الـجمهوريـــة الجزائـــريـــة الـــديموقراطـيـة الـــشعبيـة

وزارة التعـلـيـــم العـــالـــي و البـحث الـعلـــمـي

جـامعـــة عـمـــار ثـلـيـجـي بالاغواط

كلـيـــة العـلـــوم

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

شعبة: علوم بيولوجية
تخصص: ميكروبيولوجيا تطبيقية

الأجبان التقليدية في الجزائر: طرق التصنيع والجودة الميكروبيولوجية

اعداد الطالبات:

- بشرى حفصي
- شهيناز حطابي
- أم الخير بريشي

لجنة المناقشة:

• زروقي محمد الحسين	رئيسا (أ.م.أ)
• مدوري رضوان	مناقشا (أ.م.أ)
• جبلي أحمد	مشرفا (أ.م.أ)

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَلَقَدْ آتَيْنَا لُقْمَانَ الْحِكْمَةَ أَنِ اشْكُرْ لِلَّهِ وَمَنْ يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ كَفَرَ فَإِنَّ اللَّهَ غَنِيٌّ حَمِيدٌ ﴾

[لقمان: 12]

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي. والذي ألهمنا الصحة و العافية والعزيمة فالحمد لله حمدا كثيرا.

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الأستاذ المشرف " أحمد جبلي "على كل ما قدمه لنا من توجيهات و معلومات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة,كما نتقدم بجزيل الشكر الى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة

كلهم شكرا

بشرى حفصي

شهيناز حطابي

أم الخير بريشي

اهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تحقق الطموحات، وأُصليّ وأُسلم على النبي الكريم، شفيع الأمة وهاديها إلى الخير.

اُهدي ثمرة جهدي الى من وهبوني الحياة و الأمل,ومن علموني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر برّا, واحسانا, ووفاء لهما والدي العزيز و والدتي العزيزة.

ممتنة للطيبين الذين أوقعوا بقلبي أثرًا يُروى بالدعوات والذكر الحسن, ممتنة لمن حلّ

فأمطر فأزهر فاسكن بخافقي جنانًا ..

وأخيرا, أسال المولى عزّ وجّل أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا و الاخرة.

بشرى حفصي

اهداء

الحمد لله منير الدرب ملهم الصبر الحمد لله الذي أنعم علينا بنعمة العلم نشكر الله عز وجل الذي مكننا من تخطي المصاعب واعانتنا على إتمام هذا العمل على أحسن حال. الحمد لله الذي هدانا لهذا والصلاة والسلام على خير الانام رسول الله.

يطيب لنا أن نتقدم بجزيل الشكر وفائق التقدير والامتنان إلى الأستاذ المشرف لتفضله بالاشراف على هذه المذكرة والشكر الجزيل لمجهوداته لإنجاح هذه المذكرة.

كما لا ننسى أن نتقدم بالشكر أيضا الى أعضاء اللجنة على قبولهم مناقشة هذه الرسالة.

أمجد الله العلي القدير على توفيقه لي وتسهيلا منه أنهيت مسيرتي الدراسية بعد سنين من الجد

والتعب أهدي تخرجي ونجاحي إلى كل روح شاركتني بدعائها

إلى من أوصانا عليهما الله

إلى من علمتني أن الحب ليس له عمر وأن العطاء ليس له حدود أمـــي الغالية.

إلى الشمعة التي احترقت لتنير لي طريق حياتي أبـــي الغالي.

حطابي شهيناز

اهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

أقدم بكل تواضع عميق الإمتنان والشكر الجزيل لله الراحمن الرحيم، لأنه هداني، ومنحني القوة، ومنحني فرص النمو والنجاح.

إلى والديّ الغاليان، كان حبكما الذي لا يتزعزع، ودعمكما الذي لا نهاية له، وتوجيهكما الذي لا يقدر بثمن، هو أساس رحلتي. إن تضحياتكما وحكمتكما وتشجيعكما هي التي جعلتني الشخص الذي أنا عليه اليوم. أنا ممتنة إلى الأبد لحبكما اللامحدود وإيمانكما بي.

إلى إخوتي الأعزاء، لقد أثرت صحبتكم وتفهمكم وخبراتكم المشتركة حياتي بطرق لا حصر لها. لقد كان دعمكم وضحكاتكم و أُنستكم الحميمة مصدرًا للقوة والفرح طوال مساعي. أعتز بالرابطة التي نشاركها والذكريات التي أنشأناها معًا.

إلى أصدقائي الأعزاء، كانت صداقتكم ووفائكم وتشجيعكم مصدر إلهام وإيجابية في حياتي. الذكريات التي شاركناها على مر السنين هي كنز سأعتز به لبقية حياتي، لقد رفعني دعمكم خلال التحديات والانتصارات. أنا ممتن للرابط الذي نتشاركه والقوة التي نستمدها من بعضنا البعض.

في رحلة الحياة هذه، يسعدني أن أكون محاطًا بهؤلاء الأفراد الرائعين الذين شكلوا طريقي، ودعموا أحلامي، وأغنوا تجاربي. أشكر الله دائمًا على نعمتي بهذه الروابط.

أم الخير بريشي

الملخص

تعد الأجبان التقليدية جزءاً مهماً من التراث الغذائي،لضمان أن تكون هذه الأجبان آمنة للاستهلاك البشري، من الضروري فهم ومراقبة الجودة الميكروبيولوجية لها. تتناول هذه الدراسة الأجبان التقليدية في الجزائر من حيث طرق التصنيع والجودة الميكروبيولوجية. من أبرز الأجبان التقليدية الجزائرية نجد الكليلة,الجْبن, بوهزة ومدغيسة.

قمنا في هذه الدراسة بتجميع لأكثر من عشر دراسات سابقة حول أنواع الجبن الكليلة,الجْبن وبوهزة في مناطق مختلفة بالجزائر مثل ورقلة, قالمة, تبسة. أهم المحددات المكروبيولوجية التي تم التركيز عليها هي البكتيريا اللبنية بالإضافة الى البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة و القولونيات,الخمائر و العفن و كذلك البكتيريا الممرضة. حيث أظهرت نتائج الدراسات اختلاف متباين في عدد البكتيريا المتوسطة الهوائية التي بلغت نسبتها في جبن بوهزة 3.10^9 ufc\g والقولونيات ufc\g 46.10^6 في جبن الجْبن مع وجود بعض البكتيريا الممرضة(المكورات العنقودية الذهبية) في بعض النتائج. إلا أن وجود البكتيريا النافعة يساهم في جودة المنتج ونكهته المميزة .

يمكن الاستناد على هذه المادة البحثية في الاستنتاج والحصول على نظرة شاملة وواضحة حول الوضع الميكروبيولوجي للأجبان التقليدية.

الكلمات المفتاحية: الأجبان التقليدية,طرق التصنيع, الجودة الميكروبيولوجية, البكتيريا الممرضة.

Summary:

This study examines traditional cheeses in Algeria in terms of manufacturing methods and microbiological quality. The production of traditional cheeses is an important part of Algeria's food and cultural heritage, as these cheeses rely on traditional techniques that have been passed down through generations. Among the most prominent traditional Algerian cheeses are Kelila, Jben, Bouhaza, Madghissa, etc.

In this study, we synthesized more than ten previous studies on the types of cheeses Kelila, Jben and Bouhaza in different regions of Algeria such as Ouargla, Guelma and Tébessa. The most important microbiological parameters are lactic acid bacteria in addition to aerobic mesophilic bacteria, coliforms, yeasts, molds and pathogenic bacteria. The results showed some difference in the number of aerobic mesophilic bacteria, which amounted to 3.10^9 ufc/g in Bouhaza cheese and 46.10^6 ufc/g colonies in Jben cheese, with the presence of some pathogenic bacteria like Staphylococcus aureus in some results. However, the presence of beneficial bacteria contributes to the quality of the product and its distinctive flavor.

This study should draw conclusions and get a clear overview of the microbiological status of traditional cheeses in Algeria.

Keywords: Traditional cheeses, manufacturing methods, microbiological quality, pathogenic bacteria.

الفهرس

الفهرس

تشكر

الاهداء

الملخص

الفهرس

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الاختصارات

المقدمة.....1

الفصل الأول: عموميات عن الجبن.....Erreur ! Signet non défini.

1 - تاريخ الجبن وأصله 3

2- تعريف الجبن: 3

3 - التركيب الغذائي للأجبان.....4

4- مراحل صنع الجبن 5

4-1-التخثر: 5

4-1-1-التخثر عن طريق التحمض اللبني.....5

4-1-2-التخثر باستخدام المنفحة الحيوانية.....6

4-2-التصفية (التصريف).....6

4-3-التمليح.....7

4-4-عملية النضج.....7

4-4-1-عوامل إنضاج الجبن.....8

الفصل الثاني: الاجبان التقليدية في الجزائر.....Erreur ! Signet non défini.

.1الأجبان التقليدية في الجزائر.....10

.2أنواع الجبن التقليدي في الجزائر.....10

2-1-الكليلة.....10

2-1-1- صناعة جبن كليلة.....11

2-2-جبن بوهزة التقليدي.....13

2-2-1- ظروف التصنيع والمواد الأولية.....13

2-2-2- إعداد اللبن.....13

2-2-3-شكوة جبن بوهزة.....14

2-3-الجُبن 16
2-3-1-عملية إنتاج الجُبن 16
2-4- المشونة 18
2-5- تكامريت (كيماريا): 19
2-5-1- خصائص كيماريا 20
2-6- مدغيسا 21
2-6-1- طرق تصنيع ميديغيسا 21
2-7- اغونان أو أدغاس 22
2-8- جبن "أغوغلو 22
2-9- إيلسان (أوول): 22
2-10- إباخبخان 23
3.استهلاك الجبن في الجزائر 23
4.دور صناعة الأجبان في تطوير الاقتصاد الجزائري 23
5.قيود صناعةالاجبان التقليدية 24
الفصل الثالث: الأحياء الدقيقة للجبن ..... Erreur ! Signet non défini.
1-أصل الكائنات الحية الدقيقة في الجبن 25
2-الخصائص الميكروبيولوجية للجبن 25
2-1-البكتيريا 25
2-2-الخمائر والعفن 25
3-العوامل المؤثرة في نمو الكائنات الدقيقة في الجبن: 26
4-الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للجبن 26
4-1-بكتيريا حمض اللاكتيك 26
5- بكتيريا حمض اللاكتيك في الأجبان التقليدية 27
الفصل الرابع: تحليل الجودة الميكروبيولوجية للأجبان التقليدية ..... Erreur ! Signet non défini.
1.الجودة الميكروبيولوجية لجبن الكليلة 29
2.الجودة الميكروبيولوجية لجبن " الجُبن 31
3.الجودة الميكروبيولوجية لجبن " بوهزة 33
الخاتمة 37
المراجع
الملحقات

قائمة الاشكال الصفحة

الشكل 01: تخثر الحليب 6
الشكل 02: تجفيف الخثارة..... 7
الشكل 03: نضج الجبن..... 8
الشكل 04: تصنيف الأجبان 9
الشكل 05: الفئات الرئيسية للأجبان الجزائرية التقليدية..... 10
الشكل 06: جبن كليلة من الحليب المستخدم..... 11
الشكل 07: مخطط تصنيع الكليلة مع الصور 12
الشكل 08: جبن البوهزة 13
الشكل 09: رسم تخطيطي مبسط للإنتاج الخاضع للرقابة لجبن البوهزة..... 14
الشكل 10: "الشكوة ": مصنوعة من جلد الأغنام / الماعز 15
الشكل 11: عرض فوتوغرافي للمراحل المختلفة لتحضير جلد جبن بوهزة 15
الشكل 12: الجُبن التقليدي..... 16
الشكل 13: مخطط تصنيع الجُبن..... 17
الشكل14: النبات الشائك البري Cynara humilis..... 18
الشكل 15: الخرشوف (*Cynara scolymus*)..... 18
الشكل16: بذور اليقطين..... 18
الشكل17: جبن المشونة..... 19
الشكل 18: مخطط تصنيع المشونة..... 19
الشكل 19: جبن الكيماريا 20
الشكل 20: مخطط تصنيع الكيماريا..... 20
الشكل 21: الرسم البياني المعتمد لتصنيع مدغيسا 21
الشكل 22: جبن التقليدي 'اغونان..... 22
الشكل 23: جبن" أغوغلو..... 22
الشكل 24: دور بكتيريا حمض اللاكتيك ..... Erreur ! Signet non défini.
الشكل25: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية بين مختلف الدراسات لجبن الكليلة..... 30
الشكل26: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن الكليلة..... 30

الشكل27: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية بين مختلف الدراسات لجبن الجُبن.....32
الشكل28: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن الجُبن. 32
الشكل29: أعمدة بيانية تمثل عدد الخمائر والعفن بين مختلف الدراسات لجبن الجُبن.....33
الشكل30: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية بين مختلف الدراسات لجبن بوهزة. 34
الشكل31: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن بوهزة 35
الشكل32: أعمدة بيانية تمثل عدد الخمائر والعفن في مختلف الدراسات لجبن بوهزة. 35

قائمة الجداول الصفحة

الجدول 01: المكونات الرئيسية والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجبان التقليدية. 23
الجدول 02: البكتيريا النافعة والضارة في صناعة الجبن..... 25
الجدول 03: تعداد بكتيريا حمض اللاكتيك في الأجبان التقليدية..... 27
الجدول 04: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن الكليلة..... 29
الجدول 05: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن الجُبنْ 31
الجدول 06: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن البوهزة..... 33

قائمة الرموز والاختصارات

الاختصار	المعنى
CLA	acide linoléique conjugué
aw	نشاط الماء
PM	العجينة الطرية
LAB	بكتيريا حمض اللاكتيك
EPS	متعدد السكريات الخارجية
AA	حمض أميني
CPS	متعدد السكاريد الكبسولي
UFC	وحدة عد المستعمرات البكتيرية
FTAM	البكتيريا الهوائية المتوسطة الكلية

المقدمة:

عُرفت الأجبان منذ القدم كغذاء ناتج عن معالجة الحليب الذي يكون وفيرًا في أوقات معينة من العام,أو كطريقة لحفظه. ويعد الجبن أحد الأطعمة التقليدية لدينا، وهو جزء من تراث العديد من البلدان (**Fox, 2011**). يتم تصنيع هذه الأجبان بطرق تقليدية موروثة تتنوع من منطقة لأخرى، مما يساهم في إنتاج مجموعة واسعة من الأجبان التي تلبي أذواق المستهلكين المختلفة.

تعد الجزائر المستهلك الأول للحليب في المغرب العربي، حيث يبلغ استهلاكها السنوي حوالي 3 مليار لتر(**Kirat, 2007**). ويوجد عدد من منتجات الألبان الحرفية (المحلية) المختلفة المصنوعة وفقًا لعمليات قديمة من منطقة إلى أخرى، والتي تختلف من حيث الطعم والقوام حسب مصدر الحليب. لطالما كان الجبن غذاءً شائعاً منذ قرون، تتم معالجة الجبن عن طريق التخمير باستخدام إنزيمات معينة، مما يجعله غذاءً أساسيًا للإنسان. ونظرًا لاحتوائه على مستويات عالية من اللاكتوز والدهون والبروتينات، فإنه يعتبر غذاءً مغذيًا ومفعمًا بالطاقة (**Walther et *al*, 2008**).

حدد فريق البحث التابع لمختبر البحوث في التغذية والتكنولوجيا الغذائية (T.E.P.A) في مختبر البحوث في التغذية والتكنولوجيا الغذائية (L.N.T.A.) ما لا يقل عن عشرة أنواع من الجبن التقليدي من مناطق مختلفة من البلاد. تنتمي معظم هذه المنتجات إلى مجموعة الجبن الطازج. وتُعد تلك التي تحمل اسمي جبن"جْبن" و"كليلة" هي الأكثر شهرة. يمكن العثور عليها في جميع أنحاء البلاد وحتى في دول المغرب العربي (**Lahsaoui, 2009 ; Leksir et Chemam, 2015 ; Mahamedi, 2015**). أما جبن"بوهزة" فيبدو أنه الجبن المكرر التقليدي الوحيد. ويتم إنتاج جبن المشونة ومادغيسا في منطقة الشاوية (الشمال الشرقي)، وجبن تكميريت وأوليس في الجنوب، وجبن إغونان في الجنوب.

تتميز الأجبان التقليدية بارتباطها القوي بأرضها الأصلية، وتشهد على تاريخ وثقافة المجتمع الذي ينتجها. كل جبن تقليدي,يأتي من أنظمة معقدة تمنحه خصائص حسية محددة. وترتبط هذه الخصائص بعوامل التنوع البيولوجي المختلفة مثل البيئة، والمناخ، والمراعي الطبيعية، وسلالة الحيوانات، واستخدام الحليب الخام وجراثيمه الطبيعية، وتكنولوجيا صناعة الجبن القائمة على المعرفة الفريدة للأشخاص وليس على منتج واحد. بدلاً من التكنولوجيا الآلية، والأدوات التاريخية، وأخيراً وليس آخراً ظروف النضج الطبيعية (**Licerta, 2010**).

من وقت حلب الحليب حتى صنع الجبن، من الضروري مراقبة الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والمسببة للأمراض بعناية من أجل منع أي تلف محتمل للأجبان (**Roukaia et *al*,2015**). يمكن أن تؤثر عوامل مثل وجود وانتشار الكائنات المُمْرِضة والتلوث البيئي على جودة الجبن.

على الرغم من أهمية الأجبان التقليدية المصنوعة محليًا في الجزائر سواء في جوانبها الغذائية أوالاقتصادية، ومع أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت الجودة المكروبيولوجية لهذه الأجبان،.الا أن هذه الدراسات غالبًا ما تكون متناثرة وغير منظمة، مما يصعب على الباحثين والمهتمين جمعها وتحليلها بشكل فعال.

تكمن الإشكالية في أن غياب التنسيق والتجميع المنهجي لنتائج هذه الدراسات يحد من قدرة الباحثين على الحصول على نظرة شاملة وواضحة حول الوضع الميكروبيولوجي للأجبان التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي هذا التشتت في البيانات إلى صعوبة في تحديد الاتجاهات والمشاكل الرئيسية، مما يعيق اتخاذ الإجراءات اللازمة من أجل تحسين جودة هذه الأجبان. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى جمع وتنظيم نتائج الدراسات السابقة حول الجودة المكروبيولوجية للأجبان التقليدية

الجزائرية، وتحليلها بطريقة منهجية. من شأن هذا التجميع أن يسهل على الباحثين والمهتمين الوصول إلى المعلومات ذات الصلة، واستخلاص الاستنتاجات والتوصيات الضرورية لضمان سلامة هذه الأجبان وتحسين جودتها.

بهذه الطريقة، ستساهم هذه الدراسة في توفير أساس علمي متين للمزيد من البحوث الرامية إلى الحفاظ على التراث الغذائي الجزائري وضمان سلامة المستهلك.

للإجابة على هذه الإشكالية، جاءت الدراسة مفصلة كالآتي:

الفصل الأول: عموميات عن الجبن.

الفصل الثاني: أنواع الأجبان التقليدية في الجزائر وطرق تصنيعها.

الفصل الثالث: الأحياء الدقيقة للجبن.

الفصل الرابع: تحليل الجودة الميكروبيولوجية لكل من جبن (كليلة, جُبن , بوهزة).

الفصل الأول:

عموميات عن الجبن

لطالما كان الجبن غذاءً يوميًا للبشر منذ أكثر من 10,000 عام، إلى جانب منتجات الألبان. هذه العلاقة طويلة الأمد هي نتيجة لتطور قطعان الحيوانات ومربيها في بيئة معينة. وبالتالي، تأسست تدريجيًا خبرة تاريخية راسخة في هذا المجال. وهي حاليًا جانب مهم من جوانب الإنسانية التي يجب الحفاظ عليها (**Tamang JP, Kailasapathy K,2010**) .

الجبن منتج غذائي,بالإضافة إلى محتواه المائي، يحتوي الجبن أيضًا على عناصر غذائية أخرى مثل البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات التي تذوب في الدهون، مما يجعله عرضة للتغيرات الميكروبية والفيزيائية الكيميائية المختلفة. (**St-Gelait, 2006;Jeantet,2002**).

وتتعرض صحة المستهلك للخطر في حالة ضعف الجودة الصحية للجبن، وهو أمر غير مرئي بشكل عام وينتج عن انتشار الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض التي يمكن أن تسبب تسممًا غذائيًا بدرجات متفاوتة من الشدة. وتتغير الخصائص الحسية للجبن من خلال تدهور آخر في قابليته للتسويق (النتانة والطعم). هذا التدهور، على الرغم من عدم خطورته على المستهلك، إلا أنه يجعل المنتج غير قابل للتسويق (**Bouix and Leveau,1984**).

1 - تاريخ الجبن وأصله:

تأتي كلمة"جبن" من الكلمة اللاتينية فورماتيكوس، وتعني "ما يُصنع على شكل"(**Bargis, 2012**). ربما كان اكتشاف الجبن أمراً عفوياً، وأصله الدقيق غير معروف، ولكن بفضل الاكتشافات الأثرية يمكننا أن نعرف أن الجبن كان يُصنع منذ الأيام الأولى لتربية الحيوانات. وتعود الآثار الأولى لمنتجي الألبان إلى 10,000 عام في الشرق الأوسط، ويبدو أن حليب الأغنام والماعز كان أول حليب مُصنع حيث كانت الأغنام والماعز أول الحيوانات المستأنسة (**Vilain,2010**).

ويشهد اكتشاف الأواني المستخدمة لصنع هذه المنتجات خلال العديد من الحفريات الأثرية في جميع أنحاء العالم، لا سيما في مصر وبلاد ما بين النهرين وحوض البحر الأبيض المتوسط، على الاستخدام القديم جدًا لهذه المخمرات (اللبن الرائب والجبن). ويُعد جبن 'Frise de la laiterie' الذي تم اكتشافه في مدينة أور، في العراق حاليًا، والمعروف أصلاً في بابل حوالي 3000 سنة قبل الميلاد، أقدم أنواع الجبن المعروفة. تم تداول الجبن من قبل الإغريق، حوالي عام 1500 قبل الميلاد، وكان جزءًا إلزاميًا من حصة الجندي الروماني (**Fox et McSweeney, 2004**). ويعود الفضل إلى الرومان في تطوير فن صناعة أنواع مختلفة من الجبن، لكن الجبن كان أيضًا من الأطعمة المحبوبة جدًا في العصر اليوناني والمصري (**Shetty et *al*, 2006**).

صناعة الجبن هي أقدم طريقة معروفة لحفظ الحليب (**Corrieu et Luquet, 2008**). أدرك الإنسان أن الحليب الذي يخزنه بمجرد فصله عن مصله، يصبح الحليب المتخثر كتلة متماسكة يمكن تجفيفها وحفظها ونقلها (**Vilain,2010**).

2- تعريف الجبن:

صناعة الأجبان هي طريقة تقليدية لحفظ وتخزين المواد الخام من الحليب، والتي تحظى بخصائصها الغذائية والمذاقية بتقدير كبير (**Jeantet et *al*, 2008**). ووفقًا ل(**Mahaut et *al*,2000**), يُستخدم مصطلح "الجبن" للإشارة إلى المنتج، سواء كان مخمرًا أو غير مخمر، ناضجًا أو غير ناضج، يتم الحصول عليه من مكونات الألبان حصريًا مثل الحليب والحليب منزوع الدسم جزئيًا أو كليًا واللبن الرائب. يمكن استخدام هذه المواد بمفردها أو في خليط ويتم تخثيرها كليًا أو جزئيًا قبل التصريف أو بعد التخلص الجزئي من المرحلة المائية.

لا يمكن استهلاك الحليب في حالته الطبيعية فحسب، بل يمكن أيضًا أن يخضع لمجموعة متنوعة من التحولات البيولوجية التي تحسن إلى حد كبير من خصائصه الحسية والسعرات الحرارية. ويعد الجبن أحد هذه المنتجات (**Henri et *al*, 2008**). ووفقًا لمواصفة الدستور الغذائي، يمكن أن تكون المنتجات الناضجة أو غير الناضجة مغلفة وذات قوام طري أو شبه صلب، أو شديدة الصلابة (**StGelais et *al*,2010**). يُعد الجبن طريقة قديمة لتخزين البروتين والدهون وبعض الكالسيوم والفوسفور، وتحظى خصائصه الغذائية والطعمية بتقدير الناس في كل مناطق العالم تقريبًا (**Mahaut et *al*,2000**).

3 - التركيب الغذائي للأجبان:

للجبن تاريخ طويل في النظام الغذائي للإنسان. ففي الماضي، كان في الأساس شكلاً مركّزاً من الحليب مع فترة صلاحية طويلة. إن المحتوى العالي من الدهون والبروتين في الجبن يجعله غذاءً مغذّيًا وغنيًا بالطاقة كان مثاليًا لإنسان الماضي الذي كان يعمل بجد. وقد سلّطت الأبحاث الغذائية، التي أجريت مؤخرًا، الضوء على مساهمة الجبن في تغذية الإنسان وصحته (**Walther et *al*,2008**).

1) البروتين

الجبن غذاء بروتيني بامتياز، خاصة الجبن المضغوط، الذي يحتوي على نسبة بروتين أعلى من اللحوم (30% مقابل 20%) (**O'Brien et O'Connor, 2004**).

البروتين الرئيسي في الجبن هو الكازين، وعندما يتم إنتاج البروتين، يرتفع معامل قابلية هضمه نتيجة للتخثر الناتج عن تحلله المائي الجزئي، من 90% للحليب إلى 97-98% للجبن.

2) المعادن والعناصر النادرة

المعادن الموجودة في الجبن هي أكثر العوامل الغذائية إثارة للاهتمام. يوجد الكالسيوم بكميات أعلى من الحليب: ما يصل إلى عشرة أضعاف في الأجبان الصلبة وأربعة إلى خمسة أضعاف في الأجبان الطرية. تحتوي الأجبان الطازجة فقط على كميات تعادل تلك الموجودة في الحليب. تحتوي الأجبان الأكثر سمناً على كميات أقل نسبياً من الكالسيوم والفوسفور (**O'Brien et O'Connor,2004**).

تُعد الأجبان مصادر ممتازة للكالسيوم والفوسفور، وتختلف مستوياتها وفقًا لطريقة التصنيع ونسبة الماء(**Fox et McSweeney,2004**) . وتحتوي الأجبان الصلبة وشبه الصلبة والناعمة على مستويات أقل، ولكنها أعلى عمومًا من الحليب بسبب التركيز الناجم عن فقدان الماء.

3) الفيتامينات

توجد الفيتامينات في الجبن بكميات متفاوتة. حيث يتم الحصول على الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون، وخاصة الفيتامينات A وD. تعتمد كميتها على محتوى الدهون في الحليب المستخدم كمادة خام، وإضافة القشدة وتركيز المادة الجافة (**O'Brien et O'Connor,2004**).

من وجهة النظر الغذائية، تظل مستويات الفيتامينات عالية بما يكفي لجعل الجبن غذاءً جديراً بالاهتمام في هذا الصدد. وينبغي ملاحظة أن تركيزات فيتامينB تختلف بشكل كبير أثناء التخزين. تقوم الفطريات بتركيب واستهلاك بعض

الفيتامينات في هذه المجموعة، ولكن بشكل عام، فإن وجودها له تأثير غني إلى حد ما. تحتوي الأجبان التي تحتوي على الفطريات الباطنية على فيتامينات B2 وB وB6 أكثر من الحليب بأربعة أضعاف (**منظمة الأغذية والزراعة, 1995**).

4) الكربوهيدرات

لا تحتوي الأجبان الناضجة عمومًا على أي كربوهيدرات,حيث تتحول الكمية القليلة من اللاكتوز المتبقية في الخثارة في نهاية عملية التجفيف إلى حمض اللاكتيك أثناء عملية التخمير. نظرًا لأن اللاكتوز هو الكربوهيدرات الرئيسية في الحليب، فإنه يتحول كله تقريبًا (**O'Brien et O'Connor,2004**).

5) الدهون

تُعد دهون الألبان مصدرًا لفيتامينات أ، د، هـ في الغالب. يتميز حليب الحيوانات المجترة بوجود الأحماض الدهنية المترافقة (CLA: acide linoléique conjugué) ذات القيمة الغذائية المثبتة (**Bargis, 2012**).

يتنوع محتوى الدهون في الأجبان بشكل كبير، حيث أن بعض الأجبان (مثل الجبن الطازج) مصنوعة من الحليب المدعم بالقشدة، بينما البعض الآخر مصنوع من الحليب المدعم بالدهون. والبعض الآخر مصنوع من الحليب منزوع الدسم كليًا أو جزئيًا.

يحدد محتوى الدهون في الحليب المستخدم في صناعة الجبن إلى حد كبير محتوى الدهون في المنتج النهائي، والذي يتكون أساسًا من الدهون الثلاثية.

الكوليسترول هو العنصر الأساسي لتركيز الدهون: وبالتالي تصل قيمته في المتوسط إلى 80 ملجم/100 جرام. وهناك نسبة صغيرة من الدهون (تعتمد درجتها على نوع النضج) تتحلل مائيًا وتتحول إلى مركبات كيتونية. تلعب الأحماض الدهنية والكيتونات دورًا في النكهة، ولكن الكثير منها يمكن أن يجعل الجبن أقل قابلية للهضم لدى الأشخاص الحساسين (**O'Brien et O'Connor,2004**). كما أن بعض الأحماض الدهنية ذات الأعداد الفردية من الكربون الناتجة عن تحلل بعض الأحماض الأمينية أو حمض الأسيتيك الناتج عن معالجة اللاكتوز مسؤولة أيضاً عن الرائحة، وبالتالي عن قبول الجبن. غالبًا ما يصاحب فترة التخزين زيادة في محتوى المركبات العطرية,وهو ما يؤثر بدوره على جاذبيتها للمستهلك (**منظمة الأغذية والزراعة. 1995**).

4- مراحل صنع الجبن:

يتضمن تحويل الحليب إلى جبن عموما أربع مراحل **(Brühl et *al*, 1997):**

4-1- التخثر:

يلعب تخثر الحليب دورًا أساسيًا في إنتاج الجبن. خلال هذه المرحلة، يتحول الحليب من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، وذلك بفضل تكوين مادة هلامية أو متخثرة، تُعرف باسم الخثارة (**Gassi et *al*, 2017**). هناك نوعان من التخثر: طريقة التحميض، أو الطريقة اللبنية، والطريقة الأنزيمية. في الطريقة التقليدية، يتحقق التحميض عن طريق إضافة الخمائر او باستخدام بكتيريا حمض اللاكتيك. وتتضمن الطريقة الأنزيمية دمج المنفحة في الحليب ضعيف الحموضة. تُستخدم هذه الطريقة في معظم الأجبان المضغوطة **(الشكل 01)**.

4-1-1- التخثر عن طريق التحمض اللبني:

التخثر عن طريق التحمض اللبني تحت تأثير بكتيريا حمض اللاكتيك الموجودة بشكل طبيعي في الحليب أو المضافة بواسطة العجين المخمر، يصبح الحليب أكثر حموضة تدريجيًا (**Robinson, 2009; De Vos et *al*,2002**) يؤدي هذا التحمض إلى تحييد الشحنات السالبة التي تحملها الكازينات (**Shetty et *al*, 2006; Luquet et Corrieu, 2005;Bennett et Johnston, 2004 ; Salminen et *al*, 2004**). وفي الوقت نفسه، تحدث عملية إزالة المعادن تدريجيًا من المذيلات التي تتفكك إلى وحدات فرعية. عندما يقترب الرقم الهيدروجيني من 5، تنخفض الشحنة على المذيلات الفرعية بشكل كبير ويبدأ الترسب (الرقم الهيدروجيني للكازين)، ويكتمل تحييد الشحنة,حيث تتدفق مذيلات الكازين وتلتحم معًا، مكونةً هلامًا متجانسًا في حالة السكون، والذي يشمل مصل الحليب ويشغل حجم الحليب بالكامل (**Yildiz,2010**).

التخثر باستخدام إنزيمات التخثر النباتية,تمتلك العديد من الإنزيمات المحللة للبروتين ذات الأصل النباتي (البروميلين والفيسين) خاصية تخثر الحليب. تتجنب المنفحة النباتية الحاجة إلى شراء أو تحضير المنفحة الحيوانية، وتعني أنه يمكننا الاستفادة من مورد مجاني متاح بسهولة. ويُعد استخدام المنفحة النباتية أحد العوامل الرئيسية في تحديد وتمييز الأجبان. إن المنفحة النباتية التي تمت دراستها أكثر من غيرها هي تلك المستخرجة من الكاردون أو الخرشوف.

4-1-2- التخثر باستخدام المنفحة الحيوانية:

تعتبر المنفحة الحيوانية أقدم منفحة,ولا تزال مستخدمة على نطاق واسع وهي عبارة عن خليط من الكيموسين (80%) والبيبسين (20%)؛ حيث يتم إفرازها في أمعاء صغار المجترات التي تتغذى على الحليب. وبالإضافة إلى نشاطها التخثري الخاص بالكازين، فإن للكيموسين نشاطًا عامًا محللًا للبروتين يمكن تطبيقه على جميع البروتينات.

الشكل 01: تخثر الحليب.(**Abdelmadjid. D, Belbakhouche. B, 2021**)

4-2-التصفية (التصريف):

التجفيف هو عملية تصريف تتميز بتصفية كمية مصل الحليب التي يتم التخلص منها بمرور الوقت. وهو في الواقع يحدد الخواص الفيزيائية (الأس الهيدروجيني وaw) والكيميائية للخثارة، مما يؤثر على نضج الجبن(**Weber,1997).**

ووفقًا (**Ramet,1987 et 1997**)، تتأثر عملية التصريف بعوامل مباشرة مثل المعالجات الميكانيكية والحرارية، وعوامل غير مباشرة مثل التحمّض والتخثر الأنزيمي، وعوامل مرتبطة بالمادة الخام مثل وجود كازين الحليب والبروتينات القابلة للذوبان والدهون.

الشكل 02: تجفيف الخثارة.(**Abdelmadjid. D, Belbakhouche.B,2021**)

4-3-التمليح:

يعتبر التمليح مرحلة مهمة في تصنيع العديد من الأجبان، باستثناء معظم الأجبان الطازجة التي لا يتم تمليحها. ويتكون من إثراء الجبن بكلوريد الصوديوم بمعدل 2% في المتوسط (**Ramet, 1985**) ويمكن أن تصل النسبة إلى 3-4% (**Alais et Linden, 1997**). وعادةً ما يُعرف كلوريد الصوديوم المدمج في الجبن بأن له دور ثلاثي: يكمل عملية تصريف الجبن من خلال تعزيز صرف المرحلة المائية الحرة من عجينة الجبن. كما أنه يعدل أيضًا ترطيب البروتينات وبالتالي يلعب دورًا في تكوين القشرة. ويعمل إما بشكل مباشر أو من خلال نشاط الماء (aw) على نمو الكائنات الحية الدقيقة ونشاط الإنزيمات، وبالتالي يؤثر على مرحلة النضج ككل. وهو يعطي الجبن مذاقه المميز والقدرة على تعزيز أو إخفاء طعم بعض المواد التي تظهر أثناء النضج.(**Eck et *al*, 1975**).

4-4-عملية النضج:

النضج هو التحول البيوكيميائي الحيوي لمكونات الخثارة تحت تأثير الإنزيمات، وغالبًا ما تكون من أصل ميكروبي (**Eck ,1987**). وباستثناء الأجبان الطازجة، تخضع جميع الأجبان الأخرى لعملية إنضاج بيولوجية أكثر أو أقل وضوحًا، مصممة لتطوير نكهتها مع تعديل مظهرها وقوامها. يتوافق النضج مع مرحلة الهضم الأنزيمي لمكونات الخثارة. ويؤدي التخثر والتجفيف إلى تطوير هذه المادة المكونة بشكل أساسي من الكازين والدهون واللاكتوز، والتي تتحول جزئيًا إلى لاكتات. يتم ملء هذه التركيبة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، وأثناء النضج، يتم تحويل هذه المكونات تحت تأثير الإنزيمات الموجودة في الأصل في الخثرة أو التي يتم تطويرها أثناء النضج نفسه عن طريق التحول الميكروبي (**Choisy et *al*,1997**).

وأثناء النضج، يتم تكسير الكازين والدهون بدرجات متفاوتة. ويلعب الأكسجين والرطوبة ودرجة حرارة التخزين دورًا مهمًا للغاية (**GUIRAUD,2003**).

الشكل 03: نضج الجبن (**Abdelmadjid. D, Belbakhouche .B,2021**)

4-4-1-عوامل إنضاج الجبن:

تلعب الإنزيمات دورًا أساسيًا في إنضاج الجبن. ووفقًا لما ذكره **(Fox et *al*,1993)** هناك أربعة أو ربما خمسة عوامل تشارك في إنضاج الجبن:

1) بديل المنفحة (مثل البيبسين أو البروتياز الميكروبية)

2) إنزيمات الحليب الطبيعية تلعب دورًا حاسمًا في أجبان الحليب الخام.

3) الإنزيمات من التخمرات اللبنية، والتي يتم إطلاقها بعد موت الخلايا وتحللها.

4) تلعب الإنزيمات الموجودة في الخمائر الثانوية (مثل البكتيريا البروبينية والخمائر والعفن، مثل بكتيريا *Brevibacterium linens* و*Benicillium roqueforti* و*P.candidum*) دورًا حاسمًا في فئات معينة من الجبن.

5- تصنيف الأجبان:

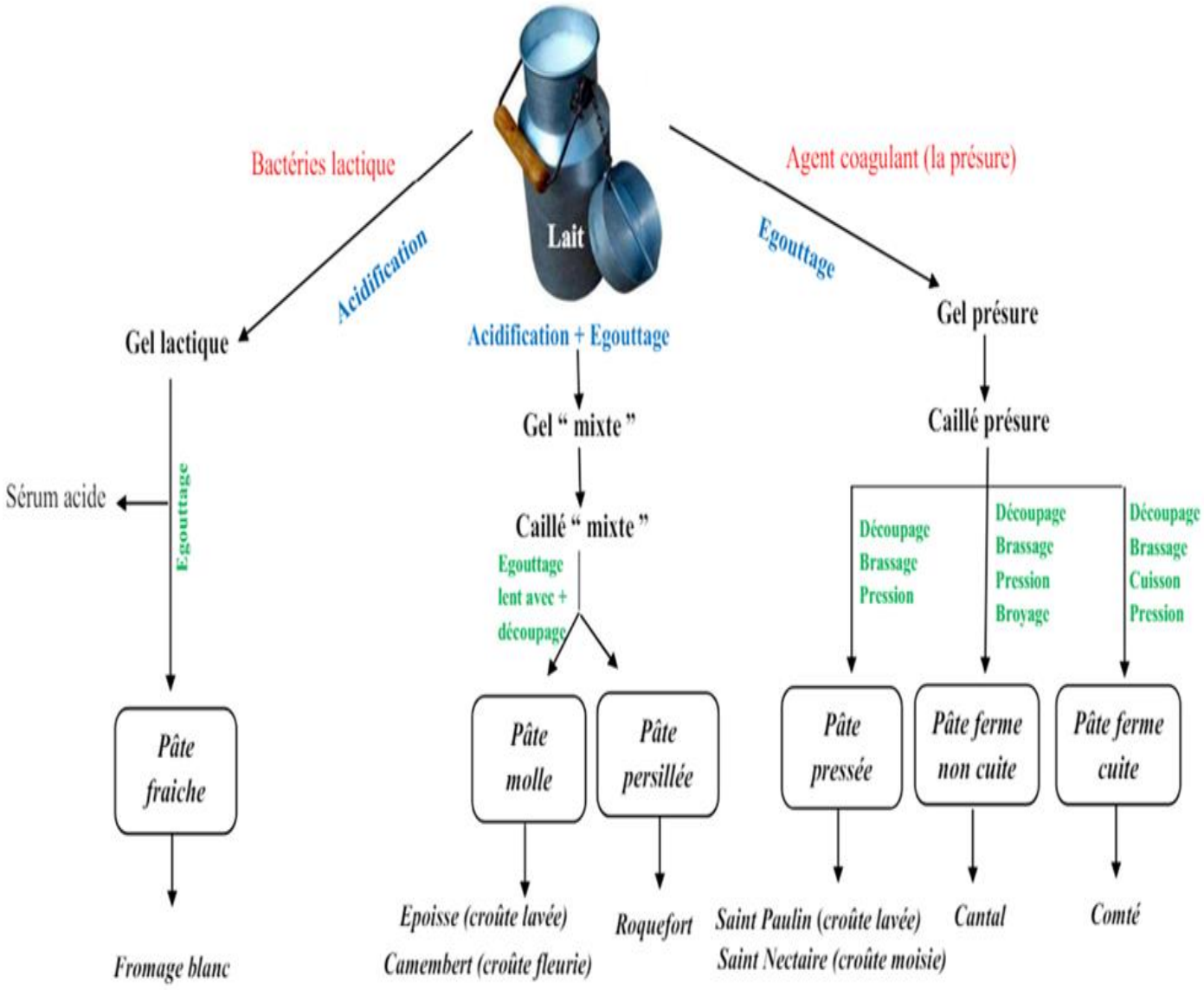
يتم استهلاك بعض الأجبان مباشرة بعد الإنتاج كجبن طازج، بينما يخضع معظمها للمعالجة. ووفقًا **(Kindstedt,2014)**، هناك فترة إضافية من النضج، والتي تتراوح من بضعة أسابيع إلى عدة سنوات. يؤدي التنوع الكبير في الأجبان إلى مشاكل في تصنيفها ووصفها. يعتمد التصنيف التقليدي للجبن فقط على أحد المعايير التالية: الخصائص التركيبية (الصلابة)، ونوع الحليب، وطريقة التخثر، ودرجة حرارة الطهي، وتركيبة الجبن، وتركيب عوامل النضج (**Almena-Aliste et Mietton,2014**).

ووفقًا لما ذكره **(Lenoir et *al*,1985)**، يرجع تنوع الأجبان الفرنسية بشكل أساسي إلى الاختلافات في ثلاث مراحل للإنتاج، وهي التخثر والتصفيف والنضج. وتحدد هذه المراحل نوع التقنية والخصائص الكيميائية الرئيسية لكل صنف من أصناف الجبن.

يكمن أساس تنوع الجبن وتمايزه في هذه العمليات الرئيسية الثلاث. على سبيل المثال، تؤثر الطريقة التي يتم بها تخثر الحليب على خصائص الهلام من حيث بنيته وصلابته وتماسكه. ولإزالة الرطوبة من الهلام الناتج عن التخثر الأنزيمي، قد تتضمن طرق محددة إجراءات ميكانيكية مثل تقطيع الخثارة وهزها... وعلاوةً على ذلك، يمكن أن يساعد استخدام الحرارة

على إزالة المزيد من الماء من الخثارة. تختلف الأجبان الطازجة من هذه المراحل في محتوى الرطوبة. ويتأثر حجم الجبن ومدة صلاحية المنتجات بمستويات الرطوبة والتمعدن. عندما تكون كمية الكالسيوم أعلى.

ووفقًا (**Almena-Aliste et Mietton ,2014**)، فإن الخثارة الناتجة عن تحميض الحليب تحتوي على مستويات رطوبة عالية (أكثر من 70% من الماء) وبنية منزوعة المعادن بدرجة كبيرة (0.2-0.5% فقط من الكالسيوم)، وتستهلك طازجة بشكل أساسي.



الشكل 04: تصنيف الأجبان (**Lenoir et *al.* 1985**).

الفصل الثاني:

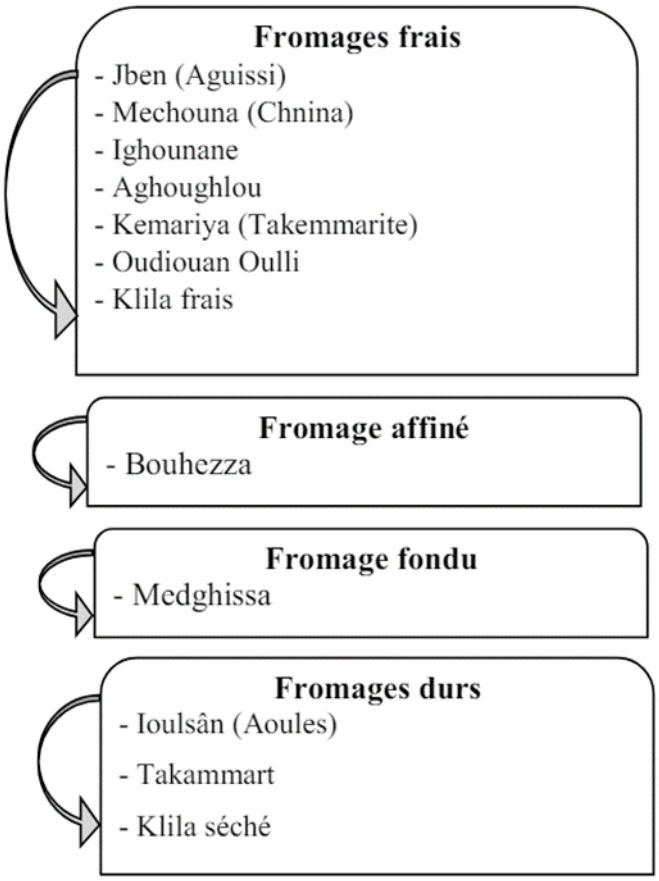
الأجبان التقليدية في الجزائر

1. الأجبان التقليدية في الجزائر:

الجبن هو أكبر مجموعة من منتجات الألبان وأكثرها تنوعًا. الأجبان التقليدية هي ثروات تستحق الدراسة والاعتراف بها وحمايتها .

في الجزائر، الأجبان التقليدية في الجزائر غير معروفة وغير مدروسة بشكل كافٍ. ولا يوجد سوى حوالي عشرة أنواع فقط من الأجبان المعترف بها في مختلف مناطق البلاد، بما في ذلك بوهزة والمشونة، وكليلة ومدغيسة في منطقة الأوراس، وكاماريا وأوليس في الجنوب، وإغونان في منطقة القبائل.(**Aissaoui et *al*, 2011**)

تنقسم الأجبان الجزائرية التقليدية إلى أربع فئات رئيسية: الأجبان الطازجة، والأجبان الناضجة، والأجبان المطبوخة، والأجبان الصلبة.



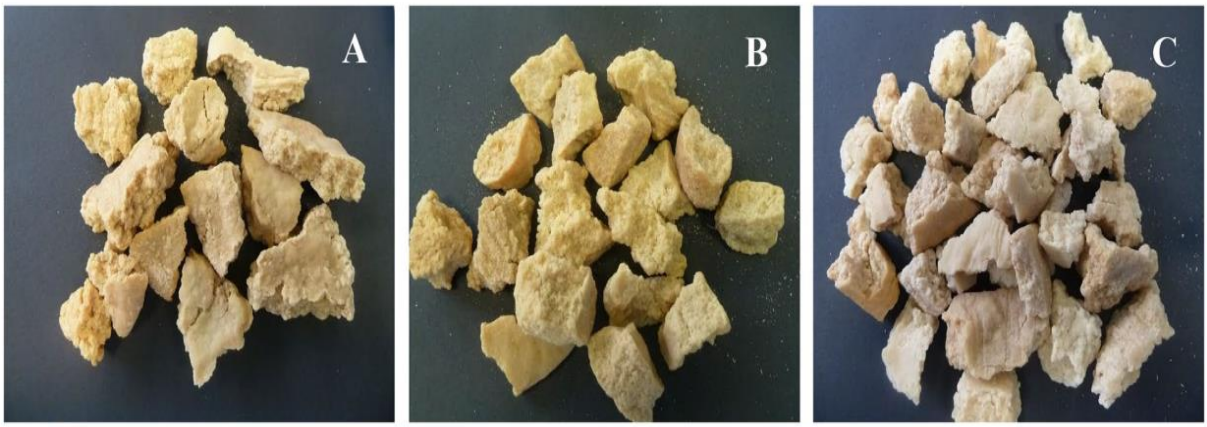
الشكل 05: الفئات الرئيسية للأجبان الجزائرية التقليدية **(Choubaila. L,2018)**

2. أنواع الجبن التقليدي في الجزائر:

2-1-الكليلة:

إنه جبن معروف في انحاء الجزائر. مصنوع من حليب البقر أو الماعز الذي لم يخضع لأي معالجة حرارية سابقة. يُسمح للحليب بالتحمض عن طريق التخمير التلقائي حتى يتم الحصول على خثارة تسمى «رايب» والتي سيتم تحويلها إلى لبن. بمجرد اكتمال عملية المخض يتم جمع الزبدة بشكل منفصل. ثم يتم تسخين اللبن على نار هادئة لمدة 15 دقيقة تقريبًا

للمساعدة في فصل الخثارة عن مصل اللبن وتسريع عملية التصريف. ثم يتم تصريف الخثارة في قطعة قماش من الشاش لمدة 24 ساعة. يمكن تناول الكليلة الناتجة طازجة أو بعد التجفيف (**Bendimerad,2012**).



الشكل 06: جبن كليلة من الحليب المستخدم. A: كليلة مصنوعة من حليب الماعز. B: كليلة مصنوعة من حليب النعاج. C: كليلة مصنوعة من حليب البقر.**(Benamara. R,2022).**

2-1-1- صناعة جبن كليلة:

هي تراث شعبي تقليدي. وهي مصنوعة من الحليب الذي يتم جمعه في خزانات الحلب وتخزينه. نظرًا لصعوبة تخزين الحليب الفائض وتجنب الخسائر، تتم معالجته على شكل جبن الكليلة **(Benamara,2022) (Leksir et *al*,2019) (Kalam. S,2023).**

أ- يتم سكب حليب التخمير، سواء من الماعز أو الأبقار أو الأغنام، يوميًا في وعاء معين للخضوع للتخمير المبكر. تختلف درجة حرارة التخمير حسب الموسم، حيث تتراوح من 20 درجة مئوية إلى 35 درجة مئوية، ويوضع الوعاء بالقرب من النار أو تحت قطعة قماش في مكان دافئ ليوم واحد (**Hadif et *al*,2023**). من المهم ملاحظة أن حليب كل نوع لا يُخلط أبدًا ويجب تخميره بشكل منفصل، وفقًا للممارسات التقليدية (**Benamara et *al*,2022**).

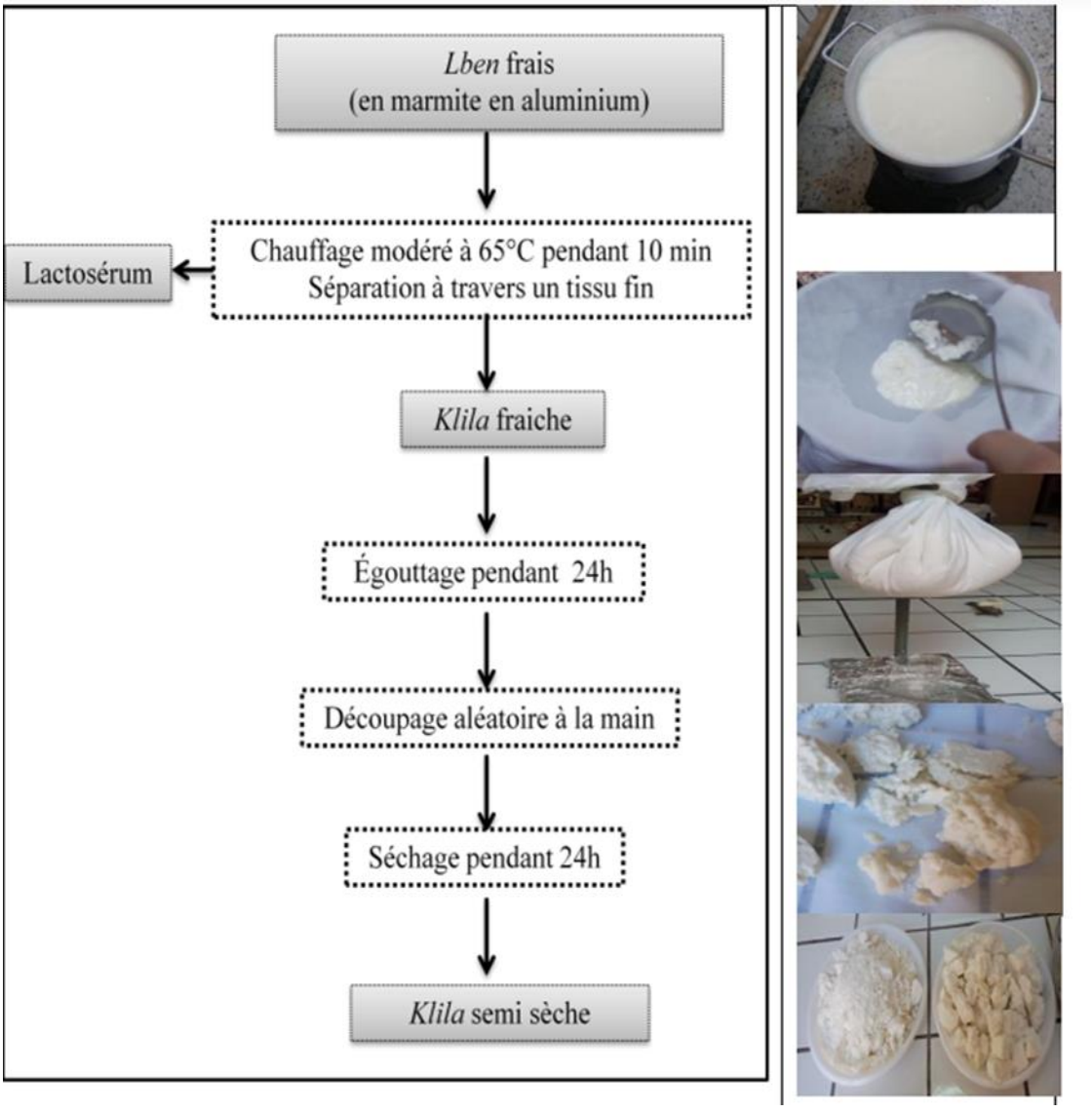
ب- المخض,تنطوي التقنية المستخدمة لاستخراج الزبدة من الخثارة على تقليب الخليط باستخدام المخضة، مما ينتج عنه اللبن، وهو خليط من الحليب منزوع الدسم والماء. يمكن أن تختلف طرق المخض من منطقة إلى أخرى(**Leksir et *al*,2019**) ولضمان التحريك الجيد، يوصى بعدم ملء المخض إلى أكثر من نصف حجمه الإجمالي، بغض النظر عن نوع الحيوان الذي يأتي منه الحليب.(**Benamara et *al*,2022**)

ت- التسخين، يتم تسخين اللبن إلى درجة حرارة تتراوح بين 55 و60 درجة مئوية تقريبًا، ولكن ليس أعلى من 60 درجة مئوية. يمكن أن تستغرق هذه العملية حوالي 10 دقائق. عند الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة، يتم إيقاف التسخين. خلال هذه المرحلة، يظهر سائل مخضر وتتشكل كتل مرنة. يتم بعد ذلك إزالة السائل، الذي يُسمى المصل، بمغرفة ويتم تصفيته من خلال قطعة قماش ناعمة، مثل الشاش.

ث- التجفيف,بالنسبة لهذه المرحلة، تُترك الخثارة التي يتم الحصول عليها حتى تتماسك، ثم يتم الضغط عليها (عادةً بحجر ثقيل) لتشكيل قرص متماسك حيث تكون الحبوب متماسكة بشكل جيد. يتم تصفية السائل المتبقي على مدار يوم كامل. يتم بعد

ذلك تقطيع القرص إلى مكعبات وتجفيفها في الشمس. تُعتبر عملية التجفيف مكتملة عندما تصبح المكعبات صلبة تمامًا، لأنها إذا لم تكن كذلك فإنها تتعرض لخطر التعفن قبل الأوان (**Leksir et *al*, 2015**).

ج- التخزين,بمجرد إنتاج جبنة الكليلة يتم تخزينها في جلد مجفف من جلد الغنم أو الماعز يسمى "مزود". يمكن تخزين القطع المجففة والمتصلبة من الكليلة بسهولة لأكثر من عام، وغالباً ما يتم طحنها إلى مسحوق عندما تكون جاهزة للاستخدام. من ناحية أخرى، يجب الاحتفاظ بالجبن الطازج لمدة أسبوع واحد كحد أقصى، ويتم تخزينه عادةً في أواني فخارية. (**Leksir. Ch et *al*, 2015**).



الشكل 07: مخطط تصنيع الكليلة مع الصور**(Boukhemis B. 2023)**

2-2-جبن بوهزة التقليدي:

هو جبن جزائري تقليدي، تم تصنيعه واستهلاكه منذ العصور القديمة بواسطة سكان الشاوية، الذين يعيشون في منطقة أوراس (شمال شرق الجزائر)(**Aissaoui. Z, 2004**)

البوهزة هي جبنة ذاتية التصريف ذات عجينة غير مقولبة، مصنوعة في الأصل من حليب الماعز وربما من حليب الأغنام. ومع ذلك، في الوقت الحاضر، واعتمادًا على كيفية تربية الأسر لحيواناتها، يمكن استخدام حليب الماعز و/أو النعاج و/أو حليب البقر (**Aissaoui. Z,2011**). تُصنع البوهزة أساساً عن طريق تحضير الشكوة واللبن. والشكوة هي عبارة عن جلد حيوان كامل (جلد الماعز أو جلد النعجة، ولكن جلد الماعز هو الأكثر استخدامًا) الذي خضع لمعالجة خاصة لإعطائه شكل الوعاء المستخدم في صنع البوهزة.

الشكل 08: جبن البوهزة (**Zitoun, O. A,et al. 2011**).

2-2-1- ظروف التصنيع والمواد الأولية:

جبن بوهزة مصنوع من حليب البقر أو الماعز أو الأغنام مع إمكانية مزج الأنواع الثلاثة من الحليب (**Medjoudj,2018**).

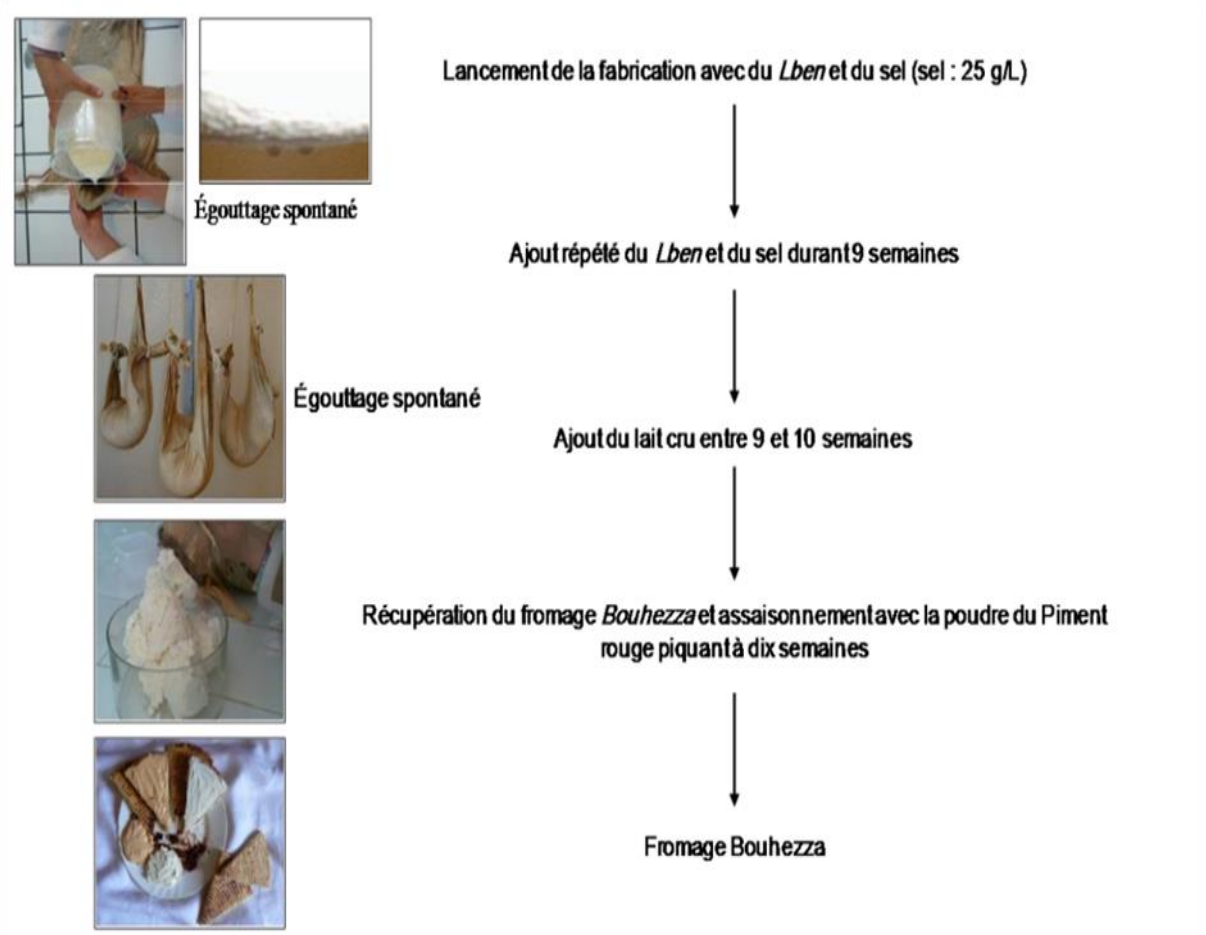
تبدأ عملية صناعة جبن البوهزة عادةً في شهر مارس/إبريل، وتبدأ بكمية أولية من الحليب، ويتم تدعيمها طوال فترة التصنيع بإضافات من اللبن أو الحليب غير المعالج (**Aissaoui. Z et Zidoune, 2006**) و يفضل أن يكون الحليب منزوع الدسم وغير شديد الحموضة. ويتم تعديل الإضافات المختلفة وفقًا لسرعة التجفيف وتوافر المواد الخام (**Aissaoui Z et Zidoune, 2006**).

2-2-2- إعداد اللبن:

وفقًا لـ(**El Marnissi et *al*,2013**) ، اللبن هو حليب مخمر تقليدي منزوع الدسم. إعداده التقليدي يبدأ بتخثر الحليب وتحويله إلى رايب (لمدة 24 إلى 72 ساعة حسب الموسم)، يمكن أكل الرايب كما هو أو مخضه في جلد الماعز أو جلد النعاج يسمى "الجلد". يتم إجراء نزع القشدة بشكل عام في الصباح، ويتم ملء جلد الماعز نصفه بالرايب للسماح بتمدد الجلد اثناء عملية الانتفاخ. ثم يتم ربط الجلد بعد ذلك ورجه بقوة لمدة نصف ساعة. يتم الحكم على تكوين الكريات الدهنية

(الزبدة) من خلال التغير في الصوت الذي يحدث داخل الشكوى. للمساعدة على تكتل جزيئات الزبدة، يُضاف الماء عادةً, إما ساخنًا أو باردًا حسب درجة حرارة الحليب. تُزال الزبدة الطازجة يدوياً في كتلة تسمى زبدة بلدية أو سمنة.

تبدأ عملية صنع جبن البوهزة عادةً في شهر مارس/إبريل، وتبدأ العملية بكمية أولية من اللبن، ثم يتم تعبئتها طوال فترة الإنتاج بإضافة اللبن أو الحليب الخام (**Aissaoui. Z et Zidoune,2006**) .يتم توضيح عملية تصنيع اللبن الأكثر استخدامًا في الشكل التالي:



الشكل 09: رسم تخطيطي مبسط للإنتاج الخاضع للرقابة لجبن البوهزة **(Aissaoui. Z, 2014).**

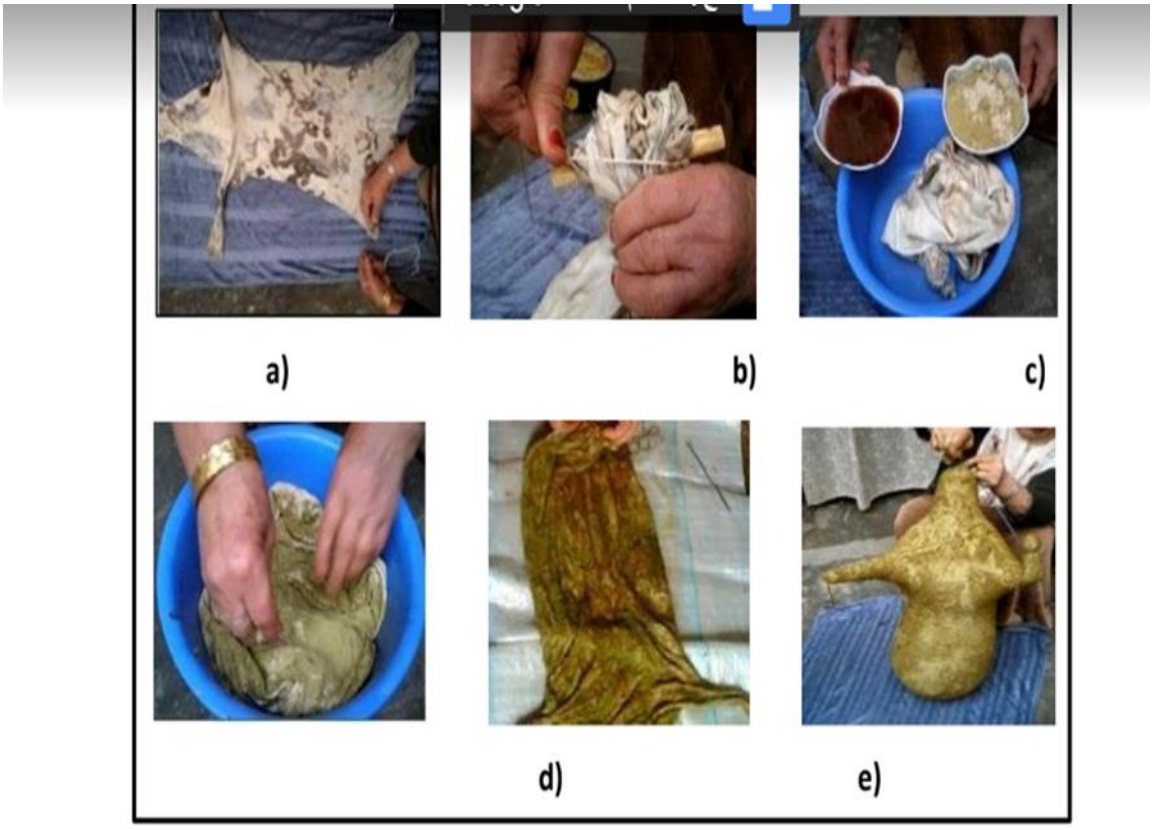
2-2-3-شكوة جبن بوهزة:

تتطلب صناعة الأجبان جلود الحيوانات على شكل شكوى ,(**Aissaoui. Z, 2014**) وأكثرها استخدامًا هو جلد الماعز (**Belbeldi, 2013**) يأخذ شكل كيس ناعم ورطب بلون جلد الحيوان، ويتميز بقابلية نفاذية معينة. حيث يتم إخراج مصل اللبن من خلال الثقوب الطبيعية الموجودة في الجلد وحاوية لكتلة الجبن التي تتراكم بمرور الوقت **(Aissaoui .Z, 2014)**

قبل الاستخدام، يتطلب جلد الماعز معالجة مناسبة. يُترك ليتعفن في درجة حرارة الغرفة لمدة 2 إلى 7 أيام لتسهيل إزالة الشعر والصوف. بعد الغسيل بالماء، تتم معالجة الجلد بشكل أساسي بالملح والعرعر، مع إمكانية دمج منتجات أخرى (العفص وإكليل الجبل والسميد والشعير) (**Senoussi, 2013**). ثم يُترك الجلد للراحة لمدة أسبوع أو أسبوعين تقريبًا للتخلص

من رائحة التعفن وجعله أكثر صلابة. بعد هذه المرحلة، يتم قلب الجلد من الداخل للخارج، بحيث يكون جانب الشعر إلى الداخل وجانب اللحم من الخارج.

الشكل 10: "الشكوة ": مصنوعة من جلد الأغنام / الماعز **(camps,1984)**



الشكل 11: عرض فوتوغرافي للمراحل المختلفة لتحضير جلد جبن بوهزة **(Aissaoui. Z, 2014)**

a): جلد ماعز أو خروف كامل. **B)** : التعفن (من 2 إلى 5 أيام) في درجة حرارة الغرفة. **C)**: إزالة الشعر يدويًا والغسل والشطف بالماء (طلاء جانبي الجلد بالملح والعرعر). **D)**: قلب الجلد من الداخل إلى الخارج وتقطيعه إلى قطعتين متشابهتين. **e)**: الربط والتثبيت.

2-3- الجْبن:

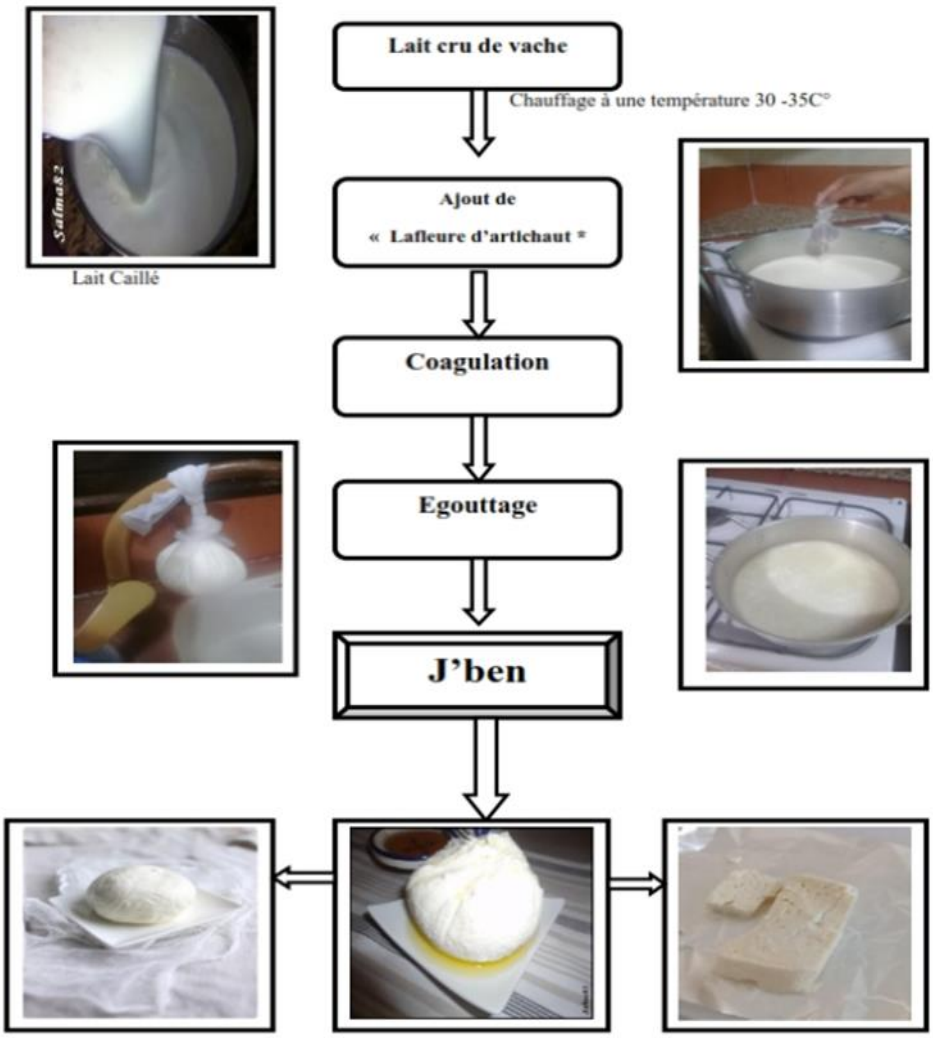
يعتبر الجْبن من أشهر أنواع الجبن الطازج وقد استهلك منذ فترة طويلة في المناطق الريفية والحضرية على حد سواء. وقد زاد استهلاك هذا المنتج في السنوات الأخيرة بعد أن تم إنشاء عدد كبير من مصانع الألبان التقليدية في المدن التي تحضر الجْبن من الحليب الخام، وغالبًا ما تستخدم الإجراءات التقليدية. إلى جانب هذا القطاع التقليدي، اهتمت بعض وحدات الألبان شبه الصناعية أيضًا بصناعة الجْبن، باستخدام الحليب الخام أو المبستر وإجراءات تحضير محسنة بشكل أو بآخر. ونتيجة لذلك، يوجد الآن العديد من الطرق المختلفة لتحضير الجْبن، ونتيجة لذلك، يتم تسويق العديد من أنواع الجبن تحت الاسم الشائع "جْبن".(**BenKerroum et Tamime ,2004**).

الشكل 12: الجْبن التقليدي (**kediri et abderrahim,2019**)

2-3-1-عملية إنتاج الجْبن:

ووفقًا ل (**Bouadjaib,2013**)، يتم إنتاج الجبن الطازج على ثلاث مراحل متتالية: التخثر والتصفيف,الإنضاج. في التحضير التقليدي لـ"الجْبن"، يتم استخدام حليب البقر أو الماعز الخام. يتم أولاً تصفيته لإزالة أي شوائب قد تحتويه، ثم يوضع إما في"شكوة" من جلد الماعز أو في وعاء فخاري لمدة 24 إلى 48 ساعة، حسب الموسم ودرجة الحرارة. بمجرد أن يتخثر الحليب، يتم تصفيته وسكبه في أكياس قماشية دقيقة. ثم يتم تعليق هذه الأكياس للسماح لمصل اللبن بالخروج في درجة حرارة الغرفة. تختلف المدة الزمنية التي تتعرض فيها الخثارة للهواء وفقًا للقوام المطلوب للعجينة.

ووفقًا ل(**El Marrakchi et Hamama,1996**)، فإن العجينة التي يتم الحصول عليها تكون عمومًا لبنية بحتة وغالبًا ما تكون ضعيفة التماسك ورطبة جدًا.



الشكل 13: مخطط تصنيع الجْبن **(KHATER. I et GHEFAR. M,2017)**

تحمض وتخثر "الجْبن" التلقائي بواسطة إنزيمات التخثر النباتية من أزهار الكاردون (*Cynara cardunculus*) (نبات شائك بري (*Cynara humilis*) ، والخرشوف، أو بذور اليقطين **(Leksir et *al*, 2019 ; Ouadghiri et *al*, 2005).**

تُنقع الأزهار في الحليب بالكامل من أجل تسريع عملية التخثر وإضفاء نكهة على الجبن. تختلف أنواع النباتات المستخدمة وتختلف من منطقة إلى أخرى؛ حيث أن لها نكهة وقواماً يقدرها السكان المحليون **(Leksir et *al*. 2019)** ويمكن أن يكون الجبن مملحًا ثم يُصفّى لمدة 10 أيام، أو غير مملح ويُصفّى لمدة تقل عن 4 أيام وفقًا للمنطقة، حيث يبلغ الأس الهيدروجيني 4.1، ومتوسط محتوى الرطوبة 62.5%، و15.8% بروتين خام، و16.5% دهون، و4.1% لاكتوز و1.04% حموضة قابلة للمعايرة.**(Leksir et *al*, 2019 ; Hayaloglu, 2017)**

بعد التصفية والتمليح، يمكن إضافة إضافات مثل الثوم أو البقدونس أو الفلفل.(**Leksir et *al*, 2019 ; FAO, 1990**) بمجرد تحضيره، يتم استخدامه في تحضير الطعام. يؤكل "الجْبن" في غضون 10 إلى 15 يومًا.(**Meribai et *al*, 2017**)

الشكل14: النبات الشائك البري **Cynara humilis** (**Site web n°14**)

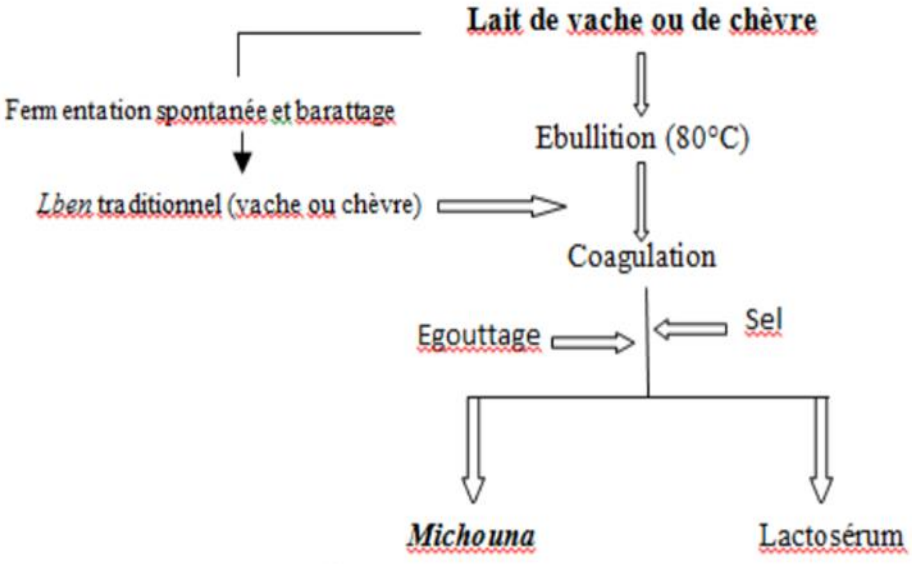
الشكل 15: الخرشوف **(*Cynara scolymus*)**

الشكل16: بذور اليقطين (**Site web n°16**)

2-4- المشونة:

المشونة هي جبنة تُصنع على نطاق واسع في تبسة. تقليدياً، تُصنع المشونة من حليب الماعز, ولكن في الوقت الحاضر يتم استخدام حليب البقر في كثير من الأحيان. تبدأ العملية بالمعالجة الحرارية للحليب حتى يغلي. بعد ذلك، يُضاف اللبن والملح. تكون كمية اللبن نصف كمية الحليب. يُسخّن الخليط مرة ثانية حتى تتخثر الخثارة ومصل اللبن وينفصلان. يتم فصل الخثارة عن مصل اللبن عن طريق الترشيح، أولاً من خلال قطعة قماش (شيش أو موسلين) معلقة وتترك لتصفى حتى يتم إزالة مصل اللبن بالكامل. وعمومًا، يمكن أن تستمر هذه المرحلة طوال الليل؛ من أجل التأكد من اكتمال التجفيف، يتم كبس الجبن وتجميعه وحفظه في حاويات زجاجية أو بلاستيكية في البرد. في حال تم الاحتفاظ بهذا الجبن ينبغي ألا يتجاوز 6 أيام (**El-Baradei et *al*, 2008**).

الشكل17: جبن المشونة .(**Derouiche. M, & Zidoune. M,2015**)

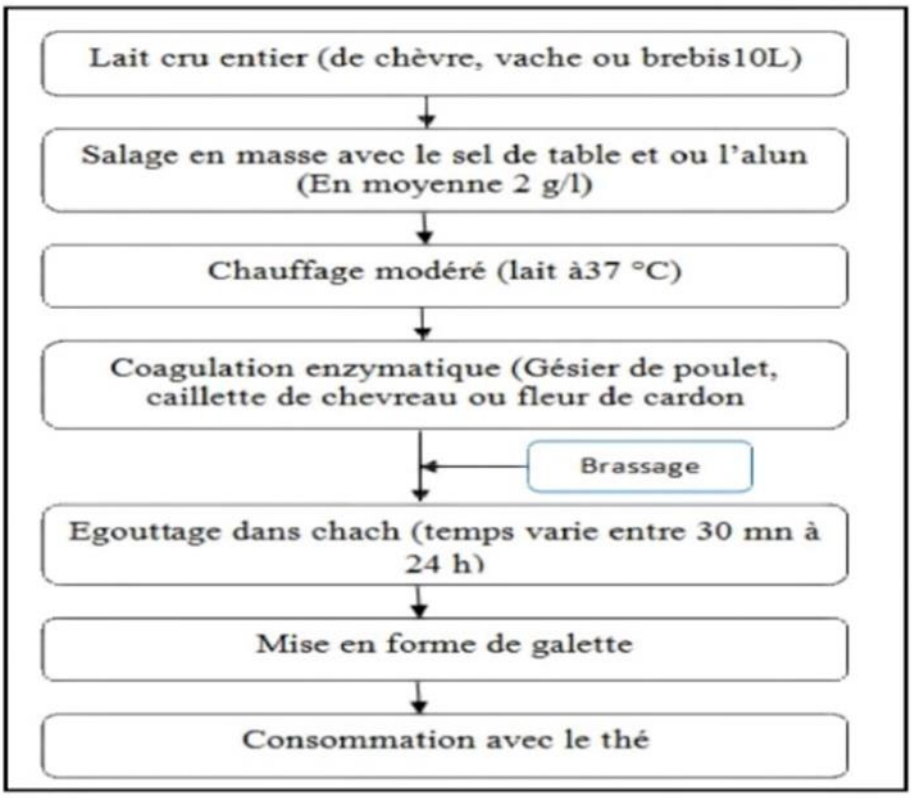


الشكل 18: مخطط تصنيع المشونة (**Derouiche. M, & Zidoune. M, 2015**)

2-5- تكامريت (كيماريا):

يشتهر هذا الجبن الذي يُعرف أيضاً باسم جبن الكيماريا بشعبية كبيرة في ولاية غرداية ومنطقة ميزاب. يُصنع هذا الجبن من حليب البقر أو الماعز أو النعاج الخام الكامل المملح مسبقاً (ملح الطعام أو الشبة) ويتم تسخينه إلى 37 درجة مئوية، ثم يتم تخثيره باستخدام منفحة الدجاج أو زهرة الكاردون. بعد التخثر لمدة 30 دقيقة، يتم تقطيع اللبن الرائب وتصفيته في شيشة، لمدة 30 دقيقة إلى 24 ساعة. يتم تشكيل الكماريا على شكل فطيرة وتؤكل مع الشاي والخبز في المناسبات الدينية والدعوات الخاصة والأمسيات العائلية(**McSweeney et *al*,2017**) .

الشكل 19: جبن الكيماريا (**site web**)



الشكل 20: مخطط تصنيع الكيماريا (**BOUMEDIENE. F,2013**)

2-5-1- خصائص كيماريا:

تتميز كيماريا بلونها الأبيض ونكهتها اللطيفة (يتم الحصول على الأخير بعد 24 ساعة من إنتاجه). يتم الاستمتاع به مع الشاي. يوصى بالاحتفاظ به في الثلاجة لتجنب أي تغيير في الجبن:

الطعم

بعد بضعة أيام من التصنيع، تتجلى تغييرات كيماريا بشكل أساسي في ظهور طعم حمضي، حتى مرير أو حمضي ومرير في وقت واحد. الطعم الحامض ناتج عن التخزين المطول.

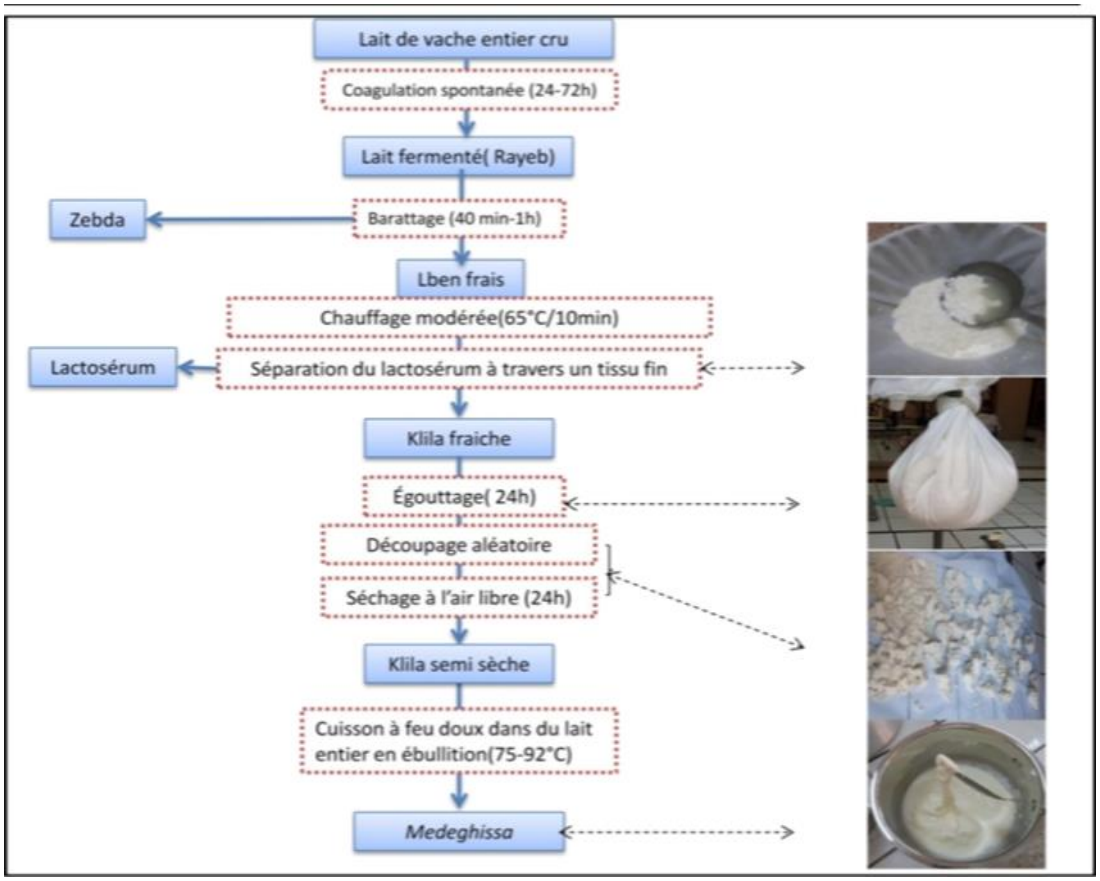
من الممكن أن يخضع نسيج الكيماريا لتغييرات غير مرغوب فيها في المظهر والملمس. باستخدام عجينة متفتتة وعجين ملون (أصفر غامق) وقشرة معدلة للحفظ لفترات طويلة,عجينة مع ثقوب وحبيبات.

2-6- مدغيسا:

هو جبن تقليدي جزائري. اسمه الأصلي "ايمدغست". وهو عبارة عن جبن مطبوخ مصنوع عن طريق طهي الكليلة شبه الجافة في حليب البقر أو الماعز أو الغنم كامل الدسم على نار هادئة.

2-6-1- طرق تصنيع ميديغيسا:

وفقًا للمحققين الذين أشاروا إلى استخدام الكليلة الجافة، تُصنع المدغيسة إما بنقع الكليلة في الماء الساخن طوال الليل. يتم تليين الكليلة أو طهيها في الماء ثم يضاف الحليب لطهيها بالكامل. طحن الكليلة الجافة إلى مسحوق وطهيها في الحليب هي المراحل الثلاث للعملية. الطريقة الثالثة لتحضير المديغيسة هي تخفيف الكليلة الطازجة في الحليب المخمر مع السكر.



الشكل 21: الرسم البياني المعتمد لتصنيع مدغيسا (**Khoualdi, G. Zidoune, M.2017**)

2-7- اغونان أو أدغاس:

إغونان" هو جبن يُصنع في مرتفعات جرجرة في منطقة القبائل من اللبأ (الحليب الأول من البقرة التي تلد). يتم تحضير "إغونان" في أوانٍ فخارية مغطاة بزيت الزيتون، حيث تُسكب فيها كمية قليلة من الماء المملح، ثم يُسخّن الحليب ويتخثر. تُقطع الخثارة المتكونة لمواصلة التجفيف ثم يؤكل بعد ذلك كما هو.

الشكل 22: جبن التقليدي 'اغونان '(**Tabèche, 2009**).

2-8- جبن "أغوغلو":

هو جبن يُصنع في منطقة القبائل من حليب البقر أو الماعز الطازج المخثّر بمادة اللاتكس المستخرجة من شجرة التين (Ficus carica). يؤكل اللبن الرائب طازجاً.

الشكل 23: جبن" أغوغلو "(**Tabèche,2009**)

2-9- إيلسان (أوول):

الإيلسان هو جبن جزائري تقليدي من منطقة الهقار (تمنراست)، يصنعه الطوارق أو الإهقارن. إنه جبن جاف نموذجي (87% إلى 92% مادة جافة)، يتم الحصول عليه عن طريق التسخين المعتدل للبن منزوع الدسم المصنوع من حليب الماعز المتخثر تلقائياً. يتم تسخين الجبن في وعاء طيني حتى تترسب الكازينات. يتم نشر المادة المترسبة في سلة من القش ويتم عجن اللبن الرائب بكميات صغيرة لتشكيل كعكات صغيرة (بسمك 2 سم وقطر 6 إلى 8 سم) (**منظمة الأغذية والزراعة، 1990**). ثم يتم تجفيف الجبن بعد ذلك في الشمس وطحنه ويمكن خلطه مع عجينة التمر أو المشروبات (**Benkerroum, 2013**).

2-10- إباخبخان:

ينشأ الإباخبخان في منطقة الأوراس، ويتم إنتاجه من خليط من الشعير الفريك (المرمز) واللبن، المخمّر في درجة حرارة أقل من 20 درجة مئوية عن طريق الغمر في حفرة لمدة 2 إلى 5 أيام. (**Bendimerad, 2013**)

الجدول 01: المكونات الرئيسية والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأجبان التقليدية.

المنتوج	إجمالي المستخلص الجاف (g/100g)	البروتينات (g/100g)	الدهون (g/100g)	NaCl (g/100g)	PH	الرطوبة (%)	المراجع
الكليلة		53,856	13,843	0,507	4,71	12,53	Lahsaoui ,(2009)
الجْبن	28,50 الى 55,80		10,20-16,83		4,83-5,43		Boudjaib (2013); Bendimerade(2013)
بوهزة	23-35	43,50-56,70	21-39	3,00	3,7-4	64,24	Aissaoui (2014); Lemouchi(2007) Lahsaoui ,(2009)
مدغيسة	33,65	24,70	4,37		5,43	4,13-66,35	Khoualdi (2017)
كماريا	37,11	4,86	23.07		5,09		BENDEROUICH, B. (2009).
المشونة	1-41,0	22,58	18,55		0,15-5,85	59,1	Derouich et zidoune ,2015

3. استهلاك الجبن في الجزائر:

تتغير العادات الغذائية للجزائريين مع تزايد تنوع المنتجات الغذائية المتاحة. ومن أسرع القطاعات نمواً هي منتجات الألبان، وخاصة الجبن. لدرجة أن الجزائر أصبحت واحدة من الأسواق المفضلة لمصدري الأجبان. على مر السنين، ازداد استهلاك الجبن, يستهلك الجزائريون بشكل رئيسي الجبن المطبوخ (20,000 طن سنويًا في السنة) (**Bouguern.M,2016**).

4. دور صناعة الأجبان في تطوير الاقتصاد الجزائري:

تعتبر الصناعة الزراعية الغذائية في الجزائر حلقة مهمة في النسيج الصناعي للبلاد بسبب الدور الهام الذي تلعبه في اقتصاد البلاد. وعلى هذا النحو، فهي تساهم مساهمة فعالة ودائمة في تحسين الناتج المحلي الإجمالي والحد من البطالة المتزايدة بسرعة.(**Horri K et *al*, 2015**)

5. قيود صناعةالاجبان التقليدية:

وفقًا ل(**Belhadia et *al*,2014**) تواجه صناعة الألبان التقليدية مشاكل مختلفة، مثل نقص المواد الخام وانخفاض إنتاج الحليب الموسمي. ووفقًا(**Belhadia et *al*,2014**) فإن العديد من الأجبان معرضة للخطر لأسباب مختلفة، مثل نقص الأعلاف، والنزوح الريفي وتغير العادات الغذائية، بالإضافة إلى نقص المناطق الرعوية (**Leksir, 2018**). وفقًا(**Leksir et Chemmam,2015**) , تتميز الصناعة التقليدية بقلة خبرتها وعدم التزامها بمعايير وشروط النظافة الصحية وسلامة الأغذية.

يعد استخدام الأدوات غير المعقمة والعمل على الأسطح غير المعقمة من خصائص بروتوكول تصنيع الاجبان, ووفقًا ل (**Meribai et *al*,2017**)، فإن الترشيح من خلال الأقمشة غير المعقمة والتجفيف بالهواء للعديد من المنتجات سيعزز انتشار الكائنات الحية الدقيقة، مما يؤدي إلى التلوث. يمكن أن تلوث البكتيريا الضارة أو المسببة للأمراض الحليب، وكذلك الخلايا الجسدية والمضادات الحيوية ومحاليل الغسيل، كما أن مشكلة الضرر أثناء التخزين موجودة أيضًا.

الفصل الثالث:

الأحياء الدقيقة للجبن

1- أصل الكائنات الحية الدقيقة في الجبن:

الكائنات الحية الدقيقة في الجبن لها ثلاثة أصول محتملة:

- توجد مسبقا في المادة الخام أو الطعام قبل أي معالجة أو تحول .
- يتم إحضارها عن طريق الخطأ أثناء التعامل اللاحق مع الطعام .
- يتم إضافتها طواعية.

2- الخصائص الميكروبيولوجية للجبن:

تلعب الكائنات الحية الدقيقة دورًا أساسيًا في مجال منتجات الأجبان وتكمن أهميتها على ثلاثة مستويات: تطوير المنتج، والتلف، والسلامة الصحية. تتكون الكائنات الحية الدقيقة في الجبن من عدد كبير من البكتيريا والخمائر والعفن.

2-1-البكتيريا:

بعضها مفيد وضروري لصناعة الجبن، والبعض الآخر ضار (**Zeller, 2005**).

الجدول02: البكتيريا النافعة والضارة في صناعة الجبن (**Corcy,1991**).

Les bactéries utiles à la fabrication fromagère	Les bactéries nuisibles à la fabrication fromagére
-Streptococcus thermophiles : ferments du yaourt (température 45°C). -Streptococcus lactis, cremosis : ferments lactiques (température 20°C). -Streptococcus diacetilactis : ferments lactiques aromatiques. Leuconostocs : facteur favorisant la production d'arôme et de gaz. -Lactobacillus bulgaricus: ferments du yaourt (température 45°C). -Lactobacillus helveticus : affinage des fromages. -Lactobacillus lactis : affinage des fromages.	Brevi bacterium Linens et Erythrogènes : coloration jaune orangée gluante sur fromage demi-affiné (défaut d'aspect et de présentation). Peut-être dans certains cas recherché. Streptococcus faecalis, durans, liquefasciens : excès de dégradation des matières azotées. Lactobacillus fermenti : producteurs de gaz. Coliformes: gaz (ouverture des caillés et fromages).

2-2-الخمائر والعفن:

العفن والخمائر عبارة عن فطريات مجهرية (فطريات دقيقة). وهي كائنات حقيقية النواة تتكون إما من عناصر أحادية الخلية أو من خيوط معزولة أو مجمعة، وتتكاثر عن طريق الأبواغ. هذه الكائنات الحية غير ذاتية التغذية: فهي تعيش

على المواد العضوية مسبقة التكوين. الفطريات قادرة على تحمّل الظروف البيئية غير المواتية للغاية وتنمو على وسائط بسيطة تحتوي على مصدر جلوكوزومصدر للنيتروجين وبعض الأملاح المعدنية. وتختلف درجة الحرارة المثلى لنموها من نوع إلى آخر: 25 درجة مئوية للفطريات متوسطة الحرارة و37 درجة مئوية للفطريات المحبة للحرارة. تنمو الفصائل المسببة للأمراض بشكل أفضل في درجات حرارة تتراوح بين 30 و45 درجة مئوية.

يلعب العفن دورًا مهمًا في عملية نُضج الأجبان، حيث يتشكل اتحاد معقد من الخمائر والبكتيريا والفطريات الخيطية خلال مرحلة النضج(**Addis et *al*, 2001**). تؤدي مساهمتها في تحلل البروتين وتحلل الدهون إلى تحسين في القوام والنكهة والجودة الغذائية للجبن (**Fox et *al*, 2004**).

3-العوامل المؤثرة في نمو الكائنات الدقيقة في الجبن:

يؤثر إنتاج الجبن على تركيبة الجبن والظروف البيئية التي سيتعين على الكائنات الدقيقة التعامل معها خلال هذه المرحلة. حيث يتم ضبط نمو الكائنات الحية الدقيقة في الجبن من خلال عوامل مختلفة مثل كمية الماء والملح ودرجة الحموضة وإمكانية الأكسدة والاختزال ومحتوى الحمض العضوي وظروف النضج.(**Whitley, 2018**) خلال المراحل الأولى من صناعة الجبن، يكون النشاط المائي (aw) قريبًا من 1، مما يساعد على نمو معظم الكائنات الحية الدقيقة. ومع ذلك، بعد تصفية مصل الحليب، والتمليح، والنضج، تنخفض مستويات النشاط المائي (aw) إلى 0.988 و0.917، وهي قيم أقل بكثير من المتطلبات المثلى للعديد من الكائنات الدقيقة .(Beresford et al., 2001) في خثارة الجبن، تعمل قيم الأس الهيدروجيني المنخفضة (5.3-4.5) على تثبيط نمو الفصائل الحساسة للأحماض.(**Beuchat and Golden, 1989**)

في معظم أنواع الجبن، يحدث التخثر بشكل عام بين 30 و37 درجة مئوية، مما يسمح بنمو معظم الكائنات الدقيقة. عندما يتبع التخثر مرحلة الطهي (37 درجة مئوية إلى 54 درجة مئوية)، فمن الممكن تثبيط بعض الكائنات الحية الدقيقة **(Fox et *al*, 1996).**

تعد إمكانات الأكسدة والاختزال للجبن أحد العوامل الرئيسية التي تحدد نوع الكائنات الدقيقة التي ستتطور في الجبن. داخل الجبن اللاهوائي، تتطور فقط الميكروبات اللاهوائية الاختيارية أو اللاهوائية الملزمة داخل الجبن، بينما تتطور الميكروبات الهوائية الاجبارية على سطح الجبن (**Beresford et *al*, 2001**).

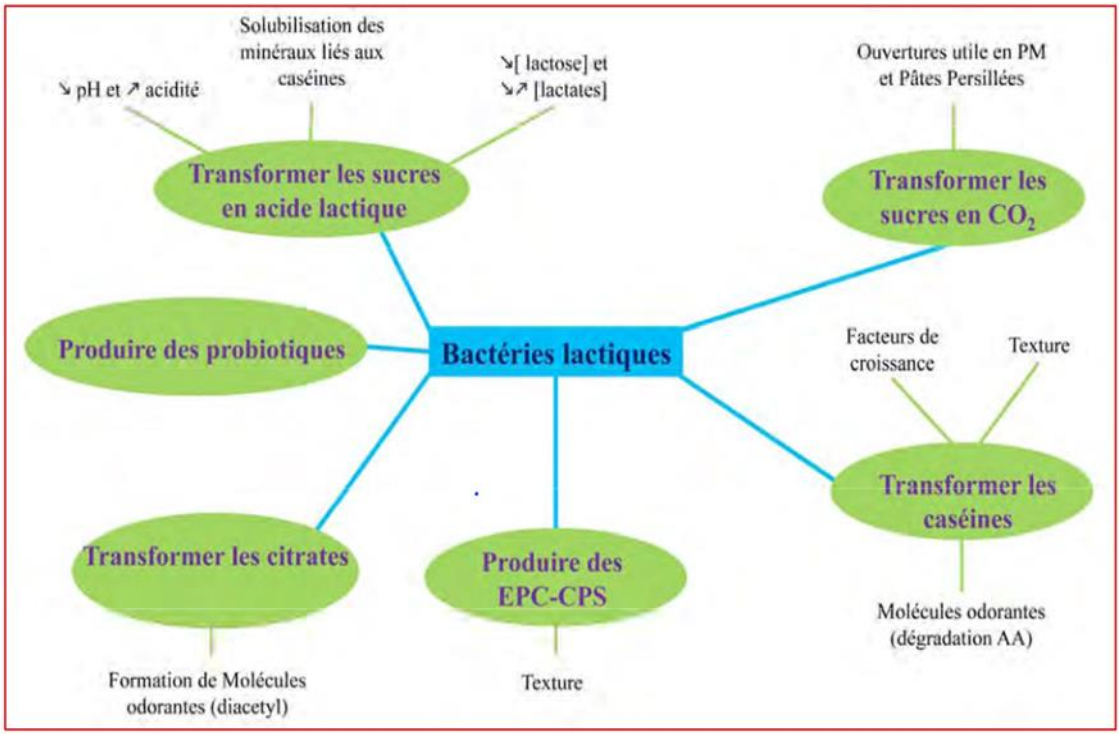
4-الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للجبن:

4-1-بكتيريا حمض اللاكتيك:

لطالما ارتبطت بكتيريا حمض اللاكتيك بتخمير الأغذية البشرية والحيوانية، وتعتبر بشكل عام من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة، حتى أن بعض السلالات لها تأثير بروبيوتيك.

تُشكّل بكتيريا حمض اللاكتيك مجموعة غير متجانسة مكونة من المكورات والعصيات، وتتمثل خاصيتها الرئيسية في إنتاج حمض اللاكتيك الناتج عن تخمر السكريات. وهي بكتيريا غير مسببة للأمراض، مصبوغة بالجرام موجب. تستعمر البكتيريا مجموعة متنوعة من البيئات الطبيعية مثل سطح النبات، والأغشية المخاطية في الثدييات (الأمعاء والفم والمهبل وسطح الجلد).

تُستخدم البكتيريا منذ آلاف السنين في صناعة الأطعمة مثل الجبن والمشروبات المخمرة والخبز والمعجنات, إلخ. ومن خلال عملية الأيض تزيد من العمر الافتراضي للمواد الغذائية وتمنحها نكهة وقواماً مختلفاً (**Badis et *al*, 2005**).



*EPC : Exopolyssaccharides et CPS : Polysaccharides Capsulaires

الشكل 24: دور بكتيريا حمض اللاكتيك **(Roustel .S, 2014)**

5- بكتيريا حمض اللاكتيك في الأجبان التقليدية:

الجدول03: تعداد بكتيريا حمض اللاكتيك في الأجبان التقليدية.

المرجع	التعداد UFC\g	La flore lactique	المنتوج
Dahou, A.et *al*,(2015)	5.10^6	*bactèrie lactique*	الجبْن
Khater, I Et Ghefar, M.(2017)	$1,4.10^9$ $7,4.10^8$	*Lactococus* *Lactobacillus*	
Benamara, R. N, et *al*.(2022)	$2,3.10^2$ $5,1.10^3$- $1,41.10^6$ 1.5×10^3	*Lactococus* *Lactobacillus* *Streptocoques lactiques*	الكليلة
Medjoudj, H.,et *al*,(2020)	$5,8.10^8$ $5,1.10^9$	*Lactococus* *Lactobacillus*	بوهزة

Boullouf.A, & Zidoune, M. N, (2015)	$1,16.10^7$ $2,71.10^7$	*Lactobacillus Streptocoques lactiques*	
Khoualdi.G,(2017)	10^3-10^2 10^4	*Lactobacillus Streptocoques lactiques*	مدغيسة

بكتيريا اللاكتيك (LAB) تلعب دورًا حيويًا في إنتاج الأجبان التقليدية الجزائرية وغيرها من منتجات الألبان. وتتكون من عدة أجناس رئيسية(*lactococcus, lactobacillus Streptocoques lactiques…*).

اثبتت نتائج الدراسات كما هي موضحة في الجدول أن الأجبان الجزائرية التقليدية، مثل جبن الجبْن وبوهزة والكليلة ومدغيسا، تحتوي على بكتيريا لبنية تهيمن عليها بكتيريا حمض اللاكتيك بنسب مختلفة. حيث تهيمن أنواع المكورات المعوية اللبنيّة على الجبن المصنوع من حليب الأغنام والأبقار,بينما تهيمن البكتيريا اللبنية *Lactobacillus sp* على الجبن المصنوع من حليب الماعز.

كانت LAB هي المجموعة الرئيسية في الأجبان الناضجة,وتراوحت من 7 إلى 9 log ufc\g ولها نشاط مهم في أيض الجلوكوز وتحليل البروتين. من وجهة نظر ميكروبيولوجية، أظهرت دراسة (**Zitoun et *al*, 2011**) أن بكتيريا حمض اللاكتيك هي المكونات الرئيسية للبكتيريا الدقيقة في بوهزة وأن تطورها لم يشهد أي تغيرات كبيرة. باختصار، تعتبر بكتيريا حمض اللاكتيك ضرورية لتصنيع الاجبان الجزائرية التقليدية. وجودتها، ولكن من المهم أيَضا مراقبة مخاطر التلوث لضمان سلامة الأغذية.

الفصل الرابع:

تحليل الجودة الميكروبيولوجية للأجبان التقليدية

1. الجودة الميكروبيولوجية لجبن الكليلة:

تُعد الجودة الميكروبيولوجية لجبن الكليلة أمرًا بالغ الأهمية لضمان القيمة الغذائية وسلامة المنتج. وجب أن يكون جبن الكليلة خاليًا من الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض لتجنب الأمراض المتعلقة بالأغذية. يوضح الجدول (04) الخصائص الميكروبيولوجية لجبن الكليلة.

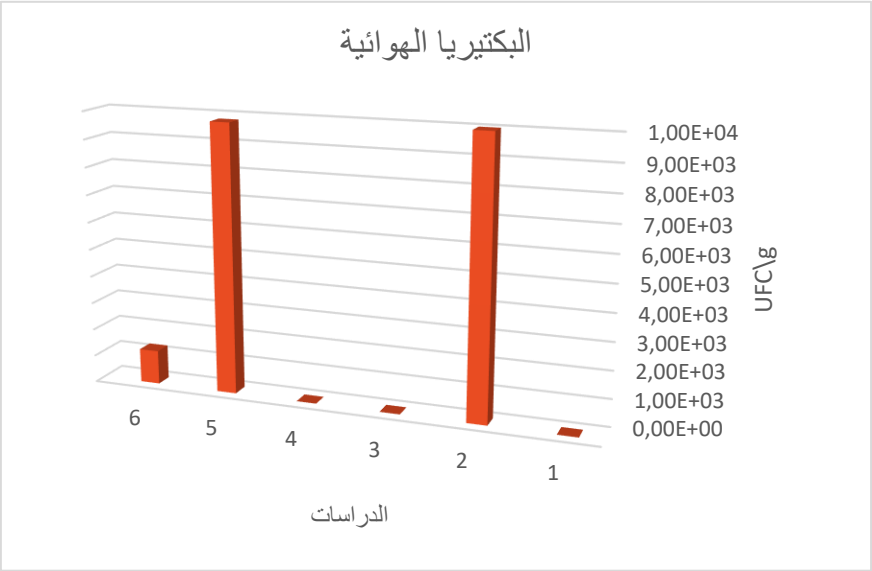
الجدول04: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن الكليلة. تجميع عدة مصادر (الملحق01)

الكائنات الحية الدقيقة	الدراسات					
	1	2	3	4	5	6
البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة	1.24×10^3	15×10^3	4.94×10^3	$1,33\times10^3$	$>9,80\times10^3$	$1,24\times10^3$
القولونيات	1.98×10^3	غياب	$3,2 \times10^2$	غياب	غياب	0,84
الخمائر والعفن	1.68×10^9	_	_	<30	_	_
الكلوستريديوم	3.98×10^2	35	_	_	_	_
المكورات العقدية البرازية	2.13×10^6	وجود	_	غياب	غياب	2,13
المكورات العنقودية الذهبية	غياب	_	5×10	غياب	غياب	غياب
البكتيريا المعوية	غياب		$3,8\times10^2$	غياب	غياب	غياب
عدد العينات	_	2	3	8	8	21
المنطقة	برج بوعريريج والجلفة	البيض- مشرية	الاغواط	شرق الجزائر	قالمة وسوق اهراس	برج بوعريريج
تاريخ أخذ العينات	2022	افريل -ماي 2021	19/04/2021	2014	_	مارس افريل

تعتمد الجودة الميكروبيولوجية للكليلة بشكل أساسي على جودة الحليب الخام المستخدم وجميع العوامل الصحية التي تحيط بإنتاج الحليب.

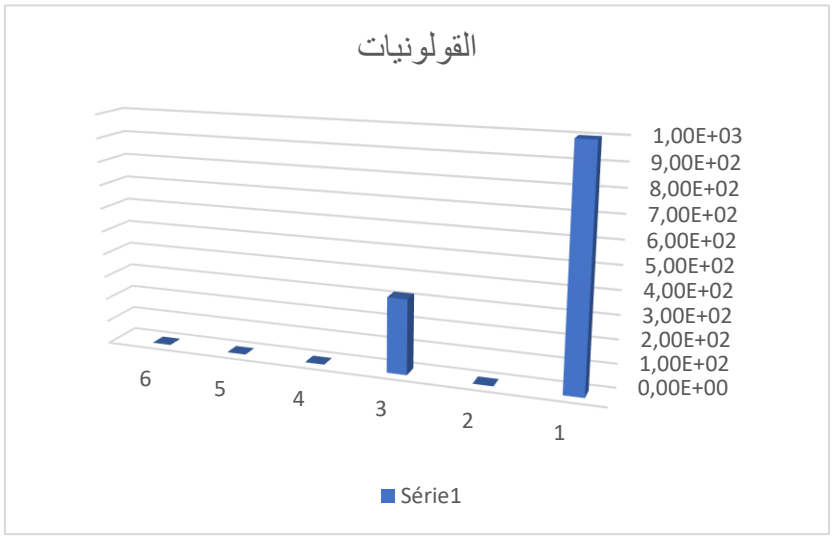
يجب التحكم في أربعة مصادر رئيسية للتلوث: البيئة (القمامة، التبن، حصير البقر، نظافة الأرض، إلخ)، والهواء (الغبار، والتهوية، إلخ)، وآلة الحلب (الأغشية الحيوية)، ونظافة الغدة الثديية وخاصة جلد الحلمة. على هذا النحو، يمكن أن يختلف الحمل الميكروبي كثيرًا، كمًا ونوعًا.

أظهرت التحليلات الميكروبيولوجية جودة صحية مرضية لجبن كليلة، وفقا لمحتواها المائي من 7.0 إلى 9.1 ٪، تشكل الكليلة جبنة شديدة الصلابة,غنية جدا بالمواد الجافة (91.5٪). تحتوي على درجة حموضة حوالي 4.6 والتي تشكل حماية حقيقية ضد الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوب فيها.



الشكل25: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة بين مختلف الدراسات لجبن الكليلة.

فيما يتعلق بالعدد الكلي للميكروبات (البكتيريا الهوائية المتوسطة FTAM)، فالمستويات كانت متفاوتة ما بين1,3.103 ufc\g و15.103ufc\g. تعتبر هذه المستويات مقبولة بشكل عام.



الشكل26: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن الكليلة.

تعد القولونيات، إلى جانب المكورات العقدية البرازية، مجموعة البكتيريا الأكثر استخدامًا بشكل متكرر للفحص البكتريولوجي للأجبان,يتم البحث عنها كمؤشرات للتلوث البرازي. **(Gaujous, 1995)**

المستويات التي لوحظت كانت منخفضة (ضمن المعايير): أقل من 1.98×10^3ufc\g في بعض الحالات، لم يتم اكتشاف القولونيات البرازية والقولونيات الكلية. وتفسر هذه الملاحظة بالشروط الصحية الصارمة المطبقة أثناء الحلب. مع غياب شبه تام للأنواع المسببة للأمراض أو الأنواع السامة (*Salmonella sp*) و(*Staphylococcus aureus*)، مما يعكس مستويات مقبولة من النظافة للحليب المخمر المستخدم كمادة خام، وبيئة التصنيع والتجفيف.

وفقًا ل (**Waes,1973**) فإن وجود المكورات العقدية بأعداد كبيرة نسبيًا يشير إلى تكاثر بكتيري غير مرغوب فيه ويؤدي إلى افتراض أن الجودة مشكوك فيها. يمكن أن يحدث تلوث الجبن بهذه الجراثيم أيضًا أثناء تحضيره تحديداً من الأواني الفخارية للألبان الملوثة سابقاً. وهذا يثبت نقص النظافة أثناء تحضيرها. (**Hamama, 1989**).

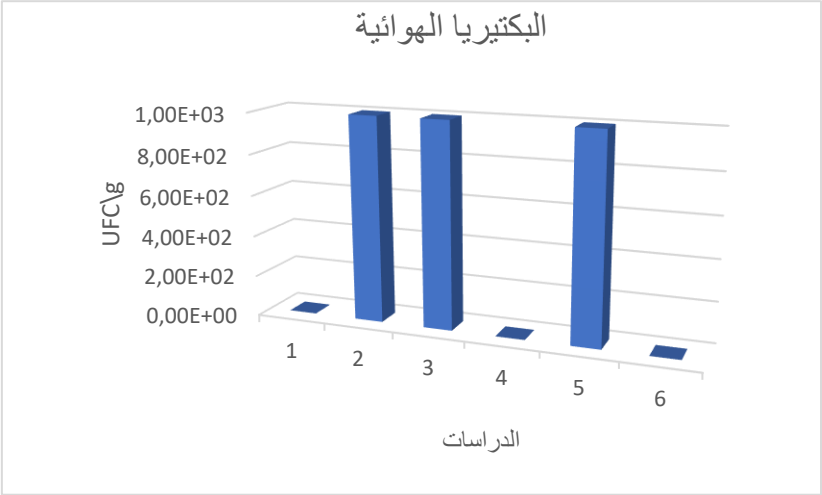
2. الجودة الميكروبيولوجية لجبن " الجْبن ":

جبن الجْبن التقليدي يختلف في جودته الميكروبيولوجية اعتماداً على عدة عوامل مثل مصدر الحليب، وعملية التصنيع، وظروف النضج، وظروف التخزين. يمثل الجدول (5) الجوانب الهامة للجودة الميكروبيولوجية لجبن الجبن التقليدي.

الجدول05: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن الجْبنْ. تجميع عدة مصادر(الملحق 02)

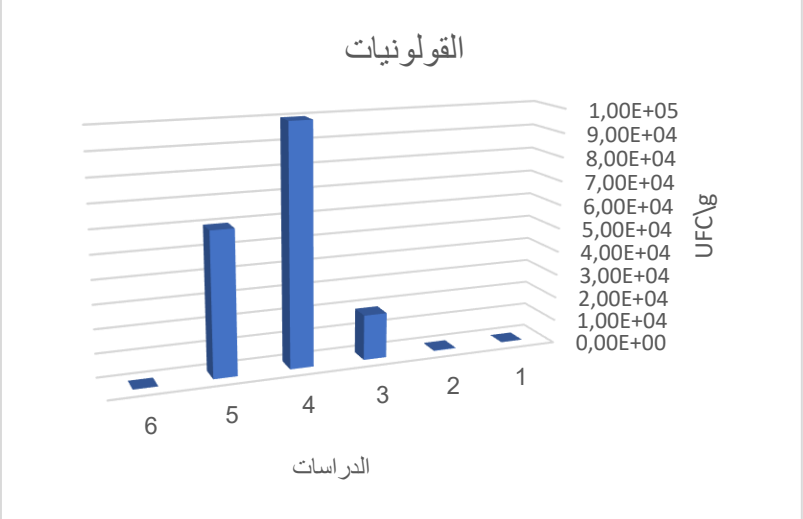
الكائنات الحية الدقيقة	الدراسات					
	7	8	9	10	11	12
البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة	$3,33\times10^3$	$\geq10^6$	$5,65\times10^6$	$1,86\times10^7$	5×10^7	$6,12\times 10^6$
القولونيات	$3,33\times10^3$	$2,5\times 10^2$	$1,9\times10^4$	46×10^6	6×10^4	$1,04\times10^4$
الخمائر والعفن	$2,3\times10^3$	$4,4\times10^4$	$1,37\times10^4$	$0,44\times10^7$	1×10^5	$1,08\times10^4$
الكلوستريديوم	_	غياب	<50	غياب	_	_
المكورات العقدية	وجود	وجود	غياب	غياب	_	_
المكورات العنقودية الذهبية	غياب	غياب	غياب	$<10^3$	$1,6\times10^3$	غياب
البكتيريا المعوية	غياب	$4,6\times 10^5$	غياب	_	غياب	غياب
عدد العينات	14	5	3	5	_	5
المنطقة	القليعة -تيبازة	ورقلة	تبسة	ورقلة	_	الجلفة
تاريخ أخذ العينات	2018	2019	2022	2015	_	_

استنادا إلى نتائج الدراسات المقدمة، يمكن تلخيص الجودة الميكروبيولوجية لجبن الجْبن الجزائري التقليدي على النحو التالي:



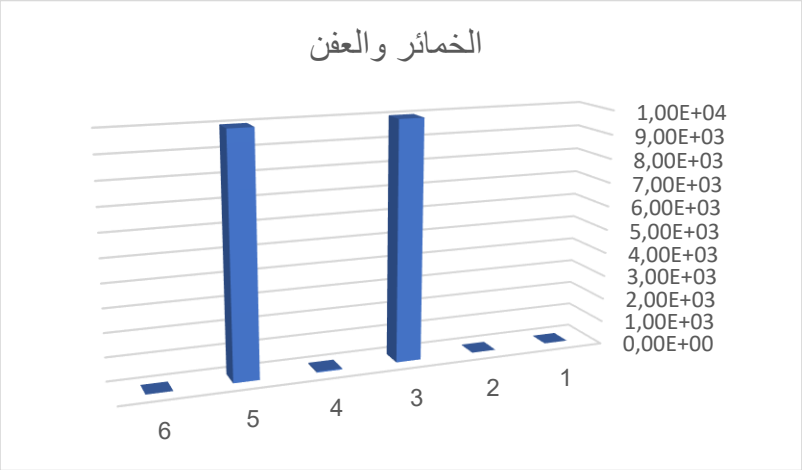
الشكل27: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة بين مختلف الدراسات لجبن الجُبن.

فيما يتعلق بالبكتيريا الهوائية المتوسطة أظهرت المقارنة لبعض النتائج المحصل عليها كما هو موضح في الجدول, لوحظ أن النتائج التي حصلواعليها أعلى بقليل من معايير(المقرر4 أكتوبر2016 يحدد المعايير الميكروبيولوجية للمواد الغذائية).مما يدل أن العينات التي قاموا بتحليلها هي إلى حد ما مرضية من حيث جودة النظافة.



الشكل28: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن الجُبن.

إن البحث عن القولونيات البرازية هو مؤشر على التلوث من أصل برازي ويسمح بالحكم على الحالة الصحية للمنتج. حتى عند المستويات المنخفضة، فإنها تشير إلى تدهور ظروف النظافة الصحية أثناء الحلب أو النقل (**Labiouui,2009**). وغالبًا ما يرتبط وجودها مع البكتيريا المعوية المسببة للأمراض مثل السالمونيلا والشيغيلا وبعض الأنماط الحيوية للإشريكية القولونية (**Guiraud Et Rosec,2004**).



الشكل29: أعمدة بيانية تمثل عدد الخمائر والعفن بين مختلف الدراسات لجبن الجْبن.

قد تؤدي طرق التصنيع التقليدية إلى نمو بعض الخمائر والفطريات. حيث أظهرت إحدى الدراسات لعينات من الجْبن,التي تم فحصها لوجود خمائر و عفن بمتوسط حمل $2.3.10^3$ ufc\g ل(**Bouzide.A,Mouloudi.N,2018**) و هذه النتائج تعتبر مقبولة مقارنة ب (المعايير), أما نتائج الدراسات الأخرى ، فتعبر عن نسبة أعلى مقارنة بمعايير(المقرر4 أكتوبر2016 يحدد المعايير الميكروبيولوجية للمواد الغذائية).وقد يكون هذا الاختلاف بسبب عدم وجود رقابة جيدة التي يمكن أن تساعد في السيطرة عليها لضمان جودة المنتج. أما بالنسبة للمكورات العنقودية والمكورات المعوية والمكورات العقدية، فقد لوحظ غيابها في جميع النتائج.

3. الجودة الميكروبيولوجية لجبن " بوهزة ":

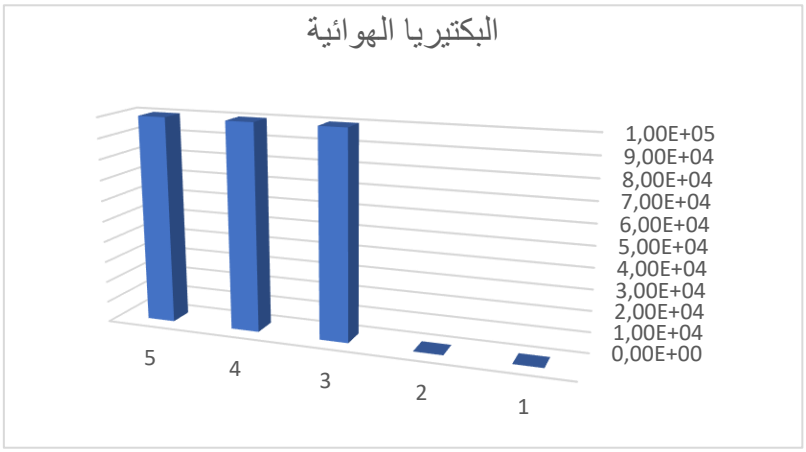
ذكرت الأبحاث التي أجريت على جبن بوهزة المصنوع من حليب البقر أو الماعز الخام أنه يتميز بحموضة ضعيفة وطعم مالح. يخلق جبن البوهزة نظامًا بيئيًا ميكروبيًا غنيًا في وقت التصنيع والنضج المختلف (**Aissaoui Zitoun et *al*, 2011; Aissaoui Zitoun et *al*, 2012; Medjoudj et *al*, 2017a,b**)

من حيث الجراثيم الممرضة، من الضروري التأكد من خلو هذا الجبن التقليدي من البكتيريا الضارة مثل السالمونيلا، الإشريكية القولونية (E. coli)، والليستيريا، التي يمكن أن تسبب أمراضًا غذائية خطيرة. لقد تمت دراسات كثيرة حول جبن بوهزة من حيث الجودة الميكروبيولوجية، الموضحة في الجدول (6).

الجدول06: نتائج التحليلات الميكروبيولوجية لجبن البوهزة. تجميع عدة مصادر(الملحق03)

الكائنات الحية الدقيقة	الدراسات				
	13	14	15	16	17
البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة	$1,13\times10^5$	$5,2\times10^4$	$5,23\times10^8$	10^8	3×10^9
القولونيات	$1,03\times10^3$	1×10^2	$3,09\times10^3$	_	4×10^2
الخمائر والعفن	_	1×10^5	$2,23\times10^8$	2×10^4	9×10^4
الكلوستريديوم	27	_	غياب	_	غياب
المكورة العقدية البرازية	_	$7,9\times10^4$	غياب	_	_
المكورات العنقودية الذهبية	غياب	غياب	غياب	_	غياب
البكتيريا المعوية	غياب	غياب	غياب	2×10^6	غياب
عدد العينات	27	22	2	_	10
المنطقة	سوق أهراس,قالمة	باتنة و خنشلة,أم البواقي تبسة	أم البواقي	_	_
تاريخ أخذ العينات	2017	2014	2018	_	2010- 2015

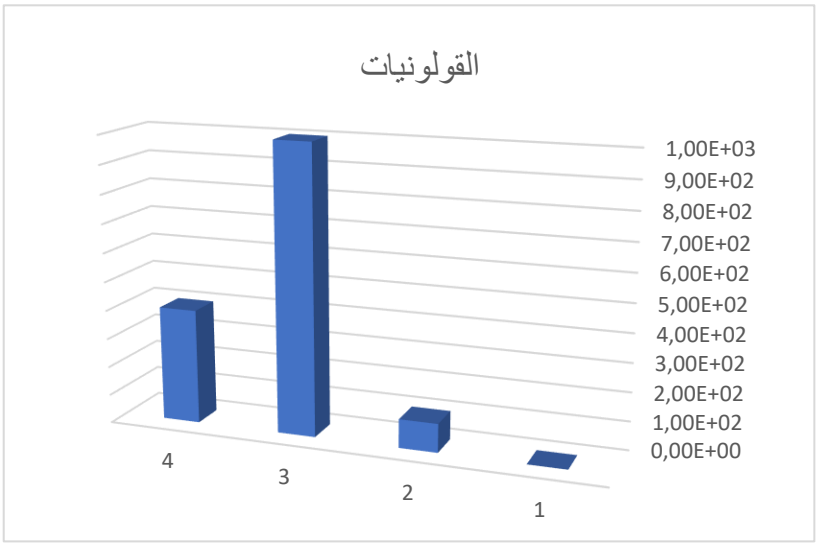
وفقًا ل (**Saoudi,2012**)، يتراوح إجمالي الحمل الميكروبي في بوهزة بين $8,4.10^7$ ufc\g و$7,5.10^8$ ufc\g.



الشكل30: أعمدة بيانية تمثل عدد البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة بين مختلف الدراسات لجبن بوهزة.

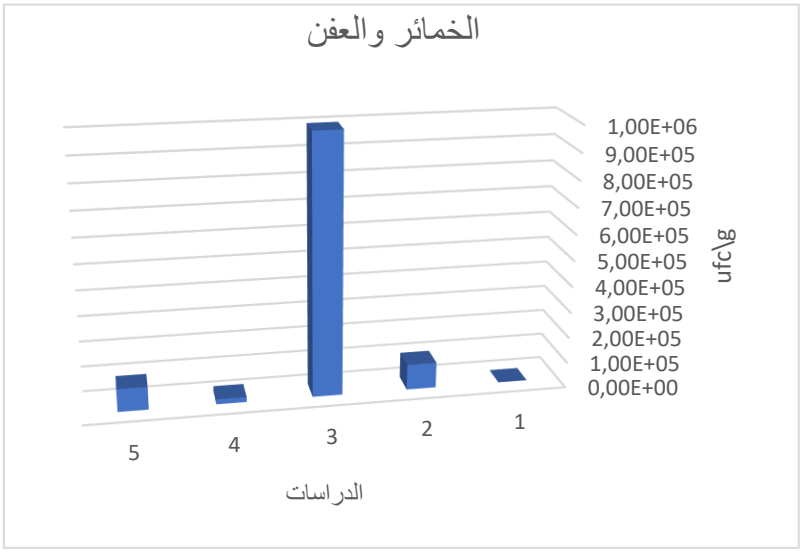
متوسط تركيز البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة متغير جدا بين الدراسات حيث نلاحظ نسب متفاوتة في هذه التراكيز. وخاصة في دراسة كل من **(Ouarda.A,2014)** و **(Boudjerare, H; Messaoudi. R; &**

Medjoudj.H,2018) وهذا ما يفسر بعدم إلتزام بممارسات النظافة التصنيعية الجيدة.



الشكل31: أعمدة بيانية تمثل عدد القولونيات بين مختلف الدراسات لجبن بوهزة.

مقارنة بالمعايير الجزائرية للقولونيات التي يجب أن لا تتجاوز 10^5ufc\g,حيث نلاحظ نسبة القولونيات مقبولة في أغلب الدراسات. بالإضافة الى معيار المكورات العنقودية الذهبية التي تعتبر أخطر الجراثيم من الناحية الصحية ووجودها يمكن أن يسبب التسمم الغذائي. تشير هذه النتائج إلى عدم وجود تلوث وظروف صحية جيدة.



الشكل32: أعمدة بيانية تمثل عدد الخمائر والعفن في مختلف الدراسات لجبن بوهزة.

أظهرت التحليلات الميكروبيولوجية لهذه المجموعة نسب قليلة الى منعدمة للخمائر والعفن في أغلب الدراسات.وبالنسبة الى الميكروبات المسببة للأمراض فكانت غائبة مما يدل على عدم وجود تلوث، وبالتالي عدم وجود سالمونيلا، مما يشير إلى أن الحليب يتم حلبه في ظروف صحية جيدة و حفظ جيد أثناء النقل.

بناء على نتائج الدراسات يمكن إستنتاج أن الجودة الميكروبيولوجية للأجبان التقليدية في الجزائر قد تتفاوت بشكل كبير. حسب تقنيات الإنتاج التقليدية، التي غالباً ما تكون يدوية وتعتمد على مواد خام محلية. تتمتع بعض الاجبان بجودة مقبولة من حيث مستويات البكتيريا الهوائية التي تلعب دورًا مهمًا في عملية نضج الأجبان وتطوير نكهتها. ومع ذلك، وجود البكتيريا الهوائية الكلية المتوسطة بكميات كبيرة قد يشير إلى تلوث محتمل وعدم كفاءة في عمليات النظافة خلال مراحل الإنتاج والتخزين. في حين تظهر دراسات أخرى أن بعض أنواع الجبن الجزائرية التقليدية ذات نوعية صحية سيئة، مع وجود كمية متفاوتة من الجراثيم المسببة للامراض مثل القولونيات الكلية والبرازية، والمكورات العنقودية، والخمائر والعفن ويشير وجود هذه الكائنات الحية الدقيقة إلى عدم الالتزام بقواعد النظافة في الإنتاج والتصنيع وتسويق هذه الأجبان، خاصة على مستوى المزرعة (الضروع المتسخة، سوء التنظيف، الحيوانات المريضة، آلات الحلب الملوثة، وغيرها) بسبب ممارسات النظافة السيئة طوال سلسلة الإنتاج. ومن الضروري تحسين الظروف الصحية لضمان سلامة هذه المنتجات التقليدية.

الخاتمة

الخاتمة:

للجزائر تقاليد راسخة في صناعة منتجات الألبان، تتوارثها الأجيال جيلاً بعد جيل، وهو جانب مهم من جوانب الثقافة الجزائرية، حتى وإن كان النشاط يقتصر على المجال المنزلي. يمكن تعريف صناعة الأجبان في الجزائر على أنها صناعة متوسطية، وفي الواقع فإن لها العديد من العناصر المشتركة مع تقنيات بلدان البحر الأبيض المتوسط الأخرى. تقدم هذه الأجبان التقليدية أنظمة بيئية ميكروبية محددة لمنتجات الألبان، والتي تلعب دورًا أساسيًا في تصنيعها خصائصها الحسية.

مكننا التحليل للدراسات من تحديد وتقييم الجودة الميكروبيولوجية لثلاث أنواع من الاجبان التقليدية(جُبن,كليلة, بوهزة). حيث كانت مقبولة بشكل عام,مما يشير الى عدم وجود جراثيم ممرضة مختلفة. أظهرت الدراسات بشكل خاص وجود بكتيريا حمض اللاكتيك ذات الخصائص المضادة للميكروبات المثيرة للاهتمام في الجبن التقليدي,ومع ذلك، فإن الجودة الصحية لهذه الأجبان يمكن أن تشكل مشكلة في بعض الأحيان، وذلك بسبب ظروف التصنيع الحرفية ومخاطر التلوث. تلعب الرطوبة ودرجة حرارة التخزين أيضًا دورًا مهمًا في مدة صلاحيتها.

وفي الختام، فإن معرفة وتعزيز تراث الجبن الجزائري التقليدي يمثل مسألة مهمة، ليس فقط للحفاظ على معرفة الأجداد هذه، ولكن أيضا للسماح بتنميتهم الاقتصادية والاجتماعية في المناطق، من خلال تحسين الصفات الصحية والحسية. لذلك نوصي دائما بتطبيق ممارسات النظافة الصحية الجيدة اثناء سلسلة التصنيع والتخزين,والامتثال للقواعد العامة للتعقيم عند التعامل مع المعدات.

المراجع

المراجع:

1) Abdelmadjid, D. A. O. U. D., & Belbakhouche Akram, B. I. (2021). Fabrication de fromage traditionnel à base du lait de vache avec l'incorporation de quelques épices.
2) Aicha, B., Chahinez, Z., & Khawla, S. (2020). Fabrication du fromage traditionnel à base de lait de chèvre en incorporant de la poudre de quelques aromes.
3) Aissaoui Zitoun O., Benatallah L, El Hannachi G et et Zidoune MN. (2011). Manufacture and characteristics of the traditional Algerian ripened bouhezza cheese. Journal of Food Agriculture and Environment. 2, 96-100.
4) Aissaoui, O., Zitoun, M., Zidoune, N., 2006. Le fromage traditionnel algérien «Bouhezza». Séminaire d'animation régional. Téchnologie douce et procédés de séparation au service de la qualité et de l'innocuité des aliments. INSAT-Tunis, Tunisie
5) Allioui, H., & Imane Bouchehed, A. L. (2021). Prédiction de la durée de vie d'un fromage traditionnel à pâte molle à l'aide de l'analyse des risques de Weibull.
6) AOUAM, N. Identification et étude de l'antibiorésistance de différentes bactéries isolées a partir de fromage traditionnel «Jben».
7) ArrÍtÈ interministÈriel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critËres microbiologiques des denrÈes alimentaires.
8) Azzeddine, H. (2014). Contribution à l'étude de la qualité d'un fromage traditionnel de l'Est algérien 'Klila'.)
9) BeChani, N., & Douh, S. M. (2016). Utilisation de l'huile essentielle de thymus comme agent cons ervateur et aromatique dans la fabrication de Djben (Doctoral dissertation, Universite laarbi tebessi tebessa).
10) Benamara, R. N., Benahmed, M., Ibri, K., Moussa Boudjemaa, B., & Demarigny, Y. (2022). Algerian extra hard cheese of Klila: a review on the production method, and microbial, organoleptic, and nutritional properties. Journal of Ethnic Foods, 9(1), 41.
11) Benkerroum N., Tamime A.Y. 2004. "Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale." Food Microbiology 21:399-413.
12) Boudjerare, H., Messaoudi, R., & Medjoudj, H. (2018). Caractérisation physico-chimiques et microbiologique du fromage Bouhezza au cours de sa conservation.
13) BOUGUERN Nour Elhouda, M. E. (2016). Rendement Fromager: Facteurs de Variation et Formules de Prédiction.
14) Boukaabene Zeki Saihi Aya, T. H. (2017). Fromage BOUHEZZA: Évaluation qualitative de la matière première et analyse sensorielle du produit fini.)

15) Boukabou Meriem, K. D. (2019). Etude de l'effet d'addition de l'ail au fromage frais sur sa qualité physico-chimique et microbiologique.
16) Boukhemis Bochra, D. Y. C. A. (2023). Caractérisation rhéologique d'un fromage traditionnel (Klila).
17) BOUMEDIENE, F. (2013). Influence de quelques paramètres de production sur la qualité du lait de chèvre. Aptitude à la coagulation (Doctoral dissertation).
18) BRAHMIA Belkis, L. L. (2023). Contribution à l'étude des paramètres physicochimiques et qualité hygiénique de fromage traditionnel" djben "à la base de lait de chèvre mis sur le marché de Tébessa (Doctoral dissertation, Université Echahid Chikh Larbi Tébessi-Tébessa).cheese. Journal of Food Agriculture and Environment. 2, 96-100.
19) CHETATE, A., & DIF, B. (2022). Caractéristiques du Fromage Traditionnel Algérien Bouhezza (Doctoral dissertation, Université de Larbi Tébessi).
20) Dahou, A., Homrani, A., Bensaleh, F., & Medjahed, M. (2015). La microflore lactique d'un fromage traditionnel Algérien «type j'ben»: connaissance des écosystèmes microbiens laitiers locaux et de leurs rôles dans la fabrication des fromages. Afrique Science, 11(6), 1-13.
21) Derouiche, M., & Zidoune, M. (2015). Caractérisation d'un fromage traditionnel, le Michouna de la région de Tébessa, Algérie. Livestock Research for Rural Development, 27(11), 229.
22) Eck A., Gillis J.C., (1997). Le Fromage, De la science à l"assurance-qualité ; 3e éd-Paris, p :891.
23) Fox, P. F., McSweeney, P. L., Cogan, T. M., & Guinee, T. P. (Eds.). (2004). Cheese: Chemistry, physics and microbiology, Volume 1: General aspects. Elsevier.
24) IMANE, B., FERIAL, M., & Rabaa, M. (2020). Contribution à l'étude de fabrication de fromage à partir de trois types du lait:«cas du lait de vache; lait de chèvre; lait de dromadaire».
25) Journée technique Profession Fromager.
26) Khelifa, L., Arare, C., & Maàche, S. (2019). Contribution à l'étude de la microflore d'Elklila (Doctoral dissertation, Universite laarbi tebessi tebessa).
27) Khoualdi, G., & Zidoune, M. N. (2017). Caractérisation du fromage traditionnel algérien (Doctoral dissertation, Université Frères Mentouri-Constantine 1).
28) LEKSIR, C. (2018). Caractérisation, fabrication et consommation du dérivé laitier traditionnel 'Klila'dans l'Est Algérien (Doctoral dissertation, Université 8 mai 1945 de Guelma).

29) Leksir, C., & Chemmam, M. (2015). Contribution à la caractérisation du klida, un fromage traditionnel de l'est de l'Algérie. Livestock Research for Rural Development, 27(5).
30) MABROUKA-NADA, K. H. E. L. A. I. F. I. A., NARIMANE, H., & CHAIMA, S. (2020). Caractérisation physicochimique, biologique et rhéologique du fromage traditionnel «Bouhezza». Manufacture and characteristics of the traditional Algerian ripened bouhezza.
31) MENASSEL, C. Contrôle de qualité du fromage frais «j'ben» à partir du lait cru de vache (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).
32) Meribai, A., Jenidi, R., Hammouche, Y., and Bensoltane, A. (2017). Physico-chemical characterization and microbiological quality evaluation of klila, an artisanal hard dried cheese from Algerian's arid areas: Preliminary study Caracterisation physicochimique et qualite microbiologique du klila: un fromage traditionnel sec des regions arides d'Algerie. Journal of New Sciences 40, 2169-2174.
33) Ramet J.P., (1985). La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéens. Ed. Etude FAO. Production et santé animale, 187 P.
34) Romaissaa, K. A. L. A. I. (2021). Contribution à l'évaluation de la qualité microbiologique du fromage traditionnel fabriquée en Algérie (Doctoral dissertation).
35) Sindic, M., Gérard, A., Massart, S., Daube, G., & Vandenbol, M. (2019). Caractérisation physico-chimique et microbiologique des fromages fermiers.
36) Zidoune, M. N. (2022). Bouhezza goat skin bag cheese: traditional cheesemaking and microbial quality.
37) Zidoune, M. N., & Abdessalem, B. (2017). Contribution à la caractérisation du fromage Bouhezza.

ملحقات

الملحق 01:

المرجع	الدراسة
Benamara, R. N., Benahmed, M., Ibri, K., Moussa Boudjemaa, B., & Demarigny, Y. (2022). Algerian extra hard cheese of Klila: a review on the production method, and microbial, organoleptic, and nutritional properties. Journal of Ethnic Foods, 9(1), 41.	1
Boukhorissa ,Ch.(2021). Qualité hygiénique et sanitaire de Klila	2
BEZZA.F, CHOUIREB.S, (2021). Recherche et identification de quelques bactéries pathogènes dans les produits laitiers (fromage traditionnel)	3
Azzeddine, H. (2014). Contribution à l'étude de la qualité d'un fromage traditionnel de l'Est algérien 'Klila.	4
Leksir, C., & Chemmam, M. (2015). Contribution à la caractérisation du klida, un fromage traditionnel de l'est de l'Algérie. Livestock Research for Rural Development, 27(5).	5
Meribai, A., Jenidi, R., Hammouche, Y., & Bensoltane, A. (2017). Physico-chemical characterization and microbiological quality evaluation of klila, an artisanal hard dried cheese from Algerian's arid areas: preliminary study.	6

الملحق 02:

المرجع	الدراسة
Bouzid.A ,Mouloudi ,N.(2018) Caractèrisation physiochimique et microbiologique du fromage traditionnel <<Djben>> de l'unitè de production de hammam mellouen – Algèrie -	7
MENASSEL, C. Contrôle de qualité du fromage frais «j'ben» à partir du lait cru de vache (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA)	8
BRAHMIA BELKIS, LOUALI Linda. Contribution à l'étude des paramètres physicochimiques et qualité hygiénique de fromage traditionnel" djben "à la base de lait de chèvre mis sur le marché de Tébessa. 2023. Thèse de doctorat. Université Echahid Chikh Larbi Tébessi-Tébessa	9
KHEMIS, I., & BACHI, S. Contrôle de la qualité microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (j'ben) (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA)	10
Tadjine, D., Boudalia, S., Bousbia, A., Gueroui, Y., Symeon, G., MEBIROUK BOUDECHICHE, L., ... & Chemmam, M. (2020). Milk heat treatment affects microbial characteristics of cows' and goats"Jben" traditional fresh cheeses. Food Science and Technology, 41, 136-143	11
Mourad, G., Bettache, G., & Omrane, T. (2015). identification and characterization of lactic acid bacteria isolated from rural traditional cheese (Jben) of Djelfa province. International Journal of Microbiology Research, 6, 175-187	12

الملحق 03:

المرجع	الدراسة
Boukaabene Zeki Saihi Aya, T. H. (2017). Fromage BOUHEZZA: Évaluation qualitative de la matière première et analyse sensorielle du produit fini.	13
Ouarda, A.2014. Fabrication et caractérisation d'un fromage traditionnel algérien <<Bouhezza>>	14
Boudjerare, H., Messaoudi, R., & Medjoudj, H. (2018). Caractérisation physico-chimiques et microbiologique du fromage Bouhezza au cours de sa conservation.	15
Zitoun, O. A., Benatallah, L., Ghennam, E., & Zidoune, M. N. (2011). Manufacture and characteristics of the traditional Algerian ripened bouhezza cheese.	16
Medjoudj, H., Aouar, L., Derouiche, M., Choiset, Y., Haertlé, T., Chobert, J. M., ... & Hayaloglu, A. A. (2020). Physicochemical, microbiological characterization and proteolysis of Algerian traditional Bouhezza cheese prepared from goat's raw milk. Analytical Letters, 53(6), 905-921	17