

포도 種實의 脂肪酸 및 Amino酸 組成에 關한 研究

食品製造科 金 東 弼
조 교 수

I. 緒 論

포도는 우리나라의 중요한 實果의 하나로서 家庭에서 直接 生食되는 外에 相當量이 乾포도 통조림, 주-스, 넥타, 포도酒 等으로 加工 利用되고 있다.

78年度 우리나라의 포도 生産量은 栽培面積 6,937.2정보에서 55,555.0톤으로 集計¹되고 있다. 特히 국가의 果實酒 製造장려에 따라 企業栽培를 비롯하여 農家の 釀造用 포도의 栽培가 늘어나고 있어 그 生産量은 增加 추세에 있다. 그러나 포도는 果肉 部分이 主로 利用되고 있으며 種實이나 껍질은 廢棄되고 있는 실정이다.

廢棄物에 對한 研究는 1915年 Kling²이 포도種子 粉末과 포도種子 粕의 一般성분을 分析 하였고 Morrison³은 그의 著書 "Feeds and Feeding"의 附錄에 포도의 pulp와 pomace 中の 一般성분을 收錄하였다. 한편 California의 한 試驗所에서는 乾포도 廢棄物의 穀飼料 代替 效果⁴에 對해 報告하는 程度로서 앞으로 포도 廢棄物의 利用에 對한 研究가 더욱 要求되고 있다.

이에 著者는 포도 種實의 效果的인 利用을 爲한 基礎資料를 얻고져 포도 種實油의 脂肪酸 組成과 種實粕의 아미노酸 組成을 調査하여 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 材 料

본 實驗에 사용한 포도(*Vitis vinifera* L.)는 Cambell-early 品種으로 전남 나주군 금천면 고동리 所在 나주식품주식회사에서 乾포도 통조림 製造工程에서 얻어지는 種實로서 日光 乾燥후 20mesh로 粉碎하여 使用하였다.

2. 方 法

(1) 一般成分의 定量

試料 中の 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 炭수화물, 粗灰分을 A.O.A.C法⁵에 따라 各自 定量

하였다.

(2) 油脂의 化學的 恒數 測定

試料를 diethyl ether로 8시간 抽出하여, 油脂를 얻고 이것을 日本 基準油脂分析試驗法⁶ 및 A.O.A.C.法⁷에 따라 測定하였다.

(3) 脂肪酸 組成

Ether로 抽出한 油脂를 methyl ester 化하여 gas-liquid chromatography (GLC)로 分析하였다.

(A) Methyl ester 化^{8,9}

0.5N NaOH-methanol용액으로 檢化한 후 12.5%의 BF₃-methanol용액으로 脂肪酸을 methyl ester 化 하였다.

(B) Gas-liquid chromatography의 operation 및 chart 계산¹⁰⁻¹⁵

GLC의 측정조건은 Table 1과 같으며 chart의 계산은 반폭치법(半幅值法)에 의하여 面積을 계산하였고 脂肪酸 組成의 비율은 百分率法으로 하였다.

(4) Amino酸 組成

(A) 加水分解^{16,17}

Ether로 脫脂한 粉末을 다시 100mesh로 粉碎한 후 酸加水分解法에 의해 分解한 후 pH 2.2 구연산 완충액으로 희석하였다.

(B) 使用 機器 및 計算^{18,19}

아미노酸 分析은 amino acid autoanalyzer (Technicon PNC-1)을 사용하였으며 각 아미노酸은 HW法(半幅值法)에 의해 계산하였고 이때 측정조건은 Table 2와 같다.

Table 1. Instrument and Operating Conditions for Gas-Liquid Chromatography

Instrument	Hitachi model 063-001
Column	Length 2m I.D. $\frac{1}{4}$ inch
Support	DEGS ChromoSorb W 15%
Temperature	Column 200°C Detector 250°C Injector 240°C
Pressure	N ₂ 60ml/min. 1kg/cm ² Air 1.2kg/cm ² H ₂ 0.6kg/cm ²
Carrier gas	N ₂
Attuniation	$\frac{5}{2} \times 10^2$
Sample size	0.75μl
Detector	F I D

III. 結果 및 考察

1. 一般成分

포도 種實의 一般成分을 分析한 結果는 Table 3과 같다.

즉, 수분 10.72%, 조지방 12.89%, 조단백질 20.95%, 조회분 1.79%, 탄수화물 53.65% 로서 Kling²의 分析值 보다는 조지방과 조단백질의 함량이 높다. 식물성 단백질 사료로서 이용되는 粕類²⁰와 단백질 함량을 비교하면(脫脂하지 않은 것을 감안하여), 大豆粕, 胡麻

Table 2. Operation Conditions for Amino Acid Autoanalyzer

Column	6.3mm ID×140cm
Temperature	60°C constant
Ion exchange resin	Chromobeads-Type A
Flow rate	
Buffer solution	30ml/hr. (0.5ml/min.)
Ninhydrin	30ml/hr.
Buffer solution	pH 2.875, pH 3.8, pH 5.0 Na-citrate buffer sol.
Buffer change	Gradient elution device(autograd)
Chart speed	6 inch/hr.
Wave length	1. 15mm tubular flowcell, 570nm (red) 2. 8mm tubular flowcell, 570nm (yellow) 3. 15mm tubular flowcell, 440nm (green)
Analysis time	21 hrs.

Table 3. Proximate Components of Grape Seed

Investigator	Components	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude ash	Carbo-hydrate	Note
Author		10.72*	12.89	20.95	1.79	53.65	
Kling ²		10.10	5.10	12.70	3.20	68.90	powder
		11.20	3.00	11.50	3.90	70.40	oil meal

* Expressed as weight percent.

粕 보다는 差異가 많으나 荏子粕, 亞麻粕, 菜種粕 보다는 약간 적고 綿實粕, 椰子粕, 옥수수 胚芽粕, 高추씨 粕과는 비슷한 함량이다.

2. 粗脂肪의 化學的 特性

포도 種實에서 抽出한 粗脂肪의 酸價, 皂化價, 沃素價를 測定한 것을 몇 가지 식물성 油脂와 比較한 것은 Table 4와 같다. 즉, 酸價는 4.12로서 참깨나 해바라기油 보다는 낮으나

Table 4. Comparison of Chemical Characteristics of Grape Seed Oil and Common Vegetable Oils

Oils	Acid value	Saponification value	Iodine value
Grape seed	4.12	190.26	132.63
Castor oil ^{21,22}	0.2-0.3	176-187	81-91
Cotton seed ^{21,22}	0.6-0.9	189-198	103-115
Linseed ^{21,22}	1.0-3.5	188-198	170-204
Rape seed ^{21,22}	0.4-1.0	170-182	97-108
Sesame ^{21,22}	9.8-11.4	188-195	103-116
Soy bean ^{21,22}	0.3-1.8	189-195	120-141
Sunflower ^{21,22}	11.2-12.8	188-194	125-136
Perilla ^{21,22}	-	187-197	193-208

一般種實油 보다는 높은 편이다. 점화價는 190.26으로서 피마자油나 채종油 보다는 약간 높은 편이나 대체로 다른 種實油와 비슷한 편이며 沃素價는 132.62로서 亞麻油나 들깨油 보다는 낮으나 大豆油, 해바라기油와는 비슷하며 다른 種實油 보다는 높은 편이다.^{21,22}

3. 脂肪酸 組成

試料油의 脂肪酸을 GLC에 依해 分離同定한 chromatogram은 Fig 1,2와 같으며 脂肪酸 組成을 몇 가지 식물성 油脂^{23,24}의 脂肪酸 組成과 비교한 것은 Table 5와 같다. 즉, 포도

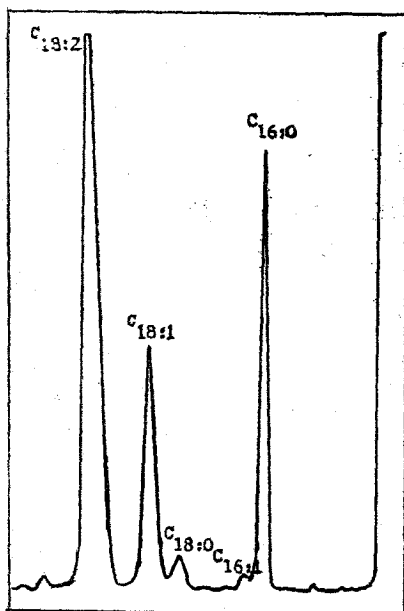


Fig. 1. Chromatogram of standard fatty acids

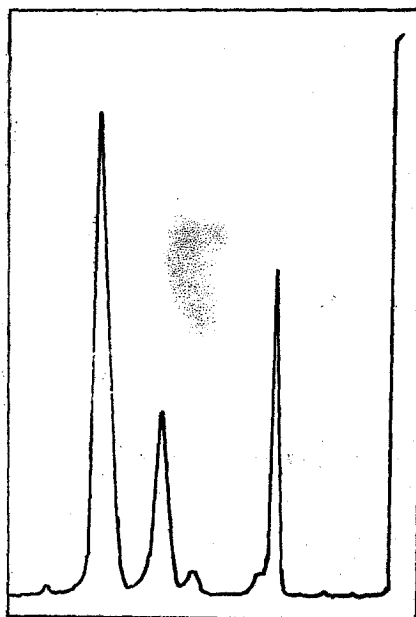


Fig. 2. Chromatogram of fatty acids in grape seed oil

Table 5. Comparison of Composition of Fatty Acids of Grape Seed Oil and Common Vegetable oils

Oils	Fattyacids (wt.%)									
	C _{10:0}	C _{12:0}	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}
Grape seed	tr.	tr.	tr.	7.88	0.62	2.52	22.34	65.70	tr.	0.55
Soy bean ²³	—	—	tr.	11	—	4	25	51	9	tr.
Cotton seed ²³	—	—	1	29	2	4	24	40	—	tr.
Sunflower ²³	—	—	—	11	—	6	29	52	—	—
Sesame ²⁴	—	—	—	8.8	—	3.5	37.7	47.8	2.2	—
Perilla ²⁴	—	—	—	6.9	0.8	1.7	15.9	14.1	58.0	—
Red pepper ²⁴	—	tr.	tr.	11.1	—	1.2	17.3	64.4	4.7	1.3

種實油의 主된 脂肪酸은 必須脂肪酸인 linoleic acid로서 65.70%로 가장 많고 다음은 oleic acid로서 22.34%이다. 그 외 palmitic acid와 stearic acid가 각각 7.88%, 2.52%이며 palmitoleic acid 및 arachidic acid는 0.62%와 0.55%로 소량 함유되어 있다.

한편, $C_{10:0}$, $C_{12:0}$, $C_{14:0}$, $C_{18:3}$ 의 지방산은 痕跡 상태로 나타나 다른 식물성 油脂에 비해 좀 特異하다. 이와 같이 포도 種實油는 必須脂肪酸인 linoleic acid가 많아 필수지방산 面에서는 들깨油나 고추씨油 보다는 약간 적으나 그 밖의 식물油 보다는 많은 함량이다.

4. Amino酸 組成

포도 種實粕을 아미노酸 自動分析機로 分析한 chromatogram은 Fig. 3과 같으며 그 結果를 몇 가지 식물성 粕類²⁵와 비교한 것은 Table 6과 같다.

酸 加水分解 관계로 tryptophane은 定量되지 않았으며 aspartic acid 2.41%, threonine 0.66%, serine 1.01%, glutamic acid 8.52%, glycine 2.23%, alanine 1.23%, valine 1.41%, isoleucine 1.31%, leucine 1.85%, phenylalanine 0.89%, lysine 1.14%, histidine

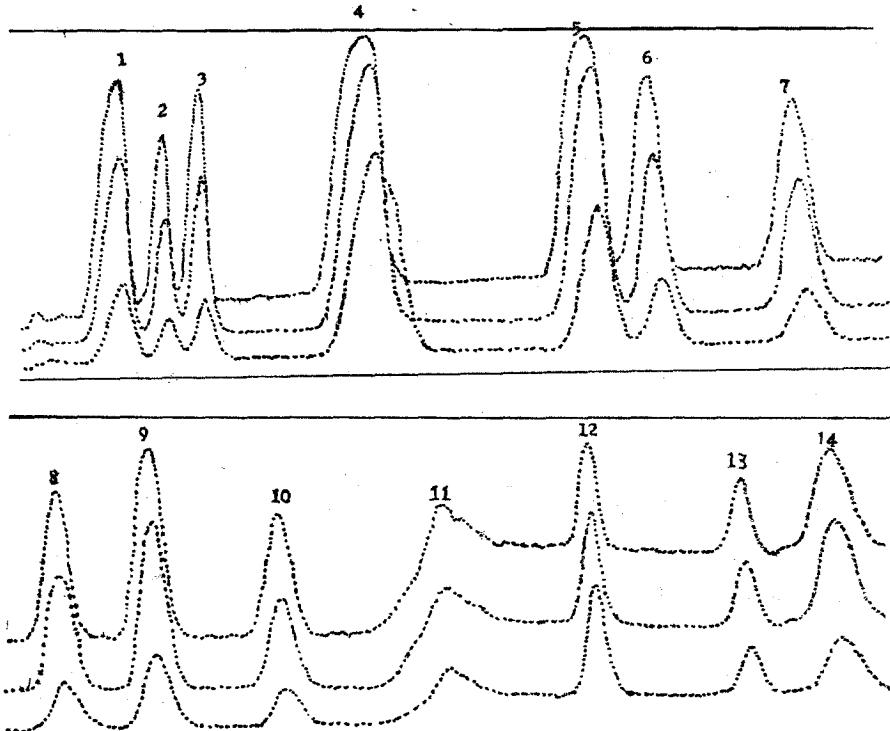


Fig. 3. Chromatogram of Amino Acids in Grape Seed Oil Meal. Notes for Numbers in figures:

1. Aspartic acid 2. Threonine 3. Serine 4. Glutamic acid 5. Glycine
6. Alanine 7. Valine 8. Isoleucine 9. Leucine 10. Phenylalanine
11. Ornithine 12. Lysine 13. Histidine 14. Arginine

Table 6. Comparison of Composition of Amino Acids of Grape Seed Oil Meal And Common Vegetable Oil Meals

Amino acids	Grape seed	Soy bean ²⁵	Rape seed ²⁵	Perilla ²⁵	Sesame ²⁵	Corn gluten ²⁵
Aspartic acid	2.41*	5.23	2.58	3.06	2.74	2.81
Threonine	0.66	1.67	1.53	1.22	0.88	1.46
Serine	1.01	2.27	1.51	1.95	0.85	2.44
Glutamic acid	8.52	8.84	6.51	7.63	7.74	10.64
Glycine	2.23	1.97	1.91	1.85	1.96	1.30
Alanine	1.23	2.04	1.51	1.75	2.04	4.51
Valine	1.41	2.39	1.96	1.66	1.93	2.18
Isoleucine	1.31	2.17	1.48	1.25	1.34	1.73
Leucine	1.85	3.78	2.71	2.46	2.79	7.96
Phenylalanine	0.89	2.48	1.56	1.92	1.84	2.87
Lysine	1.14	2.76	2.16	1.48	1.13	0.82
Histidine	0.90	0.95	0.88	0.90	0.81	0.89
Arginine	2.30	3.23	2.26	4.22	2.24	1.58
Proline	—	2.35	2.26	1.25	1.41	4.08
Methionine	—	0.61	0.68	0.79	0.98	1.66
Tyrosine	—	1.89	1.12	1.50	1.46	2.18
Ornithine	0.37	—	—	—	—	—
Total	26.32	44.64	32.59	34.89	32.13	49.06

* Expressed as weight percent.

0.90%, arginine 2.30% 등 13種의 단백질 합성 아미노산이 정량되었으며 非 단백질 합성 아미노산인 ornithine이 0.37% 함유되고 proline, methionine, tyrosine이 定量되지 않은 것이 特異하다. 가장 함량이 많은 아미노산은 glutamic acid로서 다른 식물성 粘類와 유사한 pattern이며 glycine은 많고 histidine, arginine은 비슷하며 그 외 아미노산은 다른 식물성 粘類 보다 함량이 적어 全體 아미노산 함량은 적은 편이다.

위에서 考察한 것으로 보아 포도 種實油의 食用 또는 工業的 利用과 種實粕의 飼料化가 企待되며 이들의 利用에 關한 더 많은 研究가 要求된다.

IV. 要 約

포도 種實의 一般成分과 粗脂肪의 化學的 恒數를 測定하고 種實油의 脂肪酸組成과 種實粕의 아미노산 組成을 gas-liquid chromatography 및 amino acid auto analyzer로 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 포도 種實의 一般成分은 수분 10.72%, 粗脂肪12.89%, 粗단백질 20.95%, 粗灰分

1.79%, 탄수화물 53.65% 이었다.

2. 포도 種實油의 酸價는 4.12, 檢化價는 190.26, 沃素價는 132.62 였다.

3. 포도 種實油의 脂肪酸 組成은 linoleic acid가 65.70%로 가장 많고 oleic acid 22.34%, palmitic acid 7.88%, stearic acid 2.52%이며 palmitoleic acid와 arachidic acid는 약 0.62% 및 0.55%로 소량이었다.

4. 포도 種實粕의 아미노산 組成은 aspartic acid 2.41%, threonine 0.66%, serine 1.01%, glutamic acid 8.52%, glycine 2.23%, alanine 1.23%, valine 1.41%, isoleucine 1.31%, leucine 1.85%, phenylalanine 0.89%, lysine 1.14%, histidine 0.90%, arginine 2.30% 그리고 ornithine이 0.37%이었다.

參 考 文 獻

1. 78년 작물통계 농수산부 (1979)
2. 井口賢三: 畜産飼料學, p.476 養賢堂 (1956)
3. Morrison, F.B.: Feeds and Feeding (22ed.) p.997 The Morrison Publishing Co., (1959)
4. Morrison, F.B.: Feeds and Feeding (21ed.) p.631 The Morrison Publishing Co., (1949)
5. Official Methods of Analysis of the AOAC, 11th ed., p.224 (1970)
6. 日本油化學協會編: 基準油脂分析試驗法 p.139, 朝倉書店, 東京 (1966)
7. Official Methods of Analysis of the AOAC, 11th ed., p.444 (1970)
8. Hottmann, H.E., and Green, C.E.: Oil and Soap., 16, 239 (1939)
9. Horwitz, W.: "Method of the A.O.C." 12th ed., p.497 Interscience, New York (1975)
10. Schneider, E.L., Loke, S.P., and Hopkins, DT: J.A.O.C.S., 45, 585 (1968)
11. Freedman, B: J.A.O.C.S., 44, 113 (1967)
12. Appel White, T.H.: J.A.O.C.S., 42, 321 (1965)
13. 高木徹: 油脂., 21, 143 (1968)
14. 渡邊: 油化學., 22, 95 (1973)
15. Ibid, p.102 (1973)
16. 波多野博行: 아미노산自動分析法, 化學同人, p.79 (1964)
17. 表明允, 魯一協: 韓國營養學會誌., 8 (1) 47 (1975)
18. Technicon Instrument Co.: Amino Acid Autoanalyzer Instruction Manual AAA-1(1970)
19. Ibid, p.21 (1970)
20. 國仁圭: 韓國畜産學會誌., 12 (4), p.339 (1970)
21. H.G. Kirschenbauer: Fats and Oils (2nd ed.)p.192 Reinhold Pub. Corp. New York(1960)
22. 李楹, 辛孝善: Korean J. Food Sci. Technol., 9 (4), 284 (1977)
23. John M.de Man,: Principles of Food Chemistry p.47 The Avi Publishing Co., (1976)
24. 牟壽美: 韓國營養學會誌., 8 (2) 19 (1975)
25. 韓仁圭: 자료자원헨드북 p.197 (1976)

Studies on the Composition of Fatty Acid and Amino Acid in Grape Seed

Dong-Pil Kim

*Department of Food Technology
Gwang -Ju Health Junior college*

>Abstract<

In the grape seed, proximate components and some chemical constants of the oil were determined to promote its utility. Fatty acid composition of grape seed oil and amino acid composition of grape seed oil meal were analyzed with gas-liquid chromatography and amino acid autoanalyzer respectively.

The results are summarized as follows:

1. The grape seed contained 10.72% moisture, 12.89% crude fat, 20.95% crude protein, 1.79% crude ash and 53.65% carbohydrate.
2. The value of acid, saponification and iodine of the grape seed oil were 4.12, 190.26 and 132.62 respectively.
3. The fatty acids of the grape seed oil were composed in linoleic acid (65.70%), oleic acid (22.34%), palmitic acid (7.88%), stearic acid (2.52%), palmitoleic acid (0.62%) and arachidic acid (0.55%).
4. amino acid composition of grape seed oil meal were quantitatively determined as 2.41% aspartic acid, 0.66% threonine, 1.01% serine, 8.52% glutamic acid, 2.23% glycine, 1.23% alanine, 1.41% valine, 1.33% isoleucine, 1.85% leucine, 0.89% phenylalanine, 1.14% lysine, 0.90% histidine, 2.30% arginine and 0.37% ornithine.