مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
ISSN 3005-3900 الصفحات (285 -310) المجلد الحادي عشر ــ العدد الثالث ــ 2026

Comparative Study of Local Libyan Cheeses in Terms of Chemical Properties

Manal Abdel Salam Al-Hashani [1]*, Laila Belaid Khalifa Saud [2]
[1.2] Department of Chemistry, Faculty of Education, Zliten, Al-Asmarya Islamic University, Zliten, Libya
m.alheshani@asmarya.edu.ly

دراسة مقارنة بين الأجبان الليبية المحلية من حيث الخصائص الكيميائية

منال عبدالسلام الحشاني [1]* ، ليلى بلعيد خليفة سعود [2]
[2.1] قسم الكيمياء ، كلية التربية زليتن ، الجامعة الأسمرية الإسلامية ، زليتن ، ليبيا

Received: 30-03-2026	Accepted: 10-05-2026	Published: 17-05-2026
Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الملخص:
يهدف البحث إلى دراسة المقارنة بين الأجبان الليبية المحلية من حيث الخصائص الكيميائية، وقد تم اختيار ثلاثة عينات مختلفة من الأجبان الليبية المحلية، هي: جبنة الربيع، والجيد، والنسيم.
وجرى تقدير مكوناتها من حيث نسبة الرطوبة، والبروتين، والكالسيوم، والأملاح، والدهن، والمادة الصلبة، والرماد، والسكر الكلي، واللاكتوز، ودرجة الحموضة، ونسبة الحموضة.
إذ بلغت نسبة الرطوبة قيد البحث (57.08 – 58.46%)، وتراوحت نسبة البروتين بين (3.60 – 7.94%)، في حين بلغت نسبة الكالسيوم (1.97 – 3.53%)، والملح (1.61 – 3.03%)، والدهن (20.20 – 20.81%)، والمادة الصلبة (42.54 –42.92%)، والرماد (0.59 – 1.34%)، والسكر الكلي (5.45 – 9.62%)، واللاكتوز (3.06 – 3.29%)، والحموضة (0.78 – 0.86%) كحامض اللاكتيك pH (5.72 – 5.83).
كما أظهرت نتائج الكشف عن الغش من حيث النشا والدهون النباتية، خلو العينات الثلاثة من النشا، بينما وجدت الدهون النباتية في العينات الثلاثة.
وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي تبايناً معنوياً بين العينات، مما يعكس اختلافات في طرق التصنيع.

الكلمات الدالة: الأجبان ، الحموضة ،الملوحة ، الدهون ، البروتين ، الكالسيوم ،الغش.

Abstract
This study aims to compare local Libyan cheeses in terms of their chemical properties by selecting three different samples: Rabee cheese, Jayed cheese, and Naseem cheese. The components analyzed included moisture, protein, calcium, salts, fat, total solids, ash, total sugar, lactose, pH, and acidity percentage.
The moisture content ranged between (57.08%– 58.46%), protein content ranged between (3.60% – 7.94%), calcium (1.97% – 3.53%), salt (1.61% – 3.03%), fat (20.20% – 20.81%), total solids

(42.54% – 42.92%), ash (0.59% – 1.34%), total sugar (5.45% – 9.62%), lactose (3.06% – 3.29%), acidity (0.78% – 0.86%) as lactic acid, and pH values ranged between.(5.83 – 5.72)
The results of adulteration detection revealed that all three samples were free of starch, while vegetable fats were present in all of them. Statistical analysis showed significant differences among the samples, reflecting variations in manufacturing methods.

Keywords: Cheeses, acidity, saltiness, fats, protein, calcium, adulteration.

مقدمة:

يُعد الجبن من أقدم المنتجات الغذائية التي صنعها الإنسان منذ العصور القديمة، حيث استخدمت كوسيلة فعالة لحفظ الحليب لفترات اطول. وقد لعب الإنسان دورًا اساسيا في تطوير تقنيات صناعة الجبن. رغم ان التفاصيل الدقيقة لظهور هذه الصناعة تظل غير موثقة بالكامل (Early.R.1992)

ومع دخول النصف الثاني من القرن التاسع عشر شهدت هذه الصناعة تطورًا ملحوظًا، مما أدى إلى تنوع هائل في أشكالها وأنواعها التي تجاوزت 800 نوع تباع حول العالم تحت مسميات متعددة ، ووفقا للإحصائيات الحديثة، يقدر الإنتاج العالمي من الجبن بأكثر من 15 مليون طن سنوياً ، مع نمو سنوي يقارب 4% ،، مما يبرز حجم الطلب المتزايد على هذه المادة الغذائية.

أن أهميه الجبن لا تقتصر على تنوع أنواعه فحسب ، بل تشمل أيضاً الفوائد الصحية التي يقدمها ، فهو مصدر غني بالبروتينات والكالسيوم والدهون والفيتامينات والعناصر المعدنية ، مما يجعله جزءا مهما من النظام الغذائي المتوازن.

تمثل الأجبان التقليدية مثل جبن الشيدر، جزءاً أساسياً من النظام الغذائي والتراث الثقافي في ليبيا ، حيث تصنع بأنماط فريده تعكس التنوع الجغرافي والاجتماعي،(Abdussalam etal2015)، ومع ذلك فإن ندره الدراسات العلمية التي تُقيم خصائصها الكيميائية (كالدهون ، الملوحة ، الحموضة) تعد تحديا كبيراً خاصةً في ظل تزايد الوعي العالمي بأهمية الغذاء الصحي وتأثير مكونات الأجبان على الأمراض المزمنة كالقلب وارتفاع الضغط .

اظهرت دراسات في دول عربية مجاورة مثل الجزائر واليمن ، أن الاعتماد على الطرق التقليدية في تصنيع الأجبان يؤدي إلى تفاوت كبير في نسب الملوحة (من 1.8% الى 5%) والدهون (حتى 30%)، مما يُهدد الجودة ويُعقد اختيارات المستهلكين الصحية

(Boudalia etal 2020) (Al- zoreky etal 2017)

ويهدف هذا البحث إلى سد هذه الفجوة عبر تحليل عينات من أبرز الأجبان الليبية (مثل الجبنة البيضاء الربيع والجيد النسيم) ، ومقارنة محتواها من الدهون والملوحة والحموضة بمعايير الجودة الدولية، كما يسعى إلى ربط النتائج باحتياجات السوق المحلي والعالمي، مثل تطوير منتجات "قليلة الصوديوم" أو "منخفضة الدسم" تماشياً مع الاتجاهات الصحية الحديثة. (Ali chanidis et al 2019)

2.1– أسباب اختيار الموضوع:

وتتمثل في الآتي:

- في غياب دراسات عملية تقيّم الخصائص الكيميائية للأجبان الليبية ، (مثل الدهون، الملوحة - الحموضة - البروتين - الكالسيوم) مقارنة بالأجنبية.
- انتشار الأمراض المرتبطة بالغذاء (كالسمنة وارتفاع ضغط الدم) دون وجود مرجعية علمية لاختيار الأجبان الصحية.
- تآكل الهوية الغذائية الليبية بسبب هيمنة الأجبان المستوردة على الأسواق.
- تشجيع المنافسة في مجال صناعة الأجبان وفتح آفاق تسويقية جديدة.

3.1 – مشكلة البحث: رغم التنوع الكبير في انتاج الأجبان التقليدية في ليبيا ، إلا أن هناك نقصا في الدراسات العلمية التي تقيم الخصائص الكيميائية لهذه المنتجات المحلية . ويؤدي هذا النقص إلي غياب المعلومات الدقيقة التي يمكن أن تسهم في تحسين جودة الأجبان ، وضمان سلامتها ، وتعزيز قدرتها التنافسية مقارنة بالمنتجات

المستوردة أو المصنعة وفقاً للمعايير الصناعية . كما أن تفاوت طرق التصنيع التقليدية وعدم وجود معايير موحدة قد أدي إلى اختلاف في القيم الغذائية والكيميائية لهذه الأجبان .

من هنا جاءت الحاجة إلى دراسة مقارنة للخصائص الكيميائية لأنواع مختلفة من الأجبان الليبية المحلية ، بهدف تحديد الفروق وتقيم الجودة وتوفير قاعدة بينات علمية يمكن الاستفادة منها في صياغة أهداف الدراسة أو أسئلتها ؟

4.1 ـ أهمية البحث: -

1- تحديد محتوى الدهون والملوحة والحموضة في الأجبان الليبية يسهم في توجيه المستهلكين (خاصة ذوي الحالات الصحية كالقلب وارتفاع الضغط) نحو خيارات آمنة وصحية.

2- توثيق الخصائص الكيميائية لهذه الأجبان يحافظ على التراث الغذائي الليبي ويعزز هويته الثقافية امام المنتجات المستوردة.

3- تحليل الجودة يفتح آفاقا لتحسين الإنتاج المحلى وزيادة التنافسية الاقتصادية عبر منتجات ملائمة لاتجاهات السوق العالمية كـ(قليلة ، الدسم، أو منخفضة الصوديوم).

5.1ـ أهداف البحث: -

الهدف الاساسي لهذا البحث يتمثل في دراسة مقارنة بين بعض أنواع الاجبان الليبية من حيث:

1- تقدير النسبة المئوية للحموضة في أنواع مختلفة من الأجبان الليبية المحلية، ومقارنتها بالنسبة المسموح بها

2- تقدير النسبة المئوية للملوحة في انواع مختلفة من الاجبان الليبية المحلية.

3- تقدير نسبة الكالسيوم والبروتين والدهون للأنواع المختلفة من الاجبان الليبية المحلية.

4- تقدير نسبة الرطوبة والسكر والمادة الصلبة ومستوى الرماد

5- الكشف عن العيوب والمخاطر في الاجبان المنتشرة في السوق الليبي (الغش في الجبن) .

6.1 ــ حدود البحث:

- حدود الموضوعية :-

الاجبان المحلية الليبية (النسيم ، الجيد ، الربيع).

- الحدود الزمنية الفصل الدراسي : (الربيع 2025 - 2025).

- الحدود المكانية : الأسواق المحلية لدولة ليبيا

بدأت تحليل العينات في معمل كلية التربية بزليتن التابعة للجامعة الأسمرية الإسلامية بتاريخ 2025/3/16م

7.1 - منهجية البحث:

تقوم هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم جمع العينات من أنواع مختلفة من الأجبان الليبية المحلية المتوفرة في السوق، وستخضع هذه العينات لسلسلة من الفحوصات المخبرية الكيميائية بهدف تحليل مكوناتها وتحديد تركيبها الكيميائي والغذائي، وذلك من أجل التعرف على أوجه التشابه والاختلاف بين أنواع الأجبان المحلية، ومقارنتها وفقاً لمعايير الجودة والقيمة الغذائية.

8.1 ـ أهم مصطلحات الدراسة:

الأجبان / الحموضة / الملوحة / الدهون / البروتين / الكالسيوم / الغش.

الأجبان: هي منتجات تصنع من الحليب عند تخثر بروتيناته (خاصة الكازين) باستخدام أحماض أو أنزيمات ثم تضاف لها الأملاح وتترك لتنضج، تختلف أنواعها بحسب مصدر الحليب (بقرى ــ ماعز ــ غنم) وطريقة التصنيع(FAO,2010) .

الحموضة: تنتج عن تحويل سكر الحليب (اللاكتوز) الى حمض الاكتيك بواسطة البكتيريا مما يعطي الجبن طعمه المميز، ويؤثر في قوامه وتقاس بمؤشر PH حيث تتراوح قيمتها في الأجبان بين 4.9 (جبن طري) و 5.9 (جبن صلب) (McSweeney, 2017) .

الملوحة: هي كمية الملح المضافة للجبن لتحسين النكهة وحفظه من التلف، تختلف نسبته بين الأنواع مثال جبن الفيتا أكثر ملوحة من الجبن القريش (Guinee, 2017).

الدهون: هي مركبات عضوية قطبية تذوب في المذيبات العضوية ، تخزن الطاقة ، وتدخل في تركيب أغشية الخلايا ، وتعمل كعوازل ومصدر لإنتاج الهرمونات ، وهي المسؤولة عن الملمس الكريمي والنكهة الغنية تتراوح نسبتها بين 5% في الجبن قليل الدسم 35% في الأجبان كاملة الدسم (Walstra, 2005) .

البروتين: هو المكون الرئيسي لهيكل الجبن، يستخرج من الحليب (الكازين). يساعد على تماسك الجبن ويعد مصدراً مهما للأحماض الأمينية (McSweeney) .

الكالسيوم في الجبن: هو معدن أساسي في صناعة الجبن، يساعد على تماسك البروتينات أثناء التخثر، يعد الجبن مصدرا غنياً به خاصة الأجبان الصلبة مثل الشيدر..(Pointillart, 2000).

الغش: هو ممارسات غير قانونية لخداع المستهلك، مثل: استبدال حليب الغنم بحليب البقر، أو إضافة نكهات صناعية لتقليد الجبن الفاخر (Alimentarius2018).

9.1 - الدراسات العربية.

نظراً لأهمية موضوع البحث مقارنة بين الأجبان الليبية من حيث الملوحة والدهون والحموضة فقد اهتمت العديد من الدارسات السابقة بتناوله من زوايا مختلفة.

1- دراسة كريم وآخرون (2007) :

عنوانها (دراسة صفات الاجبان البيضاء السورية) تناولت هذه الدراسة تقييم نوعين من الأجبان البيضاء السورية (البلدي، والعكاوي من حيث الخصائص الكيميائية والميكروبية لقرابة 100 عينة من الاجبان التي جمعت بشكل عشوائي وذلك خلال العام (2003-2004) أظهرت النتائج أن الجبن البلدي كان لديه نسبة حموضة متوسطة بلغت 24% بينما كانت نسبة الحموضة في الجبن العكاوي 28.00%. كما أظهرت الدراسة أن متوسط المحتوى الرطوبي كان 60% في الجبن البلدي و53.53% في الجبن العكاوي، بينما كان نسبة الملح 6.2% في الجين البلدي 9.96% في الجبن .

2- دراسة الجزائري (2020) : عنوان الدراسة (تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية للجبن التقليدي الجزائري)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية للجبن التقليدي الجزائري (Baudalia et al 2020) وكان هناك تفاوت في النتائج كبيرة في نسبة الملوحة (1.8%إلى 4.5%) بين العينات بسبب اختلاف مدة التمليح وكان هناك ارتفاع الحموضة (PH 4.3) في الاجبان المخمرة تقليدياً مقارنة بالصناعية.

3- دراسة حمدي (2023) : عنوانها (الجبن التقليدي البلدي المصري)

تناولت هذه الدراسة الجبنة القديمة (الجبن التقليدي البلدي). حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة القيمة الغذائية للجبن المصري التقليدي (المش) الذي يشبه بعض الاجبان الليبية وحيث اظهرت ان هذه الاجبان غنيه بالبروتين والكالسيوم لكنها عالية الملوحة.

4-دراسة خالد (2022) : عنوانها (تحليل ملوحة الاجبان اللبنانية التقليدية)

تناولت هذه الدراسة تحليل ملوحة الأجبان اللبنانية التقليدية حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة ارتفاع نسبة الصوديوم في الجبنة اللبنانية المالحة (1800-2000ملف/ 100غم)

الدراسات الأجنبية:

- **دراسة (johanson , M.E (2019)**: The study dealt with the comparative analysis of the fat content in artisanal cheeses versus industrial cheeses.، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة فروق الدهون بين الأجبان التقليدية (15 – 25%) والصناعية (30 – 35%).
- **دراسة ((Yadav,H.etal.(2016)**: The beneficial probiotic properties of traditional fermented camel cheese are discussed. حيث ظهرت نتائج عديده الدراسة ان تحليل جبن الابل التقليدي(pH2.5-6.2 ، بروتين18-22%) كمصدر للبكتيريا النافعة.
- **دراسة((phelan.M.etal.(2014)**: A study examined casein and whey proteins in medium-fat cheeses. حيث اظهرت نتائج هذه الدراسة مقارنة بين بروتين الكازيين الأجبان اليونانية والإيطالية.

- **دراسة (WHO,(2021)**: This study examined dietary sodium consumption. وتناول الجبن حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة التي حذرت من إرتفاع نسبة الصوديوم في الأجبان المالحة مثل الفيتا .
- **دراســة (Guinee,T.p.O, Brien,N.(2010):** The study dealt with the composition and functional properties of commercial cheeses. حيث اظهرت نتائج هذه الدراسة مقارنـه بين 20 نوعا من الاجبان الأوروبية من حيث الدهون(10-34%) والكالسيوم (200-800ملغم/100غم).

1.1 نبذة عن الجبن :

تتميز الأجبان الليبية بنكهاتها الفريدة، التي تأتي من اختلاف مصادر الحليب (ماعز، أغنام، أبقار) وطرق التصنيع التقليدية، مثل التجفيف تحت أشعة الشمس أو إضافة أعشاب محلية كالريحان والزعتر، كما تستخدم هذه الأجبان في أطباق ليبية شهيرة، مثل البازين والمعمولة، أو تقدم بجانب زيت الزيتون كجزء من وجبة الفطور التقليدية، بالإضافة إلى الأجبان المنزلية التي تحضّر في القرى ظهرت في العقود الأخيرة أجبان مصنعة بجودة عالية تحمل نكهات معاصرة، مثل جبنة (النسيم) ماستر، الجيد، والربيع الطرية الشبيهة بالجبن الكريمي، والتي أصبحت رمزاً للوجبات السريعة والعصرية، هذا المزيج بين القديم والحديث يجعل الأجبان الليبية بوابة لفهم التناغم بين التراث والحداثة في المطبخ الليبي، مما يجعل الجبن خياراً مثالياً لتعزيز الطاقة والاستمتاع بتغذية متوازية في آن واحد (شحات، 2024).

1.2 تعريف الجبن: الجبن هو منتج لبني مكون عبر تخثر بروتين اللبن الرئيسي المعروف بالكازين، وهناك مئات الأنواع من الجبن التي تختلف في قوامها وتركيبتها وطعمها، بعضها حامضي وبعضها حلو، ويستهلك الجبن بأشكال مختلفة .

ويمكن أن تكون جزءاً من الأطباق الأخرى، وتستخدم في إعداد أطباق مثل المعكرونة أو الشيز كيك، وقد تقدم مع الخبز كوجبة كاملة (سلامة وآخرون، 2022) .

وقد يعرف الجبن أيضا بأنه منتج غذائي يصنع من الحليب بعد إزالة جزء من الشرش وهو السائل المتبقي بعد تخثر الحليب، فتنتج الجبنة عن طريق عملية تخمير طبيعية باستخدام بكتيريا مفيدة موجودة في الحليب أو من خلال إضافة مواد حمضية مثل حمض اللاكتيك أو حمض الستريك، مما يؤدى إلى تخثر الحليب في بعض الأحيان، يتم استخدام مزرعة ميكروبية مختارة، أو تستخدم عمليات منفحة صناعية لتحضير الجبن. (عزام وآخرون، 2017) .

1.2.2 تركيب الجبن:

يتكون الجبن من مكونات الحليب الأساسية بعد معالجتها بالتخثر والتصفية، وتشمل:-

1- البروتينات (20 – 30%)

- الكازين (casein): البروتين الرئيسي الذي يشكل الشبكة الهيكلية للجبن بعد التخثر.
- بروتينات مصل اللبن -(whey proteins) جزء منها يفقد أثناء التصنيع .

2- الدهون (20 – 35%)

- مصدر النعومة والنكهة، وتختلف حسب نوع الحليب (كامل أو قليل الدسم)

3- الرطوبة (30 – 60%)

- تحدد قساوة الجبن أو ليونته، وتضبط بالتمليح والتجفيف.

4- الكربوهيدرات (1 – 3%)

- غالبا اللاكتوز، الذي يتحلل جزئيا خلال التخمير .

5- الأملاح المعدنية (2 – 4%)

- مثل الكالسيوم والفوسفور، مع نسبة صوديوم للتمليح .

6- الكائنات الدقيقة

- بكتيريا حمض اللاكتيك (مثل (lactobacillus) وعفن مثل (penicillium) في الجبن الأزرق) (McSweeney, 2004).

مكونات الجبن :-

الجبن منتج غذائي متنوع يصنع من عدة مكونات أساسية تعتمد على نوع الجبن وطريقة تحضيره، وسنعرض المكونات الرئيسية ومصادرها :

1. الحليب (المصدر الاساسي) :-

المصادر الحيوانية :-

- الأبقار: تستخدم حليب البقر في معظم أنواع الجبن مثل الشيدر والجودة.
- الماعز: يستخدم في صناعة جبن الفتيا أو الشيفر (مثل جبن شيفر الفرنسي)
- الأغنام: يستخدم في جبن الريكوتا أو البيكورينو الرومانو .
- الجاموس: مثل جبن المازوريلا الإيطالي الأصلي . (Mcsweeney 2004)

2. البادئات البكتيرية (Starter Cultures)

- مصادرها: بكتيريا حمض اللاكتيك مثل (Lactococcus) , (Lactobacillus) تضاف لتحويل اللاكتوز (سكر الحليب) إلى حمض اللاكتيك، مما يساعد في تخثر الحليب ونكهه الجبن.
- المصادر: تستخرج هذه البكتيريا من بيئات طبيعية أو تصنع مخبريا

3. المنتجة (Rennet)

- الوظيفة: إنزيم يساعد على تخثر الحليب لفصل الجبنة عن الشرش (المصل)
- **المصادر:**

حيوانية: تستخرج من معدة العجول الصغيرة (المنفحة التقليدية)
نباتية: مثل إنزيمات من نباتات كالخرفص أو التين.
ميكروبية: تنتجها فطريات أو بكتيريا معدلة وراثيا .
صناعية: بدائل كيميائية مثل حامض الستريك (تستخدم في بعض الأجبان الطرية).

4. الملح :

- الوظيفة: يعزز النكهة، ويحفظ الجبن من التلف .
- المصادر: ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) يضاف أثناء التصنيع أو ينقع فيه الجبن.

5. مكونات إضافة (حسب النوع) :

- الأعشاب والتوابل: مثل الفلفل، الثوم، أو الزعتر (مثال: حبن البرى) .
- العفن: مثل penilliam في الجبن الأزرق (الروكفور أو الغورغونزولا).
- الملونات: مثل أناتو (صبغة طبيعية من بذور شجرة الأناتو) لإعطاء لون أصفر .

6. ماء الجبن (الشرش) :

- المصدر: السائل الذي ينفصل عن الخثرة بعد التخثر، يحتوى على بروتينات مصلية مثل اللاكتوز (McSweeney, 2004).

2.2.2 أهمية وفوائد الجبن:

يُعتبر الجبن من الأغذية الأساسية في العديد من الثقافات حول العالم، وذلك لأهميته الغذائية والاقتصادية والثقافة والصحية، وفيما يلي شرح مفصل لهذه الجوانب:

1. القيمة الغذائية :

- مصدر غني بالعناصر الغذائية: يحتوي الجبن على البروتين عالي الجودة، والكالسيوم والفسفور، وفيتامينات مثل B12 ، والتي تسهم في صحه العظام والأسنان ووظائف الجهاز العصبي .
- البروبيوتيك: تحتوي بعض الأجبان المخمرة (مثل الجودة) على بكتيريا نافعة تعزز صحة الأمعاء (USDA National Nutrient Database, 2018).

2. الأهمية الثقافية والتاريخية:

- تنوع ثقافي: لكل منطقة أنواعها المميزة من الجبن، مثل البارميزان في إيطاليا والجبنة البيضاء في دول الشرق الأوسط (Kindstedt, 2012).

- تاريخيا: يعود تاريخ صناعة الجبن إلى أكثر من 7000 عام كطريقة لحفظ الحليب.

3. الأهمية الاقتصادية :

- دعم المجتمعات الريفية: تعد صناعة الألبان مصدر دخل رئيسي للمزارعين في دول مثل فرنسا وسويسرا(FaoDairy MarketReview, 2022).

4. الفائدة الصحية :

- صحة العظام: يرتبط استهلاك الجبن المعتدل بانخفاض خطر هشاشة العظام.
- تقليل عدم تحمل اللاكتوز: تحتوي الأجبان المعتقة على نسبة أقل من اللاكتوز، مما يجعلها مناسبة لبعض الأشخاص (.(Rizzoli,R.(2014).

3.2 الغش في صناعة الجبن:-

تُعدُّ قضية غش الجبن واحدة من أبرز التحديات التي تواجه سلامة السلسلة الغذائية العالمية، حيث يلجأ بعض المنتجين عديمي الضمير إلى إضافة مواد رديئة أو ضارة لتعظيم أرباحهم، مهددين بذلك صحة المستهلكين وثقتهم في هذه المادة الأساسية (منظمة الصحة العالمية، 2022).

يرتبط غش الجبن بدوافع اقتصادية بحتة، مثل خفض تكاليف الإنتاج عبر استبدال المكونات عالية الجودة بأخرى مغشوشة أو خطيرة، كاستخدام الدهون النباتية الرخيصة بدلا من الدهون الحيوانية الطبيعية، أو إضافة مواد حافظة ممنوعة (كالفورمالين) لتطويل عمر المنتج، أو حتى تلوينه بصبغات غير آمنة لمحاكاة مظهر الأجبان التقليدية (منظمة الفاو، 2022) .

ولا تقتصر عواقب هذه الممارسات على تدهور القيمة الغذائية للجبن فحسب، بل تمتد إلى مخاطر صحية مرتبطة بالتعرض للمواد السامة، فقد يتسبب الفورمالين في إصابات حادة بالجهاز الهضمي أو تلف الكلى، بينما تؤدي الإضافات الكيميائية غير المعلنة الى تفاعلات تحسسية أو أمراض مزمنة مع تراكم المواد الكيماوية في الجسم (مجلة سلامة الأغذية، 2021) .

3.3.المخاطر الصحية لغش الجبن :-

تؤدي الممارسات الاحتيالية إلى عواقب صحية خطيرة منها:

- التسمم الحاد: كالتهاب المعدة والأمعاء الناتج عن الفورمالين، والذي قد يتطور الى فشل كلوي في الحالات الشديدة (دورية الصحة العامة، 2020).
- أمراض مزمنة: مثل تلف الكبد أو الكلى بسبب التراكم التدريجي للمواد الكيميائية في الجسم .
- تفاعلات تحسسية: نتيجة وجود إضافات غير معلنة (كبعض البروتينات أو الصبغات) قد تحفز حساسية معينة لدى الأفراد المرضى .

- 4.4التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية:-

يُضعف غش الجبن ثقة المستهلكين في المنتجات المحلية، مما يُقلص حصصَ السوق لصالح العلامات التجارية غير الشرعية، ويُعرَّض المُنتجين الجادين لخسائر فادحة، كما يُهدد السمعة التجارية للدول المصدرة للأجبان، مما يؤثر على الاقتصاد الوطني (منظمة Fao، 2022).

4.5أشكال الغش الشائعة في الجبن:-

1) التلاعب بالمكونات الأساسية: مثل استخدام الحليب المخفف رديء الجودة أو البروتينات النباتية (كفول الصويا) بدلاً من بروتينات الحليب الطبيعية لتقليل التكاليف (Fao، 2023).
2) الإضافات الكيميائية غير الأمنة: كإضافة النشأ أو الجيلاتين لتحسين القوام، أو مواد مُبيضة لتعزيز اللون مما يُغيّر خصائصه الطبيعية.
3) التزوير في العلامات التجارية: كوضع ملصقات مضللة تُشير إلى أن الجبن (طبيعي) أو (عضوي) دون استيفاء المعايير المطلوبة (مجلة الأمن الغذائي 2020).

4.2 فساد الجبن:-

من أهم أسباب فساد الجبن أن تتعرض الأجبان لمجموعة من التحديات التي تؤثر على جودتها وسلامتها، ومن أهم الأسباب التي تؤدي إلى هذه التحديات :-

1. استخدام مواد غير مناسبة: يمكن أن يؤدي استخدام مكونات غير ملائمة إلى التأثير على جودة الأجبان، مما يفتح المجال لاستكشاف بدائل جديدة .
2. استخدام حليب فاسد، أو غير مناسب، أو مأخوذ من حيوانات مريضة .
3. الاعتماد على أدوات وأوعية تسهم في زيادة نمو البكتيريا الضارة .
4. تعرض الحليب لأنواع معينة من البكتيريا والفطريات التي تؤثر سلبا على جودته.
5. غياب النظافة وضعف الرقابة على عمليات التعقيم (الجابر، 2019).

مظاهر الغش في الجبن :-

- عند مطابقة المواصفات: عدم تطابق الجبن مع المواصفات القياسية المعتمدة.
- إضافة مواد غير مرغوب فيها: استخدام مواد مثل الكيماويات أو الألوان الصناعية غير المصرح بها.
- تغيير مكونات الجبن: استخدام مكونات رخيصة أو غير طبيعية لتحسين القوام أو اللون.

طرق الكشف عن جودة الجبن :-

1) الفحص الحسي: يجب أن يتم تقييم الجبن من حيث اللون، والرائحة والطعم .
2) الفحوصات المخبرية: تحليل مكونات الجبن للتأكد من عدم وجود مواد ضارة أو مضافة غير مسموح بها (نيوف، 2016).

الجزء العملي

1.3 اولاً: تقدير النسبة المئوية للحموضة (بطريقه المعايرة)

المبدأ العلمي:

تعتمد على معايرة العينة بمحلول قاعدي قياسي هيدروكسيد الصوديوم(NaOH-0.1N) للكشف عن الحموضة الكلية

الخطوات العملية:

1.1.3 الأدوات:

2. دورق مخروطي نظيف
3. سحاحه معايرة بمحلول NaOH (0.1N)
4. دليل فينولفثالين
5. ميزان حساس
6. ملعقة
7. ماء مقطر
8. عينه من الجبنة الربيع النسيم والجيد

2.1.3 تحضير العينة:

. وزن 10 جرام من الجبن بدقه في دورق مخروطي

. اضافه 50 ملي من الماء المقطر

. خلط العينة جيدا باستخدام ملعقة حتى الحصول على معلق متجانس

3.1.3 المعايرة:

. املا السحاحه بمحلول (NaOH) القياسي

. اضافه 0.5 ملي من دليل الفينولفثالين الى معلق

. اضف NaOH تدريجيا الى العينة مع الرج حتى يتحول اللون الى الزهري الفاتح(نقطه النهاية)

. سجل حجم NaOH المستهلك (V_1) (عبد الرحمن، 2016)

4. الحسابات

1- جبنة النسيم:

حجم NaOH المستهلك =11مل

وزن العينة =129.6 جرام – تركيز NaOH = 0.1N

النسبة المئوية للحموضة

$$= \frac{100 \times C \times V}{W}$$

حيث أن V= الحجم المستهلك لـ NaOH

C= تركيز NaOH

:- النسبة المئوية للحموضة

$$= \frac{100 \times 0.1 \times 11}{129.6} = 0.849\%$$

:- النتيجة حموضة الجبن = 0.85% (تقريبا)

2- جبنة الربيع :

حجم NaOH المستهلك = 10.2 مل وزن العينة= 130.9 جرام

تركيز NaOH=(0.1N)

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{100 \times C \times V}{W}$$

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{100 \times 0.1 \times 10.2}{130.9}$$

:- النتيجة حموضة للجبن = 0.78%

3- جبنة الجيد:

حجم NaOH المستهلك = 10.9 مل وزن العينة= 126.1 جرام

تركيز NaOH= (0.1N)

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{100 \times C \times V}{W}$$

$$\text{النسبة المئوية للحموضة} = \frac{100 \times 0.1 \times 10.9}{126.1}$$

:- النتيجة حموضة الجبن = 0.86% (عبد الرحمن، 2016)

2.3 اولاً: تقدير النسبة المئوية للملوحة بطريقه معايرة

المبدأ العلمي:

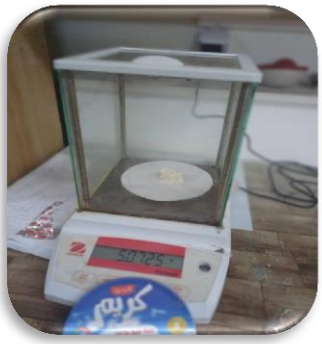
تقاس الملوحة عن طريق استخدام معايره نترات الفضة($Ag\ NO_3$)

الخطوات العملية:

1- تحضير الأدوات:

. دورق مخروطي

. سحاحه معاير محلول نترات الفضة($Ag\ NO_3$)



. دليل كرومات البوتاسيوم.

. ماء مقطر

. ميزان الحساس

. ملعقة

. عينه جبنه الربيع والجيد والنسيم

. مخبار مدرج

2- تحضير العينة:

. وزن 5 جرام من جبنه بدقه في الدورق المخروطي.

. اضافة 25 ملي من ماء مقطر.

. خلط العينة جيدا باستخدام ملعقة حتى حصول على معلق متجانس

3- المعايرة:

. املا سحاحه بمحلول نترات الفضة($Ag\ NO_3$) بتركيزه(N0.1)

. اضافه 1مل من محلول كرومات البوتاسيوم الى المعلق

. اضف($Ag\ NO_3$) تدريجيا الى العينة مع الرج حتى يتحول الى لون (البني المحمر).

. سجل حجم نترات الفضة المستهلك

4- الحسابات

النسبة المئوية الملوحة $=\frac{58.44\times C\times V}{W}$

حيث أن V= حجم $AgNo_3$ المستخدم (بالمليلز)

C= التركيز المعياري لـ $AgNo_3$

58.44= الكتلة الجزئية لكلوريد الصوديوم.

W= وزن العينة

1- جبنة الجيد :

حجم $AgNo_3$ المستهلك =14.7مل

W = 126.10 جرام =0.1N=C

النسبة المئوية الحموضة = $\frac{100\times58.44\times0.1\times14.7}{126.10}$

$=\frac{85.8918}{126.1}=0.6813\times100=68.13\%$

النتيجة للملوحة الجبن = 68.13% :-

2- جبنة الربيع :

$AgNo_3$ المستهلك =6.5مل

0.1N =C W =130.9جرام

النسبة المئوية الملوحة للجبن $=\frac{100\times58.44\times0.1\times6.5}{130.9}$

$=\frac{38.986}{130.9}=0.2977\times100=29.77$

النتيجة الملوحة للجبن = 29.77% :-

3- جبنة النسيم:

$AgNo_3W$ المستهلك = 8.9 مل

0.1N=C W= 129.6 جرام

النسبة المئوية الملوحة للجبن $=\frac{100\times58.44\times0.1\times8.9}{129.6}$

$=\frac{52.0116}{129.6}=0.4013\times100=40.13\%$

:- النتيجة الملوحة للجبن= 40.13% (عبد الرحمن، 2016)

3.3.التحليل الآلي:

الفحوصات التي أجراها الجهاز تلقائيا:

(الكالسيوم، الدهون، البروتين، والأس الهيدروجيني (pH)، والرطوبة، والرماد، والسكر الكلي، المادة الصلبة).

طريقة القياس باستخدام جهاز الامتصاص الذري:

1 تحضير العينة:

• إذا كانت العينة صلبة (مثل الجبن)، تُوزن كمية مناسبة (مثلاً 1–2 جرام).

• تُهضم العينة بحمض نيتريك مركز (HNO3) غالبًا مع قليل من حمض البركلوريك (HClO4) أو حمض الهيدروكلوريك (HCl).

• يُسخن المزيج حتى يتبخر جزء كبير من الأحماض وتتحلل المادة العضوية تمامًا.

• يُخفف الراسب الناتج بالماء المقطر إلى حجم محدد (عادة 50 مل).

2 تحضير محاليل المعايرة (Standards):

• تُحضَّر سلسلة محاليل قياسية معروفة التركيز من العنصر المستهدف

(مثلاً كالسيوم 5 ppm ، 2 ppm، 1ppm)

• هذه المحاليل تُستخدم لرسم منحنى المعايرة .Calibration Curve

3. تشغيل الجهاز: (Atomic Absorpton Spectrophotometer)

• يُشغل الجهاز ويُضبط المصباح المفرغ الخاص بالعنصر المراد قياسه (Lamp.Hollow Cathode)

• يُحدد الطول الموجي المناسب (مثلاً 422.7 nm للكالسيوم).

• يشغل لهب الأسيتيلين والهواء .

• يُجري التهيئة (Zero adjustment).

4 قياس الامتصاص: (Atomic Absorpton Spectrophotometer)

• تمرر المحاليل القياسية واحدًا تلو الآخر ويسجل الامتصاص.

• تُمرر العينة المجهولة وتقاس امتصاصها.

• يُقارن الامتصاص مع المنحنى القياسي لتحديد التركيز.

5 الحساب النهائي:

• نحسب تركيز المعدن في العينة قبل التخفيف ثم يعاد حسابه بناء على الوزن الأصلي.

(skoog, 2018)

4.2 مميزات التحليل الآلي:

1) دقة عالية وسرعة.
2) إمكانية تحليل عدة عناصر دفعة واحدة.
3) تقليل نسبة الخاطئة الناتجة بالتحليل اليودي.

4.3 الكشف عن نشا (غش بإضافة النشا لزيادة الوزن)

المبدأ: النشا يتفاعل مع اليود ليعطي لونا أزرق/ أسود

4.4الادوات والمواد المطلوبة:

. عينة الجبن وهي الجبنة الربيع والنسيم والجيد.

. سكين أو أداه تقطيع

. كأس زجاجي

. ماصه

. ملعقة

. ماء مقطر

. محلول اليود

. قفازات واقية

خطوات العمل:

4.5 تحضير العينة (او طريقة العمل)

1- اخذ قطعة واحدة من الجبنة وقطعها الى قطع صغيرة.

2- إذابة العينة (إن لزم)

ضع العينة في الكأس أو أضف كمية قليلا من الماء المقطر الساخن لتسهيل الذوبان، ثم رج كأس جيدا.

3- التصفية:

إذا لم تذوب العينة بالكامل قم بتصفية المحلول للحصول على سائل صاف قدر الإمكان.

4- إضافة محلول اليود:

ضع 4 قطرات من محلول اليود على العينة او على السائل المستخلص.

5- مراقبه التفاعل:

في حاله وجود نشأ: يتحول اللون الى الأزرق الداكن او البنفسجي مما يدل على غش الجبن بالنشا. (عبد الباسط، 2004)

في حاله عدم وجود نشأ: يبقى اللون أبيض مما يعني ان الجبن خالي من النشا

النتيجة: (خلو العينات من النشا)

بعد أخذ قطعة واحده من عينة النسيم واذابتها في ماء دافئ واضافة 4 قطرات من محلول اليود نلاحظ عدم تغيير لون العينة مما يشير الى خلو عينة جبنة النسيم من نشا.

وعند الكشف عن النشا في جبنة الربيع والجيد كانت النتائج نفسها خلو العينات من النشا .

5.3 الكشف عن الدهون النباتية (بدل دهون الحليب)

. الطريقة (اختبار حامض النيتريك)

الادوات والمواد المطلوبة:

. عينة الجبن وهي الجبنة الربيع والنسيم والجيد.

. كأس صغير

. كأس زجاجي

. موقد تسخين

. ملعقة

. حمض النيتريك المركز

. قفازات واقية

خطوات العمل:

تحضير العينة:

1- أخذ عينة من الجبنة النسيم مع قليل من حمض النيتريك المركز (HNO_3).

2- أخلط عينة مع حمض النيتريك

3- سخن الخليط بلطف

4- مراقبة التفاعل

. ظهور لون احمر- دهون نباتية مثل (زيت النخيل)

. لون اصفر - دهون حيوانية (طبيعي) (بركات، 2021، 221)

النتيجة:

بعد اخذ قطعة واحدة من جبنة النسيم وخلطها مع القليل من حمض(HNO_3) المركز وتسخينها برفق على الموقد نلاحظ تغيير اللون الى البني المحمر وتصاعد غازات حمراء مما يشير الى وجود دهون نباتية في العينة مثل زيت النخيل.

وكانت كذلك نفس النتائج عن اخذ جبنة الربيع والجيد مع ملاحظة تصاعد غازات كثيفة حمراء من جبنة الجيد.

النتائج والمناقشة :

جمعت عينة من ثلاثة انواع من الاجبان الليبية، وأجريت عليها تحاليل كيميائية تضمنت تحديد درجة الحموضة (PH) - المادة الصلبة (المادة الجافة)- (Drymater) المحتوى الرطوبي (Moisture) الدهون (Fat) البروتين (Protein) - الرماد (ASH) - مجموع السكر (Total Suger) - اللاكتوز (Lactose) - الاملاح (Salt) - الكالسيوم .(CA) حيث تم الكشف عن النشا في جبنة الربيع وجبنة الجيد وجبنة النسيم وكانت النتائج خلو العينات من النشا، وكذلك تم الكشف عن الدهون في جبنة النسيم وجبنة الربيع وجبنة الجيد وكانت النتائج وجود دهون نباتية في الاجبان الثلاثة. وتم تقدير النسب المئوية وحساب الفروق للخصائص الكيميائية في أنواع مختلفة من الاجبان الليبية المحلية، واستخدم البرنامج الإحصائي (SPSS-25) لتحليل البيانات، والنتائج مبينة كالتالي:

درجة الحموضة PH :

من خلال نتائج الجدول التالي، تراوحت معدلات درجة الحموضة بين 5.72-5.83، وقد تفاوتت بمعدلات قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل درجة الحموضة لجبنة النسيم 5.73، وبلغ معدل درجة الحموضة لجبنة الربيع 5.83، وبلغ معدل درجة الحموضة لجبنة الجيد 5.72. وقد احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل لدرجة الحموضة، واحتوت جبنة الجيد على اقل معدل لدرجة الحموضة. وبينت نتائج الفرق بين نسب درجة الحموضة ان الفروقات كانت قليلة بين نسب درجة الحموضة للأجبان الثلاثة، فقد بلغ الحد الادنى 0% وبلغ الحد الاعلى 1%. حيث كانت الفروق قليلة جدا بين نسب درجة الحموضة لجبنة الجيد وجبنة الربيع بلغت 1%، والفروقات كانت قليلة جدا بين نسب درجة الحموضة لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 1%، في حين كانت الفروقات شبه معدومة بين نسب درجة الحموضة لجبنة النسيم وجبنة الجيد بلغت 0%.

جدول1.2 التحليل الكيميائي لدرجة الحموضة للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	5.73	0.33
جبنة الجيد كريم	5.72	0.33
جبنة الربيع	5.83	0.34

جدول 2.2

الفروق بين نسب التحليل الكيميائي لدرجة الحموضة للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%0)↓0.01	(%1)↑0.10
جبنة الجيد كريم	(%0)↑0.01	-	(%1)↑0.11
جبنة الربيع	(%1)↓0.10	(%1)↓0.11	-

المادة الصلبة(المادة الجافة) Drymater

من خلال نتائج الجدول التالي، تراوحت معدلات المادة الصلبة بين 42.54-42.92، وقد تفاوتت بمعدلات قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل المادة الصلبة لجبنة النسيم 42.89، وبلغ معدل المادة الصلبة لجبنة الجيد 42.92، وبلغ معدل المادة الصلبة لجبنة الربيع 41.54. وقد احتوت جبنة الجيد-كريم على اعلى معدل للمادة الصلبة، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للمادة الصلبة. وبينت نتائج الفرق بين نسب المادة الصلبة أن الحد الادنى بلغ 0% وبلغ الحد الاعلى 1%. حيث كانت الفروق قليلة جدا بين نسب االمادة الصلبة لجبنة الجيد وجبنة الربيع بلغت 1%، والفروقات كانت قليلة جدا بين نسب المادة الصلبة لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 1%، في حين كانت الفروقات شبه معدومة بين نسب المادة الصلبة لجبنة النسيم وجبنة الجيد بلغت 0%.

الجدول 1.3 : التحليل الكيميائي للمادة الصلبة للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	42.89	0.34
جبنة الجيد -كريم	42.92	0.34
جبنة الربيع	41.54	0.33

جدول2.3 : الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للمادة الصلبة للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%0)↑0.03	(%1)↓1.35
جبنة الجيد كريم	(%0)↓0.03	-	(%1)↓1.38
جبنة الربيع	(%1)↑1.35	(%1)↑1.38	-

المحتوى الرطوبي Moisture

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات المحتوى الرطوبي بين 57.08-58.46، وقد تفاوتت بمعدلات قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل المحتوى الرطوبي لجبنة النسيم 57.11، وبلغ معدل المحتوى الرطوبي لجبنة الجيد 57.08، وبلغ معدل المحتوى الرطوبي لجبنة الربيع 58.46. وقد احتوت جبنة الربيع

على اعلى معدل للمحتوى الرطوبي، واحتوت جبنة الجيد-كريم على اقل معدل للمحتوى الرطوبي. وبينت نتائج الفرق بين نسب المحتوى الرطوبي أن الحد الادنى بلغ 0% وبلغ الحد الاعلى 1%. حيث كانت الفروق كانت قليلة جدا بين نسب المحتوى الرطوبي لجبنة الجيد وجبنة الربيع بلغت 1%، والفروقات كانت قليلة جدا بين نسب المحتوى الرطوبي لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 1%، في حين كانت الفروقات شبه معدومة بين نسب المحتوى الرطوبي لجبنة النسيم وجبنة الجيد بلغت 0%.

الجدول1.4 : التحليل الكيميائي للمحتوى الرطوبي للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	57.11	0.33
جبنة الجيد -كريم	57.08	0.33
جبنة الربيع	58.46	0.34

جدول 2.4 : الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للمحتوى الرطوبي للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%0)↓0.03	(%1)↑1.35
جبنة الجيد كريم	(%0)↑0.03	-	(%1)↑1.38
جبنة الربيع	(%1)↓1.35	(%1)↓1.38	-

الدهون Fat

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات الدهون بين 20.22-20.81، وقد تفاوتت بمعدلات قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل الدهون لجبنة النسيم 20.29، وبلغ معدل الدهون لجبنة الجيد 20.81، وبلغ معدل الدهون لجبنة الربيع 20.22. حيث احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للدهون، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للدهون. وبينت نتائج الفرق بين نسب الدهون أن الحد الادنى بلغ 0% وبلغ الحد الاعلى 1%. حيث كانت الفروق قليلة جدا بين نسب الدهون لجبنة الجيد وجبنة الربيع بلغت 1%، والفروقات كانت قليلة جدا بين نسب الدهون لجبنة النسيم وجبنة الجيد بلغت 1%، في حين كانت الفروقات شبه معدومة بين نسب الدهون لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 0%.

الجدول 1.5 : التحليل الكيميائي للدهون للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	20.29	0.33
جبنة الجيد -كريم	20.81	0.34
جبنة الربيع	20.22	0.33

جدول 2.5: الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للدهون للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%1)↑0.52	(%0)↓0.07
جبنة الجيد كريم	(%1)↓0.52	-	(%1)↓0.59
جبنة الربيع	(%0)↑0.07	(%1)↑0.59	-

البروتن Protein

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات البروتين بين 3.60-7.94، هناك تفوت ملحوظ كبير نسبية لكمتين فقد بلغ معدل البروتين لجبنة النسيم 7.94، وبلغ معدل البروتين لجبنة الجيد 6.50، وبلغ معدل البروتين لجبنة الربيع 3.60. حيث احتوت جبنة النسيم على اعلى معدل للبروتين، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للبروتين. وبينت نتائج الفرق بين نسب البروتين أن الحد الادنى بلغ 8% وبلغ الحد الاعلى 24%. حيث بلغت الفروق بين نسب البروتين لجبنة الجيد وجبنة النسيم 8%، وبلغت الفروقات بين نسب البروتين لجبنة النسيم وجبنة الربيع 24%، وبلغت الفروقات بين نسب البروتين لجبنة الجيد وجبنة الربيع بلغت 16%.

الجدول 1.6 : التحليل الكيميائي للبروتين للأجبان المصنعة محليًا

النسب المئوية	المعدل	أنواع الاجبان
0.44	7.94	جبنة النسيم
0.36	6.50	جبنة الجيد -كريم
0.20	3.60	جبنة الربيع

جدول 2.6: الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للبروتين للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%8)↓1.44	(%24)↓4.34
جبنة الجيد كريم	(%8)↑1.44	-	(%16)↓2.9
جبنة الربيع	(%24)↑4.34	(%16)↑2.9	-

الرماد ASH

من خلال نتائج الجدول تراوحت معدلات الرماد بين 0.59-1.34، هناك تفوت كبير بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل الرماد لجبنة النسيم 0.79، وبلغ معدل الرماد لجبنة الجيد 1.34، وبلغ معدل الرماد لجبنة الربيع 0.59. حيث احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للرماد، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للرماد.

وبينت نتائج الفرق بين نسب الرماد أن الحد الادنى بلغ 7% وبلغ الحد الاعلى 27%. حيث بلغت نسبة الفروق بين نسب الرماد لجبنة الجيد وجبنة الربيع 27%، وبلغت الفروقات بين نسب الرماد لجبنة النسيم وجبنة الجيد 20%، وبلغت الفروقات بين نسب الرماد لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 7%.

الجدول 1.7: التحليل الكيميائي للرماد للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	0.79	0.29
جبنة الجيد -كريم	1.34	0.49
جبنة الربيع	0.59	0.22

جدول 2.7: الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للرماد للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	0.55↑(20%)	0.20↓(7%)
جبنة الجيد كريم	0.55↓(20%)	-	0.75↓(27%)
جبنة الربيع	0.20↑(7%)	0.75↑(27%)	-

مجموع السكر Total Suger:

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات المجموع السكر بين 5.45-9.62، هناك تفوت كبير بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل مجموع السكر لجبنة النسيم 5.45، وبلغ معدل مجموع السكر لجبنة الجيد 6.67، وبلغ معدل مجموع السكر لجبنة الربيع 9.62. حيث احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل لمجموع السكر، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل لمجموع السكر. وبينت نتائج الفرق بين نسب مجموع السكر أن الحد الادنى بلغ 6% وبلغ الحد الاعلى 19%. حيث بلغت نسبة الفروق بين جبنة النسيم وجبنة الربيع 19%، وبين جبنة الربيع وجبنة الجيد بلغت 13%. في حين كانت الفروقات قليلة بين نسب مجموع السكر لجبنة الجيد وجبنة النسيم بلغت 6%.

الجدول 1.8 : التحليل الكيميائي للمجموع السكر للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	5.45	0.25
جبنة الجيد -كريم	6.67	0.31
جبنة الربيع	9.62	0.44

جدول2.8 : الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للمجموع السكر للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%6)↑1.22	(%19)↑4.17
جبنة الجيد كريم	(%6)↓1.22	-	(%13)↑2.95
جبنة الربيع	(%19)↓4.17	(%13)↓2.95	-

اللاكتوز Lactose:

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات اللاكتوز بين 3.06-3.29، وقد تفاوتت بنسب قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل لاكتوز لجبنة النسيم 3.06، وبلغ معدل لاكتوز لجبنة الجيد 3.28، وبلغ معدل لاكتوز لجبنة الربيع 3.29. حيث احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل للاكتوز، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل للاكتوز. وبينت نتائج الفرق بين نسب اللاكتوز أن الحد الادنى بلغ 0% وبلغ الحد الاعلى 2%. حيث كانت الفروق قليلة جدا بين نسب اللاكتوز لجبنة النسيم وجبنة الربيع بلغت 2%، وبلغت الفروقات بين نسب اللاكتوز لجبنة النسيم وجبنة الجيد 2%، في حين كانت الفروقات شبه معدومة بين نسب اللاكتوز لجبنة الربيع وجبنة الجيد بلغت 0%.

الجدول 1.9 : التحليل الكيميائي للاكتوز للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	3.06	0.32
جبنة الجيد -كريم	3.28	0.34
جبنة الربيع	3.29	0.34

جدول2.9 : الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للاكتوز للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	(%2)↑0.22	(%2)↑0.23
جبنة الجيد كريم	(%2)↓0.22	-	(%0)↑0.01
جبنة الربيع	(%2)↓0.23	(%0)↓0.01	-

اأاملاح Salt:

من خلال نتائج الجدول ، تراوحت معدلات الأملاح بين 1.61-3.03، هناك تفوت كبير بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل أملاح لجبنة النسيم 1.61، وبلغ معدل أملاح لجبنة الجيد 3.03، وبلغ معدل أملاح لجبنة الربيع 1.87. حيث احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للأملاح، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل لأملاح. وبينت نتائج الفرق بين نسب أملاح أن الحد الادنى بلغ 4% وبلغ الحد الاعلى 21%. حيث بلغت نسبة الفروق بين نسب الأملاح لجبنة الجيد وجبنة الربيع 17%، وبلغت الفروقات بين نسب الأملاح

لجبنة النسيم وجبنة الجيد 21%، في حين كانت الفروقات قليلة بين نسب الأملاح لجبنة الربيع وجبنة النسيم بلغت 4%.

الجدول 1.10 : التحليل الكيميائي للأملاح للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	1.61	0.25
جبنة الجيد -كريم	3.03	0.46
جبنة الربيع	1.87	0.29

جدول2.10 : الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للأملاح للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	1.42↑(21%)	0.26↑(4%)
جبنة الجيد كريم	1.42↓(21%)	-	1.16↓(17%)
جبنة الربيع	0.26↓(4%)	1.16↑(17%)	-

الكالسيوم CA:

من خلال نتائج الجدول تراوحت معدلات الكالسيوم بين 1.97-3.53، وقد تفاوتت بنسب قليلة بين عينات الاجبان الثلاثة فقد بلغ معدل كالسيوم لجبنة النسيم 1.97، وبلغ معدل كالسيوم لجبنة الجيد 2.46، وبلغ معدل كالسيوم لجبنة الربيع 3.53. حيث احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل للكالسيوم، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل للكالسيوم. وبينت نتائج الفرق بين نسب الكالسيوم أن الحد الادنى بلغ 6% وبلغ الحد الاعلى 19%. حيث كانت الفروقات ليست كبيرة بين الاجبان الثلاثة، فقد بلغت نسبة الفروق بين جبنة النسيم وجبنة الربيع بلغت 19%، وبين جبنة الربيع وجبنة الجيد بلغ 13%. في حين كانت الفروقات قليلة بين نسب الكالسيوم لجبنة الجيد وجبنة النسيم بلغت 6%.

الجدول 1.11 : التحليل الكيميائي للكالسيوم للأجبان المصنعة محليًا

أنواع الاجبان	المعدل	النسب المئوية
جبنة النسيم	1.97	0.25
جبنة الجيد -كريم	2.46	0.31
جبنة الربيع	3.53	0.44

جدول 2.11: الفرق بين نسب التحليل الكيميائي للكالسيوم للأجبان المصنعة محليًا

	جبنة النسيم	جبنة الجيد كريم	جبنة الربيع
جبنة النسيم	-	0.49↑(6%)	1.56↑(19%)
جبنة الجيد كريم	0.49↓(6%)	-	1.07↑(13%)
جبنة الربيع	1.56↓(19%)	1.07↓(13%)	-

6.3 المستخلص :-

المقارنة بين انواع الاجبان الثلاثة :

من خلال الجدول التالي تبين الاتي:

جبنة الربيع: امتازت جبنة الربيع عن الاجبان الاخرى باحتوائها على اقل معدل للدهون، اقل معدل للرماد واقل معدل للمادة الصلبة واحتوت على اعلى معدل للكالسيوم. وفي المقابل تبين عيوبها في احتوائها على اعلى معدل لدرجة الحموضة، اعلى معدل للمحتوى الرطوبي، اعلى معدل لمجموع السكر واللاكتوز، واحتوت على اقل معدل للبروتين.

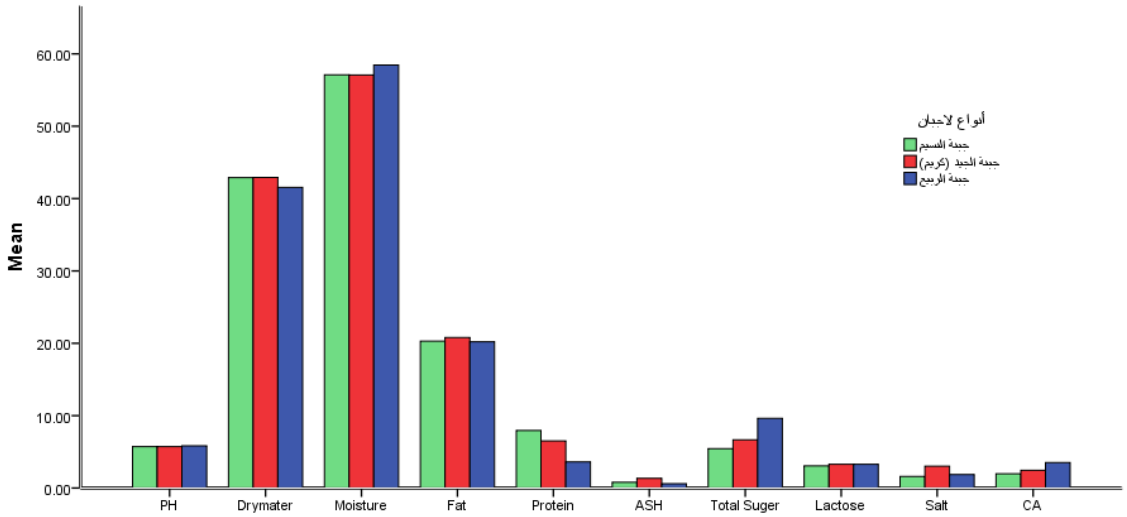
جبنة الجيد: امتازت جبنة الجيد عن الاجبان الأخرى باحتوائها على اقل معدل لدرجة الحموضة، واقل معدل للمحتوى الرطوبي. وفي المقابل تبين عيوبها في احتوائها على اعلى معدل للمادة الصلبة، اعلى معدل للدهون، واعلى معدل للرماد، واعلى معدل للأملاح.

جبنة النسيم: امتازت جبنة النسيم عن الاجبان الأخرى باحتوائها على اعلى معدل للبروتين، واقل معدل لمجموع السكر، واقل معدل للاكتوز، واقل معدل لأملاح. وفي المقابل تبين عيوبها في احتوائها على اقل معدل للكالسيوم.

الجدول 1.12: التحاليل الكيميائية للأجبان المصنعة محليا

Chemical Composition الخصائص الكيميائية والفيزيائية	أنواع الأجبان		
	جبنة النسيم	جبنة الجيد (كريم)	جبنة الربيع
PH درجة الحموضة	**5.73**	**5.72**	**5.83**
Drymater المادة الصلبة	**42.89**	**42.92**	**41.54**
Moisture المحتوى الرطبي	**57.11**	**57.08**	**58.46**
Fat الدهن	**20.29**	**20.81**	**20.22**
Protein البروتين	**7.94**	**5.6**	**3.6**
ASH الرماد	**0.79**	**1.34**	**0.59**
Total Suger مجموع السكر	**5.45**	**6.67**	**9.62**
Lactose سكر الاكتوز	**3.06**	**3.28**	**3.29**
Salt الملح	**1.61**	**3.03**	**1.87**
CA الكالسيوم	**1.97**	**2.46**	**3.53**

التحاليل الكيميائية للأجبان المصنعة محليًا:



أولاً : <u>النتائج</u>

1. احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل لدرجة الحموضة، واحتوت جبنة الجيد على اقل معدل لدرجة الحموضة.
2. احتوت جبنة الجيد-كريم على اعلى معدل للمادة الصلبة، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للمادة الصلبة.
3. احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل للمحتوى الرطوبي، واحتوت جبنة الجيد-كريم على اقل معدل للمحتوى الرطوبي.
4. احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للدهون، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للدهون.
5. احتوت جبنة النسيم على اعلى معدل للبروتين، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للبروتين.
6. احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للرماد، واحتوت جبنة الربيع على اقل معدل للرماد.
7. احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل لمجموع السكر، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل لمجموع السكر.
8. احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل للاكتوز، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل للاكتوز.
9. احتوت جبنة الجيد على اعلى معدل للأملاح، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل لأملاح.
10. احتوت جبنة الربيع على اعلى معدل للكالسيوم، واحتوت جبنة النسيم على اقل معدل للكالسيوم.
11. سجلت نسبة الفروق بين جبنة النسيم وجبنة الجيد لنسب البروتين والرماد والأملاح نسب مئوية بلغت 8%، 20%، 21% على التوالي.
12. سجلت نسبة الفروق بين جبنة النسيم وجبنة الربيع لنسب الرماد, الكالسيوم والسكر والبروتين نسب مئوية بلغت 7%، 19%، 19%، 24% على التوالي.

13. سجلت نسبة الفروق بين جبنة الجيد وجبنة الربيع لنسب الكالسيوم والسكر والبروتين والرماد نسب مئوية بلغت 13%، 13%، 16% ، 27% على التوالي.

2.4 التوصيات

من خلال هذا البحث على العينات المدروسة للأجبان نوصي بالآتي:

1) تعزيز التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة لتحسين جودة التصنيع.
2) تشجيع تصدير الأجبان الليبية كمنتجات قليلة الدهون بعد تحسين جودتها.
3) دعم التجارب العلمية المتعلقة بعبارات "أقل ضرراً" ضمن ضوابط صارمة.
4) إجراء دراسات مستقبلية على الخصائص الميكروبيولوجية والحسية.
5) مطالبة المصنعين بوضع نسب الدهون والملح على عبوات الأجبان الليبية (خاصة الجبنة المالحة)، لمساعدة المستهلك على اختيار الأنسب لاحتياجاته.
6) تنظيم فعاليات تبرز الجبنة الليبية جزءا من الهوية الثقافية مثل (مهرجان الجبنة الليبية).
7) إجراء أبحاث حول القيمة البروبيتيكية للأجبان الليبية خاصة تلك المصنعة من حليب الإبل والتي قد تحسن صحة الأمعاء.
8) تقليل الاعتماد على التمليح المكثف في حفظ الأجبان الليبية عبر استخدام تقنيات حديثة مثل التعبئة بالتفريغ الهوائي.
9) إنشاء معامل مرجعية لفحص جودة الأجبان المحلية قبل طرحها في الأسواق.
10) رفع رسوم استيراد الأجبان عالية الدهون لدعم المنتج المحلي.
11) إلزام المصنعين بتطبيق حدود قصوى لنسبة الملح في الأجبان خاصة الجبنة المالحة وفق معايير منظمة الصحة العالمية.
12) توسيع نطاق البحث ليشمل أجبانا من دول شمال أفريقيا (مثل تونس والمغرب) لدراسة الخصائص المشتركة.

3.4 المراجع العربية:

1. بركات ، يوسف أحمد (2021) ، تحليل الأغذية : الكيمياء الحيوية والاختبارات المعملية ،ط3 ، دار الكبت العلمية ، بيروت
2. شحات ، علي أحمد (2024) ، الألبان ومنتاجاتها وأهميتها في تغذية الانسان ، ط2 ، مكتبة الفلاح ، ليبيا ، ص169-172 .
3. (سلامة والعلي) وفاء محمود ، عصمت علي (2022) ، الجبن وأنواعه ومراحل طرق صناعته ، دار الثقافة الزراعية بقطاع الارشاد الزراعي ، القاهرة ، نوفمبر . 28 . 2022 ف .
4. (سيد و إبراهيم)، عبد الباسط محمد ، عاطف محمد (2014) ، دليل الفحوصات الكيميائية والحسية للمنتجات الغذائية، ط2 ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
5. عبد الرحمن، أحمد (2016) ، دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لبعض انواع الاجبان المحلية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق ، كلية الزراعة، سوريا.
6. (عزام و الفرج)، محمد أحمد، بيومي علي (2017) ، الألبان ، ملف PDF ، وثيقة للتعليم الزراعي، كلية الزراعة ، القاهرة.
7. نيوف، محمد اسماعيل (2020) ، الاجبان : تركيبها وفوائدها وتصنيفها وتصنيعها ، انواعها ، ط3، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص69 .
8. جابر ، الاء (2019) أهم أسباب فساد الجبن، وثيقة PDF تعليمية غير منشورة . الساعة 10:08، 15 .يناير. 2019 ف.
9. نيوف، محمد اسماعيل (2016)، انتاج الاجبان وثيقة PDF تعلمية غيرمنشورة، 19 ديسمبر. 2016 ف. ص 12- 19 .

المراجع الاجنبية :

1. Fox, p. f. & McSweeney P.L. H (2004). proteins in cheese: Chemistrg , physics and Microbiology. (3rded).
2. fox, p. f, et al. (2017). Cheese Chemistry ,physics and Microbiology (4th ed). Academic press.
3. McSweeney, p. L.H,etal. (2017). cheese problems Solved. Woodhead pubilshing.
4. Guinee, T,p, & fox, p.F. (2017). Salt in Cheese: physical, Chemical, and Biological Aspects. Cheese: Chemistry, physics, and Microbiology.

5.Codex Alimentarius. (2018).Standard For Cheese (CODEXSTAN 283-1978)

6.Walstra, p,etal. (2005). Dairy Science and Technology(2nd ed). CRCpress.

7.Gueguen, L, & pointillart, A. (2000). The Bioavailability of Calcium in Cheese, Journal of Dairy Science, 83(12)

8. Moore,J ,C,etal. (2012). food Fraud: A Global Threat Comprehensive Reviews in food Science and food Safety.

9.Skoog, D. A, Holler, f.J.& Crouch, S.R. (2018). principles of instrumental Analysis (7th Edition) Cengage Learning.

10. Codex Alimentarius Commission. (2011) . Code of hygienic practice for milk products (CAC/RCP57-2004) Rom, Italy: food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization.

11. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2022). Dairy Market Review: Emerging trends and outlook. Rome, Italy: Fao.

12.Rizzoli, R. (2014). Dairy products, yoyurts, and bone health. The American Journal of Clinical Nutrition, 99 (5Suppl), 1256S-1262S.

13. World Health Organization. (2020). (Who) guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva, Swit Zeland: World Health Organization.

14.Boudalia, S, Boudebbouz, A Gueroui, y, Bousbia, A, Benada, M Leksir,C, Boukaabene Z, Saihia A,Touaimia, H, Ait Kaddour, A, & Chemmam, M.(2020). Characterization of traditional Algerian Cheese «Bouhezza" prepared With raw Cow, goat and sheepmilks. food Science and Technology (Campinas), 40 (Suppl. 2) 528-537.

15. Vlasiou, M.C.(2023). Cheese and milk adulteration: Detection with spectroscopic techniques and HPLC: Advantages and disadvantages. Dairy, 4(3), 509-514

16.Early, R. (1992). Technology of Dairy products. Springer Science &. Business Media.

17.World Health Organization. (2021) Global Status report on noncommunicable diseases (2021) Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO).

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual
author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.