

현미와 백미의 극성지질의 조성에 관한 연구

이회자·이현주*·변시명**·김형수***

중경공업전문대학 식품영양과, *조선대학교 가정대학 식품영양학과
한국과학기술원 생물공학과, *연세대학교 가정대학 식생활학과

Studies on the Polar Lipids Composition in Brown Rice and Milled Rice

Hee-Ja Lee, Hyun-Joo Lee*, Si-Myung Byun** and Hyong-Soo Kim***

Department of Food & Nutrition, Jungkyong Technical College, Daejeon

**Department of Food & Nutrition, Chosun University, Kwangju*

***Department of Biological Science & Technology, KAIST, Seoul*

****Department of Food & Nutrition, Yonsei University, Seoul*

Abstract

The composition of glycolipid, phospholipid and fatty acid of brown rice, milled rice and bran were studied for four varieties of rice such as Nampung, Milyang # 23, Whasung and Jinhung. The content of esterified steryl glycosides(ESG) in glycolipids was the highest in the brown rice, milled rice and bran. Monogalactosyl diglycerides(MGDG) and steryl glycosides(SG) were the second highest. Of the phospholipids, phosphatidyl cholines(PC)+phosphatidyl serines(PS) were the next. Fatty acid composition of glycolipids were different from total lipids and neutral lipids in brown rice and milled rice. Palmitic acid content was very high and oleic acid content was low in glycolipids. The major fatty acid components of phospholipids in brown and milled rice were also palmitic, linoleic and oleic acid. In the bran, the major fatty acid classes were different from those of milled rice.

Key words: glycolipid, phospholipid, esterified steryl glycosides(ESG), steryl glycosides(SG) phosphatidyl cholines(PC), phosphatidyl serines(PS)

서 론

전보⁽¹⁾에서 필자는 남풍, 밀양 23호, 화성 그리고 진흥 등 4가지 품종을 현미, 백미 그리고 겨로 구분하여 중성 지질의 조성과 지방산 조성을 보고하였다. 일반적으로 극성지질은 동, 식물체의 중요한 구성 지질로서 생물체 내에서 유화작용, 세포막을 통한 전자 전달 및 산소운반 등의 생화학적 기능을 담당하는 동시에 식품중에서도 독특한 작용을 나타내는 것으로 알려지고 있다.

식품중의 극성지질의 분석에 관한 연구로는 권 등⁽²⁾의 강남콩의 지방질 성분, 신 등⁽³⁾의 보리의 지방질 성분에 관한 연구, 이 등⁽⁴⁾의 감자의 지방질 성분에 관한 연구, 이 등⁽⁵⁾의 보리와 맥아의 지방질 성분에 관한 비교 등이 있다.

유 등⁽⁶⁾이 밀양 23호 겨의 지질성분 분리 동정과 지방산 조성을 실험한 결과는 중성지질이 총 지질의 89.9% 인데 비하여 당지질은 8.0%, 인지질은 2.1% 였다고 보고한 바 있다. 미강을 저장하여 실험한 결과 당지질에서는 저장 후에 acyl sterolglycoside의 증가 및 sterolglycoside의 감소 현상이 나타났으며, 인지질은 거의 변화가 없었다고 한다. 멥쌀과 찰쌀종의 극성지질을 분석하여 보고⁽⁶⁾한 바에 의하면 멥쌀에서 당지질은 함량비가 14.8%, 인지질은 8.6% 였으며, 찰쌀은 당지질이 11.1%, 인지질이 6.5%라고 보고하였다.

본 연구에서는 품종이 다른 남풍, 밀양 23호, 화성, 진흥 등 4품종의 쌀을 현미, 백미, 겨로 구분하여 극성지질과 각 극성지질의 지방산 조성을 분석하였으며 현미, 백미 등의 도정에 의한 극성지질 성분의 변화를 비교하여 보고자 한다.

Corresponding author: Hee-Ja Lee, Department of Food & Nutrition, Jungkyong Technical College, 155-3, Jayang-dong, Dong-gu, Daejeon, 300-100

재료 및 방법

재료

전보⁽¹⁾와 동일한 시료를 사용하였다.

극성지질의 분리

전보⁽¹⁾와 동일한 방법으로 지질을 추출 및 정제하여 Silicic acid colum chromatography(SACC)를 이용하여 극성지질을 분리하였다.

당지질의 분별 및 정량⁽⁷⁾

SACC로 분리한 당지질 획분을 silica gel G(E. Merck)로 0.25mm의 얇은 막을 입힌 유리판에 당지질 시료를 spotting 하고 chloroform/methanol/water(90:20:3, v/v/v)의 전개용매로 전개하고 40% 황산으로 도포하여 130-140°C에서 탄화하였고, 표준 당지질의 Rf 값과 비교하여 그 종류를 확인하였다. 당지질 확인을 위하여 α -naphthol 시약을 도포하였다. 표준 당지질로는 Supelco 회사(Bellefonte, PA. U. S. A.)의 esterified steryl glycosides(ESG), steryl glycosides(SG), monogalactosyl diglycerides(MGDG), digalactosyl diglycerides(DGDG), cerebrosides(CB), sulfolipids(SL)를 사용하였다. TLC에 의해 분리 확인된 당지질의 각 반점은 중성지질과 동일한 조건과 방법으로 그 함량을 정량하였다⁽¹⁾.

인지질의 분별 및 정량⁽⁷⁾

인지질은 당지질과 동일한 흡착제로 얇은 막을 만들어 chloroform/methanol/water/28% ammonia(65:25:3:0.2, v/v/v/v)의 전개용매로 전개하고 40% 황산으로 도포하여 탄화시킨 다음 표준 인지질의 Rf 값과 비교하였다. 또 인지질 확인을 위하여 Dittmer 시약⁽⁸⁾을 사용하였다. 표준 인지질로는 Sigma 회사의 phosphatidyl cholines(PC), phosphatidyl ethanolamines(PE), phosphatidyl serines(PS), phosphatidyl inositols(PI), phosphatidyl glycerols(PG), diphosphatidyl glycerols(DPG), lysophosphatidyl cholines(LPC)를 사용하였다. TLC에 의하여 분리 확인된 인지질의 각 반점은 중성지질과 동일한 조건과 방법으로 그 함량을 정량하였다⁽¹⁾

극성지질의 지방산 분석

Silicic acid colum chromatography(SACC)로 분

리한 극성지질의 지방산 분석은 gas-chromatography(GC)를 이용하였으며, 그 방법과 조건은 전보와 같다⁽¹⁾

결과 및 고찰

당지질의 조성

본 실험에 사용한 12가지 시료중의 당지질 획분을 TLC로 분리한 크로마토그램은 Fig. 1과 같다. 모든 시료에서 TLC 상에 6가지 종류의 당지질이 분리 동정되었으며, 이를 TLC scanner로 정량한 결과는 Table 1과 같다. 이와 같은 결과는 쌀겨 및 현미중의 당지질을 분리 동정한 여러 보고들과^(9,10,11) 대체로 비슷하였다.

현미의 당지질 중에는 esterified steryl glycosides(ESG)의 함량이 가장 많았고, 그 다음이 steryl glycosides(SG), monogalactosyl diglycerides(MG-

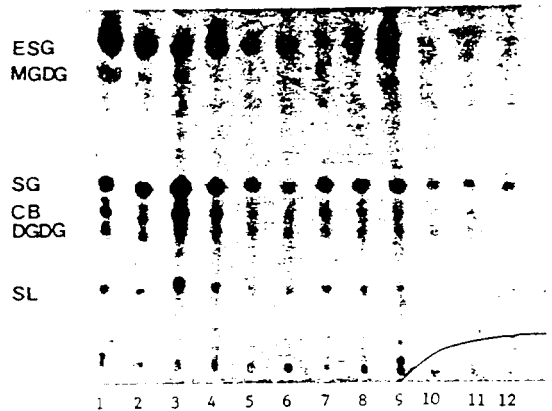


Fig. 1. Thin-layer chromatogram of glycolipids in brown rice, milled rice and bran.

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Milyang # 23, brown rice | 7. Jinhung, milled rice |
| 2. Nampung, " | 8. Whasung, " |
| 3. Jinhung, " | 9. Milyang # 23, bran |
| 4. Whasung, " | 10. Nampung, " |
| 5. Milyang # 23, milled rice | 11. Jinhung, " |
| 6. Nampung, " | 12. Whasung, " |

Absorbent, silica gel G(0.25mm); solvent system, chloroform/methanol/water(90:20:3, v/v/v); Visualization, charring by heating with 40% H₂SO₄.

The spots were identified as follow: esterified steryl glycosides(ESG), monogalactosyl diglycerides(MGDG), digalactosyl diglycerises(DGDG), cereberosides(CB), steryl glycosides(SG), sulfolipids(SL).

Table 1. Compositions of glycolipids in brown rice, milled rice and bran

Variety	Proportion in glycolipids (%)					
	ESG	MGDG	SG	CB	DGDG	SL
Brown rice						
Nampung	52.31	14.28	19.52	6.16	4.45	3.17
Milyang #23	51.88	13.50	20.30	6.58	4.54	3.21
Whasung	53.18	15.07	16.51	5.50	5.33	4.40
Jinhung	46.71	11.94	14.52	12.17	9.36	5.31
Mean \pm S.D.	51.05 \pm 2.94	13.70 \pm 1.34	17.71 \pm 2.68	7.60 \pm 3.08	5.92 \pm 2.32	4.02 \pm 1.03
Milled rice						
Nampung	55.31	15.49	13.14	7.10	5.51	3.45
Milyang #23	49.08	17.04	17.98	7.05	5.04	3.82
Whasung	49.40	14.29	17.72	8.64	5.87	4.08
Jinjung	37.74	16.12	17.58	12.36	8.37	7.84
Mean \pm S.D.	47.88 \pm 7.34	15.74 \pm 1.54	16.61 \pm 2.32	8.79 \pm 2.49	6.20 \pm 1.49	4.80 \pm 2.04
Bran						
Nampung	53.56	22.26	12.13	4.41	3.48	4.17
Milyang #23	51.98	27.21	10.41	4.45	2.96	2.99
Whasung	52.53	21.71	15.75	3.40	2.15	4.65
Jinhung	45.15	22.69	18.60	5.61	3.92	4.04
Mean \pm S.D.	50.76 \pm 3.80	23.47 \pm 2.53	14.22 \pm 3.67	4.47 \pm 0.93	3.13 \pm 0.76	3.96 \pm 0.70

Abbreviations are the same as in Fig. 1.

DG) 순이었다. cerebrosides(CB), digalactosyl diglycerides(DGDG), sulfolipids(SL)는 함량의 차이가 크지는 않았으나 일반적으로 일반계 품종이 다소 함량비가 높았다. 백미도 같은 경향을 보였으며, ESG 함량이 가장 높고 그 다음이 MGDG와 SG로 두 당지질 성분 함량은 비슷하였다. 일반계종 진흥은 현미, 백미 모두 ESG 함량이 다른 품종에 비해 낮은 편이고 반면에 CB는 높았다. 겨의 당지질 조성에서 ESG는 현미, 백미와 별차이가 없었고, SG, CB, DGDG 함량비가 다소 낮아지고 반면에 MGDG의 함량비는 높아졌다. 겨에서도 역시 진흥의 ESG 함량비가 가장 낮았고, MGDG, SG, CB는 다소 높았다.

신 등⁽⁷⁾의 보고에서는 남풍 백미의 경우 ESG의 함량비가 가장 높아 45.1%였고, MGDG, SG가 비슷하여 각각 17.5%, 16.3%였으며, SL이 3.3%로 가장 낮았다. 이러한 결과는 본 실험의 결과와도 잘 일치하였다. 안 등⁽¹²⁾의 결과에 의하면 통일계와 일반계 쌀겨 당지질 중의 ESG는 평균 58.12%로 주요 성분을 이루며 다음이 SL로 17.46%였다고 하였는데 SL의 함량이 본 실험과 차이가 컸다. 유 등⁽⁶⁾이 밀양 23호 겨에서 분리한 당지질의 조성은 ASG(acyl steryl glycosides)가 42.1%, SG가 30.3%, CE(cerebroside)가 10.5%였으며 저장 후는 DGDG는 확인되지 않았고 ASG는 증가

하는 반면 SG는 감소하였다. MGDG는 확인되지 않았고, SG, CB 함량이 본 실험 결과에 비해 매우 높았다.

Fujino 등⁽¹³⁾이 현미쌀에서 분리한 당지질에는 acyl steryl glycoside, cerebroside, monoglycosyl diglyceride, diglycosyl diglyceride 그리고 sulfolipid로 6가지였다.

인지질의 조성

본 실험에 사용한 12가지 시료종의 인지질 확보를 TLC에 의하여 분리한 크로마토그램은 그림 2와 같다. 모든 시료에서 TLC 상에 6가지 종류의 인지질이 분리 동정되었고, PC와 PS가 분리되지 않고 겹쳐서 나왔으며, diphosphatidyl glycerol(DPG), phosphatidyl-inositol(PI), lysophosphatidyl choline(LPC), phosphatidyl serine(PS), phosphatidyl ethanolamine(PE) 그리고 phosphatidyl glycerol(PG)의 6가지는 표준품에 의해 확인되었으나 한가지 물질은 확인하지 못하였다. 현미, 백미, 겨 모두에서 PC+PS 함량이 가장 높았고 다음이 PE였다. 신 등⁽⁷⁾의 결과에서는 LPC가 가장 함량이 많았으나 본 실험에서는 LPC가 매우 낮았다. 현미에서는 다수계의 PC+PS 함량비가 일반계 보다 높고, 반면에 PE 함량은 일반계가 다수계 보다 높았다. 백미는 현미에 비해 PC+PS 함량이 낮은 반면

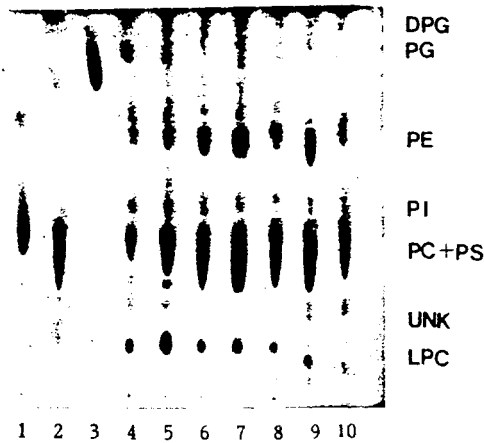


Fig. 2. Thin-layer chromatogram of phospholipids in brown rice, milled rice and bran.

- 1. PC standard
- 2. PS "
- 3. PG "
- 4. Milyang # 23, brown rice
- 5. Nampung, "
- 6. Jinhung, "
- 7. Whasung brown rice
- 8. Milyang # 23, milled rice
- 9. Nampung, "
- 10. Jinhung, "

Absorbent, silica gel G(10.25mm); solvent system, chloroform/methanol/water/28% ammoniac(65:25:3:0.2, v/v/v/v). Visualization, charring by heating with 40% H₂SO₄.

The spots were identified as follow: phosphatidyl cholines(PC), diphosphatidyl glycerols(DPG), phosphatidyl inositols(PI), lysophosphatidyl cholines(LPC), phosphatidyl serines(PS), phosphatidyl ethanolamines(PE), phosphatidyl glycerols(PG)

PI와 LPC 함량이 높았다. 겨는 PC+PS 함량이 현미 보다는 낮고 백미 보다는 높았으며 LPC 함량은 현미와 비슷하였다. PC+PS 함량은 현미에서는 일반계가 다수 계에 비해서 낮으나 백미, 겨에서는 일반계가 높았다. 이를 TLC scanner 로 정량한 결과는 표 2와 같다.

신 등⁽⁷⁾의 보고에서는 남풍 백미에서 PS와 PI는 분리되지 않고 겹쳐서 나왔으며, 가장 함량이 높은 것은 LPC로 41.4% 였다. 다음이 PC로 26.6%, PI+PS가 20.2% 였다. 안 등⁽¹²⁾의 결과에 의하면 통일계와 일반계의 쌀겨 인지질 중의 PE는 34.23%, 40.54%, PC는 14.26%, 10.25%로 PE와 PC는 통일계에 많은 반면에 PI는 13.50%인 일반계가 8.9%인 통일계 보다 많았다. 유 등⁽⁶⁾이 밀양 23호 겨에서 분리한 인지질의 조성은 PC가 34.9%, PS가 20.9%, PE가 19.8%로 DPG가 분리되지 않았고, PE, PS+PC, LPC는 본 실험 결과와 별 차이가 없었으나 PI는 본 실험 결과가 다소 높았다. 겨의 저장시 지질 성분의 변화에 관한 유 등⁽⁶⁾의 결과에 의하면 저장 후에도 인지질 성분들의 변화는 거의 없었으며, 미강 유지 전체에 대한 인지질 함량을 비교해 볼 때 인지질이 유지의 특성에 크게 영향을 주지 않는다고 하였다.

당지질의 지방산 조성

당지질의 지방산 조성을 Gas chromatography 에 의

Table 2. Compositions of phospholipids in brown rice, milled rice and bran

Variety	Proportion in phospholipids (%)						
	DPG	PG	PE	PI	PC+PS	LPC	UNK
Brown rice							
Nampung	1.98	2.86	14.51	5.06	68.37	5.09	2.13
Milyang #23	2.28	2.92	15.43	7.10	62.35	7.33	2.59
Whasung	1.94	2.60	24.51	6.06	57.62	5.53	1.74
Jinhung	1.90	3.83	19.82	5.81	59.98	7.20	1.46
Mean ± S.D.	2.03 ± 1.17	3.05 ± 0.53	18.57 ± 4.59	6.01 ± 0.84	62.08 ± 4.62	6.29 ± 1.14	1.98 ± 0.49
Milled rice							
Nampung	1.83	3.26	18.67	14.09	43.70	15.10	3.35
Milyang #23	1.81	3.50	20.93	13.68	42.68	12.40	4.99
Whasung	2.12	3.47	17.89	12.71	50.97	10.61	2.23
Jinhung	2.39	3.66	19.95	10.55	50.74	10.51	2.20
Mean ± S.D.	2.04 ± 0.27	3.47 ± 0.16	19.36 ± 1.35	12.76 ± 1.58	47.02 ± 4.44	12.16 ± 2.15	3.19 ± 1.31
Bran							
Nampung	3.66	4.02	18.22	16.67	49.67	5.44	2.23
Milyang #23	2.32	4.37	23.85	16.68	46.68	4.07	2.03
Whasung	3.08	3.64	17.38	10.62	54.38	7.68	3.22
Jinhung	2.01	2.63	17.43	14.00	52.59	8.16	3.18
Mean ± S.D.	2.76 ± 0.75	3.67 ± 0.75	19.23 ± 3.11	14.49 ± 2.87	50.85 ± 3.37	6.34 ± 1.92	2.67 ± 0.62

해 분리 정량하여 얻은 값을 표 3에 나타내었다.

당지질의 지방산 조성은 현미, 백미 그리고 겨에서 차이가 커서 현미에서는 linoleic acid와 palmitic acid 함량이 거의 비슷하게 31.34%, 30.84%를 차지했고, 다음이 oleic acid로 23.11%였다. 백미에서는 linoleic acid, palmitic acid가 각각 34.56%, 34.13%였고, oleic acid 함량이 18.11%로 총 지질과 중성지질의 지방산 조성과는 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 쌀겨와 현미의 당 및 인지질 확보의 지방산 조성이 총 지질 및 중성지질 확보에 비하여 palmitic acid의 함량이 높다는 많은 보고들과^(7,9,11) 일치되는 현상이다. 겨는 oleic acid 함량이 가장 높아 39.05%였고, linoleic acid가 33.60%, palmitic acid 함량비가 현미, 백미와는 달리 19.39%였다.

이러한 경향은 신 등⁽⁷⁾의 결과에서도 마찬가지로 linoleic acid 함량이 38.8%로 가장 높고 다음이 palmitic acid로 37.6%였으며, oleic acid 함량이 16.8%였다. 신⁽¹²⁾이 보고한 저장중 현미의 지방산 조성의 변화에서는 palmitic acid 함량이 35.8%로 가장 높고, 다음이 linoleic acid로 29.3% 그리고 oleic acid 함량이 24.7%였으며 12개월 저장중 중성지질의 지방산 조성은 변화가 없었다. 품종간에도 경향은 현미, 백미, 겨와 같았으며 뚜렷한 차이도 나타나지 않았다. 안 등⁽¹²⁾의

결과에 따르면 통산겨(통일계)에서 18:2가 35.05%, 18:1이 32.78%, 16:0이 15.95%였으며, 동진겨(일반계)는 18:2가 30.37%, 18:1이 27.62%, 16:0이 21.93%로 본 실험 결과와 다소 차이가 있었다. 유 등⁽⁶⁾이 밀양 23호 겨에서 분리한 당지질의 지방산 조성은 18:1이 36.2%, 18:2가 29.7% 그리고 16:0이 22.9%로 본 실험 결과와 매우 유사하였다.

인지질의 지방산 조성

인지질을 Gas chromatography에 의해 분리 정량하여 얻은 값은 표 4와 같다. 인지질의 지방산 조성은 현미에서는 linoleic acid 함량 평균이 39.20%였고, 다음이 oleic acid로 중성지질의 지방산 조성과 같은 경향이였다. 백미는 linoleic acid 함량이 가장 높아 40.55%였고, 다음이 palmitic acid로 29.41%였으며, oleic acid는 23.61%였다. 겨의 인지질 조성은 현미, 백미와는 달리 myristic acid 함량이 32.29%로 가장 높고 다음이 linoleic acid로 23.14%, 그리고 oleic acid, palmitic acid가 각각 21.95%, 18.35%였다. 신 등⁽⁷⁾의 보고에서는 남풍 백미 인지질의 지방산 조성중 palmitic acid 함량이 40.8%로 가장 높고, 다음이 linoleic acid 그리고 oleic acid 순으로 본 실험의 남풍 백미와는 조성 비율이 다르게 나타났다. 신⁽¹⁴⁾의 보고에서는 현미

Table 3. Fatty acid compositions of glycolipids in rice samples

(unit: %)

Variety	Fatty acid					
	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
Brown rice						
Nampung	4.39	29.04	1.00	26.92	31.06	2.49
Milyang #23	4.39	30.00	2.59	26.46	33.54	2.52
Whasung	6.93	33.26	6.09	19.09	27.66	6.70
Jinhung	4.95	31.04	4.70	19.98	33.11	6.21
Mean ± S.D.	5.29 ± 1.12	30.84 ± 1.81	3.60 ± 2.25	23.11 ± 4.15	31.34 ± 2.68	4.48 ± 2.29
Milled rice						
Nampung	11.03	30.65	7.76	17.99	26.77	5.80
Milyang #23	3.02	32.73	2.78	20.48	37.87	3.13
Whasung	2.88	34.90	3.04	18.92	37.82	2.44
Jinhung	2.64	38.23	4.04	15.05	34.90	5.15
Mean ± S.D.	4.89 ± 4.10	34.13 ± 3.24	4.41 ± 2.30	18.11 ± 2.28	34.34 ± 5.23	4.13 ± 1.60
Bran						
Nampung	2.61	15.27	4.47	40.69	35.17	9.14
Milyang #23	5.77	20.22	3.11	39.61	29.77	1.53
Whasung	1.41	18.71	3.36	39.74	35.16	1.62
Jinhung	2.92	23.34	1.65	36.15	34.31	1.62
Mean ± S.D.	3.18 ± 1.85	19.36 ± 3.39	3.15 ± 1.16	39.05 ± 1.99	33.60 ± 2.59	3.48 ± 3.78

Table 4. Fatty acid compositions of phospholipids in rice samples

(unit: %)

Variety	Fatty acid					
	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
Brown rice						
Nampung	1.13	18.89	1.11	35.99	39.39	3.48
Milyang #23	0.51	22.45	1.69	35.41	38.46	1.48
Whasung	1.22	24.85	1.00	30.69	37.82	4.41
Jinhung	1.58	24.19	1.23	30.05	41.12	1.83
Mean ± S.D.	1.11 ± 0.44	22.60 ± 2.67	1.26 ± 0.30	33.04 ± 3.10	39.20 ± 1.43	2.80 ± 1.38
Milled rice						
Nampung	0.30	34.83	2.40	17.74	40.52	1.40
Milyang #23	2.14	31.40	2.00	25.48	36.97	2.01
Whasung	3.15	23.89	1.93	25.70	42.53	2.80
Jinhung	1.34	27.51	1.71	25.53	42.17	1.63
Mean ± S.D.	1.73 ± 1.21	29.41 ± 4.74	2.01 ± 0.29	23.61 ± 3.92	40.55 ± 2.56	1.96 ± 0.61
Bran						
Nampung	37.53	21.83	6.39	15.84	15.77	2.65
Milyang #23	2.02	20.52	0.72	36.65	37.04	1.50
Whasung	44.20	15.91	0.00	18.79	21.10	0.00
Jinhung	45.42	15.15	4.25	16.52	18.66	0.00
Mean ± S.D.	32.29 ± 20.48	18.35 ± 3.32	2.84 ± 3.01	21.95 ± 9.88	23.14 ± 9.25	1.04 ± 1.27

의 인지질 조성이 oleic acid와 palmitic acid가 비슷한 상태로 가장 높은 비율을 차지했고, 다음이 linoleic acid로 나타났다. 이러한 결과는 본 연구와는 차이가 있었다.

품종간에는 현미는 인지질 조성에 별 차이가 없고, 백미에서는 palmitic acid의 함량이 다수계에 비해 일반계는 낮은 편이고, 겨에서는 밀양 23호가 다른 품종과는 달리 linoleic acid, oleic acid가 각각 37.04%, 36.65% 그리고 palmitic acid가 20.52%로 myristic acid 함량이 현저하게 낮는데 비해 남풍, 화성, 진흥은 myristic acid 함량이 각각 37.53%, 44.20%, 45.42%로 현저하게 높고 linoleic acid, oleic acid 함량이 매우 낮았다.

안 등⁽¹²⁾의 보고에서는 풍산겨(통일계) 인지질중의 지방산 조성은 18:1이 45.54%, 18:2가 33.05%, 16:0이 16.83%였고, 동진겨(일반계)는 18:1이 37.80%, 18:2가 37.68%, 16:0이 19.18%였다. 유 등⁽⁶⁾이 밀양 23호 겨에서 분리한 인지질의 지방산 조성은 oleic acid가 44.3%, linoleic acid가 33.4% 그리고 palmitic acid가 17.6%였다. 본 실험 결과는 이와는 커다란 차이를 보였다.

요 약

다수계 품종인 남풍, 밀양 23호와 일반계 품종인 화성, 진흥을 각각 현미, 백미, 겨로 구분하여 준비한 12가지 시료에서 추출한 극성지질의 조성을 TLC로 분별 정량하였고, 지방산 조성을 GC로 분석한 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

1. 당지질은 TLC 상에 6가지가 분리되었으며, esterified steryl glycosides(ESG) 함량이 가장 높고, monogalactosyl diglycerides(MGDG)와 steryl glycosides(SG) 함량은 다음으로 높은 비슷한 값이었다. 현미와 백미 그리고 겨의 ESG 함량은 51.05%, 47.88%, 50.76%로 별 차이가 없었으며, MGDG는 겨에서 높았고, SG, cerebrosides(CB), digalactosyl diglycerides(DGDG)는 현미와 백미에 비해 낮았다.

2. 인지질은 TLC 상에서 7가지가 분리되었고 이중 phosphatidyl cholines(PC)와 phosphatidyl serines(PS)는 겹쳐져서 나타났으며, 한가지의 확인할 수 없는 물질이 있었다. 인지질 조성은 PC+PS가 가장 함량이 많았으며, 현미중의 PC+PS가 62.08%로 가장 높았다. 다음이 PE로 시료 군간에 차이가 거의 없었다.

3. 당지질의 지방산 조성은 현미와 백미에서는 총 지질, 중성지질의 조성과는 달리 palmitic acid의 함량이

30.84%, 34.13%로 매우 높아서 linoleic acid 함량과 비슷하였고 oleic acid 함량이 23.11%, 18.11%로 매우 낮았다. 이와 달리 겨는 oleic acid 함량이 가장 높고 다음이 linoleic acid 그리고 palmitic acid 였다.

4. 인지질의 지방산 조성은 현미의 경우 linoleic acid 함량이 39.20%로 가장 높았고, 다음이 oleic acid 로 34.04% 였으며, palmitic acid 는 22.60%였다. 백미 는 linoleic acid 함량이 40.55%로 가장 높고, 다음이 palmitic acid 였으며, oleic acid 는 현미와는 달리 함 량이 낮았다. 한편 겨는 현미, 백미와는 달리 남풍, 화성, 진흥에서 myristic acid 함량이 각각 37.53%, 44.20%, 45.42%로 가장 높고 linoleic, oleic, palmitic acid 는 비슷한 수준이었다. 밀양 23호 겨만이 oleic, linoleic acid 함량이 비슷하게 37% 정도였고, palmitic acid 20.52%, myristic acid 가 2.02%로 현미, 백미의 조성 비율과 비슷하였다.

문 헌

1. 이희자·이현주·변시명·김형수 : 현미와 백미의 지질함량 및 중성지질의 조성에 관한 연구, 한국식품과학회지, 20(4), 585(1988)
2. 권용주·엄태봉·송근섭·김충기·이태규·양희천 : 강남콩 (phaseolus vulgaris L.)의 지방질 성분, 한국식품과학회 지, 19(6), 528(1987)
3. 신효선·계이 아이 그레이 : 보리의 지방질 성분에 관한 연구, 한국식품과학회지, 15(2), 195(1983)
4. 이상영·신효선 : 감자의 지방질 성분에 관한 연구. 제 3보: 유 리 및 결합지질 중의 극성지질의 조성에 관하여, 한국식품과 학회지, 11(4), 304(1979)
5. 이상영·김종승·신효선 : 보리와 맥아의 지방질 성분에 관한 비교연구, 한국식품과학회지, 13(1), 37(1981)
6. 유정희·최홍식 : 미강의 지질성분 및 저장중 지질 특성 변화 에 관한 연구, 한국식품과학회지, 12, 278(1980)
7. 신효선·양주홍 : 멥쌀과 찰쌀중의 극성지방질의 조성에 관한 비교, 한국식품과학회지, 18(2), 143(1986)
8. Dittmer, J.C. and R.L. Lester : A simple, specific spray method for the detection of phospholipids on thin layer chromatography, J. Lipid Res., 5, 126(1964)
9. Fujino, Y. and Sakata, S. : Glyceroglycolipids in rice grain, Cereal Chem., 50, 379(1973)
10. 신효선·이종용 : 멥쌀과 찰쌀중의 지방질 함량 및 중성지방질 의 조성에 관한 비교, 한국식품과학회지, 18(2), 137(1986)
11. 平山修, 松田英幸 : 米の脂質成分と組織内分布, 日本農藝化 學會誌, 47, 371(1973)
12. 안태희·이종욱·김동연 : 통일계 및 일반계 쌀겨의 지질 성분, 한국식품과학회지, 12, 278(1980)
13. Fujino, Y. : Rice lipids, Cereal Chem., 55, 559(1978)
14. 신명근 : 저장중 현미의 물리화학적 특성변화, 한국과학기술 원 박사학위 논문(1986)

(1988년 12월 26일 접수)