Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـــلة زراعـــة الرافـديـــن
Vol. (41) No. (3) 2013 ISSN: 1815-316 X (Print) المجلد (41) العدد (3) 2013

تأثير التجزئة الجافة لزيت الزبد ألبقري في نسب الأحماض الدهنية

موفق محمد علي وسام عدنان داري
قسم علوم الأغذية/كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل
Mowafakali51@yahoo.com

الخلاصة

تم تجزئة زيت الزبد ألبقري بطريقة البلورة الجافة عند درجة حرارة 30 و 25 و 20°م .إذ تم الحصول على أربعة أجزاء متمثلة بالجزء الصلب عند درجة حرارة 30 و 25 و 20°م والجزء السائل عند درجة حرارة 20°م . خضعت هذه الأجزاء لدراسة التغيرات في تركيب الأحماض الدهنية بواسطة كروماتوكرافي الغاز/سائل . أظهرت النتائج أعلى نسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة و أحادية الأواصر 36.88% ، في الجزء السائل المفصول عند درجة حرارة 20°م مقارنة بالأجزاء الصلبة الأخرى وبعينة المقارنة (32.32%).واقل قيمة كانت في الجزء الصلب المفصول عند درجة حرارة 30°م (26.33%) للأحماض الدهنية متعددة وأحادية الآصرة.وجدت اقل قيمة للأحماض الدهنية المشبعة طويلة السلسة في الجزء السائل (49.51%) مقارنة بالأجزاء الصلبة لاسيما المفصولة عند درجة حرارة 30°م (63.35%) وكذلك مع عينة المقارنة (55.54%) . أما مجموعة الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة C4-C10 فقد ارتفعت نسبتها من 11.94% في عينة المقارنة إلى 13.37% في الجزء السائل عند 20°م . وقد لوحظ انخفاض في نسبة هذه الأحماض في الأجزاء الصلبة حيث وصلت إلى 10.05% في الجزء الصلب المفصول عند درجة حرارة 25°م .

كلمات دالة : الأحماض الدهنية ، تركيب الأحماض الدهنية ، تجزئة دهن الحليب ،زيت الزبد

تاريخ تسلم البحث 7 / 12 / 2011 وقبوله 9 / 4 / 2012 .

المقدمة

إن اسم زيت الزبد Butter oil يطلق على الدهن غير المتعرض إلى حرارة تزيد عن 80°م حيث انه إذا تعرض إلى حرارة 100-140°م اندرج تحت اسم السمنة Ghee (Ganguli وJain 1973).والتي تستخدم للطهي في كثير من دول أسيا والشرق الأوسط وذلك لاحتوائه على نكهة متميزة ناتجة من التفاعل الحاصل بين دهن الحليب والمواد الصلبة اللادهنية عند استخدام حرارة الطبخ (Gaba وآخرون (1975) . إن زيت الزبد عبارة عن الشكل اللامائي لدهن الحليب والذي يصنع بإذابة الزبد بدرجات حرارة تتراوح بين 50-80°م (Swern، 1998) .عادة يستخدم زيت الزبد في مصر والهند للطبخ والقلي لمختلف الأغذية .كما أشار Lohman وHartel (1994)إلى أن الجزء الصلب من دهن الحليب الناتج من التجزئة يمكن استخدامه في صناعة المثلجات اللبنية والشوكولاته التي تتطلب إضافة مادة دهنية ذات درجات انصهار عالية . إن نوعية وقابلية حفظ زيت الزبد تعتمد على عدة عوامل منها طريقة الصناعة ونضوج القشدة ودرجة الحرارة ونفاذية مادة التغليف للهواء والرطوبة ونوعية العلف المقدم للحيوان .هدف البحث إلى إيضاح أهمية تقسيم دهن الحليب ضمن درجات الانصهار المختلفة عند درجات حرارة مختلفة ودراسة محتواها من الأحماض الدهنية.

مواد البحث وطرائقه

جمعت عينات الحليب ألبقري الكامل الدسم من الحلبة الصباحية لأحد منتجي الحليب في منطقة البوسيف في الموصل والذي استمر اخذ الحليب منه طيلة مدة البحث . ثم حفظ الحليب بالثلاجة واستخدم خلال فترة لا تزيد عن ثلاثة أيام.

تحضير القشدة والزبد : تم تحضير القشدة وذلك بفرز 50 لتر من الحليب ألبقري الطازج باستخدام الفراز الكهربائي أوربي المنشأ وبنسبة دهن 28-30% . بسترت القشدة المتحصل عليها بتسخينها إلى 70°م /10 دقائق ، ثم تبريدها وتركها مبردة لمدة 24 ساعة بعدها تم خض القشدة المبردة باستخدام الخضاض اليدوي المحلي . بعدها تم حفظ الزبد الناتج في عبوات ورقية مطلية بالشمع لحين استخدامها في باقي التجارب .

البحث مستل من رسالة الباحث الثاني

تحضير وتجزئة زيت الزبد : تم إذابة الزبد الناتج عند درجة حرارة 70°م وذلك لتحويله إلى زيت الزبد وحسب الطريقة الموصوفة من قبل Wadhwa وآخرون (1977) . كما اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Khalifa و Mansour (1988) في تجزئة زيت الزبد وذلك بنقل زيت الزبد الناتج إلى قمع فصل زجاجي والحضن في حضان عند درجة حرارة 30°م لمدة 24 ساعة . أزيل الجزء الصلب المفصول من خلال ترشيح زيت الزبد المحضن على طبقتين من الشاش النظيف والجاف واخذ الجزء العلوي المتجمع على الشاش وحفظ لحين الاستعمال .استخدمت نفس التقنية في تحضين زيت الزبد على حرارة 25 و 20°م لمدة 24 ساعة وأزيل الجزء الصلب المتجمع على الشاش فضلا عن اخذ الجزء السائل.

استخلاص الدهن من العينات : استخدمت طريقة ماجونير Mojonnier والموضحة من قبل عامر وآخرون (1984)

فصل الكليسريدات الثلاثية : استخدم عمود خاص بأبعاد (30سم و وقطر داخلي 19ملم) مثبت فوقه قمع فصل بحجم 250 مللتر . اخذ 30 غم من هلام السليكا الخاص بأعمدة الفصل الكروماتوكرافي (5% رطوبة) وأضيف إليه الايثر النفطي بحيث يغمر هلام السليكا ونقل كميا إلى العمود مع ملاحظة بقاء الايثر النفطي فوق مستوى السليكا بمقدار 2 سم منعا للجفاف . اذيب 1 غم من العينة في 15 مل من الكلوروفورم وأضيف بهدوء إلى العمود مع غسل البيكر بمزيد من الكلوروفورم الذي يضاف للعمود .ثم نظم معدل نزول المذيب من أسفل العمود بمقدار 1.5-2 مل/دقيقة. يربط في أعلى قمع الفصل الحاوي على 200 مل من البنزول وسمح للمذيب بالنزول إلى العمود جمع من أسفل العمود بدورق خاص و غير السليكا لكل عينة تستخدم لفصل الكليسريدات الثلاثية . بخر المذيب في حمام مائي ووضع في أنبوبة تغلق حراريا وحفظ بالتجميد لحين التحليل بجهاز كروماتوكرافيا الغاز / سائل (GLC) (الحبيطي 1997).

أسترة العينات المعدة للتحليل:أجريت عملية الاسترة قبل زرق العينة بالجهاز مباشرة وذلك بأخذ 100 ميكروغرام من العينة وإذابتها في 0.2 مل من الميثانول القاعدي 2 عياري مع 7 مل من مذيب الهبتان ورجت العينة جيدا لمدة 20 ثانية (الحبيطي، 1997) .

الظروف المستخدمة لتحليل العينات بجهاز GLC: استخدم جهاز تحليل الأحماض الدهنية من نوع كروماتوكرافيا الغاز/سائل المنتج من شركة Packard أمريكي المنشأ وذلك في كلية علوم البنات –قسم الكيمياء. واستخدم العمود من نوع SE-30 وكان طول العمود المعدني المستخدم 6 قدم وبقطر 4 ملم . وكان الطور الثابت فيه Diethylene Glycol Succinate بتركيز 15% وبوجود المادة المدعمة Chromosorb W وبقطر 80-100 ماش . درجة حرارة الفرن الابتدائية 100°م. وكانت درجة حرارة منطقة زرق العينة 275°م ودرجة حرارة الكاشف 300°م وحرارة الفرن النهائية 300°م . وكان الغاز الحامل هو الهليوم وبمعدل سريان 24 مل / دقيقة ومعدل سريان الهدروجين 30 مل / دقيقة والهواء 300 مل / دقيقة . وان حجم النموذج المستخدم 1 مايكرو ليتر مذابا بالهبتان .

النتائج والمناقشة

تحليل الأحماض الدهنية بواسطة كروماتوكرافي غاز/سائل: تشير النتائج في الجدول (1) إلى أن طريقة التجزئة لزيت الزبد بالحرارة على درجة حرارة 30 و 25 و 20 والجزء السائل عند درجة حرارة 20°م إلى وجود تغيرات وتحويرات واضحة في نسب الأحماض الدهنية للمعاملات المختلفة مقارنة بعينات زيت الزبد الأساسي (المقارنة) إن هذه التغيرات تعتبر الأساس في تفسير الكثير من الاختلافات الكيميائية والفيزيائية. إذ يتبين أن طريقة التجزئة الجافة عند درجات حرارة مختلفة احتواء زيت الزبد قبل المعاملات الحرارية على كافة الأحماض الدهنية (C4 – C18) المشبعة وغير المشبعة ، كما ظهرت بعض الأحماض الدهنية غير الشائعة ومنها C14izo و C14:1 و C15 و C16izo و C17 وبنسب لا باس بها ولاسيما الحامضين C15 و C17 حيث تراوحت نسبتهما 1.28 و 0.64 % في عينة المقارنة على التوالي وارتفعت نسبة C15 وأصبحت 1.65 و 1.32 و 1.27 و 1.13% عند التجزئة على حرارة 30 و 25 و 20 والجزء السائل عند 20°م ، على التوالي أما C17 فانخفضت النسب وأصبحت 0.44 و 0.35 و0.22 و 0.33 %عند نفس الحرارة المستخدمة في التجزئة على التوالي وذلك من خلال حساب زمن البقاء Retention time .واتفقت هذه النتائج مع الكثير من الباحثين ومنهم الحبيطي (1997) و هدال (2010)

الجدول (1) : نسب الأحماض الدهنية لأجزاء زيت الزبد المفصول عند درجات حرارية مختلفة.

Table(1): Fatty acids % in butter oil fractions at different temperature

الأحماض الدهنية Fatty acids	عينة المقارنة Control	المعاملات Treatments			
		الجزء الصلب على 30ºم Solid at 30°c	الجزء الصلب على 25ºم Solid at 25°c	الجزء الصلب على 20ºم Solid at 20°c	الجزء السائل على 20ºم Liquid 20°c
C4:0	3.36	3.40	3.25	3.04	4.80
C6:0	2.63	2.04	2.00	1.95	3.14
C8:0	2.30	1.90	1.80	1.76	1.68
C10:0	3.65	2.77	3.00	4.70	3.75
C10:1	0.64	0.65	0.67	0.68	0.68
C12:0	4.56	5.70	5.50	5.41	4.28
C12:1	0.37	0.44	0.45	0.45	0.43
C14izo	0.13	0.21	0.20	0.06	0.17
C14:0	11.55	14.17	13.22	13.16	9.51
C14:1	2.52	2.40	2.44	2.47	3.20
C15:0	1.28	1.65	1.32	1.27	1.31
C16izo	0.17	0.25	0.18	0.10	0.12
C16:0	25.50	27.60	26.60	25.98	22.62
C16:1	3.64	2.40	2.38	2.33	3.50
C17:0	0.64	0.44	0.35	0.22	0.33
C17:1	0.25	0.60	0.42	0.31	0.38
C18:0	11.71	13.33	12.85	12.64	11.17
C18:1	21.64	17.75	18.18	20.65	24.16
C18:2	1.90	1.55	1.77	1.86	2.76

ولسهولة مناقشة النتائج قسمت قسمت الاحماض الدهنية كما هو متبع عادة الى اربعة مجاميع اساسية وهي مجموعة الاحماض الدهنية المشبعة قصيرة السلسلة C4 – C10 ومجموعة الاحماض الدهنية المشبعة طويلة السلسلة ومجموعة الاحماض الدهنية غير المشبعة احادية الاصرة ومجموعة الاحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الاواصر المزدوجة كما في الجدول (2).

يتبين من الجدول (2) وجود ارتفاع في الأحماض الدهنية المشبعة قصيرة السلسلة في الجزء السائل على حرارة 20ºم مقارنة بالأجزاء الأخرى ، حيث كانت النسبة فيها 13.37 % في حين كانت في عينة المقارنة 11.94 % .حيث أن زيادة الأحماض الدهنية القصيرة السلسلة أعطته صفة السيولة . بينما كان محتوى الجزء الصلب في كافة درجات حرارة التجزئة من هذه الأحماض اقل من عينة المقارنة حيث كانت النسب عند التجزئة عند درجة حرارة 30 و 25 والجزء الصلب عند 20ºم 10.11 و 10.05 و 11.45 % ،على التوالي، مقارنة بعينة المقارنة التي بلغت النسبة فيها 11.94% .أما الأحماض الدهنية المشبعة طويلة السلسلة فان محتوى عينات الجزء الصلب عند درجة حرارة 30 و 25 و 20ºم كانت
مرتفعة حيث وصلت إلى 63.35 و 60.22 و 58.84 % مقارنة بعينة السيطرة التي وصلت فيها النسبة إلى 55.54% حيث أن زيادة نسبة الأحماض الدهنية طويلة السلسلة أدت إلى صلابة هذا النوع من الدهن . بينما كان محتوى الجزء السائل من زيت الزبد عند 20ºم 49.51% وهو اقل من عينة المقارنة التي كانت النسبة عندها 55.54% . كانت هذه النتائج متوافقة مع ما وجده German و Dillard (1998). تشير معطيات الجدول (2) كذلك إلى ارتفاع نسب مجموعة الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة المزدوجة في عينات الجزء السائل عند درجة حرارة 20ºم، إذ بلغت 32.35% مقارنة مع 29.06% من الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة المزدوجة في عينة المقارنة .بينما انخفضت نسبة هذه الأحماض الدهنية في عينات الجزء الصلب عند درجة حرارة 30 و 25 و 20ºم إذ بلغت 24.24 و 24.54 و 26.89% ،على التوالي وهذه القيم كانت اقل مما عليه الحال في عينات الجزء السائل عند درجة حرارة 20ºم وكذلك اقل من عينة المقارنة . كانت هذه النتائج مؤكدة لما أشار إليه German وDillared (1998). لوحظ من نفس

الجدول ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر في عينة المقارنة التي بلغت 3.26%، وكذلك تبين أن نسب نفس الأحماض الدهنية في عينات الجزء الصلب عند حرارة 30 و 25 و 20م كانت اقل من نسبة هذه الأحماض في الجزء السائل وفي عينة المقارنة .

الجدول (2):نسب الأحماض الدهنية لأجزاء زيت الزبد معبرا عنها كمجموعات

Table(2): Fatty acids composition in butter oil fractions as groups

الأحماض الدهنية Fatty acids	المعاملات Treatments				
	عينة المقارنة Control	الجزء الصلب على 30م Solid at 30°c	الجزء الصلب على 25م Solid at 25°c	الجزء الصلب على 20م Solid at 20°c	الجزء السائل على 20م Liquid 20°c
المشبعة قصيرة السلسلة Short chain saturated fatty acid	11.94	10.11	10.05	11.45	13.37
المشبعة طويلة السلسلة Long chain saturated fatty acid	55.54	63.35	60.22	58.84	49.51
غير المشبعة أحادية الأواصر المزدوجة Mono	29.06	24.24	24.54	26.89	32.35
غير المشبعة متعددة الأواصر المزدوجة Poly unsaturated fatty acid	3.26	2.09	2.42	2.62	4.53
مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية ومتعددة الآصرة المزدوجة Mono and Poly unsaturated fatty acid	32.32	26.33	26.96	29.51	36.88

EFFECT OF COW DRY BUTTER OIL FRACTIONATON ON FATTY ACIDS

Mowafak M.. Ali Wissam A. Darey
Food Sci. Depart. College of Agric. and Forestry, Mosul Univ. Iraq.

ABSTRACT

Fractionation of cow butter oil using dry crystallization method at different temperatures 20,25 and30ºC for four different fractions : the solid fraction at 30,25 and 20ºC and liquid fraction at 20ºC. Changes in fatty acids composition using a gas chromatograph were investigated. The results showed a rise in mono and poly unsaturated fatty acids in liquid fraction compared to solid fractions. The highest amount of these acids was observed in liquid fraction at 20ºC (36.88%), whereas the lowest amount was found in solid fractions at 30C (26.33%), compared to the original butter oil (32.32%).The lowest amount in long chain saturated fatty acid was found in liquid fraction at 20ºC (49.51%) compared to the solid fractions at 30ºC (63.35%) and original butter oil (55.54%).The short chain saturated fatty acids (C4-C10) were increased from 11.94% in the original butter

oil to 13.37% in the liquid fraction, while C4-C10 in the solid fractions at 25ºc was decreased to 10.05%.

Key words: milk fatty acids, fractionation, fatty acids composition .

Received: 7 / 12 / 2011 Accepted 9/ 4 / 2012

المصادر

الحبيطي ، علي قاسم (1997). إنتاج وتحسين انتشارية الزبد المنخفض الدهن المدعم بالزيوت النباتية أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الزراعة والغابات –قسم علوم الأغذية – جامعة الموصل .

هدال ، احمد (2010) تأثير التجزئة الجافة لدهن الحليب في الأحماض الدهنية وبعض الخواص الفيزيوكيميائية للأجزاء الناتجة .*مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية-(26) 1 :221-232.*

محمد علي ، عامر و الشبيبي، محسن و محمود العمر و طعمة، صادق (1984).كيمياء الألبان، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل، العراق.

Gaba, K. L.; M. P. Bindal and M. K. Jain(1975).Annual Report of National Dairy Res.Inst.Karnal India (*After Iskande, M. H. and S. I. Shalawi 1986*).

Ganguli, N.C. and M.K. Jain (1973).Ghee, its chemistry processing and technology. *Journal Of Dairy Science. 56:19-25*.

German, E. B. and C. J. Dillard (1998).Fractionated milk fat, composition, and functional properties. *Journal Of Food Technology.52:33-38.*

Khalifa, M.Y. and A.A. Mansour (1988). Physical, Chemical and organoleptic properties of butter oil fractions. *Egyptian Journal Of Dairy Science . (16) 1: 47-54.*

Lohman, M. H. and R.W. Hartel (1994). Effect of milk fat fractions on fat bloom in dark chocolate.. *Journal of Dairy Science 71(3)267-277.*

Swern, D. (1998). Baileys Industrial Oil and Fat Products. Wiley Interscince Publication , John-Wiley and Sons. Vo. 12 4th.ed. N.Y.

Wadhwa, B.; M. p. Bindal and M. K. Jain (1977).Lactones flavors components of ghee. *Indian Journal. Dairy Science.30:314-320.*