

アイギョクシイタビの種子に関する研究[Ⅱ]脂質および脂肪酸組成

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 明治大学農学部 公開日: 2009-04-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 津坂, 伸幸 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/5444

アイギョクシイタビの種子に関する研究

〔II〕 脂質および脂肪酸組成

津 坂 伸 幸

(昭和59年11月15日受理)

Studies on Seed of *Ficus Awkeotsang* Makino

〔II〕 Fats and Their Fatty Acid Composition

Nobuyuki TSUSAKA

Summary

Seed of *Ficus Awkeotsang* Makino contains about 13.3% of crude fats.

Microscopic observation indicated that their fats were localized in seed as stratified spherosomes.

Chemical properties of lipids were studied by means of chemical values such as iodine value (I. V.), saponification value (S. V.), acid value (A. V.) and fatty acid composition. Obtained chemical values were 189.0, 130.9, 1.5 for I. V., S. V. and A. V. respectively.

High iodine value are considered characteristic properties as drying oil.

Neutral lipids was 74.6% of the total lipid and fatty acid composition were composed from palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic acid and some low molecular weight fatty acid. Unsaturated fatty acids were 92% of the total fatty acid.

Complex lipid was 14.5% of the total lipid and fatty acid composition were similar to neutral lipids.

緒 言

著者は前報¹⁾においてアイギョクシイタビ種子に存在するペクチン物質を加工食品の素材として利用する試みからその基礎的な性質について検討し、得られた知見を報告した。

一方、種子の成分組成のうえで脂質含量も高い値を示し特徴ある成分と考えられる。

食品にとって脂質は栄養効果および加工技術の面で不可欠な成分であるが、他方その酸化は食品の品質劣化の原因ともなりとくに貯蔵、加工、流通に際して留意しなければならない因子である。種子から得られたペクチン物質によるゲルの脂質含量は定量し得ない量であるが、食品素材として種子の貯蔵に関連して脂質の化学的性質を明らかにすることも必要であり、またペクチン

抽出後の残渣を油糧として再利用することも考えられ、種子中の脂質の分布およびその構成脂肪酸を検索し、考察した。得られた結果を報告する。

材料および実験方法

材 料

台湾で生産された新鮮なアイギョクシイタビ乾果の種子を用い、実験に供するまで 5°C に保存した。

顕微鏡標品の作成

前報¹⁾と同様に前処理としてカルノア氏液に一夜浸漬し、ついで蒸留水に数時間浸漬した。この操作は種子の凍結に必須の条件である。標品切片は凍結マイクロームをもちい種子を凍結して切片を作成した。染色は脂質染色の常法にしたがって、Sudan III を染色液とした。

総脂質の抽出

Folch²⁾らの方法により行った。種皮が固くそのままでは脂質の収量が低い。ためあらかじめ乳鉢内で少量宛抽出にもちいたクロロホルム：メタノール混液 (2:1, V/V) を加え破碎後抽出を行った。抽出は、1回あたり種子にたいして5倍量の溶媒を加え一昼夜浸漬したのち、ろ過し固形分に再び同容の溶媒を加えて前回と同様の操作を3回行った。抽出液を集め減圧下で濃縮した。得られた粗脂肪をエーテルで溶解し、飽和塩化ナトリウム、蒸留水を加えて水洗し水溶性物質を除去した。脱水処理後得られた脂質を総脂質とした。

中性脂質と複合脂質の分離

Rouser³⁾らの方法にしたがいカラムクロマトグラフィーにより分離した。すなわち Silica gel (Wako-gel C-200) を 110°C, 24時間加熱、活性化したのち 50 g をクロロホルムに懸濁しガラスカラム (φ 20×300 mm) に充填した。

400 mg の試料を精秤し、カラムに注加後、約10倍量のクロロホルムをもちいて溶出し、溶出液を中性脂質画分とした。つづいて溶媒をメタノールに転換し、溶出された画分を複合脂質画分とした。

脂肪酸のメチルエステルの調製

塩酸メタノール法⁴⁾および BF₃・メタノール法⁵⁾により行った。

塩酸メタノール法：4.3 mg の試料を加水分解用試験管にとり、1.0 ml のベンゼンを加えて溶

解し、5%塩酸-メタノール溶液 2.6 ml を加えたのち封管し、湯浴中 (90~100°C) で2時間エステル化を行った。反応終了後、ヘキサンをもちいて抽出し、抽出液に 4 ml の 2% KHCO_3 液を加えて餾化、ヘキサン相に無水硫酸ナトリウムを加え脱水し、濃縮して試料とした。

BF_3 -メタノール法：試料 200 mg を反応フラスコにとり、0.5 N KOH メタノール溶液 5 ml を加え、湯浴中で餾化を行ない、 BF_3 -メタノール試薬 7 ml を加え、2分間反応させたのちヘキサンで抽出した。無水硫酸ナトリウムで脱水後、濃縮して試料とした。

脂肪酸の分析

日立 163 型ガスクロマトグラフィー装置を使用し、 ϕ 0.3×200 cm のステンレスカラムに15% DEGS 処理、60~80 mesh Celite 545 を充填し、カラム温度 180°C、キャリアーガス (N_2) の流速 35 ml/min, FID により検出した。同定は標準品 (K-108, K-103, Applied Sci. Lab. Ltd) による保持時間、定量は島津クロマトパック C-R1B によった。

結果および考察

脂質含量とその分布

種子に含まれる脂質はソックスレーによるエーテル抽出物から粗脂肪として13.3%の値が得られた。この値は高尾ら⁹⁾の報告した12~14%の値と一致する。

種子における脂質の分布を切片標品で観察した顕微鏡写真を図1に示した。写真に見られるよ



Fig. 1 Photomicrograph of Stratified Spherosome in *Ficus Awkeotsang* Seed

Table 1 Chemical Number of Awkeo-seed Oil

	I. V.	S. V.	A. V.
Awkeoseed oil (<i>Ficus Awkeotsang</i>)	189.0	130.9	1.5
Linseed oil (<i>Linum usitalissimum</i>)	178.7	190.3	
Perilla oil (<i>Perilla frutescens</i>)	195.0	192.0	

Table 2 Fatty Acid Composition of Awkeo-seed Oil

	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
Awkeo-seed oil					
neutral lipid fraction	5.8	1.6	10.5	23.1	58.6
complex lipid fraction	12.1	0.9	10.9	21.4	51.7
Linseed oil	6.3	2.5	19.0	24.1	47.4
Perilla oil	7.0	2.0	13.0	14.0	64.0

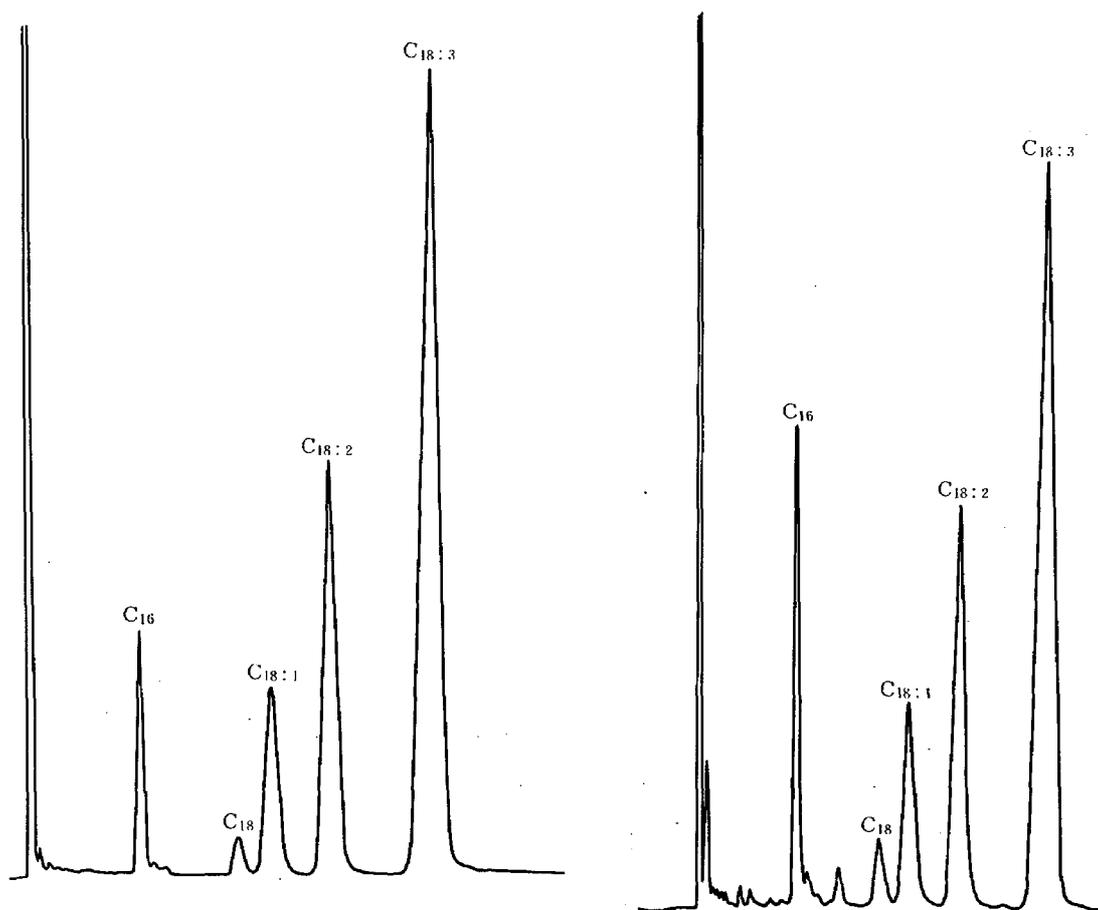


Fig. 2 Gas Chromatogram of Fatty Acid Methyl Ester in Neutral Lipid (left) and Complex Lipid (right)

うに脂質はスフェロゾームが層状に重さなった状態で種子の内部全体に並列して存在し、種皮の内面に膜状に存在しているペクチン物質に包まれるように分布している。脂質層間の間隙は乾燥によって生じたものと考えられる。

脂質の化学的性質

表1に種子より抽出した脂質の沃素価，ケン化価，酸価を示した。高い沃素価を示したことから比較のために類似した値を有するアマニ油⁷⁾，シソ油⁷⁾の値も合わせて示した。沃素価からみればアイギョクシイタビ種子に存在する脂質は乾性油と考えられる。

総脂質のシリカゲルカラムクロマトグラフィーからの回収率は91%であったが中性脂質は76.5%、複合脂質は14.5%であった。

図2に中性脂質画分および複合脂質画分のガスクロマトグラム、また表2にそれぞれの画分を構成する脂肪酸組成を示した。表から明らかなようにアイギョクシイタビ種子より得られた中性脂質画分の構成脂肪酸のなかでリノレン酸が全体の58.6%を占め、ついでリノール酸23.1%、オレイン酸10.5%となり、この三種の不飽和脂肪酸で全体の92%を構成していた。飽和脂肪酸はパルミチン酸5.8%、ステアリン酸が1.6%と低い値を示し、他に定量値は得られなかったが数種の低級脂肪酸の存在を示すピークが認められた。

また、複合脂質画分の構成脂肪酸も中性脂質画分に似た組成を示し、リノレン酸が51.7%で最も多く、リノール酸21.4%、オレイン酸10.9%であった。不飽和脂肪酸の構成比率は84%と算出され、中性脂質の示した92%には及ばないものの高い値を特徴としている。

類似した化学的特性値を示すアマニ油およびシソ油について表中の数値より算出した不飽和脂肪酸の構成比率はそれぞれ90.4%、91.4%となり化学的特性値と同様に不飽和脂肪酸の構成比率の面でもアイギョクシイタビ種子の脂質に類似している。アマニ油、シソ油ともに乾性油として分類されており、アイギョクシイタビ種子が含有する脂質も典型的な乾性油といえる。なお、アイギョクシイタビ種子の脂質にみられたリノレン酸量は現在までに報告された植物油脂のなかでシソ油につぐ値であった。

不飽和脂肪酸は空気中の酸素あるいは植物自体のもつリポキシングナーゼにより酸化を受けやすく、とくにリノレン酸、リノール酸はその対象とされている。その意味でもアイギョクシイタビ種子の脂質を構成するリノレン酸およびリノール酸の高い含量、不飽和脂肪酸の高い構成比率は食品素材として種子の貯蔵面で考慮しなければならない因子と考えられる。とくにアイギョクシイタビ種子から得られるペクチン物質の形成するゲルは無味、無臭を最大の特徴とし、そのことがゲル化材を必要とする各種加工食品の素材に適合する条件といえる。したがって脂質の酸化に由来する酸敗臭、着色は食品素材としての価値を失なうといえよう。

しかしながら、市販乾果は必ずしも採集したばかりの新鮮な乾果ばかりではなく、前年度の乾

果もありかつゲル化能を示し、食用に供されることから種子自体が脂質の酸化にたいしてかなり安定な機作をもつことも考えられる。顕微鏡写真に見られるように厚い種皮層と種皮表面全体を被うような薄い膜状に存在するペクチン物質が脂質の酸化にたいして効果的な役割をはたしているのか、あるいは種子自体に抗酸化能を有する物質が存在するのかいまだ明らかにされていない。今後の検討課題にしたい。

要 約

アズキ、クシイタビ種子は約13.3%の粗脂肪を含み、脂肪は種子内部に層状に分布している。脂質の化学的特性は I. V. : 189.0, S. V. : 130.9, A. V. : 1.5 を示した。総脂質の76.4%を占める中性脂質の脂肪酸組成はリノレン酸, リノール酸, オレイン酸がそれぞれ58.6, 23.1, 10.5%であり不飽和脂肪酸は構成脂肪酸の92%であった。また、複合脂質の脂肪酸組成も同様の傾向を示した。

文 献

- 1) 津坂伸幸, 明治大学農学部研究報告, 67, 37 (1985)
- 2) J. Folch, M. Lees and G. A. Sloanes-Stanley, J. Biol. Chem., 226, 497 (1957)
- 3) G. Rouser, G. Krichevsky and G. Simon, Lipids, 2, 33 (1967)
- 4) W. Stoffel, F. Chu and E. H. Ahrens, Anal. Chem., 31, 307 (1957)
- 5) 日本油化学協会編: 基準油脂分析試験法, (1977)
- 6) 高尾與一郎, 台湾総督府研究報告, No. 5, 185 (1917)
- 7) P. L. Altman, D. S. Ditter, Biological Data Book, Vol. 1, p. 348 (1972)