

## تأثير إضافة مسحوق الزعتر البري في الخواص الكيميائية والميكروبية والحسية للأجبان الطرية

كاميليا حلبى (1)\* وفؤاد سلمان (1) وعلي سلطنة (1) وأحمد قره علي (2)

(1) قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2) قسم الكيمياء البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(\*المراسلة: كاميليا حلبى، البريد الإلكتروني: [Camilliaha5@gmail.com](mailto:Camilliaha5@gmail.com)).

تاريخ القبول : 2022/01/10

تاريخ الاستلام : 2021/09/12 م

### المُلخَص:

هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير إضافة مسحوق الزعتر وبتركيزين مختلفين ( 0.4, 0.7 ) % في بعض الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية للجبن المصنع مخبرياً، تم إجراء هذا البحث في قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة تشرين وذلك خلال شهري آذار ونيسان من هذا العام. إذ تم تصنيع الجبن مخبرياً من حليب بقري مبستر على حرارة 72 م لمدة 15 ثانية باتباع الطرائق التقليدية المعروفة مع إضافة مسحوق الزعتر الى خثرة الجبن بعد التصفية وبالنسب ( 0.4, 0.7 %) من وزن الخثرة , حفظت عينات الأجبان المصنعة على حرارة 4 م لمدة 28 يوم حيث أجريت على العينات الاختبارات الميكروبية والكيميائية والحسية, حيث وجد أنّ إضافة مسحوق الزعتر للجبن خفض من كمية من الأزوت الذواب والطيّار , كما انخفض العدد الكلي وعدد الفطريات والخمائر وذلك مقارنة مع عينات الجبن الشاهد , ويتضح من النتائج المتحصل عليها أنّ إضافة مسحوق الزعتر حسن من بعض الخصائص الكيميائية والميكروبية والحسية مقارنة مع الشاهد .

**الكلمات المفتاحية:** الجبن الطري، مسحوق الزعتر، النوعية الكيميائية، النوعية الميكروبية، الجودة الحسية.

### المقدمة:

يعد الجبن وجبة غذائية عالية القيمة الغذائية ومتوفرة في جميع المناطق وبأشكال متعددة ومتنوعة بالإضافة إلى أنّ الجبن يمتاز بالنكهة والطعم المرغوب فيه، كما تعتبر صناعة الجبن من أهم الصناعات التقليدية المتبعة لحفظ مكونات الحليب من التلوث (Brown, 2002) . يعتبر الجبن الطري من أهم منتجات الألبان لسهولة صناعته ورخص ثمنه حيث يصنع محلياً من حليب الأبقار أو أي نوع من أنواع الحليب الأخرى وبطرائق تقليدية ( Saleem and Dosh, 2007 ) ولحل مشكلة التخزين لهذه الأجبان وبقية منتجات الألبان اتجه العديد من الباحثين إلى إضافة العديد من الإضافات الغذائية للمنتجات والتي بدورها سوف تطيل مدة الخزن (Lin, 2007).

نتيجة الزيادة المستمرة للبحث عن مركبات بديلة وفعالة في حفظ الأغذية تهدف إلى الاستعاضة جزئياً أو كلياً عن الإضافات المضادة للميكروبات الكيميائية وهذا يقود إلى تطوير مفهوم المواد الحافظة الحيوية الطبيعية للتقليل إلى الحد الأدنى من استخدام المواد الحافظة الكيميائية لزيادة العمر التخزيني للأغذية (دليل المضادات الميكروبية من مصادر طبيعية، 2014) . إنّ المواد

الحافظة البيولوجية هي مجموعة واسعة من المنتجات الطبيعية المستخرجة من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة التي يمكن أن تكون مفيدة في إطالة العمر التخزيني للأطعمة (Hayaloglu and Farkye, 2011)

يعتبر الجبن العكاوي أحد أصناف الأجبان المنتجة على نطاق واسع في دول حوض البحر المتوسط والبلقان وهناك أصناف متعددة من هذه الأجبان منتشرة في الأسواق السورية كالشلال والعكاوي والبلدي والقريش ، ويعد الجبن العكاوي من أكثر هذه الأصناف انتشاراً إذ يمكن استهلاكه طازجاً أو بعد إنضاجه في محلول ملحي حيث يصنع من حليب الغنم والبقر بطرائق تقليدية متوارثة (Slik et al., 2007). ونظراً لارتفاع تركيز المحاليل الملحية التي يحفظ فيها الجبن الأبيض، تمّ اللجوء الى طريقة أخرى في الحفظ بإضافة بعض النباتات الطبية والعطرية على شكل (مساحيق، مستخلصات) لمعرفة مدى تأثير هذه الإضافات على مدة حفظ الجبن دون وجود الملح.

تعتبر النباتات الطبية والعطرية مصادر ممتازة للمركبات الفعالة المضادة للميكروبات ومن وجهة النظر الكيميائية هي مركبات عطرية وفينولية تلعب دوراً هاماً في الدفاع عن النباتات كما تمتلك خصائص مضادة للميكروبات يمكن استخراجها من أجزاء مختلفة من النباتات كالأزهار والأوراق والجذور، البذور، اللحاء، القشر، الفاكهة، الثمار، الخشب، البراعم والنبات بأكمله (Hyldgaard et al., 2012).

كما تم تطبيق بعض أنواع النباتات العطرية بأشكال مختلفة (مسحوق، مستخلصات مائية وكحولية، زيوت) في عدد من منتجات الألبان، و وجد في دراسات أجريت حديثاً استخدم فيها مستخلصات من النباتات العطرية لزيادة العمر التخزيني للجبن، إذ أنّ الاجبان المنضجة المضاف لها نباتات عطرية قد تكون مشابهة للجبن المنضج غير المضاف له نباتات عطرية من حيث التصنيع والتكنولوجيا كأنواع الجبن المملح، ولكنها تختلف عن غيرها من الأجبان المملحة من حيث مظهرها ورائحتها ونكهتها وطعمها. إنّ إضافة هذه النباتات العطرية والطبية، قد يجعل هناك امكانية لصناعة جبن خاص ومميز حيث يصنع مثل هذا النوع من الاجبان في تركيا كجبن ال Otlu التركي وحتى الآن لا يوجد معلومات مفصلة عن هذه الأنواع ومدى تأثير هذه الإضافات على الخصائص الكيميائية والبيوكيميائية للجبن المنضج (Hayaloglu and Fox, 2008). إنّ اضافة النباتات العطرية عملية مهمة للحصول على نكهة خاصة للجبن ، كما أنها تزيد من العمر التخزيني للجبن ( Shelf-life ) ، و وجد بأنّ اضافة المستخلصات والمساحيق لبعض النباتات العطرية له خصائص مضادة للميكروبات (Sagun et al., 2006) ، كما يمكن إضافة الأعشاب والتوابل الشائعة إلى بعض الأجبان كعامل نكهة بما في ذلك الكمون، الفلفل الأحمر، الأخضر ، الأسود والكرابية والثوم والبقدونس وعادة تكون نسبة المساحيق النباتية المضافة للخبث أقل من 1 % ( Hayaloglu and Farkye , 2011 ) ، كما تعد الاحماض العضوية الضعيفة أكثر المواد استخداماً كعوامل للحفظ وحالياً تزايد اهتمام المستهلك بالغاء الحاوي على كميات منخفضة من المواد الحافظة الكيميائية وذلك لكونها سامة للإنسان (Sagun et al., 2006).

وفي دراسات أجريت سابقاً وجد بأنّ إضافة التوابل إلى الجبن الطري حسن من الجودة الحسية والميكروبية وقد يصبح الجبن المحتوي على مواد طبيعية مهم لكثير من المستهلكين لتحقيق رغباتهم للحد من مخاطر الأمراض .ولزيت الكمون تأثير قوي مضاد للميكروبات أكثر من المستخلصات المائية (Ibrahim and Abdel Hakiem., 2015).

ففي بحث أجري من قبل (El-Sayed,2017) لدراسة تأثير إضافة مسحوق الزعتر في صناعة الجبن المطبوخ، وجد انخفاض في نسبة الأزوت الذواب في المعاملات المضاف لها مسحوق الزعتر مقارنة مع الشاهد ،ووجد أن إضافة مسحوق الزعتر الى الخليط بنسبة ( 0.1 – 0.3 ) % حسنت القوام والملمس وعززت النكهة .

**أهمية وأهداف البحث:**

انطلاقاً من أهمية صناعة الأجبان الطرية والتي يعتبر العكاوي أحد أهم أصنافها ونظراً لقلّة الدراسات المتعلقة بهذا الصنف وضرورة المساهمة في تطوير صناعته فلا بدّ من إجراء مزيد من الأبحاث والدراسات المتعلقة بهذه الأجبان بحيث تأخذ مكانتها التي تستحقها على المستويات كافة والتي تعتبر مصدر فائدة لكل من المنتج والمصنع والمستهلك فإن البحث يهدف إلى :

1. دراسة تأثير إضافة مسحوق الزعتر بتركيز مختلفة (0.4, 0.7%) على الخصائص الكيميائية والميكروبية والحسية للجبن الابيض الطري المخزن على حرارة البراد على درجة 4 م° لمدة 28 يوم .
2. التركيز في هذه الدراسة على الجبن الطري غير المملح لمعرفة تأثير إضافة مسحوق الزعتر على مدة حفظ الجبن غير المملح مواد البحث، وطرائقه:

**أولاً- الحليب المستخدم في الصناعة:**

تم الحصول على الحليب البقري الخام المستخدم في الصناعة من مصدر واحد وثابت طول فترة البحث من منطقة دمسرخو في محافظة اللاذقية خلال شهري آذار ونيسان 2021.

**ثانياً- العينات النباتية المستخدمة في الدراسة:**

شملت الدراسة الزعتر لتوفره بكثرة في البيئة المحليّة الساحلية، إذ تمّ شراء العينات النباتية من السوق المحليّة في حالة طازجة من نوع محدد *Thymus Vulgaris* ونقلت إلى المختبر وغسلت بالماء العادي والماء المعقم المقطر وذلك لتجهيزها للتجفيف والاستخلاص والاستخدام.

**ثالثاً- طرق تجفيف العينات النباتية :**

طريقة تجفيف الزعتر: تم تجفيف أوراق الزعتر هوائياً في مكان ظليل على درجة حرارة الغرفة حتى تمام الجفاف وبعدها تم سحقها وطحنها بواسطة مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق مجفف منها ومن ثم وضعت في مرطبان زجاجي ( بني اللون ) ذو لون عاتم في التلاجة وذلك لحين استعمالها في التجارب المخبرية .

**رابعاً- تصنيع الجبن مخبرياً:** تمّ تصنيع و دراسة الجبن الأبيض الطري ( العكاوي ) غير المحفوظ بمحلول ملحي وذلك ضمن ظروف المخبر ، إذ تمّ تصنيع الجبن والمعامل بمسحوق الزعتر ( دون الحفظ بمحلول ملحي ) مخبرياً والجبن الشاهد هو جبن أبيض طري غير محفوظ في محلول ملحي.

**البسترة :** بعد وصول الحليب إلى المخبر و تصفيته من الشوائب تمّت بسترته على درجة حرارة 72 م° لمدة 30 ثانية و تبريده باستخدام حمام مائي إلى حرارة ( 35 - 40 م° ) وأضيف بادئ بنسبة 0.5 % مع المزج والتحرك جيداً .

(1) **التحضير :** بعد إضافة البادئ ( بادئ طبيعي من لبن سابق ) ، حضن الحليب على درجة حرارة ( 40 - 42 م° ) لمدة نصف ساعة و ذلك لنشاط أنزيمات البادئ و جعل الوسط أكثر حموضة . و من ثم أضيف بعد ذلك ملح كلوريد الكالسيوم بنسبة 0.02 % مع المزج و التقليب جيداً و بعدها أضيف الرنينين ( المنفحة المستخدمة على شكل أقراص وأضيف قرص واحد منها التي تعادل قوتها ( 18000/1 ) وحضن الحليب على حرارة ( 40 - 37 م° ) لمدة نصف ساعة لنشاط الرنينين و حدوث التجبن .

(2) **التقطيع :** بعد حصول عملية التجبن التي استغرقت 45 دقيقة وتشكل الخثرة وانفصال المصل عنها تم إخراج الخثرة من الحاضنة و قطعت مباشرة إلى مكعبات صغيره طولياً وعرضياً بواسطة سكين حادة لتسهيل خروج المصل منها .

(3) التصفية : نقلت قطع الخثرة إلى مصفاة خاصة ومفروشة بنسيج قطني ( شاش ) ووضعت قطع الخثرة على الشاش لفصل المصل عنها وتم تصفية جزء من المصل ثم وزنت الخثرة وعلى اساس وزن الخثرة أضيفت نسبة مسحوق الزعتر المطلوبة .

- قسمت الخثرة لثلاثة أقسام :
- جزء اضيف له مسحوق الزعتر بنسبة 0.4%
- جزء اضيف له مسحوق الزعتر بنسبة 0.7%
- شاهد
- إذ تم اختيار هذه النسب بناءً على تجارب أولية تم إجراؤها مخبرياً
- مزج المسحوق مع الخثرة بشكل متجانس إذ تم توزيع المسحوق في كامل الخثرة ثم لفت قطع الخثرة بواسطة الشاش حيث تندمج مع بعضها البعض لتأخذ شكل محدد وهو شكل القالب.

(4) الكبس : تم كبس الخثرة لمدة (2) ساعة باستخدام ثقل 3 كغ لمدة ساعتين وتقليب قالب الجبن عد مرّات أثناء عملية الكبس و وزن قالب الجبن الطري قبل عملية التملح الجاف . و بعدها قطع القالب إلى مكعبات بأبعاد متساوية ( 3 × 3 × 3 سم ) حيث تم التحكم بهذا العامل في جميع الدفعات التصنيعية و تثبيته. ثم قطع قالب الجبن الى مكعبات متجانسة وحفظ الجبن في أكياس بولي ايثيلين (مغلقة) في البراد على حرارة 4 م و اخذت عينات للتحليل بعد التصنيع مباشرة وبعد التخزين مدة 7 , 14 , 21 , 28 يوم.

#### خامساً- الاختبارات الكيميائية : ( AOAC ,2010 )

أجري على الجبن المصنوع مخبرياً مجموعة من الاختبارات الكيميائية لمعرفة مدى تغير تركيب الجبن خلال فترة الحفظ إذ تعطي دلالة على مدى تقدم مراحل الفساد في الجبن ومدى تأثير إضافة مسحوق الزعتر على الحفظ و ذلك بعدة طرق:

- تقدير نسبة الدهن بطريقة جرير Gerber .
- تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة باستخدام طريقة التجفيف بالفرن على حرارة 105 م ± 2 حتى ثبات الوزن .
- تحديد النسبة المئوية للحموضة كحمض لبن و ذلك بالمعايرة بمحلول قلوي NaOH (0.1) ع.
- تقدير المحتوى من الأزوت الكلي و الذواب بطريقة كلداهل واستخدم في تقدير الأزوت جهاز نصف آلي Gerhardt (– Vapodest)
- تقدير الأزوت الطيار بالتقطير بوجود أكسيد المغنيزيوم المرمد واستقبال المتقطر بحمض البوريك 3 % بوجود كاشف تازيرو ثم المعايرة بمحلول حمض كلور الماء 0.1 ع .
- تم حساب معامل الإنضاج على الشكل التالي :

$$\text{معامل الإنضاج} = (\text{الأزوت الذائب} / \text{الأزوت الكلي}) \times 100$$

#### سادساً - الاختبارات الميكروبية: (APHA , 1978)

- تقدير العد الكلي للبكتيريا بطريقة الأطباق المصبوبة حيث استخدم الوسط الزرعي (الآغار المغذي) وحضنت الأطباق على حرارة 37 م لمدة 48 ساعة.

- تقدير عدد الفطريات والخمائر بطريقة الأطباق المصبوبة حيث استخدم الوسط الزراعي (بيئة ديستروز البطاطا ) وحضنت الأطباق على حرارة 25 م لمدة 5 أيام .
- الكشف عن بكتريا القولونية E. coli باستخدام بيئة ماكونكي (Macconkey Broth).

#### سابعاً - الاختبارات الحسية:

حفظت عينات الجبن لمدة 7 ، 14 ، 21 ، 28 يوم ، تم تقييمها حسيًا من قبل مجموعة مؤلفة من عدة أعضاء ، تم تصنيف العينات بين ( 1 - 10 ) ( 1 : سيء جداً و 10 : جيد جداً ) للمظهر واللون ، القوام ، النكهة والرائحة ( Larmond , 1987 ) .

#### ثامناً - التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها بإتباع برنامج Genstat - 12 وبحساب ANOVA وحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 1% .

#### تاسعاً- النتائج والمناقشة:

- نتائج التحليل الكيميائي :

بين الجدول التالي متوسط التركيب الكيميائي للحليب المستخدم في عملية تصنيع الجبن ففي هذه الدراسة تم شراء دفعة حليب واحدة (عينة واحدة ) ومنها تم تصنيع الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق زعتر 0.4 و 0.7 % .

#### الجدول (1): التركيب الكيميائي للحليب المستخدم في التصنيع :

التركيب الكيميائي %	المادة الجافة %	الدهن %	البروتين %	الكازين %	الحموضة %	الـ PH	الملوحة غ / ل	الرماد %
حليب	11±2	3±0.85	2.8±0.76	2.5±0.6	0.18±0.02	6.5±1.7	1.68±0.5	1.1±0.34

لوحظ من النتائج المتحصل عليها احصائياً في الجدول ( 2 ) وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة كما لوحظ تأثير لزمان التخزين ونسبة المسحوق المضاف على الخصائص الكيميائية للجبن خلال فترة الحفظ

#### الجدول ( 2 ) تأثير الزمن ومسحوق الزعتر على الخصائص الكيميائية للجبن الطري :

المؤشرات	الزمن (يوم)	الشاهد	نسبة المسحوق المضاف 0.4 %	نسبة المسحوق المضاف 0.7 %	C.V	LSD للزمن	LSD للمسحوق
مادة جافة %	1	44.45 ea± 0.7	45.07fa ± 0.65	45.48 aa ± 0.83	0.3	**	*
	7	44.57 eb± 0.9	45.19 ea ± 0.77	45.67ba ± 0.44			
	14	44.76b e± 0.77	45.31da ± 0.85	45.88 aa ± 0.68			
	21	44.82 db± 0.85	45.39ea ± 0.63	45.98 ba ± 0.85			
	28	43.09 fc± 0.34	43.47fc ± 0.90	43.76 cc ± 0.95			
حموضة %	1	0.24 ca± 0.039	0.28 ba ± 0.016	0.22 ca ± 0.029	4.9	***	***
	7	0.45 fc± 0.040	0.43 f c± 0.022	0.36 eb ± 0.014			
	14	0.54 fe± 0.045	0.49 fd ± 0.030	0.45 fc ± 0.053			
	21	0.75 gg± 0.027	0.58 df ± 0.041	0.51 af ± 0.034			
	28	0.42c f±0.03	0.37 cb ± 0.032	0.28 ba ± 0.017			
دسم %	1	19.8 aa±0.4	19.97 aa ±0.33	19.99 aba ±0.34	0.5	لا يوجد	لا يوجد
	7	19.6 aa±0.12	19.80 ca ±0.23	19.85 aca ±0.42			
	14	19.43aa±0.5	19.70 cda ±0.45	19.77 cda ±0.19			
	21	18.33ba±0.19	19.67 cdea ±0.31	19.69 dea ±0.2			
	28	18.23bb±0.34	19.5 ea ± 0.56	19.54 ea ±0.3			

لا يوجد	لا يوجد	1.8	25.39 aa ±0.34	24.82 ab ±0.16	24.56 fb ±0.11	1	بروتين %
			25.09 aa ±0.15	24.68 ab ±0.17	24.33 gb±0.21	7	
			24.95 ab ±0.22	24.60 ab ±0.21	24.20 gb±0.18	14	
			24.87 ab ±0.14	24.50 ab ±0.25	24.073 ab±0.19	21	
			24.84 ab ±0.27	24.37 ab ±0.3	23.86 hc ±0.2	28	
*	*	1.8	3.93 aa ±0. 43	3.89 aa ±0. 32	3.85 fa±0. 18	1	أزوت كلي %
			3.91 aa ±0. 37	3.86 aa ±0. 25	3.80 ga±0. 28	7	
			3.90 aa ±0. 21	3.85 aa ±0. 28	3.77 ha±0. 14	14	
			3.89 aa ±0. 54	3.84 aش ±0. 4	3.72 ha ±0. 22	21	
			3.86 aa ±0. 33	3.80 aa ±0. 3	3.68 ia±0. 19	28	
***	***	11.1	0.0438 aa ±0.015	0.0468 aa ±0.011	0.0495 aba ±0.018	1	آزوت نواب %
			0.0521 abb ±0.011	0.0562 ab ±0.012	0.0753 cd ±0.02	7	
			0.0617 abc ±0.016	0.0721bd ±0.011	0.138 dg±0.02	14	
			0.0724 bcd ±0.03	0.0836 ce ±0.023	0.188 ei±0.018	21	
			0.133 dg ±0.022	0.185 ei ±0.019	0.215 fm±0.026	28	
***	***	2	2.817 aa ±0.59	3.150 bb ±0.45	2.3 aa±0.56	1	آزوت طيار ملغ/100 غ عينة
			4.323 cc ±0.64	5.213 dd ±0.89	21.5 hi±0.75	7	
			7.150 ee ±0.77	7.260 ee ±0.67	33.6 ig±1.3	14	
			10.510 fg ±0.69	12.310 gh ±0.98	37.53 gm±1.33	21	
			14.513 hi ±0.94	18.520 ik ±0.87	42.5 kn±1.65	28	
**	***	10.2	1.111 aa ±0.96	1.208 aa ±0.88	1.29 aba±0.43	1	معامل الانضاج %
			1.432 abb ±0.44	1.355 abb ±0.64	1.98 cbc±0.49	7	
			1.586 abb ±0.87	1.870 bcb ±0.99	3.66 dd±0.66	14	
			1.866 bcb ±0.94	2.174 cc ±0.38	5.053 ef ±0.85	21	
			3.432 dd ±0.68	4.851 ee ±0.23	5.108 ff±0.77	28	

الحرف على يمين الرقم يدل على الفروقات المعنوية بين العينات بالنسبة لمسحوق الزعتر المضاف

والحرف على يسار الرقم يدل على الفروقات المعنوية بين العينات بالنسبة لزمن التخزين

لوحظ زيادة تدريجية في نسبة المادة الجافة وفروقات معنوية بسيطة بزيادة نسبة المسحوق المضاف وكانت النسبة الاعلى للمادة الجافة في الجبن المضاف له مسحوق الزعتر 0.7 % والنسبة الاقل للمادة الجافة في الجبن الشاهد , اذ كانت النسبة في اليوم الأول في كل من الشاهد , جبن مضاف له مسحوق الزعتر 0.4 % , جبن مضاف له مسحوق الزعتر 0.7 % هي (44.45 , 45.07 , 45.48) % على التوالي مع ارتفاع تدريجي واضح في هذه النسبة مع تقدم زمن التخزين حتى اليوم 21 من التخزين و انخفاض واضح في نسبة المادة الجافة في نهاية فترة التخزين وهذا الارتفاع في نسبة المادة الجافة يعود الى تبخر الرطوبة وهذا يتوافق مع ( Ismail et al ., 2006 ) و ( Otaibi and Demerdash , 2008 ) , كما أن الانخفاض في نسبة المواد الصلبة قد يعود لتأثير تحلل الدهن والبروتين واستهلاك جزء منها بفعل نشاط الاحياء الدقيقة خلال فترة التخزين .

أما بالنسبة للحموضة فقد لوحظ فروقات معنوية بين العينات المدروسة مع تقدم زمن التخزين وبزيادة نسبة المسحوق المضاف , اذ تزايدت القيمة الكلية للحموضة في كل من الشاهد والمعاملات المدروسة حتى اليوم 21 من التخزين مع انخفاض في نهاية فترة التخزين فكانت القيمة الاعلى للحموضة في الجبن الشاهد 0.75 % في اليوم 21 من التخزين وأقل في الجبن المضاف له مسحوق الزعتر 0.4 % و 0.7 % ووصلت نسبة الحموضة في اليوم 14 من التخزين الى 0.54 , 0.49 , 0.45 % في كل

من الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق الزعتر 0.4 و 0.7 % على التوالي, إذ ان التغيرات في قيمة الحموضة الكلية هي احدى العوامل الاساسية المؤثرة على العمر التخزيني للجبن فقد وجد أنّ اضافة مسحوق الزعتر أدى لانخفاض معنوي في قيمة الحموضة الكلية إذ تزايدت الحموضة بشكل كبير في الجبن الشاهد مقارنة بباقي العينات , وكلما زادت نسبة المسحوق المضاف كلما انخفضت نسبة الحموضة بالمقارنة مع الشاهد , أي ان اضافة مسحوق الزعتر حد من تزايد الحموضة بشكل بسيط وخفض من نشاط الاحياء الدقيقة المسببة للحموضة فالتزايد الأولي في الحموضة يعود لنشاط الاحياء الدقيقة وبكتريا اللاكتيك نتيجة تحول سكر اللاكتوز الى حمض اللبن والتناقص في الحموضة فيما بعد نتيجة لاستهلاك حمض اللبن من قبل الفطريات والخمائر (Coskun,1998) وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Hassan and Algarni,2016)

بالنسبة للمحتوى من الدهن حسب التحليل الاحصائي لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات لا يوجد تأثير واضح لاختلاف نسب المسحوق المضاف و زمن التخزين على نسب الدسم مع انخفاض تدريجي في نسبة الدسم في جميع العينات مع تقدم فترة التخزين إذ كانت نسبة الدسم في اليوم الأول 19.8 , 19.97 , 19.99 % في كل من الشاهد , جبن مضاف له مسحوق الزعتر 0.4 % و 0.7 % على التوالي ووصلت في نهاية فترة التخزين الى 18.23 , 19.67 , 19.69 % على التوالي . بالنسبة للبروتين والازوت الكلي لم يلاحظ فروقات معنوية بين العينات بالنسبة للمسحوق المضاف مع انخفاض تدريجي في هذه النسبة مع تقدم زمن التخزين، إذ كانت نسبة البروتين في اليوم الأول (24.56 , 24.82 , 25.39) % في كل من الشاهد والجبن المضاف له مسحوق ناعم 0.4 و 0.7% على التوالي ووصلت في نهاية فترة التخزين الى 23.86 , 24.37 , 24.84 % على التوالي .

مع ارتفاع في نسب الأزوت الذواب والطيّار بتقدم فترة التخزين , إذ لوحظ تأثير معنوي للمسحوق و زمن التخزين على الأزوت الذواب والطيّار , وكانت النسبة الأعلى للأزوت الذواب والطيّار في عينة الجبن الشاهد والنسبة الأقل في الجبن المضاف له مسحوق الزعتر 0.7 % أي اضافة المسحوق خفض بشكل بسيط من التحلل الحاصل وهذا يدل على أن للمسحوق تأثير على المكونات الكيميائية للجبن الأبيض المخزن على حرارة البراد , فكلما زاد تركيز المسحوق المضاف انخفضت نسبة الأزوت الذواب والطيّار ومعامل الانضاج , يعتبر الأزوت الطيار أحد دلائل الجودة التي تدل على مدى جودة المنتج فالأزوت الطيار يعبر عن التحلل العميق الحاصل في المواد الغذائية وارتفاعه دليل على فساد كيميائي في الغذاء وارتفاع نسب الأزوت الذواب والطيّار أدى لارتفاع معامل الانضاج بشكل كبير في جميع العينات وخاصة في الجبن الشاهد .

#### • نتائج التحليل الميكروبي :

لوحظ من التحليل الميكروبي لعينات الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق الزعتر وجود فروقات معنوية بين العينات وتأثير معنوي واضح لكل من زمن التخزين ونسبة المسحوق المضاف على الصفات الميكروبية للجبن

الجدول (3): التحليل الميكروبي للجبن المضاف له مسحوق زعتر خلال فترة الحفظ (cfu / مل ):

L.S.D	L.S.D للزمن	C.V	عينات الجبن المضاف لها مسحوق زعتر (cfu / مل) × 10000		الشاهد	التحاليل الميكروبية (الزمن يوم)	
			0.7 %	0.4 %		طازج	العدد الكلي للبكتريا
للمسحوق		معامل الاختلاف					
***	***	1.6	9.00aa	26.00 cd	83.00fg	طازج	
			12.00 bb	24.00 cd	126.00kl	7	
			77.00 dh	85.00 ei	139.00 lm	14	
			65.00ie	71.00 jh	109.00 hf	21	

			57.00 mc	62.00 ne	95.00 gi	28	
***	***	1.2	2.00aa	5.00 ab	8.0 cc	7	طازج
			6.00 ab	7.00 bc	14.0 bcd	14	عدد
			40.00 cf	62.00 dh	126.0 jl	21	الفطريات
			250.00 im	270.00 ln	292.0 hp	28	والخمائر
			283.00 kq	355.00 mt	385.0 gx		
			-	-	-	طازج	E.Coli
			-	-	-	7	
			-	-	-	14	
			-	-	-	21	
			-	-	-	28	

الحرف على يمين الرقم يدل على الفروقات المعنوية بين العينات بالنسبة لمسحوق الزعتر المضاف

والحرف على يسار الرقم يدل على الفروقات المعنوية بين العينات بالنسبة لزمن التخزين

إذ لوحظ ازدياد في العدد الكلي للبكتيريا في كل من الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق الزعتر وذلك بدءاً من اليوم الأول وحتى اليوم 14 من التخزين مع انخفاض تدريجي في العدد بعد اليوم 14 من التخزين حتى نهاية فترة التخزين، بينما كان عدد الفطريات والخمائر منخفض جداً في بداية التخزين مع تزايد تدريجي بتقدم فترة التخزين، إذ ارتفع العدد بشكل كبير بعد اليوم 14 من التخزين ووصل في نهاية فترة التخزين الى ( 57 ، 62 ، 95 ) / cfu غ وذلك في كل من الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق الزعتر 0.4 و 0.7 % على التوالي إذ أنّ نسبة تأثير المسحوق المضاف تتخفف بعد العشرة أيام الأولى من التخزين ولوحظ زيادة كبيرة في عدد الفطريات والخمائر في اليوم 21 وحتى نهاية فترة التخزين وكان عدد الفطريات والخمائر أكبر من عدد البكتيريا وهذه الزيادة منطقية إذ أنه مع تقدم زمن التخزين زادت الحموضة في عينات الجبن وهذا سبب زيادة أعداد الفطريات والخمائر مقارنة بأعداد البكتيريا إذ أنها تنمو في وسط حامضي وكلما زادت حموضة العينة زاد عددها لأنها تستهلك حمض اللاكتيك كمصدر للطاقة بعكس البكتيريا التي تفضل النمو في وسط غذائي معتدل وهذا لا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Hassan and Algarni, 2016) الذي وجد تزايد في عدد البكتيريا والخمائر والفطريات من بداية فترة التخزين وحتى نهايته، كما تمّ الكشف عن بكتريا الكولون وكانت النتيجة سلبية في الشاهد وفي عينات الجبن المضاف لها مسحوق زعتر .

#### • نتائج التحليل الحسي :

انخفضت الخواص الحسية معنوياً بتقدم فترة التخزين واستمرت درجة التقييم الحسي بالانخفاض مع استمرار فترة التخزين ولجميع المعاملات.

الجدول ( 4 ): التحليل الحسي للجبن المضاف له مسحوق زعتر خلال فترة الحفظ :

الصفات الحسية	الجبن	طازج	7 يوم	14 يوم	21 يوم	28 يوم
المظهر واللون	الشاهد	10	8	5	3	1
	0.4 %	10	9	6	4	1
القوام والملمس	0.7 %	10	9	6	4	1
	الشاهد	10	8	4	2	1
النكهة	0.4 %	10	9	5	3	1
	0.7 %	10	9	5	3	1
الرائحة	الشاهد	10	7	3	1	1



1	2	4	9	10	0.4%
1	2	4	8	9	0.7%

وأظهر التقييم الحسي لعينات الجبن الشاهد والجبن المضاف له مسحوق زعتر أنه في اليوم الأول من التقييم كانت نكهة والطعم ممتاز ولكن مع تقدم فترة التخزين انخفضت درجة التقييم الحسي ، و وجد من التقييم الحسي أنّ الجبن الشاهد وعينات الجبن المعامل بمسحوق الزعتر تميزت بنكهة مقبولة وقوام متماسك جيد حتى اليوم 7 من التخزين على حرارة البراد ، لكن في اليوم 14 من التخزين لوحظ ظهور نكهات غير مقبولة مع مرارة ولزوجة على سطح الجبن ومع تقدم فترة التخزين انخفض التقييم الحسي بشكل كبير مع ظهور رائحة حامضية و روائح عفنة ونموات فطرية على قطع الجبن ، إذ لوحظ أنه بعد 10 أيام من التخزين انخفض التقييم الحسي بشكل كبير لجميع العينات و وصل في نهاية فترة التخزين إلى الدرجة 1 ( سئ جداً ) وهذا دليل على وصول الجبن الى مرحلة التحلل الكيميائي والفساد وهذا يتوافق مع النتائج الكيميائية السابقة زيادة نسبة الأزوت الذواب والطيّار بشكل كبير مع استمرار مرحلة التخزين وهذا يدل على التحلل العميق الحاصل في كتلة الجبن ، تعود هذه التغيرات في الصفات الحسية الى التغيرات الكيميائية على الجبن جراء الخزن في البراد ، ويعتبر الجبن منتج ذو طبيعة بيولوجيا وبيوكيميائية تحدث فيه سلسلة من التغيرات خلال تصنيعه وانضاجه ( Kumar and Sharma , 2006 ) وهناك عدة عوامل تؤثر على الخواص الحسية منها التلوث الميكروبي والضوء والفعالية الأنزيمية والمادة المضافة للجبن حيث إن الضوء يؤثر إيجاباً على تغيرات اللون والتلوث الميكروبي يؤثر على ظهور نكهات غير طبيعية وعلى تماسك الجبن الطري. ( Kristensen et al., 2001 ).

#### الاستنتاجات:

- 1- وجد من خلال الدراسة أنّ إضافة مسحوق الزعتر أثر في الخواص الكيميائية والميكروبية للجبن الأبيض المخزن بدون محلول ملحي .
- 2- وجدنا انخفاض في نسبة الأزوت الذواب والطيّار ومعامل الانضاج بزيادة تركيز مسحوق الزعتر المضاف لاحتوائه على مركبات مضادة لنشاط الميكروبات.
- 3- إضافة مسحوق الزعتر أدى لإطالة مدة الحفظ ، إذ أنّ إضافة مسحوق الزعتر حسن من الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية للمنتج المدروس وكان ذو فاعلية في الحد من تكاثر ونمو البكتريا والفطريات والخمائر مقارنة بعينات الشاهد.
- 4- بإضافة مسحوق الزعتر إلى الجبن الأبيض الطري حصلنا على منتج غذائي مرغوب حسياً من قبل المستهلك.

#### المقترحات:

- استخدام المستخلصات المائية أو الكحولية لأوراق الزعتر أو الزيت المستخلص منها (الزيوت العطرية) بدلاً من إضافة مسحوق الزعتر .
- استخدام أنواع أخرى من النباتات الطبية والعطرية لإضافتها للجبن الأبيض الطري وأنواع أجبان أخرى ودراسة تأثيرها على خصائصها الكيميائية والميكروبية والحسية والتغيرات الحاصلة عند إضافتها للجبن .
- الحصول على منتج غذائي جديد ذو خواص حسية مختلفة من حيث الطعم واللون والنكهة ، وإمكانية تسويقه ومعرفة مدى قبوله لدى المستهلك .

## المراجع:

دليل المضادات الميكروبية من مصادر طبيعية , 2014, المملكة العربية السعودية , الإدارة العامة لصحة البيئة , إدارة الموارد الغذائية .

- Abd El Aziz M., Mohamed S.H.S. , Seleet F. L. And Abd El Gawad M.A.M. ( 2015). Effect Of Brine Solution Containing Ginger Extracts On The Properties Of Egyptian White Brined Cheese . American Journal Of Food Technology 10(1), 37 – 47.
- AOAC.(2010). Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists. 18th Ed., Washington, D.C., USA .
- APHA. (1978). Standard Methods for the Experimental of Dairy Products: Microbiological and Chemical 14th Ed. American Public Health Association,. NY., USA.
- Brown, J. A., (2002). Cheese Texture. M. Sc, Thesis, Graduated Faculty Of North Carolina State University. (U.S.A).
- Coskun H.( 1998) . Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. Die Nahrung 42:, 309–313.
- El-Sayed, H. A. (2017) . Effect of Thyme on The Quality and Shelf Life of Block Processed Cheese. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 8 (8): 335 – 340.
- Hassan E. And Algarni A.. (2016) . Soft cheese Supplemented with thyme, Cumin and turmeric herbs to increase selflife during storage period , Advances in Environmental Biology, 10(12) December, Pages: 227-236.
- Hayaloglu A. A.and Farkye Y. N. (2011) . Cheese with Added Herbs, Spices and Condiments. , California Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA, USA.
- Hayaloglu. A.and Fox. P. F. (2008). Cheeses of Turkey: Varieties containing herbs or spices. Dairy Sci. Technol. 88 . 245–256 .
- Hyltdgaard M., Mygind T., Meyer R. L. (2012). Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. Front. Microbiol. 3:12.
- Ibrahim, Jehan I. And Abdel-Hakim E H.( 2015). Quality Improvement Of Damietta Cheese Using Some Spices Extract. Assiut Vet. Med. J. Vol. 61 No. 147 October.
- Ismail Am, Harby S, Salem As.( 2006) ..Production of flavored labneh with extended shelf life. Egyptian J. Dairy Sci. 34:, 59-68.
- Kristensen, D. ; Hansen, E. ; Arndal, A. ; and Skibsted, L. (2001). Influence of light and temperature on the colour and oxidative stability of processed cheese, International Dairy J. , 11(10) :837-843.
- Kumar , V. and Sharma , V. (2006) . Effect of ripening on total conjugated linoleic acid and its isomers in buffalo Cheddar cheese, International J. of Dairy Tech., 59(4) :257-260.
- Larmond, E.,( 1987) . Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Canadian Government Publishing Center, Ottawa, Canada.
- Lin, D.; Zhao,Y.(2007). Innovations in the development and application of edible coating for fresh and minimally processed fruits and vegetables. CRFSFS. 6:60-75 .
- Otaibi Ma. And Demerdash He. (2008). Improvement of the quality and shelf life of concentrated yogurt (labneh) by the addition of some essential oils. Afr JMicrob Res 2(7):, 156-161.
- Sagun E., Durmaz H., Tarakci Z., Sagdic O., (2006) . Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Turkish Herby cheese against *Listeria monocytogenes* serovars, Int. J. Food Prop. 9 ,255–260.

- Saleem, R.M.;and Dosh, N.A.(2007). Inversion of , local sheep cheese to ulloum cheese .Proc 10th Egyptian. Conf Dairy Sci and Techn;443-449.
- Slik, Samir, Abu Ghara And Sayah . 2007. Study Of A Number Of Chemical Microbial Characteristics Of Some Syrian Cheeses And Halloumi. Damascus University Journal Of Agricultural Sciences, Vol. (23), No. (1), 169-189

## **The Effect of Adding Thyme Meal on Some of the Chemical, Microbial , and Sensory Properties of Syrian White Cheese**

**Camillia Halabi <sup>(1)\*</sup>, Fouad Slman <sup>(1)</sup>, Ali Sultana <sup>(1)</sup>, Ahmad Kara Ali <sup>(2)</sup>**

(1) Department of Food Sciences , Faculty of Agriculture, Tishreen University , Lattakia, Syria.

(2) Marine Chemistry - Higher Institute for Marine Research, Tishreen University - Lattakia – Syria.

(\*Corresponding Author: Camillia Halabi, Email: [Camilliaha5@gmail.com](mailto:Camilliaha5@gmail.com))]

Received: 12/09/2021

Accepted: 10/01/2022

### **Abstract**

The study aimed to determine the effect of adding thyme powder with two different concentrations (0.4 and 0.7%) on some chemical, microbial and sensory characteristics of laboratory-made cheese. This research was conducted in the Department of Food Sciences - Faculty of Agriculture - Tishreen University, during the months of March and April of this year. As the cheese was manufactured in the laboratory from pasteurized cow's milk at a temperature of 72 °C for a period of 15 seconds by following the well-known traditional methods with the addition of thyme powder to the cheese curd after filtering and in proportions (0.4, 0.7)% of the weight of the curd, the samples of processed cheese were kept at a temperature of 4 °C for a period of 28 A day where microbial, chemical and sensory tests were conducted on the samples, where it was found that adding thyme powder to cheese reduced the amount of soluble and volatile nitrogen, and also decreased the total number and number of fungi and yeasts, compared to the control cheese samples, and it is clear from the results obtained that adding thyme powder improved the Some chemical, microbial and sensory properties compared with the control.

**Key words:** soft cheese, thyme powder, chemical quality, microbial quality, sensory quality.