



استعمال الزيت العطري لحبة البركة *Nigella sativa* في اطالة مدة حفظ الجبن الابيض *Menthaspicata*

□ □ □ □

حیدر ابراہیم علی¹، سوسن علی حمید²، وسن کاظم عبدالرزاق التمیمی³

¹قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق، haiderr_2004@yahoo.com

قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة ، جامعة البصرة، البصرة ، العراق، Sawsan.ali89@yahoo.com

³قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق، dr.wasanaltemimi@gmail.com

تاریخ قبول النشر: 2017/1/26

تاريخ استلام البحث: 2016/12/21

□ □ □ □ □

درس تأثير زيت حبة البركة والنعناع في الصفات الكيميائية و الميكروبية والحسية للجبن الأبيض الطري المنتج من حليب الأبقار خلال خزنه بدرجة حرارة 7 ± 0 °C

يوما، 7 ± 14 لاحظ
الرتوبة للجبن الأبيض الطري خلال مراحل الخزن والذي بلغ اقصاه في المدة الخزنية الاخيرة ولجميع العينات المدروسة، ورافق هذا الانخفاض حدوث زيادة في النسبة المئوية لكل من البروتين والدهن بتقدم المدة الخزنيةبلغ اقصاها عند 14 يوما ولجميع العينات وظهرت عينة السيطرة ارتفاعا في لوجار تيم اعداد الكلية البكتيرية وبكتريا القولون والبكتريا العفوية الذهبية والبكتريا المحللة للبروتين المحبة للبرودة والمحللة للدهن والخمائر والاعفان بتقدم المدد الخزنية لوحظ اعلى ارتفاع عند المدة الخزنية الاخيرة 14 اذ يوما بلغت 8 ± 4.96 ± 4.43 ± 4.43 ± 4.33 ± 4.32 تكوين مستعمرة / غم جبن على التوالي، بينما انخفضت هذه الاعداد باضافة الزيت لتصل اقصاها عند المدة صفر يوما لانواع البكتريا المذكورة انفا، رافقها زيادة في الاعداد اللوغار تيمية البكتيرية بتقدم المدد الخزنية وكان اقصى ارتفاعا عند المدة 14 يوما اذ بلغت 6.29 ± 2.54 ± 1.95 ± 2.2 ± 1.91 ± 1.3 وحدة تكوين مستعمرة / غم للجبن المضاف اليه زيت حبة البركة 6.28 ± 2.76 ± 2.27 ± 1.69 ± 1.94 ± 1.97 وحدة تكوين مستعمرة / غم للجبن المضاف اليه زيت النعناع 6.28 ± 2.76 ± 2.27 ± 1.69 ± 1.94 ± 1.97 فتمت قيم الحموضة معنوياً مع تقدم مدة الخزن في عينة السيطرة والجبن المضاف إليه زيت حبة البركة وزيت النعناع لتصل بعد 14 يوما إلى 0.93 ± 0.79 ± 0.67 % على التوالي، وانخفض الاس الهيدروجيني لجميع العينات المدروسة ليصل الى 5.21 ± 5.35 ± 5.43 على التوالي عند المدة الخزنية الاخيرة، ورافق التغير الحاصل في الحموضة الكلية التسحيحية والاس الهيدروجيني ارتفاعا في الاعداد اللوغار تيمية لبكتريا حامض اللاكتيك بتقدم المدد الخزنية 5.21 ± 5.35 ± 5.43 النتائج الى تفوق عينة الجبن المضاف إليها زيت النعناع من حيث الصفات الحسية والتي شملت النكهة واللون والنسجة والمرارة خلال المدد الخزنية المختلفة بالمقارنة مع الجبن المضاف إليه زيت حبة البركة وعينة السيطرة.

المفتاحية: الجبن الابيض الطري، حبة البركة، اوراق النعناع .

USE OF ESSENTIAL OIL FOR NIGELLA (*Nigella sativa*) AND SPEARMINT (*Menthaspicata*) TO PROLONG SHELF LIFE DURATION OF SOFT WHITE CHEESE

Haider I. Ali¹, Sausan Ali Hameed², Wasan K. AbdulRazaq Al-Temimi³

¹Dep. of Food Sci., Coll. of Agri., Univ. of Basra, Basra, Iraq, haiderr_2004@yahoo.com

²Dep. of Food Sci., Coll. of Agri., Univ. of Basra, Basra, Iraq, sawsan.ali89@yahoo.com

³Dep. of Food Sci., Coll. of Agri., Univ. of Basra, Basra, Iraq, dr.wasanaltemimi@gmail.com

ABSTRACT

The effects of essential oil *Nigella sativa* and *Mentha* was study on the chemical, microbial and sensory properties for soft white cheese that produced from it during storage at 0, 7 and 14 days .The results show significantly percent decrease in moisture for all samplesand maximum decrease was at the latest storage period for all them .The reduced in moisture was accompanied with increase in percentage of protein and fat during of storage period for all samples.



The control sample showed increased in bacterial logarithmic for total count bacterial, coliform, *Staphylococcus aureus*, proteolytic bacteria, lipolytic bacteria and mold and yeasts during of storage period , the highest results showed at the latest storage period 14days, it was 8, 4.96, 4.43, 4.43, 4.33 and 4.23 cfu/g respectively, these numbers were significantly decrease when nigella and spearmint was added compared with control sample at zero time for all microorganisms and it reach at the end of storage period to be 6.29, 2.54, 1.95, 2.2, 1.91 and 1.3 cfu/g and 6.28, 2.76, 2.27, 1.69, 1.94 and 1.47 cfu/g for soft white cheese respectively.

The acidity value was significantly increase during storage periods for all cheese samples control, Nigella and Spearmint to reach after 14days to be 0.67, 0.79 and 0.93% respectively. The pH value was reduced for all samples to reach at the end of duration of storage 5.21, 5.35 and 5.43 respectively, accompanied of change in total acidity and pH increase in the numbers of lactic acid bacteria during of storage periods, to reach at the end of storage to be 4.42, 3.72 and 3.5 cfu/g respectively.

The results indicate the superiority of the cheese sample added spearmint oil in sensory properties which included flavor, color, texture and bitterness during of storage periods compared with cheese added nigella oil and the control sample.

Key words: Soft white cheese, Nigella, Spearmint.

□□□□□□

تزايد القلق من سلامة استعمال المضافات الغذائية الكيميائية والشكوك التي تدور حول مدى سلامة استعمالها كمضادات للاكسدة الصناعية والمثبتة للحياة المجهرية، لذا اتجه الباحثون لحفظ الاغذية بطرق تضمن بقائها بشكل طبيعي محافظا على خواصها لاطول مدة ممكنة من خلال ايجاد مستخلصات طبيعية لها القدرة على اقتناص الجذور الحرة او تاثيرها في الاحياء المجهرية الملوثة للغذاء (Tajkarimi, 2010)، وتمتاز حبة البركة *Nigella sativa* *Nigella* باحتوائها على العديد من المركبات الفعالة كـ Nigellone وهو بوليمر Thymoquinone و Glutathione واللذان يعدان كمركبات مضادة للاكسدة (Singh and Jnunjhunwalla, 2014)، أذ اشار Cindy (2001) الى ان المركب Thymoquinone ومشتقاته يعد مضادا لأنواع عدة من الاحياء المجهرية والفطريات، وبين (Mohmoud 1993) ان مستخلص حبة البركة له تاثير في عدد من البكتريا والفطريات مثل *E. coli* و *Shigella* و *Staphylococcus aureus* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* اما النعناع *Spearmint Menthaspicata* فهو من النباتات التي تستعمل بشكل واسع، اذ اشار (Khodaparast et al., 2007) الى ان مستخلص النعناع له تاثير مثبط وقاتل لبكتريا *E. coli*. يعرف الجبن الابيض بأنه منتج طازج يتم الحصول عليه من تجبن الحليب الطازج كامل الدسم او المنزوع دهنه كليا او جزئيا او من الحليب المسترجع او المعاد تركيبه باضافة المنفحة او التحميص (Central Organization for Standardization and Quality Control, 1988)، وتعد صناعة الجبن احدى الطرق المتبعة لحفظ الحليب من التلف، والجبن وجبة غذائية نموذجية ذات قيمة غذائية عالية متوفرة في جميع المناطق وباشكال متعددة، أذ تنتشر صناعة الاجبان البيضاء في مختلف انحاء العالم وينتج في بعض الدول بصورة تقليدية دون الخضوع الى الرقابة الصحية مما ينجم عنه تلوثه بالاحياء المجهرية الممرضة او المسببة للتسمم الغذائي للانسان (Pesic-Mikulec and Jovanovic, 2005; Amatiste et al., 2014) هدفت الدراسة الى اطالة مدة حفظ الجبن الابيض الطري باستعمال زيت حبة البركة والنعناع وبيان تاثيرها في الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية للجبن المعامل.

□□□□□□ □□□□□□

المواد الاولية

حصل على بذور حبة البركة ونبات النعناع من الاسواق المحلية لمدينة البصرة في شهر تشرين الثاني سنة 2015، وجرى استخلاص الزيوت العطرية بطريقة التقطير المائي حسب الطريقة التي وصفها (Abed 2007)، واستعمل في صناعة الجبن الابيض الحليب المجز من محطة الابحاث الزراعية التابعة لكلية الزراعة/ جامعة البصرة .

انتاج الجبن الابيض

انتج الجبن الابيض الطري حسب الطريقة التي اوصى بها **Foda (2010)** وذلك باستعمال حليب الابقار الذي قدر تركيبه بوساطة جهاز اللاكتوفلاش Lactoflash المجهز من شركة Gerbber الالمانية، وتمت بسترة الحليب بدرجة حرارة 72/ 15 ثانية، ثم برد الحليب الى درجة حرارة 35م واصيفت المنفحة الميكروبية المجهزة من شركة Green Wings الهولندية بعد قياس فعاليتها التخثرية، وتركت الخثرة لمدة 35 الى 45 دقيقة ثم قطعت طوليا وعرضيا وتركت لمدة 5 دقائق وازيل الشرش وكبست الخثرة وجرى اضافة الزيوت العطرية بتركيز 0.5% على اساس وزن الخثرة ثم حفظت في التبريد بدرجة حرارة 7م ، خلال مدة اجراء الاختبارات التي بلغت 0 و 7 و 14 يوما.

فحوصات الاحياء المجهرية

حضرت عينات الجبن الابيض لاجزاء فحوصات الاحياء المجهرية عليها حسب الطريقة التي ذكرها **Dillello (1982)** وذلك بوزن 11 غم من العينات المراد فحصها وخلطها مع 99 مل من محلول رنكر المجهز من شركة BDH البريطانية باستعمال خلاط كهربائي زجاجي معقم، ثم حضرت التخافيف العشرية، وحسبت الاعداد الكلية للبكتريا وبكتريا القولون والبكتريا العنقودية الذهبية حسب الطريقة التي اوصى بها **Andrews (1997)** باستعمال طريقة الصب بالاطباق وبالاوساط الزرعية Nutrient Agar المجهز من شركة Oxoid و MacConkey Agar و Manitol Salt Agar المجهز من شركة Himedia الهندية، كما حسبت بكتريا حامض اللاكتيك باستعمال الوسط الزرعى MRS Agar المجهز من شركة Oxoid والحضن في ظروف لاهوائية باستعمال Gas bag المجهزة من شركة Oxoid بدرجة حرارة 37°م ولمدة 24 الى 48 ساعة، اما البكتريا المحللة للدهون المحبة للبرودة PsychrotrophicLipolytic Bacteria فقد حسبت حسب الطريقة التي ذكرها **Cempirkova et al. (2009)** باستعمال الوسط الزرعى Tributyrin Agar المجهز من شركة Himedia الهندية والحضن بدرجة حرارة 7°م ولمدة 10 ايام ، وتم حساب عداد البكتريا المحللة للبروتين باستعمال الوسط Caseinate Agar المجهز من شركة Himedia الهندية حسب الطريقة التي ذكرها **Speck (1976)** مع بعض التحويرات والحضن بدرجة حرارة 7°م لمدة 10 ايام وحسب توصيات الشركة المجهزة، اما الاعداد الكلية للخمائر والاعفان فقد عدت حسب الطريقة المثبتة في **Harrigan and MacCane (1976)** باستعمال الوسط Yeast Extract Agar و Potato Dextrose Agar على التوالي.

الفحوصات الكيميائية

اجريت الفحوصات الكيميائية لعينات الجبن المخزن بدرجة حرارة 7 م لمدة 0 و 7 و 14 يوما وكما يأتي:

جرى تقدير النسبة المئوية للرطوبة ونسبة الدهن والرماد حسب الطريقة التي ذكرها **Egan et al. (1988)**، وقدر النتروجين الكلي بطريقة كلدال Semi Micro Keldhal حسب الطريقة التي وصفها **Uaboi-Egbenniet al. (2010)** وذلك بأخذ 0.2 غم من العينة وجراء عملية الهضم لها باستعمال حامض الكبريتيك المركز وبعد اكمال الهضم تم تقطيرها باستعمال جهاز كلدال، وبعد التسحيح حسب نسبة البروتين الكلي من ضرب قيمة النتروجين الكلي في المعامل 6.38، وقدر الاس الهيدروجيني باستعمال جهاز pH-meter وذلك حسب الطريقة التي وصفها **Uaboi-Egbenniet al. (2010)** وذلك بوزن 3 غم من الجبن ومزجه جيدا مع 10 مل ماء مقطر في هاون خزفي ومن ثم أخذ القراءة بالجهاز، اما الحموضة التسحيحية فقد قدرت حسب الطريقة التي ذكرها **Egan et al. (1988)**.

التقييم الحسي

قيم الجبن الابيض حسيا من قبل مختصين في قسم علوم الاغذية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة وكما جاء في الاستمارة المعدة من قبل **Ali and Saleem (1983)**، مع اجراء بعض التحويرات عليها والتي شملت صفات النكهة والنسجة واللون والطعم وقد اعطيت كل صفة درجة (0 الى 10).

التحليل الاحصائي

حالت النتائج احصائيا باستعمال برنامج التحليل الاحصائي الجاهز (Genstat, 2013).

10 11 12 13 14 15 16 17

التركيب الكيميائي

يوضح (الجدول، 1) التركيب الكيميائي للحليب الخام المعد لإنتاج الجبن الأبيض الطري وكان ذي نوعية جيدة من الناحية التركيب الكيميائي والحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني.

جدول (1): التركيب الكيميائي للحايب الخام المستعمل في الدراسة.

التركيب الكيميائي للحليب الخام						
البروتين (%)	الدهن (%)	اللاكتوز (%)	الحموضة التسحيذية (%)	pH	البروتين (%)	الدهن (%)
87.97	3.83	3.14	0.65	4.42	6.41	0.14



يظهر (الجدول، 2) التركيب الكيميائي لعينات الجبن الأبيض الطري (عينة السيطرة والمضاف إليها زيت حبة البركة وزيت النعناع) وخزنه بدرجة حرارة 7م ولمدد الخزن 0 و7 و14 يوما، فقد أظهرت النتائج ان المحتوى الرطوبي لعينات الجبن الأبيض عينة السيطرة كانت 62.6 و62.3 و61.1% لممد الخزن اعلاه على التوالي، في حين بلغت نسبة الرطوبة في عينات الجبن الأبيض المضاف اليه زيت حبة البركة 62.9 و62.39 و62% ولنفس المدد الخزن المذكورة انفا على التوالي، واعطت عينات الجبن الأبيض المضاف اليه زيت النعناع نسبة رطوبة فبلغت 64.9 و64.6 و64.1% للممد الخزن اعلاه، وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية $P < 0.01$ ، وقد عزى سبب التباين في المحتوى الرطوبي للمراحل الاولى من انتاج الجبن الى عمليات الكبس وعدم تجانسها بين مختلف المعاملات (Darwish and Habtan, 2010)، كما أظهرت نتائج المحتوى الرطوبي انخفاضاً معنوياً ولجميع عينات الجبن الأبيض المدروسة عند المستوى $P < 0.01$ بتقدم مراحل الخزن، وكان اقصى انخفاض عند المدة الخزن الأخيرة البالغة 14 يوما ولجميع العينات، اذ بلغت 61.1 و62 و64.1% لعينة السيطرة والجبن الأبيض المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع على التوالي، وقد عزى سبب الانخفاض في المحتوى الرطوبي بتقدم مدد الخزن الى حصول النضوح للشرش او قد يحصل نتيجة الانخفاض في الاس الهيدروجيني الذي قد ينجم عنه شد للخرثرة مؤدياً الى نضوحا في الرطوبة الموجودة في الجبن، واتفقت هذه النتائج مع ما وجده Hassan (2013) الذي لاحظ انخفاضاً طفيفاً في المحتوى الرطوبي لعينات الجبن بتقدم المدد الخزن البالغة 0 و6 و12 و18 يوما، اذ بلغت 68.7 و55.76 و43.76 و36.76% و78.77 و50.77 و38.77 و22.77% و58.78 و49.78 و31.78 و18.78% و83.78 و38.78 و21.78 و9.78% لعينات السيطرة وزيت حبة البركة والقرنفل والثوم على التوالي، اذ لوحظ ان اقصى انخفاض كان عند المدة الخزن الأخيرة، كما جاءت هذه النتائج مقارنة لما توصل اليه Foda et al. (2010) الذي لاحظ حصول انخفاض معنوي للمحتوى الرطوبي بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد للجبن الأبيض ولجميع العينات المستعملة في الدراسة.

جدول (2): التركيب الكيميائي للجبن الأبيض الطري والمنتج بإضافة الزيوت العطرية خلال مدة خزن 0 و7 و14 يوما.

الوقت (يوم)			التركيب (%)	العنصر
14	7	0		
61.1	62.3	62.6	الرطوبة	عينة السيطرة
18.9	18.2	17.8	البروتين	
17.1	16.9	16.8	الدهن	
2.9	2.6	2.5	الرماد	
62	62.39	62.9	الرطوبة	جبن مضاف اليه زيت حبة البركة
18.9	18.7	18.3	البروتين	
16.4	16.2	16.1	الدهن	
2.7	2.71	2.6	الرماد	
64.1	64.6	64.9	الرطوبة	جبن مضاف اليه زيت مستخلص النعناع
18.26	18.11	18.07	البروتين	
17.3	17.1	16.83	الدهن	
0.33	0.18	0.16	الرماد	

LSD = 0.393, LSD = 0.393, LSD = 0.393 لممد الخزن للرطوبة, LSD = 0.393

LSD = 0.403, LSD = 0.233, LSD = 0.233 للمعدلات للبروتين

رافق هذا الانخفاض زيادة تدريجية في النسبة المئوية لكل من البروتين والدهن، اذ أظهر الجدول اعلاه زيادة معنوية في نسبة البروتين للمعاملات وبتقدم مراحل الخزن عند المستوى $P < 0.01$ ولجميع انواع الجبن المستعملة في الدراسة وقد اعطت المدة الخزن 14 يوما اعلى زيادة بلغت 18.9 و18.9 و18.26% لعينة السيطرة والجبن الأبيض المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع على التوالي، في حين بلغت نسبة الدهن 16.8 و16.9 و17.1% و16.1 و16.2 و16.4 و16.83 و17.1 و17.3% لكل من عينة السيطرة والجبن الأبيض المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع على التوالي، ولم تظهر نتائج التحليل الاحصائي عند المستوى $P < 0.01$ فروقا معنوية في النسبة المئوية للدهن للمعاملات اعلاه خلال المدة الخزن 0 و7 و14 يوما، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره Al-Kaabi (2015) من ان



استمرار الانخفاض في المحتوى الرطوبي للجبن خلال مراحل الخزن تؤثر في حالة التوازن بين المكونات الاخرى بضمنها البروتين والدهن والرماد.

الاختبارات الميكروبية

يظهر (الجدول، 3) العدد الكلي للبكتيريا وبكتيريا القولون والمكورات العنقودية الذهبية والبكتيريا المحللة للدهون والبكتيريا المحللة للبروتين المحبة للبرودة والاعفان والخمائر في عينة الجبن الابيض الطري (عينة السيطرة والمضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع) المخزن بدرجة حرارة 7م وللمدد الخزن 0 و7 و14 يوما، اذ اعطت المعاملات اعلاه فروقا معنوية عند مستوى احتمالية $P < 0.01$ ، اذ بلغت الاعداد اللوغاريتمية البكتيرية الكلية عند المدة 0 يوما 6.18 و6.09 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن على التوالي، لترتفع معنويا عند المستوى اعلاه بتقديم المدد الخزن ولجميع المعاملات، واعطت المدة الخزن الاخير 8 و6.29 و6.28 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن على التوالي بتفوق عينة السيطرة في اعدادها على باقي العينات.

وبينت عينة السيطرة والجبن الابيض المضاف اليه زيت حبة البركة والنعناع زيادة معنوية في محتواها من بكتيريا القولون مقارنة بالمعاملات الاخرى وبتقدم المدد الخزن بتفوق عينة السيطرة في اعدادها اللوغاريتمية يليه الجبن المضاف اليه زيت النعناع ثم زيت حبة البركة، اذ اعطت المدة الخزن الاخير البالغة 14 يوما للمعاملات السابقة الذكر اعلى محتوى من بكتيريا القولون، اذ بلغت اعدادها اللوغاريتمية 4.96 و2.54 و2.76 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن لعينات الجبن الابيض الطري (السيطرة والمضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع) على التوالي، كما لوحظ ان الزيوت العطرية لكل من حبة البركة والنعناع المضافة للجبن الابيض الطري تأثرا واضحا في لوغاريتم اعداد بكتيريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus*، اذ اعطت المعاملات عينة الجبن الابيض الطري (السيطرة) والجبن الابيض الطري المضاف له زيت حبة البركة وزيت النعناع وتقدم المدد الخزن فروقا معنوية عند مستوى احتمالية $P < 0.01$ بتفوق عينة السيطرة في اعدادها من البكتيريا العنقودية، اذ بلغت 1.25 و4.07 و4.43 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن للمدد الخزن 0 و7 و14 يوما على التوالي، في حين لم تعطي المدد الخزن 0 و7 يوما اي ظهور للبكتيريا اعلاه في عينات الجبن المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع مقارنة بالمدة 14 يوما والتي اعطت اعدادا بلغت 1.95 و2.27 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن على التوالي.

اما اعداد البكتيريا المحللة للدهون واعداد البكتيريا المحللة للبروتين فقد اظهرت فروقا معنوية عند المستوى السابق الذكر للمعاملات والمدد الخزن المختلفة وتنفوق عينة السيطرة في محتواها من الانواع البكتيرية اعلاه، فقد بينت نتائج المدة الخزن 0 يوما عدم تواجد للبكتيريا المحللة للدهن والبروتين لترتفع في اعدادها اللوغاريتمية للمدتين 7 و14 يوما لتصل الى اقصاها عند المدة الخزن الاخير فبلغت 4.43 و4.33 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن في عينة السيطرة للبكتيريا المحللة للدهن والمحللة للبروتين على التوالي، وانخفضت الاعداد البكتيرية اللوغاريتمية معنويا عند المستوى $p < 0.01$ في عينات الجبن الابيض الطري المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع، اذ بلغت 2.2 و1.91 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن و1.69 و1.94 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن على التوالي وعند المدة الخزن الاخير، كما احدثت الزيوت العطرية اثرا ايجابيا في الاعداد الكلية للخمائر والاعفان، اذ لم تعطي المدة الخزن 0 يوما اي نموا فطريا لجميع العينات المدروسة، في حين اعطت المدد الخزن الاخرى نموات فطرية، اذ بلغت اعدادها اللوغاريتمية 1.69 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن في عينة الجبن الابيض الطري (السيطرة) للمدة الخزن 7 يوما وارتفعت لتصل عند المدة الخزن الاخير الى 4.32 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن، في حين لم تظهر المدد الخزن 0 و7 يوما في عينات الجبن المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع اي محتوى فطري، واعطت المدة الخزن 14 يوما ظهورا للمحتوى الفطري بلغ 1.30 و1.97 وحدة تكوين مستعمرة/ غم جبن على التوالي، واطهرت نتائج التحليل الاحصائي لها وجود فروقا معنويا عن $P < 0.01$ بين المعاملات وبتقدم المدد الخزن وتنفوق عينة السيطرة في محتواها من الاعداد الفطرية.

المكونات: ٣) لوغارتيم الاعداد البكتيرية الكلية وبكتريا القولون والمكورات العنقودية الذهبية والمحلة للدهن والبروتين والفطريات في الجبن الابيض الطري (عنة السطرة والمضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع).

الوقت (يوم)			العينات
14	7	0	
8.00	7.12	6.18	العدد الكلي للبكتيريا
4.96	3.39	1.84	بكتيريا القولون
4.43	4.07	1.25	المكورات العنقودية
4.43	3.04	-	البكتيريا المحللة للدهن
4.33	3.14	-	البكتيريا المحللة للبروتين
4.32	1.69	-	الخمائر و الاعفان
6.29	6.25	6.18	العدد الكلي للبكتيريا
2.54	2.43	1.84	بكتيريا القولون
1.95	-	-	المكورات العنقودية
2.2	-	-	البكتيريا المحللة للدهن
1.91	-	-	البكتيريا المحللة للبروتين
1.30	-	-	الخمائر و الاعفان
6.28	6.23	6.18	العدد الكلي للبكتيريا
2.76	2.56	1.84	بكتيريا القولون
2.27	-	-	المكورات العنقودية
1.69	-	-	البكتيريا المحللة للدهن
1.94	-	-	البكتيريا المحللة للبروتين
1.47	-	-	الخمائر و الاعفان

LSD $\frac{0.0000}{0.0000} = 0.171$, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.171**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.296**
LSD $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.04**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.04**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.069**
LSD $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.021**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.0212**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.036**
LSD $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.053**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.053**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.092**
LSD $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.027**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.027**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.048**
LSD $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.011**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.011**, **LSD** $\frac{0.0000}{0.0000}$ = **0.020**

جاءت هذه النتائج متفقة مع ماتوصل اليه **Mohmoud (1993)** الذي لاحظ ان لمستخلص حبة البركة تأثيرا مثبطا لبكتريا *Liseria monocytogenes* و *E. coli* و *Staphylococcus aureus* و *Shigella* و *Aspergillus niger* و *Apergillus flavus* كما لاحظ **Khodaparast et al. (2007)** من خلال دراسته لمستخلص النعناع تأثيرا مثبطا وقاتلا لبكتريا القولون *E. coli*، اما **Fadel (2013)** فوجدت ان المستخلص المائي لحبة البركة والزنجبيل والدارسين والزعر و النعناع والقرنفل تأثيرا في اطالة مدة حفظ الجبن الابيض الطري، اذ لاحظت انخفاضاً معنوياً في اعداد البكتريا الكلي وبكتريا القولون في عينات الجبن المضاف اليه المستخلصات مقارنة بعينة السيطرة، وبين كل من **Manohar et al. (2001)** و **Mansour et al. (2002)** ان مستخلص حبة البركة ادى الى تثبيط البكتريا السالبة لصبغة كرام *E. coli* و *Pseudomonas aeruginosa* والبكتريا الموجبة لصبغة كرام *Bacillus subtilis* و *Str. Faecalis* وهذا ما اكده **Badawi et al. (2009)** من ان للزيوت العطرية المستخلصة من الينسون وحبة البركة والقرنفل سببت انخفاضاً معنوياً في الاعداد الكلية لبكتريا القولون في عينات الجبن الطري خلال مدة الخزن، اذ اعطت المدة الخزنية 1 يوما اعلى تثبيط مقارنة بالمدد الخزنية الاخرى وقد عزى ذلك الى تحلل الزيوت وفقدان الاثر التثبيطي لها او نتيجة فقدان الجزئي للزيوت مع الشرش الناضج مؤديا الى انخفاض قدرتها التثبيطية.



اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه (1993) Mohmoud و (2001) Manohar et al. إذ وجدا ان لمستخلص حبة البركة تأثيرا مثبتا لعدد من البكتيريا بضمنها المكورات العنقودية الذهبية، وكانت مقارنة لكل من (2009) Badawi et al. و (2013) Fadel إذ لاحظوا ان اضافة المستخلصات المائية لحبة البركة والزنجبيل والدراسين والزعر والنعناع والقرنفل والينسون ادت الى انخفاض في اعداد البكتيريا المحللة للدهن مقارنة بعينة الجبن الابيض (السيطرة)، كما لاحظوا ارتفاعا في اعدادها بتقدم المدة الخزنه ولجميع العينات قيد الدراسة، ومع ما ذكره (Angioni et al. (2006 من ان الزيوت العطرية لبعض النباتات ذات فاعلية تجاه الفطريات *Aspergillus* و *Aspergillus flavus* و *niger*، وهذا ما اكده (2001) Manohar et al. من ان مستخلص حبة البركة ادى الى تثبيط *Candida albicans*، وتوصل كل من (2001) Cardenas-Ortega و (2016) Sadeghi et al. الى ان مستخلص اوراق النعناع سببت تثبيط فطر *Aspergillus flavus* بشكل كامل وذلك لاحتواء زيت النعناع على مركب Piperton، كما قد يعزى سبب وجود البكتيريا في عينات الجبن الابيض (عينة السيطرة وزيت حبة البركة وزيت النعناع) باعداد كبيرة الى وجود المحتوى الدهني في الجبن المنتج والتي تمكنها من تشكيل طبقة واقية حول البكتيريا Coat Around Bacteria ضد العوامل المضادة للجراثيم، اذ تسبب في عرقلة نقل المركبات الفعالة في الزيوت العطرية المضافة الى المواقع النشطة او الفعالة في البكتيريا بسبب المحتوى المائي المنخفض والمقيد في المنتج، وهذا ما اكده (2004) Smith-Palmer et al. اشارت عدد من الدراسات الى احتواء زيت النعناع على عدد من المركبات ذات النشاط العالي ضد العديد من الاحياء المجهرية سواء كانت بكتيريا موجبة او سالبة لصيغة كرام فضلا عن الفطريات (الخمائر والاعفان)، فقد وجد (2016) Sadeghi et al. من خلال تحليل زيت ورق النعناع احتواءه على المركبات Pulegone و Piperitone و 1,8 Cineole و α - Terpineol إذ تمتاز هذه المركبات بكونها كارهة للماء وفعالة جدا ضد الاحياء المجهرية السالبة والموجبة لصيغة كرام فضلا عن الفطريات، فمركب Piperitone يثبط الفطر *Apergillus flavus* بشكل كامل عند تراكيز تتراوح بين 0.6 الى 1.25 ملغم/مل، وهذا ما اكده (2005) Cardenas-Ortega et al.، كما اشار (2016) Sadeghi et al. الى ان المركب 1,8 Cineole الموجود في زيت النعناع فعال جدا ضد *Candida albicans* و *Staphylococcus aureus* و *Klebsiella pneumoniae* عند تراكيز 0.09 الى 3.13 ملغم/مل، وهذا ما اكده (2011) Biljana et al. لاحظ ان المركب 1,8 Cineole فعالية عالية ضد *Candida albicans* و *Staphylococcus aureus* و *Klebsiella pneumoniae* و *Str. Pyogenes* و *E. Coli* عند تراكيز تراوحت بين 3 الى 13 ملغم/مل اما زيت حبة البركة فيمتاز باحتواءه على مركب P- Cymene و Thymoquinone فقد اشار كل من (2001) Manohar et al. و (2002) Mansour et al. الى ان هذه المركبات فعالة جدا كقاتل للبكتيريا Bactericidal لاسيما لبكتيريا القولون *E. coli* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Candida albicans*، اذ اظهرت هذه المركبات فعالية مشابهة بالمضادات الحيوية ك Streptomycin و Gentamycin و Erythromycin و Chromophenicol و Nalidixic، اما (2015) Obaid فقد اشارت الى احتواء زيت حبة البركة على مركب P-Cymene وهو مركب كاره للماء Hydrophobic يعمل كقاتل للبكتيريا Bactericidal لاسيما *E. coli* ومركب Thymoquinone الفعال ضد البكتيريا الموجبة لصيغة كرام.

اجمع اغلب الباحثون الى ان الدور التثبيطي الذي تقوم به الزيوت العطرية في الحد من نشاط الاحياء المجهرية او تثبيطها يعود الى وجود المركبات الكارهة للماء Hydrophobic Compounds او المحبة للدهون Lipophilic Compounds من خلال عدة اليات، فقد اشار (1999) Ultee et al. و (2007) Abed الى حصول ادمصاص للزيوت العطرية على الغشاء الساييتوبلازمي للخلية ومن ثم اذابتها في ساييتوبلازم الخلية مسببة في تثبيط انتاج الطاقة ATP Synthesis مما يؤدي الى حصول نضوب في الطاقة المخزونة تدريجيا مؤدياً الى موت الخلية البكتيرية، وبين (1998) Helander et al. حصول تسرب بـ ATP الخلية عند تعرضها الى مركب Carvacrol (وهو مركب كاره للماء موجود في بعض الزيوت لبعض النباتات العطرية) عند استعمال تراكيز 2 ملي مولار ضد البكتيريا السالبة لصيغة كرام، اما الالية الاخرى المقترحة من قبل (1999) Ultee et al. فقد اشارت الى حصول زيادة في نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي للبروتونات Protons وحصول تغيرا في الاس الهيدروجيني بين داخل وخارج الخلية عند التعرض للزيوت العطرية لبعض النباتات، اما الالية الاخرى فقد اشارت عدد من الدراسات الى ان المركبات الكارهة للماء في الزيوت العطرية قد تسبب زيادة في نفاذية ايون البوتاسيوم K^+ الى خارج الخلية مؤديا الى احداث خلا في تركيزه داخل الخلية ينجم عنه اضرارا في الوظائف الحيوية للبكتيريا من خلال دور هذا الايون في تنشيط العديد من الانزيمات الموجودة في الغشاء الساييتوبلازمي، كما اشاروا الى ان زيادة تدفق ايونات البوتاسيوم يؤدي الى عدم المحافظة على ضغط الامتلاء في الخلية او احداث خلل في تنظيم الاس الهيدروجيني بين داخل وخارج الخلية (Sikkema et al., 1995 ; Nazzaro et al., 2013) ووضح (1995) Sikkema et al. وجود عدد من الاليات لتأثير المركبات الكارهة للماء في الزيوت العطرية الى الحد من تخليق الطاقة ATP Synthesis او تثبيط العديد من الانزيمات بسبب تسرب الايونات الاساسي او فقدان ضغط الامتلاء او التأثير على تركيب الحامض النووي DNA او الحد من الانشطة الايضية والتي تسبب الانخفاض التدريجي لها مؤديا الى موتها.



الحموضة التسحيحية

يظهر (الجدول، 4) النسبة المئوية للحموضة التسحيحية والمحتوى الميكروبي الكلي لبكتريا حامض اللاكتيك في عينات الجبن الابيض الطري (عينة السيطرة والمضاف اليها زيت حبة البركة وزيت النعناع) بتركيز 0.5% والخرن بدجة حرارة 7م ولمدة 0 و 7 و 14 يوما، اذ لوحظ حدوث ارتفاع معنوي في الحموضة التسحيحية لجميع العينات المدروسة بتقدم المدد الخزنه، اذ بلغت 0.17 و 0.77 و 0.93 و 0.18 و 0.39 و 0.79 و 0.18 و 0.42 و 0.67% للعينات اعلاه وللمدد الخزنه المذكورة انفا على التوالي، ورافق هذا الارتفاع زيادة معنوية عند $P < 0.01$ في اعداد بكتريا حامض اللاكتيك بتقدم المدد الخزنه وكان اقصى ارتفاع عند المدة الخزنه الاخيرة ولجميع العينات المدروسة وبتفوق عينة السيطرة، وقد عزى سبب الارتفاع في الحموضة التسحيحية الى زيادة نشاط بكتريا حامض اللاكتيك او فعاليتها الابضية من خلال قدرتها على النمو والتكاثر والذي ينتج عنه زيادة في تركيز ايون الفوسفات او نتيجة لتجمع اللاكتات او الاحماض العضوية الاخرى (Shehata & Al-Majzoub, 2005).

الجدول (4): النسبة المئوية للحموضة الكلية ولو غار تيم اعداد بكتريا حامض اللاكتيك في الجبن الابيض الطري (عينة السيطرة والمضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع) .

للو غار تيم بكتريا حامض اللاكتيك (وحدة تكوين مستعمرة/غم)		للحموضة التسحيحية (%)				الوقت (يوما)
عينة زيت النعناع	عينة زيت السيطرة	عينة السيطرة	عينة زيت السيطرة	عينة زيت السيطرة	عينة السيطرة	
1.72	1.72	1.72	0.18	0.18	0.17	0
3.07	2.96	4.02	0.42	0.39	0.77	7
3.5	3.72	4.42	0.67	0.79	0.93	14

LSD = 0.037, LSD = 0.021, LSD = 0.021, LSD = 0.021, LSD = 0.021, LSD = 0.021

LSD = 0.252, LSD = 0.146, LSD = 0.146, LSD = 0.146, LSD = 0.146, LSD = 0.146

اما سبب الارتفاع في الحموضة التسحيحية الكلية لعينة السيطرة مقارنة بباقي العينات الاخرى قد يعود الى ان العينات المحتوية على الزيوت العطرية سببت تثبيطا جزئيا او كليا لبعض الاحياء المجهرية لاسيما البكتريا الموجبة لصبغة كرام من خلال ادمصاص هذه الزيوت على سطح الخلية الميكروبية مسببة في احداث تغيرات في نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي للبكتريا، وهذا ما اكده (Gorissen et al., 2011) اذ لاحظ حصول تثبيطا لبكتريا حامض اللاكتيك والموجبة لصبغة كرام بفعل الاحماض الدهنية نتيجة لادمصاصها على سطح الخلية الميكروبية واعاقة نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي للبكتريا، اما سبب زيادة نشاط بكتريا حامض اللاكتيك بتقدم المدد الخزنه عند الخزن بدرجة حرارة 7م وبوجود الزيوت العطرية فيعود الى وفرة المادة الغذائية والرطوبة الكافية للنمو والتكاثر، كما اشار (Smith-Palmer et al., 2004) الى قدرة المحتوى الدهني في الجبن المنتج من تشكيل طبقة واقية حول البكتريا Coat Around Bacteria ضد العوامل المضادة للجراثيم اذ تسبب في عرقلة نقل المركبات الفعالة في الزيوت العطرية المضافة الى المواقع النشطة او الفعالة في البكتريا بسبب المحتوى المائي المنخفض والمفيد في المنتج، وبين (Xu et al., 2008) ان درجة حرارة التلابة لا تؤثر على نمو بكتريا حامض اللاكتيك.

الاس الهيدروجيني

يبين (الجدول 5) التغير في الاس الهيدروجيني لعينات الجبن الابيض (السيطرة و المضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع) بتركيز 0.5% عند المدد الخزنه 0 و 7 و 14 يوما، ويلاحظ من النتائج انخفاض قيم الاس الهيدروجيني وان كان الانخفاض معنوياً بتقدم المدد الخزنه ولجميع المعاملات وكان اقصى انخفاض عند المدة الخزنه الاخيرة، اذ بلغ 5.21 و 5.35 و 5.43 على التوالي، رافق هذا الانخفاض زيادة في الاعداد اللوغار تيمية لبكتريا حامض اللاكتيك لتصل الى اقصاها عند المدة الخزنه الاخيرة البالغة 14 يوما، اذ اعطت 4.42 و 3.72 و 3.5 وحدة تكوين مستعمرة/غم، وقد عزى سبب الانخفاض في الاس الهيدروجيني الى قدرة بكتريا حامض اللاكتيك في تخمر سكر اللاكتوز وانتاج حامض اللاكتيك والاحماض العضوية الاخرى، وهذا ما اكده (Xu et al., 2008) الذي اشار الى ان الانخفاض في الاس الهيدروجيني لا يسبب تثبيط بكتريا حامض اللاكتيك وانما يؤخر في زيادة اعداده.



□□□□ (5): الاس الهيدروجيني ولو غار تيم اعداد بكتريا حامض اللاكتيك في الجبن الابيض الطري (عينة السيطرة والمضاف اليه زيت حبة البركة وزيت النعناع).

لو غار تيم بكتريا حامض اللاكتيك (وحدة تكوين مستعمرة/غم)			الاس الهيدروجيني			□□□□ □□□□ (يوم)
عينة زيت النعناع	عينة زيت □□□□□□ □□□	عينة السيطرة	عينة زيت □□□□□□	عينة زيت □□□□□□ □□□	عينة السيطرة	
1.72	1.72	1.72	6.4	6.4	6.45	0
3.07	2.96	4.02	5.6	5.8	5.6	7
3.5	3.72	4.42	5.43	5.35	5.21	14

LSD = 0.0.123, LSD = 213□□□□□□□□□□ للمدد الخزنية للاس الهيدروجيني

التقييم الحسي

يوضح (الجدول، 6) نتائج التقييم الحسي للجبن الأبيض الطري (عينة السيطرة) والمنتج بإضافة زيت حبة البركة وزيت مستخلص النعناع، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات والمدد الخزنية المختلفة للجبن الابيض الطري، بتفوق الجبن الابيض الطري المضاف اليه زيت النعناع، فقد بدأت نكهة الجبن في عينة السيطرة بالتطور وأصبحت نكهته غير مقبولة بتقدم العمر الخزني من صفر إلى 14 يوما نتيجة تطور الحموضة فضلاً عن الطعم المر بالمقارنة مع الجبن المنتج والمضاف إليه زيت حبة البركة وزيت مستخلص النعناع، وقد عزى سبب التغير في الطعم والنكهة الحامضية لزيادة في اعداد البكتريا المحللة للبروتين والتي تقوم بتحلل البروتينات الى ببتيدات قصيرة السلسلة بفعل الانزيمات المحللة للبروتين التي تفرزها هذه البكتريا والمحللة للدهن التي تقوم بافراز انزيم اللايباز والذي يعمل على تحلل الدهون الى امحاض عضوية والديهيدات والتي تعطي النكهات المرة او غير المرغوب بها، اما بكتريا حامض اللاكتيك فتكون مسؤولة عن تطور الحموضة والتغير في الاس الهيدروجيني بتقدم المدد الخزنية، كما تفوقت عينات الجبن المنتج بإضافة زيت مستخلص النعناع على عينات الجبن المنتج بإضافة زيت حبة البركة من حيث النكهة والمرارة وذلك بسبب تأثير زيت حبة البركة وزيت النعناع في الأحياء المجهرية بالمقارنة بعينة السيطرة، أما بالنسبة إلى النسجة فقد تفوقت عينات الجبن المضافة إليها زيت مستخلص النعناع وزيت حبة البركة على عينة السيطرة، أما صفة اللون فنلاحظ عدم وجود تغيير في هذه الصفة بين أنواع الجبن المصنعة، واتفقت هذه النتيجة مع (Badawi et al. (2009 الذي عزى سبب الطعم المر إلى تحلل البروتينات بواسطة الأحياء المجهرية والإنزيمات إلى ببتيدات التي تعمل على إكساب الجبن الطعم المر عند دراسته لتأثير المستخلصات من التوابل في الجبن الأبيض الطري.



النتائج (6): تأثير إضافة الزيوت العطرية في الصفات الحسية للجبن الأبيض الطري وخلال مدة التخزين.

الصفات الحسية (يوم)			العينات
14	7	0	
5	7	8	السيطرة
7	7	8	
8	9	9	
6	8	10	
26	31	35	
7	8	8	جبن مضاف إليه زيت حبة البركة
8	8	9	
8	9	9	
9	9	10	
32	34	36	
9	9	9	جبن مضاف إليه زيت مستخلص النعناع
8	8	9	
9	9	10	
9	9	10	
35	35	38	

LSD = 0.1.752 , LSD = 1.752 , LSD = 3.034 للمعاملات للتقييم

النتائج

- Abed, K. F. (2007). Antimicrobial activity of essential oils of some medicinal plants from Saudi Arabia. *Saudi Journal Biological Sciences*, 14(1): 53-60.
- Al-Darwish, A. K. & Habtan, A. A. H. (2010). Proteolysis of *Bifidobacterium* spp. in Monterey cheese. *Journal of Biological Chemistry and Environmental Science*, 5(2): 503-522.
- Al-Kaabi, A. A. K, (2015). Determine of Optimum Conditions For The Production of Linoleic Acid Associated With Using Some Locally Isolates of *Lactobacillus* spp. And Use It In Dairy Products, PhD. Thesis, College of Agriculture, University of Basra, Iraq.
- Ali, L. A. & Saleem, R. M. (1983). Cheese and Fermented Dairy Industry. University Press Directorate. University of Al Mosul. Iraq.
- Amatiste, S., Daniele, S., Giuseppina, G., Giulia, R., Virginia, C., Nicla, M., Andreana, T., Emanuela, B. & Remo, R. (2014). Antimicrobial activity of essential oils against *Staphylococcus aureus* in fresh sheep cheese. *Italian Journal of Food Safety*, 3: 148-150.
- Andrews, W. (1997). *Manuals of Food Quality Control, Microbiological Analysis*. FAO Food and Agriculture Organization, Washington, DC, USA.
- Angioni, A., Barra, A., Coroneo, V., Dessi, S. & Cabras, P. (2006). Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandulastoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 54(12): 4364-4370.



- Badawi, S. Kh., Al-Badrany, H. S. & Mohammed, Gh. H. (2009). Using of essential oils extracted from some spices to extend the shelf life of soft white cheese. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 37(4): 126-131.
- Biljana, D. V., Tatjana, D., Danijela, S. & Jovanka, D. (2011). Antimicrobial effect of essential oil isolated from *Eucalyptus globules* Labill. from Montenegro. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(3): 277-284.
- Cardenas-Ortega, N. C., Zavala-Sanchez, M. A., Aguirre-Rivera, J. R., Perez-Gonzalez, C. & Perez-Gutierrez, S. (2005). Chemical composition and antifungal activity of essential oil of *Chrysactinia mexicana* gray. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 1:53(11): 4347-4349.
- Cempirkova, R., Magda, M. & Jan, T. (2009). Counts of psychrotrophic lipolytic bacteria in cows raw milk samples from the aspect of technological quality. *Journal of Agrobiology*, 26(2): 113-121.
- Central Organization for Standardization and Quality Control (COSQC). (1988). Iraqi Standard Specification for Dairy/ Cheese No. (6931).
- Diliello, L. R. (1982). *Methods in Food and Dairy Microbiology*. AVI Technical Books, Inc., Westport, (USA): p.142.
- Egan, H., Kirk, R. S. & Sawyer, R. (1988). *Pearson Chemical Analysis of Food*. 8th ed., Reprinted by Longman Scientific and Technical, UK.
- Fadel, N. G. (2013). The impact of the addition of a number of plant extracts on the properties of soft cheese factory laboratory. *Journal of Tikrit University for Agriculture Sciences*, Special Issue for The first scientific conference of the Department of Food Science, 190-197.
- Foda, M. I., El-Sayed, M. A., Amal, A. H., Nagwa, M. R. & Marwa, M. E. (2010). Effect of spearmint essential oil on chemical composition and sensory properties of white cheese. *Journal of American Science*, 6(5): 272-279.
- Gen Stat, (2013). *Gen Stat Release 10.3DE*, Discovery 4th ed., VSN International Ltd. (Rothamsted Experimental Station).
- Gorrisen, L., Weckx, S. & Vlaeminck, B. (2011). Linoleate isomerase activity occurs in lactic acid bacteria strain and is affected by pH and temperature. *Journal of Applied Microbiology*, 111(3): 593-606.
- Harrigan, W. F. & McCance, E. (1976). *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. 5th ed., Ac. Press. London, UK.
- Hassan, G. M. (2013). The probiotic bacteria and essential oil in lebna production. *Journal of Tikrit University for Agriculture Sciences*, Special Issue for The first scientific conference of the Department of Food Science, 169-178.
- Helander, I. K., Alakomi, H. L., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I.; Smid, E. J. & von Wright, A. (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46: 3590-3595.
- Khodaparast, H., Hosein, M., Sangatash, M., Najafi, K. R. H., Bagher, M. & Shahram, B. T. (2007). Effect of essential oil and extract of *Ziziphora linopodioides* on yoghurt starter culture activity. *World Applied Sciences Journal*, 2(3): 194-197.
- Mahmoud, H. M. A. (1993). Inhibitory action of black cumin (*Nigella sativa*) against *Listeria monocytogens*. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, 38(1): 123-134.
- Manohar, V., Ingram, C., Gray, J., Talpur, N. A., Echard, B.W. & Preuss, H. G. (2001). Antifungal activities of plants oil against *Candida albicans*. *Journal of Molecular Cell Biochemistry*, 228: 111-117.



- Mansour, M. A., Nagi, M. N., El-Khatib, A. S. & Al-Bekairi, A. M. (2002). Effects of thymoquinone on antioxidant enzyme activities, lipid peroxidation and DT-diaphorase in different tissues of mice: a possible mechanism of action. *Cell Biochemistry and Function Journal*, 20: 43-51.
- Nazzaro, F., Fratianni, F.; De Martino, L., Coppola, R. & De Feo, D. (2013). Effect of essential oils on pathogenic bacteria. *Pharmaceuticals*, 6: 1451-1474 .
- Obaid, R. M. A. (2015). *Antimycetoma, Antioxidant and Phytochemical Screening of Nigella sativa Seeds*. Thesis Submitted to Faculty of Graduate Studies & Scientific Research, The National Ribat University, Sudan.
- Pesic-Mikulec, D. & Jovanovic, L. (2005). Microbiological study of fresh white cheese (A Serbian Craft Variety). *Journal Applied Ecology Environmental Research*, 4(1): 129-134.
- Sadeghi, E., Mohammadi, A., Jamilpanah, A., Bashiri, M. & Bohlouli, S. (2016). Antimicrobial effects of *Mentha pulegium* essential oil on *Listeria monocytogenes* in Iranian white cheese. *Journal of Food Quality and Hazards Control*, 3(1): 20-24.
- Shehata, A. A. & Al-Majzoub, M. N. I. (2005). *Microbiology of Cheese and Fermented Dairy*. Academy Library-Arab Republic of Egypt. p:115.
- Sikkema, J., de Bont, J. A. M. & Poolman, B. (1995). Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. *Microbiological Reviews*, 59(2): 201-222.
- Singh, R. K. & Jhunjhunwalla, K. N. (2014). Chemical composition of volatile oil of *nigella sativa* seeds. *World Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 10(3): 1588-1594.
- Smith-palmer A., Stewart, J. & Fyfe, L. (2004). The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. *Journal of Food Microbiology*, 18: 463-470.
- Speck N. L. (1976). *Compendium of Methods for the Examination of Foods*. APHA Washington, DC, USA.
- Tajkarimi, M. M., Ibrahim, S. A. & Cliver, D. O. (2010). Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Control Journal*, 21: 1199-1218.
- Uaboi-Egbenni, P. O., Okolie, P. N., Akintunde, T. I., Bisi-Johnson, O., Enwe, L. & 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 (*Calotropisprocera*). *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(9): 920-925.
- Ultee, A., Kets, E. P. W. & Smid, E. J. (1999). Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Journal of Applied and Environmental Microbiology*, 65 (10): 4606-4610.
- Xu, H., Lee, H. Y., Hwang, J. H., Nam, J. H., Kang, H. Y. & Ahn, J. (2008). Kinetics of microbial hydrogenation of free linoleic acid to conjugated linoleic acids. *Journal of Applied Microbiology*, 105: 2239-2247.