تأثير إضافة مسحوق ثمار الورد النسريني (*Rosa canina*) الجاف في الخصائص الكيميائية والحسية للجبن العكاوي خلال التخزين.

عمار سعيد * عماد قبيلي ناديا صفوت*****

(الإيداع: 24 آيار 2025، القبول: 10 آب 2025)

الملخص:

تمت دراسة تأثير أربع تراكيز من مسحوق ثمار الورد النسريني *Rosa canina* الجافة وهي (0 و1 و2 و3%)، وزمن التخزين (0 و10 و21 يوماً) على حرارة 4°م في الخصائص الكيميائية والحسية للجبن العكاوي المحضر من حليب الأبقار. صممت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم العشوائية الكاملة. بينت النتائج أن لمسحوق الورد النسريني تأثيراً إيجابياً في تحسين محتوى الجبن العكاوي من المادة الجافة وتقليل الحموضة والتدهور في المكونات الكيميائية، وقلل من تعداد البكتريا الكلي، وتبين أن التخزين يؤثر سلباً في مختلف صفات الجبنة الكيميائية والحسية. ووجد تفاعل معنوي بين تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف وزمن التخزين في خصائص الجبنة، وكان تركيز الورد النسريني 2% و3% الأفضل بين التراكيز المستخدمة في تحسين خواص الجبنة وتخفيض مستوى تدهورها مع التخزين. ينصح بإضافة مسحوق الورد النسريني بمعدل 3% إلى الجبن العكاوي نظراً لمساهمته في تحسين خواصها الكيميائية والحسية, كما ينصح بعدم تخزين الجبنة العكاوي أكثر من 10 أيام في ظروف البراد نظراً لتدهور خواصها بعد هذه الفترة.

الكلمات المفتاحية: جبن عكاوي، الورد النسريني، الخصائص الكيميائية، المادة الجافة، الحموضة.

* طالب دكتوراه في قسم الحراج والبئية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية.

** استاذ في قسم الحراج والبئية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية.

*** مدرس في قسم علوم الأغذية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية.

Effect of dried Rosehip (*Rosa canina*) fruit powder on chemical and sensory properties of Akkawi cheese during storage

*Ammar saeed Imad Qubili ** Nadia Safot***

(Received: 24 May 2025, Accepted:10 Augast 2025)

Abstract:

The effect of four concentrations of dry Rosehip (*Rosa canina*) fruit powder (0, 1, 2, and 3%) and storage time (0, 10, and 21 days) at 4°C on the chemical and sensory properties of Akkawi cheese prepared from cow's milk was studied. The experiment was designed as a factorial experiment according CRD design. The results showed that rosehip powder had a positive effect on improving the dry matter content of Akkawi cheese, reducing acidity and deterioration of chemical components and reducing the total bacterial count. Storage negatively affected various chemical and sensory properties of the cheese. A significant interaction was detected amonf the concentration of added rosehip powder and storage time on the cheese properties. Rosehip concentrations of 2% and 3% were the best among the concentrations used to improve cheese properties and reduce its deterioration during storage. It is recommended to add rosehip powder at a rate of 3% to Akkawi cheese due to improvement of chemical and sensory properties. It is also recommended not to store Akkawi cheese for more than 10 days in the refrigerator, as its properties deteriorate after this period.

Keywords: Akkawi cheese, Rosehip, chemical properties, dry matter, acidity.

*PhD student in the Department of Forestry and Environment- Faculty of Agricultural Engineering- Lattakia University.

** Professor in the Department of Forestry and Environment- Faculty of Agricultural Engineering- Lattakia University.

***Lecturer in the Department of Food Sciences- Faculty of Agricultural Engineering- Lattakia University.

1- مقدمة:

يُعد الجبن منتج ألبان مهماً وجزئاً لا يتجزأ من النظام الغذائي الصحي نظراً لمساهمته الكبيرة في صحة الإنسان، وللجبن تاريخ طويل في النظام الغذائي البشري، حيث يُسهم بكمية كبيرة من المواد الغذائية المهمة، وخاصة البروتينات، والببتيدات النشطة بيولوجياً، والأحماض الأمينية والدهنية، والفيتامينات، والمعادن، ويعود استهلاكه بالفوائد على صحة العظام والأسنان والجهاز الهضمي (Kaushikوزملاؤه, 2019).

يرى Fox وزملاؤه (2017) أنه بفضل المعرفة المتزايدة بكيمياء الجبن، وأحيائه الدقيقة، أصبح من الممكن إنتاج جبن بجودة مقبولة باستمرار، على الرغم من أن ذلك لا يتحقق دائمًا بسبب عدم القدرة على التحكم في المعايير الرئيسية التي تؤثر على تركيب الجبن ونضجه, ويمكن أيضاً تعويض هذا التباين في تركيب الحليب من خلال تعديل بعض معايير عملية صنع الجبن, وبناءً على ذلك يمكن أن تكون بعض الإضافات الصغيرة ذات أهمية كبيرة في خصائص الجبن.

أجريت الكثير من الدراسات لتحسين نوعية الأجبان على اختلاف أنواعها، وهذا يشمل خصائصها الحسية والكيمائية، بما يعزز من خواصها الغذائية واستساغتها، فقد أظهر الجبن المدعم بما يصل إلى 0.3٪ من مسحوق بذور العنب ومستخلص بذوره مظهراً وملمساً ونكهةً أفضل، في حين أن الزيادة عن هذه النسبة سببت انخفاض كبير في الدرجات الحسية مقارنةً بالشاهد (Elgamlوزملاؤه, 2018).

بينت دراسة الغرابي (2014) إمكانية استخدام زيوت بعض التوابل مثل الثوم والذرة والنعناع والحبة السوداء كمواد حافظة فهي تزيد من مدة احتفاظ الجبن الطري بخواصه حتى 12 يوماً، وقد تبين أن إضافة مسحوق الزعتر بنسبة 0.4 و0.7% إلى الجبن الطري قد خفض من كمية الآزوت الطيار والذائب والعدد الكلي للفطريات وعدد الخمائر والفطريات (حلبي وزملاؤه، 2022).

سببت إضافة مسحوق القرنفل بنسبة 0.75% لجبن القريش إلى انخفاض في تعداد الكائنات الحية الدقيقة في العينات الطازجة والمبردة، وتبين أن هذا الانخفاض يزداد مع زيادة كمية المسحوق المضافة، وقد خفض مسحوق القرنفل من تحلل البروتينات، وخفض من مظاهر فساد الجبن وزاد من مدة حفظه (عبد الكريم وزملاؤه، 2025).

أدت إضافة مسحوق ثمار الورد إلى زيادة كل من معامل المرونة واللزوجة للعجين خالي الغلوتين وتغيير لونه من الأبيض إلى البرتقالي (Matas وزملاؤه, 2021)، وقد أظهرت الدراسات أن استخدام مسحوق بقايا ثمار الورد كمكون قلل من قدرة مسحوق مخاريط الوافل (مخاريط جافة ومقرمشة مصنوعة من عجينة الوافل) على الاحتفاظ بالماء وعلى الانتفاخ، بينما زاد من قدرته على الاحتفاظ بالزيت، وزاد من محتواه من الألياف، والبوليفينولات، والكاروتينات، لكن لم تتأثر الصلابة وقابلية الكسر بشكل ملحوظ، وكان القبول الحسي لأقماع الوافل المُدعّمة أعلى من قبول أقماع الوافل الشاهد، وقد أوصى الباحثون باستبدال 10% على الأقل من دقيق القمح بمسحوق مخلفات ثمار الورد في وصفة تصنيع أقماع الوافل لإثرائها بالألياف والبوليفينولات والكاروتينات (Borşa وزملاؤه,2025).

في دراسة أخرى لتأثير ثمار الورد .*Rosa* L على خصائص ومحتويات الآيس كريم، أظهرت العينة التي تحتوي على 15% من ثمار الورد أعلى نشاط مضاد للأكسدة وأعلى محتوى من الفينول الكلي، وفيتامين C، وقد تبين أن عينة الآيس كريم المحتوية على 15% من ثمار الورد حصلت على درجة أقل من عينة الشاهد من حيث اللون والمظهر والنكهة والقبول العام (Ürkek, 2021)، وقد تم الحصول على لبن بأفضل الخصائص بإضافة 1.5% من مسحوق ثمار الورد و0.5% من مستخلص بذور العنب إلى تركيبته التصنيعية (Dabija وزملاؤه,2017).

تم تحديد أقل انخفاض لفيتامين C في الحليب عند إضافة ثمار الورد البري؛ وكان الأقل ثباتًا هو فيتامين C الموجود بشكل طبيعي في الحليب المرجعي؛ وتأثر نمو بكتيريا *Lactobacillus rhamnosus* أثناء التخمير بشكل إيجابي للغاية بإضافة ثمار الورد؛ ووفقًا للمقيمين، كان الطعم والرائحة الناتجان عن إضافة ثمار الورد الأكثر كثافة بين جميع مصادر فيتامين C المستخدمة في الدراسة (Znamirowska وزملاؤه، 2021).

حُددت القدرات المضادة للأكسدة للكفير (منتج ألبان مخمر، هو منتج حمضي قليلاً يتم الحصول عليه عادةً عن طريق تخمير حليب البقر أو الأغنام أو الماعز أو الإبل أو الجاموس عن طريق إضافة حبوب الكفير) المُضاف إليه نسبٌ مختلفة من مربى ثمر الورد. تبيّن أن النشاط المضاد للأكسدة للكفير يزداد مع زيادة إضافة مربى ثمر الورد، وتبيّن أن إضافة مربى ثمر الورد كان له تأثير إيجابي في طعم الكفير ومظهره. بالإضافة إلى ذلك، ونتيجةً للتجارب الأولية، يُعتقد أنه يُمكن إنتاج الكفير المُحضّر بإضافة 10% من مربى ثمر الورد مجدياً اقتصادياً (Demir and Gurses, 2022).

سجل اللبن المضاف إليه 20٪ من لب ثمر الورد أعلى درجة من حيث القبول العام، وساهم استخدام لب ثمر الورد بشكل إيجابي في معايير الجودة مثل القدرة على الاحتفاظ بالماء، والقدرة المضادة للأكسدة، ومحتويات الفينول، وساهم في تحسين المواد المتطايرة والخصائص الحسية للبن (Sahingil and Hayaloglu, 2022).

2- الهدف من البحث:

نظراً للانتشار الطبيعي للورد النسريني في بيئة الساحل السوري، وعدم الاهتمام به من الناحية الغذائية، فقد كان هدف هذا البحث دراسة تأثير إضافة مسحوق ثماره في الخصائص الكيميائية والحسية لجبن العكاوي، بهدف التحسين لخواص هذا المنتج الغذائي الهام، والاستفادة من الموارد الطبيعية التي تزخر بها أرضنا.

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1- جمع الثمار وطحنها (مسحوق الثمار):

تمت عملية جمع الثمار الطازجة من الورد النسريني من منطقة بشراغي في ريف جبلة، ومن ثم تم فتح الثمار والتخلص من البذور، وتجفيفها هوائياً في جو المخبر حتى الجفاف التام. تم طحن الثمار بواسطة مطحنة كهربائية حتى الوصول إلى مسحوق جاف وناعم. وضع المسحوق في مرطبان زجاجي بلون أسود منعاً للتعرض للإضاءة، وخزن المسحوق في الثلاجة لحين الاستخدام.

3-2- تصنيع الجبن (العكاوي):

مرا تصنيع الجبن بعدة مراحل حسب (حلبي وزملاؤه، 2022):

1- مرحلة بسترة الحليب: تم استخدام حليب الأبقار في صناعة الجبنة، حيث تم الحصول عليه من إحدى مزارع الأبقار في مدينة جبلة. بعد وصول الحليب إلى المخبر تمت عملية تصفيته مما قد يوجد فيه من شوائب، ومن ثم بسترته على حرارة 72°درجة مئوية لمدة 30 ثانية، وبعدها برد في حمام مائي حتى حرارة 35° درجة مئوية، وأضيف إليه 0.5% من البادئ (بادئ من لبن سابق) مع المزج والتحريك الجيدين.

2- مرحلة التحضين: تم تحضين الحليب على حرارة 40-42°م لمدة 30 د، بهدف تنشيط أنزيمات البادئ وجعل الوسط يميل أكثر للحموضة, وتم إضافة ملح كلوريد الكالسيوم بعد ذلك بمعدل 0.02% مع التقليب والمزج بشكل جيد، وأضيف

بعدها الرينين (أضيف قرص واحد يعادل قوته 18000/1). حضن الحليب على حرارة 37–40°م لمدة 30 دقيقة بغرض تنشيط الرينين وحصول التجبن.

3– مرحلة التجبن: بعد اكتمال التجبن الذي استغرق حوالي 45–50 دقيقة، تشكلت خثرة انفصلت عن مصل الحليب. أخرجت الخثرة وتم تقطيعها إلى مكعبات صغيرة بالطول والعرض باستخدام السكين بحيث يسهل خروج المصل منها.

4– مرحلة تصفية الخثرة وإضافة مسحوق ثمار الورد: تم نقل الخثرة المقطعة إلى مصفاة مبطنة بشاش طبي، ووضعت فيها بحيث يتم فصل المصل عنها، ومن ثم تم اجراء التصفية ومن بعدها تم أخذ وزن الخثرة، وقسمت لأربع أجزاء وتم إضافة مسحوق الورد النسريني إليها بالاعتماد على الوزن كنسبة مئوية كالتالي:

1– شاهد: لم تتم إضافة مسحوق الورد النسريني إليه.

2– إضافة مسحوق الورد النسريني بنسبة 1%.

3– إضافة الورد النسريني بنسبة 2%.

4– إضافة مسحوق الورد النسريني بنسبة 3%.

تم مزج المسحوق مع الخثرة بشكل جيد حتى التجانس، وتم بعدها لف الخثرة بالشاش بحيث تصبح كتلة واحدة مندمجة وتأخذ شكل القالب.

5– مرحلة الكبس: تم الكبس للخثرة لمدة ساعتين باستخدام ثقل مناسب، مع التقليب لقالب الجبن عدة مرات أثناء الكبس، مع وزن قالب الجبن الطري قبل عملية التمليح الجاف. تم بعد ذلك تقطيع القالب لمكعبات بأبعاد 3 × 3 × 3 سم. بعد الحصول على المكعبات المتجانسة تلك حفظ الجبن في أكياس بولي إيتيلين مغلقة في البراد (4°م).

المؤشرات المدروسة:

أ. الاختبارات الكيميائية: قدرت وفق (AOAC, 2010) وهي:

1– النسبة المئوية للمادة الجافة : وذلك عن طريق التجفيف على حرارة 105°م حتى ثبات الوزن.

2– نسبة الدهون: وفق طريقة Gerber.

3– الحموضة الكلية (%) على أساس حمض اللبن: بالمعايرة بـ NaOH (0.1 N).

4– تقدير النتروجين الذواب والكلي: بطريقة كلداهل.

5– تقدير النتروجين الطيار: عن طريق التقطير بوجود أكسد المغنيزيوم المرمد، والاستقبال للمتقطر بحمض البوريك 3%، مع وجود كاشف تازيرو، وبعدها المعايرة بمحلول HCl (0.1N).

ب. الاختبارات الميكروبية:

قدر العدد الأجمالي للبكتريا باستخدام طريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط الآجار، مع التحضين على حرارة 37 درجة لمدة 48 ساعة (APHA, 1978).

ج. الاختبارات الحسية:

تم تقييم عينات الجبن من قبل لجنة مكونة من 5 أشخاص سليمين وغير مدخنين أعمارهم بين 25– 40 سنة، ولديهم خبرة في مجال صناعة الجبنة (ثلاث أشخاص يعملون في ورش لتصنيع الجبن، ودكتور جامعي، وشيف مطعم)، بحيث طلب منهم إعطاء تقييم للمظهر واللون والقوام والرائحة والنكهة باستخدام سلم مقسم لعشر درجات (1 حتى 10)، بحيث تعبر الدرجة 1 عن عينة سيئة جداً، والدرجة 10 لعينة جيدة جداً حسب (Larmond, 1987).

قدرت تلك المؤشرات للعينات الطازجة وبعد 10 و21 يوماً.

3–3– تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة كتجربة عاملية وفق نظام العشوائية الكاملة بوجود أربع مكررات، وأخضعت البيانات لتحليل التباين (ANOVA)، وتم دراسة معنوية الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكان عند مستوى معنوية 0.01، واستخدم البرنامج GenStat 12 في التحليل الإحصائي.

4– النتائج:

1– نتائج تحليل الحليب:

تم تصنيع الجبن العكاوي المستخدم في الدراسة من نفس الحليب الذي تم الحصول عليه من مصدر واحد، ويظهر الجدول رقم (1) التالي تركيبه الكيميائي.

لقد كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية 12.5%، والدهون 3.2%، ووصلت نسبة الكازئين إلى 2.6%. كان pH الحليب حامضياً (6.5)، وبلغت نسبة الرماد 1.13%.

الجدول رقم(1): نتائج التحليل الكيميائي للحليب المستخدم في تصنيع الجبن.

المؤشر المدروس	المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	الدهون (%)	البروتين (%)	الكازئين (%)	الحموضة (%)	pH	الرماد (%)
القيمة	12.5	3.2	3.1	2.6	0.16	6.5	1.13

2– تأثير إضافة تراكيز من مسحوق الثمار إلى الجبن:

يظهر الجدول رقم (2) ارتفاع نسبة المادة الجافة مع ارتفاع تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف، وهذا الارتفاع كان صغيراً، ولكنه معنوي، فقد ارتفعت نسبة المادة الجافة حتى 47.18% عند إضافة مسحوق الورد النسريني بمعدل 3% مقارنةً بـ 45.42% للشاهد.

تفوقت حموضة الشاهد (0.47%) على بقية المعاملات، وكانت أقل نسبة حموضة قابلة للمعايرة في المعاملة 3% مسحوق الورد النسريني (0.3678%)، ولم تظهر فروقات معنوية في الحموضة بين الجبن المصاف إليه 1 و2% مسحوق الورد أو بين المعاملتين 2 و3%.

لم تتأثر نسبة الدهون (%) كنتيجة لإضافة مسحوق الورد النسريني، وهذا ينطبق على نسبة النتروجين الكلي (%). تفوقت نسبة النتروجين الذواب في معاملة الشاهد (0.111%) على جميع المعاملات، وكانت أقل نسبة عند إضافة الورد النسريني بمعدل 3% (0.041%) بالنسبة للنتروجين الطيار، فلم تؤثر التراكيز 1 و2% فيه، في حين انخفض معنوياً ولو بمقدار ضئيل عند إضافة مسحوق الورد بنسبة 3%.

لم تؤثر أي من المعاملات المدروسة في نسبة البروتين (%) والتي تراوحت بين 24.19 و24.67%, في حين وجد تباين معنوي عالٍ في الحمولة البكتيرية للجبن، فقد سببت إضافة مسحوق الورد النسريني بكافة التراكيز انخفاضاً معنوياً كبيراً في تعداد البكتريا الكلي، وكان أقل تعداد لها عند إضافة مسحوق الورد النسريني بمعدل 3% (21.11) وأعلاها في الشاهد (114.89).

الجدول رقم (2): تأثير إضافة مسحوق الورد المسريني بنسب مختلفة في التركيب الكيميائي والمحتوى الميكروبي للجبن العكاوي.

التركيز (%)	نسبة المادة الجافة (%)	الحموضة القابلة للمعايرة (%)	نسبة الدهون (%)	النتروجين الكلي (%)	النتروجين الذواب (%)	النتروجين الطيار (ملغ/100غ)	البروتين (%)	تعداد البكتريا الكلي (cfu/ml)
0	45.42 ^{d}	0.47 ^{a}	19.04 ^{a}	3.817 ^{a}	0.111 ^{a}	3.939 ^{a}	23.84 ^{a}	114.89 ^{a}
1	45.8 ^{c}	0.4011 ^{b}	19.67 ^{a}	3.887 ^{a}	0.062 ^{b}	3.908 ^{a}	24.28 ^{a}	43 ^{b}
2	46.42 ^{b}	0.3756 ^{bc}	19.75 ^{a}	3.908 ^{a}	0.051 ^{b}	3.887 ^{a}	24.24 ^{a}	25.89 ^{c}
3	47.18 ^{a}	0.3678 ^{c}	19.79 ^{a}	3.939 ^{a}	0.041 ^{c}	3.817 ^{b}	24.67 ^{a}	21.11 ^{d}

الأحرف الغير متشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

3- تأثير إضافة مسوق الورد النسريني في خواص جبنة العكاوي خلال التخزين:

يظهر الجدول رقم (3) وجود ارتفاع معنوي في نسبة المادة الجافة للجبنة مع التقدم في الزمن حتى 21 يوماً، فقد بلغت أقصاها بعد 21 يوماً من التصنيع (46.4%)، وأدناها في الجبنة الطازجة (45.97%).

بنفس المنحى ارتفعت الحموضة القابلة للمعايرة مع الزمن بشكل معنوي، وكان أعلاها بعد 21 يوماً من التصنيع (0.5667%)، وأدناها في الجبن الطازج (0.2408%). انخفضت نسبة الدهون مع تقدم زمن التخزين معنوياً، وبلغت في الجبن الطازج (19.88%)، متفوقةً على حالة التخزين لمدة عشر أيام (19.67%) والتخزين لمدة 21 يوماً (19.13%).

لم يحصل تغير معنوي في نسبة النتروجين الكلي خلال عشر أيام من التخزين مقارنة بالجبن الطازج، لكن حصل انخفاض معنوي بعد 21 يوماً من التخزين (3.837%)، وارتفعت نسبة النتروجين الذواب مع زمن التخزين، لتبلغ ذروتها بعد 21 يوماً (0.102%)، مقارنةً بـ (0.036%) في الجبن الطازج. بنفس الطريقة ارتفعت نسبة النتروجين الطيار بشكل معنوي واضح مع الزمن، وكانت أقلها في الجبن الطازج (3.07 ملغ/100غ)، وأعلاها بعد 21 يوماً من التخزين (19.61 ملغ/100غ).

بالنسبة للبروتين، فلم نلحظ تغيرات معنوية في نسبته مع الزمن، وارتفع تعداد البكتريا الكلي مع الزمن بشكل معنوي من 31.83 في الجبن الطازج إلى 70 بعد 21 يوماً من التخزين.

الجدول رقم (3): تأثير إضافة مسحوق الورد النسريني في خواص جبنة العكاوي خلال التخزين.

الزمن (يوم)	نسبة المادة الجافة (%)	الحموضة القابلة للمعايرة (%)	نسبة الدهون (%)	النتروجين الكلي (%)	النتروجين الذواب (%)	النتروجين الطيار (ملغ/100غ)	البروتين (%)	تعداد البكتريا الكلي (cfu/ml)
0	45.97 ^{c}	0.2408 ^{c}	19.88 ^{a}	3.926 ^{a}	0.036 ^{c}	3.07 ^{c}	23.84 ^{a}	31.83 ^{c}
10	46.25 ^{b}	0.4033 ^{b}	19.67 ^{b}	3.9 ^{a}	0.061 ^{b}	10.57 ^{b}	24.38 ^{a}	51.83 ^{b}
21	46.4 ^{a}	0.5667 ^{a}	19.13 ^{c}	3.837 ^{a}	0.102 ^{a}	19.61 ^{a}	23.98 ^{a}	70 ^{a}

الأحرف الغير متشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

4- تأثير التفاعل بين تركيز مسحوق الورد النسريني وزمن التخزين للجبن العكاوي:

لقد بينت نتائج تحليل التباين الموضحة في الجدول رقم (4) أن هنالك تفاعلاً معنوياً بين تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف وزمن التخزين في تأثيرهما على مختلف الخصائص المدروسة للجبن, أما بالنسبة المادة الجافة (%)، يبين الجدول (4) أن أعلى نسبة منها كانت في الجبن المضاف له 3% مسحوق الورد النسريني والمخزن لمدة 21 يوماً (47.3%)، وأدناها في الجبن الطازج غير المضاف له مسحوق الورد النسريني (45.34%), ولم تلاحظ فروقات معنوية في بين الجبن غير المعامل بمسحوق الورد النسريني في مختلف فترات التخزين، وبين المعاملة بـ 1% الطازج.

تم الحصول على أعلى نسبة حموضة في الجبن المخزن لمدة 21 يوماً وغير المضاف له مسحوق الورد النسريني, في حين كان أدناها في الجبن الطازج المضاف له 1% مسحوق الورد النسريني.

كانت نسبة الدهون متقاربة، إلا أنه تم الحصول على أعلى نسبة دهون في الجبن في الجبن الطازج المضاف له 3% مسحوق الورد النسريني، وأدناها في الجبن الشاهد المخزن لمدة 21 يوماً، ولم تتأثر نسبة النتروجين الكلي (%), بزمن التخزين.

كانت نسبة الآزوت الذواب (%) للجبن الشاهد المخزن لمدة 21 يوماً الأعلى معنوياً (0.202%) متفوقة على جميع المعاملات، في حين كانت أدنى نسبة آزوت ذواب في الجبن الطازج المضاف له 2% مسحوق الورد النسريني (0.036%). حقق الجبن المعامل بـ 2% مسحوق الورد النسريني والطازج أعلى نسبة بروتين (24.84%) متفوقاً على جميع المعاملات، في حين كانت أقل نسبة بروتين في الجبن الشاهد المخزن لمدة 10 أيام (24.01%).

لقد كانت الحمولة البكتيرية في ذروتها في الجبن المخزن لمدة 21 يوماً (144.33) متفوقة على جميع المعاملات، وكان أدناها في الجبن الطازج المضاف له 3% مسحوق الورد النسريني.

الجدول رقم (4): تأثير التفاعل بين تركيز مسحوق الورد النسريني وزمن التخزين في خواص جبنة العكاوي.

التركيز (%)	زمن التخزين (يوم)	نسبة المادة الجافة (%)	الحموضة القابلة للمعايرة (%)	نسبة الدهون (%)	النتروجين الكلي (%)	النتروجين الذواب (%)	النتروجين الطيار (ملغ/100غ)	البروتين (%)	تعداد البكتريا الكلي
%0	طازج	45.34 f	0.237 g	19.82 ab	3.9 abcd	0.0375 fg	3.18 g	24.37 ef	91.33 c
0	10	45.42 f	0.4567 cd	19.31 f	3.833 e	0.0933 b	25.01 b	24.01 i	112 b
0	21	45.5 f	0.7167 a	18 g	3.717 f	0.202 a	39.01 a	23.15 j	141.33 a
1	طازج	45.5 f	0.23 g	19.85 ab	3.91 abcd	0.037 fg	3.1 g	24.45 d	21.33 h
1	10	45.91 e	0.4133 de	19.72 bc	3.893 bcde	0.059 d	6.5 f	24.32 fg	44.67 g
1	21	46 e	0.56 b	19.43 ef	3.857 de	0.090 b	15.67 c	24.08 h	63 d
2	طازج	46.02 e	0.2367 g	19.93 a	3.963 a	0.036 g	3.03 g	24.84 a	10.67 i
2	10	46.43 d	0.3867 ef	19.81 ab	3.957 ab	0.050 e	5.46 f	24.74 b	12 i
2	21	46.81 c	0.5033 c	19.5 de	3.897 bcd	0.066 c	13.57 d	24.43 de	55 e
3	طازج	47 b	0.26 g	19.92 a	3.93 abc	0.0349 g	2.97 g	24.56 c	4 j
3	10	47.23 a	0.3567 f	19.6 cd	3.917 abcd	0.040 f	5.3 f	24.43 de	9.33 i
3	21	47.3 a	0.4867 c	19.85 ab	3.877 cde	0.049 e	10.2 e	24.27 g	50 f

الأحرف الغير متشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

5- تأثير إضافة مسحوق الورد النسريني وفترة التخزين في الخصائص الحسية للجبن:

يبين الجدول رقم (5) نتائج التقييم الحسي، فيبدو جلياً أن كلا من فترة التخزين وتركيز مسحوق الورد النسريني قد أثرها في جميع الخصائص الحسية. بالنظر إلى المظهر، فقد كان مظهر جميع المعاملات الطازجة جيداً وأخذت قيم بين 9 و10 على سلم التقييم، ويلاحظ بشكل عام أنه مع ارتفاع تركيز المسحوق المضاف يرتفع تقييمها المظهري، وهذا ينطبق على الرائحة والنكهة كذلك، في حين أخذت جميع المعاملات 10 في مجال القوام.

بعد 10 أيام من التخزين، انخفض تقييم المظهر إلى 6 في الشاهد ومعاملة 1% مسحوق الورد النسريني, و6.6 في المعاملة 2 و7.6 في المعاملة 3%، وكان الانخفاض في تقييم القوام أقل، في حين انخفض تقييم النكهة إلى 6 في الشاهد ومعاملة 1% مسحوق الورد النسريني، وإلى 6.6 في المعاملة 2 و3%, وهذا السلوك ينطبق على الرائحة.

بعد 21 يوماً، انخفضت تقييم المظهر بشكل كبير فوصل إلى 3 في الشاهد والمعاملة 1%، و3.8 لكل من المعاملتين 2 و3% مسحوق الورد النسريني على حد سواء.

بالنسبة للقوام فقد تدنى بشكل كبير في الشاهد و1% مسحوق الورد النسريني، وكان أفضل قوام للجبن المعامل بـ 2 و3% مسحوق الورد النسريني، وهذا السلوك كان مشابهاً من حيث المنحى للنكهة. بالنسبة للرائحة، فقد كان تقييمها سيئاً جداً (الدرجة 1 في السلم)، وتحسنت مع ارتفاع تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف إلى 2%.

الجدول رقم (5): تقييم المظهر والقوام والنكهة والرائحة للجبن العكاوي المضاف له مسحوق الورد النسريني بثلاث تراكيز (0 و1 و2 و3%) والمخزن لعدة فترات زمنية (0 و10 و21 يوماً).

الخصائص الحسية	المعاملة	عينة طازجة	10 أيام	21 يوم
المظهر	شاهد	9	6	3
	%1	9	6	3
	%2	10	6.6	3.8
	%3	10	7.6	3.8
القوام	شاهد	10	6.8	1.8
	%1	10	6.6	1.8
	%2	10	7.6	3.8
	%3	10	7.6	3.8
النكهة	شاهد	9	6	3
	%1	9	6	2.8
	%2	10	6.6	4
	%3	8.6	6.6	3.8
الرائحة	شاهد	9	6	1
	%1	9	6	2.1
	%2	10	7	2.8
	%3	10	7	2.8

5- المناقشة:

استخدم الحليب البقري في صناعة الجبنة ودراسة تأثير عدة تراكيز من مسحوق الورد النسريني، مع تأثير زمن التخزين في خصائصها. كانت مواصفات الحليب المستخدمة مناسبة للتصنيع وهي تتوافق مع نتائج تحليل الحليب التي حصل عليها (عبد الكريم وآخرون، 2025) في تحليله للحليب المستخدم في دراستهم، علماً أن تركيب الحليب يتباين تبعاً للكثير من العوامل مثل العامل الوراثي والتغذية وصحة الأبقار والبيئة وطرق الحلب والتخزين وعدد ولادات الأبقار وغيرها من العوامل (Grădinaru وزملاؤه, 2015).

وجد ارتفاع معنوي ولو بسيط في نسبة المادة الجافة مع ارتفاع نسبة مسحوق الورد النسريني المضاف، ومع تقدم زمن التخزين، بما يتفق مع نتائج (حلبي وزملاؤه، 2022)، فقد وجدوا ارتفاعاً ضئيلاً في نسبة المادة الجافة عند إضافة مسحوق الزعتر البلدي إلى الجبن القريش بنسبة 0.7%, كما أن ارتفاع هذه النسبة مع التخزين يعود لتبخر الماء من الجبنة. أثرت المعاملات من الورد النسريني في حموضة الجبنة إيجاباً فقد خفضتها بشكل معنوي، وقللت من نسبة ارتفاعها أثناء التخزين

معنوياً، ويمكن تفسير ذلك بأن الحموضة أثناء التخزين ترتفع بسبب نشاط البكتريا وخاصة بكتريا حمض اللاكتيك، مما يسبب رفع تركيز حمض اللاكتيك، وهذا يسيء لنوعية الجبن (Akarca وزملاؤه, 2015), وقد يعود دور مسحوق الورد في تخفيض الحموضة لامتلاكه خصائص مضادة للبكتريا، وغناه بالمواد النشطة بيولوجياً مثل حمض الكينيك، وحمض الستريك، وحمض الكافيين، وحمض الكلوروجينيك، وحمض الهوموفانيليك هيكسوسيد، وحمض 4–O–caffeoyl–quinic، وفلوريتين–C–diglycoside، وروتين، وكيرسيتين–هيكسوسيد–رامنوسيد، ونارينجين، وليكوبين، وبيتا كاروتين وغيرها (Miljković وزملاؤه, 2024).

لم تؤثر تراكيز مسحوق الورد المضافة في نسبة الدهون (%)، وهذا قد يعود لانخفاض محتوى الدهون في المسحوق المضاف، في حين قلت تلك النسبة مع تقدم التخزين، ولكن انخفاضها كان أقل مع رفع تركيز مسحوق الورد المضاف، وهذا يتوافق مع نتائج (حلبي وزملاؤه، 2022)، وهذا قد يعود لغنى مسحوق الورد النسريني بالمواد الفعالة بيولوجياً كما ذكرنا من مضادات أكسدة ومضادات بكتيرية قد تسبب انخفاضاً في نشاط البكتريا التي تسبب تحلل الدهون.

لم تتأثر نسبة النتروجين الكلي بإضافة مسحوق الورد النسريني أو التخزين، في حين وجد انخفاض في النتروجين الذواب والطيار مع ارتفاع نسبة المسحوق المضاف، وهذا دليل على مساهمة هذه المعاملات في تقليل فساد الجبنة، في حين لم تتأثر نسبة البروتين بالإضافات من مسحوق الورد، وانخفضت بالتخزين لكن بشكل غير معنوي. إن ارتفاع نسب النتروجين الطيار والذواب قد يدل على تدهور جودة الجبنة، فغالباً ما يكون ذلك مرتبطاً برائحة غير مرغوبة أو طعم غير مستساغ، والتي عادة ما تكون ناتجة عن تحلل البروتينات إلى أحماض أمينية أو نواتج أخرى أصغر، وهذا يعود لتحلل البروتينات بفعل البكتريا والأنزيمات، فمع مرور الوقت، يمكن أن يؤدي التحلل البكتيري المتزايد إلى زيادة نشر المركبات القابلة للذوبان في السوائل، مما يزيد من نيتروجين الذائب (Fox وزملاؤه، 2017).

لقد انخفضت الحمولة البكتيرية مع ارتفاع تركيز المسحوق المضاف، وفي نفس الوقت سبب التخزين تكاثر البكتريا وارتفاع أعدادها، لكن هذا الارتفاع لم يكن على نفس الوتيرة في الشاهد مقارنة بالمعاملات المدروسة، فقد حدت تراكيز الورد النسريني المضافة من تكاثر البكتريا مع الزمن، وهذا يعود كما ذكرنا سابقاً لوجود مركبات نشطة حيوياً ومضادة للبكتريا لعبت دوراً في تثبيط تكاثرها؛ وهذه النتائج تتوافق مع نتائج (Avarvarei وزملاؤه، 2019)، فقد وجدوا أن إضافة ورد النسرين إلى اللبن سبب تثبيطاً للنشاط الميكروبيولوجي مقارنةً بالشاهد.

بالنظر للخصائص الحسية، فقد حسن مسحوق الورد النسريني منها وخاصة والنكهة والرائحة، وهذا ربما يعود لإكسابه الجبنة لوناً ورديا قليلاً مع نوع من الطعم الفاكهي المحبب، كما كانت وتيرة تدني تلك الخصائص أقل مع ارتفاع تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف، وهذا قد يعزى لارتفاع المحتوى من المركبات الفعالة حيوياً كالبولي فينولات ومضادات الأكسدة التي تقلل من تدهور مكونات الجبن وظهور الألوان والقوام والرائحة غير المرغوبة. لقد أشارت دراسات سابقة للدور الإيجابي لإضافة ورد النسرين في تحسين الخصائص الحسية للمواد الغذائية، فقد بين (Matas وزملاؤه، 2021) أن إضافة مسحوق ثمار الورد يسبب زيادة كل من معامل المرونة واللزوجة للعجين خالي الغلوتين وتغيير لونه من الأبيض إلى البرتقالي؛ كما تبين أنه يمكن الحصول على لبن بأفضل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحسية بإضافة 1.5% من مسحوق ثمار الورد (Dabija وزملاؤه، 2017).

6- الاستنتاجات:

1. إن لمسحوق الورد النسريني تأثيراً إيجابياً في تحسين محتوى الجبن العكاوي من المادة الجافة وتقليل الحموضة والتدهور في المكونات الكيميائية.
2. يؤثر التخزين سلباً في مختلف خواص الجبنة الكيميائية والحسية.
3. هنالك تفاعل معنوي بين تركيز مسحوق الورد النسريني المضاف، وزمن التخزين في خصائص الجبنة.
4. كان تركيز الورد النسريني 2% و3% الأفضل بين التراكيز المستخدمة في تحسين خواص الجبنة وتخفيض مستوى تدهورها مع التخزين.

7- المقترحات:

1. إضافة مسحوق الورد النسريني بنسبة 3% إلى الجبن العكاوي نظراً لمساهمته في تحسين خواصها الكيميائية والحسية.
2. ينصح بعدم تخزين الجبنة العكاوي أكثر من 10 أيام في ظروف البراد نظراً لتدهور خواصها بعد هذه الفترة.
3. اجراء تجارب حول تأثير الورد النسريني في خصائص الحليب ومشتقاته الأخرى سواء بإضافته على شكل مسحوق أو مستخلص مائي.

8- المراجع:

الغرابي، باسمة. (2014). دراسة تأثير تغليف الجبن الابيض الطري بزيوت بعض انواع التوابل على بعض الصفات الحسية الكيميائية والميكروبية أثناء الحفظ في الثلاجة. مجلة القادسية للعوم الزراعية، 4(1): 87-98.

حلبي، كاميليا وسليمان فؤاد وسلطانة علي وقره علي أحمد. (2022). تأثير إضافة مسحوق الزعتر البري في الخواص الكيميائية والميكروبية والحسية للأجبان الطرية. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 9(6): 386-396.

عبد الكريم، محمود وحلبي كاميليا وأوزون بتول.(2025). تأثير إضافة مسحوق القرنفل في الخصائص الكيميائية والجرثومية لجبن القريش. المجلة السورية للبحوث الزراعية 12(1): 14-21.

Akarca, G., Tomar, O., and Gök, V. (2015). Effect of different packaging methods on the quality of stuffed and sliced mozzarella cheese during storage, Journal of Food Processing and Preservation, 39(6): 2912- 2918.

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 Puplic Health Association, NY., USA.

Avarvarei, B., Usturoi M.G., Virlan M.M Chelariu E.L. (2019). Utilization Effect of Dog Rose (Rosa Canina) Extract On Yogurt Quality. Scientific Papers-Series D-Animal Science 62(1): 339-346.

Borşa, A. R., Păucean, A., Fogarasi, M., Ranga, F., Borşa, A., Tanislav, A. E., Mureşan, V., & Semeniuc, C. A. (2025). Utilisation of Rosehip Waste Powder as a Functional Ingredient to Enrich Waffle Cones with Fibres, Polyphenols, and Carotenoids. *Foods*, *14*(1), 90.

Dabija, Adriana; Gâtlan, Anca Mihaela; Rusu, Lăcrămioara; Mironeasa, Silvia.(2017). Use of experimental design for quality optimisation of yogurt with rosehip powder and grape seed extracts. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM; Sofia. 17, DOI:10.5593/sgem2017H/63

Demir B, Gurses M. (2022). Determination of Antioxidant Activities of Rosehip Marmalade Added Kefir During Its Storage Process. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(2): 761-768.

Elgaml, N., Ismail, H., & Bakr, A. (2018). Effect of adding grape seed powder and it's extract on the composition and properties of processed cheese analogues. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, *45*(4), 1373-1384. doi: 10.21608/zjar.2018.48586

Fox, P.F., Guinee, T.P., Cogan, T.M., McSweeney, P.L.H. (2017). Factors that Affect Cheese Quality. In: Fundamentals of Cheese Science. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_15

Grădinaru, A.; Creangă S. and Solcan G. (2015). Milk – a review on its synthesis, composition, and quality assurance in dairy industry. International Journal of the Bioflux Society, 7(3): 173-177.

Kaushik, R., Pawar N., Arora S. and Padghan P. (2019). Cheese Nutrition and Health Benefits. National Seminar on "Contemporary Trends in Dairy and Food Processing", College of Dairy Technology, Udgir-413517, Maharashtra.

Larmond, E, (1987) . Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Canadian Government Publishing Center, Ottowa, Canada.

Matas, A., Igual, M., García-Segovia, P., & Martínez-Monzó, J. (2021). Impact of Rosehip (Rose Canina) Powder Addition and Figure Height on 3D-Printed Gluten-Free Bread. *Biology and Life Sciences Forum*, *6*(1), 75.

Miljković, Vojkan M., Ljubiša Nikolić, Jelena Mrmošanin, Ivana Gajić, Tatjana Mihajilov-Krstev, Jelena Zvezdanović, and Milena Miljković. (2024). "Chemical Profile and Antioxidant and Antimicrobial Activity of Rosa canina L. Dried Fruit Commercially Available in Serbia" International Journal of Molecular Sciences 25(5): 2518.

Sahingil D. and Hayaloglu A. (2022). Enrichment of antioxidant activity, phenolic compounds, volatile composition and sensory properties of yogurt with rosehip (Rosa canina L.) fortification. International Journal of Gastronomy and Food Science, 28(6):100514.

Ürkek, B.(2021). Effects of the addition of rose hip on various nutritional and quality properties of ice cream. Indian Journal of Traditional Knowledge, 20(4): 1022-1030.

Znamirowska A, Szajnar K, Pawlos M. Effect of Vitamin C Source on Its Stability during Storage and the Properties of Milk Fermented by Lactobacillus rhamnosus. (2021). Molecules. 26(20): 6187.