

표고버섯의 脂質에 關한 研究*

露木英男

日本大學 農獸醫學部 食品工學科, 東京都 世田谷區 下馬 3-34-1
(1985년 10월 1일 접수)**Studies on the Lipids of Shiitake Mushroom,
*Lentinus edodes***

Hideo Tsuyuki

Department of Food Technology, College of Agriculture and Veterinary Medicine,
Nihon University, 3-34-1, Shimouma, Setagaya, Tokyo

(Received October 1, 1985)

Abstract

The properties of lipids in cap and stalk of "Koshin" (Shiitake, *Lentinus edodes*, with expanded cap) were studied. It was also carried out that the characteristics of lipids in fresh "Donko" (unexpanded cap) and the changes of lipids in those samples by various drying process. The total lipid (TL) content in the cap and stalk of "Koshin" were 4.58% and 2.65% respectively. It was found that the contents of neutral lipids (NL, 46.7~48.8%) and phospholipids (PL, 42.0~43.8%) were high, while that of glycolipids (GL, 9.2~9.5%) was low. The main lipid in NL was triacylglycerol (TG, 58.0~58.5%) followed by sterolester (SE, 16.9~17.4%), sterol (ST, 15.6~16.4%), diacylglycerol (DG, 5.8~6.0%) and monoacylglycerol (MG, 1.1~1.3%). The main lipids in PL was phosphatidyl ethanolamine (PE, 58.3~6.02%) followed by phosphatidyl choline (PC, 17.3~19.5%), cardiolipin (CA, 12.8~14.0%) and lyso-phosphatidyl choline (LPD, 4.8~6.6%). Fatty acid composition was significantly different among TL, NL, GL and PL contained in cap and stalk. The main fatty acids was C_{18:2} followed by C_{16:0} and C_{18:1} acids. The TL contents in cap and stalk of fresh "Donko" were 3.7% and 2.5%. The changes of TL contents, PoV by drying were not almost observed. AV (acid value) of TL in the sun dried samples was a little lower than those of the fresh and hot air dried samples, on the contrary NL content in TL of the former was a little higher than those of the latter. The main lipid in NL of the three samples was TG followed by SE, ST, DG, MG and free fatty acid (FFA). In the above lipids, FFA contents in NL of the sun dried sample was a little higher than those of the fresh and hot air dried samples, but TG content in NL of former was a little lower than those of the latter. The main lipid in GL of the three samples was digalactosyldiglycerol (DGDG) followed by acyl-sterylglucoside (ASG), sterylglucoside (SG), monogalactosyldiglycerol (MGD) and cerebroside (CER). Influence of drying on these lipid content were not almost recognized. The main lipid in PL of the three samples was PE followed by PC, CA, LPC and phosphatidyl serine (PS). In the above lipids, PE and PC contents in PL of the sun dried one were a little lower than those of the fresh and hot

* 본 總說은 日本食品工業學會誌에 掲載된 論文(31권 7호, 1984)과 同學會 第30回, 31回 및 32回 大會(1983~1985)에서 口頭發表한 論文 그리고 韓國營養食糧學會 1985年度 秋季學術發表會의 特別講演의 內容을 要約하여 作成한 것임.

air dried ones. The main fatty acid in TL, NL, GL and PL of the three samples was C_{18:2} followed by C_{16:0}, C_{18:1}. The C_{18:2} acid contents of the sun dried sample was a little lower than those of the fresh and hot air dried ones, while C_{16:0} content of the former was a little higher than those of the latter.

緒 論

표고버섯(*Shiitake, Lentinus edodes*)은擔子菌類에屬하며日本, 韓國半島, 中國大陸 필리핀, 뉴기니아, 뉴질랜드 등지에自生하고 있다. 日本에서는北海道에서九州까지 널리分布하여 옛부터食用으로해왔다.

栽培의 歷史를 살펴보면 德川時代에 大分縣과 靜岡縣에서栽培되어왔다는記錄이 있으나 표고버섯 産業으로서 確立된 것은 近年이다.

現在 표고버섯은 輸出農産物으로써 重要な 位置에 있을 뿐만 아니라 健康에의 關心이 높아짐에 따라 표고버섯의 各種藥用效果가 注目을 끌고 있어 多數의 研究가 이루어지고 있다. 그러나 표고버섯의 脂質에 關한 研究는 極히 적고, 脂質含有率에 關해서 吉村 등이¹⁾, 總脂質의 脂肪酸組成에 關하여 鷺見등²⁾, 横川³⁾, 吉田⁴⁾ 및 廣井등⁵⁾의 報告가 있을 뿐이다.

표고버섯에 含有되어있는 脂質은 極히 적지만 무엇보다 特殊한 脂質이 있을 것이라는 期待와, 食品 脂質化學의 側面에서 著者의 研究室에는 표고버섯의 脂質에 關한 一連의 研究를 하고있어 그 概要를 紹介하고자 한다.

2. 生표고버섯의 總脂質의 理化學的 性狀

實驗에 利用한 표고버섯 *Lentinus edodes*는 1982年 6월에 宮崎縣에서 비닐하우스 栽培(母木은 出產나무)된 生표고버섯(삿갓이 개발된 것으로 香信이라 함)이다. 試料는 삿갓(傘)部位와 버섯자루部位로 나누었고 兩部位의 重量 및 含水率등은 Table 1과 같다.

삿갓部位와 버섯자루部位의 總脂質은 Folch의 方法⁶⁾으로 抽出 精製하였고 그 性狀은 Table 2와 같다. Table 2에서 나타남과 같이 總脂質含有率은 삿갓部位에서 0.50%, 버섯자루部位에서는 0.45%였고 無水物로 換算하면 各各 4.58%, 2.65%가 된다. 삿갓部位는 자루(茸柄)部位에 比하여 總脂質이 많음을 알 수 있다. 그러나 總脂質의 一般性狀은 別로 差異가 없었다.

Table 1. Diameter, weight and moisture content of cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)

	Cap		Stalk	
	av.	min. max.	av.	min. max.
Average diameter (cm)	7.3	(6.0~7.8)	—	—
Average weight (g)	12.5	(11.2~14.4)	4.2	(3.4~5.3)
Moisture content (%)	89.2		83.0	

* Shiitake: *Lentinus edodes* SING

Harvest date: June 28, 1982

Table 2. Propertie of total lipids in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)

Properties	Cap	Stalk
Total lipids content (weight %)	0.50	0.45
Appearance(25°C)	Reddish brown liquid	Reddish brown liquid
Refractive index(40°C)	1.487	1.473
Acid value	1.4	1.2
Saponification value	178.3	177.9
Iodine value (Wijs method)	133.9	137.4

總脂質의 脂肪酸 組成을 檢討하기 爲하여 三弗化 糊素 메탄올법⁷⁾에 따라 總脂質을 構成하는 脂肪酸의 methylester을 調製하여 다시 和田등의 方法⁸⁾으로 薄層크로마토그래피(島津製作所製 GC-5A型)로써 同定하였으며 그 結果는 Table 3과 같다. 이 表에서 總脂質을 構成하는 脂肪酸을 檢討해보면 삿갓部位, 버섯자루部位 모두 約 10種의 脂肪酸이 나타났는데, 主要脂肪酸은 어느것이든 리놀酸(삿갓부위: 약 71% 버섯자루 부위: 약 76%)이 가장 많았고 다음이 팔미트酸, 올레익酸 이었다. 이들 3種의 脂肪酸을 合計하면 전체의 90% 이상을 차지하였다. 또 포화지방산 含有率은 자루部位 보다 삿갓部位에서 약간 높았다.

總脂質의 組成을 알아보기 爲하여 Rouser등의 方法⁹⁾으로 硅酸칼륨크로마토그래피를 써서 中性脂質區 糖脂質區 및 磷脂質區를 順次로 溶出하여 分劃한

Table 2. Fatty acid compositions of total lipids in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)
(wt %)

Fatty acids	Cap	Stalk
12:0 (carbon: saturation)	tr*	tr.
14:0	0.3	0.2
15:0	2.3	0.7
16:0	19.1	15.8
16:1 (carbon: unsaturation)	0.7	0.5
17:0	0.1	0.1
18:0	0.7	1.1
18:1	4.8	5.0
18:2	71.0	75.6
20:0	tr.	tr.
Unknown	0.8	0.7
Others	0.2	0.3
Saturated	22.5	17.9
Unsaturated	76.5	81.1

* tr: trace

Table 4. Ratio of neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions in total lipids in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)
(wt %)

Lipid fraction	Cap	Stalk
Neutral lipids	46.7	48.8
Glycolipids	9.5	9.2
Phospholipids	43.8	42.0

結果를 Table 4에 表示하였다. 이 표에 나타난 바와 같이 總脂質의 脂質組成은 兩部位 모두 큰 차이가 없었다. 또한 中性脂質區, 糖脂質區 및 磷脂質區의 脂肪酸組成은 Table 5에 나타내었다. 어느쪽이든 약 10種의 脂肪酸이 존재함을 알았다. 主要脂肪酸은 總脂質의 경우와 큰차가 없었으며 兩部位 모두 糖脂質區의 리놀산 조성비가 中性脂質區, 인지질구의 그것에 비하여 약간 낮고 팔미트산 조성비는 역으로 높은 경향을 나타내었다. 한편 中性脂質區를 構成하는 各脂質의 同定과 定量은 和田 등의 方法⁹⁾으로 薄層 크로마토그래피를 써서 하였고 磷脂質區의 分劃은 Hanahan 등의 方法⁹⁾에 準하여 矽酸칼럼 크로마토그래피로 하였다. 다시 兩脂質區의 組成비를 밝히기 爲하여 田中 등의 方法¹⁰⁾에 따라 박층 크로마토그래피를 써서 實驗하였으며 裝置는 야토론 製 Thinchromograph TH10型에 記錄計(島津製作所製)와 크로마토박 CR-1A型(島津製作所製)를 併設하여 使用하였다. 中性脂質區와 磷脂質區의 脂質組成은 Table 6과 Table 7과

Table 5. Fatty acid compositions of neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)
(wt %)

Fatty acids	Cap			Stalk		
	NL*	GL**	PL***	NL	GL	PL
12:0	0.1	0.4	tr.	tr.	0.4	tr.
14:0	0.4	1.1	0.2	0.4	0.8	0.4
15:0	1.0	1.4	0.7	2.5	2.5	2.4
11:0	19.9	29.1	14.2	18.2	33.6	19.1
16:1	0.5	1.1	0.5	0.5	1.2	0.5
17:0	0.1	0.9	0.1	0.1	1.0	0.1
18:0	1.8	4.8	0.7	0.9	5.2	0.7
18:1	5.3	6.7	4.9	4.6	7.7	5.2
18.2	70.2	53.0	77.9	72.1	46.0	71.1
20:0	tr.	0.5	tr.	tr.	0.6	tr.
Unknown	0.5	0.9	0.3	0.4	0.8	0.3
Others	0.2	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
Saturated	23.3	37.7	15.9	22.1	44.1	22.7
Unsaturated	76.0	60.8	83.3	77.2	54.9	76.8

* NL: neutral lipid fraction

** GL: glycolipid fraction

*** PL: phospholipid fraction

Table 6. Lipid compositions of neutral lipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)
(wt %)

Lipids class	Cap	Stalk
Triacylglycerol	58.0	58.5
Sterol ester	16.9	17.4
Sterol	16.4	15.6
Diacylglycerol	6.0	5.8
Monoacylglycerol	1.1	1.3
Others	1.6	1.4

Table 7. Lipid compositions of phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap)
(wt %)

Lipid class	Cap	Stalk
Phosphatidyl ethanolamine	60.2	58.3
Phosphatidyl choline	17.3	19.5
Cardiolipin	14.0	12.8
Lyso-phosphatidyl choline	4.8	6.6
Others	3.7	2.8

같다.

中性脂質區의 脂質組成을 보면 兩部位 모두 트리 아실그리세롤이 가장 많아서 約60%를 차지하고

Table 8. Fatty acid compositions of each lipid in neutral lipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap) (wt %)

Fatty acids	Cap				Stalk			
	MG*	DG**	TG***	SE****	MG	DG	TG	SE
12:0	0.1	0.3	0.1	0.1	tr.	0.3	0.1	0.1
14:0	0.3	0.7	0.5	0.3	0.4	0.6	0.5	0.2
15:0	1.4	2.3	0.9	0.5	1.9	2.2	0.8	0.4
16:0	15.9	20.7	21.8	3.1	11.7	16.8	20.8	3.3
16:1	1.1	1.2	0.8	0.8	0.5	1.2	0.8	0.8
17:0	tr.	0.1	0.3	tr.	tr.	0.1	0.5	tr.
18:0	0.6	2.4	4.7	0.9	1.7	1.1	4.2	0.7
18:1	4.3	4.5	6.8	1.5	6.3	4.9	6.4	1.6
18:2	75.8	67.1	63.2	91.9	76.8	72.4	65.2	92.1
20:0	tr.	tr.	tr.	tr.	0.1	tr.	tr.	tr.
Unknown	0.3	0.5	0.5	0.2	0.4	0.3	0.4	0.6
Others	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2
Saturated	18.3	26.5	28.3	5.4	15.8	21.1	26.9	4.7
Unsaturate.	81.2	72.8	70.8	94.2	83.6	78.5	72.4	94.5

*MG: monoacylglycerol, **DG: diacylglycerol, ***TG: triacylglycerol, ****SE: sterol ester

Table 9. Fatty acid compositions of phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with full expanded cap) (wt %)

Fatty acids	Cap				Stalk			
	CA*	PE**	PC***	LPC****	CA	PE	PC	LPC
12:0	0.1	tr.	tr.	tr.	0.1	tr.	tr.	tr.
14:0	0.5	0.3	0.1	1.0	0.5	0.3	0.1	1.1
15:0	0.9	0.9	0.3	1.5	0.9	1.1	0.2	1.7
16:0	14.3	19.9	9.4	15.6	14.8	20.9	10.8	16.0
16:1	0.9	0.5	0.7	2.4	0.9	0.5	0.9	2.6
17:0	0.1	0.1	tr.	0.6	0.1	0.1	tr.	0.6
18:0	0.9	0.9	0.5	2.2	0.9	1.0	0.6	2.2
18:1	4.9	6.1	4.4	8.2	4.9	6.5	4.9	8.8
18:2	77.0	70.8	83.7	67.1	76.2	69.0	81.8	65.7
20:0	tr.	0.2	tr.	0.3	tr.	0.2	tr.	0.2
Unknown	0.2	0.4	0.5	0.4	0.6	0.2	0.3	0.4
Others	0.2	0.1	0.4	0.7	0.1	0.2	0.4	0.7
Saturated	16.8	22.3	10.3	21.2	17.3	23.6	11.7	21.8
Unsaturated	82.8	77.2	88.8	77.0	82.0	76.0	87.6	77.1

*CA: cardiolipin, **PE: phosphatidyl ethanolamine, ***PC: phosphatidyl choline, ****LPC: lyso-phosphatidyl choline

있었고 그다음으로 sterol ester, sterol, diacylglycerol, monoacylglycerol의 順이었다.

한편 Table 7에서 보는 바와같이 샷갓部位 자루部位의 磷脂質의 脂質組成은 양부위 모두 phosphatidyl ethanolamine이 가장 많았고, 샷갓부위에서 약 60%, 자루部位에서 약 58%들어 있었다. 다음은 phosphatidyl choline, cordiolipin, lyso-phosphatidyl choline의 順이었다.

다음에 中性脂質區를 構成하는 各脂質의 脂肪酸組

成(Table 8)을 보면 샷갓부위와 자루部位 모두 脂肪酸은 약 10種들어 있었고 主要脂肪酸은 샷갓部位의 mono(MG)—, di(DG)—, triacylglycerol(TG)에서 리놀산(약 63~76%), 이었고, 다음에 팔미트산(약 16~22%), 올레익산(約4~7%)의 順이었다. 자루部位도 같은 순서로 舍혀되어있었다.

Sterol ester의 主要脂肪酸을 보면 兩部位 모두 리놀산이 가장 많이 약 92%를 차지하고 있었고 다음에 팔미트산(약 3%)의 順이었다.

끝으로 Table 9에서 兩部位의 磷脂質區를 구성하는 各脂質의 脂肪酸組成을 檢討하여 보면 양쪽 모두 약 10種의 脂肪酸이 확인 되었다. 主要脂肪酸은 갓갓部位에서 各脂質 모두 리놀산(약 67~84%)였고 다음에 팔미트산(약 67~84%), 올레익산(약 4~8%) 順이었다. 자루部位의 主要脂肪酸은 갓갓部位와 같이 各脂質 모두 리놀산(約 66~82%)였고 다음에 팔미트산(約 11~21%), 올레익酸(約 5~9%) 順이었다. 兩部位의 各脂質을 前記 3種의 脂肪酸을 合計하면 各各 90%를 차지하고 있었다.

以上을 綜合하여 보면 生표고버섯의 갓갓部位 및 자루에 들어있는 總脂質은 0.5% 정도로서 극히 적었지만 脂肪酸組成이 必須脂肪酸의 하나인 리놀산의 組成比가 約 71~76%로 극히 많았고 또한 磷脂質區 中에는 phosphatidyl choline, 이른바 lecithin이 18% 정도 들어있어 營養學的으로 良質의 脂質이라 할 수 있겠다. 또 兩部位에 含有되어 있는 脂質의 理化學的 性狀을 比較하여 보면 不飽化度에 있어서는 갓갓部位보다 자루 部位쪽이 좀 높았으나 대체로 類似한 값을 보여주고 있다.

3. 乾燥에 따른 표고버섯의 脂質의 變化

生표고 버섯에 含有되어 있는 ergosterol이 vita-

min D₂로 變化된다는 것은 周知의 事實이다.

著者는 1983年, 2월에 宮崎縣에서 採取한 露地栽培(母木은 졸참나무)된 生표고버섯(갓갓이 열리지 않고 球形狀: 冬子라 부름)을 試料로 하여 生試料와 乾燥試料(天日乾燥 및 熱風乾燥 표고 버섯)의 갓갓部位와 자루 部位에 含有되어 있는 脂質의 理化學的 性狀의 變化를 比較檢討하였다. 天日乾燥試料는 直射日光에서 14日間 乾燥한 것이었고, 熱風乾燥試料는 循環式熱風乾燥機(藤本株式會社製)를 使用하여 70°C의 熱風에서 11時間 乾燥 시켰다.

前記 3試料의 갓갓部位 및 자루部位의 重量, 水分含量등은 Table 10과 같다.

總脂質은 Folch등의 方法⁹⁾에 따라 抽出하였고 그 一般性狀은 Table 11과 같다. 總脂質의 含有率은 生鮮試料에서는 갓갓部位 0.7%, 자루部位 0.5%였으나 天日乾燥品에서는 갓갓部位 2.1%, 熱風乾燥品에는 갓갓부위 3.4% 자루部位에서 2.2%였다. 이들을 건조중량으로 換算하면 生試料 (갓갓部位 3.7%, 자루部位 2.5%), 天日乾燥試料 (갓갓部位 3.9% 자루部位 2.3%), 熱風乾燥試料(갓갓部位 3.8%, 자루部位 2.4%) 모두 總脂質含有率의 差異는 크게 없었다. 또한 3試料 모두 갓갓部位가 자루部位보다 약간 높은 含有率을 나타내고 있다. 다음에 總脂質의 酸價

Table 10. Diameter, weight and moisture content of cap and stalk of shiitake mushroom* (with unexpanded cap)

	Fresh		Sun dried		Hot air dried**	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Average diameter (cm)	6.2	—	5.2	—	5.6	—
Average weight (g)	31.0	4.8	7.9	1.7	8.4	2.0
Moisture content(%)	81.3	80.2	9.0	8.0	9.6	9.2

* Shiitake mushroom: *Lentinus edodes*

Harvest date and place: February 23, 1983 in Miyazaki Prefecture, **75°C

Table 11. Properties of total lipids in cap and stalk of shiitake mushroom (with unexpanded cap)

Total lipids	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Total lipid contents(wt %)	0.7	0.5	3.5	2.1	3.4	2.2
Appearance(25°C)	Reddish brown liquid	Reddish brown liquid	Dark brown liquid	Dark brown liquid	Dark brown liquid	Dark brown liquid
Refractive index (40°C)	1.48	1.47	1.48	1.47	1.48	1.47
Acid value	1.2	1.0	4.0	4.1	1.9	2.0
Peroxide value	14.5	13.0	18.0	17.2	15.5	15.0
Saponification value	177.4	177.0	179.9	179.2	178.0	177.5
Iodine value (Wijs method)	133.5	133.0	131.0	130.2	133.0	132.7

Table 12. Ratio of neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions in total lipids in cap and stalk mushroom (with unexpanded cap) (wt %)

Lipid fractions	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Neutral lipids	41.1	41.5	46.6	44.0	42.4	41.0
Glycolipids	10.1	12.6	11.4	12.7	12.6	11.9
Phospholipids	48.8	45.9	42.0	43.3	45.0	47.1

Table 13. Lipid composition of neutral lipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with unexpanded cap) (wt %)

Lipid class	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Triacylglycerol	48.0	47.3	41.5	42.7	47.4	47.1
Sterol ester	18.4	19.4	16.9	14.3	16.3	16.6
Sterol	9.8	9.2	10.8	10.7	10.2	10.2
Diacylglycerol	7.9	7.9	10.1	10.0	10.0	9.4
Monoacycerol	7.9	7.6	8.1	9.0	7.2	7.0
Free fatty acid	5.6	6.0	10.4	9.6	6.2	6.1
Others	2.4	3.1	2.2	3.7	2.7	3.6

Table 14. Lipid composition of phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with unexpanded cap) (wt %)

Lipid class	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Phosphatidyl ethanolamine	50.2	52.0	46.7	48.7	50.7	50.5
Phosphatidyl choline	23.5	23.0	19.2	19.2	23.1	23.9
Cardiolipin	11.2	11.0	14.9	15.2	12.4	11.2
Lyso-phosphatidyl choline	7.3	6.5	8.8	7.8	7.2	6.3
Phosphatidyl serine	5.8	4.2	6.1	5.1	4.8	4.2
Others	2.0	3.3	4.3	4.0	2.8	3.9

는 생試料과 熱風乾燥試料에서는 큰 차이가 없었으나 天日乾燥試料은 약간 높은값을 나타내었다. Carbonyl 價와 過酸化物價는 3試料 모두 낮았으나 天日乾燥品은 생試料과 熱風乾燥品 보다 약간 높았다. 요오드價는 생試料과 熱風乾燥品은 별차이가 없었으나 天日乾燥品은 약간 낮은 값을 보였다. 비누化價가 생試料과 熱風乾燥品에 비하여 天日乾燥品이 약간 높은값을 나타 내었다.

다음에 總脂質은 Rouser 등의 方法⁹⁾에 따라 分劃하였고 中性脂質區, 糖脂質區 磷脂質區의 組成比는 Table 12에 나타내었다. 이 表에서 보는 바와 같이 總脂質을 구성하는 3脂質區의 組成比는 天日乾燥品에서 차이가 있었다. 즉 天日乾燥品의 磷脂質區 組成比(約 43%)가 생試料(約 47%)와 熱風乾燥品(約 46%)에 비하여 약간 낮았고 반대로 中性脂質區 組成比는 조금 높았다. 糖脂質 組成比는 생試料과 兩쪽

試料사이에 큰 차이가 없었고 10~13%의 범위였다.

中性脂質區를 構成하는 脂質의 定性和 定量은 前記와 같이 薄層크로마토그래피¹⁰⁾로 하였고 그 結果는 Table 13과 같다. 이 表에서와 같이 3試料 모두 triacylglycerol을 비롯하여 6種의 脂質이 확인 되었다. Triacylglycerol의 組成比는 생試料(約 48%)와 熱風乾燥試料(47%)는 별차이가 없었으나 天日乾燥試料에서는 約 42%로 낮은 값을 보였다. 그 밖의 脂質에서는 天日乾燥試料의 遊離脂肪酸組成比(約 10%)가 생試料(約 6%)와 熱風乾燥試料(約 6%)에 비하여 약간 높은 값을 나타내었다. 이것은 天日乾燥品의 乾燥工程 中에 triglycerol이 가수분해되어 遊離脂肪酸이 약간 증가되었기 때문으로 생각된다. 어떤 試料도 部位別 差異는 별로 없었다.

磷脂質區를 構成하는 各脂質에 關하여서는 Hanahan 등의 方法⁹⁾에 따라 鈣산칼륨크로마토그래피로써

分割, 薄層크로마토그래피로 定性하여 싱크로그래피¹⁰⁾로써 定量하였다. (Table 14) 3試料 모두 다 phosphatidyl ethanolamine, phosphatidyl choline 및 phosphatidyl serine이 확인 되었다. 인지질區의 組成比를 檢討하여 보면 生試料과 熱風乾燥試料은 큰 差異가 없었으나 天日乾燥試料에서는 前記試料에 比하여 phosphatidyl ethanolamine과 phosphatidyl choline이 약간 낮은값을 나타내었다. 또 部位別로는 生試料, 熱風乾燥試料 다 큰 차이는 없었으나 갓갓 部位는 자루部位에 比하여 phosphatidyl ethanolamine과 phosphatidyl choline의 組成比가 약간 낮은값을 보였다.

다음에 糖脂質區를 構成하는 各脂質의 分割은 藤野 등의 방법¹¹⁾에 따라 硅酸칼럼크로마토그래피로 하였고 定性은 薄層크로마토그래피로써, 定量은 싱크로그래피로써 하였다. 그 結果는 Table 15와 같다.

이 表에서 보는 바와 같이 生試料, 天日乾燥試料,

熱風乾燥試料 모두 糖脂質區의 脂質 組成에 큰 差異가 없고, 어느 試料에도 digalactosyldiglycerol, acylsterylglucoside, sterylglucoside, monogalactosyldiglycerol 및 cerebroside의 5種이 확인 되었으나 部位別 差異는 별로 없었다.

總脂質의 脂肪酸組成은 Table 16과 같다. 이 表에서 보는 바와 같이 3試料의 兩部位는 主要脂肪酸은 리놀산(約 72~79%)이고 다음이 팔미트산(3~17%), 올레익酸(約 2~4%)이었다. 리놀산 組成比를 檢討하여 보면 天日乾燥試料(約 72~75%)는 生試料(約 79%) 및 熱風乾燥試料(約 77%)에 比하여 약간 낮은 값을 나타내었고 팔미트酸組成比는 天日乾燥試料(約 16~17%)가 生試料(約 13~14%)와 熱風乾燥試料(約 14%)에 比較하여 약간 높은 값을 나타내었다. 한편 飽和脂肪酸組成을 보면 天日乾燥試料(約 19~21%)가 生試料(約 16%)와 熱風乾燥試料(約 16~17%)에 比하여 약간 높은 값을 나타내었다. 또

Table 15. Lipid composition of glycolipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (with unexpanded cap) (wt %)

Lipid class	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
Digalactosyldiglycerol	38.8	37.4	39.0	38.9	38.9	39.7
Acylsterylglucoside	29.7	30.2	27.0	25.9	26.8	27.6
Steryglucoside	16.3	17.5	19.7	19.6	16.6	15.8
Monogalactosyldiglycerol	8.2	8.7	8.7	9.4	8.8	9.9
Cerebroside	5.0	3.9	4.2	5.0	6.0	5.3
Others	2.0	2.3	1.4	2.1	1.9	1.7

Table 16. Fatty acid composition of total lipids in cap and stalk of shiitake mushroom (with unexpanded cap) (wt %)

Fatty acids	Fresh		Sun dried		Hot air dried	
	cap	stalk	cap	stalk	cap	stalk
12:0	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
14:0	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
15:0	1.1	1.2	1.6	1.3	1.0	1.5
16:0	13.3	13.6	17.4	15.8	13.9	13.8
16:1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.1
17:0	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4
18:0	0.9	0.7	1.0	0.8	0.8	0.8
18:1	3.3	2.3	3.1	3.5	4.3	3.8
18:2	78.6	79.7	72.3	75.2	77.6	77.5
20:0	0.1	tr.	0.1	tr.	tr.	tr.
Others	0.4	0.7	0.3	1.3	0.4	0.9
Saturated	16.2	16.3	20.9	18.7	16.4	16.7
Unsaturated	83.4	83.0	76.7	80.0	83.2	82.4

* tr.: trace

部位別 差異를 보면 生試料와 熱風乾燥試料와는 별 차이가 없으나 天日乾燥試料에서는 不飽和脂肪酸組成比에 있어서 갓갓 部位(約 77%)가 子루部位(約 80%)보다 약간 낮은 값을 나타내었다. 이러한 不飽和脂肪酸이 天日乾燥에 의해 약간 酸化된 것이 아닌가 생각된다.

中性脂質區, 磷脂質區 및 糖脂質區의 脂肪酸組成을 Table17~19에 나타내었다.

Table 17. Fatty acid composition of neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (fresh) (wt %)

Fatty acids	cap			stalk		
	NL*	GL**	PL***	NL	GL	PL
12:0	0.1	0.7	0.2	0.3	0.7	0.2
14:0	0.3	0.7	1.7	1.4	0.3	0.2
15:0	1.1	1.4	0.2	0.2	3.3	2.9
16:0	10.4	22.3	16.9	8.3	23.7	21.8
16:1	1.6	2.9	1.1	1.3	1.1	0.9
17:0	0.9	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
18:0	1.3	4.0	1.0	0.9	2.4	0.9
18:1	3.4	8.5	3.7	2.5	8.6	3.4
18:2	79.5	54.8	74.3	84.2	58.5	68.5
20:0	0.7	2.9	tr.	tr.	tr.	tr.
Others	0.7	1.5	0.9	0.5	1.1	0.9
Saturated	14.8	31.3	21.4	11.5	30.7	26.3
Unsaturated	84.5	67.2	78.7	88.0	68.2	72.8

* NL: neutral lipid fraction,
 ** GL: glycolipid fraction,
 *** PL: phospholipid fraction

3試料의 兩部位에 含有되어있는 3脂質區 모두 主要脂肪酸는 總脂質의 境遇와 같이 리놀산(約 52~84%) 팔미산(約 8~29%) 및 올레익酸(約 3~9%)이었다.

中性脂質區와 磷脂質區의 脂肪酸組成을 檢討하여 보면 어느것이나 天日乾燥의 리놀산組成比가 生試料와 熱風乾燥試料에 比하여 약간 낮았고 반대로 天日乾燥試料의 팔미酸組成比는 生試料와 熱風乾燥試料에 比較하여 약간 높은 값을 나타내었다. 또 天日乾燥試料 中の 中性脂質區와 磷脂質區의 飽和酸組成比는 生試料와 熱風乾燥試料에 比하여 약간 높았고 相對的으로 不飽和脂肪酸組成比가 약간 低下하였다. 糖脂質區에서는 天日乾燥試料의 飽和脂肪酸組成比가 生試料와 熱風乾燥試料에 比하여 조금 높은 값을 나타내었다.

以上の 結果로 生試料 天日乾燥試料 및 熱風乾

Table 18. Fatty acid composition of neutral lipid and phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (sun dried) (wt %)

Fatty acid	cap			stalk		
	NL*	GL**	PL***	NL	GL	PL
12:0	tr.	1.3	tr.	0.2	0.1	0.2
14:0	0.3	1.0	0.1	0.3	0.5	0.1
15:0	1.0	1.7	0.9	1.2	2.2	1.6
16:0	15.4	25.7	21.2	13.9	28.7	25.6
16:1	1.7	2.6	1.0	1.7	3.5	0.9
17:0	0.7	tr.	0.3	0.6	0.7	0.2
18:0	2.0	4.4	0.6	1.0	1.7	0.8
18:1	4.1	9.4	3.1	3.1	9.4	3.1
18:2	23.9	52.8	72.2	77.2	52.2	96.9
20:0	tr.	tr.	tr.	0.1	tr.	tr.
Others	0.9	1.1	0.6	0.8	1.0	1.6
Saturated	19.4	34.1	23.1	17.2	33.9	28.5
Unsaturated	79.7	64.8	76.3	82.0	65.1	70.9

*NL, **GL, ***PL: See Table 17

Table 19. Fatty acid composition of neutral lipid, glycolipid and phospholipid fractions in cap and stalk of shiitake mushroom (hot air dried) (wt %)

Fatty acid	cap			stalk		
	NL*	GL**	PL***	NL	GL	PL
12:0	0.1	1.2	tr.	tr.	0.2	tr.
14:0	0.4	1.4	0.2	0.3	1.4	0.2
15:0	0.9	1.3	1.1	1.1	2.0	1.5
16:0	10.7	23.5	18.5	11.4	25.9	23.2
16:1	2.0	1.6	1.1	1.9	2.6	1.8
17:0	0.9	tr.	0.3	0.2	0.5	0.2
18:0	1.2	4.8	0.8	0.9	2.5	0.7
18:1	4.2	8.6	3.7	2.6	7.9	3.1
18:2	78.9	54.8	73.8	80.6	55.8	68.3
20:0	0.1	1.2	tr.	tr.	0.2	tr.
Others	0.6	1.6	0.5	1.0	1.0	1.0
Saturated	14.3	33.4	20.9	13.9	32.7	25.8
Unsaturated	85.1	65.0	78.6	85.4	66.3	73.2

*NL, **GL, ***PL: See Table 17

乾燥試料에 含有되어 있는 脂質의 理化學的 性狀을 比較檢討하여 보면 不飽和度에 있어서는 生試料와 熱風乾燥試料와는 큰 차이가 없었으나 天日乾燥試料의 脂質의 不飽和度는 記前 兩者에 比하여 약간 높았다.

표고버섯(冬子)의 脂質은 熱風乾燥工程에서 別로 酸化되지 않으나 天日乾燥工程에서는 酸化되는 것이

라본다.

要 約

삿갓이 완전히 찢진 표고버섯의 부위別에 따른 脂質의 特性과, 삿갓이 찢지지 않은 표고버섯의 乾燥方法에 따른 脂質의 變化를 研究한 結果는 다음과 같다.

1. 삿갓이 찢진 표고버섯의 삿갓部位의 總脂質 含量은 4.58%이었고 자루部位는 2.6%이었으며 거의 대부분이 中性脂質(46.7~48.8%)과 磷脂質(42.0~43.8%)로 구성되어 있었으며 糖脂質은 적었다(9.2~9.5%)

2. 中性脂質의 主要成分은 tryacylglycerol이었고 磷脂質은 phosphatidyl ethanolamine이었다. 또한 脂肪酸의 組成은 各 脂質 및 部位에 따라 현격하게 달랐으며 C_{18:2}, C_{16:1} 및 C_{18:1} 脂肪酸 順으로 含有되어 있었다.

3. 삿갓이 찢지지 않은 표고버섯의 總脂質은 2.5%(자루)~3.7%(삿갓)이었고 總脂質含量, 過酸化物價 및 카아보닐價는 乾燥方法에 따른 差異를 보이지 않았으며 總脂質의 酸價는 日乾試料가 生試料 및 熱風乾燥試料 보다 약간 낮았으나 日乾試料 中の 中性脂質含量은 다른 試料보다 높았다.

4. 가장 많은 部分을 차지한 中性 및 磷脂質의 主要成分의 삿갓이 완전히 찢진 표고버섯과 같았고 糖脂質은 digalactosyldiglycerol이었으며 日乾試料의 磷脂質中 phosphatidyl ethanolamine과 phosphatidyl

choline함량은 生試料 및 熱風乾燥試料보다 낮았다.

5. 모든 건조시료의 各 脂質 中の 主要 지방산 조성은 삿갓이 찢진 시료의 경우와 비슷하였고 日乾試料의 C_{18:2} 脂肪酸함량은 다른 시료보다 높은 반면 C_{16:0} 지방산은 낮았다. 한편일건시료 中の 불포화 지방산 함량은 열풍건조시료 및 생시료보다 낮았다.

文 獻

1. 吉村清尚：東北大學農學研究所報告, **34**, 502 (1934)
2. 鷺見瑞穂：農化, **10**, 1104(1934)
3. 横川洋子：立川短期大學紀要, **11**, 5(1978)
4. 吉田博·林淳三·菅原龍宰：日食工誌, **26**, 29 (1979)
5. 廣井勝：家政誌, **28**, 243(1977)
6. Folch, J., Lees, M. and Stanley, G. H. S.: *J. Biol. Chem.*, **226**, 497(1957)
7. 日本油化學協會編：基準油脂分析試驗法, 2.4.20 2~77(1971)
8. 和田正太·菅野道廣：九大農學會誌, **26**, 505 (1972)
9. Hanahan, D. J., Dittmer, J. C. and Warashima, E.: *J. Biol. Chem.*, **228**, 685 (1957)
10. 田中正康·伊藤俊洋·金子弘：油化學, **26**, 8 (1977)
11. 野安彦：脂質分析法入門, (學會出版センター, 東京), 73(1980)