

## 豚 內臟筋中 總脂質 含量과 構成脂質의 組成

楊 澈 永

서울 保健專門大學 食品加工科  
(1993년 4월 25일 접수)

## The Contents of Total Lipid and the Component of the Lipid in Porcine Variety Tissue

Cheul-Young Yang

Department of Food Technology, Seoul Health Junior College  
(Received April. 25, 1993)

### ABSTRACT

The contents of crude fat were remarkably different according to parts in porcine tissues. The most contents of total lipids in variety tissues were neutral lipid, and the nexts were phospholipid and glycolipid, where these of the most composition in liver were phospholipid and the next neutrallipid and glycolipid.

The major component of the nonpolar lipids in fresh was triglyceride(58.09~74.68%) and phospholipid in the polar lipid were phosphatidyl choline(20.14~45.17%) and phosphatidyl ethanolamine(18.15~30.14%) and the main component in glycolipid acylsterol glyceride(26.10~45.15%), respectively.

### I. 緒 論

動物 體腔內에 들어있는 心臟, 肺臟, 肝臟, 脾臟, 腎臟, 胃臟, 大腸, 小腸 등의 內臟들은 內臟摘出 (eviscerating)에 의하여 얻어지는데 이들을 일괄하여 內臟肉(variety meat)이라 하며 可食 副産物의 대부분을 차지한다. 이에 關連한 연구로는 Horstein 등<sup>1)</sup>은 豚 골격근 지질함량을 보고하였으며, Price와 Schweigent<sup>2)</sup>은 각각의 部位別 함량을 조사하여 큰 差異가 있다고 하였다.

Beare<sup>3)</sup>, Watt와 Morrill<sup>4)</sup>은 牛肉과 豚肉의 脂肪

酸 組成에 關한 研究를 통하여 肉種間에 현저한 差異가 있음을 확인하였다.

Paul과 Southgate<sup>12)</sup>은 豚 內臟肉중에서 脂肪酸이 12種 內外가 확인 된다고 하였으며, mono가 20~45% 사이이고 poly가 10~34%로 部位間에 差異가 있다고 하였다.

Bodwell과 Anderson<sup>2)</sup>은 신선 ham肉중의 飽和 脂肪酸, 單不飽和 脂肪酸 및 多不飽和 脂肪酸 含量을 연구 보고하였다.

食用으로 주로 利用되는 결격근은 저장방법 및 저장기간의 연장에 따라 불포화 지방산은 감소하는 경

향을 보인다고 Lee와 Dawson<sup>10)</sup>은 보고하였다.

本 研究는 食肉資源의 利用 增大를 提모하기 위하여 新鮮 內臟肉을 供試料로 하여 脂質의 抽出과 精製, 脂質成分의 分離, 定量分析하여 肉學的인 기초 자료로 利用하고자 實驗을 실시하였다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 供試 材料

未 經産 Landrace 豚(♀)種을 屠畜處理場에서 處理收集된 副産物중 平滑筋 및 心筋으로 이루어진 內臟器를 polyethylene film 포장재로 밀봉하여 2±1℃로 保存하면서 實驗하였으며, 대장, 소장, 위 부위들은 내용물질을 제거후 수세하며 풍건후 이용하였다.

### 2. 脂質의 抽出과 精製

選別된 試料중의 脂質은 Folch 등<sup>11)</sup> 方法에 의하여 抽出 定量하였으며 여기에서 얻어진 粗脂肪質은 Wüther 方法<sup>12)</sup>에 따라 Sephadex G 25(Fine form, 20~80 $\mu$  Pharmacia Fine Chemicals Co, Sweden)를 충전한 Column(1cm ID×15cm)을 통과시킨 얻어진 것을 純脂質量으로 하였다.

### 3. 中性脂質 및 極性的 分離 및 定量

精製된 純脂質을 Rouser 등<sup>13)</sup>의 方法에 따라 silicic acid column chromatography(SACC)에 의하여 中性脂質, 糖脂質 및 磷脂質을 각각 분리하였으며 處理에 의한 각각의 溶出液은 rotary vacuum

evaporator로 溶媒를 제거한 후 重量法에 의해 그 含量(%)을 계산하였다(Marnetti).<sup>10)</sup>

### 4. 中性脂質, 糖脂質 및 磷脂質의 分別 및 定量

Silicic acid column chromatography에 의하여 分離된 脂質劃分을 thin layer chromatography에 의하여 그 組成을 分別確認하였다(Stahl).<sup>14)</sup>

分離·確認된 각 脂質의 斑點은 densitometer (Shimadzu Dual, S-900, Ware Length TLC Scanner)을 사용하여 그 強度를 測定하였으며, 이때 slit 1.25×1.25mm<sup>2</sup>, chart paper speed 20mm/min, scanning 方法은 zig zag reflection하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 內臟肉중의 粗脂肪, 純脂質의 含量

新鮮 內臟중의 粗脂肪, 純脂質 및 精製率은 Table 1과 같다. 즉 粗脂肪은 대장부위가 29.16±3.61g으로 높았으며 심장과 허파부위는 다른 부위에 비해 낮았다. 精製된 純脂質量은 대장이 26.24±1.44g으로 가장 높게 나타났으며, 다음 소장, 간, 위, 심장, 허파, 비장 순이었다. 純脂質으로의 精製·回收率은 모든 부위에서 83.31~94.96%로 양호하게 이루어 지었다.

Kim<sup>7)</sup>은 牛肉중의 總脂質 含量이 總重量중 筋肉脂肪이 2.27%, 小腸脂肪이 66.66% 정도라고 보고한 것과 비교할때 비장, 심장, 허파, 신장, 위, 간 부위는 筋肉脂肪量 값과 비슷하였으나, 小腸 脂肪이 큰 差異를 보이는 것은 試料 前 處理 中의 내용물의

**Table 1.** Content of purified lipid by Sephadex gel filtration in porcine tissues(g/100g matters)

Tissues Lipid	Large intestine	Small intestine	Spleen	Heart	Lung	Kidney	Stomach	Liver
Crude fat <sup>a)</sup>	29.16 ± 3.61	19.17 ± 0.84	3.90 ± 0.56	3.89 ± 0.42	3.89 ± 0.42	4.51 ± 2.50	4.39 ± 1.19	4.61 ± 0.31
Purified lipid <sup>b)</sup>	26.24 ± 1.44	17.82 ± 2.18	3.62 ± 2.07	3.69 ± 0.93	3.67 ± 1.61	3.77 ± 0.27	4.12 ± 1.23	4.35 ± 1.84
Purification yield(%)	89.98 ± 0.38	92.95 ± 2.55	92.82 ± 3.69	94.96 ± 0.63	94.34 ± 3.83	83.31 ± 0.10	94.94 ± 1.03	94.36 ± 5.93

a) All values are expressed as Mean ± S.D. of triplicate examination means.

b) Purified lipid by Sephadex G 25 gel filtration from crude fat

處理方法의 差異에서 그 原因이 있다고 판단된다. Price와 Schweigent<sup>13)</sup>는 豚精肉中 loin부위에서 11.4%, butt부위에서 11.3%, ham 부위가 7.5%, picnic 부위가 7.4%라 한것과 分析 結果를 보면 대장 및 소장부위는 보다 높게 나타났으나, 그의 臟器 部位들은 보다 낮은 水準을 보이고 있다.

Horstein<sup>14)</sup>은 豚 精肉中 脂質含量이 약 6.6% 정도라고 한바 대장 및 소장부위는 큰 差異를 보이나 기타 内藏부위는 유사한 정도를 나타내고 있다.

Park과 Jung<sup>15)</sup> 鷄肉部位의 平均 脂質含量이 1~3% 정도라고 하였으며, Pedgrave와 Jefferv<sup>16)</sup>은 Kangaroo肉중에 약 13%의 脂質을 含有한다고 하였다.

**2. 中性脂質, 磷脂質 및 糖脂質의 含量**

新鮮 内臟部位 原料를 供試料로서 處理한후, silicic acid column chromatography에 의하여 分離한 中性脂質, 磷脂質 含量은 Table 2와 같다.

즉 energy源으로 이용되는 中性脂質 含量은 대장 부위가 23.6%로 가장 큰 含量치를 보이고 있으며, 다음 소장, 비장, 심장, 허파, 신장, 위, 간 부위 順이었다.

磷脂質의 含量은 대장 부위가 높았으며, 中性脂質 含量이 낮았던 간 부위가 含量이 높았으나 다른 부위들은 1.50%이하 水準을 보였다.

Horstein<sup>14)</sup>은 豚肉中 磷脂質의 含量이 0.75g 정

도로 보고 하였는바, 本 試料중 대장, 소장, 간장, 심장 및 비장 부위들은 높았으나 허파, 신장, 위 부위들은 낮게 비교되었다.

Lazarus<sup>17)</sup>가 보고한 어린 양고기에 總脂質중 磷脂質의 비율이 9.84~17.32% 사이라고 한 것과는 대장, 소장, 허파 부위가 비슷한 값이었으며, Kim<sup>7)</sup>이 보고한 牛肉중의 磷脂質量보다는 모든 臟器部位에서 높았으며, Sonntag<sup>18)</sup>은 牛의 臟器 磷脂質 含量이 간장(3.1%), 심장(1.6%)과는 비슷한 水準值를 보이나 馬의 간장(3.7%), 심장(2.6%), 신장(2.6%)과 比較할때 약간의 差異를 나타내고 있다.

한편 糖脂質의 含量은 全臟器부위에서 0.55% 이하의 含量 값으로 그 범위는 0.13~0.55% 사이였다.

**3. 中性脂質, 磷脂質 및 糖脂質의 構成物質의 組成**

中性脂質중 構成物質의 同定은 esterified sterols 의 5種이 確認되었으며 그 結果는 Table 3에서와 같다. 즉 臟器 8部位에서 esterified sterols 成分이 10.0%이하 水準을 보이고 있으며, 다음 비장, 심장, 신장, 간장, 대장, 소장, 위장, 허파의 順으로 낮게 나타났으며, triglyceride 成分은 허파, 소장, 신장, 위, 비장, 심장, 간의 順이며 構成物質 組成중 가장 큰 比率를 차지하고 있다.

Kim(1981)<sup>7)</sup>이 牛筋肉脂質에서 62%, 小腸脂質에서 65%라고 보고한 것과 거의 비슷한 組成값을 보이고 있고, Kim<sup>19)</sup>이 畜肉에 있어서 中性脂質中

**Table 2.** Content of neurtallipid, phospholipid and glycolipid in porcine tissues

Lipids Tissues	Total lipid	Neutral lipid	Phospholipid	Glycolipid
Large intestine	26.24 ± 1.44	23.16 ± 0.50 <sup>a)</sup> (88.26) <sup>b)</sup>	2.62 ± 0.99( 9.98)	0.44 ± 1.10( 1.76)
Small intestine	17.82 ± 2.18	16.14 ± 1.02(90.61)	1.44 ± 0.34( 8.10)	0.22 ± 0.09( 1.29)
Spleen	3.62 ± 2.07	3.29 ± 0.54(91.03)	0.92 ± 1.61( 7.04)	0.06 ± 0.08( 1.93)
Heart	3.69 ± 0.93	2.13 ± 0.45(57.72)	1.48 ± 0.41(40.10)	0.03 ± 0.01( 0.81)
Lung	3.67 ± 1.61	2.75 ± 0.16(75.02)	0.36 ± 0.14( 9.90)	0.55 ± 0.31(15.08)
Kidney	3.77 ± 0.27	3.38 ± 0.64(89.32)	0.15 ± 0.04( 2.24)	0.22 ± 0.03( 5.94)
Stomach	4.12 ± 1.23	3.17 ± 0.18(90.15)	0.26 ± 0.05( 6.47)	0.13 ± 0.02( 3.38)
Liver	4.35 ± 1.84	1.62 ± 0.12(37.24)	2.42 ± 0.38(55.63)	0.31 ± 0.04( 7.12)

a) All value are expressed as Means ± S.D. of triplicate examination means are neutral lipid, phospholipid and glycolipid gram per totallipid gram  
 b) Percentage of total purified lipid

**Table 3.** Composition of neutral lipid by thin-layer chromatography analysis in fresh porcine tissues(%)

Composition Tissues	Esterified sterols	Tri- glyceride	Free fatty acid	Di- glyceride	Mono- glyceride	Free sterols	X <sup>a)</sup>
Large intestine	8.34	68.21	8.89	5.86	1.70	5.50	1.50
Small intestine	6.16	74.11	7.20	4.10	0.83	6.41	1.29
Spleen	9.74	64.77	5.11	3.41	1.14	10.58	3.25
Heart	9.67	60.21	9.89	8.47	0.25	8.27	3.24
Lung	1.48	74.68	5.49	3.85	0.55	4.87	0.08
Kidney	8.61	73.23	4.05	9.08	1.78	3.11	0.14
Stomach	5.71	65.84	7.55	5.54	0.78	9.78	4.80
Liver	8.41	58.09	9.16	10.16	2.11	9.96	2.11

a) X : Unknown value

**Table 4.** Composition of phospholipid by thin-layer chromatography analysis in fresh porcine tissues(%)

Composition Tissues	Phosphatidyl choline	Phosphatidyl ethanolamine	Spingomyelin	Phosphatidyl serine	Phosphatidyl inositol	X <sup>a)</sup>
Large intestine	40.15	24.12	13.11	7.92	7.22	7.48
Small intestine	42.21	20.45	10.12	8.46	6.43	2.33
Spleen	37.76	30.01	8.14	6.64	4.09	13.36
Heart	44.17	18.15	11.08	4.87	2.08	19.85
Lung	20.84	30.77	18.01	7.01	10.89	12.48
Kidney	26.64	29.48	12.24	5.01	3.75	12.88
Stomach	39.67	30.41	6.99	3.04	12.98	6.91
Liver	20.14	29.97	13.04	15.04	17.76	3.04

a) X : Unknown value

triglyceride 함량이 가장 많다는 내용과 일치하였다.

Free fatty acid는 全部位에서 4.05~9.89%의 범위를 가지며, diglyceride는 3.85~10.16% 사이로 간 부위가 組成率이 높았고, 허파 부위가 가장 낮은 수준을 나타내었다.

Monoglyceride는 0.55~2.11%이며 free sterol는 部位間 差異를 보여 비장(10.58%)이 가장 높고 신장(3.11%)이 가장 낮게 나타내었다. 또한 未確認物質의 量은 0.08~4.80% 범위이다.

燐脂質中 構成物質의 組成으로는 phosphatidyl choline의 5종류가 確認 同定되었으며, 그 構成物質의 含量은 Table 4와 같다. Phosphatidyl choline은 심장, 소장, 대장, 위, 비장, 신장, 허파, 간의 順으로 있고, 간 및 신장 부위들은 構成物質 組成중 가장 큰 比率을 보인다.

Phosphatidyl ethanolamine은 18.15~30.77%

범위이며, 허파부위가 함량이 크고 신장 부위는 낮은 組成比率을 나타내고 있다.

Spingomyelin은 6.99~18.01%이며 비장 및 위 부위는 10%이하 수준이었다. Phosphatidyl serine은 간 부위(15.04%)가 가장 높았으며, 위 부위(3.04%)는 낮았으며, 다른 臟器試料들은 10.0%이하 수준이었다.

Phosphatidyl inositol은 2.08~17.76%로 部位間에 차이가 크며, 허파, 위, 간 부위는 10% 이상을 나타내고 있으나, 기타 臟器試料들은 10.0% 이하 수준이었다.

Body<sup>3)</sup>이 羊肉 燐脂質중의 構成物質 組成比率과는 비슷한 값을 나타내었다. 未確認物質의 確認이 앞으로 규명해야할 課題로 생각된다.

燐脂質의 構成物質의 組成은 Table 5에서와 같이 Acylsterolglyceride의 4種이 確認되었고 臟器 試料중 Acylsterolglyceride가 構成物質중 組成率이 높

**Table 5.** Composition of glycolipid by thin-layer chromatography analysis in fresh porcine tissues(%)

Tissues	Composition	Acylsterol-glyceride	Sterol-glyceride	Cerobroside	Diglycosyl-diglyceride	X <sup>a)</sup>
Large intestine		37.18	14.43	11.57	5.54	31.28
Small intestine		39.41	17.31	9.26	4.31	29.71
Spleen		42.14	12.24	12.45	5.16	28.13
Heart		40.07	12.31	5.65	15.01	26.96
Lung		26.10	19.08	10.43	3.21	41.18
Kidney		43.44	20.11	6.87	7.01	21.57
Stomach		36.98	8.23	8.87	10.14	35.84
Liver		45.15	10.88	9.82	6.89	29.26

a) X : Unknown value

았다. 즉 26.10~45.15% 범위로 허파 부위가 가장 낮았고 간 부위가 가장 높게 나타내었다.

Sterolglyceride는 8.23~20.11%로 신장, 허파, 소장, 대장, 비장, 간, 위 부위 順으로 낮았고, 部位間에 差異를 보이고 있다.

Cerobroside 物質은 臟器部位間에 差異가 적었다.

Diglycosyldiglyceride는 3.21~15.01%이며, 심장 부위가 높고 다음 위 부위로 보이고 있으나, 다른 臟器部位들은 아주 유사한 組成 比率를 가지고 있다. 未確認物質의 組成率은 中性脂質 및 磷脂質의 構成 未確認物質의 比率보다 월등히 کم을 볼수 있다. 위 부위가 35.84%로서 높은 편이었다.

#### IV. 要 約

新鮮 豚 内腸 및 臟器 중 粗脂肪 含量이 部位別間에 큰 差異를 보였으며, 脂質을 分劃한 결과는 中性脂質이 대부분이었으며, 다음 磷脂質, 糖脂質의 順이었으나 肝 部位는 磷脂質, 中性脂質, 糖脂質의 順이었다.

非極性 脂質의 構成物質은 Triglyceride(58.09~74.63%)가 主要成分이었고 極性脂質 중 磷脂質은 Phosphatidyl choline(20.14~44.17%)과 Phosphatidyl ethanolamine(18.15~30.4%)이었으며, 糖脂質중에는 Acylsterolglyceride(26.10~45.15%)가 主要成分으로 나타내었다.

#### V. 參考文獻

1. Beare, J.K. : Fatty acids composition of food fats. J. Agri. Food Chem. 10, 20, 1962.
2. Bodwell, C.E. and Anderson, B.A. : Nutritional composition and value of meat and meat products in muscle as food, Academic press, INC, 352-361, 1986.
3. Body, D.R., Shorland, F.B. and Gass, T.P. : Fetal and maternal lipid of rommney sheep(1. The composition of the lipids of the total tissue), Biochem-Biophys, Acta, 125, 207, 1966.
4. Folch, J., Lee, M. and Slone, G.A. : A simple method for the isolation and purification of totallipids from animal tissue, J. Biol. Chem. 226, 497, 1957.
5. Horstein, I., Crowe, P.F. and Heimberg, H.J. : Fatty acid composition of meat tissue lipids, J. Agri. Food Chem. 26, 581-585, 1961.
6. Kim, C.H. and Kin, Y.H. : Studies on lipids and fatty acids composition of various meat, Korean J. Anim. Sci. 24(6), 452-456, 1982.
7. Kim, J.K. : Studies on lipids and fatty acids composition of bovine parts, Master, Graduate School, Kon-Kuk Univ. 1981.
8. Lazarus, C.R. : Changes in the concentration of fatty acids from the nonpolar phospholipid

- and glycolipids during storage of intact lamb muscle, *J. Food Sci.* 42, 102, 1977.
9. Lee, W.T. and L.E. Dawson. : Chicken lipid changes during cooking infresh and reused oil, *J. Food Sci.* 38, 1231, 1973.
  10. Marnetti, G.V. : Lipid chromatography Anal. Marcel Dekker INC, New York, 118.
  11. Park, G.B., Jung, Y.J. and Lee, H.G. : Studies on fatty acid composition in chicken meat during postmortem storage(1. Changes in fatty acid composition). *Korean J. Anim. Sci.* 31(1) 35-41, 1989.
  12. Paul, A.A. and Southgate, D.A.T. : The composition of foods, HMSO, London, 1978.
  13. Price, J.F. and Schweigent, B.S. : The science of Meat and products, W.H. Freeman and Company, San Fransico, 324 327, 1971.
  14. Redgrave, T.G. and Jefferv, F. : The lipids of Kangaroo meat in lipids, 16(8), 626-627, 1981.
  15. Rouser, G., Kritchevsky, G., Simon, G. and Nelson, G.J. : Quantitative analysis of brain and spinach leaf lipids employing silicic acid column chromatography and acetone for elution of glycolipids, *Lipids*, 2(1), 37, 1967.
  16. Sonntag, N.O.V., Formo, M.W., Jungermann, E. and Norris, F.A. : Bailey, s Industrial oil and Fat Products, 1, 50-51, 1979.
  17. Stahl, E. : Thin-Layer Chromatography, Academic Press, New York, 1, 1969.
  18. Watt, B.K. and Morrill, A. L. : Composition of foods, USDA Agriculture Handbook, Agri. Res. Service. No. 8, 1963.
  19. Wüthier, R.E. : Purification of lipids from nonlipids contaminants of Sephadex bead column. *J. Lipid Res.* 7(4), 558, 1966.