

식품에서 미강유의 사용

김현구·강덕순

식품기능연구팀

식품으로 사용된 미강유는 1994년 이래로 미국에서 상업적으로 생산되어 왔다. 다른 식물성 기름과 비슷한데도 불구하고 미강유가 niche 시장에서 특별한 기름으로 부각된 것은 몇 가지의 독특한 성질 때문이다. 미강유는 견과류와도 같은 향기가 매우 좋고 추출될 때는 튀김유로서 매우 안정적이다. 그러나 미강유의 가장 주목할만한 특징은 γ -oryzanol과 tocotrienols같은 nutraceutical value가 매우 높은 수준으로 함유되어 있다.

1997년 식물성유의 연간 세계 총생산은 약 8천4백만 톤으로 추정된다(USDA, 1998). 전세계 쌀 수확량으로부터 약 7백만 톤의 쌀겨기름을 생산할 수 있다. 이 양은 연간 총생산 식물성유의 약 8%에 해당된다. 그러나 현재 연간 세계 미강유 생산이 80만 톤 미만으로서 모든 식물성유의 약 1%로 추정된다. 대규모 정미기가 갖추어져야만 실용적인 규모로 미강으로부터 기름을 추출하고 미강의 안정화 시스템 설비를 구비할 수 있다. 그러나 세계 미곡 생산량의 대부분이 소규모 정미기로 가공된다. 이러한 이유 때문에 가까운 장래에 전체 미강 생산의 50%이상으로부터 미강유를 생산할 수 있을 것 같지는 않다.

1. 미강유의 특성

쌀 낱알의 구조는 그림 1에 나타내었다. 미강 분획은 유아 또는 배유를 포함하고 벼 무게의 단지 약 8%를 차지하나 총 미강유의 3/4에 해당한다 (Juliano and Bechtel, 1985; Lu and Luh, 1991). 약 15~20%의 기름을 함유하는 미강은 기름 추출을 위해 상업적으로 가능한 재료이다. 기름 이외에 미강은 12~16%의 단백질, 7~11%의 조섬

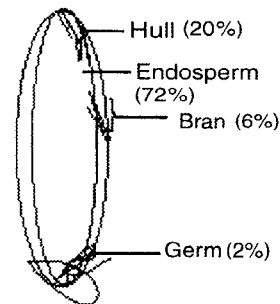


그림 1. 쌀 낱알 구조

유, 34~52%의 당질, 7~10%의 회분을 함유한다.

정제하지 않은 미강유의 전형적인 성분은 68~71% triglyceride, 2~3% diglyceride, 5~6% monoglyceride, 2~3% 유리 지방산, 2~3% 왁스류, 5~7% 당지질, 3~4% 인지질, 4% 비비누화물이다. 다른 식물성유와 비교하면 정제하지 않은 미강유는 triglyceride 이외의 성분들이 높은 수준을 함유하는 경향이요, 이것들의 대부분은 정제과정동안 제거된다. 미강유 내의 유리 지방산, monoglyceride, diglyceride는 효소적 가수분해와 관련되어있다. 인지질은 phosphatidylcholine, phosphatidylethanolamine 그리고 phosphatidylinositol을 상당량 함유한다. 미강유의 왁스 함량은 품종과 가공변수에 따라 다소 차이가 있다. 다양한 sterol류는 기능성 성분의 관점에서 비비누화물 분획의 주요 부분을 구성한다. 최근에 많은 연구자들은 미강유 공정의 coproducts로서 이런 sterol 등의 미량 성분의 이용범위에 대해 연구하고 있다.

표 1은 땅콩, 콩 그리고 면실유와 미강유의 지방산 조성을 비교한 것이다. Oleic acid와 linoleic acid는 글리세라이드의 80%이상을 차지한다. 미강유의 포화지방산 조성은 보통 콩기름의 것보다 약간 높은 수준으로 땅콩기름과 유사하다. 미강유

는 매우 낮은 linolenic acid 함량 때문에 콩기름보다 산화에 대해 더 안정하다. 적절히 정제된 미강유의 품질 특성은 oleic acid로써 유리지방산 함량이 최대 0.1%이고 과산화물값은 최대 유지 kg 당 1.0 meq 당량수이다. 수분함량 0.05%와 요오드가 95~110, 비누화값 180~195 그리고 3.5R의 Lovibond color 값을 나타낸다.

미강유의 외관은 탈검과 탈남공정의 정도에 따라 흐릿한 것 (cloudy)부터 맑은것(clear)까지 있다. 미강은 상대적으로 매우 강력한 높은 수준의 lipase를 함유하고, 미강이 제분되는 동안 바로부터 제거될 때 미강유는 유리지방산으로 빠른 가수분해가 진행된다. 미강유의 가수분해에 의하여 미강유는 품질이 떨어지고 높은 정제 손실의 결과를 가져온다. 이것은 세계의 많은 쌀 생산 지역에서 수많은 정미기로 가공되기 때문에 근본적인 문제점이다. 최근 경제적이고 효율적 공정으로 미강유의 품질저하를 방지하기 위해 정미 직후에 미강내의 lipase 불활성화에 대한 연구가 진행되고 있다. 이와같은 불활성화는 expander 또는 extruder 사용에 의한 열처리를 통해 보통 이루어진다. 이러한 공정은 미강을 용매추출로 쉽게 하기 위한 pellet 또는 collets 형태로 성형하는 2차적 기능을 수반한다.

표 1. 선택된 기름의 지방산 조성

| 지 방 산 | (%) | | | |
|-----------------|------|------|------|------|
| | 미 강 | 땅 콩 | 콩 | 면 실 |
| Myristic(14:0) | 0.2 | - | 0.2 | 0.8 |
| Palmitic(16:0) | 15.0 | 8.1 | 10.7 | 27.3 |
| Stearic(18:0) | 1.9 | 1.5 | 3.9 | 2.0 |
| Oleic(18:1) | 42.5 | 49.9 | 22.8 | 18.3 |
| Linoleic(18:2) | 39.1 | 35.4 | 50.8 | 50.5 |
| Linolenic(18:3) | 1.1 | - | 6.8 | - |
| Arachidic(20:0) | 0.5 | 1.1 | 0.2 | 0.6 |
| Behenic(22:0) | 0.2 | 2.1 | 0.1 | - |

2. 독특한 건강 기능성 물질

미강유의 비비누화 분획내에 존재하는 많은 sterol류 중에 oryzanol, tocotrienol은 건강효과에 대해 집중적으로 연구되어온 2개의 서로 다른 성분 그룹이다. (Rogers et al., 1993; Rong et al., 1997)

2.1 γ -Oryzanol

정제하지 않은 미강유는 약 2% 또는 그 이상의 γ -oryzanol, triterpene alcohol의 ferulate ester 그룹과 phytosterol을 함유한다. γ -oryzanol의 높은 항산화 효과는 잘 알려져 있다. 여러 연구에 의하면 γ -oryzanol과 관련 미강유 성분에는 몇 가지 생리적 효과가 있다고 한다. 이것들은 plasma cholesterol을 감소시키는 능력 (Lichenstein et al., 1994), cholesterol 흡수 감소와 동맥경화증을 감소시키며(Rong et al., 1997) 혈소판 응집을 방지하고(Seetharamaiah et al., 1990) fecal 담즙산 분비를 증가시키는 능력을 가지고 있다 (Seetharamaiah and Chandrasekhara, 1990). Oryzanol은 신경 불균형과 폐경기의 혼란을 조절하는데 사용되고 있다 (Nakayama et al., 1987).

전통적인 정제공정이 아닌 새로운 정제공정에 의하여 정제과정중 γ -oryzanol의 손실을 최소화하여 높은 수준의 γ -oryzanol을 정제 미강유에 함유될 수 있다. 대신에 γ -oryzanol은 미강유에 첨가되어진 또는 다른 기능성 식품에 사용되는 가치 있는 co-products로써 정제과정중 분리되거나 정제될 수 있다. 그러나 FDA에 의하면 γ -oryzanol에 대한 식품첨가물의 위상은 미국에서 식품에 사용되는 상업적 견지에서 이들 사용의 적절성을 의심하는 몇가지 의문점이 있다. 다양한 독성연구가 보고되어지는 동안 Wheeler 와 Garleb(1991)은 소비되는 phytosterol과 oryzanol의 의학적 위험은 적은 흡수 때문에 거

의 문제가 없다고 하였다.

2.2 Tocotrienols

미강유는 tocotrienol을 상당량 수준(약 1,000ppm) 함유하고(Eitenmiller, 1997) 있으며 palm oil보다 오히려 쉽게 이용할 수 있는 식용유이다. 토코트리에놀은 화학구조가 적어도 4개의 형태가 있으며 tocopherol과 화학구조가 비슷하다. 그것들은 비타민 E군에 속하고 강력한 천연 항산화제이다(Tomeo et al., 1995). 심장혈관계 질병의 예방과 몇가지 암에 대한 식이적 항산화제의 방지효과는 많은 연구자에 의하여 보고되었다 (Eithen-miller, 1997; Nesareynam et al., 1998). 토코페롤처럼 tocotrienol의 상당 부분은 기름이 탈취될 때 증류되어 제거된다. Tocotrienols는 진전된 분획 기술에 의해 증류물로부터 회수되고 미강유에 되돌려 넣거나 기타 용도로 사용될 수 있다.

3. 식품에의 응용

미강유가 다른 식물성유를 대신하여 실제적으로 여러 용도에 사용될 수 있지만, 미강유의 물성은 기능성과 건강적 효과 등 중요한 것에 사용되기 위해 특별히 제조될 수 있다. 이와같은 예로 다음과 같은 것을 들 수 있다.

3.1 Frying

미강유는 훌륭한 튀김 성질을 나타내고 튀김식품에 근사한 향기를 부여한다. 미강유는 부분적으로 적은 양의 linolenic acid 때문에 저장 안정성이 좋고 튀김유로서 안정한 성질을 지니고 있다. 이러한 성질들은 감자 칩과 유사 스낵제품에서 닭고기에 이르기까지 여러 제품에 미묘한 향미를 부여하는데 이용될 수 있다. 미강유는 위와 같은 이유 때문에 급속도로 튀김유로서 인기를 더해가고 있다.

3.2 Margarine

유쾌한 향기 이외에 마가린의 한 성분으로써 미강유를 사용하게되는 몇 가지 인자들이 있다. 안정한 β' 결정체를 형성하고 팔미트산 함량에 대한 자연적인 성질 때문에 마가린의 가소성, 크림성 그리고 발림성에 바람직한 균형을 나타낸다. 결국 낮은 수소결합에 의하여 낮은 트랜스 지방산 수준을 가진 마가린의 생산을 가능하게 한다. 광범위한 형태의 마가린은 여러 가지 기름과 혼합하거나 interesterification에 의하여 가능하게 된다.

3.3 Coating

미강유가 높은 수준의 tocol을 유지하기 위해 가공될 때, 미강유는 크래커, 너트류, 스낵과 같은 광범위한 제품들의 유통기간을 연장하기 위하여 제

품표면에 코팅하는데 천연 항산화제 소스로 사용될 수 있다.

이러한 용도는 미강유의 바람직한 향미에 의해 증진된다. 대신에 특별히 처리된 미강유는 식품시스템에서 안정성을 증가시키기 위해 아마도 안정성이 낮은 기름과 혼합될 수 있다. Imai등(1994)은 마요네즈와 같은 cholesterol이 함유된 식품에 γ -oryzanol의 사용을 보고했다. 그들은 γ -oryzanol의 사용이 cholesterol 흡수를 저지하여 식품의 섭취에 따른 혈청 cholesterol의 증가를 방지한다고 주장했다.

앞에서 기술한 미강유의 특성과 지방으로서 전형적인 기능성 즉, 분리된 성분들의 여러 가지 기능성은 미강유를 매혹적인 기능성 식품(nutraceutical food) 성분으로 만든다. 미강유는 광범위한 식료품에 건강과 기능적 효과를 제공할 수 있다.

〈출처 Food Technology, 52(2), 50-53, 1999〉