

## 율무가루 저장 중 Triglyceride 조성의 변화

한지숙 · 이숙희 · 최홍식  
부산대학교 식품영양학과

### Changes of Triglyceride Composition in Adlay Powder during Storage

Ji-Sook Han, Sook-Hee Rhee and Hong-Sik Cheigh

Department of Food Science and Nutrition, Pusan National University

#### Abstract

Raw adlay powder(RAP)was prepared and the changes of triglyceride composition in RAP lipid during storage at 35 °C for six months were studied. The RAP lipid consisted of 28 kinds of triglycerides and the major triglyceride in RAP lipid were those of OOL(24.14%), OLL(24.06%), OOO(12.58%), POL(9.01%), POO(8.87%), LLL(7.91%)and PLL(5.80%). During the storage at 35 °C for six months, the relative amounts of the triglyceride containing linoleic acid(OLL : 15.25%, LLL : 2.93%)considerably decreased, but those containing oleic acid(OOO : 23.77%, POO : 12.62%) increased. The triglycerides of LLA(0.44%)and PPLn(0.12%)disappeared during the storage.

Key words : adlay lipid, triglyceride composition, storage effect of triglyceride composition

#### 서 론

율무(*Coix Lachryma-jobi* Linne Var. Mayuen(Roman)Stapf)는 화분과에 속하는 1년생 재배식물 열매로서 오래 전부터 약용 또는 식용으로 사용되어 왔으며, 최근에는 건강식품으로 알려져 율무차로서 널리 이용된다. 율무는 다른 곡류보다 비교적 많은 지방질을 함유하며, 지방질은 식품의 가공 저장 중 품질변화와 밀접한 관련이 있는 성분이므로 율무의 지방질 조성에 관하여 많은 연구가 되어왔다<sup>1-3)</sup>.

Triglyceride는 지방질의 주된 성분으로 그 조성은 유지의 물리적, 화학적 성질과 밀접한 관련이 있음은 물론 유지 및 유지식품의 저장수명, 생체내에서의 대사와의 관련성하에서도 중요하기 때문에 유지의 triglyceride 조성 규명에 관한 많은 연구가 보고되었으나<sup>4-11)</sup> 율무의 지방질 성분 중 그 함량이 가장 높은 성분인 triglyceride에 관한 연구는 없다. 따라서 본 연구에서는 율무가루를 35°C에서 저장하면서 율무지방질의 80~90%를 차지하는 triglyceride의 조성과 저장 중 이들 조성 및 구성 지방산의 변화 양상을 살펴보기에 보고하는 바이다.

#### 재료 및 방법

##### 재료

본 실험에 사용된 생율무가루의 조제 및 저장조건은

Corresponding author : Ji-Sook Han, Department of Food Science and Nutrition, Pusan National University, 30 Jangjun-dong, Keumjung-Ku, Pusan 609-735, Korea

전보와 같은 방법으로 행하였다<sup>12)</sup>.

##### 지방질의 추출, 정제 및 분획

Folch et al 방법<sup>15)</sup>에 의하여 총 지방질을 추출한 후, 추출한 각 시료군의 지방질을 Sephadex G-25(Fine, 20~80 µm, Pharmacia Fine Chemicals, Sweden)에 통과시켜 정제 총 지방질을 얻었으며<sup>16)</sup>, 이를 silicic acid column chromatography에 의해 중성 지방질을 분획하였다<sup>17)</sup>.

##### Triglyceride의 분리 및 partition number별 분획

Triglyceride는 TLC를 이용하여 각 성분을 분별하였다. 즉 TLC는 hexane-diethyl ether-acetic acid(80:20:1, V/V/V)로 전개하여 분리된 triglyceride bands는 Rhodamine 6G용액을 분무한 후에 UV light하에서 확인하였으며, triglyceride를 함유한 bands를 plate에서 분취하였다. 이를 chloroform-methanol(2:1, V/V)로 용출한 다음 질소 기류하에서 감압 농축한 후 -20°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

시료 triglyceride를 HPLC에 의하여 partition number(PN)별로 분획하였다. 이때 분석기기는 HPLC(Waters Associates, HPLC system, USA)였으며, RI detector(RI-16X), µ-Bondapak C<sub>18</sub> Column(Radial-pak type : 10cm × 8 mm i.d.)을 이용하였고 이동상은 acetone-acetonitrile(63.6 : 36.4, V/V), 유속 2.5 ml/min, chart speed 5 mm/min의 조건하에서 분석하였다. HPLC chromatogram상의 각 peak는 trimyristin(PN 42), 2-oleo-1, 3-dimyristine(PN 44), tripalmitin(PN 48), 및 2-oleo-1, 3-



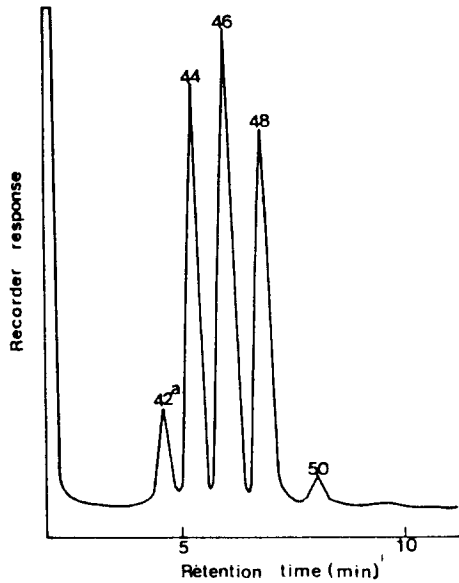


Fig. 1. HPLC chromatogram of triglyceride in raw adlay powder lipid

<sup>a</sup>Numbers indicate partition number.

distearin(PN 52) 등 표준 triglyceride의 retention time과 비교하여 동정하였다.

Triglyceride 획분의 acyl탄소수별 분획 및 지방산 조성 분석

HPLC에 의하여 PN별로 분취한 triglyceride의 각 획분을 GC에 의하여 acyl탄소수별로 분석하였다. 이 때 사용한 분석기기는 GC(Hitach : 163, Japan)였으며, 검출기는 FID, column은 1% JXR silicone on 100~120 mesh Gas Chrom Q(glass column, 0.5 m×3 mm i. d.)를 사용하였고 column온도 250~330°C at 2°C/min, Helium 가스 유속 90 ml/min의 조건하에서 분석하였다.

HPLC에 의하여 PN별로 분취한 triglyceride의 각 획분의 지방산 조성을 한 등의 경우와 같은 방법<sup>(4)</sup>으로 분석하였다.

Triglyceride 조성 추정

개개 triglyceride의 지방산 조합 해석에는 Cyber 180-830 computer를 이용하였다. 즉, Table 1과 같이 계산 program을 작성하여 PN에 따른 triglyceride 조성, 총 탄소수에 따른 triglyceride 조성 및 지방산 조성의 결과를 처리하여 각 triglyceride의 지방산 조성을 추정하였다.

결과 및 고찰

Triglyceride의 PN별 획분의 변화

율무가루 지방질의 분해과정을 명백히 하기위하여 생

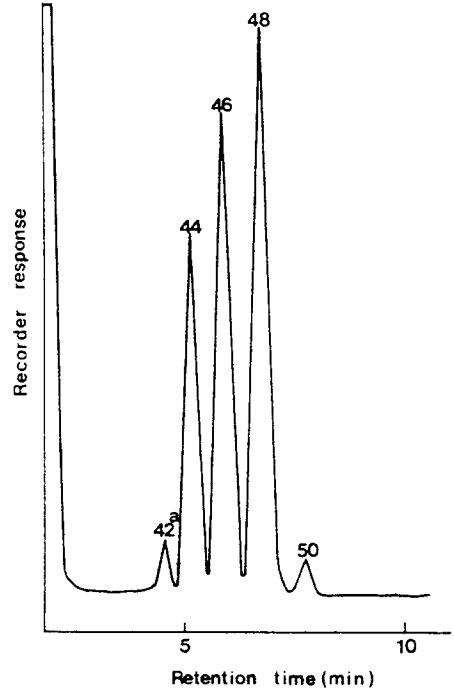


Fig. 2. HPLC chromatogram of triglyceride in raw adlay powder lipid stored at 35°C for 6 months

<sup>a</sup>Numbers indicate partition number.

Table 2. Composition of each triglycerides fraction in raw adlay powder(RAP)lipid during storage at 35°C

Time (month)	Fraction number	Partition number	Composition (%)
0	1	42	9.0± 0.4
	2	44	30.7± 1.5
	3	46	35.6± 1.3
	4	48	24.1± 0.5
	5	50	1.0± 0.1
6	1	42	3.3± 0.4
	2	44	20.1± 1.1
	3	46	34.2± 0.2
	4	48	40.0± 1.5
	5	50	2.4± 0.3

율무가루를 35°C에서 6개월 저장한 후의 triglyceride 조성의 변화를 살펴본 결과, 중성 지방질 획분에서 분취한 triglyceride를 HPLC로 분취한 chromatogram은 Fig. 1 및 2와 같았다. HPLC chromatogram상에서 5개의 peak를 나타내었고, 이들 peak는 PN42, 44, 46, 48 및 50으로 동정되었다.

각 peak의 면적으로부터 계산한 triglyceride의 조성은 Table 2와 같았다. PN별 주요 획분은 46, 44 및 48로서 각각 35.64%, 30.72% 및 24.06%였으며, PN 50은 아주

**Table 3. Composition of acyl carbon number in each triglyceride fraction by partition number of lipid extracted from raw adlay powder during storage at 35°C**

Time (month)	Partition number	Carbon number			
		50	52	54	56
0	42	0.1±0.0	11.2±2.7	87.8±2.7	ND <sup>a)</sup>
	44	0.7±0.1	18.3±0.3	81.0±0.4	ND
	46	2.3±0.0	22.5±0.8	73.5±0.5	1.7±0.7
	48	4.8±0.2	34.8±0.5	65.7±0.2	0.8±0.1
	50	5.0±0.3	23.0±0.7	65.9±1.3	5.2±0.2
6	42	1.8±0.1	13.8±0.5	84.3±0.6	ND <sup>a)</sup>
	44	1.8±0.1	20.6±0.4	79.2±0.3	ND
	46	3.2±0.0	33.6±0.2	67.2±0.2	ND
	48	5.6±0.1	31.2±0.3	63.3±0.5	ND
	50	2.7±0.2	18.7±1.2	75.9±1.0	2.7±0.8

<sup>a)</sup> Not detected

소량이 함유된 것으로 나타났다. 이들은 35°C에서 6개월 저장되는 동안에 변화가 일어나 PN 42와 44는 크게 감소되었으며, 상대적으로 PN 48과 50은 증가했음을 알

수 있었다. 이는 PN값이 작을수록 이중결합의 수가 높은 것을 고려할 때 PN값이 낮은 쪽에서의 감소현상은 Triglyceride를 구성하는 지방산 중에서도 이중결합을 많이 함유한 지방산들이 저장기간 중 쉽게 산화되거나 유리되었음을 추정할 수 있었다.

**Acyl탄소수별 triglyceride획분의 변화**

시료 지방질 triglyceride의 PN별 획분의 acyl탄소수별 조성은 Table 3과 같았다. 시료 지방질 triglyceride에서의 acyl탄소수는 50, 52, 54 및 56으로 구성되어 있으며 PN 42와 44획분에서는 acyl탄소수가 50, 52 및 54로 구성되었고 이들 중 주요성분은 54인 것으로 나타났다. PN 46, 48 및 50의 획분에서는 acyl탄소수 50, 52 및 54 이외에도 56 등이 함유되어 있었으며, 이들의 주요 성분 역시 54였다. Acyl탄소수 54는 triglyceride가 주로 탄소수 18개인 지방산으로 구성되었다는 것을 나타내는 것으로서, acyl탄소수 54가 주된 성분이라는 사실은 지방질의 주요 지방산들이 linoleic acid와 oleic acid로 구성되었으며, 이들이 triglyceride의 α, β 및 α'를 구성하는

**Table 4. Fatty acid composition in each triglyceride fraction of lipid extracted from raw adlay powder during storage at 35°C (Area %)**

Time (month)	Fatty acids	Partition number				
		42	44	46	48	50
0	14 : 0	3.8±0.2 <sup>a)</sup>	0.2±0.0	0.0±0.0	0.2±0.0	0.3±0.1
	16 : 0	8.5±0.2	8.1±0.4	12.9±0.5	13.2±0.1	12.4±0.6
	18 : 0	3.0±0.4	0.4±0.0	0.7±0.3	2.1±0.0	16.7±0.2
	18 : 1	15.5±0.2	28.2±0.2	47.4±0.3	74.2±0.7	52.7±0.4
	18 : 2	66.2±0.1	62.1±0.3	38.0±0.4	9.3±0.2	14.3±0.2
	18 : 3	2.8±0.2	0.9±0.5	0.3±0.2	0.4±0.1	2.5±0.6
	20 : 1	0.2±0.2	0.1±0.0	0.7±0.7	0.6±0.1	1.1±0.7
	SFA	18.3	9.5	13.8	14.8	31.8
	MUFA	13.4	28.1	48.9	82.1	57.6
	PUFA	68.3	62.4	37.3	3.1	10.6
	S/M/P	0.3/0.2/1.0	0.2/0.5/1.0	0.4/1.3/1.0	4.8/26.5/1.0	3.0/5.4/1.0
	P/S	3.7	6.6	2.7	0.2	0.3
	6	14 : 0	5.2±0.3 <sup>a)</sup>	0.4±0.1	0.1±0.1	0.1±0.0
16 : 0		10.2±0.3	8.8±0.2	13.0±0.0	13.5±0.0	17.7±0.1
18 : 0		2.9±0.1	0.3±0.2	0.7±0.4	1.2±0.0	13.6±0.4
18 : 1		13.2±0.1	28.0±0.1	48.8±0.2	81.9±0.1	57.2±0.5
18 : 2		66.2±0.1	61.6±0.1	37.2±0.2	3.0±0.1	9.3±0.5
18 : 3		2.1±0.6	0.8±0.5	0.1±0.4	0.1±0.2	1.3±0.1
20 : 1		0.2±0.0	0.1±0.2	0.1±0.1	0.2±0.1	0.4±0.1
SFA		18.3	9.5	13.8	14.8	31.8
MUFA		13.4	28.1	48.9	82.1	57.6
PUFA		68.3	62.4	37.3	3.1	10.6
S/M/P		0.3/0.2/1.0	0.2/0.5/1.0	0.4/1.3/1.0	4.8/26.5/1.0	3.0/5.4/1.0
P/S		3.7	6.6	2.7	0.2	0.3

<sup>a)</sup> Values are mean±standard of three determinations.

Abbreviations : SFA or S, saturated fatty acid ; MUFA or M, monounsaturated fatty acid ; PUFA or P, polyunsaturated fatty acid

**Table 5. Triglyceride(TG) composition of lipid extracted from raw adlay powder stored at 35°C**

Time (month)	Fraction number	Fatty acid composition	Carbon number	Double bond number	Partition number	TG in each fraction(%)	Composition in total TG(%)		
0	1	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	50	4	42	0.1	0.0		
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :3	52	5	42	11.5	1.0		
		C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	54	6	42	88.3	7.9		
	2	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :3 C <sub>20</sub> :1	52	4	44	0.4	0.1		
		C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	50	3	44	0.3	0.1		
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	52	4	44	18.9	5.8		
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :3	50	3	44	0.4	0.1		
		C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :3	54	5	44	1.4	0.4		
		C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	54	5	44	78.3	24.1		
		C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :3	54	5	44	0.3	0.1		
		3	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1	52	3	46	0.1	0.0	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :3 C <sub>20</sub> :1	54	4	46	1.1	0.4	
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2		52	3	46	25.3	9.0		
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2		50	2	46	2.6	0.9		
	C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2		54	4	46	1.9	0.7		
	C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2		54	4	46	67.7	24.1		
	C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1		56	5	46	1.3	0.4		
	4		C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>20</sub> :1	52	2	48	0.5	0.1	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1	54	2	48	1.5	0.4	
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	52	2	48	36.9	8.9		
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	50	1	48	2.0	0.5		
		C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	54	3	48	6.9	1.7		
		C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	54	3	48	52.3	12.6		
		5	C <sub>14</sub> :0 C <sub>20</sub> :1 C <sub>20</sub> :1	54	2	50	1.6	0.0	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>20</sub> :1	54	2	50	1.6	0.0	
			C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :0	50	0	50	1.6	0.0	
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1		52	1	50	43.8	0.4		
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :0		50	0	50	11.4	0.1		
	C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1		54	2	50	40.0	0.4		
	6		1	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	50	4	42	2.6	0.1
				C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :3	52	5	42	8.7	0.3
				C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	54	6	42	88.7	2.9
		2	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :3 C <sub>20</sub> :1	52	4	44	0.5	0.1	
			C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	50	3	44	0.3	0.1	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	52	4	44	21.3	4.3	
			C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :3	54	5	44	0.9	0.2	
			C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	54	5	44	75.9	15.3	
			C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :3	54	5	44	1.1	0.2	
		3	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1	52	3	46	0.3	0.1	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :3 C <sub>20</sub> :1	54	4	46	0.2	0.1	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	52	3	46	36.1	12.0	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2	50	2	46	2.9	1.0	
			C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>18</sub> :2	54	4	46	2.3	0.8	
			C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	54	4	46	59.4	20.3	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1	54	2	48	0.4	0.2	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	52	3	48	31.6	12.6	
			C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2	50	1	48	4.7	1.9	
	C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2		54	3	48	3.7	1.5		
C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	54		3	48	59.5	23.8			
4	C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1		52	2	48	0.2	0.1		
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2 C <sub>20</sub> :1	54	2	48	0.4	0.2			
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	52	3	48	31.6	12.6			
	C <sub>16</sub> :0 C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :2	50	1	48	4.7	1.9			
	C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :2	54	3	48	3.7	1.5			
	C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1 C <sub>18</sub> :1	54	3	48	59.5	23.8			
	5	C <sub>14</sub> :0 C <sub>20</sub> :1 C <sub>20</sub> :1	54	2	50	1.3	0.0		
		C <sub>14</sub> :0 C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :0	50	0	50	1.3	0.0		
		C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :1 C <sub>20</sub> :1	54	2	50	0.9	0.0		
C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1		52	1	50	46.3	1.1			
C <sub>16</sub> :0 C <sub>18</sub> :0 C <sub>18</sub> :1		50	0	50	4.0	0.0			
C <sub>18</sub> :0 C <sub>16</sub> :1 C <sub>18</sub> :1		54	2	50	45.7	1.0			

주된 성분이라는 것을 추정할 수 있었다.

저장한 후의 변화를 보면 PN 42, 44, 46 및 48에서는 acyl탄소수 54의 감소를 나타내었으나, 50에서는 acyl탄소수 54가 뚜렷이 증가되었다. 이는 stearic, oleic, linoleic 및 linolenic acid와 같은 지방산들이 triglyceride를 구성할 경우 주로 acyl탄소수 54로되며, PN값은 acyl탄소수에서 2배의 이중결합 만큼씩 뺀 것 (CN-2DB)이다. 그러므로 PN값이 작은 획분에서는 불포화도가 높은 지방산으로 구성되며 PN50과 같은 획분에서는 포화도가 높은 지방산으로 구성되었다는 사실로부터 저장동안 PN 42, 44, 46 및 48에 있는 acyl탄소수 54의 감소는 linoleic 및 linolenic acid와 같이 불포화도가 높은 지방산이 유리된 것으로 여겨졌다. 따라서 저장하는 동안에 linoleic acid를 함유하고 있는 triglyceride가 산화, 분해됨을 추정할 수 있었다.

**PN별 각 획분의 지방산 조성 변화**

HPLC에 의하여 PN별로 분획한 triglyceride의 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 저장된 생시료의 경우 PN 42와 44에서의 주된 지방산은 linoleic acid로서 각각 66.17%와 62.13%를 차지하였으며, PN 46의 주된 지방산으로는 oleic 및 linoleic acid로서 각각 47.38% 및 38.04%였으며 PN 48에서는 oleic acid가 주된 지방산이었으며 PN 50에서는 linoleic acid가 다른 획분에 비하여 감소된 반면에 상대적으로 stearic acid의 함량이 증가하였다. 이와 같이 PN 값이 커질수록 포화지방산 함량은 증가하였으나 불포화지방산 함량은 감소되는 경향을 나타내어 PN값이 총 acyl탄소수에서 2배의 이중결합 만큼씩 뺀 값이라는 사실과 일치하는 것 같았다.

저장후의 각 획분에서의 지방산 조성의 변화를 살펴보면 PN 42, 44, 46, 48 및 50과 같은 전 획분에서는 linoleic acid의 조성비가 감소되는 경향을 나타냈으며, 특히 PN 48에서는 현저하게 감소하였고, 미량으로 함유되어있는 linolenic acid 역시 저장하는 동안 전 획분에서 감소됨으로서 상대적으로 oleic 및 palmitic acid의 조성비가 증가됨을 나타내었다. 이로서 triglyceride를 구성하는 지방산들 중에서 linoleic 및 linolenic acid와 같은 것은 고온 저장동안에 triglyceride로부터 다른 지방산들 보다도 더 많이 유리되어 산화반응의 주된 역할을 하는 것으로 여겨졌다.

**Triglyceride 조성의 변화**

시료 triglyceride의 PN별 조성과 GC에 의하여 분석한 PN별 triglyceride획분의 acyl탄소수별 조성 및 지방산 조성의 자료를 computer로 처리한 결과는 Table 5와 같았다. 울무가루 지방질을 구성하는 triglyceride의 종류는 저장전에는 28종류가 함유되었으나 저장후에는 이들 중 2종류가 소실되어 26종류로 추정되었다. 저장전 triglyceride에서 조성비가 가장 큰 것은 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:2</sub> ·

C<sub>18:2</sub> · (24.06%) 및 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:2</sub>(24.14%)였으며, 이들이 전체의 약 50%를 차지함으로써 가장 중요한 triglyceride로 추정되었으며, 이들 triglyceride 중 linoleic acid를 한분자 이상 함유하는 것의 조성비의 합계는 75.5%에 달하고 2분자 이상 함유하는 것은 38.9%였다.

저장하는 동안 triglyceride조성에 있어서 변화를 살펴보면 특히 변화가 심한 것으로는 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub>가 15.25%로 나타나 저장전에 비하여 약 9%나 소실되었으며, 이는 linoleic acid가 두분자나 함유되어 있어서 다른 triglyceride보다 쉽게 산화되어 diglyceride나 monoglyceride로 전환되었거나 linoleic acid의 자동산화에 의하여 hydroperoxy acid, heto acid등으로 되었기 때문인 것 같았다. C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:0</sub> · C<sub>18:2</sub> · C<sub>18:2</sub> 및 C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:1</sub> · C<sub>18:2</sub>도 역시 감소되었다는 사실은 triglyceride 조성 중에 linoleic 및 linolenic acid와 같은 지방산이 함유되어 있을 경우 쉽게 산화된다는 사실과 일치하는 것 같았다. 이에 반하여 palmitic 및 oleic acid를 함유한 triglyceride 조성은 상대적으로 증가하였으며, 이는 palmitic 및 oleic acid가 linoleic 및 linolenic acid보다 산화에 안정하여 이들을 함유한 triglyceride 조성이 쉽게 분해되지 않는다는 것을 입증하였다.

일반적으로 triglyceride조성의 산화에는 triglyceride를 구성하는 지방산의 불포화도가 관여한다고 하였으며, 이는 triglyceride를 구성하는 지방산의 이중결합의 수가 증가할수록 산화안정성은 감소되어 불포화 지방산으로 구성된 triglyceride는 더 빨리 산화된다고 하였다<sup>(18)</sup>. 이러한 사실은 본 실험의 결과에서도 나타났으며, 고온에서 저장된 시료에서는 불포화 지방산으로 구성된 triglyceride는 쉽게 산화, 분해되어 diglyceride나 monoglyceride로 전환될 뿐만아니라 hydroperoxy acid나 heto acid를 형성하는 것으로 사료되었다. 그러나 포화지방산을 함유한 triglyceride 조성은 고온에서 장기간 저장해도 상당히 안정하다는 것을 알 수 있었다.

**요 약**

울무가루를 35℃에서 6개월 동안 저장하면서 triglyceride조성의 변화를 연구하였다. 울무지방질은 28종류의 triglyceride로 구성되었으며, 이들 중 주요한 triglyceride 조성으로는 OOL(24.14%), OLL(24.06%), OOO(12.58%), POL(9.01%), POO(8.87%), LLL(7.91%), PLL(5.80%)였다. 35℃에서 6개월간 저장하는 동안에 linoleic acid를 함유한 triglyceride인 OLL과 LLL은 각각 조성비가 24.06%에서 15.25%로 7.91%에서 2.92%로 감소되었으나, 상대적으로 oleic acid를 함유한 OOO 및 POO 조성비는 각각 12.58%에서 23.77%로, 8.87%에서 12.62%로 증가하였으며, 미량으로 함유되었던 LLA(0.44%)와 PPLn(0.12%)는 저장동안에 소실되었다. 이와같이 triglyceride의 산화현상은 triglyceride를 구성하는 지방산의

이중결합의 수가 증가할수록 현저했으며, 특히 triglyceride에 함유된 이중결합의 총 수에 의해 영향을 받는 것이 아니라 triglyceride를 구성하는 지방산 각각의 불포화도에 의존하는 것으로 나타났다.

## 문 헌

- Choi, K.J. and Han, J.S. : A study on analysis of neutral lipid in Coix Mayuen Roman. *YOUNG NAM Univ. Thesis Collection*, 9, 403(1976)
- Han, J.S., Rhee, S.H. and Cheigh, H.S. : A study on the composition of polar lipid in adlay. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 16, 29(1987)
- Han, J.S., Rhee, S.H. and Cheigh, H.S. : Changes of lipids in raw and processed adlay powder during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 20, 691(1988)
- Han, J.S., Rhee, S.H. and Cheigh, H.S. : Changes of fatty acid composition of lipid in raw and processed adlay powder during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 21, 697(1989)
- Bezard, J., Bugaut, M. and Clement, G. : Triglyceride composition of coconut oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 48, 134(1971)
- Sengupta, A. and Mazumder, U.K. : Triglyceride composition of amooro rohituka seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 53, 478(1976)
- Chandra, B.S. and Glenda, C.H. : The component triacylglycerol of avocado fruit coat. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 49, 229(1972)
- Synouri, S.V., Komaitis, M.E. and Voudouris, E.C. : Triglyceride composition of olive oil, cotton seed oil and their mixtures by low temperature crystallization and gas liquid chromatography. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 61, 1051(1984)
- Ricardo, S., Fasih, A. and Kumar, D.M. : Composition of triglycerides containing cyclopropene fatty acids in seed lipids of munguba. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 63, 778(1986)
- Miyazawa, T., Tazawa, H. and Fujino, Y. : Molecular species of triglyceride in ricebran. *Cereal Chem.*, 55, 138(1978)
- El-hamdy, A.H. and Perkins, E.G. : High performance reverse phase chromatography of natural triglyceride mixtures. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58, 49(1981)
- Singleton, J.A. and Patte, G.E. : Characterization of peanut oil triacylglycerols by HPLC, GLC and EIMS. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 64, 534(1987)
- 최수안, 박영호 : 식물유의 triglyceride 조성에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 14, 219(1982)
- 권영주, 임태봉, 김충기, 김상필, 고석범, 이태규, 양희천 : 강남콩의 triglyceride 조성. *한국식품과학회지*, 19, 533(1987)
- Folch, J., Lees, M. and Sloane-stanley, G.H. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497(1958)
- Christie, W.W. : *Lipid analysis*. 2nd, pergamon press, New York, p.23(1982)
- Hirsch, J. and Ahrens, E.H. : The separation of complex lipid mixtures by the use of silicic acid column chromatography. *J. Biol. Chem.*, 233, 311(1958)
- Park, D.K., Terao, J. and Matsushida, S. : The isomeric composition of hydroperoxides formed by autoxidation of unsaturated triglycerides and vegetable oils. *Agric. Biol. Chem.*, 45, 2071(1981)

(1990년 10월 26일 접수)