

總 說

米糠油의 特性과 利用

李 枝 炯

新養현미유(株)

Characteristics and Utilization of Rice Bran Oil

Lee, Ji-Hyung

Shinyang Rice & Oil Co. Ltd.

(Received Aug. 30, 1987)

I. 緒 論

우리나라의 油脂類의 需要는 食品工業 및 關聯産業의 발달과 食生活의 高級化 추세에 따라 매년 급

격하게 증가하고 있다. 이렇게 油脂의 급격한 수요 증가에도 불구하고 油脂 自給率은 10% 정도에 불과하여 매년 막대한 양을 輸入에 의존하고 있으며 앞으로 계속 증가할 것으로 본다.

Table 1. 유지 생산 및 수입 추이

• 국내 생산 추이

(단위 : m/t)

구 분	1981	1982	1983	1984	1985
식물성 유지					
참 기 림	6,502	5,274	10,527	12,830	12,600
유 채 유	7,905	7,905	6,990	3,430	3,020
미 강 유	13,875	11,039	11,213	12,550	18,150
기 타	1,949	1,329	1,294	3,210	6,100
소 계	30,231	25,547	30,024	32,020	39,870
동물성 유지	4,326	1,485	2,224	5,400	4,400
합 계	34,557	27,032	32,248	37,420	44,270

• 수입 추이

(단위 : m/t)

구 분	1981	1982	1983	1984	1985
식물성 유지					
대 두 유	64,638	80,881	104,832	107,240	133,850
팜 유	53,053	82,849	91,666	84,000	84,550
야 자 유	8,528	19,002	11,703	20,000	16,870
기 타	14,122	17,858	21,565	18,480	34,210
소 계	140,341	200,590	229,766	229,720	269,480
동물성 유지	60,006	67,168	47,604	73,690	53,730
합 계	200,347	267,758	277,370	303,410	323,210
자 급 율 (%)	14.71	9.17	10.42	10.98	12.05

자료 : 한국농촌경제연구원 "식품수급표"

이와같은 상황에서 耕地의 직접 이용없이 벼농사의 副産物로 얻어지는 쌀겨를 搾油原料로 하는 米糠油의 重要性은 큰 것이다. 현재 연간 쌀의 總需要量을 3,800 만톤으로 본다면 米糠의 生産량은 약 45만톤으로 推定되며 여기서 얻어지는 米糠油는 5만톤이나 될 것이나 30% 정도의 米糠만이 搾油되고 있다. 政府는 1980년에 米糠處理 改善方案을 마련하여 기존의 60여개나 되는 영세 米糠搾油工場을 各道에 1個所씩 統廢合하여 1日生産能力이 50톤이상 규모의 시설 근대화가 이루어진 8개의 米糠搾油工場으로 정비한바 있다. 뿐만 아니라 米糠油 精製過程에서 그동안 잠정적으로 허용되었던 酸價除去를 위한 글리세린에스테르화 精製工法이 1986년부터 禁止된바 있고, 동시에 米糠油 規格基準이 上向調整되었다. 따라서, 어느 때 보더라도 米糠油에 대한 關心이 높은 때에 국내 米糠油業界에 대한 理解를 돕기 위하여 米糠 및 米糠油의 特性과 製造工程에 대하여 소개하고자 한다.

## II. 米 糠

### 1. 原料 米糠

우리가 主食으로 하는 白米는 玄米를 도정할 때 얻어지는데 이때 발생하는 米糠이 米糠油의 原料이다. 玄米는 胚芽와 胚乳로 이루어져 있고 胚芽는 發芽하여 장래 식물체로되는 부분이고, 胚乳는 發芽期의 養分을 저장하고 있는 부분으로써 쌀알의 대부분을 차지하며 우리가 식량으로 이용하는 것은 주로 이 부분이다. 표면에는 種皮가 있고, 種皮에 접하여 여러층의 糊粉層이 있으며, 이 부분은 단백질 지장이 풍부하지만 세포막이 두꺼워 소화 불량이 되기 때문에 搗精에 의하여 除去한다. 米糠은 糊粉層이 主體이지만 토코페롤이나 비타민 B 등의 영양분이 풍부한 배아를 30% 이상 함유하고 있으며 油分含量은 16~20%이다. 米糠은 玄米搗精시대 6~8% 비율로 발생하며 大小精米所에서 발생하는 米糠을 수집해서 搾油原料로 한다.

### 2. 米糠中の 油脂 加水分解

미강유의 特徵 하나는 原油의 酸價가 다른 유지에 비하여 월등하게 높다는 것이다. 겨울철에 15~20 어름철에는 40 이상이 되는 것도 있어 이것이 原油中の 왁스분의 含有量이 높은 것과 관계 精製를 어렵게 하는 最大의 要因이 되고 있다. 이것은 미

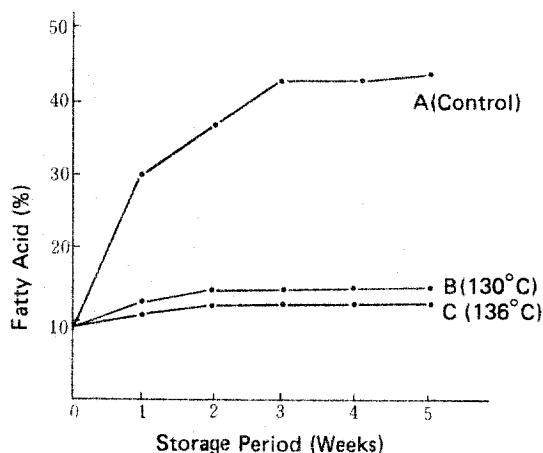


Fig. 1. 미강의 안정화 처리 효과 (32°C, 수분 75% 저장)

- A. 미처리
- B. 130°C 안정화 처리
- C. 136°C 안정화 처리

강이 함유하는 리파제(Lipase)의 작용으로 加水分解하기 때문이며, 低酸價의 원유를 얻기 위하여는 원료 미강의 신속한 수집, 신속한 처리를 하는 것이 搾油工場의 철칙으로 되어 있고 이 때문에 미강작유 공장은 米糠 發生地에 位置하고 있다. 리파제의 작용에 의한 미강의 가수분해에 대해서는 국내외의 많은 研究가 있으며 여기 따르면 저장중의 溫度, 水分, pH, 充填度 및 영향물질(리파제와의 관계) 등이 리파제의 작용에 영향을 주고 있다고 한다. 온도 37.5°C에서 리파제 작용은 최대로 되고 -16~-18°C로 되면 거의 작용은 정지하며 水分은 20% 정도에서 최대가 된다고 한다. 米糠을 高溫 處理하면 리파제의 작용이 정지한다는 것은 오래전부터 알려져 왔고 실제로 國內에서 開發된 米糠 安定化 處理機를 사용하여 시험한 결과 130°C에서 리파제의 活性이 없어진 것을 알 수 있다(Fig. 1. 참고).

## III. 米糠油의 組成

### 1. 米糠油의 組成

미강 원유를 증성지방외에 다량의 遊離脂肪酸, 왁스 및 토코페롤, 오리자놀, 스테롤 등의 有效成分미량의 인지질 당지질 금속등을 함유하고 있다. 지방산 조성은 원수지방산인 리놀산이 많고 리놀렌산이 적은 것이 특징이다(Table 2 참고).

Table 2. 미강유의 일반 성상

	원 유	정 제 유	셀러드유
비중(25℃/25℃)	0.913-0.921	0.913-0.919	0.913-0.919
굴 절 율	1.470-1.473	1.470-1.473	1.470-1.473
요 드 가	97-103	92-115	92-115
검 화 가	181-189	180-195	180-195
불검화물	3-5	3.5 이하	3.5 이하
색소(IOR+Y)	-	75 이하	75 이하
산 가	4-120	0.2 이하	0.1 이하

자료: 원유

Bailey's Industrial Oil & Fat 3rd. Edition p. 126 (1967)  
정제유, 셀러드유 - 한국공업규격(KSH 2104)

2. 米糠油의 安定性

식용유는 일반적으로 정제 직후에는 맛이 있으나 시간이 경과함에 따라서 공기나 햇빛의 영향으로 酸化하거나 重合을 일으켜 맛이나 냄새에 변화를 일으키게 된다. 그러나 그 정도는 기름의 종류나 정제 방법에 따라 다르다. 미강유는 공기나 열에 안정한데 이는 리놀렌산등 高度不飽和酸이 적고 불검화물(토코페롤 및 오리자놀)의 영향에 의해서라고 한다. 일반적으로 유지의 酸化安定性을 측정하는데 AOM(Active Oxygen Method)法이 있으며 미강유의 경우 AOM값이 20시간 이상으로 다른 식물성 식용유에 비해서 산화 안정성이 높은 기름이라고 할 수 있다.

3. 米糠油의 血清콜레스테롤 低下作用

근래 死因의 상당부분을 차지하는 뇌졸중이나 심장병은 콜레스테롤류가 동맥관벽에 침착하는 것에 의하여 일어난다. 이들 疾病의 예방 및 치료는 콜레스테롤 농도를 저하시키는 것에 의하여 행해지는데 식용유중에서 미강유가 가장 콜레스테롤 저하작용이 뛰어나이 인정되어 주목되고 있다.(일본 국립영양연구소 鈴木愼次郎박사연구).

콜레스테롤류의 대사, 배설의 촉진작용은 천연 유지중의 linoleic acid에 의하여 행하여 진다는 것이 알려지고 있지만 紅花油보다도 linoleic acid 함량이 낮은 미강유가 가장 우수한 것은 미강유중에 함유되어 있는 스테롤류가 linoleic acid와의 相乘作用에 의하여 그 效果를 높이고 있는 것으로 알려지고 있다(Fig. 2 참고).

4. 米糠油의 우수한 맛

우리들이 식용유의 맛을 感知하는 것은 식용유중에 함유되어 있는 미량성분과 식용유의 촉감이고 식용유의 촉감을 지배하는 것은 식용유 粒子的 대소 입안에 형성되는 油膜의 두께, 용해성 消化性 등을 들 수 있다. 촉감에 관계가 깊은 것은 식용유를 형성하는 지방산 조성 및 식용유의 용점이고 풍미적 측면에서 관찰해 보면 식용유는 섭취할 때 고체인 것은 바람직스럽지 못하다. 예를 들면 여름철용 마아가린등과 같이 고용점의 유지를 원료로 하는 것은 口觸性이 나쁘고 후라이하여 냉각한 튀김식품은 극히 맛이 좋지 않다. 영양학적으로 보아도 체온의 전후에서 녹지않는 식용유의 消化吸收率이 극히 나쁘다고 보고 되고 있다. 그리고 또한 식용유로써 풍미적 측면에서 가장 적합한 지방산 조성을 조사해 보면 튀김 등에 사용하여 바삭바삭한 촉감을 내기 위하여는 linoleic acid를 함유하는 편이 좋고 셀러드유로써 먹는 경우에는 oleic acid의 함량이 40~50%의 것이 양호하게 느껴진다고 보고되고 있다. 따라서, oleic acid, linoleic acid 형의 식용유가 풍미 영양학적으로 가장 적합하다고 말할 수 있다. 대두유와 같이 linoleic acid를 함유하는 高度不飽和酸形의 식용유는 산화되면 惡臭가 발생한다. 또 채종유와 같이 탄소수 20이상의 고분자 지방산을 10%이상 함유하는 식용유는 점도가 높고 癖에 들

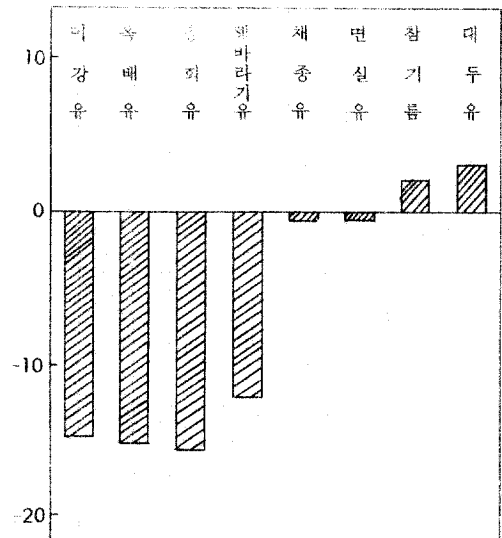


Fig. 2. 식물성 식용유의 혈청콜레스테롤 저하작용

Table 3. 미강유의 지방산 조성

PK NO	TIMB	AREA	MK	ID NO	CONC
1	8.523	27812		Palmitic	18.8271
2	14.092	1991		Stearic	1.3475
3	16.39	62229	V	Oleic	42.1247
4	20.652	51234	V	Linoleic	34.6823
5	23.722	1285	V	—	0.8699
6	27.458	2927	V	Linolenic	1.9814
7	31.992	247		—	0.1672
TOTAL		147725			100

여가도 뱀에 압박감을 준다고 한다. 미강유 지방산 조성에서 보논바와 같이 미강유는 풍미 영양학적으로 균형이 잘 조화되고 있으며, 풍미를 나쁘게 하는 linoleic acid 나 고분자의 지방산을 함유하고 있지 않다(Table 3 참조).

5. 영양학적 有効成分

1) 오리지놀(oryzanol)

오리지놀(oryzanol)은 사람의 건강증진에 유효하고 抗酸化 作用이나 방취 방부작용도 있기 때문에 藥品으로써 또 건강식품이나 천연식품 첨가물로써 큰 관심을 모으고 있다. 미강유중에 오리지놀은 ferulic acid와 여러 종류의 triterpene alcohol의 ester 이라는 것이 판명되고 그 함량은 1.5~2.9%라고 보고되고 있다. 오리지놀은 정제공정의 탈산에서 油滓에 흡착되어 그 대부분이 제거되기 때문에 오리지놀의 單離는 탈산유 油滓에서 행한다.

2) 토크페놀

미강유중의 토크페놀 함량에 대해서는 최근 고속 액체 크로마토그래피등에 의한 분석에 의하여 명료해졌다. 미강유중의 토크페놀은 생리활성이 강한 α형이 35~40%나 될 정도로 많은 것이 특징이고 토크페놀외에 토크트리엔올의 분리도 성공적으로 이루어지고 있다. 탈취중에 scum유 중에 농축되어 3~5%의 농도로써 대두유 scum에 비하면 적지만 미강유 중에는 생리활성이 강한 α형이 많다.

3) 스테롤 및 탄화수소

미강유효 성분으로써 스테롤이 있다. 미강유 중에는 스테롤이 4-destigmasterol로써 961mg/100g 함유되어 있고 sitosterol이 주성분으로 되어 있다. 스테롤에는 혈청콜레스테롤의 억제작용이 있고, 특히 Inoleic acid와의 상승 작용에 의하여 그 효과를 높이고 있는 것으로 보고되고 있다. 또, 미강유

중에는 탄화수소로써 squalene, isoparaffin계 탄화수소, 환상탄화수소등이 함유되어 있는 것으로 보고되고 있다.

IV. 米糠油의 製造工程

米糠油는 원료의 미세한 粉末形態 원유의 높은 酸價, 多량의 왁스분 및 진한 색깔 등으로 인하여 기타 유지제조공정과 區別되고 있으며, 특히 정제 공정중 탈남, 탈산, 인터링은 미강유로써의 特徵이 있다(Fig.6. 참고).

1. 抽出

1) 前處理

미강의 입자는 다른 유지 원료와 비교해서 매우 미

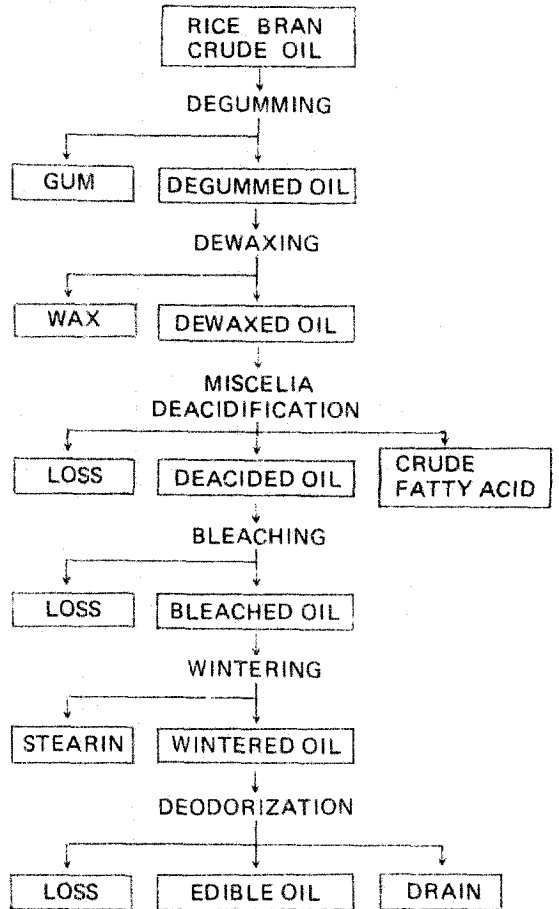


Fig. 6. 미강유의 정제공정의 예

세하여 용제의 透過性이 나빠서 입자를 크게 해서 용제의 투과를 좋게할 필요가 있으므로 미강에 물을 첨가해서 미세한 미강 입자를 침하시킨후 수분 8% 까지 건조시키는 소위 쿠-카법이 오랫동안 이용되어 왔으며 최근에는 펠렛기(pellet m/c)를 사용성형화 하기도 한다.

2) 連續抽出

採油方式에는 압착법과 추출방법이 있으나 油分이 20% 정도인 미강이나 대두는 채유효율 에너지 코스트 노동력등의 관점에서 거의 연속추출방법에 의존하고 있다. 추출방법은 용제와 추출원료의 접촉방법에 따라 透過式(percolation system)식과 浸漬式(Immersion system)으로 대별되나 국내 미강업체에서는 De Smet 式, Lurgi 式, Rotocel 式 등과 같이 투과식 연속추출장치가 대부분이다. 抽出溶劑는 여러가지가 있으나 현재 보편화 된 것으로는 n-헥산이다. 추출기중의 용제의 평균 온도는 60℃ 전후이며 이때 n-헥산 순질의 정도는 抽出原價상의 문제일 뿐 아니라 安全上으로도 중요하다. 低溫抽出方式(new extraction method)은 全工程을 낮은 온도에서 운전함으로써 미강중에 함유된 왁스 불순물의 추출을 극대화하여 원유의 정제를 용이하게 하는 장점이 있다.

2. 정제과정

1) 탈검공정

채유직후의 粗油중에는 不溶性의 헝잡물이나 수분외에도 레시틴을 주성분으로 하는 인지질이나 그 분해 생성물인 phosphatide lipoprotein 등 콜로이드상으로 현탁하는 물질이 존재하는데 이것들을 증착하여 검점이라고 부른다. 소량의 물을 가하고 교반하면서 80~90℃로 가열하고 검질을 수화 평온시킨후 油脂分과 比重差를 이용하여 정지하거나 원심분리기를 이용하여 분리한다.

2) 탈납공정

미강원유중에는 3~9%의 왁스분이 함유되어 있고 耐寒性이 좋은 식용유를 생산하려면 이것을 완전히 제거해야 한다. 일반적으로 高融點 왁스 및 고체지방을 제거하는 것을 dewaxing 이라고 하고 低融點 및 고체지방을 제거하는 것을 wintering 이라고 하며 각각 별개의 공정으로 나누어 처리하고 있다. 어느 것이나 여과에 의하여 고체물질유지를 분리하는 것으로 여과속도가 느리고 커다란 여과기를 필요로 하는 단점이 있다. 용제를 이용하여 미셀라

로써 여과하는 방법은 수율이 좋고 내한성이 좋은 고품질의 식용유 제조에 적합하나 미셀라蒸餾에 많은 열에너지 소비하고 장치비가 많이 소요되는 결점이 있다. Rice wax의 주성분은 고급 알콜과 고급지방산의 에스테르가 주성분이지만 이외에 불검화물, 유리지방산 및 약간의 탄화수소 등을 함유하고 있다. 미강왁스의 용도는 캔디류의 연화제, 식품용이형제, 주입점의 가스제, 또 활제등 여러가지로 이용된다.

3) 탈산공정

미강유는 다른 유지와 달리 다량의 유리지방산과 불검화물을 함유하기 때문에 이를 효과적으로 제거하여 中性油의 損失을 줄이는가 미강유 탈산의 중요한 문제이다. 미강원유에 직접 알칼리를 가하여 생성하는 油滓를 원심분리기로 분리하는 방법은 중성유의 수율이 나빠서 溶劑 脫酸方式(neumi process)이 많이 채택되고 있다. n-헥산과 알콜 혼합용제를 사용하여 미셀라중에서 알칼리와 반응시키는 방법으로 중화하여 생성한 油滓分은 에틸알콜 수용액중에 용해하고 n-헥산과알콜 용액 상호간의 액-액 추출이 여러 단계 행해지면서 비누분 함량이 적은 중성유층과 中性油 混入이 적은 비누층으로 분리된다. 알코올층에 용해되어 있는 비누분은 황산처리하면 유리지방산으로 되고 탈용제후 粗脂肪酸으로 回收된다. 용제탈산은 고산가의 조유에 대해서 중성유의 회수율이 양호한 반면 용제의 증발 회수등에 따른 處理費用이 과다한 것이 短點이다. 최근에 物理的 脫酸方式으로 증류탈산 방식이 도입되어 미강유와 같이 유리지방산 함량이 높은 유지에 합리적인 방식으로 기대되고 있으나 원유중의 불순물 함량이 많을 경우 증류탈산공정에서 色素의 固定化가 일어나서 품질이 좋은 식용유를 얻지 못하는 경우가 있으므로 좋은 原油를 얻는 것이 중요하다.

4) 탈색공정

탈색공정은 조유 중에 함유되어 있는 착색성분을 제거하여 淡色の 정제유를 제조하는 공정으로 2~4%의 황성백토와 같은 흡착제를 사용하고 있다.

5) 탈취공정

탈취공정은 식용유 제조의 최종단계로써 좋지않은 불쾌한 냄새를 제거하여 부드러운 풍미를 가진 보존 안정성이 좋은 정제유를 제조하는 공정이다. 고진공하에서 고온도로 가열하여 有臭成分이나 지방산, 불검 화물등의 휘발성분의 대부분을 제거하고

carotene 과 같은 색소는 이때 일부 파괴되어 퇴색한다. 가열매체로는 Dowtherm과 같은 有機性 熱媒體가 사용되고 있지만 열매체의 유지층의 혼입을 피하기 위하여 최근에는 高壓蒸氣로의 전환이 이루어지고 있다.

## V. 米糠油의 利用

### 1. 食用油

米糠油는 大豆油 옥배유 면실유등과 함께 家庭用 셀러드유 튀김유로 널리 사용되고 있다. 米糠油는 맛이 淡泊하고 異味 異臭가 없고 胃에 부담을 주지 않으며 耐露性 耐光性을 갖추어서 셀러드유로 우수한 기름으로 사용되고 있다. 미강유는 산화안정성이 좋아 마요네즈드레싱외에 제과용 포테이토칩 등 튀김유와 마가린쇼팅등 加工油脂로서 용도가 많다. 紅花油와 調合油를 했을 경우 식물성 유지층에서 가장 콜레스테롤 低下作用이 큰 기름으로 사용될 수 있으며, 胚芽만을 원료로해서 玄米 胚芽油를 健康食品으로 보급할 수 있다. 또한, 오리지날을 함유하고 있어 오리지날이 자외선을 흡수하여 피부를 보호하는 효과가 있으며, 구미에서는 천연 썬-크림 오일로 화장품 분야에 사용되는 예도 있다.

### 2. 米糠 脂肪酸

미강은 다른 유지원료에 비해서 酸價가 높아 원유의 脫酸過程에서 상당량의 油滓가 발생한다. 油滓를 酸分解하여 粗脂肪酸으로 하여 眞空蒸餾하여 蒸餾脂肪酸을 얻는데 증류 지방산은 알키드수지, 비누등의 원료로 이용되는데 (Table 7)에 미강 지방산의 一般分析値를 보여주고 있다. 최근 가정용 洗劑로서 合成洗劑가 主流를 점하고 있으나 부공해 안정성에 대한 관심으로 가루비누의 수요도 증가하고 있다. 日本의 경우 가루비누의 원료로 이제까지 우지나 야자유가 많았으나 최근 米糠脂肪酸이 많이 사용되고 있다. 미강지방산은 오레인산이 많아 이것으로 제조한 비누는 물에 녹기 쉽고, 洗淨力이 뛰어나 가정용 세제로는 매우 적합하다고 한다. 또한, 生分解性이 좋아 취급자의 손이 상하거나 피부가 아프지 않아 호평을 받고 있다고 한다.

Table 7. 미강 지방산의 일반 분석치

중화가	195-205	불검화물	1.5% 이하
검화가	196-208	색상(Gardner)	3 이하
요드화가	98-108	가열색색(Gardner)	8 이하

### 3. 其 他

米糠에서 油脂를 추출해 낸 脫脂糠은 配合飼料의 원료로 이용되고 있다. 미강중에는 9.5~14.5%의 珮친을 珮친층에 이노시톨을 20% 함유하고 있어 珮친산(pitic acid)과 이노시톨의 원료로 이용되고 있다.

## IV. 結 論

以上에서 米糠油의 特性과 製造工程의 實例를 들어 설명하여 보았는바 米糠의 효율적 활용은 國內 賦存資源의 利用이라는 점에서 그 중요성은 아무리 강조하여도 不足함이 없을 것이다. 아울러 米糠榨油 利用率의 提高와 함께 여타 식용유에 비해서 손색이 없는 良質의 米糠油를 생산해야 하는 兩大使命을 안고 있는 米糠油業界의 現實에 보다 많은 關心과 配慮가 要望된다고 본다.

## 文 獻

1. 食用油脂工業의 新技術(1987. 7), 韓國食品科學會
2. 崔弘植: 韓國科學技術院, 安定化處理工程에 의한 米糠의 商品化
3. 米糠處理改善方案(80. 8. 31), 農水產部
4. 米糠活用推進計劃(85. 3), 農水產部
5. 油脂 37(2), (1984)
6. 油脂 38(1), (1985)
7. 食品加工產業 育成方案에 관한 研究(83. 12), 韓國農村經濟研究院
8. 경제 방법에 따른 미강유의 품질비교시험, 農漁村開發公社
9. 韓國 工業規格(미강유 KSH 2104)