

تأثير إضافة الزيت المستخلص من الذرة في الخواص الكيميائية و الميكروبية والحسية للجبن العكاوي

منال الخليل⁽¹⁾

(1) . كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية ، جامعة البعث، حمص، سورية.
(*المراسلة: منال الخليل، البريد الإلكتروني manal.khalil1233@gmail.com ، هاتف: 0998260948)

تاريخ القبول: 2023/05/9

تاريخ الاستلام: 2023/02/27

الملخص

هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير إضافة زيت الذرة وبتركيزين مختلفين (0,2 و 0,4) % في بعض الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية للجبن العكاوي المصنع مخبرياً، تم إجراء هذا البحث في قسم الهندسة الغذائية – كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية – جامعة البعث وذلك خلال شهر نيسان من عام 2022. إذ تم تصنيع الجبن العكاوي مخبرياً من حليب بقري مبستر على حرارة 63°م لمدة 30 دقيقة باتباع الطرائق التقليدية المعروفة مع إضافة زيت الذرة إلى خثرة الجبن بعد التصفية وبالنسب (0,2 و 0,4) % من وزن الخثرة، حفظت عينات الجبن المصنعة على حرارة 4°م لمدة ستة أشهر حيث أجريت على العينات الاختبارات الميكروبية والكيميائية والحسية، حيث وجد أن إضافة زيت الذرة للجبن العكاوي خفض العدد الكلي والكوليفورم والسالمونيلا والليستريا والمكورات العنقودية الذهبية وذلك مقارنة مع عينة الجبن الشاهد، يتضح من النتائج التي حصلنا عليها أن إضافة زيت الذرة للجبن العكاوي المصنع حسن من بعض الخصائص الكيميائية والميكروبية والحسية مقارنة مع عينة الشاهد.

الكلمات المفتاحية: الجبن العكاوي، زيت الذرة، خصائص كيميائية، خصائص ميكروبية، خصائص حسية.

المقدمة:

يعد الجبن من أهم منتجات الألبان التي ظهرت منذ القدم، إذ تنتج خواصه من خلال سلسلة من التغيرات البيوكيميائية والبيولوجية تعطي خواص الجبن المرغوب فيها، وإن أي خلل في هذه المواصفات يكسب الجبن صفات غير مرغوب فيها (Fox and Mc.Sweeney, 2004).

يعرف الجبن العكاوي بأنه المنتج الطازج الناتج عن تخثير الحليب بفعل المنفحة، ومن ثم الفصل الجزئي للمصل الناتج عن هذا التخثر، حيث يحتوي المصل على الجزء الأكبر من ماء الحليب بالإضافة إلى المواد الذائبة مثل الكربوهيدرات والمعادن وبروتينات المصل، بينما تحتفظ الخثرة بالكازئين والمادة الدسمة وجزء ضئيل من مكونات المصل (عطرة، 2004). ويصنف الجبن العكاوي على أنه من الأجبان البيضاء التي تستهلك طازجة أو بعد تسويتها وذلك بحفظها في محاليل ملحية داخل عبوات من البلاستيك أو في عبوات من الصفيح بعد قفلها بإحكام (الميدع، 1990).

يعد الجبن العكاوي أحد أهم المنتجات اللبنة المستهلكة في سوريا، ويُنْتِج هذا النوع في سوريا إما بالطريقة التقليدية البدائية باستخدام حليب الأغنام أو الأبقار غير المبستر بإضافة المنفحة كما هو الحال عند مربّي المواشي وفي القرى، وعادة ما يسمى هذا

الجبن بالجبن العربي أو البلدي. أما في حال بسترة الحليب المعد لصناعة الجبن واستخدام طرائق أكثر تطوراً في إنتاجه كما هو الحال في معامل الألبان الحديثة فيطلق عليه اسم الجبن العكاوي (حليبي، 2014).

يتعرض الجبن إلى العديد من التغيرات التي تقلل من مدة حفظه وقد تُعرض صحة المستهلك للخطر. من أهم البكتيريا غير المرغوبة التي يمكن أن تنمو وتتكاثر في الجبن الأبيض والتي يجب الكشف عنها بشكل دوري الكوليفورم *Coliform* وبشكل خاص *E. Coli* بالإضافة إلى البكتيريا الممرضة مثل المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* والسالمونيلا *Salmonella* والليستيريا *Listeria* (Beerens and Luquet, 1987). إن استخدام بعض المواد المضادة للنمو الميكروبي مثل المستخلصات النباتية والزيوت العطرية التي تستخلص من نباتات عديدة لها تأثير مثبط للنشاط الميكروبي وتستخدم لزيادة مدة حفظ الجبن (Ozturk and Ercisli, 2007).

وهناك طريقة معروفة للحماية من خطر الأكسدة باستعمال بعض المواد التي لها القدرة على إيقاف أو تقليل أو تأخير الأكسدة تعرف بمضادات الأكسدة Antioxidants (Huang et al, 2004). ولقد تبين أن مضادات الأكسدة الاصطناعية التي تستخدم للحد من تطور التزنخ في الدسم والزيوت لها تأثيرات سامة ومسرطنة على صحة الإنسان (Rehman, 2006). ولهذا برز الاهتمام مؤخراً في البحث عن مضادات أكسدة طبيعية لاستعمالها في الغذاء، حيث يمكن لهذه المواد أن تقلل تزنخ الدسم بفعل الأكسدة، وركز الانتباه على استخدام المستخلصات الطبيعية النباتية والزيوت العطرية وخاصة التي ليس لها تأثيراً ساماً (فاضل، 2013).

يتعرض الجبن العكاوي وخاصة المنتج بالطريقة التقليدية أثناء إنتاجه وتخزينه للعديد من التغيرات التي قد تتسبب في فساده وبالتالي تلفه وهذا ما يطلق عليه عيوب الجبن العكاوي، ويعود سبب معظم هذه العيوب إلى نمو البكتيريا غير المرغوبة التي تتسبب في فساد الجبن. من أهم هذه العيوب:

أ - عيوب في قوام الجبن:

ويشمل الانتفاخ الذي يحدث في الأجبان، وهو عيب يحدث نتيجة عدم انفصال المصل بالشكل المناسب، في هذه الحالة تنتفخ الأجبان وتأخذ مظهراً يشبه الإسفنج بسبب انتشار للأحياء الدقيقة الملوثة المنتجة للغازات وبصورة خاصة بكتيريا الكوليفورم والخمائر (Gómez et al, 2014).

ب - نمو الأعفان والفطور على سطح الجبن:

يوجد بعض الفطور القادرة على النمو على سطح الجبن عند درجات حرارة 4-10°C مثل *Aspergillus* و *Penicillium* التي تسبب العفونة ومظهر غير مقبول من الناحية التجارية، وقد تسبب إنتاج سموم العفن من التوكسينات المعروفة بالأفلاتوكسينات *Aflatoxin* التي تسبب سرطان الكبد.

ت - تكوين الغازات:

يمكن أن تتكون الغازات غير المرغوبة في أي مرحلة من مراحل التصنيع والتسوية، ولكن يظهر تكوين الغازات بوضوح بعد نزع الجبن من القالب وفي بعض الأحيان بعد 2-3 أيام من التصنيع.

تعزى ظاهرة تكوين الغازات في الخثرة في المراحل الأولى من التصنيع إلى وجود *Escherichia Coli* خاصة في الجبن المصنع من حليب ملوث بهذه البكتيريا (Sheelan, 2007).

نتيجة لظهور هذه العيوب في الجبن العكاوي وفي الأنواع الأخرى من الجبن في أثناء التخزين ظهرت العديد من الدراسات تهدف إلى إطالة مدة حفظ الجبن باستخدام بعض المستخلصات الطبيعية بدلاً من استخدام المواد الحافظة الصناعية.

حيث ذكرت الغرابي (2014) تأثير استخدام زيوت بعض أنواع التوابل (حبة البركة ، الذرة والنعناع) لإطالة مدة حفظ الجبن الأبيض الطري، حيث تساعد معاملة الجبن باستخدام حبة البركة في الحفاظ على خواصها الحسية (اللون، النكهة، التماسك، المرارة)، كما اظهرت النتائج تفوقاً معنوياً لحبة البركة مع باقي المعاملات في المحافظة على التركيب الكيميائي للجبن من حيث (المادة الصلبة الكلية، الأزوت، الأحماض الدهنية، الحموضة ورقم الحموضة) وكان التأثير التثبيطي لحبة البركة واضحاً على الاحياء المجهرية وبصورة خاصة العدد الكلي للبكتيريا.

وأثبت (El-Sayed,2017) إمكانية استخدام زيت الذرة في زيادة مدة حفظ الجبن الأبيض لمدة أطول بالمقارنة مع عينات الجبن المصنع دون إضافة زيت الذرة (عينة الشاهد).

كما درس (Hassan and Algarni,2016) إمكانية إطالة مدة حفظ الجبن الطري باستخدام الزيوت المستخلصة من الكمون والذرة وأثبت أنه عند إضافة هذه المستخلصات إلى الجبن تناقصت أعداد البكتيريا بشكل ملحوظ مع المحافظة على الخصائص الحسية للجبن المصنع.

وذكر العبيدي (2008) أن البكتيريا الموجبة لصبغة غرام (*Bacillus subtilis*) كانت أكثر تحسناً من البكتيريا السالبة لصبغة غرام (*Salmonella typhimurium*) وأن الخميرة *Candidiasp.* كانت أكثر تأثراً من الأعفان من نوع *Aspergillus* و *Penicillium* لزيت الحبة السوداء، ولوحظ أنه عند إضافة زيت الحبة السوداء إلى الجبن تناقصت أعداد البكتيريا مع ارتفاع النسب المضافة من الزيت وبالتالي إطالة مدة حفظ الجبن.

وعند معاملة الجبن الطري بزيت الكمون الاسود لوحظ فعاليته التثبيطية ضد بعض أنواع البكتيريا مثل :

S. aureus, E. coli, L. monocytogenes عند زراعته على الأوساط وأيضاً حافظ على المواصفات الحسية والكيميائية بشكل مرغوب (Hassanienet al,2014). وكان تأثير زيت الزعتر قوياً على جميع أنواع البكتيريا الاختبارية *Staph. aureus, Lis. monocytogenes&Lactococcus sp.* ولذلك ينصح باستخدامه في منتجات الالبان.

وأثبتت دراسات أخرى إمكانية استخدام زيت حبة البركة في تثبيط نمو بعض أنواع من الأحياء الدقيقة، وتوصلوا إلى إمكانية استخدام هذا المستخلص في زيادة مدة حفظ الجبن. حيث يضاف 0.1-0.2% من الزيت مع *propiotic* لتثبيط *Salmonella*

E.Coli (Mahgoubet al,2013) - *Staphylococcus aureus* - *Listeria monocytogenes*

كل هذه الدراسات شجعت على إمكانية استخدام الزيت العطري المستخلص من الذرة لإطالة مدة حفظ الجبن العكاوي أطول فترة ممكنة.

مبررات البحث:

1- منع التغيرات غير المرغوبة التي قد تظهر على الجبن العكاوي عند تخزينه عن طريق إضافة زيت مستخلص من الذرة، وتحديد قدرة الزيت المستخلص على إطالة مدة حفظ الجبن العكاوي المصنع.

2- الحد من مسببات عيوب الجبن العكاوي خلال فترة التخزين.

أهداف البحث:

1- تصنيع الجبن العكاوي وفق الطريقة التقليدية المعروفة.

- 2- إضافة مستخلص زيت الذرة للجبن العكاوي المصنع بتركيز مختلفة (0.2-0.4) %.
- 3- دراسة تأثير إضافة زيت الذرة على الخصائص الكيميائية والميكروبية والحسية للجبن العكاوي المصنع.
- 4- تخزين الجبن المصنع لمدة ستة أشهر ومراقبة التغيرات التي تطرأ عليه ومقارنتها مع التغيرات التي تطرأ على الجبن العكاوي المصنع دون إضافة زيت الذرة (عينة الشاهد).

مواد وطرائق البحث:

المواد المستخدمة:

لإنجاز هذا البحث استخدمت المواد التالية:

- 1- حليب بقري تم الحصول عليه من مصدر ثابت (عينة واحدة) طيلة فترة إجراء البحث من مبرة المختارية بحمص تابعة للمؤسسة العامة للمباقر خلال شهر نيسان عام 2022.
- 2- زيت عطري مستخلص من الذرة باستخدام جهاز سوكسلت المخبري.
- 3- منفحة حيوانية (مصدرها: مؤسسة أمانة للمدينة الصناعية بحسياء ذات منشأ إيطالي موردة ومعبأة في مؤسسة أمانة للصناعات الغذائية).
- 4- ليستين الصويا (مصدره: مؤسسة أمانة للصناعات الغذائية).
- 5- كلوريد الكالسيوم (مادة مخبرية).

طرائق العمل والتحليل:

1- طريقة تصنيع الجبن العكاوي:

- تم تصنيع الجبن الأبيض في مخبر الألبان في قسم الهندسة الغذائية في جامعة البعث حسب (عطر، 2004) كما يلي:
- اختيار مصدر ثابت للحليب وإجراء الاختبارات الأولية عليه لتحديد تركيبه الكيميائي.
 - إجراء عمليات التحضير الأولي للحليب (ضبط الدسم - ضبط البروتين - التصفية لتخليصه من الشوائب).
 - بسترة الحليب عند الدرجة 63°م لمدة نصف ساعة، ثم التبريد إلى 32°م (الدرجة المناسبة لعمل المنفحة).
 - إضافة كلوريد الكالسيوم بنسبة 15مغ/100 غ حليب.
 - إضافة المنفحة بنسبة 2 غ/100 كغ حليب مع المحافظة على درجة الحرارة 32°م.
 - إضافة الزيت المستخلص بالتراكيز المدروسة وذلك بعد إجراء عملية الاستحلاب لها باستخدام ليستين الصويا الذي يضاف بنسبة 0.1%.
 - تقطيع الخثرة طولياً وعرضياً بواسطة سكين بعد مرور 20 دقيقة.
 - تصفية الخثرة باستخدام شاش التصفية وذلك لفصل الخثرة عن المصل.
 - تعرض الخثرة لضغط مناسب وذلك لاتمام انفصال المصل مع التقليب عدة مرات.
 - تنزع قطع الجبن من شاش التصفية وتحفظ ضمن محلول ملحي معقم تركيزه 18% عند الدرجة 4°م.

2- التحاليل الكيميائية:

أجري على الحليب الخام والجبن المصنع مخبرياً مجموعة من التحاليل الكيميائية في مخابر قسم الهندسة الغذائية في جامعة البعث، حيث تم إجراء التحاليل التالية وفق (AOAC, 1990) و (الميدع، 1990):

(1) المواد الصلبة الكلية في الحليب الخام وعينات الجبن المصنع: بطريقة التجفيف على الدرجة 105° م حتى ثبات الوزن.

(2) المواد الدسمة في الحليب الخام وعينات الجبن المصنع: تم تقديرها اعتماداً على طريقة جريب.

(3) الحموضة المعايرة في الحليب الخام وعينات الجبن المصنع: تم تقديرها عن طريق المعايرة باستخدام ماءات الصوديوم عشر النظامية، وتم التعبير عنها كنسبة مئوية لحمض اللبن.

(4) البروتينات في الحليب الخام: تم تقديرها بطريقة سورنس.

(5) سكر اللاكتوز في الحليب الخام: تم تقديرها بطريقة قرينة الانكسار.

(6) pH في الحليب الخام: تم تقديرها باستخدام جهاز pH متر.

3- التحاليل الميكروبية:

(1) تقدير العدد الكلي للأحياء الدقيقة عن طريق الزرع على وسط آغار المغذي Nutrient Agar وبالتحضين عند الدرجة 37° م لمدة 48 ساعة.

(2) تقدير أعداد الكوليفورم و الإشرشيا عن طريق الزرع على وسط آغار البنفسجي الأحمر والأصفر VRBA وبالتحضين عند الدرجة 37° م لمدة 48 ساعة بالنسبة للكوليفورم، و 44.5° م لمدة 48 ساعة بالنسبة لبكتريا الإشرشيا.

(3) الكشف عن المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) تم عن طريق الزرع على وسط Baird Parker المضاف إليه صفار البيض - تيلوريوم بمعدل 50 مل من المستحلب المعقم السابق الذكر لكل لتر من وسط الزرع المذكور، وبالتحضين عند درجة حرارة 37° م لمدة 48 ساعة.

(4) الكشف عن جراثيم السالمونيلا عن طريق الزرع على وسط البيبتون Pepton water وأوساط الزرع الانتقائية الآتية: آغار هكتون HektonEnteric Agar (HEA) وبيئة Agar(BS) Bismuth Sulphite وبالتحضين عند درجة حرارة 37° م لمدة 48 ساعة.

(5) الكشف عن بكتريا الليستيريا عن طريق الزرع على وسط مرق الليستيريا الغني الأولي *Listeria selective enrichment supplement* ووسط Oxford Agar لعزل الليستيريا وبالتحضين عند درجة حرارة 37° م لمدة 24 ساعة.

4- التقييم الحسي:

جرت على العينات المدروسة جميعها اختبارات على صفاتها الحسية تضمنت (الطعم، اللون، المرارة) خلال فترة التخزين وذلك من قبل مجموعة من المهندسين الغذائيين، إذ أعطيت كل صفة 5 درجات/5=ممتاز، 4= جيد جداً، 3= جيد، 2= وسط، 1= مقبول.

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام Minitap17 بواسطة تحليل التباين TWO WAY ANOVA عند قيمة $\alpha=0,05$

النتائج والمناقشة:

نتائج التحليل الكيميائي:

يبين الجدول (1) متوسط التركيب الكيميائي للحليب الخام المستخدم في تصنيع الجبن العكاوي بحيث تم شراء الحليب دفعة واحدة (عينة واحدة) ومنها تم تصنيع الجبن الشاهد (دون إضافة زيت الذرة) والجبن المضاف إليه زيت الذرة بتركيز (0.2 و 0.4) % . حفظت العينات في عبوات زجاجية ضمن محلول ملحي تركيزه 18% عند درجة حرارة 4°م لحين إجراء الاختبارات. تم إجراء الاختبارات الكيميائية والتحليلات الميكروبية كل 30 يوم وسجلت النتائج .

الجدول (1): التركيب الكيميائي للحليب المستخدم في صناعة الجبن العكاوي

المكونات	القيمة
المواد الصلبة الكلية	12.3 ± 0.1 %
المواد الدسمة	3.4 ± 0.1 %
البروتينات	3.3 ± 0.1 %
اللاكتوز	4.5 ± 0.1 %
الحموضة المعيارية مقدرة على أساس حمض اللبن	0.18 ± 0.01 %
رقم الحموضة pH	6.6 ± 0.1

دراسة تأثير تركيز الزيت المستخدم على نسبة المواد الصلبة الكلية % في عينات الجبن العكاوي:

تبين نتائج الجدول (2) النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية في عينات الجبن العكاوي المضاف إليها الزيت المستخلص من الذرة بنسب 0.2% و 0.4% من وزن الخثرة.

تظهر هذه النتائج ارتفاع ملحوظ في النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية خلال المراحل الأولى من التخزين (خلال الشهر الثاني) ويعود السبب في ذلك إلى خسارة الرطوبة من الجبن بالإضافة إلى تغير نسبة كل من الدسم والبروتين في عينات الجبن حيث يعتبر الدسم والبروتين هما الأساس في تحديد النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية في الجبن، ثم تعود هذه النسبة لتتخفض في مراحل التخزين اللاحقة ويعود السبب في ذلك إلى تأثير تحلل الدسم و البروتين من قبل الأحياء الدقيقة، وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Nuser, 2001) , (Hayalglouet *al*, 2005).

يبين التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين العينات عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (2): النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية في عينات الجبن

زمن التخزين	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.2%	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.4%	جبن دون إضافة زيت الذرة
الشهر الأول	A44.91a ± 0.65	B45.81ac ± 0.83	EF44.52ae ± 0.7
الشهر الثاني	AB46.59db ± 0.77	AE47.59ad ± 0.44	A46.01ab ± 0.9
الشهر الثالث	BA46.31b ± 0.85	E47.09e ± 0.68	D45.90d ± 0.77
الشهر الرابع	CA45.69ac ± 0.63	ED46.93ce ± 0.85	AF45.75bc ± 0.85
الشهر الخامس	C45.23ec ± 0.90	F46.64ca ± 0.90	DF45.69ce ± 0.34
الشهر السادس	B45.04d ± 0.95	FA46.38ad ± 0.94	DB45.64cd ± 0.42

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يمين الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في العمود نفسه (بالنسبة لزمن التخزين).

يشير اختلاف الحروف الكبيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في السطر نفسه (بالنسبة لتركيز الزيت المضاف).

دراسة تأثير تركيز الزيت المستخدم على نسبة الدسم % في عينات الجبن العكاوي:

تبين نتائج الجدول (3) نسبة الدسم في عينات الجبن العكاوي المضاف إليها الزيت المستخلص من الذرة بنسب 0.2% و 0.4% من وزن الخثرة.

يتضح من هذه النتائج أن النسبة المئوية للدسم في الجبن تتناقص مع زيادة فترة التخزين نتيجة لتسرب بعض الدسم من كتلة الجبن إلى المحلول الملحي، و هذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Nuser, 2001).

يبين التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين العينات وأن لزمّن التخزين وتركيز الزيت المستخدم تأثيراً معنوياً مهماً في قيم الدسم عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (3): النسبة المئوية للدسم في عينات الجبن

زمن التخزين	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.2%	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.4%	جبن دون إضافة زيت الذرة
الشهر الأول	A16.80ce±0.33	CA17.02c±0.34	ED16.23ac±0.4
الشهر الثاني	F16.75a±0.23	CE17.00b±0.42	DA16.00cb±0.12
الشهر الثالث	B16.53e±0.45	DB16.72d±0.19	D15.61de±0.5
الشهر الرابع	D15.80ae±0.31	C16.63fa±0.2	A15.40fe±0.19
الشهر الخامس	AB15.63es±0.56	EA16.59s±0.3	C15.37ac±0.34
الشهر السادس	DE15.40be±0.42	E16.55d±0.0.35	D15.34b±0.5

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يمين الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في العمود نفسه (بالنسبة لزمّن التخزين).
يشير اختلاف الحروف الكبيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في السطر نفسه (بالنسبة لتركيز الزيت المضاف).
دراسة تأثير تركيز الزيت المستخدم على نسبة الحموضة% في عينات الجبن العكاوي:

تبين نتائج الجدول (4) النسبة المئوية للحموضة المعيرة في عينات الجبن العكاوي المضاف إليها الزيت المستخلص من الذرة بنسب 0.2% و0.4% وزن الخثرة

حيث يتضح من هذه النتائج ارتفاع النسبة المئوية للحموضة خلال الشهر الثاني من التخزين في جميع العينات ويعود السبب في ذلك إلى نشاط الأحياء الدقيقة وخاصة بكتريا حمض اللبن التي تقوم بتحويل اللاكتوز المتبقي في الجبن إلى حمض لبن. بعد ذلك يلاحظ انخفاض نسبة الحموضة وصولاً إلى الشهر السادس من التخزين وذلك لأن الحموضة الناتجة لا تزداد في الطور المائي للجبن كما أن كمية قليلة من حمض اللبن يمكن أن تتحطم من قبل الميكروبات التي تنمو والتي تقوم باستهلاك حمض اللبن كمصدر للطاقة مما يسبب انخفاض الحموضة مع التقدم في فترة التخزين. هذا يتوافق مع نتائج (حلي، 2014) كما يلاحظ أيضاً وجود علاقة طردية بين النسبة المئوية للحموضة وتركيز الزيت المستخدم.

يبين التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين العينات وأن لزمّن التخزين وتركيز الزيت المستخدم تأثيراً معنوياً مهماً في قيم الحموضة عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (4): النسبة المئوية للحموضة المعيرة في عينات الجبن

زمن التخزين	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.2%	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.4%	جبن دون إضافة زيت الذرة
الشهر الأول	C0.30a±0.016	C0.31as±0.029	AC0.27b±0.039
الشهر الثاني	A0.35de±0.022	AB0.36d±0.014	BC0.30e±0.040
الشهر الثالث	BA0.33ba±0.030	CA0.32be±0.053	AE0.29c±0.045
الشهر الرابع	F0.32eg±0.041	F0.31ae±0.034	CA0.25g±0.027
الشهر الخامس	G0.29ac±0.032	AF0.29c±0.017	A0.22bc±0.03
الشهر السادس	EB0.27ae±0.037	D0.28e±0.020	B0.20gc±0.035

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يمين الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في العمود نفسه (بالنسبة لزمّن التخزين).
يشير اختلاف الحروف الكبيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في السطر نفسه (بالنسبة لتركيز الزيت المضاف).
التحليل الميكروبي:

يبين الجدول (5) نتائج التحليل الميكروبي لعينات الجبن المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة.

يتضح من هذه النتائج خلو جميع العينات من المكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا والليستيريا خلال فترة التخزين وهذا يتفق مع ماورد في المواصفة القياسية السورية رقم 2179 / 2007 التي تحدد الاشتراطات الخاصة للأحياء الدقيقة الواجب تحديدها في المواد الغذائية (بند الحليب ومشتقاته).

بالنسبة إلى العدد الكلي للأحياء الدقيقة (التعداد العام) يتضح الزيادة في التعداد العام في جميع العينات بشكل ملحوظ، حيث كان التعداد في عينة الشاهد أعلى بالمقارنة مع العينات المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة. أما بالنسبة لتعداد بكتريا الكوليفورم يتضح زيادة تعداد هذه البكتريا ببطء في جميع العينات عند إضافة الزيوت بالتراكيز المدروسة، حيث كان تعداد هذه البكتريا منخفض في العينات المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة مقارنة مع عينة الشاهد. وبالنسبة لتعداد الإشريشيا يتضح زيادة تعداد هذه البكتريا في جميع العينات، حيث كان تعداد هذه البكتريا منخفض في العينات المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة مقارنة مع عينة الشاهد التي ازداد فيها تعداد البكتريا من 43 خلية/غ حتى 145 خلية/غ في نهاية فترة التخزين.

بمقارنة جميع هذه النتائج مع ما ورد في المواصفة القياسية السورية رقم 2179 / 2007 يتضح أن جميع هذه العينات لم تتجاوز الحدود المسموح بها من حيث عدد البكتريا وبالتالي لم تتعرض للفساد خلال التخزين لمدة ستة أشهر. يبين التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين العينات وأن لزمّن التخزين وتركيز الزيت المستخدم تأثيراً معنوياً مهماً في قيم التعداد العام وتعداد كل من الإشريشيا والكوليفورم عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (5): نتائج التحليل الميكروبي لعينات الجبن المصنع

	الشهر الأول	الشهر الثاني	الشهر الثالث	الشهر الرابع	الشهر الخامس	الشهر السادس	
جبن مع إضافة زيت الذرة 0.2%	المكورات العنقودية الذهبية	-	-	-	-	-	خلية/غ
	الليستيريا	-	-	-	-	-	خلية/غ
	السالمونيلا	-	-	-	-	-	خلية/25 غ
	الإشريشيا	A23fa	BA28a	AE32fbe	E54bf	EA66g	خلية/غ C75af
	الكوليفورم	BE151fd	E181ae	CE239c	CA348f	BE523ca	خلية/غ B785gd
	التعداد العام	D1613d	B2161ea	C2893fm	F3409df	A4505e	خلية/غ G4653eb
جبن مع إضافة زيت الذرة 0.4%	المكورات العنقودية الذهبية	-	-	-	-	-	خلية/غ
	الليستيريا	-	-	-	-	-	خلية/غ
	السالمونيلا	-	-	-	-	-	خلية/25 غ
	الإشريشيا	AB22g	B26c	A31cd	DB51s	E62de	خلية/غ AE70e
	الكوليفورم	AG149ea	G179e	ED235ca	BD329d	F518ad	خلية/غ DF759fe
	التعداد العام	C1610as	BC2155b	B2820f	A3402a	C4490g	خلية/غ G4649ab
جبن دون إضافة زيت الذرة	المكورات العنقودية الذهبية	-	-	-	-	-	خلية/غ
	الليستيريا	-	-	-	-	-	خلية/غ
	السالمونيلا	-	-	-	-	-	خلية/25 غ
	الإشريشيا	CE43cf	E70af	EC100e	AB120f	CA133s	خلية/غ D145b

خلية/غ	DE900d	AD735g	FE698b	F540fa	EC320af	M175c	الكوليفورم
خلية/غ	M5600f	D5430m	E4300d	C3520fe	A2810df	MA1730f	التعداد العام

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يمين الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في العمود نفسه (بالنسبة لتركيز الزيت المضاف).

يشير اختلاف الحروف الكبيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروقات معنوية بين العينات في السطر نفسه (بالنسبة لزمن التخزين).

التقييم الحسي:

يبين الجدول (6) نتائج التقييم الحسي لعينات الجبن المضاف إليها الزيت العطري بالتراكيز المدروسة.

يتضح من هذه النتائج خلو عينات الجبن المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة من أية روائح غريبة أو مظاهر للفساد أو أي طعم غير مرغوب فيه وذلك خلال التخزين لمدة ستة أشهر، بينما ظهرت في عينة الشاهد رائحة العفن مع بداية الشهر الخامس من التخزين، بالإضافة إلى ظهور طعم المرارة، وكذلك لوحظ ظهور طبقة من العفن على سطح عينة الشاهد التي لم تلاحظ في العينات المضاف إليها الزيت بالتراكيز المدروسة. (بالنسبة للفطور والخمائر تم الاكتفاء بالتقييم الحسي عن طريق مراقبة ظهور الأعفان على سطح الجبن خلال فترة التخزين وسيتم الالتزام بإجراء اختبارات الفطور والخمائر في أبحاث لاحقة).

الجدول (6): نتائج التقييم الحسي لعينات الجبن المصنع

الشهر السادس	الشهر الخامس	الشهر الرابع	الشهر الثالث	الشهر الثاني	الشهر الأول	الصفات الحسية	
1	2	2	3	4	5	الطعم	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.2%
1	2	2	3	3	4	الرائحة	
1	2	3	4	4	5	المرارة	
3	6	7	10	11	14	المجموع	
2	2	3	4	4	5	الطعم	جبن مع إضافة زيت الذرة 0.4%
1	2	2	3	3	4	الرائحة	
2	3	3	4	4	5	المرارة	
5	7	8	11	11	14	المجموع	
1	1	2	3	3	4	الطعم	جبن دون إضافة زيت الذرة
1	1	2	2	3	4	الرائحة	
1	1	2	2	3	4	المرارة	
3	3	6	7	9	12	المجموع	

الاستنتاجات:

- 1- إمكانية استخدام الزيت العطري المستخلص من الذرة لإطالة مدة حفظ الجبن العكاوي.
- 2- أفضل تركيز مستخدم لإطالة مدة حفظ الجبن العكاوي هو 0.4%.
- 3- ساهم استخدام الزيت العطري في الحد من نمو مسببات الفساد للجبن ولا سيما البكتريا غير المرغوبة.
- 4- ظهور علامات الفساد على عينة الشاهد مع بداية الشهر الخامس من التخزين من حيث ظهور رائحة العفن غير المرغوبة وطعم المرار بالإضافة إلى تشكل طبقة العفن على سطح الجبن، في حين لم تلاحظ علامات الفساد على عينات الجبن المضاف إليها الزيت العطري بالتراكيز المدروسة خلال مدة التخزين.

التوصيات:

- 1- في هذا البحث تم الاكتفاء بهذين التركيزين ولكن في أبحاث لاحقة سيتم العمل على إمكانية استخدام تراكيز أعلى لإطالة مدة الحفظ لفترة زمنية أطول.
- 2- العمل على دراسة إمكانية إطالة مدة الحفظ لفترة زمنية تصل إلى عام أو أكثر.

المراجع:

- العبيدي, سعيد صاحب علاوي (2008) تأثير الحبة السوداء ومستخلصاتها في الاحياء المجهرية المسببة لتلف الغذاء ودورها لاطالة مدة حفظ الجبن. مجلة العلوم العراقية الزراعية , 39 (6) , 124-133.
- الغرابي باسمه جاسم محمد(2014) دراسة تأثير تغليف الجبن الأبيض الطري بزيوت بعض أنواع التوابل على بعض الصفات الحسية والكيميائية والميكروبية أثناء الحفظ في الثلاجة. مجلة القادسية للعلوم الزراعية, 1(4), 87-98.
- الميدع, إلياس (1990) الألبان – القسم العملي. مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة حلب، 284.
- حليبي, كاميليا (2014) تأثير بعض عوامل التصنيع على إنضاج الجبن الأبيض (العكاوي) المخزن في محلول ملحي. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية, سلسلة العلوم البيولوجية, المجلد (36), العدد (4).
- عطرة, رمضان, (2004-2005) نقانة الألبان 2 . مديرية الكتب والمطبوعات , كلية الهندسة الكيميائية والبترونية، جامعة البعث، فاضل, نور جمعة (2013) تأثير اضافة عدد من المستخلصات النباتية على خواص الجبن الطري المصنع مخبرياً . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية , عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الاول لقسم علوم الاغذية, 190-197.
- هيئة المواصفات القياسية العربية السورية, 2007, الاشتراطات الجرثومية للأجبان البيضاء رقم 2179, وزارة الصناعة السورية.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, 15th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. U.S.A.
- Beerens H. and Luquet F. (1987) Guide pratique analyse microbiologique des laits et des produits laitiers, Lavoisier 11, Rue Lavoisier, Paris, Cedex 08.
- El-Sayed, H. A. (2017) The Effect of Adding Corn Oil on The Quality and Shelf Life of white Cheese. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 8 (8): 335 – 340.
- Fox P. F. and McSweeney P.L.H.(2004) Cheese Chemistry, Physics and Microbiology , 3rd ed., ' Vol. 1 and 2 ,London , Elsevier.
- Gómez-Torres, N., Ávila, M., Gaya, P. and Garde, S. (2014) Prevention of late blowing defect by reuterin produced in cheese by a *Lactobacillus reuteri* adjunct. Food Microbiology, 42, 82–88.
- Hassan E. And Algarni A. (2016) Soft cheese Supplemented with Cumin and Corn Oil to increase selflife during storage period , Advances in Environmental Biology, 10(12 December, Pages: 227-236.
- Hassanien M. F. R., Mahgoub S. M. and El-Zahar K.M. (2014) Soft cheese supplemented with black cumin oil: Impact on food borne pathogens and quality during storage . Saudi Journal of Biological Sciences , 21: 280-288.
- Hayalglou A. A., Guven M., Fox P. F. and Mc.Sweeney P.L.H. (2005) Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish white-brined cheese during ripening. Journal of Dairy Science, 88, 3460-3474.
- Huang D., Lin C., Chen H. and Lin Y.H.(2004) Antioxidant and antiproliferative activities of sweet potato (*Ipomoea batata* L.) Lam (Tainong 57) constituents. Bot. Bull. Acad. Sin., 45: 179-186.
- Mahgoub S. A., Ramadan M. F. and El-Zahar, K. M. (2013) Cold pressed *Nigella Sativa* oil inhibits the growth of foodborne pathogens and improves the quality of domiati cheese. Journal of Food Safety, 33(4), 470-480.
- Nuser S.M. (2001) The effect of cooking and vacuum packaging on the quality of white soft cheese. M.Sc. thesis, University of Khartoum, Sudan.

- Ozturk S. and Ercisli S. (2007) Antibacterial activity and chemical constitution of *Zizphoraclinopodioides*. Food Control,18,535-540.
- Rehman Z. U.(2006) Citrus peel extract – A natural source of antioxidant. Food Chemistry, 99,450-454.
- Sheelan. J. J. (2007) The microbiology of cheese ripening: What causes the development of gas during ripening?.

The Effect of Adding Oil Extracted from Corn on the Chemical, Microbial, and Sensory Properties of Akkawi Cheese

Manal Ahmad ALkhalil*⁽¹⁾

(1) . College of Chemical and Petroleum Engineering, ALBaath University , Homs, Syria.

(*Corresponding author: ManalALkhalil, Email: manal.khalil1233@gmail.com).

Received: 27/02/2023

Accepted: 9/05/2023

Abstract

The study aimed to determine the effect of adding Corn oil with two different concentrations (0.2 and 0.4)% on some chemical, microbial and sensory characteristics of laboratory-made Akkawi cheese. This research was conducted in the Department of Food Engineering–College of Chemical and Petroleum Engineering - ALBaath University, during April of the year 2022. The Akkawi cheese was manufactured in the laboratory from pasteurized cow's milk at a temperature of 63 °C for a period of 30 minutes by following the known traditional methods with the addition of Corn oil to the curd cheese after filtering and in proportions (0.2 and 0.4)% of the curd weight, Processed cheese samples were preserved at a temperature of 4 °C for a period of Six Months where microbial, chemical and sensory tests were conducted on the samples. it was found that addition of Corn oil to Akkawi cheese reduced the total number, Coliform, Salmonella, listeria and Staphylococcus aureus, compared with the control cheese sample, it is clear from the results obtained that the addition of Corn oil to the processed Akkawi cheese improved Some chemical, microbial and sensory properties compared with the control sample.

Keywords: Akkawi cheese, Corn oil, chemical Quality, Microbial quality, sensory quality.