تقدير حامض اللينوليك المقترن (CLA) في بعض أنواع الألبان المتخمرة في سورية

أمين محمد أحمد الواسعي[1] و سمير سليق[1]
و صياح أبو غرة[1]

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير كمية حامض اللينوليك المقترن CLA ذي الأهمية الصحية المميزة كونه مضاداً للسرطان ويوجد المركب في منتجات الألبان المتخمرة المتوافرة في الأسواق المحلية ولمعرفة محتوى هذه المنتجات من مركب CLA، ومدى ما يمكن للمستهلك الحصول عليه من تناولها فقد خطط لأن تشمل الدراسة الحالية خمسة أنواع من اللبن الرائب: (1) اللبن الرائب المنزلي (من حليب الأبقار) و(2) اللبن الرائب المصنع (من حليب الأغنام) و(3)الرائب المنتج في المعامل المختلفة وكذلك (4) رائب الأكتيفيا و(5) اللبن المصفى. اتضح أن تركيز الـ CLA في اللبن الرائب من حليب الغنم 5.67 ±2.29 مليغرام/غرام دهناً، وهو الأعلى بين مختلف المنتجات المختبرة ويليه في ذلك اللبن الرائب المنزلي حيث بلغ تركيزه 5.32 ±1.25 مليغرام/غرام، ثم الرائب من نوع الأكتيفيا بمتوسط تركيز 4.43 ±0.81 مليغرام/غرام دهناً. وكان تركيز CLA في اللبن الرائب النظامي المحضر في المعامل كان 3.96 ±1.16 مليغرام /غرام دهناً، في حين كان أقل تركيزاً في اللبن المصفى (3.26 ±0.55 مليغرام/غرام دهن).

الكلمات المفتاحية: حامض اللينوليك المقترن CLA، اللبن الرائب، منتجات الألبان المتخمرة.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Determination of Conjugated Linoleic Acid (CLA) in some Syrian Fermented Dairy Products

A. M. Alwaseai[(1)]; S. Slik[(1)] and S. Abou- Ghorrah[(1)]

ABSTRACT

This study aimed to determine conjugated linoleic acid (CLA) content, a natural potential anticarcinogen compound, in different yoghurt products available in local markets in Damascus area as well as the evaluation of the daily consumption. The analysis of five types of yoghurt were effected and fermented dairy products include yoghurt made from ewe's milk, yoghurt from cow's milk prepared at home, regular yoghurt produced in different factories and Activia (a brand name) yoghurt and Labneh. The highest CLA concentration was in ewe's yoghurt at 5.67±2.29 mg/g fat. The value was 5.32±1.25 mg/g fat in yoghurt which was prepared at home, 4.43±0.81 mg/g fat in Activia (a brand name) yoghurt, 3.96±1.16 mg/g fat in regular yoghurt and the least concentration was in drained yoghurt (3.26±0.55 mg/g fat).

Key words: Conjugated Linoleic Acid(CLA), Yoghurt, Fermented Dairy Products.

[(1)] Food Science Dep., Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

المقدمة

بيّنت إحصائيات مكتب الإحصاء المركزي السوري لعام (2003-2004 م) أن معدل استهلاك الأسرة من اللبن الرائب هو13.249 كغم/أسرة/شهر، ومن اللبن المصفى (اللبنة) هو0.904 كغم/ أسرة/ شهر ومن أنواع اللبن الرائب الأخرى بمقدار 0.117 كغم/أسرة/شهر.

حامض اللينوليك المقترن مصطلح يصف مزيج أيزوميرات حامض اللينوليك الوضعية والفراغية، ففي بداية الثمانينيات من القرن الماضي اكتشف Pariza وHargraves وجود مواد في مستخلص لحم البقر المقلي تتصف بفعالية مضادة للتطفير في البكتيريا عرفت لاحقاً بحامض اللينوليك المقترن CLA، ومنذ ذلك التاريخ ازداد الاهتمام بهذا المركب بسبب فعاليته المضادة لسرطانات الغدد اللبنية والجلد والقولون والمعدة في التجارب المخبرية وعلى الحيوانات (Gnädig, 2002).

في حين وضح Collomb *et al.*, (2006) أن مصطلح CLA يشمل 28 مشابهاً وضعياً و فراغياً إذ إنّ الرابطة المقترنة توجد ابتداءً من ذرتي الكربون 6 و8 من النهاية الكربوكسيلية للسلسلة إلى ذرتي الكربون 12و14، ويمكن لكل رابطة مقترنة أن تتخذ أحد الأشكال الفراغية الأربعة.

يمتلك هذا الحامض فوائد صحية عديدة من أهمها مكافحة الأورام والسرطانات (Ip *et al.*, 1994)، ومنع تكون الجلطات والخثرات وخفض الكوليسترول عن طريق التأثير في نسبة LDL \ HDL كوليسترول (Lee *et al.*,1994)، كما يعمل على تشجيع النمو وتحفيز المناعة (Cook *et al.*,1993) ويقلل السمنة ويساعد على بناء الكتلة العضلية وتقليل كتلة الدهن في الجسم (Pariza *et al.*, 2001) وتعديل نسبة السكر في الدم (Houseknecht *et al.*,1998) وزيادة نسبة المعادن في العظام Cook & (Pariza,1998)، وإلى اليوم لا تزال المعلومات قليلة حول الدور الفسيولوجي لحامض CLA في الإنسان، في حين تدلُ عدد من الدراسات على الحيوانات أن هذا الحامض يمكن أن يظهر بعض الوظائف الفسيولوجية ويعزز الصحة فيما يخص السرطنة وأمراض القلب والسكري وتكون العظام وتشجيع النمو وتحفيز المناعة والتأثير في تركيب الجسم كما أوجزها (Tanaka, 2005).

والإيزوميرات الرئيسية التي عرفت بهذه التأثيرات هي C9T11 18:2 الذي يعرف Rumenic acid (RA) الذي ترجع إليه الفعالية ضد السرطنة ويوجد في الألبان ومنتجات اللحوم، والإيزومير T10C12 18:2 الذي يعمل على التغيير في تمثيل الدهون التي تشمل خفض كمية الدهون في المجترات وكذلك تقليل الدهون في الجسم لصالح زيادة الجزء العضلي (Ip *et al.*,1999 وO'shea *et al.*, 2000 وPark *et al.*,1999).

ومن الإيزوميرات الأخرى ذات الفعالية الكبرى على سرطان الصدر في الإنسان الإيزومير C9T11 وكذلك T9T11 الذي أظهر سمية كبيرة تجاه خلايا سرطان المعدة، ولكن وجود هذه الإيزوميرات في الدهون الناتجة عن المجترات قليل (Park *et al.*, 2003; Tanmahasamut *et al.*, 2004).

أوضح Zlatanos *et al.*, (2002) في اليونان وهي من أكثر دول الاتحاد الأوربي استهلاكاً للجبن أن معدل الوفيات بسرطانات الصدر هي الأقل بين دول الاتحاد؛ مما يدلّ على أنّ تناول الأجبان يعطي فوائد صحية للحماية من سرطان الثدي.

ووجد Ha *et al.*, (1990) و Ip *et al.*, (1991) أنّ إيزوميرات CLA كلّها تدخل في تكوين الجليسريدات الثلاثية في الأنسجة عند التغذية عليها ما عدا الإيزومير C9t11 فيدخل في الارتباط مع الفوسفوليبيدات في أغشية الخلايا؛ ولذلك يعدُّ هو الإيزومير ذو الفعالية الحيوية.

ووجد Ledoux *et al.*, (2007) أن تغذية قوارض التجارب بأغذية عالية الدهن والكوليسترول مع إضافة C9T11 (RA) أدّت إلى خفض تركيز الكوليسترول الكلي وLDL وHDL مقارنةً بالتي لم يستخدم (RA) في تغذيتها، وكان هذا الخفض واضحاً بشكل كبير في LDL، في حين أن التغذية مع إضافة T10C12 أو خليط من الإيزوميرين لم يتسبب في خفض معنوي في الكوليسترول الكلي أوLDL أو HDL .

وذكر Ritzenthaler *et al.*, (2001) أن المعدل الفعلي الذي يجب تناوله من CLA للإنسان للحصول على الفائدة الصحية هو بحدود 150 مليغراماً /يوم .

وأوضح Ip *et al.*, (1994b) وجوب أن يتناول الشخص ما مقداره 90 مليغرام CLA/يوم، وهذه الكمية لا تمثل سوى 25% من الحد الأدنى للجرعات الفعالة لتقليل تأثير السرطنة في فئران التجارب، واتضح أن إطعام هذه الفئران 0.1 غرام CLA /100غرام من الغذاء أدّى إلى خفض في عدد السرطانات في الغدد اللبنية، ولكن زيادة الجرعة لم تظهر فوائد أخرى.

وأشار Bondia-Pons *et al.*, (2007) أن الدراسات في الدول المختلفة بيّنت أن كميات CLA التي يتناولها الفرد تتفاوت على نحو واسع وتراوح ما بين كميات ضئيلة جداً حتى 1500مليغرام/يوم، وأنه يجب إجراء دراسات أكثر دقة على حالات CLA المتوافرة في الشعوب المختلفة، وذلك من أجل التوصل إلى توصية بالمقررات التي يجب تناولها لحصول الإنسان على الفوائد الصحية المبتغاة.

أشار Martins *et al.*, (2007) إلى أن تركيز حامض CLA في الحليب ومنتجات الألبان في البرتغال تراوح ما بين4 مليغرام/غرام دهن في اللبن الرائب

و7.22مليغرام/غرام دهن في الزبدة وأنها تراوح في اللحوم بين 4.45 و11.29 مليغرام/غرام.

وذكر Dhiman *et al.*, (2005) أن كمية CLA في الحليب ومنتجات الألبان تراوح بين (0.34 و1.07%) وبمتوسط 0.53% من نسبة الدهن، وأنها تراوح في الحليب السائل بين (0.34 و0.80%) من الدهن وبمتوسط 0.53 %، في حين أنها راوحت في أنواع الجبن المختلفة بين (0.34 و1.07%) وبمتوسط 0.50% من الدهن، أمّا في منتجات الألبان المتخمرة والزبدة فراوحت النسبة بين (0.36 و0.94) وبمتوسط 0.55% من الدهن.

تفاوتت كميات CLA في منتجات الألبان التي جري تعيينها باستخدام جهاز GC بين 0.55- 9.12 مليغرام/غرام دهناً (Lin &Lee, 1997). ويحتوي الحليب الخام على 0.83- 5.5 مليغرام/غرام دهن و يحتوي جبن brick على 7.1 مليغرام/ غرام دهناً، في حين يحتوي اللبن الرائب الخالي من الدهن على 1.7- 5.3 مليغرام/غرام دهناً (Shantha *et al.*,1995)، (Ha *et al.*, 1989). وكانت أقل نسبة للحامض في كل من جبن الموزاريلا واللبن الرائب (16 و55 مليغرام/100 غرام) من المنتج، في حين كانت أعلى نسبة في جبن الشيدر (148مليغرام/100غرام) من المنتج (Chin *et al.*,1992).

ووجد Jiang *et al.*, (1997) أن تركيز الحامض في منتجات الألبان في السويد بلغ 5.8- 5.9 مليغرام/غرام دهناً في الحليب المبستر، و4.6- 6.2 في الحليب المتخمر، و6.1- 6.2 في المنتجات القشدية و5-7.1 في الجبن.

وفي دراسة أخرى لتحديد كمية هذا الحامض في منتجات الألبان وجد Lin et al.,(1995) أنها تراوح في الجبن بين 3.59-7.96 مليغرام/غرام دهناً، و3.82- 4.66 في الألبان المتخمرة، و3.38-6.39 في الحليب السائل.

وفي حين ذكر Prandini *et al.*, (2007) أن كمية CLA في منتجات الألبان الإيطالية تراوح بين 8.11-6.92 مليغرام/غرام دهناً في الأجبان الأيطالية و6.15-6.05 في منتجات الألبان المتخمرة عند تعيينها على صورة الإيزومير الرئيسي 18:2 c9t11 فقط وليس كل إيزميرات CLA.

وذكر Lawson *et al.*, (2001) أنه ينبغي توافر بعض الشروط في أثناء المعاملات التصنيعية لأنّها تساعد في تكوين حامض CLA في منتجات الألبان يأتي في مقدمتها الحرارة ووجود الأكسجين وبعض المضافات والإنضاج أو التعتيق، وإن التسخين للمواد الخام هو العامل الرئيسي الذي يؤدي إلى زيادة كمية CLA.

وبيّن Lin *et al.*, (1999) أن مستوى حامض CLA في منتجات الألبان يختلف بسبب التباين في المعاملات (المعاملة الحرارية خلال البسترة وكذلك نوعية مزرعة البادئات المستخدمة).

هدف البحث

هدفَ البحث إلى تعيين تركيز حامض اللينوليك المقترن CLA في أنواع من اللبن الرائب والمنتجات المتخمرة المتوافرة في الأسواق المحلية السورية لمعرفة تركيزه في كل منها التي تدخل البادئات المختلفة في تصنيعها.

مواد البحث وطرائقه

جمع العينات

جُمعت العينات المستخدمة في التحليل من الأسواق المحلية من مواقع مختلفة في مدينة دمشق خلال المدة من بداية الشهر الثاني إلى نهاية الشهر السادس. شملت الدراسة خمسة أنواع من الألبان المتخمرة الشائعة: اللبن الرائب التقليدي والرائب النظامي ورائب الأكتيفيا (اسم تجاري) ورائب الغنم واللبن المصفى (اللبنة).

تعيين حامض اللينوليك المقترن CLA

1- استخلاص الدهن:

استُخلص الدهن من العينات طبقاً لطريقة Folch's (Prandini *et al.*, 2007) technique المعدلة إذ أُخذت 10 غرامات من المنتج أو اللبن الرائب و مزجت مع 100 مل من مخلوط مذيبات الكلوروفورم – ميثانول (1:2 حجمياً)، ثم جنست بالرج والتحريك الشديد مدة دقيقتين في أنابيب مناسبة. وضعت في جهاز الطرد المركزي ثم فصل الطورين بالطرد المركزي عند سرعة 4000 دورة في الدقيقة ودرجة حرارة بحدود 10مْ .أخذ الطور السفلي (طور الكلوروفورم الحاوي على الدهن) ورشح في قمع فصل من خلال ورقة ترشيح تحوي كبريتات الصوديوم اللامائيه. أما الطور العلوي فأُعيد استخلاصه بإضافة 30 مل من الكلوروفورم ثم فُصل ورُشّحَ طبقاً للخطوات السابقة ثم أضيف إلى المستخلص السابق بعد تمريره على كبريتات الصوديوم اللامائية في ورقة الترشيح، غُسلت الكبريتات بـ30 مل كلوروفورم وأضيف إلى المستخلص السابق. تم بعد جمع المستخلصات التخلص من الكلوروفورم في مجفف دوار تحت التفريغ عند درجة حرارة 40 م°حتى تمام الجفاف. ووُزنت العينة الجافة للحصول على النسبة المئوية للدهن في العينة.

2- أسترة الدهن:

جرت أسترة الدهن بحسب طريقه Lin *et al.*, (1995) إذْ وزن 100 مليغرام من الدهن المستخلص في أنبوبة اختبار ذات سعة 10 مل يمكن إحكام إغلاقها. ثم أذيبت عينة

الدهن باستخدام 2 مل من الهكسان الحاوي على القياسي الداخلي (heptadecaenoic acid C17:0) 2 مليغرام/مل من شركة Sigma Chemical Co. أُضيف 1مل من هيدروكسيد الصوديوم (1N) مذاب في الميثانول ورج المزيج بشدة مدة 30 ثانية، ثم وضع في حمام مائي عند درجة حرارة 80 مْ مدة 15 دقيقة. ترك المزيج ليبرد في حرارة الغرفة مدة خمس دقائق. جرى بعد ذلك إضافة 1مل من 14% بورون ثلاثي الفلوريد في الميثانول BF3-MeOH وتركت في حرارة الغرفة مدة 30 دقيقة، أضيف بعد ذلك 2 مل من الهكسان و1مل ماءً مقطراً ورج المخلوط بقوة ثم فصل الطور العضوي (طبقة الهكسان العليا) بالطرد المركزي عند سرعة 1000 دورة في الدقيقة مدة 5 دقائق ودرجة حرارة 5 مْ. وأخذ طور الهكسان الذي يحتوي على الأحماض الدهنية المؤسترة وجُفّف باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية وحُفظ عند 20- مْ حتى المعايرة في جهازGC.

3 – التحليل بجهاز الـGC:

جرى التحليل باستخدام جهاز GC من شركة Agilent Technology موديل 9890A (ألماني الصنع) مجهز بكاشف اللهب الأيوني FID وحاقن آلي Auto sampler model7683B (Agilent tech.) وعمود شعري شديد القطبية من نوع DB23 (60m×0.25mm×0.25µm thickness).

حجم الحقنة 1 ميكروليتر واستخدم غاز النتروجين عالي النقاوه كطور للفصل وبمعدل تدفق 1.5 مل/دقيقه، وضبطت حرارة الحاقن و الكاشف عند 250 م°، وبرمجت حرارة فرن العمود لتبدأ عند 50 مْ مدة دقيقتين، ثم رفعت إلى 180مْ بمعدل 10 درجات مئوية/ دقيقة واستمرت عند هذه الدرجة مدة 30 دقيقة ثم رفعت إلى 230مْ بمعدل 10درجات مئوية/ دقيقة مدة 10 دقائق.

عرفت قمم الـ CLA بالمقارنة بزمن التأخير مع المرجع القياسي لحامض CLA من شركة Sigma Chemical Co. على هيئة خليط من إيسومرين (c9t11&t10c12)، ثم حسبت كمية حامض CLA (مليغرام/ غرام دهن) من المعادلة بمساعدة قيم مساحة القمة للقياسي الداخلي.

التحليل الإحصائي

أُجري التحليل الإحصائي الوصفي بإيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتحليل الإحصائي التحليلي باستخدام اختبار دنكن لإيجاد الفروق المعنوية عند مستوى (0.05) وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار 16.0.

النتائج والمناقشة

1- كمية CLA في الألبان المتخمرة:

الجدول (1) النسبة المئوية للدهن وتركيز CLA في الألبان المتخمرة المختلفة.

النوع	الدهن%	CLA مليغرام / غرام دهن
لبن رائب تقليدي	4.08 ± 1.21	5.32 ± 1.25^{bc}
لبن رائب نظامي	3.84 ±1.14	3.96 ± 1.16^{ab}
لبن رائب اكتيفيا	4.55 ± 0.47	4.43 ± 0.81^{abc}
لبن رائب غنم تقليدي	6.72 ± 0.37	5.67 ± 2.29^{c}
لبن مصفى(لبنة)	11.2 ± 4.24	3.26 ± 0.55^{a}

* الأرقام التي تحمل حروفاً متشابهة لايوجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن عند مستوى معنوية (0.05).

شملت الدراسة خمسة أنواع من منتجات الألبان الرائبة والمتخمرة مختلفة المصدر فمنها لبن رائب من حليب الغنم و لبن رائب من حليب الأبقار، وكذلك لبن رائب مصنع في معامل كبيرة استُخدمت بادئات نقية في تحضيره وآخر أنتج في معامل صغيرة باستخدام بادئ منَ لبن رائب قديم. كما شملت اللبن المصفى (اللبنة) الذي ينتج من تصفية اللبن الرائب والتخلص من المصل (الشرش) بعد التخمر. يتضح من الجدول (1) أن تركيزCLA كان الأعلى في الرائب المصنع من حليب الأغنام إذ كان بمتوسط 5.67 ±2.29 مليغرام/غرام دهناً، ويرجع ذلك إلى أن الحليب الخام المستخدم في التصنيع أخذ من حيوانات ترعى في الجبال بما كان مؤداه أن يكون عالي المحتوى من حامض CLA، ومن ثمّ يمكن أن يكون المنتج عالياً أيضاً في محتواه من هذا الحامض. ومما ينوه به أن البادئ المستخدم في التصنيع هو في العادة غير نقي ويضم عدة أنواع من البكتيريا تتفاوت في مقدرتها على إنتاج حامض CLA. الأمر ذاته يخص الرائب التقليدي الذي يصنع من حليب خام ينتج ضمن ظروف رعي ولاتعتمد في أغلب الأحيان على العلائق الجافة، ومن ثمّ ينتج حليب عالٍ بما يضمه من CLA. وينوه أيضاً بأن البادئ المستخدم أُخذ من لبن قديم غير نقي مما يؤدي بدوره إلى أن يكون هذان المنتجان عاليان في محتواهما من هذا المركب ذي الأهمية الصحية إذ كان متوسط تركيزه 5.32 ±1.25 مليغرام/غرام دهناً، في حين يعدُّ هذان المنتجان من المنتجات العضوية (Organic)، والمنتجات العضوية تراوح فيما تضمه في العادة من CLA من كمية ضئيلة إلى ما يزيد على 135% من تلك غير العضوية (Bisig *et al.*, 2007) وتتفق هذه النتائج مع ما بينه Prandini *et al.*, (2007) بأن لبن الغنم الرائب كان الأعلى من بين المنتجات اللبنية المتخمرة التي درسها في كمية CLA وكذلك بما يخص الرائب العضوي (Organic)، وأرجع هذا التباين إلى:

(1) خصائص الحليب المستخدم في التصنيع (2) وجنس الحيوان المنتج منه (3) وإلى التركيب الميكروبي لمزرعة البادئ. كما تتفق النتائج مع تلك التي أجريت على منتجات الألبان في إيطاليا (1995) Lin *et al.*, بإجرائها وقد أوضح أن محتوى منتجات الألبان المتخمرة من CLA تراوح بين 3.82 و4.66 مليغرام/غرام دهناً.

كان تركيز CLA في اللبن الرائب من نوع الأكتيفيا 4.43 ±0.81 مليغرام/غرام دهناً وهذا النوع من اللبن الرائب يحتوي على نوع من بكتيريا Probiotic وهي بكتيريا *Bifidus actiregularis* التي قد تتصف بقدرتها على إنتاج حامض CLA، والتي قد يكون من ضمن خصائصها إنتاج هذا المركب سواء في الوسط الغذائي الحامل لها أو في أمعاء الإنسان الذي يتناولها (Sieber *et al.*, 2004). كما تتفق هذا مع ما بينه Fritsche & Steinhart (1998) بأن كمية CLA كانت أعلى في اللبن الرائب المضاف إليه مزارع بكتيريا Probiotic عما هو عليه في اللبن الرائب العادي الذي يحضر بالبادئ الاعتيادي، وكذلك مع ما وجده Yadav *et al.*, (2007) من أن اللبن الرائب المنتج بإضافة نوعين من بكتيريا Probiotic كان تركيز CLA أعلى من ذلك المنتج باستخدام البادئ الاعتيادي، وكان قد أرجع ذلك إلى امتلاكها فعالية كبيرة في تحليل الدهن أكثر مما في البادئ الاعتيادي، ومن ثم توفر حامض اللينوليك الحر الذي يصبح كوسط تعمل عليه هذه البكتيريا وتحوله إلى CLA. تتصف هذه البكتيريا بوجود نظام إنزيمي LA-isomerase الذي يعمل على تحويل حامض اللينوليك إلى حامض اللينوليك المقترن CLA.

إنّ إنتاج CLA بواسطة بكتيريا bifidobacteria قد يكون هو الطريقة التي يمكن من خلالها إيتاحة الفوائد الصحية للمستهلك وبما يجعله غذاءً وظيفياً (Oh *et al.*, 2003).

أما في اللبن الرائب المصنع في المعامل (الذي يعرف هنا بالرائب القياسي أو النظامي) فبلغ متوسط تركيز CLA عند 3.96 ±1.16 مليغرام/غرام دهناً، وبما يقلّ عن الرائب التقليدي، وقد يرجع ذلك إلى أن الحليب الذي تستخدمه المعامل ينتج في العادة من مزارع تقدم فيها للحيوانات أعلاف جافة، فهي لاتعتمد على الرعي مما يؤدي إلى أن يكون تركيز CLA في الحليب الناتج عنها منخفضاً،وبما يؤدي إلى انخفاضه في المنتجات التي تصنع منه. أمّا بما يخص مزرعة البادئ المستخدمة في تحضير هذا اللبن فهي عبارة عن مزارع نقية للبادئ الاعتيادي التي قد تكون قدرتها على إنتاج CLA منخفضة. وتتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات (Chin *et al.*,1992 و Lin *et al.*,1995 و Shantha *et al.*,1995).

وتقل عما وجده Jiang *et al.*, (1997) في مسح شمل منتجات الألبان في السويد إذ اتضح أن تركيز CLA في اللبن الرائب كان راوح بين 4.6- 6.2 مليغرام/غرام دهناً.

أمّا في حالة اللبن المصفى فراوح متوسط تركيز CLA بين 3.26±0.55 مليغرام/غرام دهناً، وهو الأقل بين مختلف الأنواع التي شملتها الدراسة، وقد يرجع ذلك إلى نوع الحليب المستخدم في التصنيع وإلى الظروف التصنيعية التي أخضع لها في مرحلة الإنتاج؛ مما قد يؤثر سلباً في كمية الحامض ولاستمرار نشاط ميكروبات البادئ مدة طويلة وإلى انخفاض الأس الهيدروجيني إلى درجة تقل عن 5 يقف عندها إنتاج حامض CLA، وتستمر عملية الهدرجة الحيوية للأحماض الدهنية بواسطة ميكروبات البادئ، ومن ثمّ تحول الأحماض الدهنية غير المشبعة إلى أحماض دهنية مشبعة مما يودي إلى انخفاض في كمية CLA. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Seiber *et al.*, (2004) من أن تحضين بكتيريا *L.acidophilus* في الحليب الكامل عند قيمة حموضة (pH) أعلى من 5.5 اقترن بإنتاج عالٍ من CLA ثم بانخفاض حتى نهاية التحضين (pH = 4.6). كما قد تحصل أكسدة لبعضٍ كمياته مما يؤدي إلى تدني كمية الحامض (Lin *et al.*, 2002). كما أن وجود الأكسجين يشجع عملية الأكسدة التمثيلية لـ CLA مما يؤدي أيضاً إلى انخفاض الكمية المنتجة (Wang *et al.*, 2007).

2- معدل استهلاك CLA من منتجات الألبان المتخمرة:

الجدول (2) متوسط إستهلاك CLA الشهري للأسرة السورية من أنواع الألبان المتخمرة.

نوع اللبن الرائب	كميةCLA مليغرام/غرام	%الدهن	معدل استهلاك اللبن الرائب كغم/شهر/أسرة***	معدل استهلاك CLA مليغرام/أسرة/شهر
لبن*	4.64	3.96	13.249	2434.42
لبن مصفى(لبنة)	3.26	11.2	0.904	330.06
ألبان رائبة أخرى**	5.05	5.63	0.117	33.26
المجموع				2797.74

* متوسط للرائب التقليدي والنظامي. **متوسط لرائب الغنم والأكتيفيا. *** حسب المكتب المركزي للإحصاء (2003- 2004).

يتضح من معطيات الجدول 2 أن معدل ماتحصل عليه الأسرة السورية في الشهر من CLA هو 2797.74 مليغرام. ويشكل اللبن الرائب التقليدي والنظامي أعلى مصدراً من المنتجات اللبنية المتخمرة إذْ تحصل الأسرة في الشهر من هذا المصدر على 2434.42 مليغرام ومن اللبنة على ما مقداره 330.06 مليغرام/شهر، و33.26 مليغرام/شهر/أسرة من بقية أنواع اللبن الرائب، ومن ثمّ إذا كانت الأسرة مكونة من 4-5 أشخاص يمكن استنتاج أن مقدار ما يحصل عليه الفرد في سورية من CLA هو 23.31 – 18.65 مليغرام/يوماً، وهو مقدار ضئيل مقارنة بالقيمة الدنيا المطلوبة لتحقيق الفوائد الصحية المرجوة، إذ أكدت الدراسات ضرورة تناول مقدار 150 مليغرام/يوماً من CLA

(Ritzenthaler *et al.*, 2001)، مع العلم أنه يمكن الحصول على كميات أخرى من هذا المركب من مصادر أخرى كالحليب الخام والأجبان واللحوم وغيرها.

الاستنتاجات

1- يتبيّن من النتائج المتحصلة أهمية نوعية الحليب الخام المستخدم في تصنيع المنتجات في محتواها من CLA فكلما كان محتوى الحليب عالياً أدّى ذلك إلى الحصول على منتجات غنية بالحامض.

2- مقدار ما تحصل عليه الأسرة السورية في الشهر من CLA من منتجات الألبان المتخمرة هو 2797.74 مليغرام، وما يحصل عليه الفرد هو 23.31 – 18.65 مليغرام/يوماً.

3- يبدو أن لنوع البادئ أهمية بالغة في زيادة نسبة CLA في المنتج، وهذا ما أثبتته زيادة هذه النسبة في اللبن الرائب التقليدي و رائب الأكتيفيا مقارنة باللبن الرائب النظامي المنتج في معامل كبيرة.

REFERENCES المراجع

مسح دخل ونفقات الأسرة لعام 2003 - 2004، المكتب المركزي للإحصاء، مجلس الوزراء، ص208 - 209

Bisig, W., P. Eberhard, M. Collomb, and B. Rehberger, (2007). Influence of processing on the fatty acid composition and the content of Conjugated linoleic acid in organic and conventional dairy products-areview. Lait:87,1-19.

Bondia-Pons, I., C. Molto-puigmarti, A. I. Castellote, M. C. Lopez-Sabater, (2007). Determination of Conjugated linoleic acid in human plasma by fast gas chromatography. J.of Chromatography:1157,422-429.

Chin, S. F., W. Liu, J. M. Storkson, Y. L. Ha, and M. W. Pariza, (1992). Dietary of Conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. J. of Food Composition and Analysis:5,185-197.

Collomb, M., A. Schmid, R. Sieber, D. Wechsler, and E. L. Ryhanen, (2006). Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. International Dairy J:16,1347-1361.

Cook, M. E., C. C. Miller, Y. Park, and M. W. Pariza, (1993). Immune modulation by altered nutrient metabolism: nutritional control of immune-induced growth depression. Poultry Science:72,1301-1305.

Cook, M. E., and M. Pariza, (1998). The role of Conjugated linoleic acid (CLA) in health. Int. Dairy Journal:8,459-462.

Dhiman, T. R., S. Nam, and A. Ure, (2005). Factors affecting Conjugated linoleic acid content in milk and meat. Critical reviews in food science and nutrition: 45,463-482.

Fritsche, J., and H. Steinhart, (1998). Amount of Conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. Z.Lebensm.Unters. Forsch:A 206,77-82.

Gnädig, S. (2002). Conjugated linoleic acid (CLA): Effect of processing on CLA in cheese and the impact of CLA on the arachidonic acid metabolism. Ph.d. thesis, University of Hamburg, Institute of Biochemistry and Food Chemistry Departement of Food Chemistry.

Ha, Y. L., N. K. Grimm, and M. W. Pariza, (1989). Newly recognized anticarcinogenic fatty acids: Identification and quantification in nature and processed chesses. J. of Agriculture and Food Chemistry:37,75-81.

Ha, Y. L., J. Stonkson, and M. W. Pariza, (1990). Inhibition of benzo (a) pyrene-induced mouse fore stomach neoplasia by Conjugated dienoic derivatives of linoleic acid .Cancer Res.:50,1097-1101.

Houseknecht, K. L., J. P. Vanden Heuvel, S. Y. Moya-Camarena, C. P. Portocarrero, L. W. Peck, K. P. Nickel, and M. A. Belury, (1998). Dietary Conjugated linoleic acid normalizes impaired glucose tolerance in the zucker diabetic fatty fa/fa rat. Biochem Biophys Res. Commun:244,678-682.

Ip, C., S. F. Chin, J. A. Scimeca, and M. W. Pariza, (1991). Mammary cancer preventation by Conjugated dienoic derivative of linoleic acid. Cancer Res: 51, 6118-6124.

Ip, C., J. A. Scimeca, and A. I. Thomson, (1994). Conjugated linoleic acid. A powerful anticarcinogen from animal fat sources. Cancer:1050-1954.

Ip, C., M. Singh, H. J. Thompson, and J. A. Scimeca, (1994b). CLA suppresses mammary carcinogenesis and proliferative activity of the mammary gland in the rat. Cancer Res.:54,1212-1215.

Ip, M. M., P. A. Masso-Welch, S. F. Shoemaker, W. K. Shea-eaton, and C. Ip, (1999). Conjugated linoleic acid inhibits proliferation and induces apoptosis of normal rat mammary epithelial cells in primary culture. Exp. Cell. Res.: 50,22-34.

Jiang, J., L. Bjorck, and R. Fonden, (1997). Conjugated linoleic acid in Swedish dairy products with special reference to the manufacture of hard cheeses. International Dairy J.:7,863-867.

Lawson, R. E., A. R. Moss, and D. I. Givens, (2001). The role of dairy products in supplying Conjugated linoleic acid to man's diet: a review. Nutrition Research Review:14,153-172.

Ledoux, M., L. Laloux, J. Fontaine, Y. A. Carpentier, J. Chardigny, J. Sebedio, (2007). Rumenic acid significantly reduces plasma level of LDL and small dense LDL cholesterol in Hamsters fed a cholesterol and lipid-enriched semi-purified diet . Lipids:42,135-141.

Lee, K. N., D. Kritchevsky, and M. W. Pariza, (1994). Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. Atherosclerosis:108,19-25.

Lin, H., T. D. Boylston, M. J. Chang, L. O. Luedecke, and T. D. Shultz, (1995). Survey of the Conjugated linoleic acid content of dairy products. J. Dairy Science :78,2358-2365.

Lin, T. Y., and F. J. Lee, (1997). Conjugated linoleic acid as affected by food source and processing. Scientific Agriculture :45,284-295.

Lin, H., T. D. Boylston, M. J. Chang, L. D. Luedecke, and T. D. Schultz, (1999). Conjugated linoleic acid content of cheddar-type cheese as affected by processing. J. of Food Science :64, 874-878.

Lin, T. W., C. W, Lin, and Y. J. Wang, (2002). Linoleic acid isomerase activity in enzyme extracts from *Lactobacillus acidophilus* and *Propionibacterium freudenreichii ssp. shermanii*. Journal of Food Science:67(4),1502-1505.

Martins, S. U., P. A. Lopes, C. M. Alfaia, V. S. Ribiero, (2007). Contents of Conjugated linoleic acid isomers in ruminant-derived foods and estimation of their contribution to daily intake in Portugal. The British J. of Nutr: 98,1206-1213.

O'h, D. K., G. H. Hong, Y. Lee, S. G. Min, H. S. Sin, and S. K. Cho, (2003). Production of Conjugated linoleic acid by isolated Bifidobacterium strains. World Journal of Microbiology& Biotechnology :19,907-912.

O'shea, M., R. Devvery, F. Lawless, J. Murphy, and C. Stanton, (2000). Milk fat Conjugated linoleic acid (CLA) inhibition growth of human mammary MCF-7 cancer cells. Anticancer Res.: 20,3591-3601.

Pariza, M. W., Y. Park, and M. E. Cook, (2001). The biological active of Conjugated linoleic acid. progerss in lipid research :40,283-298.

Park, Y., J. M. Storkson, K. J. Albright, W. Liu, and M. W. Pariza, (1999). Evidence that the trans-10, cis-12 isomer of CLA induces body composition changes in mice. Lipids:34,235-241.

Park, S. J., C. W. Park, S. J. Kim, Y. R. Kim, Y. S. Kim, and Y. L. Ha, (2003). Divergent cytotoxic effects of Conjugated linoleic acid isomers on NCI-N87

cell, infood factors in health promotion and disease preventation (Shahidi, F., Ho, C.-T., Watanabe, S., & Osawa, T. eds), Symposium series: 851, 113-118. American Chemical Society, Washington, Dc.

Prandini, A., S. Sigolo, G. Tansini, N. Brogna, and G. Piva, (2007). Different level of Conjugated linoleic acid (CLA) in dairy products from Italy. J. of Food Composition and Analysis :20,472-479.

Ritzenthaler, K. L., M. K. Mc Guire, R. Falen, T. D. Shultz, N. Dasgupta, and M. A. Mc Guire, (2001). Estimination of Conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodology. J.of Nutrition:131,1548-1554.

Shanthe, N. C., L. N. Ram, J. Oleary. C. L. Hicks, and E. A. Decker, (1995). Conjugated linoleic acid concentration in dairy products as affected by processing and storage. J.of Food science :60,720 .

Seiber, R., M. Collom, A. Aeschlimann, P. Jellen, and H. Eyer, (2004). Impact of microbial culture on Conjugated linoleic acid in dairy products. A review. International Dairy Journal :14,1-15.

Tanaka, K. (2005). Occurrence of CLA in ruminant products and its physiological functions. Animal Science Journal:76,291-303.

Tanmahasamut, P., J. Liu, L. B. Hendry, and N. Sidell, (2004). Conjugated linoleic acid block Estrogen in human breast cancer cells. J. of Nutrition: 134,674-680.

Wang, L., J. Lv, Z. Chu, Y. Cui, and X. Ren, (2007). Production of Conjugated linoleic acid by Propionibacterium freudenreichii. Food Chemistry:103,313-318.

Yadav, H., S. Jain, and P. R. Sinha, (2007). Production of free fatty acids and Conjugated linoleic acid in probiotic dahi containing Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus casei during fermentation and storage. International Dairy J.:17, 1006-1010.

Zlatanos, S., K. Laskaridis, C. Feist, and A. Sagredos, (2002). Conjugated linoleic acid content and fatty acids composition of Greek feta and hard chesses. Food Chemistry:78,471-477.

Received	**2010/11/28**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2010/12/28**	**قبول البحث للنشر**