تقييم نوعية اليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس باستعمال بادئات تجارية مختلفة

الخلاصة

صنع اليوغرت من حليب الابقار والجاموس باستعمال بادئات تجارية مختلفة (Y_{450} و Y_{480} و Y_{330} و Y_{382}) . قيمت نوعية اليوغرت المصنع بقياس قيم الاس الهيدروجيني (pH) والحموضة الكلية خلال مدة الحضن (240 دقيقة) ووقت خزن اليوغرت البالغة 21 يوما . اظهرت النتائج ان اليوغرت المصنع من البادئ Y_{450} اعطى اقل قيمة لـ pH واعلى قيمة للحموضة الكلية خلال مدة الحضن ووقت خزن اليوغرت . كما اعطى البادئ Y_{450} اعلى نسبة نضوح للشرش وللنتروجين الذائب / النتروجين الكلي مقارنة ببقية البادئات .

اظهر اليوغرت المصنع من البادئ Y_{480} أعلى مستوى من حامض اللينوليك المقترن والفعالية المضادة للاكسدة كما اعطى افضل نتائج تقييم حسي (النكهة والقوام والطعم والقبول العام) مقارنة ببقية البادئات ، كما شخصت العديد من المركبات ذات الفعالية البيولوجية في اليوغرت المصنع من البادئ Y_{480} بتقنية مطيافية الاشعة تحت الحمراء (FTIR) وشخصت الاحماض الدهنية ونسبها بتقنية كروموتوغرافيا الغاز السائل المتصل بمطياف الكتلة GC/MS واظهرت النتائج ان اليوغرت المصنع من البادئ Y_{480} احتوى على كميات اكبر من الاحماض الدهنية مقارنة بالحليب المستعمل في الصناعة .

المقدمة

يعد اليوغرت من اقدم منتوجات الالبان التي عرفها الانسان والتي تعود اصول صناعته الى اواسط اسيا (Lee and Lucey, 2010). كما يعد من اكثر المنتوجات استهلاكا في العالم لقيمته التغذوية وتاثيراته الصحية الايجابية فضلا عن خصائصه الوظيفية (Arslan and Bayrakei, 2016) .

اشتقت كلمة يوغرت (Yoghurt) من الكلمة التركية Jugurt ، وفي العراق له عدة تسميات ففي الشمال يسمى ماست Mast وفي الوسط لبن Leban , اما في جنوب العراق فيسمى روبة Roba (Arslan and Bayrakei, 2016)، وبالامكان تقييم نوعية اليوغرت بدراسة صفاته الفيزيوكيميائية والحسية والخصائص التغذوية والبيولوجية والصحية لاسيما المتعلقة بالفعاليات المضادة للاكسدة Antioxidative Activity ومحتوى حامض اللينوليك المقترن Conjugated Linoleic Acid التي لها الدور الكبير في تقليل الاصابة بأمراض القلب والشرايين من خلال دور المتشابهات Isomers لاسيما $C_{18}:2 - C_9\ T_{11}$ الذي يعيق تكون الجذور الحرة في الاحماض الدهنية غير المشبعة Polyunsaturated Fatty Acid لقدرته على العمل كمادة كلابية Chelating Agent وبالتالي عمله كمضاد للاكسدة (Ha *et al.,* 1990) .

كما يمكن تقييم النوعية بالتقنيات الحديثة مثل تقنية FTIR التي استعملت من قبل Paucean *et al.*(2014) لتقييم نوعية الحليب المجفف , ولم تستعمل هذه التقنية سابقا لتقييم نوعية اليوغرت بتشخيص مركباته البيولوجية , كما يمكن بالامكان استعمال تقنية GC/MS لتشخيص الاحماض الدهنية النادرة Odd Fatty Acid ذات الفعالية البيولوجية المهمة تغذويا وتصنيعيا والتي تتكون نتيجة الفعالية الانزيمية للبادئات المستعملة في تصنيع اليوغرات .

لذا هدف البحث لمعرفة اياً من البادئات التجارية الاربعة (Y_{450} و Y_{480} و Y_{330} و Y_{382}) الافضل من حيث النوعية التصنيعية والبيولوجية والصحية وذلك بالتركيز على حامض اللينوليك المقترن والفعالية المضادة للاكسدة وكذلك التركيز على المركبات الفعالة بيولوجيا والمشخصة بتقنية FTIR والاحماض الدهنية ذات التاثيرات الصحية بتقنية GC/MS ، اضافة لمتابعة التغيرات الحاصلة في الاس الهيدروجيني والحموضة الكلية ونضوح الشرش والنتروجين الذائب / النتروجين الكلي وذلك بتصنيع اليوغرت من حليب الابقار والجاموس وبالاخص ان النوع الثاني من الحليب متوفر في مناطق الاهوار الواقعة جنوب العراق .

المواد وطرائق البحث

المواد المستعملة :

الحليب : تم الحصول على حليب الابقار من محطة الابحاث الزراعية / كلية الزراعة / جامعة البصرة ، اما حليب الجاموس فتم الحصول عليه من احد المربين في منطقة الكرمة / محافظة البصرة .

البادئات : تم الحصول عليها من شركة Sacco–Sacco الايطالية عن طريق Prof. Dr. Riccardo Bozzi اثناء الدورة التدريبية الدولية لجامعة فلورنس الايطالية المنعقدة في شهر تشرين الاول/2016 – جامعة البصرة .

طرائق العمل :

صناعة اليوغرت : صنع اليوغرت في المختبر الريادي الايطالي التابع لقسم علوم الاغذية / كلية الزراعة / جامعة البصرة واستعمل للتصنيع 20 كغم من حليب الابقار و 20 كغم حليب جاموس واجريت عملية التصنيع حسب الطريقة التي ذكرها (2014) Yilmaz and Kurdal وكما يلي :

1 – سخن الحليب لدرجة حرارة 90 م لغرض ترسيب بروتينات الشرش ، ثم برد الى 45 م وقسم الى اربعة اقسام بواقع 5 كغم واضيفت البادئات لكل قسم بنسبة 2% .

2 – صب كل قسم من الحليب المعامل بالبادئات في عبوات بلاستيكية مختبرية خاصة للحضن وبواقع 500غم / عبوة .

3 – حضنت العبوات في الحاضنة بدرجة حرارة 43 م ± 2 م وتركت لمدة اربعة ساعات وتم متابعة التغير في الرقم الهيدروجيني الحاصل والحموضة الكلية كل 60 دقيقة ولغاية 240 دقيقة ، ثم وضعت العبوات بالتبريد بدرجة حرارة 4 م بعد اتمام عملية التخثر .

تقدير الاس الهيدروجيني : قدر باستعمال جهاز pH–meter المجهز من شركة Sartorius الالمانية وحسب الطريقة التي ذكرها (1988) Egan *et al.* .

تقدير الحموضة الكلية Total Acidity : قدرت بتسحيح 9 غم من اليوغرت باستعمال 0.1 عياري هيدروكسيد الصوديوم بوجود دليل الفينولفثالين وحسب الطريقة التي ذكرها (1988) *.Egan et al* وحسبت الحموضة التسحيحية حسب المعادلة التالية:-

الحموضة الكلية % = **حجم القاعدة المستهلة× ع القاعدة × الوزن المليمكافئ لحامض اللاكتيك** / **وزن النموذج**

تقدير نضوح الشرش Whey Synresis : قدر حسب الطريقة التي وصفها (2011) Panesar and Shinde بوضع 20 غم من نماذج اليوغرت في انبوبة بلاستيكية واجري الطرد المركزي لها بسرعة 1000 دورة/ دقيقة لمدة 15 دقيقة . وزن الراشح وحسبت النسبة المئوية للنضوح حسب المعادلة :

% لنضوح الشرش = (وزن الشرش / وزن النموذج) × 100

تقدير النتروجين الكلي : قدر بطريقة كلدال حسب الطريقة (2010) *.Uaboi–Egbenni et al* وذلك بهضم 2 غم من النموذج بحامض الكبريتيك المركز ثم التقطير .

تقدير النتروجين الذائب : قدر حسب طريقة (2010) *.Uaboi–Egbenni et al* بوزن 10 غم من النموذج واضيف اليه 100 مل من ماء المقطر ، خلط جيدا ثم نقل الى دورق حجمي سعة 250 مل واكمل الحجم الى العلامة ، رشح المحلول بورق ترشيح No. 42 ونقل 10 مل من الراشح الى قنينة هضم كلدال واضيف اليه حامض الكبريتيك المركز ثم التقطير .

تقدير المحتوى الكلي لحامض اللينوليك المقترن (Conjugated Linoleic Acid (CLA

قدر حسب الطريقة التي ذكرها (2011) Colakoglu and Gursoy بخلط 5 غم من اليوغرت مع 10 مل من كحول الايزوبربانول بصورة جيدة بواسطة الرجاج لمدة دقيقتين ، اضيف اليه 8 مل من الهكسان مع الرج لمدة دقيقتين ، ثم اجري الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة ، اخذت الطبقة العلوية للراشح وقيس الامتصاص الضوئي بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer المجهز من شركة Apel اليابانية بطول موجي 233 نانومتر وحسب التركيز من المنحنى القياسي المحضر بعمل تراكيز من CLA القياسي تراوحت بين (0 – 400) ميكروغرام/ مل مذابة في الهكسان وقياس الامتصاصية بنفس الطول الموجي .

قياس الفعالية المضادة للاكسدة Antioxidative Activity : قيست حسب الطريقة التي وصفها *.Gjorgievski et al* (2010) وذلل بأخذ 15 غم من اليوغرت ، اجري له الطرد المركزي بسرعة 9000 دورة/ دقيقة واخذ 1 مل من الجزء الرائق وخلط مع 4 مل ايثانول تركيز 95% و 4.1 مل حامض اللينوليك تركيزه 2.5% في الايثانول و 8 مل من محلول منظم الفوسفات تركيز 50 ملي مولاري برقم هيدروجيني 7 ، خضن الخليط بدرجة حرارة 45 م لمدة 24 ساعة ثم اضيف اليه 0.1 مل من هذا الخليط الى 9.7 مل ايثانول تركيز 75% و 0.1 مل ثايوسيانات الامونيوم تركيز 30% ثم اضيف اليه 0.1 مل من كلوريد الحديدوز تركيز 20 ملي مولاري محضر في 3.5% حامض الهيدروكلوريك الى خليط التفاعل لتكوين معقد احمر اللون مع البيروكسيدات الناتجة من الاكسدة ، حضر نموذج العينة الضابطة بنفس

الطريقة اعلاه باستثناء خلط 1 مل من الماء المقطر بدلا من العينة ، قيست الامتصاصية للنماذج ونموذج العينة الضابطة عند الطول الموجي 500 نانومتر والذي عنده تتضح اقصى امتصاصية لمعقدات المركبات المضادة للاكسدة مع ايون الحديدوز وقيست الفعالية المضادة للاكسدة وفقا للمعادلة الاتية :-

الفعالية المضادة للاكسدة (%) = 100- [(قراءة امتصاصية النموذج / قراءة امتصاصية العينة الضابطة) × 100] .

التقييم الحسي لليوغرت: اجري التقييم الحسي لمنتوج اليوغرت المصنع من الحليب الابقار والجاموس بعمر خزني 14 يوما من قبل خمسة متخصصين في مجال علوم الاغذية والالبان في قسم علوم الاغذية / كلية الزراعة / جامعة البصرة وحسب الاستمارة التي ذكرها(2016) Arslan and Bayrakc

تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية GC-MS

1- **استخلاص الدهن :** استخلص دهن حليب الابقار والجاموس ودهن اليوغرت المصنع منهما حسب طريقة **Rodriguez *et al.*(2010)** ، خلط 3 غم من العينة مع 6 مل من الايزوبروبانول **Isopropanol** مع الرج لمدة دقيقة بالرجاج **Vortex** ، اضيف 5 مل من الهكسان النقي تركيز 99 % مع الرج لمدة دقيقة ثم اجريت عملية النبذ المركزي بسرعة 2000 دورة/دقيقة لمدة 5 دقيقة وبدرجة حرارة 4م .

2- **الاسترة :**اجريت عملية الاسترة حسب الطريقة المذكورة في **A.O.A.C. (2000)** , تعتمد هذه الطريقة على تفاعل الكليسريدات مع هيدروكسيد البوتاسيوم المثيلي المحضر بإذابة 11.2 غم من هيدروكسيد البوتاسيوم في 100 مل من الميثانول ، اجريت الاسترة بوزن 1 غم من العينة في انبوبة سعتها 15 مل اضيف 5 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم المثيلي ، رجت الانبوبة بالرجاج لمدة 5 دقائق ، اضيف 5 مل من الهكسان النقي ، رجت المحتويات وتركت حتى انفصال طبقتين ، تحتوي الطبقة العلوية استرات المثيل للاحماض الدهنية في الهكسان والمواد المتصبنة موجودة في الطبقة السفلية .

3- **التشخيص بجهاز GC / MS**

شخصت العينات بوساطة تقنية كروموتوكرافيا الغاز المتصل بمطياف الكتلة نوع Shimadzu GC/MS – PQ2010 Ultra في مختبر GC- MS / كلية الزراعة / جامعة البصرة وحسب ظروف الفصل التالية:-

نوع العمود DP-5MS (30 M × 0.25 mm i.d., filmthickness 0.25μm) واستعمل غاز الهليوم كغاز حامل وبمعدل جريان 1 مل / ثانية و درجة حرارة الحاقن و الناقل البيني كانت 280 م . تم ضبط برنامج فرن GC على درجة حرارة اولية مقدارها 100 م لمدة 1 دقيقة بعدها تم رفع حرارة الفرن الى 280 درجة مئوية بواقع 6 درجات حرارية بالدقيقة وتم مطابقة اطياف المنحنيات بالمكتبة الطيفية NIST 08 .

تشخيص طيف الاشعة تحت الحمراء (Infrared Spectroscopy (FTIR :

اتبعت الطريقة التي ذكرها (2014) paucean *et al.* لتشخيص المجاميع الفعالة في يوغرت حليب الابقار والجاموس التي تضمنت تجفيد المنتوج بجهاز التجفيد Freeze Dryer ومن خلط المنتوج مع بروميد البوتاسيوم بنسبة 1:50 ، ثم ضغط الخليط بالمكبس تحت ضغط 2500 كغم/سم^2 للحصول على قرص قطره 1 سم وسمكه 2 ملم .

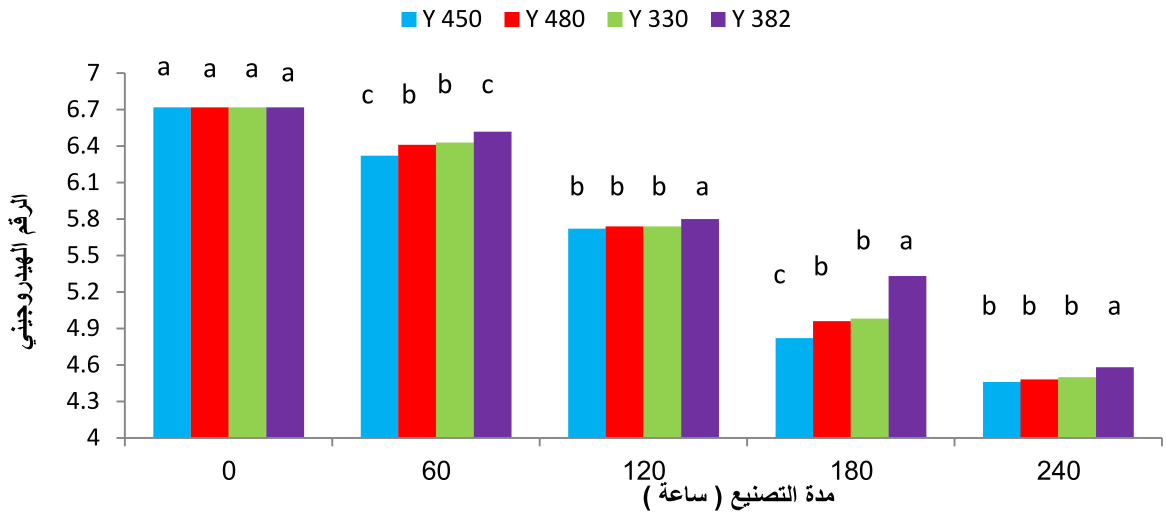
وضع النموذج المكبوس في جهاز الاشعة تحت الحمراء المجهز من شركة Jasco اليابانية التابع لمركز ابحاث البوليمر / جامعة البصرة ,

التحليل الاحصائي : استعملت تجربة عاملية ذات عاملين باستخدام التصميم العشوائي الكامل(C.R.D.) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام اقل فرق معنوي المعدل(R.L.S.D.) عند مستوى معنوية 0.01 وباستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS(2012) في تحليل البيانات .

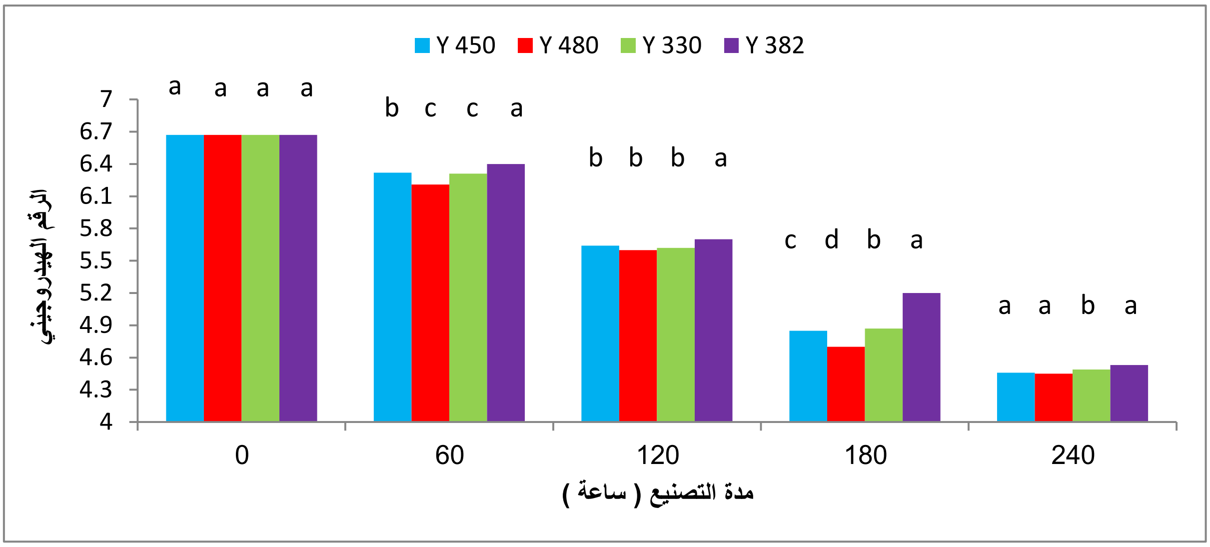
النتائج والمناقشة

قيم الاس الهيدروجيني والحموضة الكلية اثناء حضن اليوغرت :

يوضح الشكلان (1) و (2) قيم الاس الهيدروجيني pH اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة ، اذ يتضح ان قيمة pH قد انخفضت بتقدم مدة الحضن وأن اقل قيمة كانت في اليوغرت المصنع ببادئ Y_{450} ولجميع مدد الحضن باستثناء الوقت صفر الذي يمثل pH الحليب المستعمل بالتصنيع , وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى P<0.01 بين اليوغرت المصنع ببادئ Y_{450} وبقية انواع البادئات ولجميع مدد التصنيع عدا المدة 240 دقيقة ليوغرت حليب الجاموس .

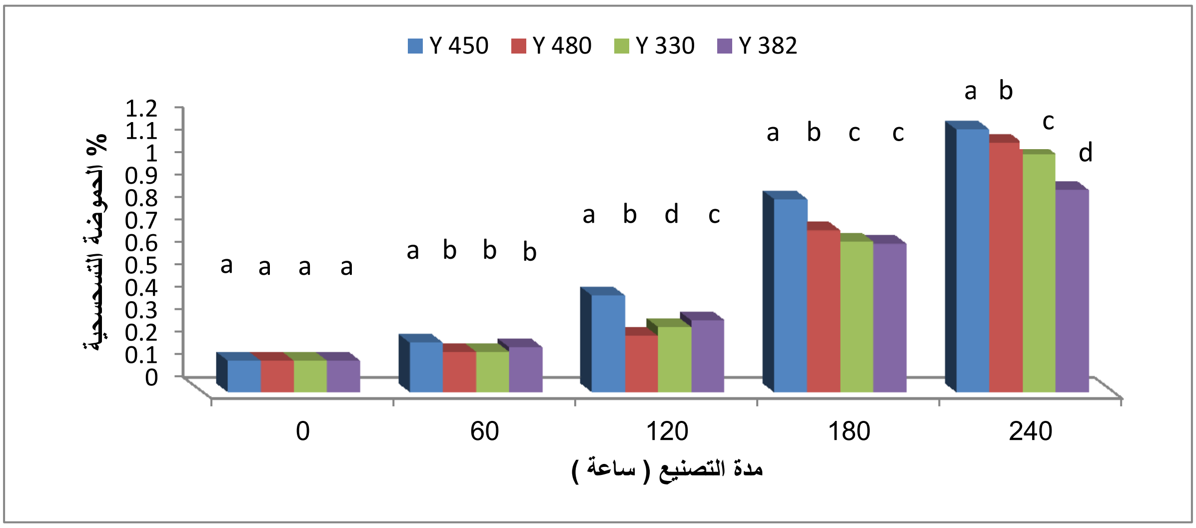


الشكل (1): قيم الاس الهيدروجيني اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة

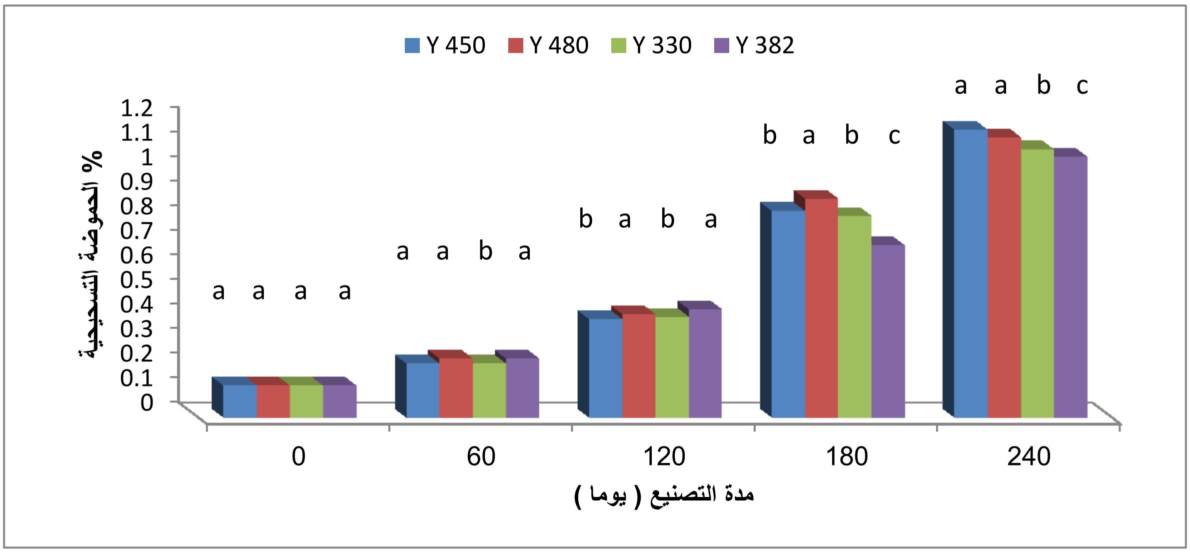


الشكل (2): قيم الاس الهيدروجيني اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة

كما يوضح الشكلين (3) و (4) تطور الحموضة الكلية اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة واتضح زيادة قيم الحموضة الكلية بتقدم مدد الحضن وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى $P<0.01$ لمدد الحضن المختلفة والانواع البادئات وتفوق اليوغرت المصنع ببادئ Y_{450} معنويا ولكلا نوعي اليوغرت باستثناء المدة 240 دقيقة ليوغرت حليب الجاموس . يرجع الانخفاض الحاصل في قيم الـ pH وزيادة قيم الحموضة الكلية بقدرة بكتريا البادئ على تحويل سكر اللاكتوز الى حامض اللاكتيك واحماض عضوية اخرى مما يخفض قيمة pKa داخل الخلية الى 3.83 مما يجعل غشاء الخلية اكثر نفاذية للمواد مثل اللاكتات والخلات مما يؤدي الى خفض قيمة pH وزيادة الحموضة الكلية لليوغرت (Yilmaz and Kurdal, 2014) .



الشكل (3): تطور الحموضة الكلية اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة

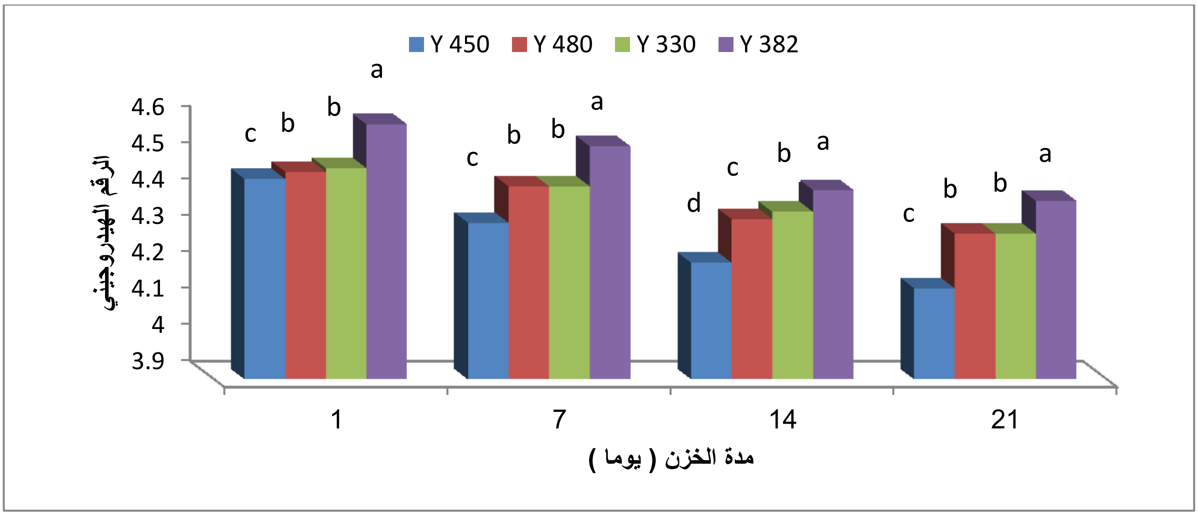


الشكل (4): تطور الحموضة الكلية اثناء حضن اليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات

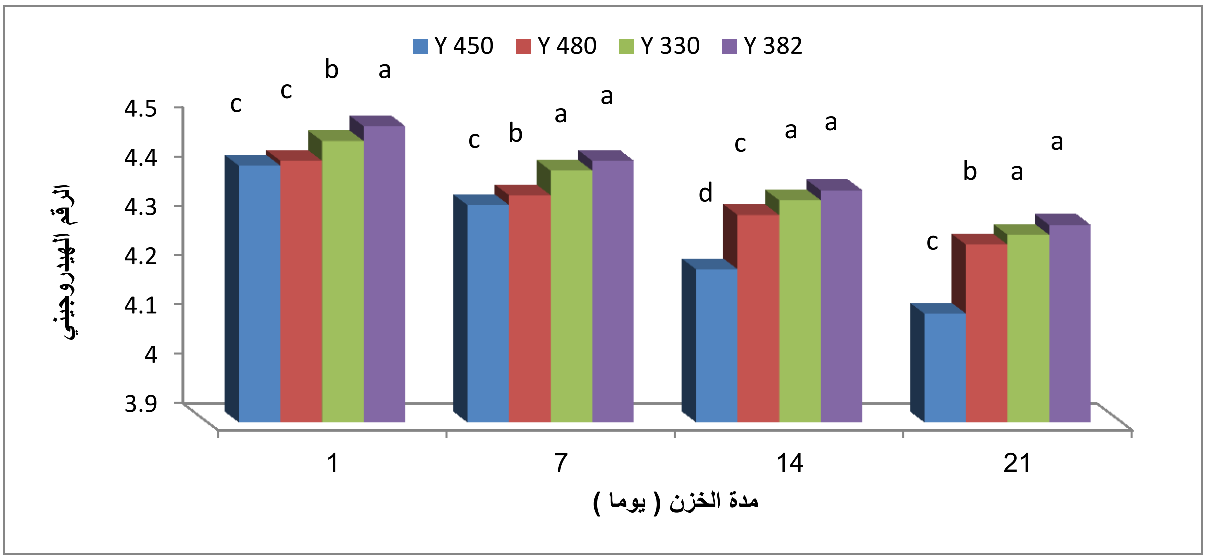
اتضح احصائيا وجود علاقة ارتباط سالبة قوية بين تطور قيم pH والحموضة الكلية وبلغت قيمة معامل الارتباط في يوغرت حليب الابقار $R^2 = 0.944$ وفي اليوغرت المصنع من حليب الجاموس $R^2 = 0.980$ وهذا يعني ان مقدار الانخفاض في قيم pH توافق مع مقدار زيادة الحموضة الكلية .

قيم الاس الهيدروجيني والحموضة الكلية اثناء خزن اليوغرت :

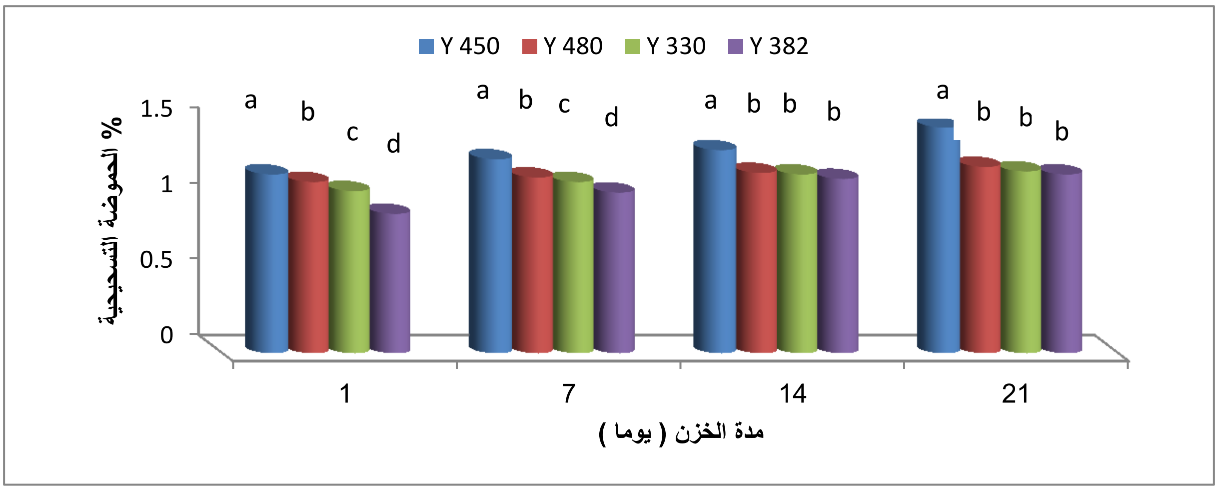
يوضح الشكلان (5) و (6) قيم pH اثناء خزن اليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة ولمدة 21 يوما ، اذ يتضح انخفاض هذه القيم بتقدم مدد الخزن وأن اقل قيمة كانت 4.12 بعد 21 يوما في اليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئ Y_{450} الذي تفوق معنويا على يوغرت حليب الابقار المصنع ببقية البادئات , في حين لم تلاحظ فروقات معنوية باستثناء اليوم الاول لخزن يوغرت حليب الجاموس . كما بين الشكلان (7) و (8) تطور الحموضة الكلية خلال خزن اليوغرت لمدة 21 يوما ، واتضح احصائيا ان تطور الحموضة الكلية معنويا بتقدم مدد الخزن للبادئات الاربعة وتفوق يوغرت حليب الابقار المصنع ببادئ Y_{450} معنويا على بقية البادئات وبلغت اعلى قيمة 1.52 بعد 21 يوما , في حين لم تلاحظ فروقات معنوية بين يوغرت حليب الجاموس المصنع ببادئ Y_{450} وبقية الانواع باستثناء اليوم الاول للخزن . كما بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود علاقة ارتباط سالبة قوية بين الانخفاض الحاصل في قيم pH وبين الزيادة الحاصلة في قيم الحموضة الكلية وبلغ معامل الارتباط $R^2 = 0.917$.



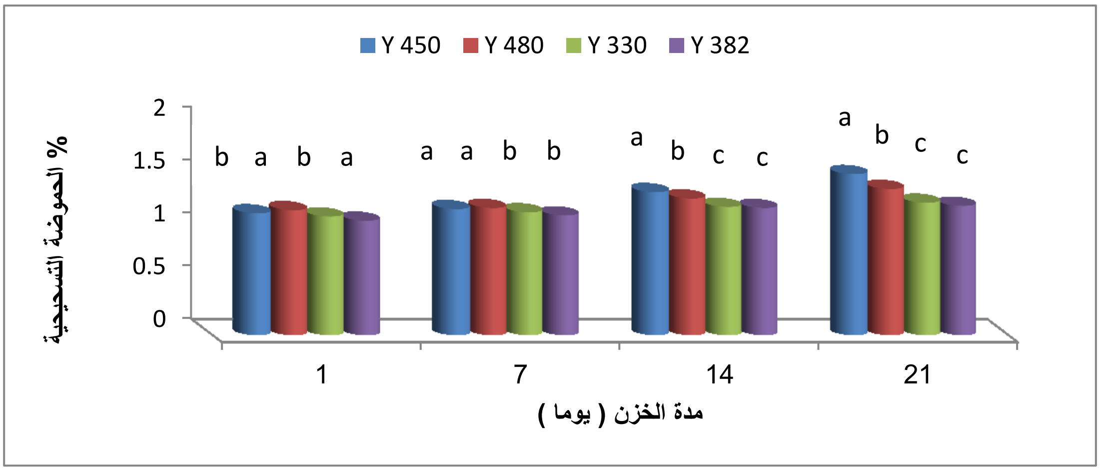
الشكل (5): قيم الاس الهيدروجيني لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة خلال مدد خزنية



الشكل (6): قيم الاس الهيدروجيني لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة خلال مدد



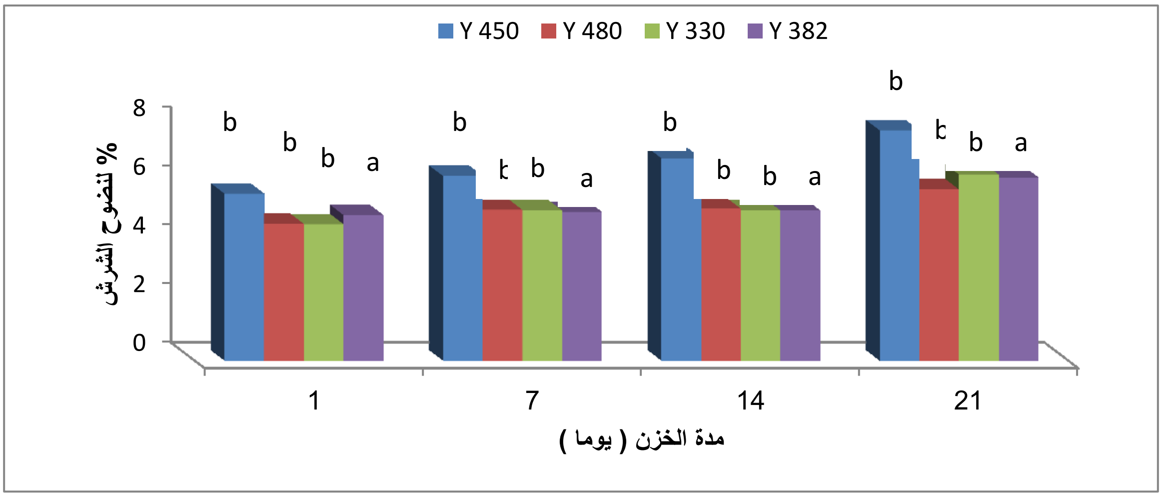
الشكل (7): الحموضة الكلية لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة خلال مدد خزنية مختلفة



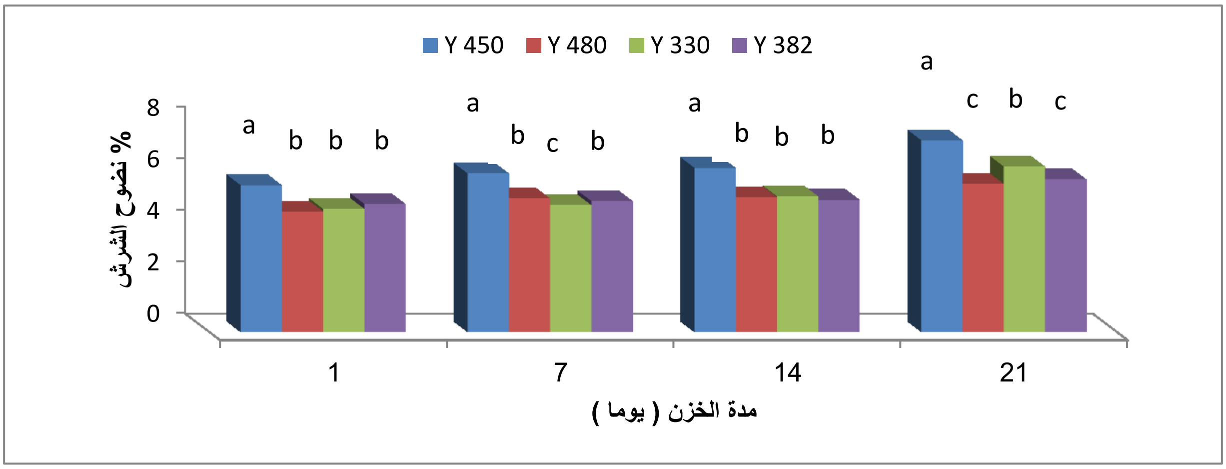
الشكل (8): الحموضة الكلية لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة خلال مدد خزنية مختلفة

نضوح الشرش والنتروجين الكلي الذائب الكلي :

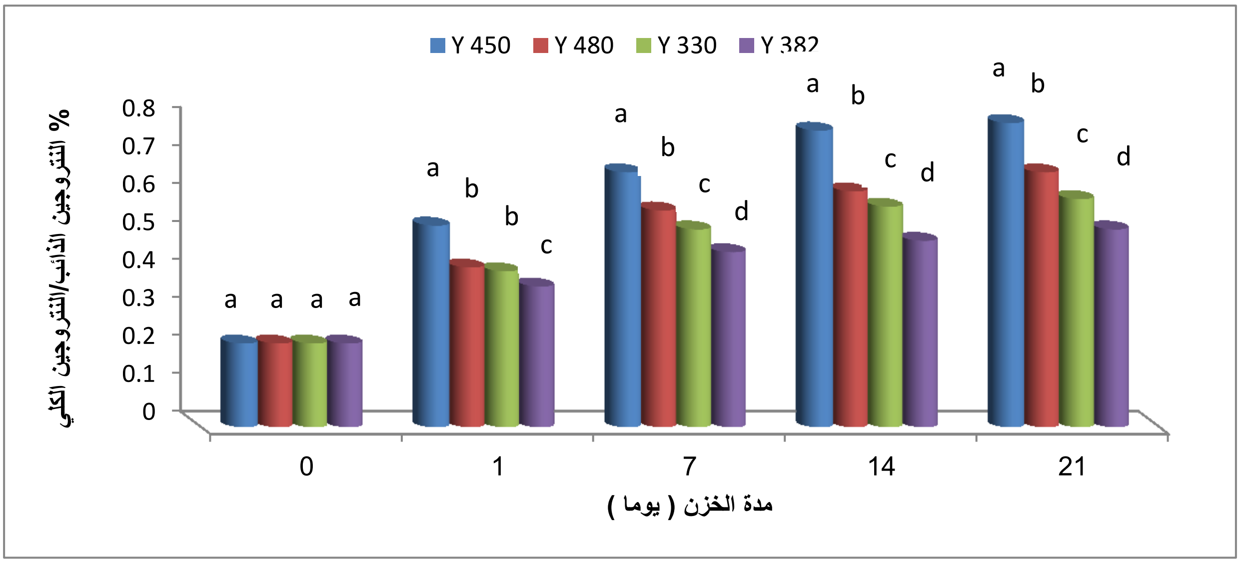
يوضح الشكلان (9) و (10) النسبة المئوية لنضوح الشرش والشكلان (11) و (12) النسبة المئوية للنتروجين الذائب /النتروجين الكلي لليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة وللمدد الخزنية (1 و 7 و 14 و 21) يوما ، اذ يتضح من الاشكال الاربعة زيادة النسبة المئوية بتقدم مدد الخزن ، واتضح من نتائج التحليل الاحصائي ان مقدار الزيادة كانت معنوية بتقدم مدد الخزن وكذلك بين البادئات الاربعة ، الا ان اليوغرت المصنع ببادئ Y_{450} تفوقا معنويا على بقية البادئات . اتضح احصائيا وجود علاقة ارتباط موجبة بين مقدار النسبة المئوية للنضوح والنسبة المئوية للنتروجين الذائب/ الكلي وبلغ معامل الارتباط في يوغرت حليب الابقار والجاموس $R^2 = 0.739$ و R^2 = 737 على التوالي ، مما يدل على ان النسبة الاعلى لتحرير النتروجين الذائب في اليوغرت يدل على نضوح اعلى من الشرش . تعزى الزيادة الحاصلة في نضوح الشرش بتقدم مدد الخزن لزيادة مقدار الحموضة الكلية وخفض pH (Panesar and Shinde, 2011) . اما الزيادة الحاصلة في مقدار النتروجين االذائب فيرجع الى التحلل البروتيني Proteolysis الحاصل بفعل الانزيمات المحللة للبروتين Proteolytic Enzymes التي تفرزها بكتريا البادئ مسببة تحلل الكازينات الى ببتيدات واحماض امينية ومركبات نكهة ومركبات ذات اوزان جزيئية منخفضة في اليوغرت.



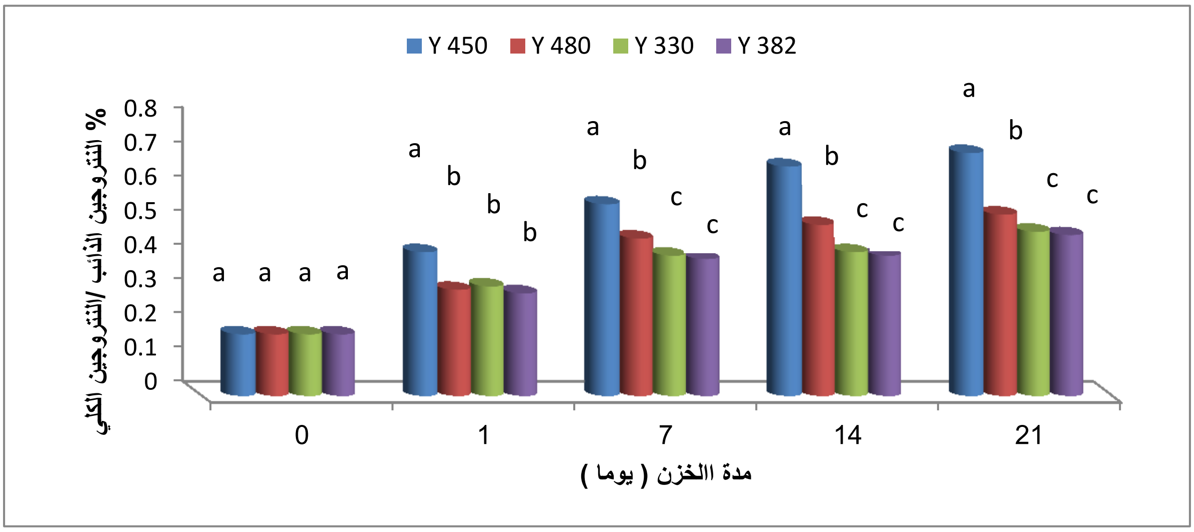
الشكل (9): النسبة المئوية لنضوح الشرش لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة وخلال مدد خزنية مختلفة



الشكل (10): النسبة المئوية لنضوج الشرش لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة وخلال مدد خزنية مختلفة



الشكل (11): النتروجين الذائب/النتروجين الكلي لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة وخلال مدد خزنية مختلفة

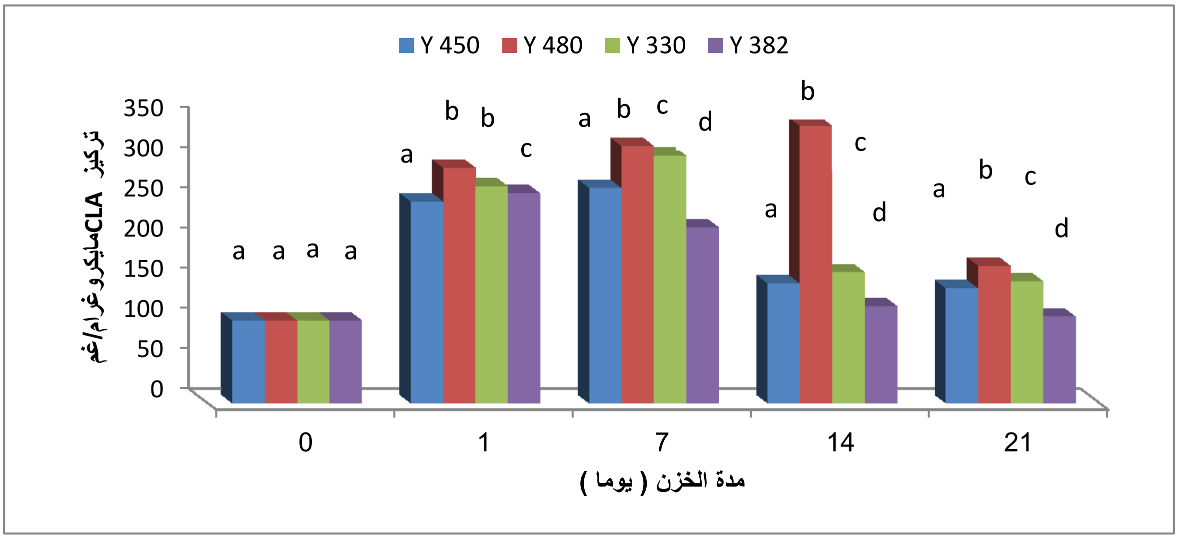


الشكل (12): النتروجين الذائب/النتروجين الكلي لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة لمدد خزنية مختلفة

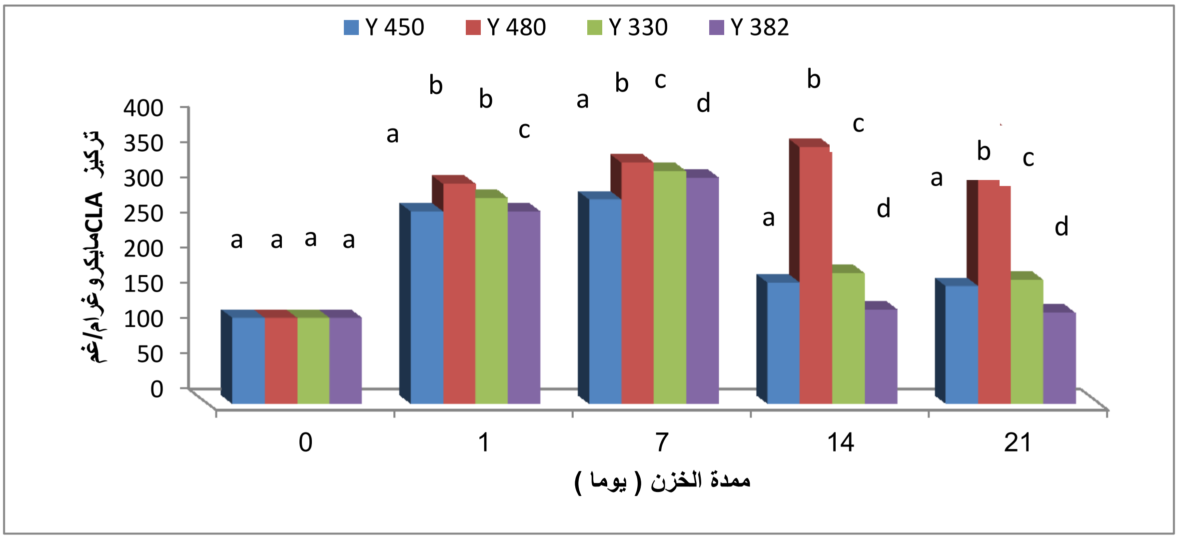
المحتوى الكلي لحامض اللينوليك المقترن (CLA) Conjugated Linoleic Acid :

يوضح الشكلان (13) و (14) المحتوى الكلي لـ CLA في اليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة وللمدد الخزنية (1 و 7 و 14 و 21) يوما. يتضح ان المحتوى الكلي قد ازداد في المراحل الاولى للخزن ولغاية اليوم السابع ، ثم بدأ هذا المحتوى بالانخفاض بعد 14 و 21 يوما ولكلا نوعي الحليب عدا اليوغرت المصنع ببادئ Y_{480} , اذ استمرت الزيادة بعد 14 يوما من الخزن ، ثم بدأت بالانخفاض بعد 21 يوما من الخزن ، وبلغ اعلى محتوى 345 و 364 مايكروغرام/ غم في يوغرت حليب الابقار والجاموس المصنع ببادئ Y_{480} بعد 14 يوما من الخزن , بمعنى أن الزيادة بلغت (2.98 و 3.35) مرة ليوغرت حليب الابقار والجاموس على التوالي مقارنة بالحليب المصنع منهما.

عند المقارنة بين نوعي اليوغرت يتضح ان يوغرت حليب الجاموس الاعلى غزارة في محتواه من CLA مقارنة بيوغرت حليب الابقار وهذا قد يرجع لمحتوى الحليب من CLA , اذ بلغ 103 و 122 ميكروغرام/غم حليب للابقار والجاموس على التوالي وكذلك المحتوى الاعلى لدهن حليب الجاموس .كما قد يعزى الارتفاع في محتوى اليوغرت من CLA في المراحل الاولى من الحضن لوفرة العناصر الغذائية ، اضافة لقدرتها على افراز انزيم Linoleic Acid Isomerase بكفاءة عالية والتي يعمل على تحويل حامض اللينوليك الى حامض اللينوليك المقترن CLA (Darani *et al.,* 2014) , أما الانخفاض الحاصل في المراحل الاخيرة من الحضن فقد يرجع للارتفاع الحاصل في الحموضة الكلية للمنتوج .



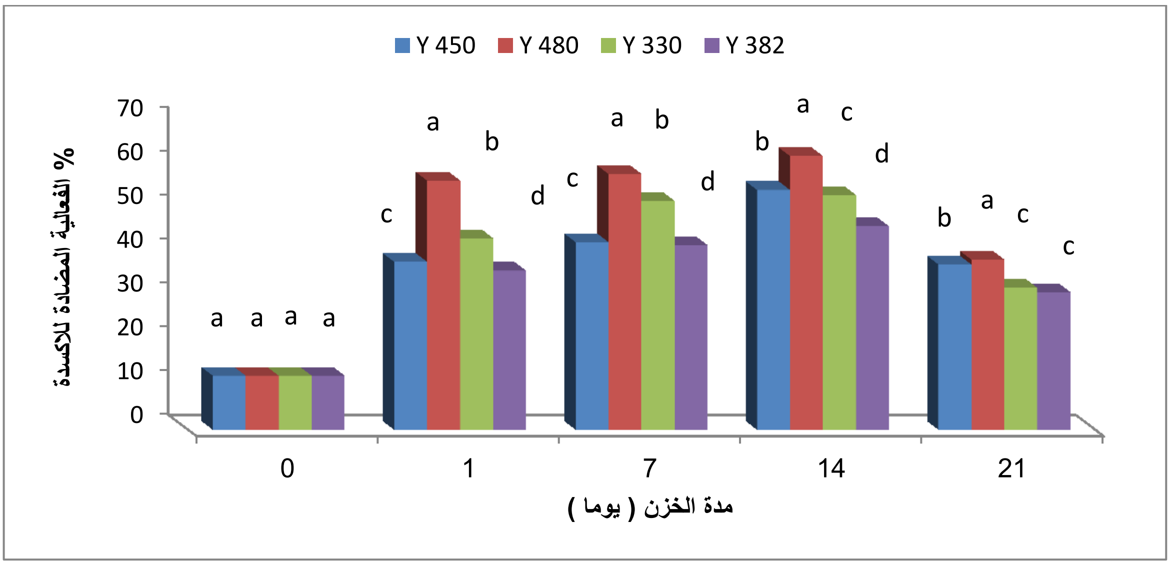
الشكل (13): تركيز CLA لليوغرت المصنع من حليب الابقار ببادئات مختلفة لمدد خزنية مختلفة



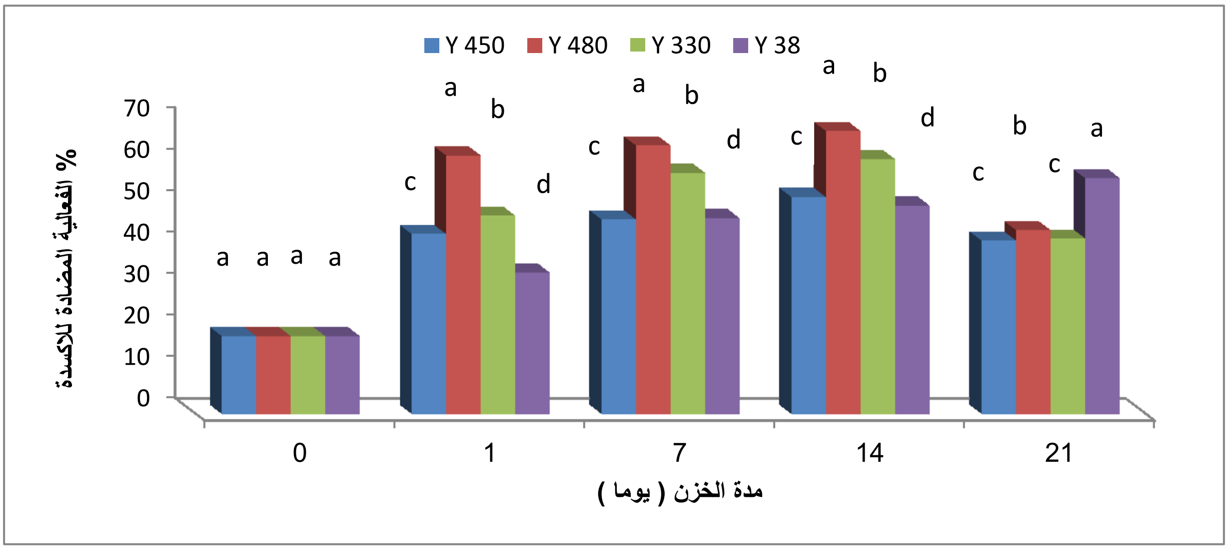
الشكل (14): تركيز CLA لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة لمدد خزنية مختلفة

الفعالية المضادة للاكسدة في اليوغرت :

يوضح الشكلان (15) و (16) الفعالية المضادة للاكسدة لليوغرت المصنع من الحليب الابقار والجاموس ببادئات مختلفة ولمدد خزنية متنوعة ، يتضح زيادة الفعالية بتقدم مدد الخزن ولغاية 14 يوما ، ثم انخفضت هذه الزيادة بعد 21 يوما لكلا نوعي الحليب ، كما يتضح ان الفعالية المضادة للاكسدة في يوغرت حليب الجاموس اعلى مما هو عليه في يوغرت حليب الابقار وهذا قد يرجع الى محتواه من حامض اللينوليك المقترن CLA والذي اتضح من الشكلان (14) و (15) ، اذ تعد CLA من المركبات المضادة للاكسدة ومنها المركب β – Hydroxyacrolein عند تفاعلها مع الجذور الحرة لكل من البيروكسيد والهيدروبيروكسيد , اذ يعمل هذا المركب على ربط الحديد ومنع اكسدة اغشية الخلايا داخل الجسم (Ha *et al.*, 1990) .



الشكل (15): الفعالية المضادة للاكسدة لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة وخلال مدد خزنية مختلفة



الشكل (16): الفعالية المضادة للاكسدة لليوغرت المصنع من حليب الجاموس ببادئات مختلفة وخلال مدد خزنية

يتضح من نتائج التحليل الاحصائي تفوق البادئ Y_{480} في فعاليته المضادة للاكسدة في يوغرت حليب الابقار والجاموس وبلغت أعلى فعالية (62.3 و 68.1)% على التوالي بعد 14 يوما من الخزن . ان انخفاض الفعالية المضادة للاكسدة في المراحل الاخيرة من الخزن قد يرجع الى تفكك المركبات المضادة للاكسدة Dissociation of Antioxidant Compounds بسبب انخفاض الـ pH وبالتالي تطور الحموضة للدرجة الموضحة في الاشكال 5 و 6 و 7 و 8 (Abd El–moneim *et al.,* 2012) . كذلك يمكن ان ترجع الفعالية المضادة للاكسدة في اليوغرت الى التحلل البروتيني Proteolysis الحاصل بفعل الانزيمات المحللة للبروتين التي تعمل على انتاج الببتيدات ذات القدرة على تثبيط بيروكسيدات دهون الغذاء لمحتواها من الاحماض الأمينية His و Try و Met و Cys و Trp التي تمتلك فعالية مضادة للاكسدة عن طريق اقتناصها الجذور الحرة وتثبيط بيروكسيدات الدهون وربطها لايونات المعادن (Singh *et al.,* 2014) . كما اتضح من نتائج التحليل الاحصائي وجود علاقة ارتباط موجبة ضعيفة بين محتوى اليوغرت من CLA والفعالية المضادة للاكسدة وبلغ معامل الارتباط $R^2 = 0.602$ و $R^2 = 0.551$ في يوغرت حليب الابقار والجاموس على التوالي ، مما يدل على ان CLA ليست هي فقط المسؤولة عن فعالية المضادة للاكسدة وانما هنالك دور للببتيدات المتكونة من التحلل البروتين كما ذكر اعلاه .

كما يتضح من الشكلان (15) و (16) ان الفعالية المضادة للاكسدة لحليب الابقار والجاموس والتي بلغت (12.3 و 18.7)% على التوالي الذي يعتبر الوقت صفر لمنتوج اليوغرت قد ترجع الى محتوى الحليب من فيتامين E وبروتين اللاكتوفيرين اللذان يعملان على ربط ايونات الحديد وكذلك وهب ذرة هيدروجين للجذور الحرة بالتالي تقلل من استمرار حصول الاكسدة الذاتية (Gjorgievski *et al.,* 2016) .

التقييم الحسي لليوغرت :

يوضح الجدول (1) نتائج التقييم الحسي لليوغرت المخزن لمدة 14 يوما والمصنع من حليب الابقار والجاموس بالبادئات Y_{480} و Y_{480} و Y_{382} و Y_{382} ، اتضح من النتائج التحليل الاحصائي تفوق يوغرت حليب الابقار المصنع بالبادئ Y_{480} بصفتي النكهة و القوام وبالصفات النكهة و الطعم والقبول العام ليوغرت حليب الجاموس معنويا عند المستوى $P< 0.01$ ، كما تفوق يوغرت حليب الجاموس معنويا على يوغرت حليب الابقار المصنع بالبادئ Y_{480} .

كما تميز يوغرت حليب الجاموس المصنع بهذا البادئ بلزوجة عالية High Viscosity وقوام سميك جدا Very Thick وطعم حامضي مثالي وقوام مطاطي Roby بشكل افضل من بقية النماذج ، اتفقت هذه النتائج مع (Hanif *et al.* 2012) عند دراسته للصفات الريولوجية والحسية لليوغرت المصنع من حليب الابقار والجاموس الباكستاني المخزن لمدة 15 يوما .

ان تفوق اليوغرت المصنع ببدائ Y_{480} بصفة النكهة قد يرجع لقدرة بكتريا البادئ من انتاج مركبات النكهة مثل Diacetyl و Lactate و Citrate و Esters والتي تنتج من التحلل الحاصل لمكونات المننتوج اثناء التخمر (Hanfi *et al.,* 2012) ، لاسيما المركبات الدهنية وهذا يفسر تفوق يوغرت حليب الجاموس لآرتفاع محتواه الدهني مما انعكس على صفة الطعم والمظهر العام والقوام.

الجدول (1) : التقييم الحسي لليوغرت بعمر يوم واحد والمصنع ببادئات مختلفة من حليب الابقار

نوع البادىء / الصفة	Y 450	Y 480	Y 330	Y 382
النكهة (40)	33.2^{b}	36.0^{a}	31.8^{c}	31.2^{c}
القوام (30)	26.0^{a}	25.0^{b}	23.4^{d}	24.2^{c}
الطعم (15)	11.6^{a}	12.0^{a}	11.4^{a}	10.2^{b}
القبول العام (15)	11.0^{a}	11.2^{a}	10.6^{b}	10.8^{ab}

- **الحروف المختلفة تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى P< 0.01**

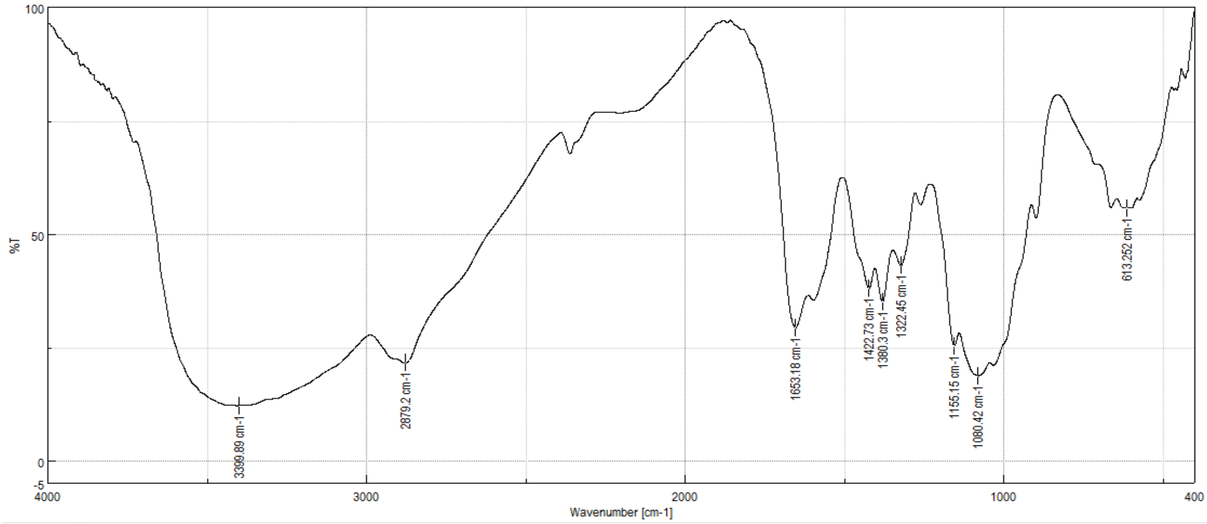
الجدول (2) : التقييم الحسي لليوغرت بعمر يوم واحد والمصنع ببادئات مختلفة من حليب الجاموس

نوع البادىء / الصفة	Y 450	Y 480	Y 330	Y 382
النكهة (40)	35.4^{b}	37.2^{a}	32.2^{c}	32.2^{c}
القوام (30)	26.4^{a}	26.2^{a}	24.8^{b}	22.2^{c}
الطعم (15)	12.0^{b}	13.0^{a}	11.4^{a}	11.4^{a}
القبول العام (15)	12.6^{b}	13.2^{a}	11.2^{c}	11.2^{c}

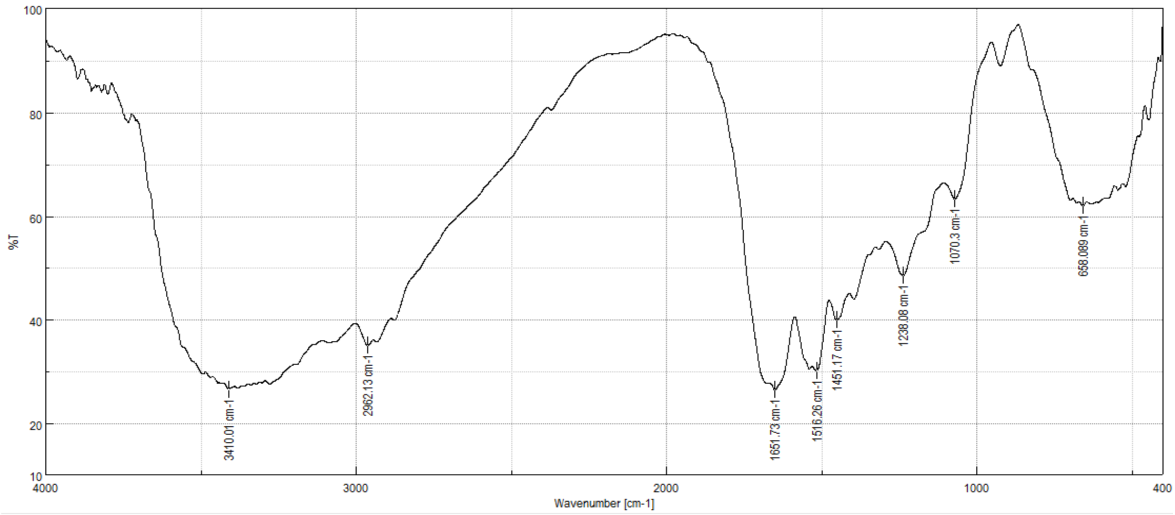
- **الحروف المختلفة تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى P< 0.01**

التشخيص بتقنية FTIR :

يوضح الشكلان (17) و (18) طيف الاشعة تحت الحمراء ليوغرت حليب الابقار والجاموس بعمر 14 يوما والمصنع ببادئ Y_{480} ، اذ اتضح ظهور حزمتان عريضتان عند الطولين الموجيين 3410 cm^{-1} و 3399 cm^{-1} لكلا النموذجين واللتان تعودان للاهتزاز الاتساعي لمجاميع الهيدروكسيل (OH) التي ادت لزيادة مجاميع الامايد (– NH) للاصرة الببتيدية التي ظهرت بنفس المنطقة (Ramos *et al.,* 2013) ، كما ظهرت حزمتان صغيرتان عند الطولين الموجيين 2962 cm^{-1} و 2879 cm^{-1} واللتان تعودان للاهتزاز الاتساعي لمجاميع CH و CH_2 الاليفاتية ، كما ظهرت حزمتان عند الطولين الموجيين 1651 cm^{-1} و 1653 cm^{-1} تعود للاهتزاز الاتساعي لمجاميع الامايد C = O (Wang *et al.,* 2010) . كما ظهرت حزمة عند الطول الموجي 1516 cm^{-1} بالنسبة لليوغرت المصنـــع من حـــليب الابقـــار والتـــى تعود لمجموعة الامايد $C - NH_2$ (Ramos *et al.,* 2013) .



الشكل (17): مرتسم طيف الاشعة تحت الحمراء ليوغرت حليب الابقار المصنع باستعمال البادئ Y_{450}



الشكل (18): مرتسم طيف الاشعة تحت الحمراء ليوغرت حليب الجاموس المصنع باستعمال البادئ Y_{450}

توجد علاقة ارتباط وثيقة بين ظهور المجاميع الفعالة وبين المركبات الحيوية الفعالة الموجودة في اليوغرت المصنع ، ويمكن تلخيص هذه المركبات ومقدار امتصاصيتها التي تشير الى درجة تركيزها في المنتوج المصنع بالجدول (3) ، اذ يتضح ارتفاع تركيز الاحماض الدهنية في نموذج اليوغرت المصنع من حليب الجاموس مقارنة باليوغرت المصنع من حليب الابقار ، كذلك ارتفاع تركيز مركبات النكهة Flavor Compounds والتي ترجع لفعالية بكتريا حامض اللاكتيك في البادئ المستعمل كذلك يتضح وجود مركبات الرائحة Aroma Compounds الناتجة من الفعل الانزيمي لبكتريا حامض اللاكتيك او من التحولات الكيميائية للاكتوز والدهون والبروتينات وحامض الستريك في اليوغرت (Cheng *et al.,* 2010) . يعد انتاج مركبات النكهة اثناء التحلل الدهني او اكسدة الاحماض الدهنية في دهن الحليب وهو المسار الرئيسي ، بينما يعد انتاج مركبات النكهة بفعل التحولات الميكروبية للاكتوز الى حامض اللاكتيك هو المسيار الثانوي الذي ينتهي بتكوين مركبات الاستالديهايدات والاستايل الثنائي Diacetyl والاسيتون والايثانول (Paucean *et al.,* 2014).

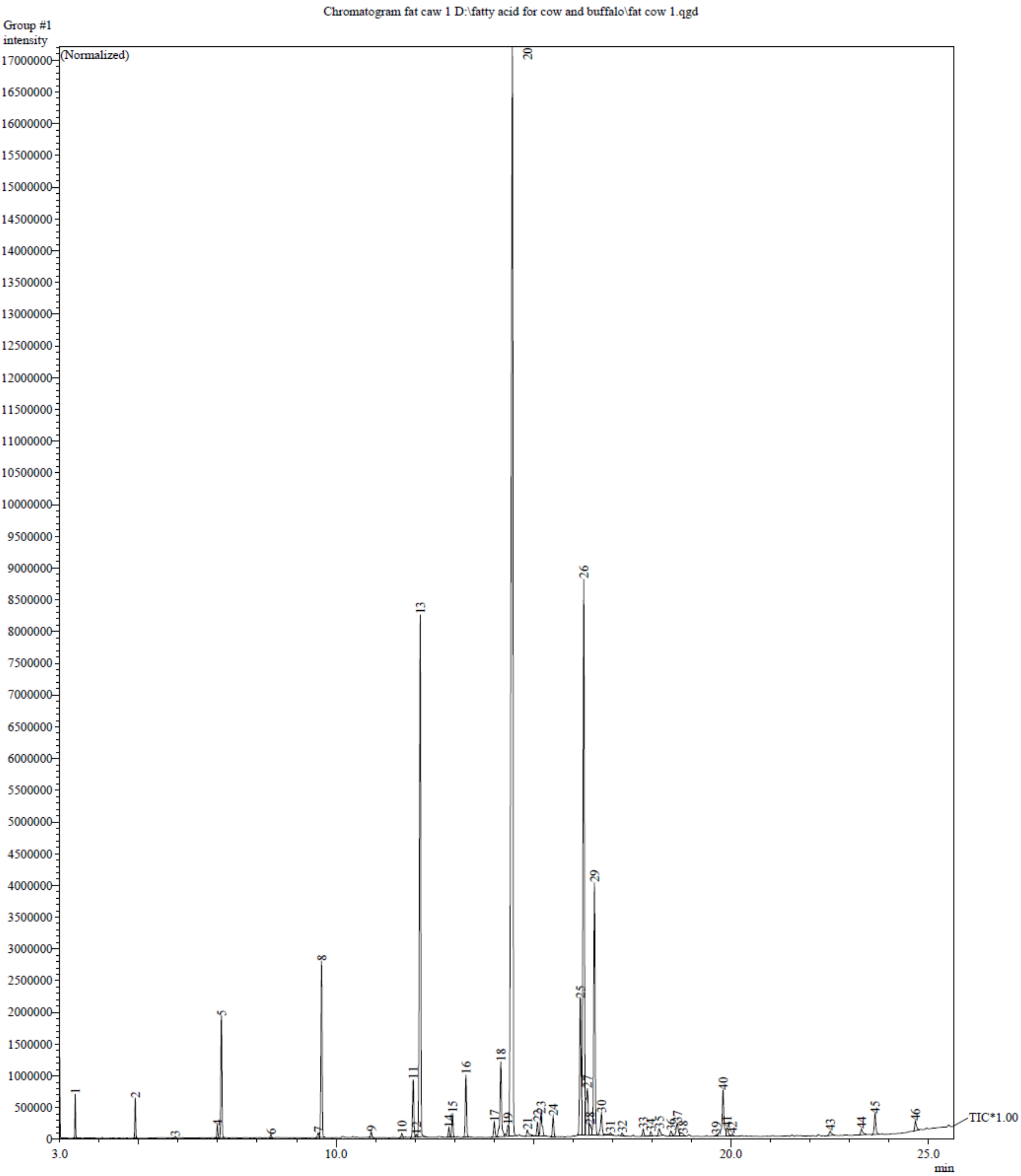
الجدول (3): اهم المركبات الحيوية وتركيزها في يوغرت حليب الابقار والجاموس

المركبات	الاطوال الموجية (cm^{-1})	الامتصاصية (A. U.) يوغرت الابقار	يوغرت الجاموس
الفوسفات	358 ، 613	0.27	0.259
الكاربوهيدرات	1080 ، 1070	0.193	0.699
الاسترات	1238 ، 1155	0.318	0.585
الاسترات	1451 ، 1322	0.398	0.481
الاسترات	1422	–	0.455
حامض اللاكتيك	1516 ، 1653	0.522	0.585
الاحماض الدهنية	2879 ، 2662	0.431	0.638
الاحماض الامينية	3410 ، 3399	0.552	0.920

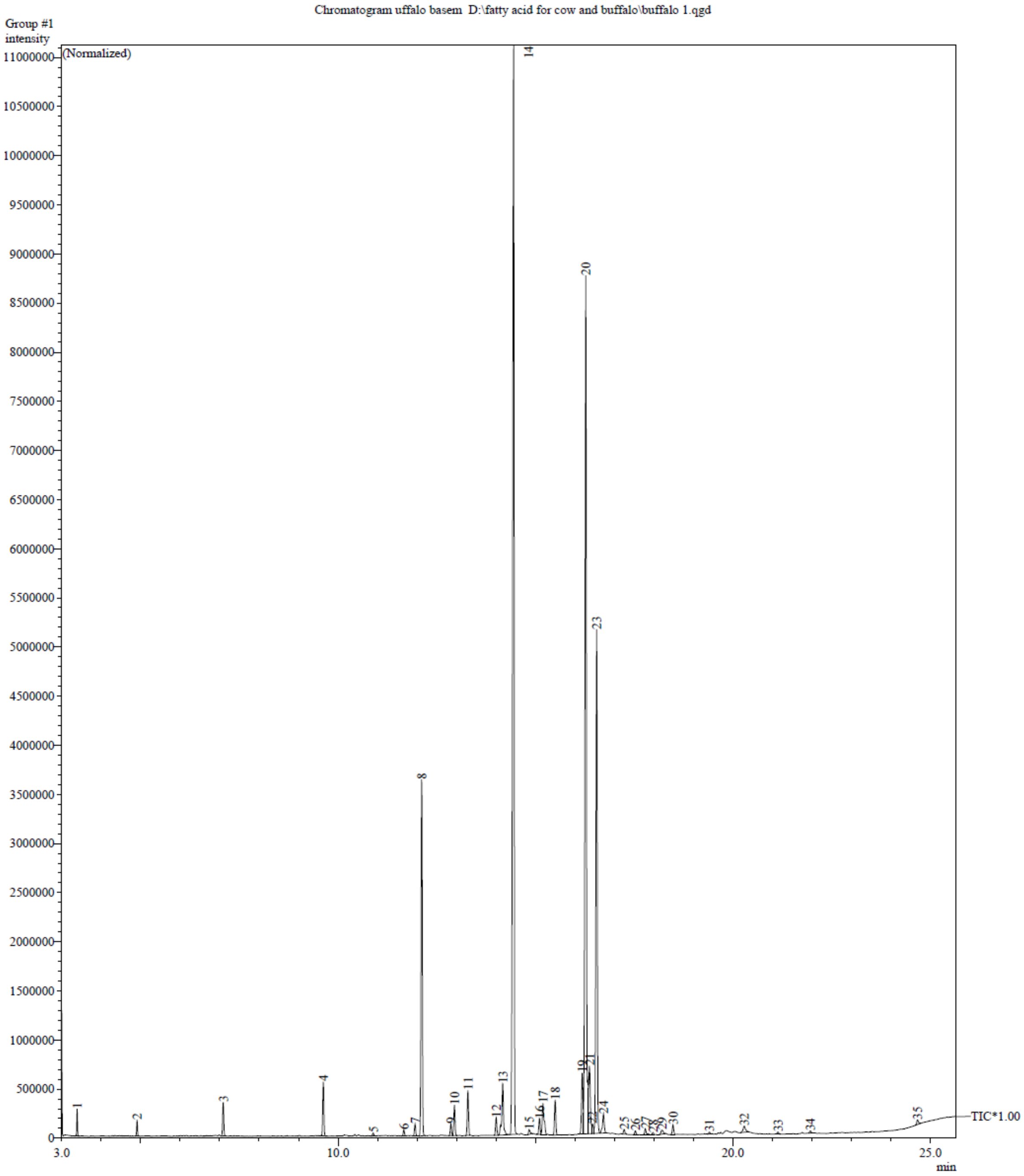
تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية تقنية كروموتوكرافيا الغاز المتصل بمطياف الكتلة GC/MS :

توضح الاشكال (19 و 20 و 21 و 22) الاحماض الدهنية في دهن حليب الابقار والجاموس ودهن اليوغرت المصنع منهما ببادئ Y_{480} على التوالي ، اجريت عملية التشخيص للاحماض الدهنية في الحليب لغرض المقارنة مع الاحماض الدهنية في اليوغرت لملاحظة التغيرات الحاصلة بعد التصنيع ، يتضح من هذه الاشكال وجود 46 قمة لدهن حليب الابقار بينما ظهرت 35 قمة لدهن اليوغرت المصنع منه ، بينما ظهرت 40 قمة لدهن حليب الجاموس واعطى يوغرت حليب الجاموس 50 قمة ، مما يدل

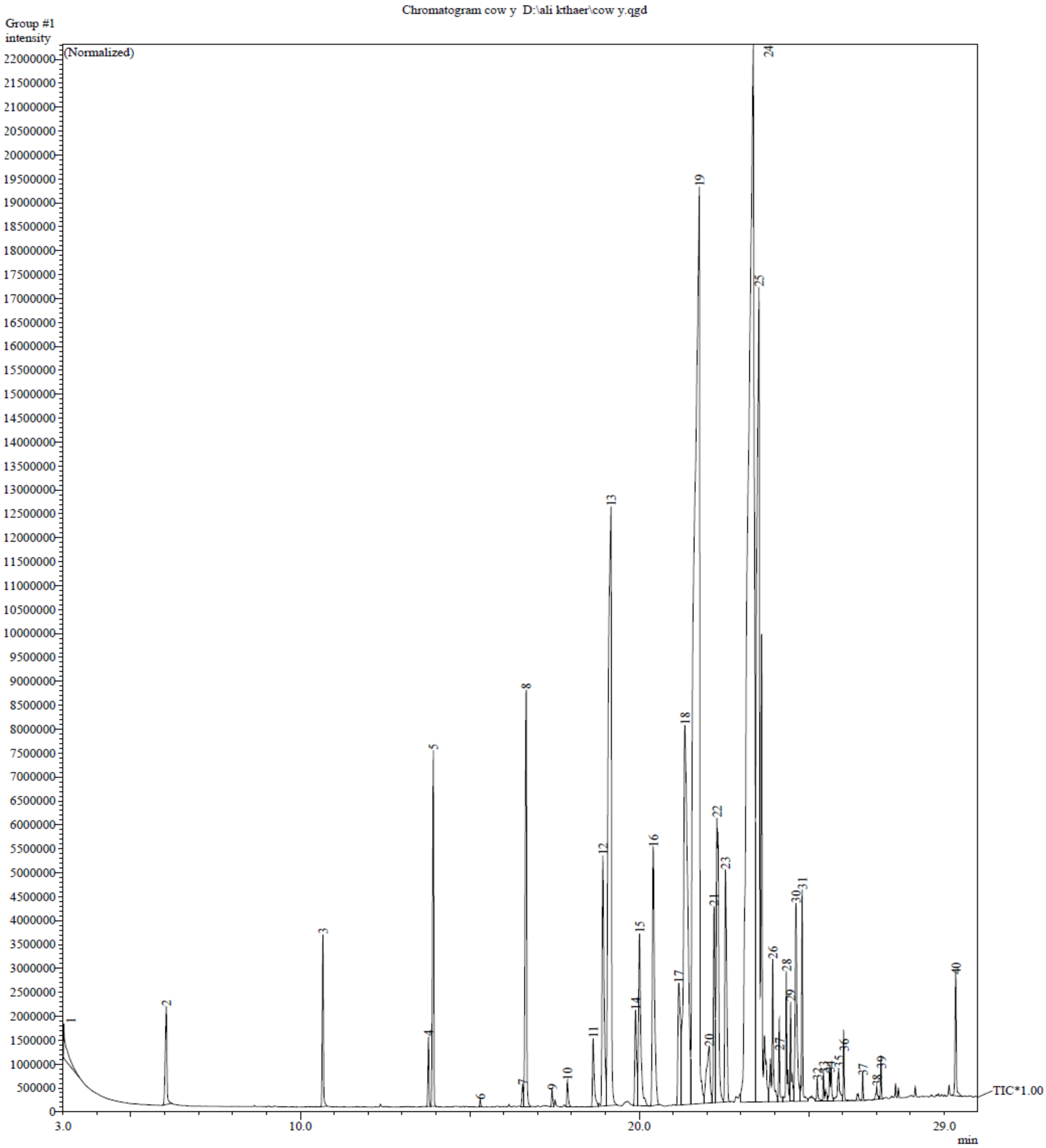
على اختفاء بعض الاحماض الدهنية وظهور احماض دهنية جديدة في اليوغرت المصنع لم تكن موجودة اصلا في الحليب المستعمل للتصنيع .



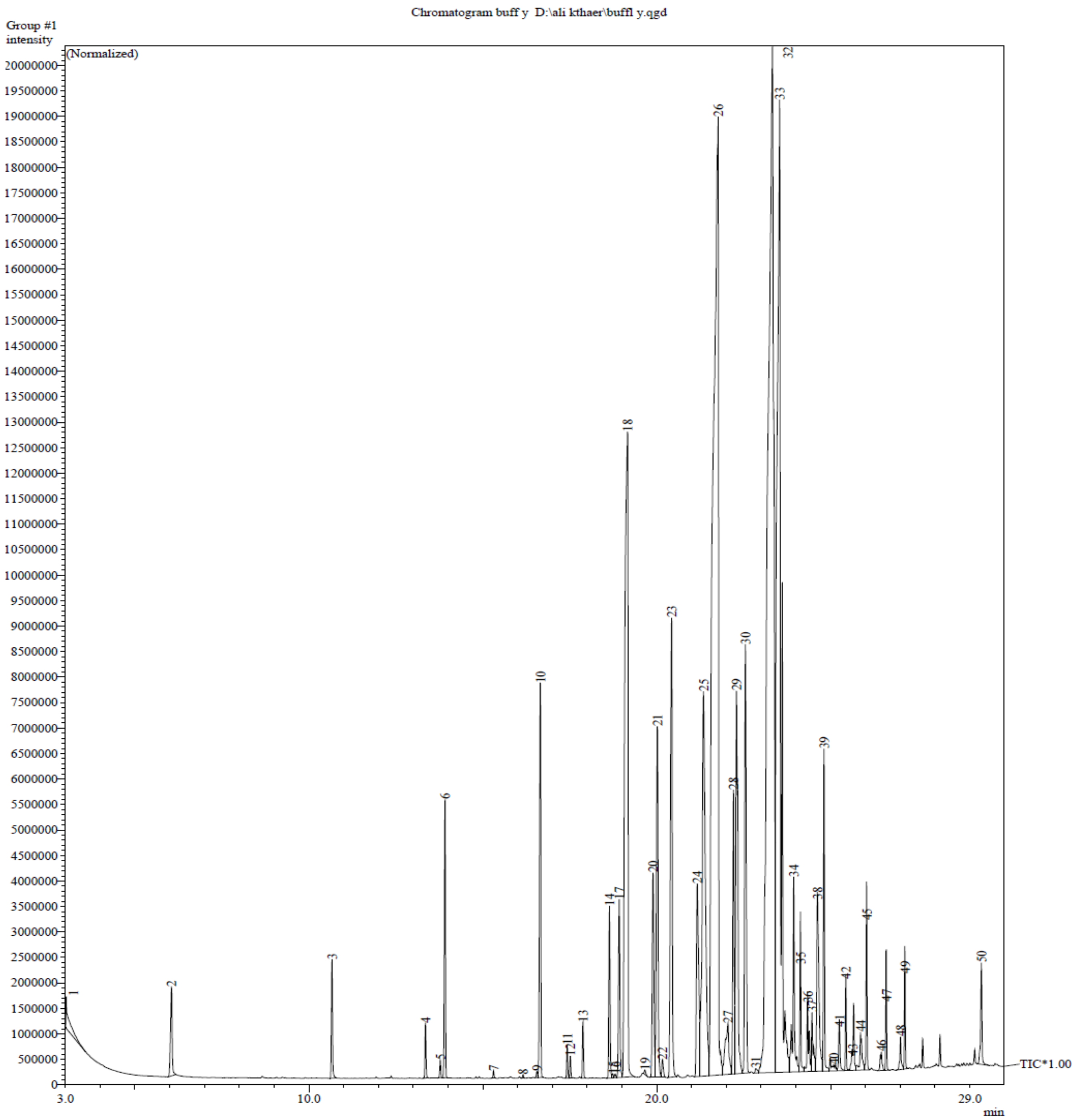
الشكل (19): مرتسم تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية GC-MS لدهن حليب الابقار



الشكل (20): مرتسم تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية GC-MS لدهن حليب الابقار



الشكل (21): مرتسم تشخيص الاحماض الدهنية بتقنية GC-MS لدهن يوغرت حليب الابقار



في حليب الابقار والجاموس واليوغرت المصنع منهما ، اذ يتضح من الجدول وجود احماض دهنية مشبعة Saturated Fatty Acid واحماض دهنية غير مشبعة Unsaturated Fatty Acid وكذلك احماض دهنية حلقية Cyclic Fatty Acid واحماض دهنية مثيلية Methylated Fatty acid واحماض دهنية متفرعة Branch Fatty Acid , واختلفت النسب المئوية في النماذج الاربعة ، اذ تميز نموذجي اليوغرت باحتوائها على نسب عالية من حامض اللينوليك المقترن (Conjugated Linoleic Acid (CLA بالاخص الحامض الدهني Methyl-*Trans*10 *Cis*12 Octadecadienoic الذي ازدادت نسبته من 1.84% في حليب الابقار الى 2.15% في اليوغرت المصنع منه بمعنى ان هذا الحامض ازداد بمقدار اكثر من ثلاث مرات في اليوغرت المصنع من حليب الجاموس ، وهذا الارتفاع ناتج من

فعل انزيم Linoleic Acid Isomerase الذي مصدره بكتريا حامض اللاكتيك (Prandni *et al.,* 2011) .كذلك يلاحظ من الجدول ارتفاع النسبة المئوية للحامض الدهني المقترن Methyl Cis9 trans11 Octadecadienote من 1.03% في دهن حليب الابقار الى 3.12% في اليوغرت المصنع وارتفع من 1.43% في دهن حليب الجاموس الى 5.67% في اليوغرت المصنع منه . هذه النتائج تعزز ما تم التوصل اليه عند قياس المحتوى الكلي لـ CLA لليوغرت والموضحة نتائجه في الشكلين (13 و14) , اذ تفوق يوغرت حليب الجاموس في محتواه مقارنة بيوغرت حليب الابقار.و للحامضيين الدهنيين المذكورين أعلاه اهمية بايولوجية لقدرتها على تثبيط بعض الاورام السرطانية من خلال عملها كمضادات اكسدة Antioxidants وكذلك قدرتها على تقليل مخاطر الاصابة بتصلب الشرايين Atherosclerosis (Park *et al.,* 2001) . كذلك وجد ان CLA دورا مهما في خفض مستوى الكلوكوز الدم لكونها تعمل على تقليل الاحماض الدهنية في الكبد والدهون والكليسريدات الثلاثية وبالتالي تقلل من السمنة مما يسبب في تقليل مخاطر مرض السكر (Ryder *et al.,* 2001) .

الجدول (4) : النسبة المئوية لمحتوى دهن حليب الابقار واليوغرت المصنع ببادىء Y480

أسم الحامض الدهني	الصيغة التركيبية	حليب الابقار	يوغرت حليب الابقار	حليب الجاموس	يوغرت حليب الجاموس
Caproic acid	C6	0.53	0.68	0.37	0.55
Heptanoic acid	C7	0.48	1.25	0.42	1.52
Caprylic acid	C8	0.63	0.79	0.27	0.51
Capric acid	C10	2.37	1.84	0.72	1.18
Undecanoic acid	C11	0.06	0.03	0.08	0.06
Lauric acid	C12	3.81	2.57	1.31	1.93
Tridecanoic acid	C13	0.13	0.08	0.78	0.23
Myristic acid	C14	12.84	7.63	9.39	7.61
Pentadecanoic acid	C15	1.41	0.71	1.15	3.13
Palmitic acid	C16	38.03	19.28	33.35	19.00
Margaric acid	C17	0.37	1.25	0.96	2.58
Stearic acid	C18	6.46	11.78	14.26	13.83
Nonadecanoic acid	C19	-	0.36	0.11	0.58
Arachidic acid	C20	0.21	2.3	-	-
22-Tricosenoic acid	C22	-	-	-	0.14
Methyl 20-methyl-docosanoate	C23	-	-	-	0.4
Tetracosanoic acid	C24	-	-	-	0.4
Methyl 8-methyl-decanoate	C11	0.17	-	-	-

Tridecanoic acid, 12-methyl	C14 ┤	0.52	0.14	0.78	0.23
Methyl 12-methyl-tridecanoate	C14 ┤	0.09	0.49	-	-
1,9-Cyclohexadecadiene, (E,E)	C16 ⌂	-	6.37	-	-
Methyl 15-methylhexadecanoate	C17 ┤	0.48	1.75	-	-
Methyl 18-methylnonadecanoate	C20 ┤	-	0.91	-	-
cis-5-Dodecenoic acid, methyl ester	C12 : 1	0.12	0.11	-	-
Methyl Z-11-tetradecenoate ω -3	C14 : 1	0.06	0.43	-	-
Methyl myristoleate ω -5	C14 : 1	1.35	2.00	0.3	0.5
9-Hexadecenoic acid / Palmitoleic	C16 : 1	2.16	7.63	1.79	-
11-Hexadecenoic acid	C16 : 1	1.37	-	-	-
Methyl 9-heptadecenoate	C17 : 1	0.75	1.32	-	-
Linoleic acid	C18 : 2	0.69	1.25	1.85	0.39
Methyl 10-trans,12-cis-octadecadienoate	CLA C18 : 2	1.84	2.15	1.32	4.65
Methyl 9-cis,11-trans-octadecadienoate	CLA C18 : 2	1.03	3.12	1.43	5.67
Oleic acid	C18 : 1	14.6	15.84	26.09	22.52
Nonadecenoic	C18 : 1	1.89	1.51	2.12	-
cis-10-Nonadecenoic	C19 : 1	-	0.96	0.14	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Eicosapentaenoic acid	C20 : 5	0.18	0.69	0.16	0.49
Eicosatrienoic acid n 3	C20 : 3	-	0.5	-	-
Methyl 11-eicosenoate : Gondoic acid	C20 : 1	0.25	0.3	0.17	1.47
cis-7,10,13,16-Docosatetraenoic acid	C22 : 4	0.06	0.29	-	-
Methyl 10,13,16-docosatrienoate	C22 : 3	0.13	0.08	-	-

Ethyl 13-docosenoate	C23:1	–	–	–	0.32
15–Tetracosenoic acid	C24:1	–	–	–	0.16
Diethyl n–hexadecylmalonate	c8 ⌂	0.17	–	–	–
Adipic acid, cycloheptyl isobutyl ester	2: 16⌂	0.34	–	–	–
Cyclohexanecarboxylic acid	C11 ⌂	1.63	–	–	–
1–Naphthalenesulfonic acid	C30 ⌂	0.19	–	–	–
Cyclohexanecarboxylic acid	C17 ⌂	0.55	–	–	–
Cyclopropaneoctanoic acid	C19 ⌂	0.08	0.71	–	0.25
Cyclopentadecanone	C14 ⌂	0.17	–	–	–
trans–13–Octadecenoic acid	C18 trans	0.34	–	–	–
Methyl cis,cis–9,12–octadecadienoate	C18:2	0.69	–	–	–
3–Cholestanol, 2–fromyl–3–benzyl	C34	–	–	–	0.36
l–(+)–Ascorbic acid 2,6–dihexadecanoate	C37:2	0.25	0.82	0.16	0.72
4–Decenoic acid	C10:1	0.22	0.08	–	–
cyclopenta[a]phenanthren–3–ol	C26 ⌂	0.3	0.65	0.17	–

تدل العلامة (–)على أن الحامض الدهني غير موجود , العلامة (┤) تدل على أنه حامض دهني متفرع , العلامة (⌂) تدل على أنه حامض دهني حلقي

ان النتائج المتعلقة بـ CLA في الجدول (3) تتوافق مع النتائج المتحصل عليها في الشكلين (13 و 14) اللذان يوضحان زيادة المحتوى الكلي لـ CLA في اليوغرت مقارنة بالحليب المصنع منه بالاخص فيما يتعلق باليوغرت المصنع من حليب الجاموس ، كذلك يتضح من الجدول ارتفاع النسبة المئوية للحامض الدهني 1–(+) Ascorbic Acid –2,6– dihexadecanote في اليوغرت مقارنة بالحليب المصنع منه وهذا يعكس تاثيراً بايولوجيا لكون هذا الحامض يعمل كمضاد للاكسدة لاحتواءه على حامض الاسكوربيك .

كما يلاحظ من الجدول ارتفاع النسبة المئوية للاحماض الدهنية Caproic Acid و Heptanoic Acid و Caprylic Acid في اليوغرت بشكل اكبر من الحليب المصنع منه وهذه الاحماض لها دور في اظهار النكهة المميزة للمنتوج ، كذلك تسهم في سهولة عملية الهضم وبالتالي تزود الجسم بالطاقة مباشرة بدلاً من ان تخزن في الانسجة الدهنية (Mansson and Akesson, 2000)، كذلك يتضح ارتفاع نسبة الاحماض Methyl –Z–11– Tetradecenote (W–3) و Methyl Miristoleate (W–5) و Palmitoleic (W–7) والتي لها الدور الكبير

في معالجة ارتفاع السكر في الدم وفي القضاء على االخلايا السرطانية وزيادة مناعة الجسم ومقاومة الامراض الالتهابية المزمنة بالاضافة لقدرتها على تسهيل التئام الجروح (Sales *et al.,* 2013). كذلك اتضح ارتفاع الحامض الدهني (C_{20}:5) Cis5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic في اليوغرت مقارنة بالحليب المصنع منه ولهذا الحامض الدور الكبير في موت الخلايا السرطانية بالاخص خلايا سرطان الغدد اللمفاوية (Heimli *et al.,* 2003) .

الاستنتاجات

1- امكانية تقييم نوعية اليوغرت المصنع بالاستعانة بالتقنيات الحديثة ومنها تقنية FTIR من خلال تشخيص المركبات الكيميائية ذات الفعالية البيولوجية لكونها طريقة اقتصادية ولا تحتاج لتحضير سابق للنماذج المفحوصة .

2- امكانية تشخيص الاحماض الدهنية ذات الاهمية البيولوجية والاقتصادية والتصنيعية بتقنية GC-MS لكون هذه التقنية تشخص المركبات الموجودة في المنتوج مهما كانت ضئيلة جدا ودون الحاجة لمركبات قياسية Standard compounds

3- يعد اليوغرت المصنع من حليب الجاموس أكثر أهمية من يوغرت حليب الابقار ومن الحليب المصنع منه لكونه يحتوي على العديد من المركبات المضادة للأكسدة ذات الاهمية الصحية والبيولوجية والتغذوية

References

Abd El-moneim, M. R. ; Afify, M. R. ; Ramy, M. Sultan, I. M. and Hussein, M. M. (2012). Antioxidant activity and biological evaluations of probiotic bacteria strain . ***Int. J. Aca. Res., 4(6): 131 – 139 .***

Arslan, S. and Bayrakc, S. (2016). Physicochemical functunal and sensory properties of yoghurts containing persimmon. ***Turkish J. of Agric. And forestry, 40: 68 – 74***

Cheng, H. (2010). Volatile from compounds in yogurt. ***critical reviews in food science and nutrition, 50: 938 – 950 .***

Colakoglu, H. and Gursoy, O. (2011). Effect of lactic adjucted culture on conjugated linoleic acid concentration of yogurt . ***J. Food Agric. And Envir., 9(1): 60 – 64***

Darani, K. K. ; Reihani, F. S. and Feili, R. (2014) . Bio-production of Conjugated Linoleic Acid in Yogurt by Probiotic Bacteria. ***J. Int. Biotechnol., 3: 62-68 .***

Egan, H. ; Kirk, R. S. and Sawyer, R. (1988). Pearson Chemical Analysis of Foods. 8^{th} ed. Bath press Aron., UK.

Gjorgievski, N. ; Tomovska, J. ; Dimitrovska, G. Makarijoski, B. and Shariati, M. (2016). Determination of the antioxidant activity in yogurt . ***J. Hygienic Eng. and design, 15(2): 88 – 92 .***

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

Hanif, M. S. ; Zaboor, T. ; Iqbal, Z. and Arif, A. M. (2012). Effect of storage on rheological and sensory characteristics of cow and buffalo milk yogurt . ***Pak. J. Food Sci., 22(2) : 61 – 70 .***

Heimli, H ; Hollung, K. and Drevan, C. (2003). Eicosapentaenoic acid – induced apoptosis depends on acyl CoA-Synthetase , ***Lipids: 38(3): 263 – 268 .***

Lee, W. J. and Lucey, J.A. (2010). Formation and Physical Properties of Yogurt . ***J. Anim. Sci., 23(9): 1127 - 1136 .***

Mansson, H. L. and Akesson, A. (2000). Antioxidative factors in milk. ***Britsh J. Nutr., 84(1): 103 – 110 .***

Panesar, P. S. and Shinde, C. (2011). Effect of Storage on synersis, pH, *Lactobacillus acidophilus* count , *Bififdobacterium bifidum* count of Aloe vera fortified probiotic yogurt .***current Res.in dairy Sci., 12(2): 1 – 7 .***

Park , Y.W.(2001).Proteolysis and Lipolysis of goat milk cheese .The American Dairy Science Association , Vol. 84 , E. Suppl.

Paucean, A. ; Vodnar,D. ; Socacin, C. and Man, S. (2014). Monitoring the evaluation of major chemical compound in dairy products during shelf life by FTIR . ***Bulletin UASVM food Sci. and Technol., 7(2): 136 – 141*** .

Prandini, A. ; Sigolo, S. and Piva, G. (2011). A comparative study of fatty acid composition and CLA concentration in commercial cheese . ***J. Food Com. Ana., 24: 55 – 61*** .

Ramos, O. L. ; Silva , S.i> ; Soures, J. C. ; Fernandes, J. C. ; Cerqueira, M. A. ; Pereira, R. N. ; Vicente, A. A. ; Pocas, M. F. ; Pintado, M. E. and Malcata, F. X. (2013). Effect of whey protein purity and glycerol content upon physical properties of edible films manufactured therefrom. ***Food Hydrocolloids, 30: 110-122*** .

Rodrigues, L. M. ; Braga, T; Malcata, F. X. ; Gomes, A. and Fontecha, J. (2010). Quantitative and qualitative determination of CLA production *Bifidobacterium* and lactic acid bacteria by combining spectrophotometric and Ag^+ – HPLC techniques . ***Food Chem., 125: 1272 – 1378*** .

Ryder, I. W. ; Porto-CArrero, C. P. ; Song, X. M. ; Cui, L. ; Yu, M. ; Combatsiaris, T. ; Galuska, D. ; Bauman, D. E. ; Barbano, D. M. ; Charron, M. I. ; Zierath, I. R.

and Housekenecnt, K. L. (2001). Isomer specific antidiuretic properties of conjugated linoleic acid : Improved glucose tolerance, skeletal muscle insulin action and UCP-2 gene expression ***. J. Am. Diabetes Assoc.., 50: 1149 – 1157 .***

Sales, H. S. ; Peghini, P. R. ; Silva, D. M. and Cardoso, C. R. (2013). An overview of the modulatory effects of oleic acid in health and disease, **Mini. Rev. Med. Chem., 13(2): 201 – 210** .

Serafeimidou, A. ; Ziatanos, S. ; Laskarid, S. K. and Saqredos, A. (2012). Chemical characteristics, fatty acid composition and conjugated linoleic acid content of traditional Greek yogurts. **Food chem., 134(4): 1839 – 1846**.

Sezen, D. (2012). Chemical and Rheological Properties of Yoghurt Produced by Lactic Acid Cultures Isolated from Traditional Turkish Yoghurt . ***M. Sci. Middle east technical University*** , Turkish, Pp: 139 .

Singh, B. P. ; Vij, S. and Hati, S. (2014). Functional Significance of bioactive peptides derived from soybean. ***J. Homopage, 54: 71 – 179.***

SPSS (2012). Statistical packages of social sciences. Version (21). USA .

Uaboi-Egbenni1, P. O. ; Okolie, P. N. ; Akintunde ,T. I. ; Bisi-Johnson, O. ; Enwe, L. and Bessong, P. O.(2010). Proximate analysis and microbiological quality of cheese produced from raw cow milk obtained from fulani settlement in ogun state nigeria, using lactic acid bacteria and extract from sodom apple leaf (*Calotropis procera*) ***.Pakistan J. Nutr., 9(9): 920-925.***

Yilmaz, L. and Kurdal, E. (2014). The production of set type–bio–yoghurt with commercial probiotic culture . *Inter. J. Chem. Eng. Appl., 5(5): 402 – 408.*

Quality Assessment of Yogurt Prepared from Cow and Buffalo Milk Using Different Commercial Starters

.

Abstract

Yogurt prepared from cow and buffalo milk using different commercial starters (Y450, Y480, Y330 and Y382). The quality of prepared yogurt evaluated using pH and titrable acidity during 240 minute and 21 days of incubation period and storage time of yogurt, respectively. The results showed that the yogurt prepared from Y450 starter has gave lower value of pH and higher value of titrable acidity during incubation period and storage time. The starter (Y450) was gave higher percentage of whey synthesis and soluble nitrogen / total nitrogen compared with the other starters. The prepared yogurt from Y480 has higher content of CLA and antioxidant activity. Also, sensory evaluation results (flavour, texture, taste and appearance) were better compared with the other starters. Many biologically active compounds which showed their biological activity in prepared yogurt were identified using FTIR technique. The present fatty acids were identified by GC-MS. This result indicated that prepared yogurt from Y480 starter contains higher amount of fatty acids than the used milk.

Key words : yoghurt , Quality Assessment , Cow and Buffalo milk , Commercial Starters