

# بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی روغن مغز هسته انبه

مریم فهیم دانش\*

گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: 1392/2/7

تاریخ دریافت: 1391/4/25

## چکیده

انبه یکی از میوه‌های گرمسیری رایج در سرتاسر جهان است. در هنگام فرآوری انبه، پوست و هسته آن بیشترین ترکیبات جانبی این میوه را تشکیل می‌دهند. روغن استخراج شده از هسته انبه حاوی 44 تا 48 درصد اسیدهای چرب اشباع و حدود 52 تا 56 درصد اسیدهای چرب غیر اشباع است. اسید استئاریک (37/73%) و اسید اولئیک (46/22%) به ترتیب بیشترین اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع روغن مغز هسته انبه را تشکیل می‌دهند. در این تحقیق وزن مخصوص (0/9 در 40 درجه سانتی گراد) ضریب شکست (1/443 در 40 درجه سانتی گراد)، عدد یدی (55 گرم در 100 گرم روغن)، اندیس پراکسید (1/2 میلی اکی والان در کیلوگرم)، اسیدهای چرب آزاد (1,5%)، ترکیبات غیرصابونی شونده (2/9% روغن)، عدد صابونی (195 میلی گرم هیدروکسید پتاسیم در گرم)، نقطه ذوب (30 درجه سانتی گراد) و رنگ کل لایواند (25) روغن بدست آمده مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که روغن مغز هسته انبه نسبت به روغن‌های نباتی رایج دیگر با وجود اسیدهای چرب غیر اشباع نسبتاً بالای آن پایداری اکسیداتیو خوبی دارد. از این روغن می‌توان جهت تولید استئارین در صنایع قنادی و یا مخلوط با سایر روغن‌های گیاهی برای تولید صابون استفاده کرد.

**کلید واژه‌ها:** روغن مغز هسته انبه، ترکیب اسیدهای چرب، اندیس پراکسید، ترکیبات غیر صابونی شونده.

## 1- مقدمه

پروتئین، 11% چربی، 77% کربوهیدرات، 2% فیبر و 2% خاکستر بر حسب کل ماده خشک هسته باشد (6).

ترکیبات و اجزای روغن مغز هسته انبه به علت خواص و ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی منحصر بفرد در سالهای اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. راشوان (1990) روغن کل مغز هسته سه رقم هیندی<sup>5</sup>، پاپیری<sup>6</sup> و گولک<sup>7</sup> را استخراج و میزان درصد چربی‌های خنثی را 96/2-95/2%، فسفولیپیدها را 3/3-2/7% و گلیکولیپیدها را 1/4-1/1% را گزارش نمود. تری گلیسریدها اصلی‌ترین جزء لیپیدهای خنثی بودند که حدود 96/4 - 93/7% این قسمت را تشکیل می‌دادند. وی همچنین نشان داد که روغن حاصل از رقم‌های مختلف انبه عاری از هرگونه مواد سمی و ضد تغذیه‌ای از جمله هیدروسیانیدها می‌باشد (8). دینگرا (1989) مطالعات گسترده‌ای در خصوص ایمنی، خواص تغذیه‌ای و عدم سمیت روغن مغز هسته انبه انجام داد و آن را به عنوان یک منبع ایمن و غیر سمی برای مصارف خوراکی معرفی کرد که می‌تواند جایگزین مناسبی برای روغنهای جامد معمول بدون دارا بودن تاثیرات جانبی نامطلوب باشد (7). هدف از این تحقیق بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی روغن حاصل از مغز هسته انبه و مقایسه کمی و کیفی ترکیبات آن با روغن‌های گیاهی رایج موجود می‌باشد.

## 2- مواد و روش‌ها

## 1-2- مواد

در طی تابستان 1389 حدود 50 کیلوگرم هسته انبه از ضایعات کارخانجات آبنمیه‌گیری و تولید نکتار تهران تهیه شد. تمامی حلال‌ها و مواد مصرفی در این تحقیق متعلق به شرکت مرک<sup>8</sup> آلمان بودند.

## 2-2- روش‌ها

## 1-2-2- آماده‌سازی مغز هسته انبه

هسته‌های انبه پس از شستشو به منظور جداسازی مغز آنها خرد و در 50 درجه سانتی‌گراد خشک شدند. مغزهای خشک شده را بوسیله آسیاب پودر کرده و در شیشه‌های تیره رنگ و در دمای 4 درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمایش نگهداری شدند.

انبه یکی از میوه‌های گرمسیری بسیار رایج و مورد توجه در اکثر نقاط جهان است که به خصوص در کشورهای آسیای شمالی به وفور کشت می‌شود. انبه<sup>1</sup> متعلق به جنس مانگیفرا<sup>2</sup> از خانواده آناکاردیاسه<sup>3</sup> می‌باشد. مانگیفرا شامل چندین گونه میوه خوراکی است که درخت میوه‌هایی که ما به عنوان انبه می‌شناسیم متعلق به گونه مانگیفرا اندیکا<sup>4</sup> است.

امروزه انبه یکی از 3 یا 4 میوه مطلوب مناطق حاره به شمار می‌رود. منشأ آن را شمال شرقی هند، شمال برمه و احتمالاً سیلان دانسته‌اند. درخت انبه به طور معمول در مناطق گرمسیری خصوصاً کشورهای شمال آسیا و اکثر نقاط آفریقا رشد می‌کند و همانند سایر میوه‌ها می‌توان از پالپ میوه انبه و یا محصولات فرایند شده آن مانند میوه کامل یا خرد شده به صورت کمپوت یا کنسرو، نکتار، آب میوه، مربا، سس، ترشی و... استفاده کرد. کشور هند با تولید سالانه حدود 13 میلیون تن انبه به عنوان بزرگ‌ترین تولید کننده انبه در جهان شناخته شده که در این بین چین (4 میلیون تن) و تایلند (2/5 میلیون تن) به ترتیب در مقام‌های بعدی قرار گرفته‌اند (9). با توجه به اینکه سالانه حدود 1 میلیون تن هسته انبه تولیدی تحت عنوان فراورده‌های کم ارزش و ضایعات دور ریخته می‌شود، می‌توان از این محصولات جانبی به عنوان یک منبع بالقوه برای تولید فراورده‌های با ارزش و سودمند استفاده جست.

تحقیقات در زمینه خصوصیات و ویژگی‌های مغز هسته انبه و شناسایی ترکیبات آن بسیار مورد توجه قرار گرفته است. آگوستین و همکاران (1987) بر روی 3 رقم و هماواسی (1988) بر روی شناسایی مشخصات و ویژگی‌های تغذیه‌ای 5 رقم مختلف انبه مطالعات گسترده‌ای انجام دادند (19 و 20). نتایج این تحقیقات نشان داد که بر اساس رقم‌های گوناگون انبه، هسته‌ها حدود 10-25 درصد از وزن کل میوه را تشکیل داده و مغز درون هسته 75-45 درصد از هسته و 20 درصد از کل میوه را شامل می‌شود.

زین و همکاران (2005) نشان دادند که بر اساس رقم‌های مختلف انبه، مغز هسته‌ها می‌تواند به طور متوسط حاوی 6%

5- Hindy  
6- Pairi  
7- Goleck  
8- Merck

1- Mangoes  
2- Mangifera  
3- Anacardiaceae  
4- Mangifera indica

### 2-2-2- استخراج روغن

روغن مغز هسته انبه به وسیله استخراج با حلال هگزان و توسط روش سوکسله در 70 درجه سانتی گراد بدست آمد. بدین ترتیب که 50 گرم مغز هسته پودر شده را در داخل کارتوش ریخته و به وسیله هگزان به مدت 8 ساعت عمل استخراج روغن انجام گردید (10).

### 2-2-3- خصوصیات فیزیکی

اندازه گیری ضریب شکست، نقطه ذوب، وزن مخصوص و رنگ سنجی بر اساس روش استاندارد رایج انجام شدند (11 و 12).

### 2-2-4- خصوصیات شیمیایی

خصوصیات شیمیایی روغن مغز هسته انبه شامل؛ عدد پراکسید، اندیس اسیدی، عدد یدی، اندیس صابونی، ترکیبات غیر صابونی شونده و درصد و ترکیب اسیدهای چرب روغن با توجه به استاندارد اندازه گیری شد (1، 2، 12). جهت تعیین ترکیب اسیدهای چرب روغن آماده سازی نمونه به صورت مشتق متیل استر انجام شد (20) و جهت بررسی مخلوط از دستگاه گاز کروماتوگرافی (Hp, Agilent 6790, USA) که ستون به کار رفته موئین (BPX70 0/25, 120m) و مجهز به آشکارساز شعله ای بود استفاده گردید. درجه حرارت آشکارساز و محل تزریق نمونه 250 درجه سانتی گراد، دمای ستون 160-190 درجه و دمای آون 220 درجه سانتی گراد تنظیم گردید.

### 2-2-5- تجزیه و تحلیل آماری

تمام آزمایشات با 3 تکرار و در سطح احتمال ( $p < 0.05$ ) انجام شد و اطلاعات ذکر شده به صورت میانگین بیان شدند. نتایج بدست آمده با استفاده از روش آنالیز واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ( $p < 0.05$ ) مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SAS و رسم نمودار با نرم افزار EXCEL صورت گرفت.

### 3- بحث و نتیجه گیری

#### 3-1- خصوصیات فیزیکی

در جدول 1 خصوصیات فیزیکی روغن مغز هسته انبه نمایش داده شده است. نتایج این پژوهش با داده های تحقیق سوکی (2000)

تقریباً مشابه بودند (6). همچنین اطلاعات بدست آمده از وزن مخصوص، ضریب شکست و نقطه ذوب هم راستا با گزارشات دیگر محققان بود (3 و 13). رنگ روغن هسته انبه خام بدست آمده به صورت زرد کم رنگ و مقدار کل رنگ لاویاند آن 25 محاسبه گردید. هر چند مقدار کل روغن محاسبه شده نسبت به تحقیقات مشابه در سطح بالاتری اندازه گیری شد که علت آن می تواند اختلاف در ارقام مورد آزمایش، شرایط مختلف آب و هوایی، زمان برداشت و یا نحوه استخراج روغن باشد (3، 4، 5 و 14).

جدول 1- خصوصیات فیزیکی روغن مغز هسته انبه

فاکتور	مقدار
میزان روغن %	12/5 ± 0/2
رطوبت پودر مغز هسته %	8/5 ± 0/1
وزن مخصوص (40 درجه سانتی گراد)	0/9 ± 0/03
ضریب شکست (40 درجه سانتی گراد)	1/443 ± 0/1
نقطه ذوب (درجه سانتی گراد)	30 ± 1/2
رنگ لاویاند (30 زرد + 10 قرمز)	25 ± 1/5

جدول 2- خصوصیات شیمیایی روغن مغز هسته انبه

فاکتور	مقدار
اسید چرب آزاد (درصد اولئیک)	1/5
عدد پراکسید (میلی اکی والان اکسیژن در کیلوگرم روغن)	1/2
عدد یدی (گرم در 100 گرم روغن)	55
عدد صابونی (میلی گرم هیدروکسید پتاسیم در یک گرم نمونه)	196
مواد غیر صابونی (% کل روغن)	2/9

#### 2-3- خصوصیات شیمیایی

خصوصیات شیمیایی روغن ها به منظور شناسایی ترکیبات و اجزای موجود بسیار حائز اهمیت اند. جدول 2 برخی خصوصیات شیمیایی روغن مغز هسته انبه را نمایش داده است. درصد اسیدهای چرب آزاد و اندیس پراکسید از جمله مهم ترین آزمایشات تعیین کننده کیفیت روغن ها به شمار می روند. پایین بودن درصد اسیدهای چرب آزاد موهید این مطلب است که روغن مغز هسته انبه عاری از هر گونه تند شدگی و فعالیت آنزیم های لیپاز بوده و مشخص شد که می تواند به طور مستقیم و بدون انجام تصفیه قلیایی مورد مصرف قرار گیرد (1، 14). اندیس

جدول 3- ترکیب اسیدهای چرب روغن مغز هسته انبه در مقایسه با سایر روغن‌ها

C 20:0	C 18:3	C 18:2	C 18:1	C 18:0	C 16:1	C 16:0	C 14:0	
0/3	0/3	10/5	38/7	4/6	0/2	44/5	1	پالم
0/5	1	58/5	28	2/5	-	10/5	-	ذرت
-	-	55/8	17/7	2/2	-	23	0/9	تخم پنبه
-	7/5	54/3	22	4	-	11	-	سویا
-	2/30	7/33	46/22	37/73	-	6/43	-	هسته انبه

اسید لینولنیک به میزان 2/3 درصد شاید عامل محرکی برای شروع فساد اکسیداتیو در روغن مغز هسته انبه باشد.

#### 4- نتیجه گیری

اسید اولئیک (46/22%) و اسید استئاریک (37/73%) اسیدهای چرب شاخص روغن مغز هسته انبه می‌باشند. نسبت غیر اشباعیت به اشباعیت این روغن در مقایسه با روغن‌های گیاهی رایج در سطح بالاتری قرار دارد (حدود 1/3). این روغن به دلیل دارا بودن میزان بالای ترکیبات غیر صابونی شونده، می‌تواند به منظور اختلاط با سایر روغن‌های نباتی، در صنایع قنادی، کارخانجات تولید صابون، تولید استئارین و حتی صنایع آرایشی - بهداشتی مورد استفاده قرار گیرد.

#### 5- منابع

1. روش اندازه‌گیری عدد اسیدی روغن‌ها و چربی‌های خوراکی. براساس روش استاندارد ایران به شماره 4178.
2. روش اندازه‌گیری پراکسید روغن‌ها و چربی‌های خوراکی. براساس روش استاندارد ایران به شماره 4179.
3. Mohamed E.M., Girgis, A.Y. 2005. Utilization of mango seed kernels for improving stability of some oils and biscuit production. *J. Agric & Sci.* 30(8), 4625-4636.
4. Shahinaz M.A. 2001. Technological Physico - Chemical and biological studies on fruit and kernels of mango. Ph.D Thesis. Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt.
5. Zein, R.E., El-Bagoury, A.A., & Kassab, H.E. 2005. Chemical and nutritional studies on mango seed kernels. *J. Agric. Sci.* 30(6) 3285-3299.
6. El.Soukkay F.A. 2000. Physico chemical and nutritional evaluation of mango seed kernel and its utilization for pan bread supplementation. *Zagazig J. Agric and Research.* 27, 1319-1342.

پراکسید، شاخص سنجش میزان پیشرفت واکنش‌های اکسیداسیون در روغن‌ها و چربی‌ها بوده که پایین بودن اندیس پراکسید روغن مغز هسته انبه نشان دهنده کیفیت بالای این روغن می‌باشد (2،15). عدد یدی میزان و درصد اسیدهای چرب غیر اشباع روغن را نشان می‌دهد که برای روغن هسته انبه این عدد 55 گرم در 100 گرم روغن گزارش گردید. عدد صابونی، میلی گرم هیدروکسید پتاسیم لازم برای صابونی کردن یک گرم نمونه بوده که نشان دهنده ظرفیت تشکیل صابون در روغن است، عدد صابونی بدست آمده با گزارشات دیگر نویسندگان هماهنگی دارد (9،13،16). استرول‌ها، اسکوالن و توکوفرول‌ها به گفته احمد و همکاران (2007) مهم‌ترین ترکیبات غیر صابونی شونده روغن مغز هسته انبه را تشکیل می‌دهند که نقش بسیار مهمی در ویژگی‌ها و پایداری این روغن ایفا می‌کنند (17). میزان ترکیبات غیر صابونی شونده حدود 2/9 درصد بر اساس کل وزن روغن محاسبه گردید.

#### 3-3- ترکیب اسیدهای چرب

مقایسه ترکیب اسید چرب روغن مغز هسته انبه با برخی از روغن‌های رایج خوراکی در جدول 3 به نمایش در آمده است (21).

همانطور که در جدول 3 نشان داده شده است بیشترین اسیدهای چرب اشباع روغن مغز هسته انبه را اسید استئاریک (37/73%) و اسید پالمیتیک (6/43%) تشکیل می‌دهند و این روغن در مقایسه با سایر روغن‌های نباتی حاوی درصد قابل توجهی اسید استئاریک می‌باشد. همچنین میزان اسید اولئیک بالا (46/22%) می‌تواند به نوبه خود در افزایش ارزش تغذیه‌ای این روغن نقش قابل ملاحظه‌ای ایفا کند. اما از طرف دیگر وجود

7. Dhingra S, Kapoor, A.C. 1989. Nutritative value of mango seed kernel *J.Sci food Agri.*, 6:752-756.
8. Rashwan, M.R.A .1990. Fatty acids composition, Neutral lipids and phospholipids fractionation in the kernel lipids of the mango varieties. *Assiut J.of Agri.Sci.*, 21(1), 105-117.
9. Kittiphoom,S. 2012. Utilization of mango seed. *International Food Research Journal*, 19(4):1325-1335.
- 10.Pena, D.G., R.G.L. Anguiano and J.J.M Arredondo.1992. Modification of the method 1 AOAC (CB-method) for the detection of aflatoxins, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 49 : 485-489.
- 11.Codex Alimentarius Commission.1988. Standard for named vegetable oils.
- 12.AOCS 1989. Official methods and recommended Practices (15th ed.). Champaign, New York: American Oil Chemist's Society.
- 13.Bahaa El-Din, H. M. 1979. Studies on possible industrial uses of mango seed. M.Sc.thesis, Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Egypt.
- 14.Arogba, S. S. 1997. Physical, Chemical and Functional Properties of Nigerian mango (*Mangifera indica*) kernel and its processed flour. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 73, 321–328.
- 15.BEARE-ROGERS J., DIEFFENBACHER A., HOLM J.V. 2001: Lexicon of lipid nutrition (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied Chemistry*, 73(4): 685–744.
- 16.El-Soukkary, F. A. H., EL-Sahn, M. A., & Mohamed, H. M. A. 2000. Physico-chemical and nutritional evaluation of mango seed kernel and its utilization for pan bread supplementation. *Zagazig Journal of Agriculture and Research*, 27, 1319–1342.
- 17.Ahmad E.M A, Saeid M.D, Eman H.E A,Reham M.EL-H.2007. Egyptian mango by-product1. Compositional quality of mango seed kernel. *Food chemistry* 103,1134-1140.
- 18.Christie, W. 1973. Lipid Analysis: Isolation, Separation, Identification and Structural Analysis of Lipid. Pergamon Press. 53 - 54.
- 19.Augustin, M.A. and E.T. Ling. 1987. Composition of mango seed kernel. *Pertanika.*, 10(1): 53-59.
- 20.Hemavathy, J., Prabhakar, J. V., & Sen, D. P. 1988. Drying and storage behaviour of mango (*Mangifera indica*) and Composition of kernel fat. *Asian Food Journal*, 4, 59–63.
21. Shahidi,F. 2005. Bailey' industrial oil and fat products; Volume 2,Edible oil and fat products: Edible oil. John wiley & son