

## تأثير معاملة الحليب الخام بنظام اللاكتوبيروكسيديز على بعض خواص الجبن الابيض الطري

نزار فخري محمد الجليلي

سمية خلف بدوي

قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

## الخلاصة

صنع جبن طري من حليب الابقار والاعنام المنشط فيه نظام اللاكتوبيروكسيديز وبتركيز ٣٠ : ٧٠ جزء بالمليون  $H_2O_2$  : KSCN ، تم تحليل الجبن الناتج المخزن على ٥ م في الثلاجة وبمدد ١ ، ٦ ، ١٥ يوم من حيث تطور الاس الهيدروجيني ونسب كل من المواد الصلبة الكلية والدهن والبروتين الكلي والذائب والملح والتصافي والخواص الحسية ، ووضحت نتائج الدراسة ان هذا النظام ادى الى انخفاض نسبة المواد الصلبة الكلية نتيجة ارتفاع الرطوبة مما اثر على نسب بقية المكونات بالمقارنة مع عينات جبن الحليب الغير معاملة ولكن ازداد تصافي الجبن الناتج ولوحظ انخفاض الاس الهيدروجيني ونسب المواد الصلبة الكلية والبروتين الكلي والملح وظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق جبن حليب الاعنام المعامل على جبن حليب الابقار المعامل وبفروقات معنوية ولجميع الاختبارات وكان الجبن الناتج مقبولاً من ناحية التقويم الحسي ولكلا نوعي الجبن . لذلك توصي الدراسة بإمكانية استخدام حليب منشط فيه نظام اللاكتوبيروكسيديز للحصول على جبن طري له خواص حسية تقترب من الجبن الطري المنتج من حليب طازج ولكلا نوعي حليب الابقار والاعنام .

## المقدمة

طورت في السنوات الاخيرة طريقة جديدة لحفظ الحليب الخام والتي يمكن استخدامها تحت ظروفنا المحلية وبغض النظر عن الظروف الحرارية السائدة ، وتعمل هذه الطريقة على اعاققة النشاط البكتيري في الحليب من خلال النظام الطبيعي المضاد للبكتريا والموجود في الحليب الخام وهو نظام اللاكتوبيروكسيديز / ثايوسيانات / بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  / SCN / LPO . ان فعل انزيم اللاكتوبيروكسيديز (LPO) lactoperoxidase يعتمد بقدرته على اكسدة الثايوسيانات SCN بفعل بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  لانتاج مركبات وسطية تعرف بالهايبيوثايوسيانيت  $O_3SCN$  ذات الفعل المضاد للبكتريا (Bjorck ، وآخرون ، ١٩٧٩ ، و Metawilly و Nasr ، ١٩٨٩) . وذكر Hefnawy وآخرون (١٩٨٦) و Thana (١٩٩٥) ان الحليب المنشط بنظام (LPS) lactoperoxidase يمكن ان يستخدم بنجاح في صناعة الجبن الدميطي وذكر Kumar و Matkur (١٩٨٩) امكانية تصنيع لبن اليوغرت وجبن الموزاريلا بنجاح من حليب منشط بنظام (LPS) لذا هدفت الدراسة الى معرفة تأثير نظام (LPS) على خواص الجبن الطري المنتج من حليب الابقار والاعنام المعاملين بهذا النظام .

## مواد البحث وطرقه

استخدمت الحلبة الصباحية من حليب الابقار والاعنام Bulk milk وقسم كل نوع الى جزئين الاول استخدم في تصنيع الجبن الابيض الطري كعينة مقارنة اما الجزء الثاني من الحليب فقط نشط فقد نظام اللاكتوبيروكسيديز (LPS) باضافة ثايوسيانات البوتاسيوم وبمقدار ٣٠ جزء بالمليون وبيروكسيد الهيدروجين بمقدار ٧٠ جزء بالمليون وحفظ الحليب المنشط قبل استخدامه في صناعة الجبن على درجة ١٥ م ولمدة ٨ ساعات ثم اجريت عملية البسترة السريعة ٧٤ م / ١٥ ثا لغرض تثبيط فعالية (LPS) ، برد الحليب بعدها الى ٣٠ م ثم صنع الى جبن طري حسب الطريقة الموصوفة من قبل Kosikowiski (١٩٨٢) مع تمليح الخثرة بملح نقي بمقدار ٣% وحسب تصافي الجبن الناتج .

**النتق** ديرات : درس تأثير الخزن على تطور الاس الهيدروجيني ونسب كل من المواد الصلبة الكلية والدهن والبروتين الكلي والبروتين الذائب والملح وقدرت جميعها حسب الطرق الموصوفة AOAC (١٩٨٠) وحفظ الجبن الناتج في الثلاجة واجريت التحاليل بعمر ١ و ٦ و ١٥ يوم واجري التقويم الحسي للجبن الناتج حسب طريقة Nelson و Trout (١٩٦٤) وحللت النتائج احصائيا بطريقة تصميم القطاعات العشوائية الكامل RCBD وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن المتعدد المديات عند مستوى احتمال (٠.٠٥) وباستخدام برنامج SAS للتحليلات الاحصائية (SAS) ، (١٩٩٦) .

### النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج المتحصل عليها من الجدول (١) حدوث انخفاض معنوي في الاس الهيدروجيني PH لجميع المعاملات في اثناء الخزن فقد كان الـ PH ٤.٥١ خلال فترة يوم من الخزن ثم انخفضت الى ٤.٢ بعد ستة ايام من الخزن في معاملة المقارنة وانخفضت اكثر اذ وصلت الى ٤.٠٣ بعد اسبوعين من الخزن وكان هذا الانخفاض اعلى مما حدث في معاملة جبن حليب الاغنام المعامل بنظام LPS في نهاية مدة الخزن اذ بلغ الـ PH ٤.٠٨ ومن متوسط المعاملات يتضح عدم وجود فروق معنوية ما بين عينة المقارنة وعينة جبن حليب الاغنام المعامل بنظام LPS بينما يلاحظ وجود فروق معنوية في متوسط مدة الخزن وان اعلى متوسط كان في بداية الخزن ولكنه انخفض تدريجيا وبشكل معنوي حتى وصل الى ٤.٠٥ في نهاية مدة الخزن ان هذه الاختلافات تعود الى التغيرات في تركيب الجبن من حيث سكر اللاكتوز والاملاح وكذلك البروتين وهذا يتفق مع ما اشار اليه Sania و Dawood (١٩٦٦) اما المواد الصلبة الكلية فيلاحظ ارتفاعها بطول مدة الخزن اذ بلغت ٤٧.٢٦% في اليوم الاول لعينة المقارنة وارتفعت الى اعلى نسبة اذ بلغت ٥٢.٤٧% بالمقارنة مع جبن حليب الاغنام المعامل بنظام الـ LPS اذ بلغ ٥٠.٦٩% ولم يظهر اختلاف معنوي في نسب المواد الصلبة الكلية الا بعد اسبوعين من الخزن وهذا يعود الى زيادة نضوح الشرش في جبن حليب الاغنام المعامل بالمقارنة غير المعامل بنظام الـ LPS ومن متوسط المعاملات يظهر وجود اختلاف معنوي في عينة الحليب غير المعامل ٤٩.٧٨% بالمقارنة مع جبن الحليب المعامل ٤٨.١٤% كما يلاحظ ان متوسط مدة الخزن كان اقل في بداية الخزن ولكنه ارتفع تدريجيا وبشكل معنوي حتى وصل الى اعلى القيم في نهاية مدة الخزن . اما نسبة الدهن والبروتين فلم تظهر أي فروق معنوية خلال مدة الخزن ما بين جبن حليب الاغنام المعامل بنظام الـ LPS وغير المعامل وانعكس هذا ايضا على متوسط المعاملات ومتوسط مدة الخزن ، اما نسبة البروتين الذائب فيلاحظ حدوث ارتفاع معنوي للمعاملتين اذ بلغت في اليوم الاول من الخزن ٣.٨٤% و ٣.٤٤% لجبن حليب الاغنام غير المعامل والمعامل بنظام الـ LPS و، على التوالي ثم ازدادت تدريجيا حتى وصلت بعد ١٥ يوم من الخزن الى ٧.٣٧٣% و ٦.٧١% لجبن حليب الاغنام غير المعامل والمعامل بنظام الـ LPS و، على التوالي ، واطهرت نتائج متوسط المعاملات وجود فروق معنوية ما بين جبن المقارنة ٥.٨٦١% وما بين جبن الحليب الاغنام المعامل ٥.١٣% بينما اظهر متوسط مدة الخزن ارتفاع معنوي بنسبة البروتين الذائب اذ بلغ في اليوم الاول ٣.٦٤% ووصل الى اعلى ارتفاع بعد اسبوعين اذ بلغ ٧.٠٤% هذه الفروقات المعنوية في نسبة البروتين الذائب لجبن حليب الاغنام المعامل وغير المعامل بنظام الـ LPS وارتفاعها بطول مدة الخزن قد يعود الى فعل انزيمات المنفعة الهاضمة وما تحويه من انزيم البيسين المحلل للبروتين مما يؤدي الى زيادة نسبة البروتين الذائب هذه النتائج تتناقض مع ما ذكره المشايخي وصالح (١٩٩٧) والشيلي (١٩٩٩) .

اما نسبة الملح فظهر وجود فروق معنوية ما بين المعاملات وبطول مدة الخزن اذ كان في اليوم الاول من الخزن ٢.٣٦% و ٢.٤٦% لجبن حليب الاغنام غير المعامل والمعامل بنظام الـ LPS و، على التوالي وانخفض بصورة معنوية فأصبحت نسبة بعد اسبوعين من الخزن ١.٤٦% و ١.٥٧% ولكلا المعاملتين و، على التوالي وهذا يعود الى زيادة نضوح الشرش بطول مدة الخزن مما يؤدي الى انخفاض تركيبه واطهر متوسط المعاملات وجود اختلافات معنوية ما بين جبن المقارنة ١.٨٨% وما بين جبن حليب الاغنام المعامل وهذا الاختلاف يعود الى ارتفاع نسبة الرطوبة في جبن حليب الاغنام المعامل وما يحويه من ملح الطعام الذائب اذ بلغ ١.٩٠% اما متوسط مدة الخزن فاطهر انخفاض معنوي وبطول مدة الخزن اذ كان في اليوم الاول ٢.٣٠% واصبح بعد اسبوعين من الخزن ١.٥١%

يظهر الجدول (١) حدوث انخفاض معنوي في تصافي الجبن الطري وكان في عينة المقارنة ٢٢.٥٦% في اليوم الاول بينما تصافي جبن حليب الاغنام المعامل ٢٤.٦٣% ثم انخفضت الى ٢٢.٢٤% بعد اسبوعين من الخزن لعينة المقارنة وجبن حليب الاغنام المعامل و، على التوالي وهذا يعود الى الانخفاض بنسبة الرطوبة والملح واللاكتوز والمواد الصلبة الكلية وبطول مدة الخزن هذه النتائج تتفق مع ما ذكره المشايخي وصالح (١٩٩٧) والشيلي (١٩٩٩) اما متوسط المعاملات فأظهر التصافي ارتفاع معنوي اذ بلغ ٢٤.٥٧% . اما متوسط مدة الخزن فاطهر عدم وجود فروق معنوية في اليوم الاول والسادس من الخزن ، اذ بلغ ٢٣.٥٦% و ٢٣.٥٤% و، على التوالي ولكن بعد مرور

اسبوعين ظهر الفرق المعنوي اذ بلغت ٢٣.٣٨% نتيجة نضوج الشرش وانخفاض المواد الصلبة الكلية بطول مدة الخزن المبرد .

الجدول (١) : تأثير تنشيط نظام الـ LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على مكونات الجبن الطري المصنع من حليب الاغنام

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات × مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
٤.٢٤٨	٤.٢٤	د٤.٠٣	ج٤.٢٠	أ٤.٥١	١م	PH
	أ٤.٢٥	د٤.٠٨	ج٤.٢٨	أب٤.٣٩	٢م	
		ج٤.٠٥	ب٤.٢٤	أ٤.٤٥	متوسط مدة الخزن	
٢٥.٢٩	أ٤٩.٧٨	أ٥٢.٤٧	ج٤٩.٣٤	د٤٧.٢٦	١م	% المواد
	ب٤٨.١٤	ب٥٠.٩٦	ج٤٨.٧٥	د٤٦.٤٣	٢م	الصلبة الكلية
		أ٥١.٧٢	ب٤٩.٠٤	ج٤٦.٨٤	متوسط مدة الخزن	
٠.٥٩	أ١١.٤١	أ١١.٤١٣	أ١١.٤١	أ١١.٤٢	١م	% الدهن
	أ١١.٤١	أ١١.٤٠	أ١١.٤٠	أ١١.٤٢	٢م	
		أ١١.٤٠	أ١١.٤٠	أ١١.٤٢	متوسط مدة الخزن	
٥.٧٦	أ٣٧.٤٨	أ٣٧.٥٣	أ٣٧.٤٦	أ٣٧.٤٥	١م	% البروتين
	أ٣٧.٣٣	أ٣٧.٤٥	أ٣٧.٤٤	أ٣٧.١١	٢م	
		أ٣٧.٤٩	أ٣٧.٤٥	أ٣٧.٢٨	متوسط مدة الخزن	
٢٧١٨.٨	أ٥.٨٦	أ٧.٣٧	ج٦.٣٦	هـ٣.٨٤	١م	% البروتين
	ب٥.١٣	ب٦.٧١	د٥.٢٦	و٣.٤٤	٢م	الذائب
		ب٧.٠٤	ب٥.٨١	ج٣.٦٤	متوسط مدة الخزن	
١٦٦.٦٨	ب١.٨٨	ج١.٤٦	ب١.٨١	أ٢.٣٦	١م	% الملح
	أ١.٩٠	ج١.٥٧	ب١.٩٠	أ٢.٢٤	٢م	
		ج١.٥١	ب١.٨٥	أ٢.٣٠	متوسط مدة الخزن	
٣٩٤.٩٠	ب٢٢.٤٩	ج٢٢.٢٤	ج٢٢.٥١	ج٢٢.٥٠	١م	% التصافي
	أ٢٤.٥٧	ب٢٤.٥٢	أ٢٤.٥٧	أ٢٤.٦٣	٢م	
		ب٢٣.٣٨	أ٢٣.٥٤	أ٢٣.٥٦	متوسط مدة الخزن	

\* القيم التي تحمل احرفاً مختلفة ولكل حالة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (>٠.٠٥) م١ و م٢ عينة مقارنة وعينة معاملة بنظام LPS ، على التوالي .

اما نتائج تأثير تنشيط نظام الـ LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على مكونات الجبن الطري المصنع من حليب الابقار فتلاحظ من الجدول (٢) اذ سلكت عينات الجبن الطري المصنع من حليب الابقار المعامل وغير المعامل بنظام LPS نفس سلوك عينات الجبن الطري المصنع من حليب الاغنام المعامل وغير المعامل من حيث الاس الهيدروجيني اذ حدث انخفاض في الاس الهيدروجيني وكفاءة

المعاملات خلال مدة الخزن وكان الانخفاض اكثر في جبن الحليب المعامل بالمقارنة مع جبن الحليب غير المعامل مع عدم وجود فروق معنوية في متوسط المعاملات في حين ظهرت فروق معنوية في متوسط مدة الخزن اذ كانت في اليوم الاول والسادس والخامس عشر هي ٤.٤٥ ، ٤.٢٤ ، ٤.٠٥ ، على التوالي وهذا يتفق مع ما ذكروا Sania ، و Dawood (١٩٩٦) كذلك سجل جبن الحليب المعامل بنظام LPS انخفاض معنوي بنسبة المواد الصلبة الكلية بالمقارنة مع غير المعامل لكن بطول مدة الخزن اذ زاد تركيز بنسبة المواد الصلبة الكلية لعينات جبن حليب المقارنة مع عينات جبن الحليب المعامل وانعكس ذلك على متوسط المعاملات اذ ارتفعت في عينة المقارنة ٤١.٢٨% بينما في عينة جبن الحليب المعامل كانت ٣٩.٦٥% وذلك بسبب احتفاظ خثرة جبن الحليب المعامل بنسبة اعلى من الرطوبة اذ ان عملية تنشيط الحليب بنظام LPS تؤدي الى ضعف عملية التجبن مما يعطي خثرة ضعيفة ذات تماسك قليل وهذا يتفق مع ما توصل اليه Kumar و Matkur (١٩٨٩) و Sania و Dawood (١٩٩٦) و اظهرت نتائج متوسط مدة الخزن ارتفاع معنوي بزيادة مدة الخزن و اظهر البروتين والدهن ارتفاع طفيف لجبن حليب الاغنام المعامل بالمقارنة مع غير المعامل ومع عدم ظهور فروق معنوية بينهما .

وسلك البروتين الذائب والملح في جبن حليب الابقار نفس سلوك جبن حليب الاغنام اذ ارتفعت نسبة البروتين الذائب بطول مدة الخزن بينما انخفضت نسبة الملح مع وجود فروق معنوية بين متوسط المعاملات وكذلك متوسط مدة الخزن ويظهر الجدول (٢) عدم وجود فروق معنوية بنسبة التصافي ما بين عينة المقارنة وعينة جبن الحليب المعامل خلال اليوم الاول والسادس من الخزن ولكن بعد اسبوعين من الخزن ظهرت فروق معنوية بينهما اذ بلغت في جبن المقارنة ١٦.٦٣% بينما في جبن الحليب المعامل كان ١٦.٥٣% وذلك بسبب انخفاض الرطوبة ولم تظهر نتائج متوسط المعاملات وجود فروق معنوية بينهما مما يدل على عدم تأثير عملية تنشيط الحليب بنظام الـ LPS على تصافي الجبن في حين اظهر نتائج متوسط مدة الخزن وجود فروق معنوية في تصافي الجبن الناتج انخفاض التصافي بطول مدة الخزن ان هذه النتائج تتفق مع ما وجدته المشايخي وصالح (١٩٩٧) والشيلخي (١٩٩٩) .

تبين النتائج في الجدول (٣) تأثير تنشيط الحليب بنظام الـ LPS على مكونات الجبن الطري المصنع من حليب الابقار والاغنام وتظهر وجود اختلافات معنوية في الاس الهيدروجيني بطول مدة الخزن ولكلا نوعي الجبن وكان الانخفاض في جبن الابقار اكبر منه في جبن الاغنام وكذلك ظهر من نتائج متوسط المعاملات وجود اختلافات معنوية عالية لجبن الاغنام مقارنة مع جبن الابقار وهذا يعود الى التغيرات في تركيب حليب الابقار والاغنام وخصوصا البروتين واللاكتوز والاملاح وهذا يتفق مع ما اشارا اليه Sania و Dawood (١٩٩٦) وكذلك اظهرت نتائج متوسط مدة الخزن وجود فروقات معنوية اذ بلغت قيم الاس الهيدروجيني في اليوم الاول والسادس والخامس عشر ٤.٣٢ و ٤.٢٣ و ٤.٠٩ ، على التوالي ، اما المواد الصلبة الكلية فيلاحظ ارتفاعها بطول مدة الخزن ولكلا نوعي الجبن وكانت الفروقات بينهما عالية المعنوية ويعود ذلك الى زيادة نضوج الشرش بفعل الخزن المبرد ولمدة اسبوعين مما ادى الى زيادة تركيز المواد الصلبة الكلية وكانت الزيادة في جبن الاغنام اكبر من جبن الابقار وذلك للاختلاف الكبير في تركيبها اما نتائج متوسط المعاملات فاظهرت اختلافات معنوية اذ بلغت ٣٩.٦٥% لجبن الابقار و ٤٨.٦٢% لجبن الاغنام وهذا يتفق مع ما ذكره Kumar و Matkur (١٩٨٩) في حين اظهرت نتائج متوسط مدة الخزن وجود اختلافات معنوية ويعني ذلك ان مدة الخزن تؤثر معنويا على نسبة المواد الصلبة الكلية ولكلا نوعي الحليب اما الدهن فلم يظهر فروقات معنوية في جبن الابقار في اليوم الاول والسادس من الخزن ولكن بعد اسبوعين ظهرت فروقات معنوية في حين لم يظهر جبن الاغنام فروقات معنوية بنسبة الدهن خلال مدة الخزن ولكن نتائج متوسط المعاملات اظهرت فروقات معنوية ما بين نسبة الدهن في جبن الابقار والاغنام اذ بلغت ٧.٢٨ و ١١.٤١% ، على التوالي وهذا يعود الى التغيرات بتركيب حليب الابقار والاغنام اما نتائج متوسط مدة الخزن فلم تظهر وجود فروقات معنوية لنسبة الدهن و بطول مدة الخزن و اظهرت نتائج البروتين وجود فروقات معنوية ما بين جبن الابقار والاغنام نتيجة الاختلاف بنسبة البروتين في حليب الابقار والاغنام و اظهر جبن الاغنام اعلى نسبة بروتين بعد اسبوعين من الخزن المبرد اذ بلغ ٣٧.٤٥% في حين لم تظهر مدة

الخرن وجود فروقات معنوية على نتائج جين الابقار المعامل بنظام LPS رغم ارتفاع بنسبة البروتين بطول مدة الخرن اذ بلغت بعد اسبوعين من الخرن ٣٣.٢١%

الجدول (٢) : تأثير تنشيط نظام الـ (LPS) ومدة الخزن والتداخل بينهما على مكونات الجبن الطري المصنع من حليب الابقار .

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات × مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
٢٣.٥٧	أ٤.٣٥	ب٣.٢٧	ب٤.٣٤	أ٤.٤٥	١م	PH
	ب٤.١٨	د٤.١٧	ج٤.١٨	ب٤.٢٧	٢م	
		ج٤.١٩	ب٤.٢٦	أ٤.٣٥	متوسط مدة الخزن	
٤٢٩.٢٦	أ٤١.٢٨	أ٤٣.٩٠	ب٤١.٤٨	ج٣٨.٩٦	١م	% المواد
	ب٣٩.٦٥	ب٤٢.٢٠	ج٣٩.١١	ج٣٧.٨٧	٢م	الصلبة الكلية
		أ٤٣.٠٥	ب٤٠.٤٧	ج٣٨.٤١	متوسط مدة الخزن	
١٥.٠١	ب٧.٢١	ج٧.٢٢	ج٧.٢٠	ب٧.٢٢	١م	% الدهن
	أ٧.٢٦	ب٧.٢٢	أ٧.٣١	ب٧.٢٥	٢م	
		ب٧.٢٢	أ٧.٢٦	ب٧.٢٤	متوسط مدة الخزن	
١٠.١٩	٣٣.١٩ ب	أ٣٣.٢٢	ب٣٣.١٩	ب٣٣.٠٩	١م	% البروتين
	٣٣.١٠ ب	أ٣٣.٢١	ب٣٣.١٨	ب٣٣.٠٧	٢م	
		أ٣٣.٢١	ب٣٣.١٨	ب٣٣.٠٨	متوسط مدة الخزن	
١٢.٢٩٤٧	أ٥.٣١	أ٧.٨٥	ج٥.٦٣	هـ٢.٤٤	١م	% البروتين
	ب٤.٢٩	ب٦.٥٣	د٤.٢١	و٢.١٢	٢م	الذائب
		أ٧.١٩	ب٤.٩٢	ج٢.٢٨	متوسط مدة الخزن	
٩٨.١٤	ب٢.١٥	هـ١.٧٥	أ٢.٠٢	أ٢.٩٦	١م	% الملح
	أ٢.٦٧	أ٢.٦٧	أ٢.٦٧	أ٢.٦٧	٢م	
		ج٢.٢١	ب٢.٣٤٨	أ٢.٦٨	متوسط مدة الخزن	
٢٣.٥٨	أ١٦.٩٠	ج١٦.٦٣	ب١٦.٩٢	أ١٧.١٦	١م	% التصافي
	أ١٦.٨٤	د١٦.٤٤	ج١٦.٧٤	أ١٧.٣٤	٢م	
		ج١٦.٥٣	ب١٦.٨٣	أ١٧.٢٥	متوسط مدة الخزن	

\* القيم التي تحمل احرفاً مختلفة ولكل حالة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ( $> 0.05$ ) م١ و م٢ عينة مقارنة وعينة معاملة بنظام LPS ، ، على التوالي .

اما نتائج متوسط المعاملات فإظهرت وجود فروق معنوية ما بين جبن الاغنام والابقار اذ بلغت ٣٧.٣٣ و ٣٣.١٥% ، و، على التوالي اما تأثير مدة الخزن فأظهرت نتائج متوسط مدة الخزن عدم وجود فروق معنوية في اليوم السادس والخامس عشر من الخزن وهذا يشير الى ان مدة الخزن المبرد لم تؤثر معنويًا على نسبة بروتين جبن الاغنام والابقار ، ويلاحظ من الجدول (٣) ان نسبة

البروتين الذائب قد ارتفعت وبطول مدة الخزن اذ بلغت في اليوم الاول ٢.١٢% و ٣.٤٤% لكل من جبن الابقار والاعنام و، على التوالي وبعد مرور اسبوعين من الخزن وصلت الى اعلى ارتفاع لهما اذ بلغت ٦.٥٣% و ٦.٧١% ولكلا نوعي الجبن و، على التوالي . وهذا قد يعود الى فعل انزيمات المنفحة الهاضم وما تحوية من انزيم البيسين المحلل للبروتين مما يؤدي الى زيادة البروتين الذائب وهذه النتائج تتفق مع ما اشار اليه المشايخي وصالح (١٩٩٧) والشيلخي (١٩٩٩) اما عن متوسط المعاملات فيلاحظ وجود اختلافات معنوية ما بين جبن الاعنام والابقار اذ بلغ ٦.٧١% و ٤.٣٠% و، على التوالي . ويلاحظ من الجدول ان متوسط مدة الخزن اظهر وجود فروق معنوية لنسبة البروتين الذائب اذ بلغت في اليوم الاول والسادس والخامس عشر ٢.٧٩ و ٤.٧٣ و ٦.٦٢% و، على التوالي مما يدل على ان مدة الخزن تؤثر على نسب البروتين الذائب لكلا نوعي جبن الابقار والاعنام .

الجدول (٣) :تأثير تنشيط نظام الـ LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على مكونات الجبن الطري المصنع

## من حليب الابقار والاعنام

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات × مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
١٨.٣٣	ب ٤.١٨	د ٤.١٦	ج ٤.١٨	ب ٤.٢٧	١م	PH
	أ ٤.٣٥	هـ ٤.٠٨	ب ٤.٢٨	أ ٤.٣٩	٢م	
			ج ٤.٠٩	ب ٤.٢٣	أ ٤.٣٢	متوسط مدة الخزن
١٨٣.١١	ب ٣٩.٦٥	د ٤٢.٢٠	هـ ٣٩.١١	و ٣٧.٨٧	١م	% المواد
	أ ٤٨.٦٢	أ ٥٠.٦٩	ب ٤٨.٧٥	ج ٤٦.٤٣	٢م	الصلبة الكلية
			أ ٤٦.٤٤	ب ٤٣.٩٣	ج ٤٢.٠٤	متوسط مدة الخزن
٣٥١٢.٤٢	ب ٧.٨٢	ج ٧.٢٢	ب ٧.٣١	ب ٧.٢٥	١م	% الدهن
	أ ١١.٤١	أ ١١.٤٠	أ ١١.٤١	أ ١١.٤٢	٢م	
			أ ٩.٣١	أ ٩.٣٥	أ ٩.٣٨	متوسط مدة الخزن
١٣٥٤.٢٢	ب ٣٣.١٥	ج ٣٣.٢١	ج ٣٣.١٨	ج ٣٣.٠٧	١م	% البروتين
	أ ٣٧.٣٣	أ ٣٧.٤٥	أ ٣٧.٤٤	ب ٣٧.١١	٢م	
			أ ٣٥.٣٣	أ ٣٥.٣١	ب ٣٥.٠٩	متوسط مدة الخزن
٣٦٤٥.٤٨	ب ٤.٣٠	أ ٦.٥٣	ج ٤.٢١	هـ ٢.١٢	١م	% البروتين الذائب
	أ ٦.٧١	ب ٦.٧١	د ٥.٢٦	و ٣.٤٤	٢م	
			أ ٦.٦٢	ب ٤.٧٣	ج ٢.٧٩	متوسط مدة الخزن
٢١٠٨.٧	أ ٢.٦٧	أ ٢.٦٧	أ ٢.٦٧	أ ٢.٦٧	١م	% الملح
	أ ١.٩٠	د ١.٥٧	ج ١.٩٠	ب ٢.٢٤	٢م	
			ج ٢.١٢	ب ٢.٢٨	أ ٢.٤٦	متوسط مدة الخزن
٥١٩٠.٥٥	ب ١٦.٨٤	د ١٦.٦٣	ج ١٦.٧٤	ب ١٧.٣٤	١م	% التصافي
	أ ٢٢.٥٧	أ ٢٤.٥٢	أ ٢٤.٥٧	أ ٢٤.٦٣	٢م	
			ج ١٩.٤٨	ب ١٩.٦٥	أ ١٩.٩٨	متوسط مدة الخزن

\*القيم التي تحمل احرفا مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد فيها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ)  $(0.05 > .)$  .  
\*م ١ و م ٢ عينة جبن حليب ابقار واغنام معامل بنظام LPS ، ، على التوالي .

واظهر الجدول (٣) وجود فروقات معنوية لنسبة الملح في جبن الاغنام وبطول مدة الخزن بالمقارنة مع جبن حليب الابقار وهذا قد يعود الى ارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية في جبن الاغنام على حساب الرطوبة مما ادى الى قلة نسبة الاملاح فيه وكذلك اظهرت نتائج متوسط المعاملات وجود فروق معنوية ما بين جبن الابقار والاغنام اذ بلغت ٢.٦٧% و ١.٩٠% ، على التوالي وكذلك الحال اظهرت نتائج متوسط مدة الخزن وجود فروق معنوية بينهما وهذا يدل على تأثير مدة الخزن على نسبة الملح ولكلا نوعي الجبن اذ بلغت في اليوم الاول والسادس والخامس عشر ٢.٦٦ و ٢.٢٨ و ٢.١٢% ، على التوالي .

اما بالنسبة للتصافي فأظهر جبن الاغنام عدم وجود فروق معنوية بطول مدة الخزن بينما اظهر تصافي جبن الابقار فروق وجود معنوية مع تصافي جبن الاغنام وبطول مدة الخزن اذ بلغ اقل نسبة تصافي بعد اسبوعين من الخزن المبرد ١٦.٦٣% وهذا قد يعود الى زيادة نضوح الشرش من جبن الابقار بطول مدة الخزن المبرد . وان متوسط المعاملات اظهر وجود فروق معنوية ما بين جبن الابقار والاغنام اذ بلغ ١٦.٨٤ و ٢٢.٥٧% ، على التوالي ، اما تأثير مدة الخزن فأظهر وجود فروقات معنوية اذ كان مرتفعا في اليوم الاول ١٩.٩٨% وانخفض حتى وصل بعد اسبوعين من الخزن المبرد الى ١٩.٤٨% أي ان هنالك تأثير معنوي لطول مدة الخزن على تصافي جبن الابقار والاغنام ، وهذا قد يعود الى زيادة نضوح الشرش بطول مدة الخزن .

وتظهر نتائج التقويم الحسي لجبن حليب الابقار في الجدول (٤) عدم وجود فروق معنوية في اليوم الاول من التصنيع ما بين عينة المقارنة وعينة جبن الحليب المعامل بنظام الـ LPS اذ بلغت اعلى تقويم للطعم والنكهة ٥٠ و ٥١.٦٧ ، على التوالي ولكن انخفضت درجات التقويم للطعم والنكهة وبطول مدة الخزن ولم تظهر فروق معنوية في اليوم السادس وكذلك في اليوم الخامس عشر ما بين عينة المقارنة وعينة جبن الحليب المعامل اذ بلغت بعد اسبوعين من الخزن المبرد ٤١ و ٤٣ ، على التوالي اما نتائج متوسط المعاملات فلم تظهر وجود فروق معنوية ما بين عينة المقارنة وعينة جبن الحليب المعامل اذ بلغت ٤٤.٨٩ و ٤٧.٢٢ ، على التوالي وهذا يدل على عدم تأثير تنشيط الحليب بنظام LPS على طعم ونكهة الجبن اما تأثير مدة الخزن على الطعم والنكهة فأظهرت نتائج متوسط مدة الخزن وجود اختلافات معنوية ما بين اليوم الاول والسادس والخامس عشر اذ بلغت ٥٠.٨٣ و ٤٥.٣٣ و ٤٢ ، على التوالي وهذا يدل على ان مدة الخزن تؤثر على طعم ونكهة الجبن ، واظهر نتائج القوام والتركيب وجود فروق معنوية في اليوم الاول اذ بلغت ٢٦ لجبن المقارنة و ٢٣ لجبن الحليب المعامل بنظام LPS وتميز الجبن بالقوام الطري الهش وضعف النسجة والمظهر ولكن تحسنت صفات القوام والتركيب والمظهر بطول مدة الخزن مما ادى الى تقاربه مع نتائج التقويم لجبن المقارنة مع عدم وجود فروق معنوية فيما بينها في اليوم السادس والخامس عشر من الخزن المبرد ولم تظهر نتائج متوسط المعاملات وجود فروق معنوية اذ بلغت ١٩.٦٧ و ٢٠ لجبن المقارنة وجبن الحليب المعامل بنظام الـ LPS ، على التوالي وهذا يدل على عدم تأثير عملية تنشيط الحليب على قوام ونسجة الجبن الناتج منه .

الجدول (٤) : تأثير تنشيط نظام LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على التقويم الحسي للجبن المصنوع من

#### حليب الابقار .

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات x مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
٩.٧٦	أ ٤٤.٨٩	د ٤١	ج ٤٣.٦٧	أ ب ٥٠	١م	الطعم والنكهة ٦٠ درجة
	أ ٤٧.٢٢	ج ٤٣	ب ٤٧	أ ٥١.٦٧	٢م	
			ج ٤٢	ب ٤٥.٣٣	أ ٥٠.٨٣	متوسط مدة الخزن
٣٣.١٣	أ ١٩.٦٧	ج ١٥	ج ١٨	أ ٢٦	١م	القوام والتركيب ٣٠ درجة
	أ ٢٠.٠٠	ج ١٧	ج ٢٠	ب ٢٣	٢م	
			ج ١٦	ب ١٩	أ ٢٤.٥	متوسط مدة الخزن
١١.٣٣	أ ٧.٦٧	د ٥.٦٧	أ ب ٨.٣	أ ٩	١م	المظهر



١٠ درجة	٢م	٨.٣ أب	٧.٣ ب ج	٦.٣٣ ج د	١٧.٣٣ أ
متوسط مدة الخزن		٨.٦٧ أ	٧.٨٣ أ	٦ ب	

• القيم تحمل احرفا مختلفة ولكل حالة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ( $0.05 > \alpha$ ).

• ١م و ٢م عينة جبن حليب ابقار غير معاملة ومعاملة بنظام LPS ، ، على التوالي .

اما نتائج متوسط مدة الخزن فأظهرت وجود فروق معنوية فيما بينها في اليوم الاول والسادس والخامس عشر اذ بلغت ٢٤.٥ و ١٩ و ١٦ ، على التوالي . ان هذه النتائج تتفق مع ما وجدته Kumar و Matkur (١٩٨٩) .

وتبين النتائج في الجدول (٥) لجبن حليب الاغنام المعاملة وغير المعاملة بنظام LPS ان الطعم والنكهة لم يظهر وجود فروق معنوية بينهما خلال مدة الخزن عدا اليوم السادس اذ بلغت ٤٩.٣٣ و ٥٣.٦٧ ، على التوالي وتميز الجبن بالطعم والنكهة الجيدة واطهرت النتائج انخفاضا بدرجات التقويم وبطول مدة الخزن اما متوسط المعاملات فأظهرت نتائج الطعم والنكهة عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين وهذا يدل على عدم تأثير تنشيط الحليب بنظام اللاكتوبيريوكسيديز LPS عليهما . اما متوسط مدة الخزن فأظهرت الطعم والنكهة وجود فروق معنوية في اليوم الاول والسادس والخامس عشر اذ بلغت ٥٤.٨٣ و ٥١.٥ و ٤٦ ، على التوالي وهذا يعود الى التغيرات في تركيب المواد الصلبة الكلية واللاكتوز وكذلك الاس الهيدروجيني وبطول مدة الخزن ، واطهرت نتائج القوام والتركيب والمظهر بعد وجود فروق معنوية فيما بينها اذ تميز بقوة النسجة والقوام الشبه صلب المتراص والمظهر الجيد وكذلك اظهرت نتائج متوسط المعاملات عدم وجود فروق معنوية ما بين عينة المقارنة وعينة جبن الحليب المعاملة بنظام الـ LPS وانعكست نتائج القوام والتركيب على مظهر الجبن فتميز الجبن بالمظهر الجيد مع عدم وجود فروق معنوية فيما بين المعاملتين وبطول مدة الخزن اذ بلغ متوسط المعاملات ٨.٤٤ لجبن المقارنة و ٨.٦٦ لجبن الحليب المعاملة ، ومن نتائج هذا الجدول يستنتج عدم تأثير تنشيط الحليب بنظام اللاكتوبيريوكسيديز LPS ما بين المعاملتين على طعم ونكهة وقوام وتركيب ومظهر الجبن ، في حين ان متوسط مدة الخزن تؤثر وبشكل معنوي على هذه الصفات ان هذه النتائج تتفق مع ما وجدته Sarker و Mirsa (١٩٩٤) .

الجدول (٥) : تأثير تنشيط نظام LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على التقويم الحسي للجبن المصنوع

#### حليب الاغنام .

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات x مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
٢٣.٧٥	٥١.٤٤ أ	٤٥ ج	٥٣.٦٧ أ	٥٥.٦٨ أ	١م	الطعم والنكهة ٦٠ درجة
	٥٠.١١ أ	٤٧ ب ج	٤٩.٣٣ ب	٥٤ أ	٢م	
			٤٦ ج	٥١.٥ ب	٥٤.٨٣ أ	
١٤.٣٥	٢٥.٥٥ أ	٢١.٦٧ ب	٢٧.٣٣ أ	٢٧.٦٦ أ	١م	القوام والتركيب ٣٠ درجة
	٢٥.٢٢ أ	٢٢.٦٦ ب	٢٥ ب	٢٨ أ	٢م	
			٢٢.١٦ ب	٢٦.١٦ ب	٢٧.٨٣ أ	
٧.٤٧	٨.٤٤ أ	٧.٣٢ ج	٨.٦٧ أب	٩.٣٣ أ	١م	المظهر ١٠ درجة
	٨.٦٦ أ	٧.٦٧ ب ج	٨.٦٥ أب	٩.٦٦ أ	٢م	
			٧.٥ ج	٨.٦٦ ب	٩.٥ أ	

\* القيم التي تحمل احرفا مختلفة ولكل حالة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ( $0.05 > \alpha$ ).

١م و ٢م عينة جبن حليب اغنام غير معاملة ومعاملة بنظام LPS ، على التوالي .

ويظهر الجدول (٦) مقارنة لنتائج التقويم الحسي لجبن حليب الابقار والاعنام المعاملة بنظام الـ LPS واطهرت نتائج الطعم والنكهة وجود فروق معنوية ما بين جبن الاغنام والابقار و انخفضت هذه النتائج بطول مدة الخزن اذ بلغت لجبن الابقار في اليوم الاول والسادس والخامس عشر ٥١.٦٦ و

٤٣.٤٧ و، على التوالي فيما بلغت لجبن الاغنام ٥٤ و ٤٩.٣٤ و ٤٧ ، على التوالي اذ تميز طعم ونكهة جبن الاغنام بنكهة حامضية مع طعم حلو خفيف مقارنة بجبن الابقار وهذا يعود الى الاختلاف في تركيب حليب الاغنام من حيث المواد الصلبة الكلية واللاكتوز والدهن والـ pH مع حليب الابقار وانعكس ذلك على متوسط المعاملات اذ اظهرت النتائج وجود فروق معنوية فيما بينها اذ بلغت ٤٧.٢ و ٥٠.١١ و ٥٢.٨٣ و ٤٨.١٧ و ٤٥ لليوم الاول والسادس والخامس عشر ، اظهرت نتائج متوسط مدة الخزن ٥٢.٨٣ و ٤٨.١٧ و ٤٥ لليوم الاول والسادس والخامس عشر ، على التوالي . اما نتائج القوام والتركيب فتميزت بارتفاع تقويم جبن الاغنام منذ اليوم الاول وحتى نهاية مدة الخزن بالمقارنة مع جبن الابقار مع وجود فروق معنوية فيما بينها وانعكس ذلك على نتائج متوسط المعاملات اذ بلغت ٢٥.٢٢ لجبن الاغنام و ٢٠ لجبن الابقار وتميز جبن الاغنام بالقوام المتماسك والنسجة المترابطة وكذلك المظهر الجيد بينما تميز جبن الابقار بالقوام الطري الهش وضعف النسجة والمظهر وكذلك الطعم ، ان هذه النتائج انعكست بصورة مباشرة على مظهر الجبن مما ادى الى تفوق جبن الاغنام على جبن الابقار وبطول مدة الخزن عدا اليوم الخامس عشر من الخزن اذ لم تظهر فروق معنوية ما بين جبن حليب الابقار والاغنام وهذا قد يعود الى نضوح الشرش في جبن الابقار وارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية وتحسن مظهر الجبن الناتج واطهر نتائج متوسط المعاملات وجود فروق معنوية في مظهر الجبن ما بين جبن الاغنام والابقار اذ بلغت ٨.٦٦ و ٧.٣٣ و، على التوالي اما تأثير مدة الخزن فأظهرت نتائج متوسط مدة الخزن وجود فروق معنوية في الطعم والنكهة والقوام والتركيب والمظهر ما بين جبن حليب الاغنام والابقار ان هذه النتائج تتفق مع ما ذكره Kumar و Matkur (١٩٨٩) و Sarker و Mirsa (١٩٩٤) و Sania و Dawood (١٩٩٦) .

الجدول (٦) : تأثير تنشيط نظام اللاكتوبيروكسيديز LPS ومدة الخزن والتداخل بينهما على التقويم الحسي

لجبن المصنع من حليب الابقار الاغنام .

قيمة F الجدولية	متوسط المعاملات	المعاملات x مدة الخزن			مدة الخزن بالايام	
		١٥	٦	١	المعاملات	
٣١.٣٨	ب ٤٧.٢	هـ ٤٣	د ٤٧	ب ٥١.٦٦	ابقار	الطعم والنكهة ٦٠ درجة
		د ٤٧	ج ٤٩.٣٤	أ ٥٤	اغنام	
	أ ٥٠.١١	ج ٤٥	ب ٤٨.١٧	أ ٥٢.٨٣	متوسط مدة الخزن	
٤٩.٤٢	ب ٢٠	هـ ١٧	د ٢٠	ج ٢٣	ابقار	القوام والتركيب ٣٠ درجة
		ج ٢٢.٦٧	ب ٢٥	أ ٢٨	اغنام	
	أ ٢٥.٢٢	ج ١٩.٨٣	ب ٢٢.٥	أ ٢٥.٥	متوسط مدة الخزن	
١٢	ب ٧.٣٣	د ٦.٣٤	ج ٧.٣٢	ب ٨.٣٣	ابقار	المظهر ١٠ درجة
		د ٧.٦٥	أ ٨.٦٧	أ ٩.٦٧	اغنام	
	أ ٨.٦٦	ج ٧	أ ٨	أ ٩	متوسط مدة الخزن	

\* القيم التي تحمل احرفا مختلفة ولكل حالة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (٠.٠٥ > .)

ومن نتائج هذه الدراسة نوصي باستخدام الحليب المعامل بنظام اللاكتوبيروكسيديز LPS للحصول على اجبان طرية لها خواص حسية تقترب من الجبن المصنع من الحليب الطبيعي للابقار والاغنام .

## THE EFFECT RAW MILK TREATMENT BY THE LACTOPEROXIDASE SYSTEM ON SOME PROPERTIES OF SOFT WHITE CHEESE

Sumia Kh. Badwi

Nazar F.M. Al-Jalili

Food Sci. and Biotechnology Dept. College of Agric. & Forestry  
Mosul Univ. Iraq**ABSTRACT**

Soft white cheese was manufactured from both sheep's and cow's milk activated by the (LPS) system at 30 : 70 ppm concentration of KSCN : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> respectively .Refrigerated cheese samples cooled at 5°C for 1,6 and 15 days were tested for pH total solids , fat , total and soluble proteins , salt content , organoleptic properties and yield of the cheese were also determined . Results revealed that the (LP)-treatment decreased the total solids as a result of increasing the cheese moisture , this also affected the other components of cheese as compared with control . But the cheese yield increased in spite of the decrease in total solids , total protein. salt content and pH-level for that of the LPS-treated milk as compared with that of untreated (control). Results of treated sheep's milk significantly dominated over those of cows milk for all test . The produced cheese was organoleptically accepted , therefore this study recommend the use of LPS to obtain cheese organoleptically very close to that produced from fresh untreated sheep's and cow's milk .

**المصادر**

الشيخلي عمر سامي عبد الجبار (١٩٩٩) اطالة فترة حفظ الحليب الخام بتنشيط نظام انزيم اللاكتوبيروكسيديز (LPS) ، دراسة خصائص الانزيم (LPO) . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق .

المشاخي ، شعلان علوان ، صالح عامر محمد علي الشيخ (١٩٩٧) تنشيط انزيم اللاكتوبيروكسيديز لاطالة فترة حفظ الحليب الخام تحت درجات الحرارة الاعتيادية ، مجلة الزراعة العراقية (٢) : ٤٧-٥٦ .

Anonymous. (1983). Temporary preservation of raw milk by activation of the Lactoperoxidase system, International Dairy Federation. Commission Document- 96 Brussels , Belgium .

Association of Official Analytical Chemist (AOAC) (1980) Official Methods of Analysis. 3<sup>ed</sup>. Washington , DC. USA .

Bjorek, L.O., Classon and W . Schulthess (1979) The Lactoperoxidase / thiocyanate / hydrogen peroxide System as a temporary preservation for raw milk in developing countries. Milch , 43 : 726-729 .

Hefnawy, Sh., S.M. Ewais, and M.H. Abd El-Salam (1986). Manufacture of pickled soft cheese from milk preserved by lacto – peroxidase system. Egyptian J Dairy Sci. 14 : 219 .

Kumar, S and B.N. Matkur, (1989). Studies in the manufacture of youghurt and ;mozzarella cheese from milk preserved by lacto peroxidase system Indian J. Dairy Sci. 42 : 194 – 197 .

Kosikowski, F. (1982). Cheese and Fermented Milk Food. Edward Bros. 2ed Edition .

Metwally, M.M.K. and M.M. Nasr (1989). Acceleration the ripening of Edam cheese making from preseved by lactoperoxidase system 1. Effect of individual enzymes. II. Effect of mixture of enzymes . 4<sup>th</sup> Egyptian conference for Dairy Sci. and Tech. Cairo:- 4 - 6 Nov., 1989 .

Nelson, J.A. and G.M. Trout (1964). Judging dairy product. The Olson. Publishing Co. Milwaukee, Wis. 53212 , USA.

SAS, (1996). Statistical analysis system. SAS institute Inc, Carry NC, 275 12-8000 USA.

- Sarkar,S.and K.Mirsa (1994). Implication of LP-System on manufacture of fermented milk products Indian J. Sci.,47 :133-139.
- Sania, M . A. and A.H. Dawood (1996). Utilization of H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> and LP- System-treated milk in the manufacture of Domiati : cheese. Egypt. J. Dairy Sci. 24:127-140.
- Thana,. M.S.( 1995).Activiyy of Yoghurt starter in LP- activated milk and rate of proteolysis in the resultant Yoghurt. Roc. 6th Egyptian Conf. Dairy Sci.Tech. 217-230.