

## 대두유 첨가 도정 쌀의 특성 및 저장성에 관한 연구

이병영 · 김영배 · 손종록 · 윤인화 · 한판주\* · 민용규\*\*

농업기술연구소, \*농촌진흥청 시험국, \*\*충북대학교 식품공학과

### Studies on the Qualities and Storability of Soybean Oil-Added Milled Rice

Boung-Young Lee, Young-Bei Kim, Jong-Rok Son, In-Wha Yoon, Pan-Ju Han\* and Young-Kyoo Min\*\*

*Agricultural Sciences Institute*

*\*Research Bureau, R.D.A.*

*\*\*Department of Food Engineering, Chung-buk University*

#### Abstract

This study was carried out to find out the color, cooking quality and storability of the oil-added milled rice. Soybean oil was added at the level of 0.07~0.15% in the last cycle of milling process. Fat content of the oil unadded milled rice was 0.65% and that of the oil-added one were 0.70% to 0.73%. Water uptake ratio, expanded volume, total soluble solids and iodine blue value of milled rice during cooking were lower in the oil-unadded one. The oil-addition to milled rice lowered the value of Hunter L, a, b and whiteness. Changes in fat acidity of the oil-added milled rice was similar to that of the untreated rice.

Key words: oil-added milled rice, color, cooking quality, storability

#### 서 론

미곡은 우리 국민의 주식원으로써 통일계의 육성보급과 재배기술의 확립으로 생산량이 급증하여 1980년대에 들어 안정적 자급이 가능하게 되었다. 한편 경제성장과 더불어 국민 식생활의 양식에 커다란 변화를 가져와 양질미의 선호도가 높아졌다. 따라서 양질미의 육성에 박차를 가하고 있을 뿐만 아니라 수확 후 건조, 저장 및 도정방법 개선에 의한 미질향상에도 부단히 노력하고 있는 실정이다.

미곡의 도정율 및 품질향상을 위한 연구내용으로 노와 죄<sup>(1)</sup>가 정미기 축의 회전수를 360 rpm에서 800 rpm 수준으로 증가시킴으로써 완전미 수율을 높일 수 있었다고 하였으며, 이 등<sup>(2)</sup>은 연삭식과 마찰식의 배열을 4:2로 하여 각 단계별 도정비율을 10:30:30:20:7:3%로 하면 도정율 및 백미의 품위를 향상시킬 수 있다고 하였다. 또한 이 등<sup>(3)</sup>은 미곡의 현백과정을 위한 도정적정 수분은 16~17% 정도라고 하였다. 그리고 최근에는 일부 도정공장에서 현백과정 중 식용유를 첨가, 도정하여 미질(외관)을 향상시키고 있으나 식용유 첨가 도정쌀의 품질 및 저장성에 대하여는 거의 연구된 바 없고 일본 미곡 공업회<sup>(4)</sup> 보고에 의하면 과 건조(수분 13.5% 이하) 벼를

현백과정에 가수도정을 하면 배유부에 밀착되어 있는 미강층이 부드럽게 되어 도정손실이 적게 일어나 도정율을 향상시킬 수 있으며, 유지 유화제를 첨가하여 도정하면 미강층의 제거가 쉽게 되어 전력소비량이 적고 도정시간을 단축시킬 수 있으며 미질을 향상시킬 수 있다고 하였을 뿐이다.

이러한 점을 고려하여 필자들은 현백과정 중 대두유의 첨가량을 달리한 도정된 쌀의 품질과 저장성에 대한 연구를 실시하고 그 결과를 종합 정리하여 보고한다.

#### 재료 및 방법

공시곡은 1988년 경기도 화성군에서 생산된 일본형 현미로써 각 처리당 100 kg×3반복 사용하였으며, 첨가 식용유는 동방유량주식회사에서 생산 시판하는 식용 대두유를 사용하였다. 그리고 대두유 첨가 도정은 마찰식 정미기로 순환도정하면서 New M.G. 용액을 이용 도정도를 판별, 미강층이 98% 정도 제거된 후의 순환도정 마지막 단계에 P.V.C관을 이용 정미기의 유량에 맞추어 정미 중량에 대하여 대두유를 무처리, 0.07, 0.10, 0.12 및 0.15% 유입 처리하였다.

저장시험은 polypropylene(일명 P.P대)의 합성수지대에 20 kg씩 포장 3반복으로 1.5평형 항온실( $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ , RH 55.2~75.6%)에 2개월간 저장하면서 15일 간격으로 저장성을 조사하였다.

주요 조사내용은 대두유 첨가 도정쌀의 지방함량은

Corresponding author: Byoung-Young Lee, Agricultural Sciences Institute, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

**Table 1. Hunter value, whiteness and cooking quality of milled rice at different levels of soybean oil addition**

Items	Level of soybean oil added(%)			
	0	0.07	0.10	
Hunter value	L	64.3	63.4	62.7
	a	-2.1	-2.1	-2.2
	b	13.7	13.3	13.3
	ΔE	34.7	35.4	36.0
Whiteness(%)	35.3	33.8	33.2	
Cooking quality	WUR(%)	313	301	298
	E V(%)	325	315	313
	TSRL(%)	5.4	5.2	5.2
	B V	0.14	0.13	0.13

WUR water uptake ratio ; EV expanded volume ; TSRL total solid in residual liquid ; BV intensity of starch iodine blue value of residual liquid

AOAC법<sup>(5)</sup>으로 분석하였으며, 색은 색차계(color difference meter TC-1500MC)를 이용하여 hunter 값인 L, a, b를 측정하였고 ΔE값은 다음 식에 의해 계산하였다<sup>(6)</sup>.

$$\Delta E = \sqrt{(L_t - L) + (a_t - a) + (b_t - b)}$$

이 때 표준판은 L=96.22, a=-0.12, b=0.31의 값을 가진 백색판을 사용하였다. 그리고 백도는 백도계(whiteness meter C-3)로 측정하였는데 여기서 사용된 표준판의 백도는 83.5%였다. 취반특성은 Chikubu 등<sup>(7)</sup>의 방법에 따라 조사하였다. 수분함량은 곡물 수분측정기(grain moisture meter : Kett-sp-1)로 측정하였으며, 지방산도는 AOAC법<sup>(5)</sup>으로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

대두유 첨가량별 도정쌀의 지방함량은 무첨가의 경우 0.65%인데, 0.07 및 0.10% 첨가시는 0.70, 0.10 및 0.12% 첨가시는 0.72, 0.15% 첨가시에는 0.73%로 증가하였으나 첨가량에 비례하지는 않았다. 그리고 0.12% 이상 첨가시에는 기름이 도정 중 정미기의 금망으로 새어나온 것을 볼 수 있었다. 이러한 결과로 대두유 첨가량은 0.10% 정도가 적당함을 알 수 있었다.

대두유 첨가 도정쌀의 외관을 보기 위하여 측정된 색은 Table 1에서와 같이 흑색의 0에서 백색의 100의 범위를 나타낸 Hunter L값은 무첨가 도정쌀이 64.28인데, 0.07% 첨가시 63.25, 0.10% 첨가시 62.71로 무첨가에 비해 각각 1.03, 1.57이 감소되었고, 녹색의 -80에서 적색의 100의 범위를 나타내는 Hunter a값은 무첨가 도정쌀이 -2.06, 0.72% 첨가시 -2.14, 0.10% 첨가시 -2.17로 무첨가에 비해 각각 0.08, 0.11 감소되었으며, 황색이 진해질 수록 0에 가까우며 범위 0~70인 Hunter b값은 무첨가 도

**Table 2. Changes of fat acidity(KOHmg/100g) of milled rice during storage at 25°C**

Amount of soybean oil added(%)	Storage period(days)				
	0	15	30	45	60
0	2.31	9.58	16.76	18.65	22.75
0.07	2.31	9.44	16.86	18.75	22.89
0.10	2.31	9.51	17.21	18.91	23.29

정쌀이 13.09인데 0.07% 첨가시 13.28, 0.10% 첨가시 13.25로 무첨가에 비해 각각 0.41, 0.44 감소되었다. 그리고 백도도 무첨가 도정쌀이 35.3%인데 비해 0.07% 첨가시 33.8%, 0.10% 첨가시 33.2%로 감소되었다. 또한 Hunter L, a, b값으로 구해진 ΔE값은 무처리가 34.68인데 비해 0.07% 첨가시 35.39, 0.10% 첨가시 35.98로 증가하였다. 이러한 결과로 지방이 쌀 표면에 피복되면 색이 퇴색되어 첨가를 하지 않았을 때 보다 어두어짐을 알 수 있었다.

대두유 첨가 도정쌀의 취반특성을 보면 가열흡수율, 용적팽창율, 취반 용액중의 용출 고형물 및 요오드 정색도가 모두 감소하여 무첨가가 각각 313%, 315%, 5.45% 및 0.140인데 0.10% 첨가시는 각각 298%, 373%, 5.18% 및 0.129였다. 이러한 결과는 대두유 첨가 도정쌀은 표면에 기름으로 피막이 형성되므로 취반시 미립 내부에 수분 침투가 무처리 보다 어려워 가열흡수율이 적어 용적팽창율이 낮고 용출되는 고형물의 양도 적어 요오드 정색도가 낮은 것으로 생각된다.

대두유 첨가 도정쌀의 저장중 수분함량 변화는 저장 초기 수분 13.6%에서 저장중 거의 변화가 없었다.

대두유 첨가 도정쌀의 저장중 지방산도의 변화를 Table 2에서 보면 저장기간 동안 증가하였는데 입고시 2.31 KOHmg/100g이던 것이 저장 60일 후에 22.75~23.29 KOHmg/100g범위였다. 이러한 결과는 서 등<sup>(8)</sup> 및 Shibuya 등<sup>(9)</sup>의 보고와 같이 미곡 저장중 지방산도는 증가하였다는 것과 일치하였으며, 그 증가폭은 서 등<sup>(8)</sup>의 결과 보다는 낮았고 Shibuya 등<sup>(9)</sup>의 결과 보다는 약간 높았으나 대두유 첨가 도정쌀의 저장 중 지방산도의 변화는 무첨가 도정쌀과 큰 차가 없어 저장성에 크게 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 미곡의 현백과정 중 도정이 거의 완료된 순환 마지막 단계에 식용유를 0.1% 정도 첨가하여 도정하면 도정 중 기름이 쌀 표면에 피복되어 색이 변하고 윤기가 있어 외관이 향상되는 효과가 있으며, 저장성도 일반 도정쌀과 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

## 요약

대두유 첨가 도정쌀의 품질과 저장성을 규명하기 위하여 현백과정 중 도정이 거의 완료된 마지막 순환 도

정단계에 대두유를 0.07 및 0.10% 첨가 도정하여 생산된 쌀에 대한 지방함량, 취반특성, 외관(색) 및 저장성을 조사하였다. 대두유 첨가 도정쌀의 지방함량은 무첨가가 0.65%인데 비하여 첨가 도정쌀은 0.70~0.72%였으며, 취반특성 즉 가열흡수율, 팽창용적, 용출고형물 및 요오드 정색도는 첨가 도정쌀이 무첨가 도정쌀 보다 낮았다. 그리고 색 즉 Hunter L, a, b값 및 백도는 무첨가 도정쌀에 비해 첨가 도정쌀이 낮아  $\Delta E$ 값이 높았다. 대두유 첨가 도정쌀의 저장 중 지방산도는 증가하였으나 첨가 및 무첨가 간에 큰 차가 없었다.

## 문 현

1. 노상하, 최재갑 : 정미기의 능률에 미치는 기계적 요인 및 작동조건에 관한 연구. 한국농기계학회, 1, 15(1976)
2. 이병영, 김영배, 한판주 : 미곡의 현백을 향상을 위한 연삭 및 마찰식 도정방법에 관한 연구. 농시연보, 26, 39 (1984)

3. 이병영, 손종록, 김영배, 윤인화, 한판주 : 미곡의 수분함량별 도정특성에 관한 연구. 농시연보, 31, 1(1989)
4. 사단법인 일본정미공업회 : 대형정미기술의 진보(1975)
5. A.O.A.C : Official Methods of Analysis, 12th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., 128, 222(1975)
6. 김우정, 전영혜, 성현순 : 마이야르 반응에 의한 당과 글리신 혼합물의 색변화의 평가와 예측. 한국식품과학회지, 18, 306(1986)
7. Chikubu, S., Iwasaki, T. and Tani, T. : Studies on cooking and eating qualities of white rice. *J. Jpn. Soc. Food Nutr.*, 13, 137(1960)
8. 서기봉, 한판주, 한동석, 이재성 : 미곡의 조제형태별 창고별 저장에 관한 연구. 농공이용연구소 보고서, 1, 61 (1971)
9. Shibuya, N., Iwasaki, T., Yanase, H. and Chikubu, S. : Studies on deterioration of rice during storage. Part I. Changes of brown rice and milled rice during storage. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 21, 597(1974)

(1990년 12월 4일 접수)