家禽誌 16(3) : 169 ~ 174 (1989)　　K.J. Poul. Sci. 16(3) : 169 ~ 174 (1989)

산란노계육의 지질함량 및 지방산 조성

문윤희 • 공양숙*
경성대학교 식품공학과
(1989. 8. 18 接受)

Lipid and Fatty Acid Composition of Culled Laying Hen

Yoon Hee Moon and Yang Sug Gong*
Dept. of Food Science and Technology, Kyung Sung University
(Received August 18, 1989)

SUMMARY

Culled laying hens used in this study were *Arbor acres*, which reared to 535 days old on commerical formula feed for chicken.

Liver, gizzard, breast and thigh muscles separated from each carcass, and total lipid was extracted and fractionated to neutral, phospho and glycolipid and then fatty acid composition were analyzed.

Liver had the highest level of total lipid, and breast tissue had the least among tissues tested.

The neutral, phospho and glycolipid contents of total lipid had more thigh, breast and gizzard than other tissues, respectively.

The major fatty acid in total and neutral lipid were palmitic, stearic, oleic and linoleic acid. And the major fatty acid in phospholipid was palmitic, stearic, oleic, linoleic, arachidonic and docosahexaenoic acid, and palmitic, palmitoleic, stearic, oleic and linoleic acid in case of glycolipid.

The fatty acid contents of neutral, phospho and glycolipid in total lipid had more oleic, docosahexaenoic and linoleic acid than other lipid, respectively.

Contents of unsaturated fatty acid of total and neutral lipid were comparatively high in thigh, and phospho and glycolipid were high in breast and liver, respectively.

Contents of polyunsaturated fatty acids were comparatively high in phospholipids than other lipids.

I. 緖　論

계란을 생산하기 위하여 飼育되는 産卵鷄는 일정한 시기가 되면 산란율이 떨어져서 그 사육가치를 잃게된다. 이때에 폐계로 처리되는 産卵老鷄肉은 肉鷄肉에 비하여 물리화학적, 식품영양학적 특성은 물론

* Pusan Junior College

조리 가공적성이 떨어지지만 식육자원으로서는 활용될 수 있다.

산란계는 1989년 3월 현재 약 4,028만 마리가 사육되고 있으며, 그 중에 飼育期間이 6개월 이상인 것은 약 3,042만 마리로서 이것은 같은 시기의 肉鷄 사육수의 1,772만 마리보다 훨씬 많은 것이다. 특히 최근에는 닭고기 외식업체가 늘어나고, 지금까지의 통닭위주의 소비성향에서 부위별로 조리 가공한 것을 이용하는 경향이 많아지는 것을 볼 때 닭고기 소비 증가가 더욱 기대되므로 産卵老鷄肉의 적절한 이용 방안은 더욱 요망되고 있는 실정이다.

닭고기는 쇠고기나 돼지고기에 비하여 좋은 단백질을 함유하고 지방이 적으면서 불포화지방산이 많은 軟質로 알려져 있다(Hiditch와 Williams, 1964). 닭고기의 지방질 및 지방산 조성에 관한 연구는 肉鷄肉을 대상으로 한것이 많으며(Hulan등, 1984: Jantawat와 Dawson, 1980 : Marion과 Woodoof, 1965 : Sahasrabudhe등, 1985) 産卵鷄에 대한 연구 보고는 많지 않은 실정이다.

닭고기에 함유된 지질 및 지방산 조성에 대한 연구는 지질 산화속도를 파악하여 닭고기 제품 재료로서의 특성을 밝히는 측면에서 중요하다고 생각된다.

닭은 주로 곡류를 주식으로 하기 때문에 사료를 제조할 때 사용되는 脂肪原에 따라서 근육내의 지질 및 지방산 조성이 크게 차이를 보이고(Hirata등, 1986) 그것에 따라 조리 가공용 재료로서의 肉質에 대한 영향도 예상된다(Jen등, 1971 : Marion과 Wodroof, 1963 : Marion등, 1967 : Schular와 Essary, 1971).

그러므로 동일한 개체내에서의 部位別로 그 차이점을 얻기 위하여 본 실험에서는 産卵老鷄肉에서 食用으로 주로 이용되는 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니에 대하여 總脂質에 대한 中性脂質, 燐脂質 및 糖脂質의 비율 그리고 각 지질의 脂肪酸 組成을 분석 비교하였다.

Ⅱ. 材料 및 方法

1. 供試材料

飼育期間이 535日 되는 産卵老鷄(*Arbor Acres*)의 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니를 屠殺後 즉시 분리하여 시료로 하였다. 닭은 屠殺前에 18시간 동안 繫留시키고, 시료는 屠殺後 12시간 이내에 모두 이용되었다.

2. 實驗方法

총지질의 추출, 지질의 분획 및 지방산의 분석은 전번 실험에 이용하였던 방법(문등, 1988)과 같은 방법으로 실험하였으며 G. C.분석 조건은 표1과 같다.

Table 1. Operating condition for Gas Chromatography

Instrument	G. C., Shimadzu G. C. -
Paking	RIA DEGS
Detector	Flame Ionization Detector
Column temp.	185℃→200℃
Injection temp.	230℃
Carrier gas N_2	Flow rate 60 ㎖/min.
H_2	Flow rate 50 ㎖/min.
Air	Flow rate 0.5 ℓ/min.
Chart speed	5 ㎜/min.
Column	15% DEGS glass column 2 m× 3㎜ I.D

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 지질함량

동물의 筋肉內 지방질 함량은 白色筋보다 赤色筋이 높다는 보고가 많으나(Allen등, 1967 : Beecher등, 1965) 돼지근육인 경우 그 반대 현상도 보인다(Wilson등, 1966)는 것처럼 백색근과 적색근의 지질함량 정도의 차이는 동물의 종류와 飼育條件에 따라서 다를 것이다. 그리고 백색근에서는 筋小胞體등이 잘 발달되어 있으므로 그 생체막의 주요 구성원인 燐脂質은 적색근에서보다 백색근에 비교적 높다는 것이 닭고기는 물론 포유동물의 근육에서도 잘알려져 있다(Sreter, 1969 : Rubinstein과 Kelly, 1978).

그러나 産卵老鷄肉은 肉用種의 포유동물이나 肉鷄肉보다 아주 늙은 시기에 그 筋肉이 얻어지고, 飼育條件도 같다고 볼 수 없으므로 肉用種의 筋肉과는

그 차이의 정도가 상이할 것으로 예상된다.

닭고기에서 백색근과 적색근으로 분리될 수 있는 가슴근육과 다리근육, 그리고 식용으로 주로 이용되는 간장 및 모래주머니의 총지질 함량과 총지질에 대한 중성지질, 인지질 및 당지질의 비율을 분석 비교하였다.

그 결과, 표 2에서 보는바와 같이 총지질의 함량은 간장의 경우가 제일 높았으며 가슴근육이 상대적으로 가장 적게 함유되어 있었다. 産卵老鷄의 가슴 및 다리근육의 총지질 함량은 부로일러(문등, 1988)의 그것보다 다소 적은편이었다. 총지질에 대한 중성지질은 다리근육이 67.9%로, 인지질은 가슴근육이 52.9%로, 당지질은 모래주머니가 4.8%로 다른 部位에 비해 높은 함량을 나타내었다. 총지질에서 중성지질 함량 비율은 다리근육, 간장, 모래주머니 및 가슴근육의 순으로, 그리고 인지질의 경우는 가슴근육, 모래주머니, 간장 및 다리근육순으로 높게 이루어져 있었다.

지질함량이 많은 筋肉은 지질함량이 적은 筋肉보다 인지질 함량이 적었다는 보고(Katz등, 1966)가 있는데 본 실험에서의 産卵老鷄肉의 가슴과 다리근육인 경우도 그러한 현상이 뚜렷하였다.

産卵老鷄肉은 문등(1988)이 보고하였던 부로일러육의 결과와 비교하여 볼 때 주목되는 것은 인지질 함량 비율이 높은 편이었으며 특히 가슴근육은 총지질의 절반을 넘는 수준이었다. 그러나 이 結果는 飼育條件이 같지 않은 筋肉에서 얻은 결과들(Davidkova와 Khan, 1967 : Pikul등, 1984)보다 인지질 함량이 많은 수준은 아니었다. 그러므로 개체간에 같은 부위의 근육이라 할지라도 筋肉內의 산화적 대사속도에 차이가 있겠으며, 調理 加工 原料로 이용할 때에도 이에 관련된 문제들을 계속 개선해야 되리라 본다.

Table 2. Total lipid, neutral lipid, phospholipid and glycolipid contents of culled laying hen

	Breast	Thigh	Liver	Gizzard
Total lipid*	0.71	2.05	8.03	1.94
Neutral lipid**	43.6	67.9	58.3	56.9
Phospholipid**	52.9	29.9	37.5	38.3
Glycolipid**	3.5	2.2	4.2	4.8

* As percentage of raw samples

** As percentage of tatal lipid

2. 脂肪酸의 組成

産卵老鷄의 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니에서 얻은 총지질의 지방산 조성을 표3에 비교하였다.

그 결과, 모든 部位에서 palmitic(16:0, 21.1~23.6%), stearic(18:0, 7.9~12.5%), oleic(18:1, 35.3~40.4%) 및 linoleic acid(18:2, 12.7~21.7%)가 주로 높은 비율을 이루고, palmitoleic(16:1), arachidonic(20:4) 및 docosahexaenoic acid(22:6)는 약 1~5% 범위이었으며, myristic(14:0), linolenic(18:3) 및 arachi-dic acid(20:0)은 1.2%이하의 비율로 이루어져 있었다.

포유동물인 돼지근의 경우 적색근이 백색근보다 oleic 및 linoleic acid가 높은 비율을 이루고 있으며 不飽和度도 높다고 하였다(Allen등, 1967).

産卵老鷄의 경우는 표3에서 보는바와 같이 다리근육이 가슴근육에 비하여 palmitoleic, oleic 및 linoleic acid함량이 다소 높게 나타나고 있었다. 한편 不飽和脂肪酸의 비율도 다리근육이 69.2%로

Table 3. Fatty acid composition of total lipid of culled laying hen (%)

Fatty acid	Breast	Thigh	Liver	Gizzard
14:0	1.2	1.0	0.3	1.2
16:0	23.6	21.1	22.8	22.0
16:1	2.8	5.1	3.1	2.9
18:0	8.5	7.9	12.5	11.3
18:1	35.3	36.8	40.4	35.5
18:2	19.7	21.7	12.7	19.7
18:3	0.8	0.6	0.8	1.0
20:0	0.7	0.8	0.6	0.9
20:4	4.8	3.7	3.8	3.1
22:6	2.6	1.3	3.0	2.4
Saturated	34.0	30.8	36.2	35.4
Unsaturated	66.0	69.2	63.8	64.6

가장 높은 것을 알 수 있었으나 다른 부위에 비하여 큰 차이는 아니었다.

Jantawat와 Dawson(1980)은 닭고기의 중성지질의 지방산은 palmitic, palmitoleic, steric, oleic 및 linoleic acid가 약 94～96% 차지한다고 하였다.

産卵老鷄의 중성지질의 지방산 조성은 표 4에서 보는바와 같이 모든 部位에서 palmitic(20.3～24.5%), stearic(6.8～9.8%), oleic(38.9～47.3%) 및 linoleic acid(12.7～24.3%)등 4종류의 지방산이 비교적 많은 함량비를 이루고 있었으며 이들을 합치면 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니에서 각각 92.1% 91.4%, 94.3% 및 92.2%가 되었다.

中性脂質의 지방산 조성에서 가슴근육은 myristic과 linolenic acid, 다리근육은 palmitoleic과 linoleic acid, 간장은 palmitic, stearic 및 oleic acid가 다른 部位에 비하여 상대적으로 높은 비율을 이루고 있었다. 한편 중성지질의 不飽和脂肪酸은 총지질의 경우와 마찬가지로 다리근육에서 높은 함량비율을 보였다.

燐脂質의 지방산 조성은 표5에 나타내었다.

그 결과, 모든 部位에서 palmitic(16.9～24.0%), stearic(11.2～18.1%), oleic(18.3～22.1%), linoleic(14.4～24.4%), arachidonic(9.1～13.1%) 및 docosahexaenoic acid(6.3～10.2%)으로 주로 구성되어 있었다.

가슴근육은 다른 筋肉에 비하여 oleic과 arachidonic acid 그리고 다리근육은 linoleic acid가 상대적으로 많이 함유되어 있었다.

産卵老鷄肉의 인지질 지방산 조성에서 주목할만한 것은 多價 不飽和脂肪酸인 arachidonic과 docosahexaenoic acid가 상당량으로 이루어져 있으며, 중

Table 4. Fatty acid composition of neutral lipid of culled laying hen (%)

Fatty acid	Breast	Thigh	Liver	Gizzard
14 : 0	1.5	1.3	0.7	1.4
16 : 0	23.1	20.3	24.5	22.1
16 : 1	3.8	5.2	4.0	4.3
18 : 0	8.1	6.8	9.8	7.0
18 : 1	38.9	40.0	47.3	40.7
18 : 2	22.0	24.3	12.7	22.4
18 : 3	0.6	0.3	0.2	0.2
20 : 0	1.0	0.8	0.4	0.9
20.: 4	1.0	0.9	0.4	1.0
Saturated	33.7	29.2	35.4	31.4
Unsaturated	66.3	70.7	64.6	68.6

Table 5. Fatty acid composition of phospholipid of culled laying hen (%)

Fatty acid	Breast	Thigh	Liver	Gizzard
14 : 0	0.3	0.5	0.5	0.4
16 : 0	22.4	16.9	24.0	21.0
16 : 1	0.8	0.8	1.2	0.8
18 : 0	11.2	17.9	17.0	18.1
18 : 1	22.1	20.0	21.8	18.3
18 : 2	20.5	24.4	14.4	20.1
18 : 3	0.2	0.3	0.3	0.5
20 : 0	0.3	0.2	0.3	0.4
20 : 4	13.1	12.7	9.1	10.8
22 : 6	9.1	6.3	10.2	9.6
Saturated	34.2	35.5	41.8	39.9
Unsaturated	65.8	64.5	57.0	60.1

Table 6. Fatty acid composition of glycolipid of culled laying hen (%)

Fatty acid	Breast	Thigh	Liver	Gizzard
14 : 0	0.2	1.9	1.2	2.2
16 : 0	25.0	24.7	17.6	18.1
16 : 1	15.7	12.4	10.5	11.2
18 : 0	5.6	5.9	8.7	9.0
18 : 1	17.3	18.9	18.1	20.8
18 : 2	34.5	31.0	37.8	32.9
18 : 3	1.3	3.0	3.5	4.1
20 : 0	0.2	0.1	0.8	0.7
20 : 4	0.2	2.1	1.8	1.0
Saturated	31.0	32.6	28.3	30.0
Unsaturated	69.0	67.4	71.7	70.0

성지질에서와는 달리 oleic acid가 적게 구성된 것이다. 한편 가슴근육과 다리근육은 간장이나 모래주머니에 비하여 不飽和脂肪酸 특히 多價 不飽和脂肪酸 함량이 많았다.

이러한 결과는 Pikul 등(1985)의 보고에서도 얻어지고 있다.

産卵老鷄肉의 糖脂質의 지방산 조성은 표 6에서 보는바와 같이 palmitic (17.6～25.0%), palmitoleic (10.5～15.7%), stearic (5.6～9.0%), oleic (17.3～20.8%) 및 linoleic acid (31.0～37.8%)을 위주로 이루어지고 있었으며, 이들은 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니에서 각각 98.1%, 92.9%, 92.7% 및 92.0%를 차지하였다.

糖脂質은 다른 지질에 비하여 不飽和脂肪酸의 조성 비율 특히 linoleic acid의 함량 비율이 높은 特異性을 보였다.

Ⅳ. 摘 要

飼育期間이 535日인 産卵老鷄의 가슴근육, 다리근육, 간장 및 모래주머니에서 총지질을 추출하여 총지질에서 중성지질, 인지질 및 당지질을 분획하고, 각 지질의 지방산 조성을 분석 비교하였다.

총지질은 간장에서 가장 많이 함유되어 있었으며 가슴근육이 제일 적었다.

총지질에 대한 중성지질, 인지질 및 당지질의 함량 비율은 각각 다리근육, 가슴근육 및 모래주머니에서 높게 나타났다.

총지질과 중성지질의 주요 지방산은 palmitic, stearic, oleic 및 lindeic acid이었고, 인지질은 palmitic, stearic, oleic, linoleic, arachidonic 및 docosahexaenoic acid, 그리고 당지질의 경우는 palmitic, palmitoleic, stearic, oleic 및 linoleic acid이었다.

중성지질은 oleic, 인지질은 docosahexaenoic, 그리고 당지질은 linoleic acid가 다른 지질에 비해 많이 함유되어 있었다.

不飽和脂肪酸의 함량 비율은 총지질과 중성지질의 경우 다리근육, 인지질은 가슴근육, 당지질은 간장에서 비교적 많이 구성되어 있었다. 多價 不飽和脂肪酸은 인지질에 많이 함유되어 있었다.

Ⅴ. 引 用 文 獻

1. Allen, E., R. G. Cassens and R. W. Bray. 1967. Comparative lipid composition of three porcine muscles. J. Anim. Sci. 26: 36-40.
2. Beecher, G. R., R. G. Cassens., W. G. Hoekstra and E. J. Briskey. 1965. Red and white fiber content and associated post-morten properties of seven porcine muscles. J. Food Sci. 30: 969-976.
3. Davidkova, E. and A. W. Khan. 1967. Changes in lipid composition of chicken muscle during frozen storage. J. Food Sci. 32: 35-38.
4. Hiditch, T. P. and P. W. Williams. 1964. The chemical comstution of natural fats. 4th ed., London: 86, 491.
5. Hirata, A., M. Nishino, T. Kimura and Y. Ohtake. 1986. Effects of dietary fats of laying hens on the fatty acid composition and cholesterol contents of chicken skin and muscles. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. 33 (7): 480-486.
6. Hulan, H. W., E. G. Praudfoot and D. M. Nash. 1984. The effects of different dietary fat sources on general performance and carcass fatty acid composition of broiler chickens. Poultry Sci. 63: 324-332.
7. Jantawat, P. and L. E. Dawson. 1980. Composition of lipids from mechanically deboned poultry meats and their composite tissues. Poultry Sci. 59: 1043-1052.
8. Jen, J. J., W. Jr. Williams, J. C. Acton and V. Paynter. 1971. Effect of dietary fats on the fatty acid contents of chicken adipose tissue. J. Food Sci. 36: 925-929.
9. Katz, M. A., L. R. Jr. Dugan and L. E. Dawson. 1966. Fatty acid in neutral lipids and phospholipids from chicken tissues. J. Food Sci. 31: 717-720.
10. Marion J. E. and J. G. Woodroof. 1963. The fatty acid composition of breast, thigh, and skin tissues of chicken broilers as influenced by

dietary fats. Poultry Sci. 42: 1202-1207.

11. Marion, J. E. and J. G. Woodroof. 1965. Lipid fractions of chicken broiler tissues and their fatty acid composition. J. Food Sci. 30: 38-43.
12. Marion, J. E., T. S. Boggess and J. G. Woodroof. 1967. Effect of dietary fat and protein on lipid composition and oxidation in chicken muscle. J. Food Sci. 32: 426-429.
13. Pikul, J., D. E. Leszczynski and F. A. Kummerrow. 1984. Relative role of phospholipids, triacylglycerols and cholesterol esters on malonaldehyde formation in fat extracted from chicken meat. J. Food Sci. 49: 704-708.
14. Pikul, J., D. E. Leszczynski and F. A. Kummerow. 1985. Total lipids, fat composition, and malonaldehyde concentration in chicken liver, heart, adipose tissue and plasma. Poultry Sci. 64: 469-475.
15. Rubinstein, N. A. and A. W. Kelly. 1978. Myogenic and neurogenic contributions to the development of fats and slow twith muscles in rat. Dev. Bio. 62: 473-478.
16. Sahasrabudhe, M. R., N. F. Delorme and D. F. Wood. 1985. Neutral and polar lipids in chicken parts and their fatty acid composition. Poultry Sci. 64: 910-916.
17. Schular, G. A. and E. O. Essary. 1971. Fatty acid composition of lipids from broilers fed saturated and unsaturated fats. J. Food Sci. 36: 431-434.
18. Sreter, F. A. 1969. Temperature, pH and seasonal dependence of Ca-uptake and ATPase activity of white and red muscle microsomes. Arch. Biochem. Biophys. 134: 25-31.
19. Wilson, B. R., A. M. Pearson and F. B. Shorland. 1966. Effect of total lipids and phospholipids on warmed-over flavor in red and white muscle from several species as measured by thiobarbituric acid analysis. J. Agric. Food Chem. 14: 7-11.
20. 문윤희, 공양숙, 정인철. 1988. 부로일러육의 지질함량 및 지방산 조성. 가금학회지, 15 : 247 ~ 251.