

일본의 쌀 소재화 및 이용기술

Rice Material and Utilization in Japan

김동철 | 유동연구단

Dong-Chul Kim | Food Marketing & Distribution Research Group

본 내용은 에너지 절감형 곡류 및 식품 공정기술 및 관련 시스템 현지조사를 위하여 일본 국제식품박람회(Foodex Japan 2011)에 참관하여 쌀가루 신 생산기술 세미나 참석 및 곡류의 완제품, 활용제품 조사, 이송시설 및 집진설비 조사를 하였다. 또한 에너지 절감형 가공공정 및 HACCP 적용 관련 시스템 조사를 하고 Satake 등 곡류가공회사와 기술 협의를 하여 향후 연구에 반영하고자 한다.

일본 국제식품박람회(Foodex Japan)는 아시아 최대, 세계 3대 규모의 국제 식품박람회(제 36회)로서, 곡류, 유제품, 육가공품, 수산가공품, 건강지향식품, 조미료, 향신료, 베이커리, 실버푸드, 레토르트 식품 등 다양한 식품과 관련기술이 본 전시회에 소개되었다(그림 1). 우리나라와 일본을 포함하여 미국, 브라질, 아르헨티나, 이탈리아, 대만, 인도네시아, 베트남, 러시아, 프랑스 등 64개국에서 약 2,500여 개의 기업 또는 제품이 소개되었다. 본 고에서는 일본 국제식품박람회(Foodex Japan 2011)에 전시된 기업과 기술 세미나에서 수집/조사한 자료를 토대로 작성하였다.

에너지 절감형 공정기술

곡류 가공에 사용하고 있는 이송장치는 정전기 등의 발생을 최소화하는 재질로 사용하는 추세이며, 경사각은 안식각 이상으로 제작하며, 곡물로부터의 충격과 마모에 견딜 수 있는 구조이다. 이송 슈트의 길이가 지나치게 길거나 유속이 빨라 곡물이 손상될 우려가 있는 경우에는 완충장치를 설치하고 있으며, 청소 등이 용이한 구조이다.

슬라이드 게이트는 개폐시 이송되는 곡물에 손상을 주지 않고 완전 차단이 가능한 구조로써 최근 기술로 소개되고 있으며, 가능한 개폐 정도를 임의로 조절할 수 있는 실린더도 사용하고 있다.

공기압축기는 압축공기를 필요로 하는 단위기

계, 이송시설, 게이트 등의 압축공기 소요량을 정확하게 파악하여 적절한 용량이 설치되어야 에너지 낭비를 최소화할 수 있으며, 소요 공기압력이 다른 곳에는 감압변이 설치되어 있다.

공기압축기 이후에는 목적에 맞도록 공기청정기, 오일 분리장치, 물 분리장치, 압력조정밸브 등이 설치되도록 소개되고 있고 공기압축기는 분진이 적은 곳에 설치하도록 권장하고 있으며 압축기의 고장을 고려하여 대형압축기 1대보다는 적합한 용량으로 2대 이상을 설치하는 것을 최근에 원칙으로 하고 있다.

공기압축기에는 온도조절 장치를 부착하고 있으며, 기계의 이상시 주 진동기가 자동으로 멈추게 하고, 공랭식압축기의 냉각과정에서 발생하는 고온 공기는 공간의 난방에 사용하여 에너지 활용부분에도 최근 많은 관심을 가지고 있다.

미강 소재화 기술

다음 그림 2는 쌀의 미강 및 배아의 소재화를 나타낸 것이다.

Riceramide

미강을 추출 원료로 하고 있기 때문에 식물 유래로서 안정성이 높고 화장품뿐만 아니라 식품이나 의류품 등 다양한 분야 응용이 가능하다. 쌀의 영양 성분인 당지질(sphingolipid)을 포함하고 있으며, 식물성 세라마이드(ceramide)는 피부 표피의 과립 층의 glucosylceramide 구조에 가까운 성분으로 되어있어 수분 유지 효과가 있다.

- Sphingolipid: 기능성 화장품 및 피부질환 치료제의 원료물질
- Glucosylceramide: 식물성 세라마이드의 일종으로 보습효과와 안티 아토피 효과가 있는 소재로 주목받고 있으며, 최근에는 항종양 효과가 보고되고 있음

Riceterol

일반 미강유보다 식물성 스테롤과 γ -oryzanol이 풍부한 오일로서, 상쾌한 맛을 가지고 있으며 리놀레산 등의 필수 지방산뿐만 아니라 비타민 E도 풍



그림 1. 일본 국제식품박람회 개최모습

부하게 포함되어 있으며, 품질 안정성도 뛰어나다.

쌀의 특유한 영양 성분인 γ -oryzanol, 식물성 스테롤을 비롯해 올레산, 리놀레산을 많이 포함하고 있으며 지방산 조성의 밸런스가 좋고 가열 안정성, 저장성도 우수하여 건강식품소재, 식품가공원료, 화장품원료로 사용되고 있다.

- 식물성 스테롤(phytosterol): 콜레스테롤의 흡수를 저해하여 콜레스테롤 양을 감소
- 감마-오리자놀(γ -oryzanol): 자율신경활성제

Ricetrienol

미강 추출물에 의한 유용성 액체, 비타민 E군, 식물성 스테롤이 풍부하며 미강 중에 스쿠알렌 등을 함유

하고 있어 종합적인 미강 성분의 기능성 식품 소재이다.

100% 미강과 쌀 배아에서 추출하여 합성 바이오로 처리하지 않고, 천연 재료를 그대로 유용성(油溶性) 액체로 가공하는 기술이다.

호르몬의 양을 조절하는 식물성 스테롤이 풍부하고 비타민 E가 가진 많은 기능(혈청 콜레스테롤 저하 작용, 항산화 작용 등) 외에 항암 작용을 겸비한 토코페롤과 토코트리엔놀이 각각 약 3% 함유하고 있으며, 또한 스쿠알렌과 토코페롤 같은 영양소도 풍부한 식품 소재이다.

RICEO

쌀겨 추출물에 의한 수용성 분말, 비타민 B군, 미네랄이 풍부한 미강 중의 단백질, 다당류, 수용성

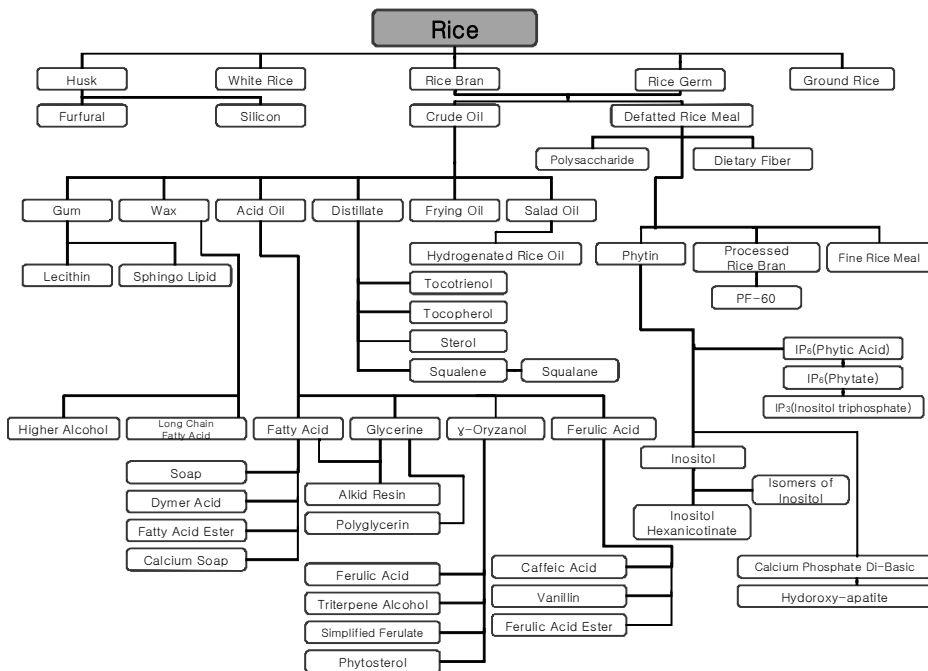


그림 2. 쌀의 미강 및 배아의 소재화

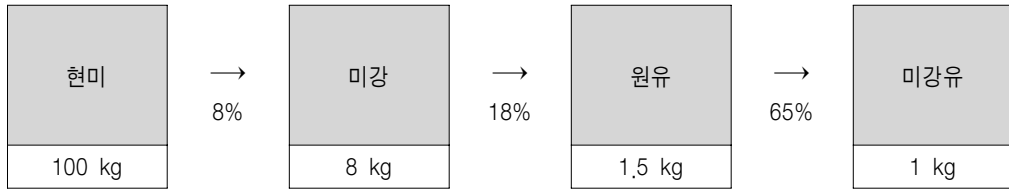


그림 3. 미강유 제조 수율

식물 섬유 등으로 이루어져 있으며, 종합적인 미강 성분의 기능성 식품 소재이다.

100% 미강과 쌀 배아에서 추출하여 합성 바이오투 처리하지 않고, 천연 재료를 그대로 수용성 분말로 가공하는 기술이다.

현대인에게 부족하기 쉬운 미네랄을 풍부하게 포함하고 면역력 증강과 항암 작용이 있다고 알려져 있는 IP6를 30% 함유하고 있다. 또한 섬유질과 비타민 B군, 철분 등의 영양소도 풍부한 식품 소재이다.

미강유

신선한 미강과 배아에서 최신 설비와 첨단 기술

을 통해 추출, 정제된 품질이 뛰어난 식용유로서 상쾌한 맛 등 맛이 우수하고 리놀레산 등의 필수 지방산뿐만 아니라 비타민 E도 풍부하게 포함되어 있다. 품질의 안정성도 뛰어나며 고혈압, 동맥경화, 심장병 등의 원인과 관계 깊은 콜레스테롤의 침착을 방지하는 기능을 가지고 있다.

미강기름, 쌀겨 중 20% 정도 포함되어 있으며 쌀의 특유한 영양 성분인 γ -오리자놀을 비롯해 올레산, 리놀레산을 다량 함유하고 있으며, 지방산 조성의 밸런스가 좋고 열 안정성, 보존성도 우수하다.

다음 그림은 미강유 제조 수율, 일본에서 생산·판매되고 있는 미강유, 미강유 추출 및 정제공정을 나타낸 것이다(그림 3, 4, 5).



그림 4. 일본에서 생산·판매되고 있는 미강유

특징

일반적으로 기름은 가열하면 노화가 시작되는데, 미강유는 고온에 강하고 열화되기 어려운 것이 특징이다. 일반적으로 튀김요리에 기름을 반복하여 사용하면 기름의 산화가 진행되고 냄새가 발생하여 풍미가 나빠질 뿐만 아니라 신체에도 악영향을 미칠 수 있지만, 미강유는 항산화 성분이 풍부하므로 열을 가해도 안정성이 뛰어나다. 따라서 미강유는 기름 손상이 적기 때문에 기존 기름보다 튀김요리에 반복해서 사용할 수 있다.

미강유는 미강에 들어있는 천연 영양 성분이 많이 포함되어 있으며 가장 큰 특징은 항산화 작용을 하는 성분을 풍부하게 함유하고 있는 점이다. 미강유에 특징적인 영양 성분인 γ -오리자놀이나 기름의 식이섬유라는 별명을 가진 식물성 스테롤, 항산화

작용과 세포의 건강 유지를 돕는 비타민 E, 슈퍼비타민 E라는 토코트리에놀이 포함되어 있다. 따라서 일상에서 미강유를 사용하기만 하면 이러한 천연의 영양 성분을 자연스럽게 섭취가 가능하다.

특히 미강유는 식물성 스테롤 등 콜레스테롤 저하에 도움이 되는 성분이 풍부하게 포함되어 있어 콜레스테롤이 걱정되는 사람에게 유용한 오일이나 식품 및 약품으로서의 효과, 효능을 기대하기는 어렵다(그림 6). 하지만 천연 항산화 성분이 풍부하여 튀김이나 프라이, 산화에 강한 음식, 식은 음식에도 맛있게 섭취가 가능하다. 또한 도시락 반찬에도 최적으로서 냄새가 없어 어린이 도시락에도 안심하고 사용할 수 있다.

튀김 요리시 기름 냄새로 인해 기분이 나빠지거나 식욕이 떨어 질 수 있는데 이러한 이유는 가열에 의한 기름 취기 물질(아크롤레인)의 발생이 원인이다.

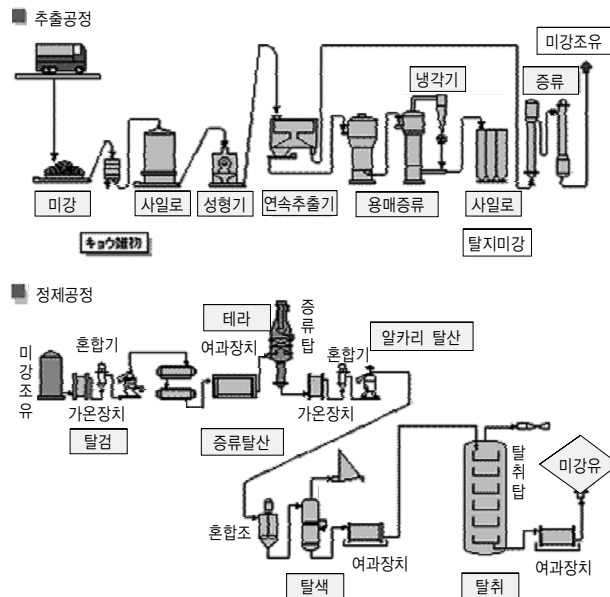


그림 5. 미강유 추출 및 정제과정

그러나 미강유는 기름 취기 물질의 발생이 다른 식용유에 비해 적기 때문에 편안하게 요리할 수가 있다.

미강유는 원래 쌀에서 기원한 것으로서, 밥을 지을 때 남아 기름을 조금 넣어 지으면 쌀 본래의 쫄깃함과 촉촉한 맛을 갖게 한다(쌀 2 합당 미강 1/2 작은술 정도 사용). 그 외 무침, 냉면, 조림 등에도 미강유를 사용하면 다른 식용유에 비해 기름기가 적어 설거지 시 물을 적게 사용한다.

또한 미강유뿐만 아니라 식물성 기름 전체에 공통되는 것으로서, 폐식용유를 공업용 기름으로 재생하여 새 식용유, 석유, 펄프를 만드는데 사용하는 공업용 재료의 대체품으로 재생한다. 폐식용유를 재활용하면 귀중한 지구의 자원을 보호할 수 있으며 가정이나 급식, 식당에서 회수한 사용한 기름은 비누, 페인트, 잉크, 접착제, 첨가제 등의 다양한 분야에서 제품으로 다시 재생한다.

일본의 농림수산성에서는 ‘식품 종합 재활용 사업’의 일환으로 폐식용유에서 지방산, 다이머 산, 그리고 각종 지방산 에스테르 공정을 통해 낭비 없이 친환경 재활용을 실시하고 있으며 식물성 지방

산을 활용한 관련기술 개발을 추진하고 있다.

현재 일본에서 소비되는 식용유는 약 245만 톤으로 그 중 식물성 기름은 약 217만 톤으로서 식물성 기름은なたね油, 콩기름, 옥수수 기름, 미강유, 참기름, 면실유, 해바라기 기름 등이 많이 사용되고 있다. 이 중 쌀겨와 쌀 배아를 원료로 제조되고 있는 것이 미강유로서, 우리가 주식으로 하는 쌀을 정미할 때 발생하는 부산물인 미강을 원료로 하여 추출 및 정제하여 만들어지고 있다.

성분

기름에 포함된 지방산은 포화 지방산과 불포화 지방산이 있으며, 미강유는 올레산, 리놀레산 등의 불포화 지방산을 많이 포함하고 있다. 또한 지방산 조성의 밸런스가 좋고 열 안정성도 우수하기 때문에 다양한 식품에 사용될 수 있다.

열을 가해도 쉽게 산화하지 않고 식용유와 튀김 기름으로 감자칩, 쌀 과자 등의 스낵이나 마요네즈, 드레싱 등 다양한 요리에 이용할 수 있다. 특히 튀김

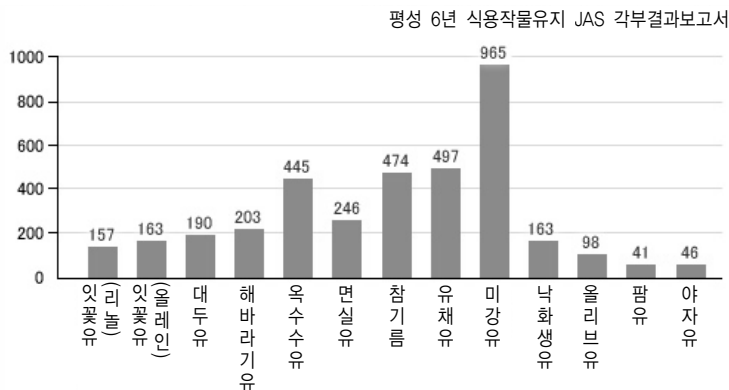


그림 6. 식용작물유의 총 스테롤 함량(mg/100g)

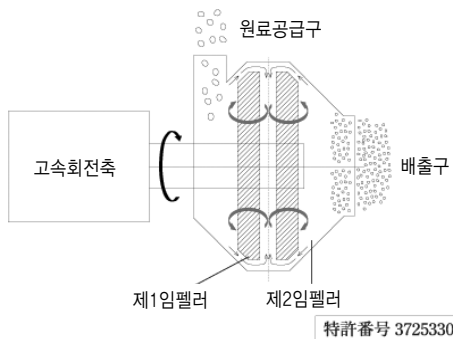
에 이용하면 맛이 좋고 고소한 맛이 높게 평가된다.

식용유 1 g의 열량은 9 kcal로 탄수화물과 단백질에 비해 높은 열량을 가지고 있으며, 기름이 공존하여 야채에 들어있는 비타민 E와 프로비타민 A에 β 카로틴의 흡수가 증가된다.

식물성 기름에는 토코페롤이 포함되어 있지만 미강유에는 토코페롤 중에서도 비타민 E로 작용이 강한 α -토코페롤, α -토코트리엔놀을 많이 포함하고 있다. 비타민 E는 항산화 작용으로 체내의 지질 산화를 방지, 세포의 건강 유지를 돕는 영양소로 토코트리엔놀은 비타민 E와 같은 작용이 있어 슈퍼비타민 E라고도 한다.

또한 γ -올리자놀 성분이 약 0.2~0.5% 포함되어 있다. 이것은 다른 식용유에는 없는 것으로 기름이 산화하는 것을 억제하는 작용을 하며 천연 성분으로 주목 받고 있다.

기름의 식이섬유라는 별명을 가진 식물성 스테롤도 많이 포함되어 있는데 식물성 스테롤은 식물에 널리 존재하는 성분으로 식물성 기름이 대표적인 공급원으로 알려져 있다. 닭아 오일은 100 g 중 1,100 mg의 식물성 스테롤이 포함되어 있고 이것은 식물성 기름 중에서도 최고의 함유량이다.



기타

제분기

소형 제분기

고속 분쇄기와 선별체가 일체화되어 있는 구조로 소형 용량으로 생산능가, 가정에서 쌀가루 제조가 가능하다. 분쇄 시 가열을 억제하는 특수한 구조로 되어 있기 때문에 소재의 손상이 최소화되어 고품질의 쌀빵 재료를 제분한다.

- 용량: 10 kg/hr
- 분쇄스크린: 0.1 mm~0.2 mm

사이클론타입

건식 사이클론타입 제분기로 회전속도는 5,000 rpm으로서, 고속회전 기류 속에서 재료가 서로 충돌하면서 분쇄, 발열이 적고 품질의 열화가 감소한다 (그림 7). 10 μ m~100 μ m 범위로 조정이 가능하며, 원료의 침지가 필요 없어 폐수처리에 별도의 시설

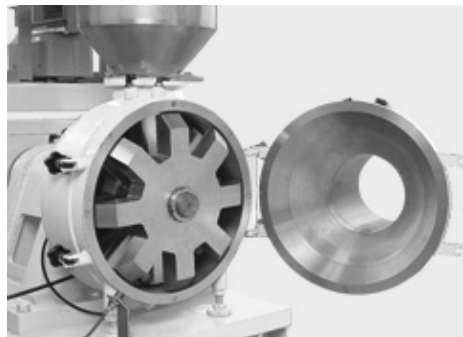


그림 7. 건식 분쇄시스템

이 필요하지 않다. 모터가 5,000 rpm으로 회전하여 2개의 임펠러를 고속으로 회전, 분쇄물은 임펠러 주변의 고속 회전 기류 속에서 서로 충돌을 반복하면서 미세하게 제분한다. 곡물과 임펠러와의 충돌이 거의 없고, 많은 양의 공기로 냉각되기 때문에 분쇄물의 온도 상승을 억제한다.

국내산미분축진네트워크(CAP.N)

CAP.N은 특정비영리활동법인으로서 ‘쌀가루로 지역을 바꾸어 일본의 농업을 바꾸자. 그리고 새로운 쌀 식문화를 창조’라는 목적으로 2009년에 설립된 기구로서 다음과 같은 활동을 하고 있다.

제분공정

제분공정도

다음 그림 8은 제분공정도이다.

미세분쇄기술

그림 9와 10은 미세분쇄기술을 나타낸 것이다.

- 쌀가루 보급 및 계발(啓發)
 - 쌀가루 관련 세미나, 강연회, 전시회 개최
 - 선진지 시찰 기획
 - 쌀가루 세미나 강사 파견
 - 각종 정보 제공
- 인재 육성 활동
 - 쌀빵, 쌀과자, 쌀면, 쌀 관련 요리 등 전문가 양성 강좌 개최



그림 8. 제분공정도

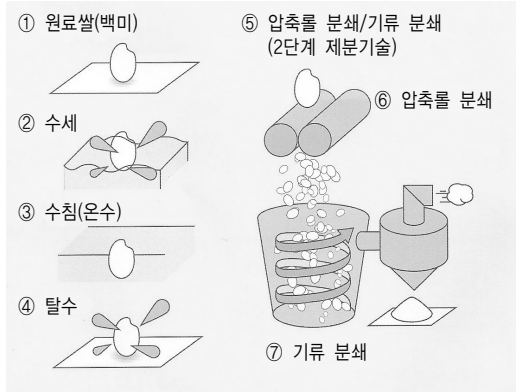


그림 9. 2단계분법

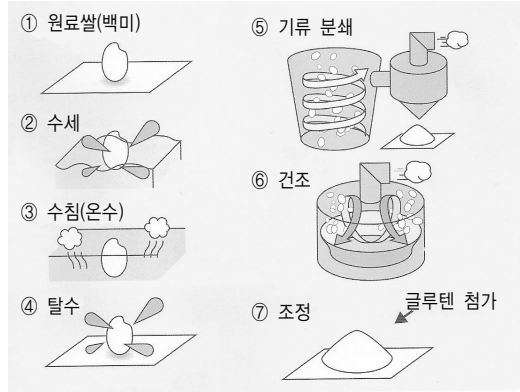


그림 10. 효소처리제분법

- 쌀가루 제조업체의 현지 연수 개최
- 쌀가루 식품 기술 지도원 파견
- 쌀가루 사업 개발 상담 및 지원 활동
 - 쌀가루 관련 강습회 세미나 개최 지원
 - 사업 도입 계획, 설치, 운영 계획지원
 - 상품 개발 및 상품 제조 기술지도
- 미분공장 / 쌀 제품의 제조(공장)에서 판매 (점포)까지 총 지원
- 재료 관련 장비 소개 활동
 - 쌀가루 / 대리 원자재 / 서브 자료 등의 공동 구매
 - 쌀가루 제분 기계 / 제빵 / 국수 관련 기기 소개