가장 부족되는 제 1제한아미노산이며, L-라이신은 생리적으로 유효하나 D-라이신은 무효하다. 특히 L-라이신은 어린이의 성장을 촉진하며 건강한 신체를 가지는데 있어서 중요한 아미노산이며, L-라이신 필요량은 체중 1kg당, 성인은 12~23mg, 小兒는 180mg정도이다.

2. L-라이신강화의 효과

L-라이신첨가에 의한 영양가의 향상을 “Lysine Supplementation effect”라 일컬어지며, 그 효과는 동물, 유아, 아동에 대한 다수의 보고가 있다.

유아는 6개월째터 우유에 대해 저항성을 나타내므로 그 성장이 늦어지는 데 비해 매일 0.5gr의 L-라이신을 급여했을 때 유아들의 체중은 급속히 증가하기 시작하였으며, 그 반면에 그 공급을 정지하여 보니 다시 체중증가는 현저하지 못한 결과를 갖어왔다는 것이다.

아동의 성장에 대한 德島大學 福井教授의 연구보고에 의하면 소학교 5년생 115명에 대해 매일 0.5gr의 L-라이신을 1년간 계속 급여해 본 결과, 다른 아동에 비해 신장 1.5cm, 체중의 평균증가를 보여 주었다.

3. 소맥분의 L-라이신강화

천연의 단백질, 특히 식물성단백은 L-라이신함량이 부족해 있으며, 또 영양상으로 중요시되는 트리포토판과의 비도 적어 1.0~3.4이다.

앞에서 언급한 바와 같이 소비증가 일로에

있는 소액분은 그 칼로리면에서는 우수하나 단백섭취량은 극히 낮기 때문에, 소액분의 제1제한아미노산인 L-라이신을 적량 첨가시켜 그 섭취량을 상승시켜야 하는 필요성은 절실한 것이다. 종종 소액분은 쌀보다 단백질이 풍부하다고들 하나 실제 섭취가능량이 낮은 것은 무시할 수가 없는 것이다.

그러므로 현시점에서 소액분의 L-라이신 강화는 경제적으로나, 국민영양학적면에서도 단백질에 대한 가장 최선의 해결방안이며, 특히 학교급식용 빵의 원료 소액분의 L-라이신 첨가는 더욱 시급한 문제일 것이다.

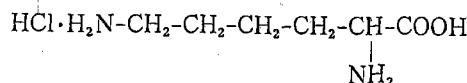
식품의 단백강화를 위한 L-라이신 필요량 첨가는 절대적으로 맛을 손상시키지 않으며, L-라이신첨가 소액분으로서 가공된 제품의 특성은 다음과 같다.

(1) 식품가공상 효과는 L-라이신은 糖과의 결합물이 유지의 산화를 방지하고, 또한 L-라이신은 알데히드류와 반응하여 불쾌한 냄새를 제거하는 등, 식품향상, 풍미개선의 역할을 충분히 한다.

2) 제빵에 있어서는 발효촉진반응과 아미노카르보닐반응에 의하여 빵의 탄력성, 촉감, 내부색상 등이 개량되고 노화방지, 맛과 풍미가 향상된다. 일반적으로 L-라이신강화가 해해지지 않는 소액분으로서 가공할 때는 빵 비스켓류에는 0.10% 면류에는 0.15~0.20% 정도로 반죽전에 첨가하는 것이 이상적이며, L-라이신염산염은 L-라이신을 80.2% 함유한다.

4. L-라이신염산염의 일반적성질

1) 분자식



2) 분자량; 182.66

3) 외관; 백색결정성분말

4) 비선팽도; $(\alpha)_D^{25^\circ} = +14.6^\circ (\text{c}=2\%, 0.6\text{N HCl})$

5) 물에 대한 용해도;

| 온도 | 용해도 (g/100ml) |
|------|---------------|
| 25°C | 450 |
| 35°C | 670 |
| 45°C | 580 |

6) 안정성; 1~5%수용액을 pH3~11에서 120°C로 30分 가열하여도 착색, 분해없음.

7) 장점;

i) 보존과 수송에 편리하다.

ii) 식품에 첨가하여도 본래의 풍미나 감촉을 손상하지 않는다.

iii) 첨가수단이 용이하며 값이 싸다.

8) 기타

i) 비타민 C를 함유하는 L-라이신은 착색하기 쉽다.

ii) 유산체 1 철, 염화제철을 함유하는 용액에서는 침전이 생긴다.

우리나라의 주요식량 자급율은 극히 낮고 해외에 의존하고 있는 관계상 넓은 시야에서 종합적인 식량공급체계를 항상 고려해야 한다.

그러므로 정부는 단백질문제를 해결하고 국민체위향상을 위하여 분식장려정책과 더불어 소액분에 L-라이신을 첨가하여 필수아미노산을 강화할 수 있도록 행정적인 뒷받침이 있어야 할 것이며, 특히 학교급식에 있어서는 L-라이신첨가 소액분으로 가공된 빵을 공급하여 균형된 아미노산섭취로 성장발육을 촉진시켜야 될것이다. 또한 기업가는 기업의 공익성을 고려하여 기업이 국민체위향상과 정부의 혼분식장려정책에 따른 식생활개선이 성공리에 이루어질 수 있도록 소액분의 L-라이신강화등 염가의 단백공급에 대하여 깊은 관심과 연구를 하여야 할 것이다. 그리하여 보다 나은 식생활개선, 보다 효과적인 국민체위향상은 기필코 이루어 지리라고 본다.