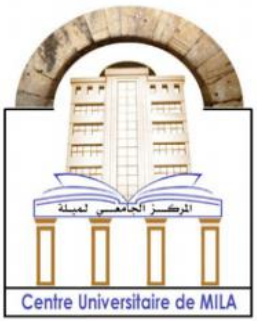
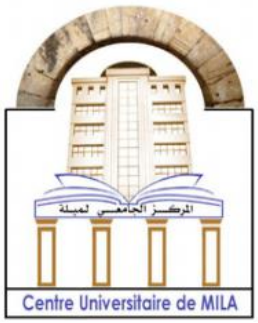


الجمـــهورية الجزائريـــة الديمقراطيـــة الشعبيـــــة
وزارة التعـليـم العـالي والبـــحث العلـــمي

جامعة عبد الحفيظ بوالصوف
ـ ميـلة ـ

معهد العلوم والتكنولـــوجيا **قسم علوم الطبيعة والحياة**



مذكرة مقدمة لنيل شـهـادة

ماستـــر

ميدان: علـوم الطبيعة والحياة
شعبـــــة: علـــوم بيولوجيـة
تخصص: بيوكيمياء تطبيـقية

الموضوع

المراقبة الأولية للحليب الطازج المجمع بالملبنات وأهميتها في عملية التحـويل: ملبنة "ميلالي" نموذجا

إعـداد الطالبتين:

بوتفنوش بشـــرى
بوهـــالي زينـــب

تاريخ المناقشة: 30 سبتمبر 2020

أعضاء لجنة المناقشـــة:	الرتبـــــة	الجامعـــة	الصفـــة
رابـــح قـــلاب	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	رئيســـا
محمـد زواغي	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	مشرفـــا
بلال موساوي	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	ممتحنـــا

السنـــة الجامعية: 2019-2020

شكر وعرفـان

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم «**لا يشكر الله من لا يشكر الناس**» من منطلق هذا الحديث تتسابق الكلمات وتتزاحم العبارات لتنظم عقد الشكر.

بعد شكر **الله عزوجل** على إتمام هذا العمل بنجاح فلا يطيب الليل إلا بشكره ولا يطيب النهار إلا بطاعته ولا تطيب اللحظات إلا بذكره ولا تطيب الآخرة إلا بعفوه ولا تطيب الجنة إلا برؤيته، ومن بلّغ الرّسالة وأدّى الأمانة ونصح الأمة نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا **محمد صلّى الله عليه وسلم**.

نتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى الأستاذ المشرف الأستاذ **زواغي محمد** فعبارات الشكر تخجل منك أستاذنا، لأنك أكبر منها فلك الفضل العظيم في تحويل الفشل إلى نجاح ورفع العزيمة وشد الهمّة لطلابك، بارك الله لك في علمك وأدامك ذخرًا للعلم ولطلبة العلم.

ثم نزجي من الشكر فائقه ومن الثّناء أجلّه إلى أساتذتنا الكرام، في لجنة المناقشة الاستاذ **قلاب رابح** والاستاذ **موساوي بلال** على قبولهما مناقشة وتقييم مذكرتنا.

كما لا يفوتنا التقدم بالشكر الجزيل إلى مدير مؤسسة "ميلالي" السيد **عقاب محمد أمين** على استقباله وفتح أبواب مؤسسته لنا كما نتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان أيضا لكافة عمالها على المعاملة الحسنة والمعلومات القيمة المقدمة طيلة فترة التربص.

الشكر موصول إلى كل من ساهم في دعمنا ونجاحنا من قريب أو من بعيد ولو بكلمة طيبة.

إهـــداء

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليُراع ليفكر قبل أن يخطّ الحروف ليجمعها في كلمات وينظمها في سطور فقبل كل شيء نحمد الله العليّ القدير الذي وفقنا لإنجاز هذا العمل ولم نكن لننجزه لولا فضله علينا.

وأما بعد أهدي هذا العمل إلى:

والديّ الكريمين: أطال الله في عمرهما، وألبسهما ثوب الصحة والعافية.

أخويّ: صلاح الدين وأكرم.

عمتي: الزهرة.

صديقاتي: خولة، إيمان، أسماء، رحيمة، هاجر، زينب وإلهام.

كل **طالب علم** يسعى إلى الارتقاء بالمعرفة.

كل من تسعهم ذاكرتي ولا تسعهم مذكرتي.

- بشرى -

إهـــداء

لطالما خذلتنا الكلمات، ما إن استشعرت قربنا من النهاية، فتأبى إلا أن تتبعثر فلا يقدر يُراع على حبسها بين الأسطر وإن تراكمت في الفؤاد. لكن لا بد للحروف أن تساندني لعلي أوفي حق من ساندني في رحلة السعي في طريق الألف ميل نحو التخرج وإن كانت خطوة أولى في درب العلم الذي لم يشهد أحد قط أنه بلغ نهايتها.

أما قبل: فأهدي عملي هذا لكل من علمني حرفا وزرع شغف التعلم فيّ، فلم أنفك عن السعي لأحصد ثمرتي شهادة بعد سنين الكدّ والجدّ.

أما بعد: فإلى شمسي وقمري اللذين كانا لي نورا يضيء طريقي، وأملا يدفعني للأفضل، وحافزا يجعلني لا أبرح حتى أبلغ نجاحا ينعكس في لمعة عيونهما فخرا بي.

إلى من جنتي تحت قدميها **"أمي"** وإلى من يسعى ليسكنني جنة على الأرض **"أبي"**

أهدي ثمرة جهدهما وتشجيعهما الدائم لي.

إلى رفيقة دربي وغيث سنيني العجاف **أختي**

إلى من شُد به عضدي **أخي**.

إلى **عائلتي** وكل من ساعدني أهدي عملي هذا.

- زينب -

ملخص

الاهتمام بنوعية الحليب الطازج أمر أساسي لعلاقته بالجانبين الصحي والتكنولوجي. تهدف دراستنا إلى التعرف على أهم التحاليل التي تجرى بملبنة "ميلالي" (وادي العثمانية) للتقييم الاولي لنوعيته عند الوصول. تستقبل الملبنة أزيد من 6000 لتر من الحليب الخام يوميا، أبانت نتائج التحاليل احتوائه على كميات من الماء المضاف تراوحت في المتوسط ما بين 2.4 و54 ل \ م3. كما أن درجة حرارته عند الاستقبال كانت أعلى مما هو مطلوب عند جميع الممولين إذ بلغت قيمها ما بين 6.7 و15.6°م. أما عن الحموضة الظاهرية فقد أتت النتائج في معظمها ضمن المجال المعياري لهذا العامل وتراوحت حسب العينات ما بين 17 و18.7°د. العكس من ذلك فقد كانت كثافة الحليب لدى جميع الممولين أقل من القيم المعيارية إذ سجلنا قيما بين 1.024 و1.029، والملاحظة ذاتها سجلت مع تركيز الدهون بقيم تأرجحت بين 28.7 و33.7غ\ل. فيما يخص المضادات الحيوية، أظهرت التحاليل وجودها في بعض عينات حليب الممولين-1- و-2- وكانت هذه المضادات من عائلة β-لاكتام.

الكلمات المفتاحية: *الحليب الطازج، خصائص الحليب، الملوثات، عوامل الجودة، المضادات الحيوية.*

Summary

Concern for the quality of fresh milk is fundamental for its relationship with both health and technological aspects. Our study aims to identify the most important tests carried out at the dairy factory "Milalait" (Oued El-Athmania) for the initial assessment of its quality on arrival. The dairy factory receives more than 6000 liters of raw milk per day and the results of the analyses have shown that it is wet: the amounts of water added varied on average from 2.4 to 54 l/m3. In addition, its receiving temperature was above normal for all collectors, its values spanning the range [6.7 - 15.6 °C]. As for the apparent acidity, the results for most of the samples met the standards and varied between 17 and 18.7 °D. On the contrary, the milk density of all the collectors was below the norms, with recorded values between 1.024 and 1.029. The same observation was recorded with the fat concentration (28.7 to 33.7 g/L). Regarding antibiotics, analyses have shown their presence in certain samples of milk from suppliers -1- and -2-, these antibiotics were from the β-lactam family.

Keywords: *Raw milk, Milk properties, Pollutants, Quality factors, Antibiotics.*

Résumé.

Le souci de la qualité du lait frais est fondamental pour sa relation tant avec les aspects sanitaires que technologiques. Notre étude vise à identifier les tests les plus importants menés à la laiterie "Milalait" (Oued El-Athmania) pour l'évaluation initiale de sa qualité à l'arrivée. La laiterie reçoit plus de 6 000 litres de lait cru par jour et les résultats des analyses ont montré qu'il est mouillé : les quantités d'eau ajoutées variaient en moyenne de 2,4 à 54 l/m3. De plus, sa température à la réception était supérieure à la normale chez tous les collecteurs, ses valeurs couvrant l'intervalle [6,7 - 15,6 °C]. Quant à l'acidité apparente, les résultats répondaient pour la plupart des échantillons aux normes et variaient entre 17 et 18,7 °D. Au contraire, la densité du lait de tous les collecteurs était inférieure aux normes, avec des valeurs enregistrées comprises entre 1,024 et 1,029. La même observation a été enregistrée avec la concentration en matière grasse (28,7 à 33,7 g/L). En ce qui concerne les antibiotiques, des analyses ont montré leur présence dans certains échantillons du lait des fournisseurs -1- et -2-, ces antibiotiques étaient de la famille des β-lactames.

Mots clés : *Lait cru, Propriétés du lait, Polluants, Facteurs de qualité, Antibiotiques.*

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
جدول 1	مكونات الحليب الطازج.	04
جدول 2	مكونات المادة الدسمة (نسبة لكل 100غ من الدهن).	06
جدول 3	خصائص أنواع الكازيين.	08
جدول 4	أهم خصائص أنواع بروتينات مصل الحليب.	08
جدول 5	المكونات الأساسية للأملاح المعدنية في حليب البقرة.	09
جدول 6	معدل تركيز أهم فيتامينات حليب البقرة.	11
جدول 7	الميكروبات الأصلية للحليب.	18
جدول 8	أنواع الميكروبات الملوثة للحليب الطازج ومصادرها.	20
جدول 9	نتائج الكشف عن المضادات الحيوية في الحليب.	39
جدول 10	تقدير كمية الماء المضاف للحليب الطازج المستلم من الممولين (ل\م^3).	40

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
شكل 1	توزع الاحماض الدهنية في المادة الدسمة للحليب.	06
شكل 2	رسم تخطيطي لحبيبات الكازيين.	07
شكل 3	الموقع الجغرافي لملبنة "ميلالي".	24
شكل 4	هيكل التنظيم الإداري لملبنة "ميلالي".	25
شكل 5	مخطط مراقبة وتحويل الحليب الطازج.	27
شكل 6	قياس درجة الحرارة.	28
شكل 7	تحضير عينة الحليب للمعايرة.	29
شكل 8	معايرة الحليب بمحلول NaOH.	29
شكل 9	عُدة «Beta star combo S».	31
شكل 10	حاضنة «Beta star combo S».	31
شكل 11	أمثلة عن بعض النتائج المحتملة.	32
شكل 12	جهاز تحليل الحليب" اللاكتوسكان ".	33
شكل 13	تغير كمية الحليب عند الممولين الثلاثة.	35
شكل 14	تغير درجة الحرارة لحليب الممول -1-.	36
شكل 15	تغير درجة الحرارة لحليب الممول -2-.	36
شكل 16	تغير درجات الحرارة لحليب الممول-3-.	37
شكل 17	تغير درجات الحرارة لحليب الممولين الثلاثة.	37
شكل 18	تقدير الحموضة الظاهرية للحليب المستلم خلال الأسابيع الأربعة.	38
شكل 19	تقدير كمية المواد الدسمة في حليب الممولين الثلاثة.	41
شكل 20	تقدير كثافة الحليب المستلم من الممولين الرئيسيين للملبنة.	43

قائمة المختصرات

المختصرات باللغة العربية

المختصر	معنى المختصر كاملا
°م	درجة مئوية
°د	درجة دورنيك
غ	غرام
غ\كغ	غرام لكل كيلوغرام
غ\ل	غرام في اللتر
$م^2$	متر مكعب
ملغ	ميليغرام
$ل\م^3$	لتر في كل متر مكعب
%	نسبة مئوية

المختصرات باللغات الأجنبية

المختصر	معنى المختصر كاملا	ترجمة المعنى إلى اللغة العربية
°D	Degrés Dornic	درجة دورنيك
A	Acidité	الحموضة
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments	الوكالة الفرنسية للأمن الصحي للأغذية
ANOVA	ANalysis Of VAriance	تحليل التباين
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail	الوكالة الوطنية للأمن الصحي للتغذية والبيئة والعمل
Ca	Calcium	كالسيوم
CNIEL	Centre National Interprofessionnel de l'économie Laitière	المركز الوطني المهني لاقتصاديات الألبان
CUD	Coefficient d'Utilisation Digestive	معامل الهضم
D	Densité	الكثافة
FAO	Food and Agriculture Organization of the united nations	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
IFEN	Institut Français de l'Environnement	المعهد الفرنسي للبيئة

INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	المعهد الوطني للصحة والبحث الطبي
L	Litre	لتر
MG	Matière Grasse	مادة دهنية
ml	millilitre	مليلتر
NaOH	Hydroxyde de Sodium	هيدروكسيد الصوديوم
ND	No Difference	عدم وجود فرق
NK	Natural Killer	القاتلات الطبيعية
OMS	Organisation Mondiale de la Santé	المنظمة العالمية للصحة
P	Phosphore	فوسفور
pH	potentiel d'Hydrogène	الأس الهيدروجيني
pKa	Constante d'acidité	ثابت التفكك
SD	Standard Deviation	الانحراف القياسي
SPSS	Statiscal Package for the Social Sciences	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية
UHT	Ultra Haute Température	معالجة حرارية فائقة
ULB	Université Libre de Bruxelles	الجامعة الحرة لبروكسل
V	Volume	حجم
V_{Ea}	Volume d'Eau ajouté	حجم الماء المضاف
$\bar{X}$	Moyenne	المتوسط الحسابي

فـــهرس المحتويـــات

شكر وعرفـان I
الإهداء II
ملخصات IV
قائمة الجداول VI
قائمة الأشكال VII
قائمة المختصرات VIII

مقدمة **1**

I- دراسة مرجعية عن الحليب وخصائصه **3**

I-1-عموميات عن حليب البقرة **3**

I-1-1- تعريف مصطلح "الحليب" **3**

I-1-2- أنواع الحليب الموجه للاستهلاك **3**

I-2- مكونات الحليب الطازج وقيمته الغذائية **4**

I-2-1- الماء **4**

I-2-2- السكريات **5**

I-2-3- المواد الدسمة **5**

I-2-4- المواد النيتروجينية (الازوتية) **7**

I-2-4-1- الكازيين **7**

I-2-4-2- بروتينات مصل الحليب **8**

I-2-5- العناصر والاملاح المعدنية **9**

I-2-6- المحفزات الحيوية **10**

I-2-6-1- الإنزيمات **10**

I-2-6-2- الفيتامينات **11**

I-3- العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي (المكونات) والمردودية الإنتاجية للحليب **12**

I-3-1- العوامل الفيزيولوجية المرتبطة بالحيوان **12**

I-3-2- العوامل المرتبطة بالبيئة **13**

I-3-2-1- التغذية **13**

I-3-2-2- الفصول **13**

I-4- الخصائص الفيزيوكميائية والحس-مظهرية لحليب البقرة **14**

I-4-1- الخصائص الفيزيوكميائية **14**

I-4-1-1- المستخلص الجاف..... **14**
I-4-1-2- الكتلة الحجمية والكثافة **14**
I-4-1-3- نقطة أو درجة التجمد..... **15**
I-4-1-4- نقطة أو درجة الغليان **15**
I-4-1-5- حموضة الحليب..... **15**
I-4-2- الخصائص الحس-مظهرية **15**
I-4-2-1- اللون..... **16**
I-4-2-2- الرائحة **16**
I-4-2-3- النكهة او الطعم..... **16**
I-4-2-4- اللزوجة..... **17**
I-5- تأثير البكتيريا الأصلية والمكروبات الملوثة على نوعية الحليب..... **17**
I-5-1- الميكروبات الأصلية..... **17**
I-5-2- الميكروبات الملوثة **18**
I-5-2-1- الميكروبات المعفنة أو المفسدة..... **18**
I-5-2-2- الميكروبات المسببة للأمراض..... **19**
I-6- العناصر غير المرغوب فيها في الحليب **21**
I-6-1- الأدوية البيطرية **21**
I-6-2- المضادات الحيوية **21**
I-6-2-1- المخاطر الصحية **21**
I-6-2-2- المخاطر التكنولوجية (الصناعية) **22**
I-6-3- المبيدات **22**
I-6-3-1- تعريف المبيدات و تصنيفها..... **22**
I-6-3-2- مصادر تلوث الحليب بالمبيدات **22**
I-6-3-3- اثار المبيدات على صحة الانسان..... **23**
I-6-4- المعادن الثقيلة..... **23**
I-6-5- النترات والنتروزامين..... **23**
II- وسائل وطرائق العمل..... ..... **24**
II-1- مواد العمل..... **24**
II-1-1- التعريف بالمؤسسة الإنتاجية "ميلالي" **24**
II-1-2- المادة البيولوجية **26**

II-2- طرائق العمل..... **26**
II-2-1- أخذ العينات..... **26**
II-2-2- تحاليل المراقبة الأولية للحليب الطازج..... **26**
II-2-3- مبدأ وخطوات التحليل..... **28**
II-2-3-**1**- قياس درجة الحرارة..... **28**
II-2-3-2- تحديد حموضة الحليب الظاهرية..... **28**
II-2-3-**3**- البحث عن المضادات الحيوية..... **30**
II-2-3-4- تقدير كمية الماء المضاف، نسبة المواد الدسمة والكثافة..... **32**
II-2-**4**- التحليل الإحصائي..... **34**
III- عرض النتائج ومناقشتها..... **35**
III-1- كمية الحليب المسلمة من قبل الممولين الرئيسيين..... **35**
III-2- التحاليل الفزيوكميائية..... **36**
III-2-1- درجة حرارة الحليب عند الاستقبال..... **36**
III-2-2- الحموضة الظاهرية للحليب..... **38**
III-2-3- الكشف عن المضادات الحيوية في الحليب المجمع..... **39**
III-2-**4**- كمية الماء المضاف للحليب..... **40**
III-2-**5**- كمية المواد الدسمة في الحليب المستلم..... **41**
III-2-**6**- كثافة الحليب المستلم بالملبنة..... **42**
III-3- دور المراقبة الأولية في تحديد الوجهة التحويلية للحليب..... **43**
خاتمة..... **45**
قائمة المستندات المرجعية
ملحقات

مقدمة

مقدمة

الحليب أفضل شراب أشار إليه القرآن الكريم مصداقا لقوله تعالى في سورة النحل «**نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ**» الآية -66-

يحتاج الانسان لكي ينمو إلى أكثر من 30 عنصرا في غذائه اليومي. لا يوجد غذاء يُمد الجسم بكل هذه العناصر ما عدا الحليب الذي يعد من أكثر الأغذية كمالا من حيث القيمة الغذائية، فهو يوفر للجسم معظم المكونات الضرورية لنموه وبصورة متوازنة ممثلة في المواد العضوية (الكربوهيدرات، البروتينات والدهون)، الانزيمات، الفيتامينات، الماء، المعادن والأملاح (الكالسيوم، الفوسفور، المغنسيوم، الكبريت، النحاس، الكلور، الصوديوم، البوتاسيوم واليود) (Franworth وMainville، 2010). لهذا تسعى مختلف الدول عبر العالم، من بينها الجزائر، لتوفيره بالكميات الضرورية خاصة للفئات الضعيفة في مجتمعاتها سواء باستيراده أو بتوفير المناخ اللازم لإنتاجه محليا أو بالمزاوجة بينهما.

تحتل الجزائر المرتبة الأولى مغاربيا في استهلاك الحليب والثانية عالميا في استيراده بعد الصين (Mansour، 2015). ومن أجل تقليل فاتورة الاستيراد وزيادة الإنتاج المحلي للحليب، طبقت السلطات سياسة تشجع من خلالها إقامة مزارع لإنتاج الألبان وهذا باستيراد أبقار حلوب ذات قدرات وراثية عالية مع تشجيع المربين على تسليم منتجاتهم إلى مصانع التحويل بدلا من الأسواق غير الرسمية. ونتيجة لهذا، شهد قطاع انتاج الحليب تطورا ملحوظا في السنوات الأخيرة إلا أنه لم يحقق بعد الأهداف المرجوة (Kali وزملاؤه، 2011). هذا التطور في الكمية لم يصاحبه اهتمام كاف بالجانب النوعي بمنظوره المختلف: الميكروبيولوجي، الفزيوكميائي والتلوثي. فالحليب وسط ملائم جدا لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة مما يستوجب وبإلحاح احترام شروط الحفظ والنظافة ابتداء من مرحلة الحلب، ثم التخزين، النقل، الاستقبال وصولا إلى مرحة التصنيع (Guiraud، 1998).

تعتبر نوعية الحليب خاصة الطازج منه ذات أهمية كبرى لارتباطها بعاملين أساسين:

- العامل الأول ويتمثل في الجانب الصحي. فاحتواء الحليب على ملوثات بيولوجية (ميكروبات داخلية وخارجية) أو كيميائية خاصة المضادات الحيوية تشكل خطرا حقيقيا على صحة المستهلكين.
- العامل الثاني ويتمثل في الجانب التصنيعي أو التحويلي. يجب أن يتميز الحليب المراد تحويله بمواصفات معينة سواء من حيث نسب بعض مكوناته كالدهون والبروتينات أو من حيث خلوه من بعض الملوثات من أجل الحصول على منتوج نهائي جيد. فكما هو معلوم، تعتمد الصناعة التحويلية للحليب على آلية التخمر باستخدام أنواع معينة من البكتيريا أو الفطريات، فإذا كانت المادة الأولية ملوثة بالمضادات الحيوية مثلا، فإن هذه الآلية تتعطل وبالتالي الحصول على منتوج رديء (Fabre وزملاؤه، 2006).

ولتفادي الأضرار التي قد تنجر عن سوء نوعية الحليب في المجال الصناعي، تجتهد الوحدات المختصة في هذه الشعبة لتزويد مخابرها بالتجهيزات والوسائل اللازمة للكشف السريع عن نوعية الحليب الطازج عند استقباله وتسلمه من الممولين حتى يسهل عليها فرزه وتوجيه تصنيعه. وعلى هذا الأساس تم اقتراح موضوع مذكرتنا هذا لمعرفة أهم التحاليل الأولية التي تجرى لتحديد نوعية الحليب عند تسلمه. وقد تم إنجاز هذا العمل على مستوى الملبنة "ميلالي" المتواجدة بوادي العثمانية (ولاية ميلة). ولتحرير تفاصيل العمل قمنا بتوزيعه على عدة محاور متسلسلة كالآتي:

- في المحور الأول عرضنا دراسة مرجعية عن الحليب من حيث مكوناته، خصائصه المختلفة وكذلك العناصر المؤثرة على نوعيته.
- أما في المحور الثاني فقد تناولنا الوسائل والطرائق المستعملة في المراقبة الأولية لنوعية الحليب عند استقباله في الملبنة.
- المحور الثالث والأخير خصصناه لعرض النتائج المتحصل عليها ومناقشتها.

المحور I

دراسة مرجعية عن الحليب وخصائصه

I- دراسة مرجعية عن الحليب وخصائصه

I- 1-عموميات عن حليب البقرة

I-1-1- تعريف مصطلح "الحليب"

يشيرمصطلح "الحليب" دون ذكر مصدره الحيواني، حسب المشرع الجزائري، إلى حليب البقرة، خلافا لحليب بقية الحيوانات الأخرى والذي يستوجب إتباع المصطلح بالأنثى الحلوب (الجريدة الرسمية رقم 69، 1993).

ويشمل تعريف هذه المادة الحيوية العديد من الجوانب المرتبطة بالنوعية. فخلال المؤتمر الدولي لقمع الغش الغذائي والصيدلاني الذي عقد في باريس عام 1909، عرف الحليب الموجه للاستهلاك البشري على أنه "المنتج المتكامل الناتج عن الحلب الكلي والمتواصل لأنثى حلوب تتمتع بصحة جيدة، تتلقى غذاء جيدا وغير مرهقة، يفرض جمعه بطريقة تتوفر فيها شروط النظافة وخال من اللبأ". أما لائحة اللجنة الاقتصادية الأوروبية رقم 87\1898 فتعرف الحليب على أنه مصطلح يطلق حصريا على السائل الذي يفرزه الثدي طبيعيا ويتم الحصول عليه عن طريق الحلب دون إضافة أو نزع (Fredot، 2017).

من المعلوم أن الحليب يعتبر غذاء كاملا، حيث يوفر جميع العناصر المغذية وبالكمية المطلوبة لنمو طبيعي ومتوازن لصغار الثدييات. لكنه بالمقابل قد يشكل خطرا على المستهلك إن أصابه تلوث بمصادره المختلفة، خاصة إذا استعمل طازجا.

I-1-2- أنواع الحليب الموجه للاستهلاك

يمكن أن يباع الحليب طازجا، لكنه على العموم وقبل طرحه في السوق، يمر أولا بعملية الخلط لجعله متجانسا وموحدا ثم ثانيا بمعالجة حرارية (البسترة، التعقيم، ...) أو الفلترة الدقيقة للتخلص من الميكروبات الملوثة والضارة. وتبعا لهذه المعالجات نتحصل على أنواع مختلفة من الحليب تتميز عن بعضها خصوصا بمدة الصلاحية:

- **الحليب الطازج:** هو حليب لم يخضع لمعالجة حرارية (فوق 40 درجة مئوية) أو غير حرارية (الترشيح الدقيق) ذات التأثير المماثل بغرض التخلص من البكتيريا المتواجدة فيه، بل يبرد مباشرة بعد تحصيله إلى درجات منخفضة (4°C) (Godineau، 2019). يعتبر أفضل الأنواع من ناحية القيمة الغذائية، غير أنه سريع التلف (Labioui وزملاؤه، 2009).

يتسبب استهلاك الحليب الطازج أحيانا في تسممات وأمراض خطيرة ناتجة عن تلوثه ببعض البيكتيريا كـ: *Salmonella spp.*، *Campylobacter spp.*، *Yersinia enterocolitica*، *Listeria monocytogenes* و*Staphylococcus aureus* (Claeys وزملاؤه، 2013).

❖ **الحليب المبستر:** يعالج هذا الحليب حراريا بما يفوق 72 درجة مئوية لمدة 15 إلى 20 ثانية مما يؤدي إلى القضاء على معظم الميكروبات الضارة (CNIEL، 2017). هذه المعالجة تطيل مدة صلاحية الحليب إلى 7 أيام عند 4 درجات مئوية.

❖ **الحليب المعقم:** المعالجة الحرارية التي يخضع لها الحليب في هذه الحالة تخلصه من جميع الميكروبات المتواجدة فيه، وتزيد فترة تخزينه بشكل كبير (عدة شهور عند 15 درجة). يتم التعقيم الحراري بطريقتين (CNIEL، 2017): إما بتسخين الحليب ما بين 115 و120 درجة لمدة 15 إلى 20 دقيقة أو بمعالجة حرارية فائقة (UHT) تصل إلى 140 أو 150 درجة لثوان قليلة (1 إلى 5 ثواني).

❖ **الحليب المفلتر:** تتمثل الفلترة الدقيقة للحليب في تمريره عبر غشاء ثغوره ميكرومترية قادرة على حجز الميكروبات المتواجدة فيه وهذا بعد تسخينه إلى ما بين 37 و50 درجة مئوية. بعد عملية الترشيح يثرى الحليب بالقشدة المبسترة، ويتميز هذا الأخير بذوق مشابه للحليب الطازج (CNIEL، 2017).

I-2- مكونات الحليب الطازج وقيمته الغذائية

يتشكل الحليب من خليط معقد يحتوي على مكونات عدة وبكميات متفاوتة **(جدول 1).**

جدول 1: مكونات الحليب الطازج **(Fredot، 2017)**

المكونات	الكمية (غرام\لتر)
المستخلص الجاف الكلي	**130**
الماء	**900**
المواد النيتروجينية منها:	**37-32**
1- البروتينات:	**35-30**
*كازيين: بروتينات غير قابلة للذوبان	**30-27**
*بروتينات مصل الحليب: بروتينات قابلة للذوبان	**5-3**
2- النيتروجين غير البروتيني	**2**
المواد الدسمة منها:	**45-37**
الغليسريدات الثلاثية	**39-34**
السكريات منها:	**50-45**
اللاكتوز	**49-44**

I-2-1- الماء

يعد الماء المكون الأساسي للحليب بنسبة تصل إلى 90 %، تتوزع فيه بقية المركبات كل حسب خصائصه:

❖ إما متحللة كليا كاللاكتوز، بعض الفيتامينات والمركبات النيتروجينية المحبة للماء، إضافة الى العناصر المعدنية.

❖ وإما معلقة على شكل محلول غرواني أو مستحلب كالكازيين والدهون على التوالي.

ويرجع دور الماء كمذيب معدني تنتشر فيه مختلف مكونات الحليب إلى خاصية القطبية الثنائية التي تميزه وكذا الثنائيات الالكترونية المتواجدة على عنصر الاكسجين. لكن هناك عدة عوامل يمكنها أن تكسر هذه الخاصية كالـ pH الحمضي، المنفحة وغيرهما والتي تؤدي إلى تخثر الطور الغرواني (Fredot، 2017) .

I-2-2- السكريات

يحتوي الحليب على غلوسيدات بمعدل 5 غرامات لكل 100 ميليلتر وهي بالتالي تمثل تقريبا ثلث القيمة الطاقوية للحليب الكامل (Fredot، 2017). 97% من هذه السكريات عباره عن سكر ثنائي مرجع يتشكل من الغلاكتوز والجلوكوز والمتمثل في اللاكتوز (**β-D-galactopyranosyl (1→4) D-glucopyranose**). أما النسبة المتبقية (3%)، فتتمثل في وحدات سكرية بسيطة حرة أو مدمجة مع البروتينات (Vilain، 2010).

تتميز نسبة اللاكتوز في الحليب بثبات قيمتها (حوالي 5%) وقلة تأثرها بالعوامل الخارجية، إلا أنها في بعض الحالات قد تنزل إلى ما دون 4.49 % عند بعض الأبقار أو تزيد عن 4.91 % عند أخرى (Miglior وزملاؤه، 2006).

يتم امتصاص اللاكتوز بعد التحلل المائي في وجود إنزيم "اللاكتاز" على مستوى المعي الدقيق. لا يستطيع الأشخاص الذين يعانون من نقص في هذا الإنزيم هضم سكر الحليب، مما يسبب لهم اضطرابات معوية. إضافة إلى دوره الغذائي والطاقوي، يشكل اللاكتوز في المشتقات الحليبية مادة التخمر لبعض البكتيريا كالعصيات اللبنية والمكورات العقدية حيث تحوله إلى حمض اللاكتيك مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحموضة في الحليب وبالتالي إلى تخثره؛ هذه العملية ضرورية لإنتاج الجبن والحليب المخمر (ULB، 2017).

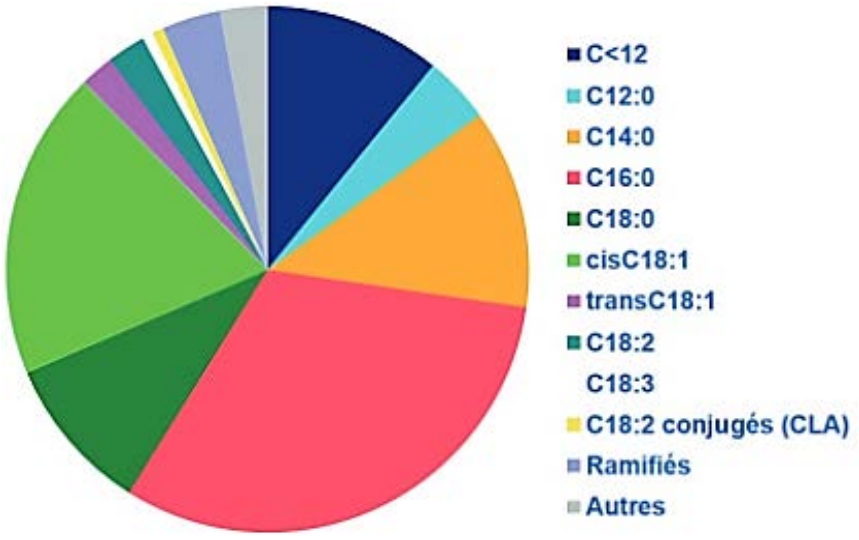
I-2-3- المواد الدسمة

يمثل تركيز المواد الدسمة أحد الدعائم لجودة الحليب وعلى أساسها يحدد سعره (Pirizi وآخرون، 2007). كما تسهم في نوعية المشتقات الحليبية سواء من جانب قيمتها الغذائية أو خصائصها الحسية كالنكهة والذوق (Scintu وزملاؤه، 2007). يلخص الجدول الآتي (جدول 2) مختلف المكونات الدهنية المحتواة في حليب البقرة مع إبراز نسبها لكل 100 غرام من الدسم.

جدول 2: مكونات المادة الدسمة (نسبة لكل 100غ من الدهن) **(ULB، 2017).**

المركبات الدهنية (% 99.5)	الدهون البسيطة (% 98.5)	الغليسريدات	الغليسريدات الثلاثية (% 96-95)
			الغليسريدات الثنائية (% 3-2)
			الغليسريدات الاحادية (% 0.1)
		الكوليستريدات (أسترات الأحماض الدهنية والكوليسترول) (% 0.03)	
	الدهون المعقدة (% 1)		
المركبات الذائبة في الدهون (% 0.5)	الكوليسترول، الأحماض الدهنية الحرة والهيدروكربونات المختلفة		
	الفيتامينات	فيتامين E	1.7 إلى 4.2 ملغ \ 100 غرام دهن
		فيتامين A	0.6 إلى 1.2 ملغ\100 غرام دهن
		فيتامين D	10 إلى 20 ملغ \ 100 غرام دهن
		فيتامين K	كمية قليلة جدا

يبلغ متوسط تركيز الدهون في حليب البقرة 40غ\كغ، حيث تشكل الغليسريدات الثلاثية 95 % منها. وتتميز هذه الاخيرة باحتوائها على أحماض دهنية متنوعة (**شكل 1**) من حيث طول السلسلة (من 4 إلى 22 كربون)، مستويات عدم التشبع (0 إلى 6)، البنية الهندسية للروابط المزدوجة (cis أو trans)، وكذا وجود الاحماض الدهنية المتفرعة (Glasser وزملاؤه، 2008؛ Enjalbert وMeynadier، 2016).



شكل 1: توزع الاحماض الدهنية في المادة الدسمة للحليب **(Glasser وزملاؤه، 2008)**

هناك العديد من العوامل المؤثرة في مستوى تركيز المواد الدسمة ومن تم على نسبة الاحماض والمركبات الدهنية المكونة لها. من هذه العوامل: التغذية (نوعية وكمية العلف)، السلالة، الفصل ومرحلة الحلب (Legarto وزملاؤه، 2014).

I-2-4- المواد النيتروجينية (الازوتية)

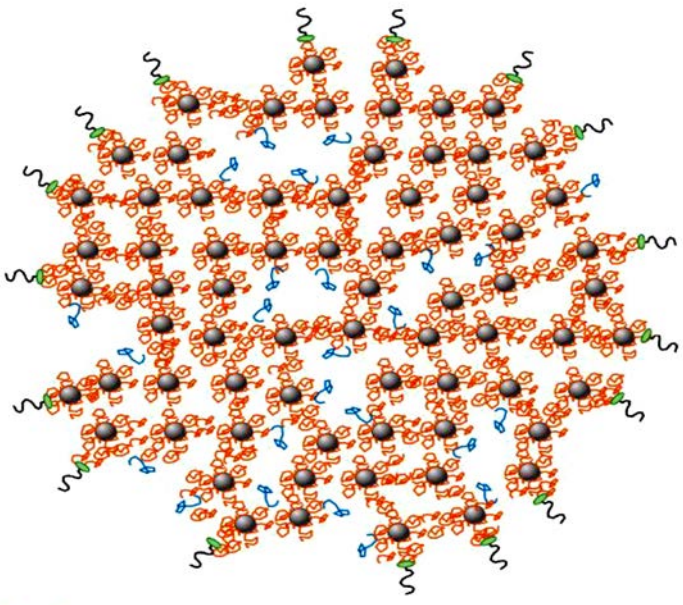
يعتبر الحليب مصدرا هاما للبروتينات بالنسبة للإنسان عامة وللصغار على وجه الخصوص. إذ يحتوي على كمية تتراوح ما بين 30 و35 غ\ل أي ما يعادل 95% من المواد الازوتية، وما تبقى من هذه الأخيرة (5%) عبارة عن مواد غير بروتينية تتشكل أساسا من اليوريا، حمض اليوريك، أحماض أمينية حرة ونكليوتيدات (Fredot، 2017).

تنقسم بروتينات الحليب حسب Gaucheron وTanguy (2009) إلى صنفين متباينين يتمثلان في الكازيين وبروتينات مصل الحليب.

I-2-4-1- الكازيين

تمثل 80% من البروتينات، وهي عبارة عن جزيئات مذيلة متراصة في شكل حبيبات معلقة (شكل 2) مشكلة بذلك طورا غروانيا غير قار، حيث يمكن ترسيبه تحت تأثير المنفحة أو الحموضة عند درجة pH 4.6 (Lucey وSingh، 1997). تعكس هذه الجزيئات وتنشر الضوء في الوسط وهي بهذا تساهم مع الكريات الدهنية في إعطاء الحليب مظهره الأبيض وغير الشفاف (ULB، 2017).

تتكون الكازيين من عدة بروتينات فسفورية صغيرة، قادرة على تثبيت أيونات الكالسيوم، وتتمثل في الانواع الآتية: αS1، αS2، β، κ وγ. يشكل النوعان αS1 وβ الاغلبية حيث يمثلان لوحدهما 70% من الكازيين الكلية (Lafitedupont، 2011).



بيانات الرسم:

- كازيين αS وβ (لون برتقالي) مرتبطة بمجموعات فوسفات الكالسيوم (لون رمادي)
- كازيين β (لون أزرق) مرتبطة بواسطة روابط كارهة للماء مع كازيينات أخرى
- كازيين κ (لون أخضر) وسلاسل ماكروبيتيدية (لون أسود): تشكل السطح الخارجي لحبيبات الكازيين.

شكل 2: رسم تخطيطي لحبيبات الكازيين **(Dalgleish وCorredig، 2012)**

أهم الخصائص المميزة لمختلف أنواع الكازيين يبرزها الجدول الآتي:

جدول 3: خصائص أنواع الكازيين **(Juan، 2002؛ Alais وزملاؤه، 2003).**

أنواع الكازيين / الخصائص	كازيين αs1	كازيين αs2	كازيين β	كازيين κ	كازيين γ1
معدل النسبة (%)	36	10	34	13	7
التركيز (غ\ل)	9.5	2.7	9.0	3.5	1.9
الوزن الجزيئي (Da)	23600	25250	24000	19000	21000
عدد الاحماض الامينية	199	207	209	169	181
الفسفور (درة\مول)	8	13-10	5	2	1
سكريات (%)	0	0	0	5	0

I-2-4-2- بروتينات مصل الحليب

تتوزع هذه البروتينات في الطور المائي للحليب لكونها قابلة للذوبان. تصل نسبتها إلى 20% من مجمل بروتينات حليب البقرة (Fredot، 2017). تضم أنواعا بروتينية عدة أهمها: β-لاكتوغلوبيلين وα-لاكتالبومين اللتان تشكلان النسبة الأكبر في هذه البروتينات، إضافة إلى بروتينات أخرى كالغلوبينات المناعية، ألبومين مصل البقر واللاكتوفرين وغيرها (جدول 4) (Alais وزملاؤه، 2003).

جدول 4: أهم خصائص أنواع بروتينات مصل الحليب (بتصرف) **(Alais وزملاؤه، 2003).**

أنواع بروتينات مصل الحليب	تركيز (غ\ل)	% إلى الكتلة الكلية لبروتينات مصل الحليب	الوزن الجزيئي (Da)	عدد الاحماض الامينية
β-لاكتوغلوبيلين	3 - 2.7	40	18400	162
α-لاكتالبومين	1.2	17.72	14200	123
ألبومين المصل	0.25	3.7	69000	609
لاكتوفرين	0.10	1.47	88000	689
لاكتوبيروكسيداز	0.07	1.03	78000	612
غلوبيلينات مناعية	0.65	9.60	960000-160	/
ماكروبيتيدات الكازيين	1.50 – 1.20	17.72	8000	64

بعض هذه البروتينات يتم إنتاجها من طرف الغدة الثديية، وبعضها الآخر يؤخذ من الدم (Guillou وزملاؤه، 1976)، وتلعب عدة أدوار منها: التغذية (β-لاكتوغلوبيلين)، الحماية (الغلوبيلينات المناعية)،

نقل الايونات غير العضوية (لاكتوفرين) أو دور إنزيمي (بلاسمين، لاكتوبيروكسيداز، ...) (Ribadeau-Dumas، 1991).

تجدر الإشارة أن بروتينات الكازيين تحتوي على نسب متقاربة من الاحماض الامينية الأساسية تبلغ 37%، بينما تصل هذه النسبة إلى 57% في بروتينات المصل خاصة في بروتيني **α**-لاكتالبومين وβ-لاكتوغلوبيلين (Lecerf، 2013). وتحتوي أنواع الكازيين αs1، αs2 وβ على نسبة عالية من الاحماض الامينية الحامضية (50%) وحمض السيرين الذي يعد أساسيا في تفاعلات الفسفرة وتشكيل الفوسفوليبيدات المثبتة للكالسيوم. لكن بالمقابل عدد حمض السيستيين فيها قليل جدا خلافا لما نجده في بروتينات المصل (Jouan، 2002).

تعتبر بروتينات الحليب بشكل عام ذات جودة عالية إذ يبلغ معامل الاستعمال الهضمي (CUD) الخاص بها 95%، كما تتوفر على قدر كبير من حمض الليزين يمكنها وبشكل فعال تصحيح النقص الموجود في منتجات الحبوب من هذا الحمض بتناول الحليب والحبوب معا مثل أرز بالحليب، الخبز مع الحليب... (Fredot، 2017).

I-2-5- العناصر والاملاح المعدنية

يحتوي الحليب على عناصر معدنية وأملاح مختلفة ذات قيمة غذائية مهمة لجسم الانسان، يرتفع تركيزها إلى حوالي 7.38غ\ل. أهم هذه العناصر تتمثل في الكالسيوم والفوسفور، إضافة إلى البوتاسيوم، الصوديوم، الكلور والمغنيزيوم (جدول 5).

تتوزع العناصر المعدنية وأملاحها في الحليب بشكل مختلف، فبعضها تكون محللة (ذائبة) في الطور المائي في شكل أيونات (صوديوم، بوتاسيوم وكلور)، وأخرى مرتبطة بجزيئات الطور الغرواني أو موزعة في الطورين معا (كالسيوم، فوسفور، كبريت ومغنيزيوم) (FAO، 1995a).

جدول 5: المكونات الأساسية للأملاح المعدنية في حليب البقرة **(ULB، 2017) .**

العناصر المعدنية الكلية	7.38غ\ل
الكالسيوم	1.23غ
الفوسفور	0.95غ
المغنيزيوم	0.12غ
الصوديوم	0.58غ
البوتاسيوم	1.41غ
الكلور	1.19غ
عناصر أخرى (سيترات، كبريت، ...)	1.9غ

يبلغ تركيزا الكالسيوم والفسفور 1.23غ\ل و0.95غ\ل على الترتيب مما يعطينا نسبة P\Ca جيدة **ومتوازنة** تقارب 1.3، وهذا ما يجعل من الحليب مصدرا ممتازا لعنصر الكالسيوم الذي يساهم في الحفاظ على صحة العظام خاصة وأنه يتميز بسهولة الامتصاص داخل الجسم ويساعد على هذا وجود فيتامين D (ANSES، 2020). بالمقابل إذا لم يغط الغذاء الاحتياجات اللازمة من الكالسيوم، فإن الجسم يحصله من مخزونه الوحيد: الهيكل العظمي والأسنان (AFSSA، 2009).

I-2-6- المحفزات الحيوية : الإنزيمات والفيتامينات

I-2-6-1- الإنزيمات

يحتوي حليب البقرة العادي على ما يقارب 70 إنزيما، لكن قلة منها فقط لديها وظيفة واضحة في عملية إفراز الحليب أو ذات أهمية من الناحية التكنولوجية. أهم الإنزيمات الأصلية في الحليب التي شملتها الدراسات بشكل واسع تتمثل في: لاكتوبيروكسيداز، كاتالاز، كسانتين أكسيداز، بروتيبيناز، ليباز، سالولاز (أريل إستراز) وأميلاز (Fox وKelly، 2006).

ينسب Fox وKelly (2005) الإنزيمات الاصلية في الحليب إلى أربعة مصادر أساسية:

- ❖ بلازما الدم المتسرب عبر الفراغات ما بين الخلايا الثديية.
- ❖ سيتوبلازم الخلية الإفرازية إذ من الممكن احتجاز بعض هذه الخلايا في بعض الكريات الدهنية بإحاطتها بواسطة أغشية هذه الأخيرة أثناء إفرازها.
- ❖ غشاء الكريات الدهنية للحليب حيث تشتق طبقتها الخارجية من الغشاء القمي للخلية الثديية والتي تتشكل بدورها من أغشية غولجي (Golgi). ربما تكون أغشية الكريات الدهنية مصدر معظم الإنزيمات الموجودة في الحليب.
- ❖ كريات الدم البيضاء التي تصل إلى الغدة الثديية من الدم لمحاربة العدوى البكتيرية (التهاب الضرع)، ومن هناك تدخل الحليب.

تتواجد الإنزيمات في الحليب بتراكيز منخفضة، وأهميتها تكمن في ارتباطها بمؤشرات عدة (Fox، 2003):

- مؤشر عن صحة البقرة، خاصة التهاب الضرع مثل: N-أسيتيل-β-D-غلوكوزامنيداز، البلاسمين والكاتالاز.
- مؤشر عن المعالجة الحرارية للحليب مثل: الفوسفاتاز القاعدية، γ-غلوتاميل-ترانسبيبتيداز واللاكتوبيروكسيدار.
- فساد نوعية المنتوج وتتسبب فيه الانزيمات: ليبوبروتيين ليباز، بلاسمين، الفوسفتتاز الحمضية، وكسانتين أكسيداز.

- تأثيرات إيجابية على المنتجات الحليبية خاصة في مرحلة نضج الجبن بفعل الانزيمات الاتية: ليبوبروتيين ليباز، بلاسمين، الفوسفتاز الحمضية، وكسانتين أكسيداز.
- تأثير أو نشاط مضاد للميكروبات مثل: اللاكتوبيروكسيداز والليزوزيم.

I-2-6-2- الفيتامينات

تلعب الفيتامينات دورا حيويا على مستوى العضوية، فهي تساهم على وجه الخصوص في نمو وتطور الجسم وكذلك في العديد من الآليات الوظيفية؛ إلا أن الجسم ليس بمقدوره تصنيعها ذاتيا باستثناء فيتامين D، لذا فهو يتحصل عليها من خلال تغذية متوازنة توفر له احتياجاته الضرورية من هذه الجزيئات.

يوفر الحليب بشكل أساسي فيتامينات المجموعة B، فيتامين A وفيتامين D (Bergerot، 2010). تنقسم هذه المركبات إلى صنفين حسب خاصية ذوبانها (جدول 6): الفيتامينات الذائبة في الماء والفيتامينات الذائبة في الدهون (Amiot وزملاؤه، 2002).

جدول 6: معدل تركيز أهم فيتامينات حليب البقرة **(Amiot وزملاؤه، 2002) .**

صنف الفيتامينات	أنواع الفيتامينات	معدل التركيز\100مل
الفيتامينات الذائبة في الدهون	فيتامين A (β- كاروتين)	**40** ميكروغرام
	فيتامينD (كوليكالسيفيرول)	**2.4** ميكروغرام
	فيتامين E (توكوفيرول)	**100** ميكروغرام
	فيتامين K	**5** ميكروغرام
الفيتامينات الذائبة في الماء	فيتامين C (حمض أسكوربيك)	**2** ميليغرام
	فيتامين B_1 (تيامين)	**45** ميكروغرام
	فيتامين B_2 (ريبوفلافين)	**175** ميكروغرام
	فيتامين B_6 (بيريدوكسين)	**50** ميكروغرام
	فيتامين B_{12} (سيانوكوبلامين)	**0.45** ميكروغرام
	نياسين ونياسيناميد	**90** ميكروغرام
	حمض بانتوتينيك	**350** ميكروغرام
	حمض فوليك	**5.5** ميكروغرام
	فيتامين H (بيوتين)	**3.5** ميكروغرام

❖ **الفيتامينات الذائبة في الماء:** تتمثل في فيتامين C وفيتامينات المجموعة B التي يتواجد بعضها بكميات معتبرة في الحليب كفيتاميني B2 وB12. فربع لتر من الحليب يغطي ما نسبته 25 و30% من الاحتياجات اليومية للجسم من هذين الفيتامينين على الترتيب.

❖ **الفيتامينات الذائبة في الدهون:** أهم فيتامينين من هذا الصنف ممثلين في الحليب هما: فيتامين A وفيتامين D. يرتبط تركيز الفيتامينين بعدة عوامل كنوعية العلف، الفصل (فيتامين A وفيتامين D) ومدة التعرض لأشعة الشمس (فيتامين D).

على العموم يحتوي حليب البقرة على تراكيز متفاوتة من مختلف الفيتامينات المعروفة، بعضها يتأثر بشكل ملحوظ بفعل تقنيات المعالجة التي يخضع لها الحليب كفيتامين C على سبيل المثال (Gregory، 1975).

I-3- العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي (المكونات) والمردودية الإنتاجية للحليب

انتاج الحليب عملية معقدة وحساسة لاعتباره أكثر أنواع المنتجات الحيوانية تأثرا بالظروف المحيطة به. فكميته ومكوناته مرتبطة بالعديد من العوامل الفيزيولوجية (مرحلة الحلابة، العوامل الوراثية وعمر الحيوان) والبيئية (التغذية والفصول) (Coulon وزملاؤه،1991).

I-3-1- العوامل الفيزيولوجية المرتبطة بالحيوان

❖ **مرحلة الحلابة:** يتغير تركيب الحليب خاصة من حيث المحتوى الدهني والبروتيني بصورة جلية خلال مرحلة إدرار الحليب، حيث تبلغ الدهون والبروتينات مستويات قياسية بعد الولادة ثم تنخفض خلال الشهرين أو الثلاثة أشهر الموالية لترتفع مجددا بعد الحمل والاقتراب من ولادة جديدة. يعود الارتفاع خلال الفترتين الأولى والأخيرة إلى كون حجم الطور المائي في هتين المرحلتين منخفضا مما يرفع من تركيز هذه العناصر (تناسب عكسي مع حجم الحليب). فحليب اللبأ مثلا، يختلف عن الحليب الاعتيادي باحتوائه على كميات أكبر من المعادن والبروتينات وكمية أقل من اللاكتوز (Schultz وزملاؤه، 1990).

❖ **العوامل الوراثية:** حسب Coulon وزملائه (1998)، يوجد اختلاف واضح في انتاج وتركيب الحليب بين السلالات المختلفة وخاصة نسبة الدهون والبروتين. على سبيل المثال، تنتج أبقار هولشتاين كمية حليب أكبر من مونتبيليارد وتارينتايز، كما أن حليبها يحتوي على مستويات أعلى من الدهون وأقل من البروتينات. غير أن الإمكانات الوراثية العالية للأبقار تبقى غير كافية لتحقيق مستويات انتاج مثلى من الحليب إذا لم توفر لها الظروف المواتية والعناية الجيدة.

❖ **عمر الحيوان:** في دراسة تحليلية قام بها المصري وزملاؤه (2012)، بينت النتائج اختلافا واضحا فيما يخص متوسط انتاج الحليب الكلي بحسب عمر الأبقار عند أول ولادة لها، إذ أعطت البكاكير الوالدة بعمر 20 إلى 24 شهرا أقل كمية مقارنة بالتي ولدت وهي بعمر راوح بين 24 و46 شهرا، وعزوا هذا إلى عدم وصول البكاكير الأولى إلى الحجم والوزن المناسبين، في حين اكتمل نضج أجهزة الجسم وغدد الضرع وعملها عند الفئة الثانية. هذه الملاحظات توصل إليها Madani وزملاؤه (2008) في

بحثهم حول الأبقار الحلوب في المناطق شبه الجافة في الجزائر، حيث وجدوا أن أفصل عمر عند أول ولادة لإنتاج الحليب راوح بين 30 و36 شهرا.

يؤثر عمر الحيوان أيضا على مكونات الحليب، إذ أن النسبة كازيين\بروتين (Coulon وزملاؤه، 1998) وكمية اللاكتوز (Miglior وزملائه، 2006) تنخفضان مع تقدم العمر خاصة بعد الولادة الرابعة.

I-3-2- العوامل المرتبطة بالبيئة

I-3-2-1- التغذية

الاستغلال الجيد للمؤهلات الانتاجية للحيوان يستلزم تغذية متوازنة. تنقسم المواد المستعملة في تغذية الأبقار إلى: الأعلاف الخشنة، الأعلاف المركزة، الأملاح المعدنية، الفيتامينات والماء.

تلعب التغذية دورا مهما في تحديد التركيب الكيميائي للحليب إذ يمكن أن تؤثر على المدى القصير وبطريقة مختلفة على مستويات الدهون والبروتين كما يبرزه Hoden وCoulon (1991) في الآتي:

❖ **التأثير على مستوى البروتين:** تزداد نسبة البروتين كلما كانت الحصص التغذوية للأبقار غنية بالطاقة ويمكن تحسينها أيضًا من خلال توفير بعض الأحماض الأمينية الأساسية (ليزين وميثيونين). أما إضافة الدهون فله تأثير عكسي بحيث يؤدي إلى خفض هذه النسبة.

❖ **التأثير على مستوى الدهون:** تتغير نسبة الزبد تبعا لعاملين: نسبة الأعلاف المركزة وطبيعتها (إذا كانت عالية) في الحصص التغذوية من جهة وطريقة عرض وتوزيع هذه الحصص (دقة قطع الكلأ، عدد الوجبات، خلط الأعلاف) من جهة ثانية. يمكن زيادة نسبة الزبد بشكل كبير باستخدام بعض الأعلاف (سيلاج الذرة، الشمندر، مصل اللبن) أو زيادة بعض المضافات الغذائية في حصص التغذية (بيكربونات الصوديوم وأكسيد المغنيزيوم).

I-3-2-2- الفصول

من الصعب جدا تقييم الأثر الحقيقي للمواسم على إنتاج الحليب ومكوناته نظرا للتأثير المتزامن لعوامل أخرى سواء فيزيولوجية مرتبطة بالأبقار أو غذائية (Coulon وزملاؤه، 1991) مما يؤدي في بعض الأحيان إلى نتائج متضاربة. لكن، حسب ذات المرجع، إذا كانت العوامل الغذائية لا تتغير إلا بقدر قليل خلال السنة ولا تشكل عاملا محددا، حينها يمكن تقدير وبشكل مقبول مدى تأثير الفصول (الفترة الضوئية، درجة الحرارة، ...) على إنتاج الحليب وعلى مكوناته.

بالرجوع إلى نتائج Coulon وزملائه (1991)، يلاحظ انتاج قياسي للحليب خلال شهر جوان وأدنى في شهر ديسمبر حيث وصل الفرق إلى 2.5 كلغ \اليوم. أما عن نسبتي الزبد والبروتينات فكانتا أعلى في

فصل الشتاء وأقل في الصيف لكن الفرق لم يكن كبيرا. وفي نفس السياق فقد أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها المصري وسلهب (2011) في إحدى المزارع بسوريا، وجود تأثير معنوي لفصل الولادة في انتاج الحليب، فكان أعلى ما يمكن في فصل الخريف وأقل ما يمكن في فصل الربيع.

تؤثر درجة الحرارة السائدة خلال الفصول على انتاج الحليب ونسب مكوناته، فخلال الفصل الرطب والمعتدل يزيد انتاج الحليب بينما تنخفض مكوناته الرئيسية من حيث التركيز (Agabriel وزملاؤه، 1990). أما الفصل الجاف والساخن (الصيف) فيتسبب في خفض انتاج الحليب بنسبة قد تصل إلى 24.3% مقارنة مع أشهر الشتاء ويعزو ذلك إلى الإجهاد الحراري الذي يؤدي إلى انخفاض استهلاك العلف، وبالتالي تدني الإنتاج (الحيدري وزملاؤه، 2002).

I-4- الخصائص الفزيوكميائية والحس-مظهرية لحليب البقرة

I-4-1- الخصائص الفزيوكميائية

أهم الخصائص الفزيوكميائية التي يُهتم بها في مجال الصناعة التحويلية للحليب، تتمثل في الكتلة الحجمية والكثافة، نقطة التجمد، نقطة الغليان والحموضة (Amiot وزملاؤه، 2002). ويعد التعرف عليها ذا أهمية من أجل تحسين طرق الحفظ والتحويل ولكونها إحدى المؤشرات الدّالة على نوعية الحليب ومكوناته (Sraïri وHamama، 2006).

I-4-1-1- المستخلص الجاف

يمثل هذا المستخلص مجمل مكونات الحليب بعد التجفيف الكلي للماء، ويعبر عنه بالنسبة المئوية. تبلغ هذه النسبة في الحليب الطازج الممزوج حوالي 13 %. بما أن المواد الدسمة في الحليب تعد المكون الاكثر تغيرا من حيث التركيز، فإن المستخلص الجاف منزوع الدسم تكون نسبته ثابتة تقريبا (Fredot، 2017).

I-4-1-2- الكتلة الحجمية والكثافة

تعرّف الكتلة الحجمية على انها خاصية فيزيائية تمثل كتلة المادة على الحجم، تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة والضغط. وللتقليل من تأثير هذه العوامل يفضل قياس الكثافة وهي عبارة عن كسر الكتلة الحجمية للمادة، الحليب مثلا، على الكتلة الحجمية لسائل مرجعي وهو في هذه الحالة الماء (Amiot وزملاؤه، 2002).

تتأرجح قيم كثافة الحليب عند 15°م (درجة مئوية) بين 1.029 و1.039 تبعا لنسب مكونات الحليب، إذ تزداد بارتفاع محتوى الحليب من البروتينات، اللاكتوز والاملاح بينما تنخفض كلما ارتفعت نسبة الدهون فيه (Belitz وزملاؤه، 2009).

I-4-1-3- نقطة أو درجة التجمد

يستخدم قياس نقطة تجمد الحليب بشكل عام للكشف عن الغش المتمثل في زيادة الماء في الحليب سواء أثناء الحلب، التخزين أو التجميع، فأي إضافة تؤدي إلى ارتفاع هذه النقطة لتقترب من درجة تجمد الماء. ومن خلال مقارنة هذا القياس بنقطة التجمد المرجعية للحليب المقدرة حسب التشريعات بـ (0.520-) °م، يمكن تحديد كمية الماء المضافة (Parguel وزملاؤه، 1994). لكن، وحسب ذات المرجع، من غير المستبعد الحصول على حليب تفوق نقطة تجمده النقطة المرجعية دون أي زيادة للماء وهو ما لوحظ خلال تحليل عينات تم الحصول عليها مباشرة من الأبقار.

I-4-1-4- نقطة أو درجة الغليان

عرف Amiot وفريقه (2002) نقطة الغليان لمادة أو محلول ما بأنها درجة الحرارة التي تسجل عندما يصبح ضغط بخار المادة أو المحلول مساويا للضغط المطبق. تتأثر نقطة الغليان للحليب، كما هو الحال بالنسبة لدرجة تجمده، بالمكونات الموجودة فيه، فهي أعلى بقليل من درجة غليان الماء إذ تبلغ 100.5°م.

تتناسب هذه الخاصية الفيزيائية عكسيا مع الضغط أي أنها تنخفض كلما ارتفع الضغط، لذا يستعمل هذا المبدأ في عمليات إنتاج الحليب المركز (Gänzle وزملاؤه، 2008).

I-4-1-5- حموضة الحليب

عند خروجه من ضرع البقرة، يُظهر الحليب حموضة طبيعية تتراوح ما بين 15 و16 درجة دورنيك (°D) أي ما يعادل 0.15 و0.16 % من مكافئ حمض اللاكتيك، وهذه الحموضة ناتجة أساسا من وجود البروتينات، المركبات المعدنية والاحماض العضوية (Tapernoux، 1928). ومع مرور الوقت، تنمو البكتيريا اللبنية فتخمر اللاكتوز لتحوله إلى حمض اللاكتيك الذي يؤدي إلى ظهور نوع ثان من الحموضة تسمى الحموضة المحدثة (Acidité développée). تتسبب هذه الاخيرة في زعزعة وتخريب بنية بروتينات الحليب وتشكل مع الحموضة الطبيعية الحموضة القابلة للمعايرة (Amiot وزملاؤه، 2002).

تعطي قيم الحموضة القابلة للمعايرة نظرة على نوعية الحليب. لكن، وللتأكد من النتيجة، يتطلب أيضا قياس الأس الهيدروجيني (pH) للعينة. فالحليب الطازج يتميز بأس هيدروجيني قريب من الاعتدال، إذ تتراوح قيمه ما بين 6.6 و6.8، وأي انخفاض عن هذا المجال يدل على حدوث تخمر وإنتاج لحمض اللاكتيك الذي بتفككه يزيد من تركيز شوارد الهيدروجين، ومن تم انخفاض الأس الهيدروجيني للحليب (Amiot وزملاؤه، 2002).

I-4-2- الخصائص الحس-مظهرية

تتعلق الخصائص الحس-مظهرية للحليب بجميع الميزات التي يدركها ويقيمها المستهلك أو الخبير في المجال باستخدام الحواس. تلعب هذه الخصائص بشكل عام دورا أساسيا في قبول المنتجات أو رفضها

لأنها مرتبطة بجودتها (Balhelot، 2016).

تتمثل العناصر التي تساهم في الجودة الحس-مظهرية للحليب الطازج أساسا في اللون، الرائحة، النكهة أو الطعم واللزوجة.

I-4-2-1- اللون

الحليب سائل غير شفاف يتميز بلون أبيض يميل إلى الصفرة، وهذا ناتج بالخصوص عن وجود المواد الدسمة، ملونات الكاروتين كالفيتامين A التي تفرزها البقرة في الحليب بعد تحليلها لـ β- كاروتين المتواجد في العلف، بروتينات الكازيين وفيتامين B_2 (Fredot، 2017).

في الحالات غير الطبيعية، يأخذ الحليب ألوانا أخرى كاللون المائل للزرقة عند نزع القشدة منه أو زيادة الماء فيه، أو اللون الزهري الخفيف الذي قد يشير إلى تسرب الدم إليه نتيجة إصابة مرضية على مستوى ضرع البقرة (Pougheon وGoursaud، 2001؛ Amiot وزملاؤه، 2002).

I-4-2-2- الرائحة

للحليب الطازج رائحة خفيفة ولكنها مميزة، وتعتبر من المؤشرات الهامة على جودته. إذ أن ظهور روائح غير طبيعية تدل على تعامل غير صحي في تحصيل وتخزين الحليب. وحسب موقع La France Agricole (2001)، تنقسم هذه الروائح إلى صنفين:

- ❖ روائح تمتص على مستوى الجهاز الهضمي أو التنفسي للبقرة ثم تنقل إلى الحليب عبر الدورة الدموية مثل "روائح السيلاج" (استهلاك السيلاج شديد الرطوبة والتخمر أو الرعي في أماكن رديئة،...) و"روائح الحضيرة" (نقص النظافة في الحضيرة وأثناء الحلب أو نقص تنظيف معدات الحلب) و"روائح البقر" (ارتفاع نسبة أسيتون الدم).
- ❖ روائح ناتجة عن تأثير البكتيريا أو الانزيمات الموجودة في الحليب مثل رائحة "الزبادي" الحمضية (بفعل البكتيريا اللبنية)، الرائحة "الزنخة" (تحلل دهون الحليب تحت تأثير الليباز أو إنزيم الحليب) والرائحة المؤكسدة (سوء تصريف معدات الحلب، وبقاء النحاس والحديد المحملة في مياه الغسيل) وغيرها.

I-4-2-3- النكهة أو الطعم

تميل نكهة الحليب إلى الحلاوة وتختلف حسب درجة حرارة استهلاكه (باردا أو ساخنا) ووفقًا للنظام الغذائي للحيوان. فالحليب المنتج من أبقار المراعي لديه طعم "العشب الأخضر" لاحتوائه على العديد من الجزيئات المنكهة كالبانتانال واللاكتون التي تنتج من هدم الدهون والاحماض الدهنية المحتواة في الاعلاف (Chouinard وGervais، 2013).

في بعض الاحيان، تذر الابقار حليبا بطعم مائل للمرورة بسبب تناولها لأنواع معينة من النباتات مثل الهندباء، اللفت، الترمس والقش المتعفن، في حين أن الثوم ،الثوم المعمر ،الكراث والمريمية تجعله لاذعا (Bérard وزملاؤه، 1936؛ Gouach، 2018). كما يمكن أن يظهر الطعم المر نتيجة تلوث الحليب وتكاثر بعض الجراثيم فيه بعد عملية الحلب (Pien وHerschdoerfer، 1935).

I-4-2-4- اللزوجة

ترتبط هذه الخاصية بوجود البروتينات والمواد الدسمة. تنخفض لزوجة الحليب مع ارتفاع درجة الحرارة وتزداد عندما يقل الأس الهيدروجيني (pH) عن 6. كما أن عملية تجنيس ومزج الحليب، بغرض حفظه، تؤدي إلى مضاعفة لزوجته بـ 1.2 إلى 1.4 مرة، مما يحول دون صعود الدهون إلى السطح والإبقاء عليها في شكل مستحلب (Fredot، 2017).

I-5- تأثير البكتيريا الأصلية والميكروبات الملوثة على نوعية الحليب

يكون الحليب في خلايا الضرع أساسا معقما (Tolle، 1980)، إذ أنه يحتوي على عدد قليل من الكائنات الحية الدقيقة (أقل من 5000 جرثوم\مل) عندما يؤخذ من حيوان سليم وفي ظل الظروف المناسبة (Larpent وزملاؤه، 1997). فأكثر ما يعرضه للتلوث عدم احترام شروط النظافة اللازمة سواء تعلق الأمر بضرع البقرة أو معدات ومكان الحلب، نوعية الهواء، بالإضافة إلى ممارسات المربي (Menard وزملاؤه، 2004).

ومما يساعد على تلوث الحليب كونه أيضا بيئة مثالية لنمو وتكاثر العديد من الكائنات الحية الدقيقة لاحتوائه على نسبة عالية من الماء، تميزه بدرجة حموضة معتدلة (6.4 - 6.8) وتوفره على عدد كبير من المغذيات كالسكريات، الدهون والمركبات الآزوتية مثل البروتينات، الأحماض الأمينية، النشادر، اليوريا وغيرها من المركبات المساعدة على انتشار البكتيريا (Frank وHassan، 2003).

تتوزع الكائنات الحية الدقيقة المرتبطة بالحليب الطازج ومنتجات الألبان على عدة مجموعات رئيسية وهي كالآتي: البكتيريا، الفطريات المجهرية وتشمل الخمائر والعفن (moisissures)، الفيروسات، ومختلف الأوليات (protozoaires) (Desmasures وBeuvier، 2011)، وتصنف حسب مصدرها إلى قسمين: الميكروبات الأصلية والميكروبات الملوثة.

I-5-1- الميكروبات الأصلية

تعرّف على أنها مجموع الكائنات الحية الدقيقة المتواجدة في الحليب عند خروجه من ضرع البقرة (Lamontagne وزملاؤه، 2002)، فهي غير ممرضة وتتمثل أساسا في ميكروبات الضرع والقنوات الحليبية وتشمل المكورات الدقيقة والمكورات العقدية اللبنية والعصيات اللبنية (Guiraud، 1998).

تتواجد هذه البكتيريا في الحليب بنسب مختلفة كما يبرزه الجدول الآتي (جدول 7).

جدول 7: الميكروبات الأصلية للحليب **(Lamontagne وزملاؤه، 2002).**

الكائنات الحية الدقيقة	النسبة المئوية (%)
المكورات المجهرية	30 إلى 90
اللاكتوباسيليس	10 إلى 30
المكورات العقدية أو اللاكتوكوكيس	أقل من 10
البكتيريا سالبة الغرام	أقل من 10

تتميز البكتيريا اللبنية بخصائص عدة، فهي إيجابية الغرام، غير متحركة، لا تنتج أبواغا، غير ذاتية التغذية وتمتلك خصائص فيزيولوجية ،أيضية وأحيانا وراثية مشتركة (Rabha، 2012). ويعتبر الحليب وسطا ملائما جدا لنموها، لذلك تستخدم بشكل واسع في الصناعات التحويلية للحليب بغرض الحصول على منتجات الألبان المخمرة (Dellaglio وزملاؤه، 1994).

I-5-2- الميكروبات الملوثة

تتمثل في مجموعة الكائنات الحية الدقيقة التي تصيب الحليب من بداية انتاجه إلى فترة استهلاكه، منها ما هي مفسدة للنوعية ومقلصة لمدة حفظ المنتوج، ومنها ماهي مسببة للأمراض (Lamontagne وزملاؤه، 2002). ويكون الحليب أكثر عرضة للتلوث الميكروبي أثناء عمليات الحلب، النقل وعند التخزين سواء على مستوى المزارع المنتجة أو على مستوى الوحدات التحويلية (Fernane ،2017). بتوفر عاملي الحرارة والوسط المواتيين للنمو، تتكاثر الميكروبات الملوثة للحليب متسببة في تأثيرات سلبية مختلفة.

I-5-2-1- الميكروبات المعفنة أو المفسدة

تسبب هذه الميكروبات العيوب الحسية للحليب (الطعم والرائحة) والتي من شأنها تقليص فترة حفظ وصلاحية منتجات الألبان وتضم العديد من الأصناف البكتيرية والفطريات (الخمائر والأعفان) (Essalhi، 2002).

❖ **البكتيريا المعفنة:** تشكل القولونيات (coliformes) إحداها وتعد أحد مؤشرات التلوث البرازي، وهي بكتيريا عصوية تستطيع العيش والتكاثر في الظروف الهوائية أو اللاهوائية (Bourgois وزملاؤه، 1996). وتضم الأجناس *Escherichia*، *Citrobacter*، *Enterobacter* و*Klebsiella* (Le Minor وRichard، 1993). تتميز السلالات البرازية عن غير البرازية بقدرتها على العيش في درجة حرارة مرتفعة (Bourgois وزملاؤه، 1996). لا يشير وجود البكتيريا القولونية بالضرورة إلى التلوث

البرازي المباشر للحليب، ولكن بشكل أدق، يدل على عدم احترام شروط النظافة الصحية وقت الحلب وأثناء المعالجة اللاحقة (Yusel وUlusoy، 2006) التي قد تشمل ظروف النقل والتخزين مما يؤثر سلبا على جودة المنتوج النهائي.

من أنواع البكتيريا التي تتواجد أيضا في الحليب نتيجة التلوث وتحدث تعفنا فيه وتلفا لمختلف خصائصه نجد *Enterococcus spp.*، *Stenotrophomonas spp.*، *Pseudomonas spp.*، *Acenitobacter spp.*، *Alcaligenes spp.* و*Flavobacterium spp.* (Boubendir وزملاؤه، 2011).

❖ **الخمائر:** يؤدي وجودها إلى إحداث بعض التغييرات في منتجات الألبان أو التخمر الكحولي غير المرغوب فيه بسبب غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج. من أنواع الخمائر الأكثر تصادفا توجد على سبيل المثال: *Kluyveromyces fragilis*، *Kluyveromyces iselis*، *Saccharomyces fragili*، *Saccharomyces isetis*، بالإضافة إلى النوعين السامين *Candida albicans* و *Cryptococcus neoformans* (Tchangai، 1992).

❖ **الأعفان (moisissures):** هي كائنات حية دقيقة محبة للأكسيجين، تعيش وتتطور على سطح منتجات الألبان والأجزاء الداخلية جيدة التهوية، وتعتبر ذات أهمية كبيرة بالنسبة لبعضها (أنواع من الأجبان) لما تنتجه من إنزيمات مثل الليباز و البروتياز المساهمة في نضجها، في حين يعتبر وجودها في الحليب السائل غير مهم أو بالأحرى غير مرغوب فيه (FAO، 1995b).

تتمثل أهم الأعفان المعزولة من الحليب ومنتجاته في الأجناس والأنواع الآتية: *Penicillium*، *Rhisopus*، *Mucor*، *Cladosporium herbarum*، *Scopulariopus fusca* و *Trichoderma viride* (Bourgois وLarpent، 1989).

I-5-2-2- الميكروبات المسببة للأمراض

تنقسم الميكروبات المسببة للأمراض المتعلقة بالحليب ومنتجات الألبان إلى قسمين: ميكروبات ذات أصل داخلي وأخرى ذات أصل خارجي. فأما تلوث الحليب بالأولى فيعود إلى إصابة البقرة الحلوب عامة وضرعها خاصة بأمراض جرثومية معدية، وأما تواجد الثانية فيرجع إلى الاحتكاك بقطعان مصابة أو يكون مصدرها عوامل ملوثة أخرى كالماء المستعمل في التنظيف أو السلوكيات غير الصحية التي يقوم بها المربي (Brisabois وزملاؤه، 1997).

حسب Brisabois ورفقائه (1997)، فإن الجراثيم الممرضة الأكثر ذكرا والتي يمكن تواجدها في الحليب الطازج ومنتجاته تتمثل في: *Brucella*، *Listeria monocytogenes*، البكتيريا الفطرية (mycobactéries)، *Staphylococcus aureus*، البكتيريا المعوية، من بينها بكتيريا *Escherichia*

coli المنتجة للسموم و*Salmonella*. وهو ما توصل إليه Boubendir وفريقه (2011) حيث أبانوا في منشورهم عن تلوث الحليب بعدة أنواع بكتيرية ممرضة كـ: *Staphylococcus spp.*، *Bacillus spp.*، *Proteus spp.*، *Yersinia spp.* و*Klebsiella* spp.

أما عن الأعراض السريرية التي تظهر عند استهلاك الحليب الطازج الملوث بمثل هذه البكتيريا فقد بينت دراسة شملت كل من منطقتي جيجل والبليدة أنها تتمثل في القيء (6.8%)، الحمى (16.9%)، آلام البطن (16.9%)، آلام البطن مع أعراض أخرى مصاحبة لها (10.2%)، بينما كان الإسهال هو العرض الأكثر شيوعًا بنسبة 49.2% بين المستهلكين (Hamiroune وزملاؤه، 2014).

في النهاية يمكن القول أن عدد الكائنات الحية الدقيقة الملوثة للحليب وتنوعها مرتبط بالعوامل الآتية (FLPLW، 2014):

- ❖ صحة ونظافة الحيوان من جهة والبيئة التي يتم فيها تربيته وبيئة الحلب من جهة أخرى.
- ❖ إجراءات تنظيف وتعقيم معدات الحلب والتخزين.
- ❖ درجة الحرارة ووقت التخزين ومدته.

يفصل Jacob وفريقه (2009) مختلف مصادر التلوث وربطها بأنواع الميكروبات الملوثة في الجدول الآتي:

جدول 8: أنواع المكروبات الملوثة للحليب الطازج ومصادرها **(Jacob وزملاؤه، 2009).**

	أنواع المكروبات	مصدر التلوث	مقاومة للبرودة
جراثيم إيجابية الجرام (Gram +)	جراثيم بوغ الهوائية	الأرض والغبار والتبن (شائع جدًا)	بعض الأصناف
	جراثيم بوغ اللاهوائية	الأعلاف الجافة المخزنة والخضراء المخمرة والطين	لا
	المكورات المعوية	براز، بقايا حليب	لا
	المكورات العنقودية	الجلد والأغشية المخاطية	لا
	المكورات الدقيقة	الجلد، بقايا الحليب	بعض الأصناف
	بكتيريا بروبيونيك	الجلد، بقايا الحليب، الأعلاف الخضراء المخمرة والجافة المخزنة	لا
	البكتيريا اللبنية	النباتات، الأعلاف الجافة المخزنة، بقايا الحليب، الأغشية المخاطية	لا
	بكتيريا كورينيفورم	الجلد والتربة	بعض الأصناف
جراثيم سالبة الجرام (Gram -)	بكتيريا القلون (*E. coli*)	البراز والمياه الصرف الصحي	لا
	البكتيريا المعوية	النباتات والبراز ومياه الصرف الصحي	بعض الأصناف
	بسودوموناس (*Pseudomonas*)	الماء والتربة (واسع الانتشار)	نعم
	ألكالجينات، الفلافوباكتيريوم، إلخ.	الماء والتربة (واسع الانتشار)	نعم
الخمائر		التربة، النباتات وبقايا الحليب (شائع)	نعم

I-6- العناصر غير المرغوب فيها في الحليب

يخضع إفراز المركبات الغريبة في الحليب بشكل عام لقواعد النقل عبر الأغشية (النقل السلبي أو النشطً) والتي تكون عادة مرتبطة بالخصائص الفزيوكميائية للجزيء المنقول (Baggot، 1977). من العوامل التي تساعد الجزيئات الغريبة على عبور الحواجز البيولوجية والوصول إلى الحليب نذكر:

- صغر حجمها الجزيئي (Keck، 1979).
- قلة ارتباطها بالبروتينات مع زيادة ذوبانها في الدهون وضعف تأينها (Bories، 1993).

I-6-1- الأدوية البيطرية

ترتبط جودة المنتجات الغذائية ذات الأصل الحيواني واسعة الاستهلاك، كاللحوم والحليب، بصحة الحيوانات المنتجة لها. لذلك يستخدم المربون، سعيا منهم للحفاظ على سلامة قطعانهم، موادا مختلفة ذات خصائص علاجية ووقائية قادرة على استعادة، تصحيح أو تعديل الوظائف الفسيولوجية للحيوان. تؤخذ هذه المواد عادة إما صلبة، على شكل سوائل، مراهم أو غازات (Messomo، 2006). لكن إفراز هذه المركبات الدوائية أو مستقلباتها في الحليب قد يشكل خطرا حقيقيا على صحة المستهلك.

I-6-2- المضادات الحيوية

تصاب الأبقار الحلوب بالعديد من الأمراض المعدية ذات الأصل البكتيري. تتمثل الإصابات الشائعة في التهاب الضرع، الاضطرابات المتعلقة بالولادة والتهاب الرحم، التهاب المثانة والمشاكل الحركية (العضلات والعظام) (Barnouin وزملاؤه، 1983). ولعلاجها والوقاية منها يتم استعمال المضادات الحيوية.

المشكل الذي يمكن أن يترتب عن استعمال هذه المضادات هو إمكانية تواجد بقاياها في المنتجات الحيوانية ومنها الحليب. ويرجع هذا أساسا إلى عدم احترام مدة العلاج، أوقات الانتظار والجرعات المحددة والمسموح بها أو الاستعمال المفرط والعشوائي لهذه المركبات من قبل المربين (Mensah وزملاؤه، 2011 ; Samandoulougou وزملاؤه، 2011). يترتب عن وجود بقايا المضادات الحيوية في المنتجات الغذائية مخاطر جمة: صحية وتكنولوجية (Fabre وزملاؤه، 2002) يمكن إيجازها في النقاط الآتية.

المخاطر الصحية: تتمثل بعض هذه المخاطر في الآتي:

- **الحساسية:** تعد جزيئات البنسلين، السولفاميد، وبدرجة أقل التيتراسكلين وسبيراميسين من أكثر المضادات المسببة للحساسية (Gedilaghine، 2005). رغم التراكيز الضعيفة التي تكون عليها هذه

المضادات في المنتجات الحيوانية، فقد أثبتت عدة دراسات حدوث حالات حساسية عبر العالم، وإن كانت قليلة، نتيجة استهلاك لمنتجات لبنية تحتوي على بقايا البنسيلين (Federicci-Mathieu، 2000).

❖ **مخاطر سرطانية:** تتميز بعض المضادات الميكروبية كالنيتروفيوران والنيتروئيميدازول بخصائص مسرطنة. فالاستهلاك المنتظم للأغذية التي تحتوي على مخلفاتها، قد يتسبب على المدى الطويل في ظهور السرطان، لذا تم منع استعمالها على الحيوانات المنتجة (Stoltz، 2008).

❖ **التأثير على البكتيريا المعوية:** يؤدي استهلاك المنتجات المحتوية على بقايا المضادات الحيوية إلى الإضرار بالبكتيريا المعوية ومكوناتها نتيجة التثبيط الانتقائي لها والحد من قدرتها على التكاثر في الأمعاء مما يسمح بظهور الميكروبات الضارة مكانها (Sanders وزملاؤه، 2011 ; Stoltz، 2008).

❖ **مقاومة المضادات الحيوية:** تمثل مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية مشكلة صحية حقيقية حيث يصبح استخدامها في العلاج دون جدوى. ويكمن أحد المسببات لهذه المقاومة في الاستعمال الوقائي والعلاجي المفرط في الإنتاج الحيواني (Riantou، 2008).

I-6-2-2- المخاطر التكنولوجية (الصناعية)

تمثل بقايا المضادات مشكلة جادة لمصنعي منتجات الألبان نتيجة تأثيرها السلبي على عملية التخمر اللبني (Gedilaghine، 2005). تقوم البكتيريا اللبنية بتحويل سكر الحليب (لاكتوز) إلى حمض اللبن فينخفض بذلك pH الوسط، فتترسب البروتينات، وتتطور النكهة وتثبط البكتيريا غير المرغوب فيها. لكن احتواء الحليب على بقايا المضادات يتسبب في كبح عملها جزئيًا أو كليًا مما يؤدي إلى ظهور عيوب في المنتوج اللبني المصنّع (Fabre وزملاؤه، 2006).

I-6-3- المبيدات

I-6-3-1- تعريف المبيدات و تصنيفها

تتمثل المبيدات، حسب منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، في المواد والمستحضرات الكيماوية المستخدمة للوقاية، السيطرة أو القضاء على الكائنات الحية الضارة (نباتات، حيوانات، طفيليات أو بكتيريا) سواء في القطاع الزراعي أو قطاعات أخرى (Barberis وChiaradia-Bousquet، 1994). تصنف هذه المبيدات إلى عائلات رئيسية كالآتي (Bertrand وDuhem، 2004):

❖ حسب الهدف: ويضم هذا التصنيف 3 عائلات: مبيدات الحشرات، مبيدات الفطريات ومبيدات الأعشاب.

❖ حسب المادة الفعّالة: وتضم عددا أكبرا من المجموعات منها على سبيل المثال: مركبات التريبازين، المبيدات العضوية الكلورية، المبيدات العضوية الفسفورية وغيرها.

I-6-3-2- مصادر تلوث الحليب بالمبيدات

تعيش الأبقار في وسط يجعلها عرضة للعديد من المواد الكيماوية ومن تم فإن احتمال وجود بقايا هذه

المركبات في حليبها واردا. أهم مصادر هذا التلوث هي:

❖ **مياه الشرب** التي يمكن أن تتجاوز كمية المبيدات فيها أحيانا 2 ميكروغرام\لتر (IFEN، 2004).

❖ **الأعلاف التقليدية والمركزة** وهي، حسب Tsiplakou وزملاؤه (2010) السبب الرئيسي لتلوث منتجات الألبان ببقايا المبيدات لاحتوائها على بقايا منتجات الصحة النباتية وخاصة المبيدات الحشرية

❖ **الهواء الملوث بالمبيدات المتطايرة** حيث تنتقل إلى الأبقار عن طريق الاستنشاق أو تناول العشب الملوث في الحقول بعد ترسبها (Bertrand وDuhem، 2004).

I-6-3-3- اثار المبيدات على صحة الانسان

ينجم عن التعرض الحاد للمبيدات مشاكل صحية تمس أعضاء مختلفة من الجسم مسببة بذلك لدى المهنيين خاصة، العديد من الأمراض نذكر منها على سبيل الأمثلة لا الحصر ما يأتي:

❖ الأورام السرطانية والتأثير على وظائف الغدد الصماء والخصوبة (INSERM، 2013).

❖ التأثير على الجهاز المناعي بتقليص نشاط البلاعم (Theus وزملاؤه، 1992) وتثبيط عمل القاتلات الطبيعية (NK) (Rowe وزملاؤه، 2007).

I-6-4- المعادن الثقيلة

تتعرض أنسجة الحيوانات ومنتجاتها للتلوث بأنواع مختلفة من المعادن الثقيلة، وتتغير تراكيزها تبعا للأنظمة الغذائية (كما ونوعا) للحيوانات في المزارع، لأن الكلأ (الحشيش) والمياه المنقولة عبر الأنابيب الرصاصية تشكل مصادرا هامة لمثل هذه العناصر خاصة الكادميوم والرصاص (Lopez Alonso وزملاؤه، 2003).

للمعادن الثقيلة تأثيرات عدة على صحة الانسان وتختلف باختلاف أنواعها.

I-6-5- النترات والنتروزامين

يؤدي تواجد أبواغ *Clostridium butyricum* في الحليب إلى عيوب تصنيعية حين تحويله إلى بعض المنتجات اللبنية وخاصة الأجبان ذات العجينة المضغوطة. وتتمثل هذه العيوب في الانتفاخ المتأخر للجبن (عدة أسابيع بعد التصنيع) وظهور روائح كريهة مما يفقده قيمته التسويقية (Demarquilly، 1998). ولتفادي هذا المشكل، يضاف إلى الحليب خلال مرحلة التصنيع مركب نترات الصوديوم الذي يتحول بفعل بعض الانزيمات (حليبية أو بكتيرية) إلى النتريت المثبط لبكتيريا *C. butyricum* (Devoyod، 1976). لكن وجود هذه المركبات في المواد الغذائية بتراكيز عالية قد يشكل خطرا على المستهلكين، مع العلم أن النتريت يمكنه الارتباط مع الأمينات ليشكل مركبات النتروزامين المسرطنة (L'hirondel، 1998).

المحور II

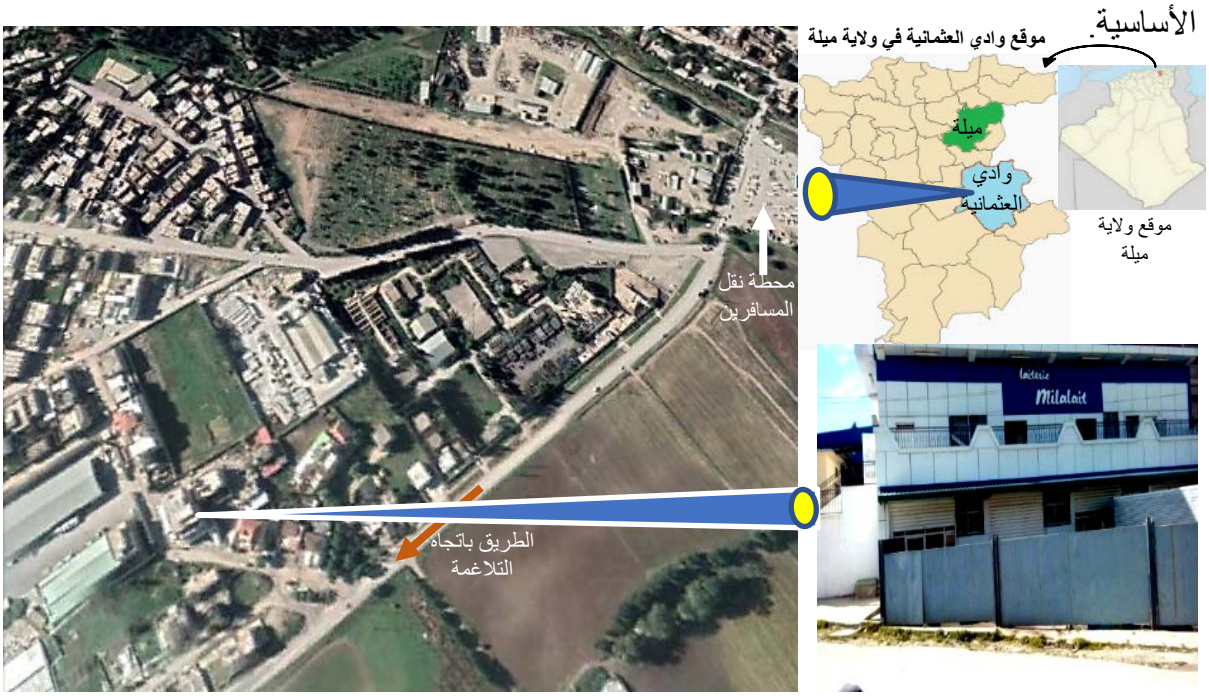
وسائل وطرائق العمل

II- وسائل وطرائق العمل

II-1- مواد العمل

كما سبق ذكره، يهدف عملنا إلى مراقبة أولية لنوعية الحليب الطازج المجمع بإحدى المؤسسات المنتجة للحليب ومشتقاته، ومعرفة مدى تطابق نتائج التحاليل مع القيم المعيارية (المرجعية) ومن تم مدى التزام مزودي الملبنة بالشروط الصحية سواء أثناء الحلب، التخزين أو النقل.

تم إنجاز الجزء العملي هذا على مستوى مخبر مراقبة النوعية لملبنة "ميلالي" (Milalait) الكائن مقرها بالمنطقة الصناعية لوادي العثمانية -ميلة- (شكل 3)، والتي استقبلتنا على مدار شهر امتدت فترته من 2020\02\16 إلى 2020\03\12، ووفرت لنا كل الوسائل اللازمة لإجراء التحاليل الأولية الأساسية.



شكل 3: الموقع الجغرافي لملبنة "ميلالي".

II-1-1- التعريف بالمؤسسة الإنتاجية "ميلالي"

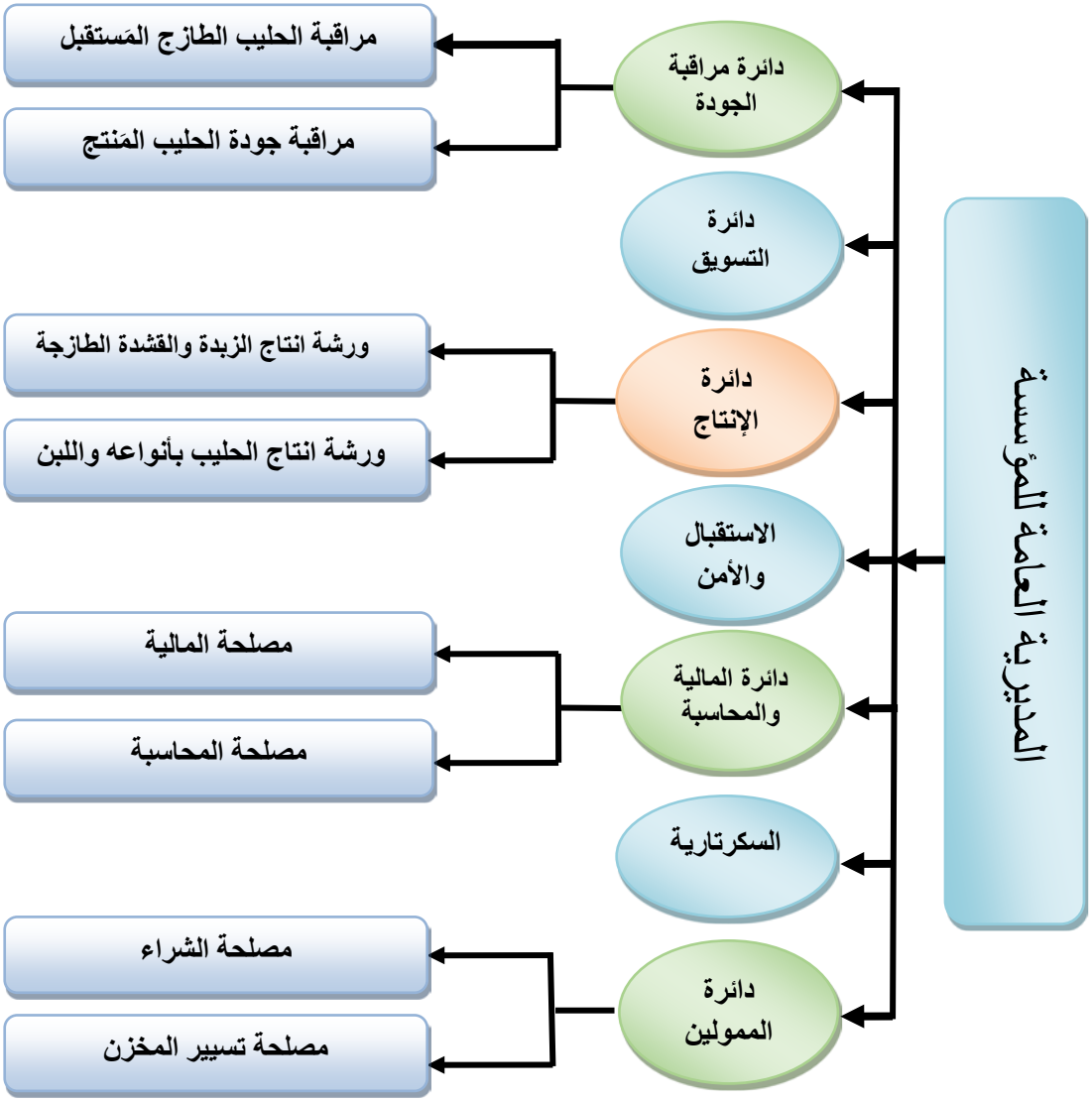
تأسست الملبنة في 2016\09\16، تتربع على مساحة قدرها 600 م^2، وتضم ثلاثة هياكل رئيسية (شكل4):

❖ الإدارة: تتكون من مكتب للاستقبال والتوجيه، مكتب المدير، السكريتارية، مخبر التحاليل الفزيوكميائية، قسم التسويق، قسم الجمع وقسم المحاسبة.

❖ وحدة استقبال الحليب: تتكون من برج للمراقبة ومعدات الاستقبال.

❖ قسم الإنتاج: يتكون هو الآخر من وحدة لمعالجة الحليب وتحويله، غرفة التخزين بطاقة استيعابية تقدر بـ 1125 م^3 وغرفة التبريد بطاقة 150م^3.

توفر المؤسسة 20 منصب شغل مباشر داخل الملبنة و278 منصب شغل غير مباشر(تشمل مربّي أبقار ومُجمّعي الحليب) داخل وخارج الولاية. تقدر الطاقة الإنتاجية للمؤسسة بـ 5000 لتر\ساعة إذ تتمثل منتجاتها في الحليب المبستر بأنواعه (كامل الدسم، منزوع الدسم كليا وجزئيا)، اللبن، الزبدة والقشدة الطازجة. كما أن للشركة تطلعات مستقبلية تتمثل في صناعة الأجبان الطرية بأنواعها، المثلجات والقشدة الطازجة.



شكل 4: هيكل التنظيم الإداري لملبنة "ميلالي"

II-1-2- المادة البيولوجية

تتمثل المادة البيولوجية المعنية بهذه الدراسة في الحليب الطازج الذي تزود به الوحدة يوميا من قبل العديد من الممولين المتعاقدين معها والمنتشرين عبر ولايتي ميلة وقسنطينة. يحضر الحليب في صهاريج فولاذية غير قابلة للصدأ (Inox) ومعزولة حراريا لإبقائه عند درجات حرارية منخفضة أثناء النقل.

II-2- طرائق العمل

II-2-1- أخذ العينات

عندما تصل الشاحنات المعبأة بالحليب الطازج إلى الملبنة، يتم أخذ عينة من كل حمولة من خلال الفتحة العليا للصهريج بعد مزج جيد للحليب لجعله متجانسا. تستخدم لهذا الغرض مغرفة نظيفة ومعقمة بالماء الساخن.

توضع كل عينة في قارورة نظيفة تحمل تاريخ أخذها وكذا اسم المُمول ومنطقة الانتاج، ثم توجه إلى المخبر لإجراء التحاليل المخبرية التي تسمح بمعرفة الخصائص الفزيوكميائية للحليب وعلى أساسها يتم استقباله وتحويله على مستوى الوحدة الانتاجية.

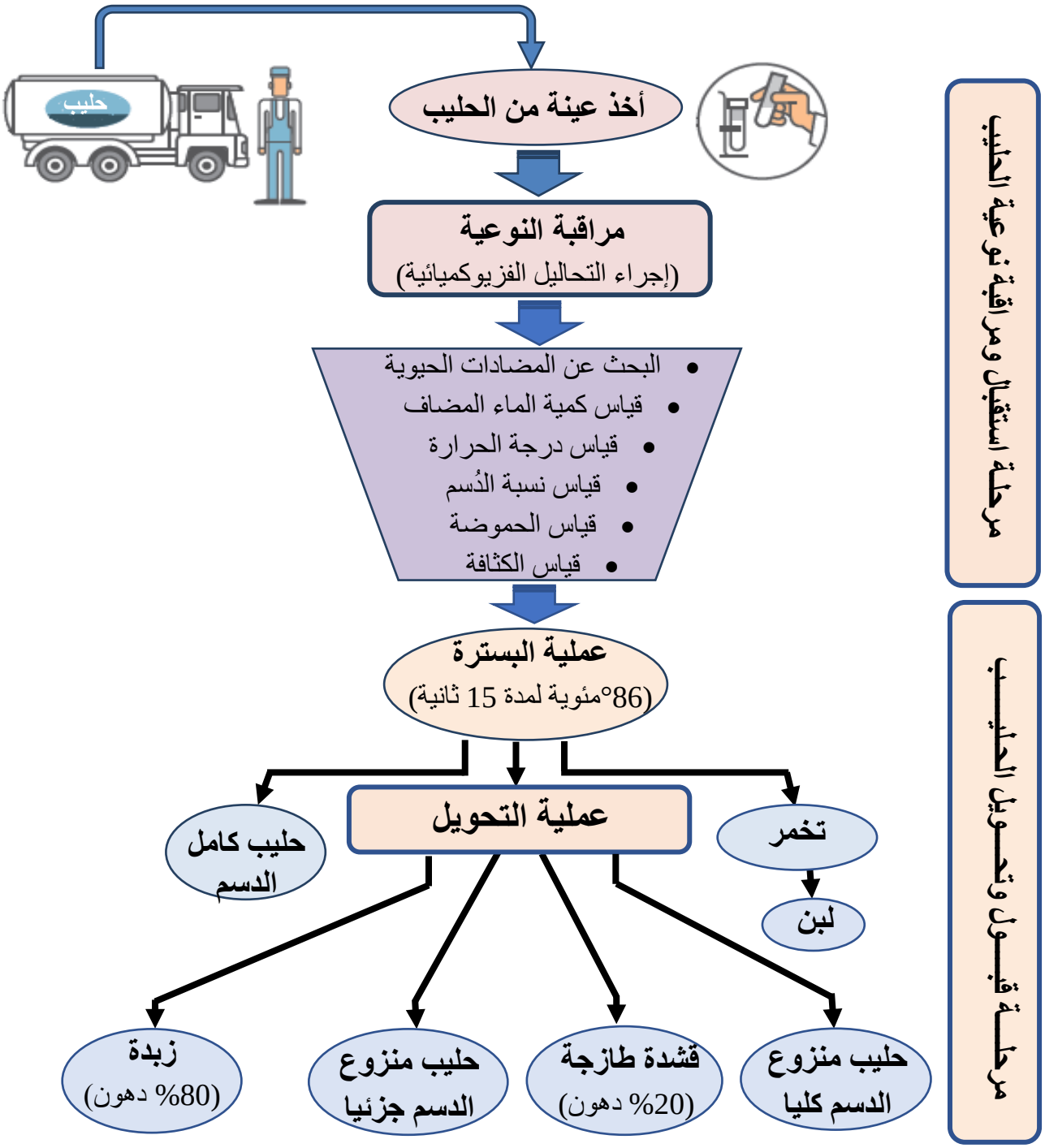
II-2-2- تحاليل المراقبة الأولية للحليب الطازج

يمكن تلخيص المراحل المتبعة أثناء وبعد استقبال الحليب الخام الذي يتم جمعه من قبل ممولي الوحدة الإنتاجية على مستوى منطقتي ميلة وقسنطينة في النقطتين الآتيتين (شكل 5):

- ❖ استقبال ومراقبة نوعية الحليب.
- ❖ قبول وتحويل الحليب.

تتمثل أهم التحاليل الخاصة بالمراقبة الأولية لنوعية الحليب الطازج عند استقباله بالملبنة في الكشف وتقدير العناصر الآتية:

- البحث عن المضادات الحيوية.
- قياس درجة الحرارة.
- قياس نسبة الدُسم.
- قياس كمية الماء المضاف.
- قياس الحموضة.
- قياس الكثافة.



شكل 5: مخطط مراقبة وتحويل الحليب الطازج

II-2-3- مبدأ وخطوات التحليل

II-2-3-1- قياس درجة الحرارة

تقاس درجة حرارة الحليب مباشرة بعد أخذ العينة من صهريج شاحنة النقل حين وصولها إلى الملبنة. توضع العينة في كأس بيشر ثم يغمس فيها على الفور مسبار مقياس الحرارة بوضعية مائلة وقراءة قيمتها بالدرجة السليزية بعد مدة زمنية قصيرة (شكل 6).

شكل 6: قياس درجة الحرارة.

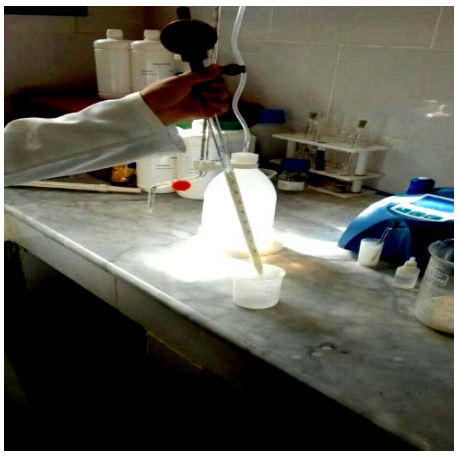
II-2-3-2- تحديد حموضة الحليب الظاهرية

❖ **المبدأ:** تحدد الحموضة بدقة من خلال معايرة عينة الحليب بمحلول قلوي معلوم النظامية ممثلا في هيدروكسيد الصوديوم، بوجود مؤشر ملون للدلالة على نقطة التعادل. ثم على أساس عدد ملليليترات محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) المستهلكة خلال المعايرة يتم تقدير رقم الحموضة.

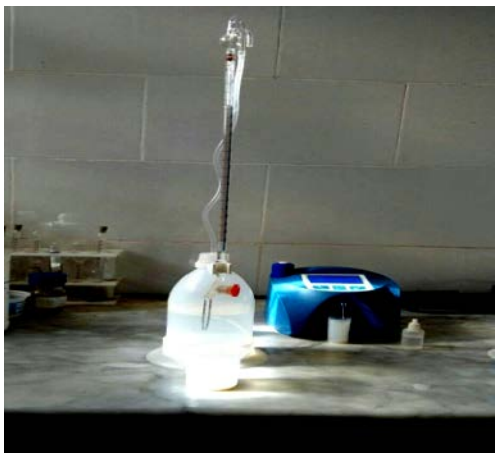
تتمثل وحدة قياس حموضة الحليب في درجة "دورنيك" (°D) وكل درجة منها تكافئ 0.1 غ من حمض اللاكتيك في لتر من الحليب.

❖ **خطوات التحليل:**

- تؤخذ بواسطة ماصة 10 مل من الحليب ووضعها في كأس بيشر (شكل 7).



شكل 7: تحضير عينة الحليب للمعايرة.



شكل 8: معايرة الحليب بمحلول NaOH

- تضاف 3-4 قطرات من مؤشر الفينول فتاليين ثم يرج الخليط جيدا.
- تملأ سحاحة بمحلول NaOH (9\1) نظامي (شكل 8) ثم القيام بمعايرة الحليب وهذا بتقطير المحلول القلوي على العينة مع الرج المستمر حتى ظهور لون زهري خفيف لا يختفي بالتحريك.

❖ **آلية التفاعل وتقدير الحموضة**

أثناء المعايرة يتم التفاعل حسب المعادلة الآتية:

$$CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + NaOH \longrightarrow CH_3\text{-}CHOH\text{-}COONa + H_2O.$$

حمض اللبن — هيدروكسيد الصوديوم — لاكتات الصوديوم — ماء

أما عن تقدير الحموضة فيتم بالطريقة الآتية:

اعتمادا على المعايرة، فإن قيمة حموضة الحليب بوحدة "دورنيك" تعادل عدد مليلترات NaOH (9\1) نظامي اللازمة لمعايرة 100 مل من الحليب. لذا تحسب الحموضة بالعلاقة:

$$\mathbf{A = V \times 10}$$

A : حموضة الحليب بدرجة دورنيك.

V : حجم NaOH (9\1) نظامي (بالميليلتر) المستهلكة أثناء معايرة 10 مل من الحليب.

II-2-3-3- البحث عن المضادات الحيوية

❖ **المبدأ:** استعملنا في هذا التحليل عُدّة «Beta star combo S» (الاشكال 9 و10). تعتمد الطريقة على استخدام معقدات تتشكل من مستقبلات (أجسام مضادة) خاصة بالمضادات الحيوية مثبتة على جسيمات من الذهب الغروي ودعامة الكروماتوغرافيا المناعية (أجسام مضادة مرتبطة بحامل بروتيني) على شكل شريحة شريطية.

عند غمس شريحة الكروماتوغرافيا في عينة الحليب ينتقل هذا الأخير خلالها ساحبا معه مختلف المتفاعلات المتواجدة عند قاعدتها. في حال وجود مضادات حيوية، تلتحم هذه الأخيرة مع مستقبلاتها على سطح الجسيمات الذهبية فتحجبها جزئيا او كليا حسب تركيزها في الحليب. تستمر المعقدات سواء كانت مثبطة أو حرة، في الانتقال على الشريط الكروماتوغرافي لتمر على أحزمة مختلفة، كل حزام منها يتفاعل مع الأجسام المضادة لمضاد حيوي معين مما يؤدي إلى تركيز الجسيمات على مستواها وتشكيل خط مرئي. هذا إذا كانت العينة لا تحتوي على المضادات الحيوية، أما إذا احتوت على إحداها أو أكثر فإن هذه الأخيرة تحجب المعقد (مستقبلات-جسيمات الذهب) الخاص بها بارتباطها عليه فتحول دون تفاعله مع حزمتها وبالتالي عدم بروزها. توزع الحزم كالآتي:

- الحزمة الأولى على دعامة الكروماتوغرافيا تحجز جميع المستقبلات الحرة الخاصة بالتتراسيكلين.
- الحزمة الثانية تحجز جميع المستقبلات الحرة الخاصة بالـβ -لاكتام.
- الحزمة الثالثة تحجز جميع المستقبلات الحرة الخاصة بالديسفيرويل-سيفتيوفور (Desfuroyl-ceftiofur)
- أما الحزمة الرابعة إلى الأعلى فتتفاعل مع المستقبلات الخاصة بتشكلها ولها دورين: الأول كشاهد على صحة التجربة والثاني كمعيار لمقارنة شدة لون الحزم الأخرى مع لونها.

❖ **الخطوات**

- بعد استخراج شرائح التحليل من الثلاجة تُوضع في درجة حرارة الغرفة مدة 10 دقائق قبل الاستعمال.
- أخذ عينة من الحليب (0.3 مل) بواسطة ماصة تستعمل مرة واحدة ووضعها في أنبوب بلاستيكي. بعدها تغمس في العينة دعامة الكروماتوغرافيا (شريط التحليل).
- يوضع الأنبوب بمحتوياته في إحدى حجرات الحاضنة في درجة حرارة تقدر ب 47.5 درجة مئوية لمدة 5 دقائق.

- بعد مرور 5 دقائق يتم سحب الشريط وقراءة النتائج بالعين المجردة.

شكل 9: عدة «Beta star combo S»

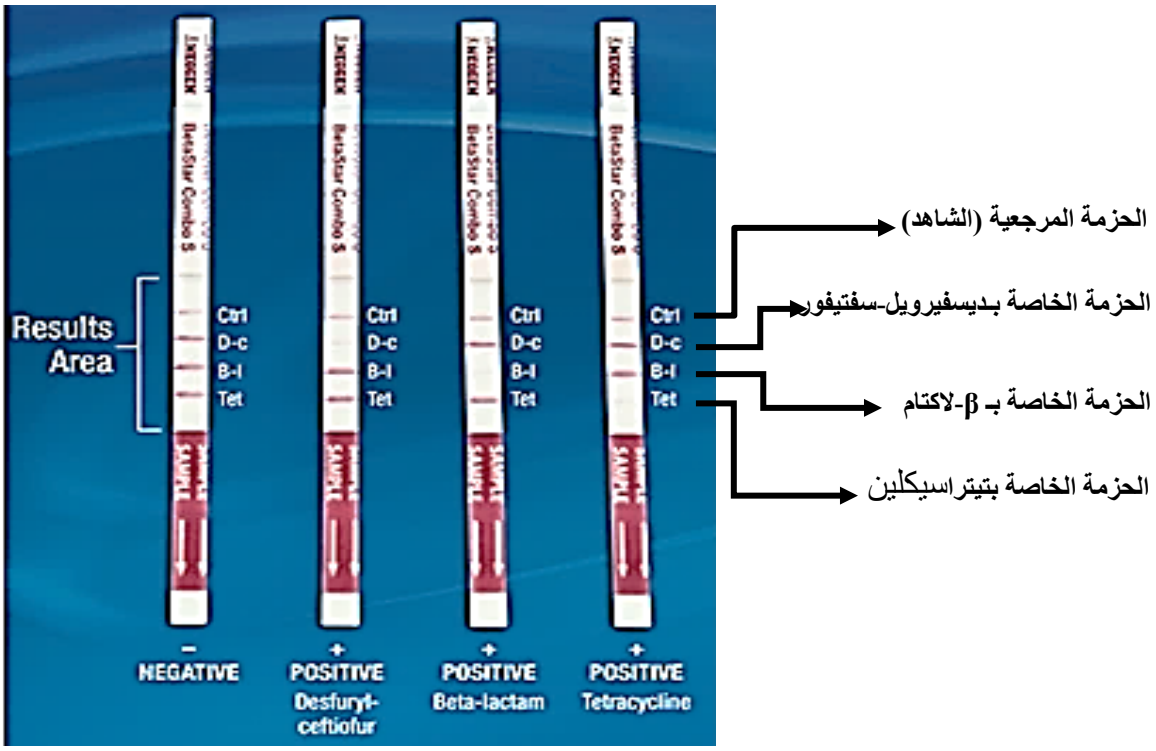
شكل 10: حاضنة «Beta star combo S»

❖ **قراءة النتائج**

عند قراءة النتائج يتم مقارنة مدى بروز خطوط أو حزم المضادات الحيوية مع الحزمة المرجعية:

- إذا كانت شدة لون خط الاختبار أكبر أو تساوي شدة لون الخط المرجعي: نستنتج أن عينة الحليب لا تحتوي على بقايا المضادات الحيوية من عائلة β-لاكتام، تيتراسيكلين وديسفيرويل-سيفتيفور. إذن النتيجة سلبية.
- إذا كانت شدة لون خط الاختبار ضعيفة او غير موجودة: نستنتج أن عينة الحليب تحتوي على بقايا المضادات الحيوية لواحدة أو أكثر من العائلات β-لاكتام، تيتراسيكلين وديسفيرويل-سيفتيفور حسب عدد ومواقع الخطوط البارزة. نقول عن النتيجة في هذه الحالة أنها إيجابية.

تمثل الوثيقة الآتية (شكل 11) أمثلة عن بعض النتائج المحتملة للاختبار.



شكل 11: أمثلة عن بعض النتائج المحتملة للاختبار.

II-2-3-4- تقدير كمية الماء المضاف، نسبة المواد الدسمة والكثافة

نستخدم لهذا الغرض جهاز " اللاكتوسكان " (Lactoscan SP) (محلل الحليب) المُصنّع من طرف شركة Milkotronic Ltd ببلغاريا (شكل 12). يعمل الجهاز بشكل آلي على تحليل الحليب وإعطاء عدد كبير من القياسات تخص هذه المادة الحيوية كالكثافة، نسبة الدهون، كمية الماء المضاف وغيرها. وقد أصبح هذا الجهاز واسع الاستعمال لما يتميز به من خصائص: استعمال كميات صغيرة من الحليب لإجراء التحليل، لا يتطلب تحضيرا خاصا للعينات، إعطاء نتائج دقيقة وفي وقت وجيز وكشف الغش بأي مادة غريبة مضافة.

❖ **مبدأ عمل الجهاز**

يعتمد جهاز "اللاكتوسكان" في تحليله على تغير شدة وسرعة الموجات فوق الصوتية التي تمر عبر العينة: فطيف تردد الانخفاض الصوتي يساعد على وصف الطور المشتت ومكوناته، في حين أن سرعة الصوت تمكن من وصف التركيب الكيميائي أو التفاعلات الكيميائية التي تحدث على المستوى الجزيئي. عند شفط عينة الحليب من قبل الجهاز، يحدث صوت انفجار عند قطب الإدخال ليقوم محول الطاقة الكهروإجهادية بتحويله إلى نبضة فوق صوتية بتردد وشدة معينين تسلط على محلول العينة. يؤدي مرور

النبضة عبر الحليب إلى انخفاض في شدة وسرعة النبضة نتيجة تفاعلها مع الطور المائع. تلتقط النبضة الصوتية الضعيفة عند قطب الإخراج وتحول من قبل محول طاقة كهروإجهادي آخر إلى نبضة كهربائية ويرسلها إلى الإلكترونيات للمقارنة مع نبض الإدخال الأولي. على أساس التباين الحاصل والذي يكون مرتبطا بمكونات العينة، يعطي الجهاز مختلف القياسات والخصائص الفزيوكميائية للحليب (Dukhin وزملاؤه، 2005).

شكل 12: محلل الحليب" اللاكتوسكان ".

❖ **كمية الماء المضاف للحليب**

تظهر النتيجة على شكل نسبة مئوية، وتمثل نسبة الماء المضافة في العينة المحللة (100 مل)، ثم باستخدام الطريقة الحسابية الثلاثية يمكن تحديد حجم الماء المضاف للحليب الكلي.

تطبيق:

- القيمة الظاهرة على الجهاز: 2.08
- لنفرض أن حجم الحليب الكلي: 2000 ل
- V_{Ea} : حجم الماء المضاف

2.08 ml ⟶ 100 ml

V_{Ea} ⟶ 2000 l

$V_{Ea} = 2.08*2000/100 = 41.6$ l

❖ **نسبة المواد الدسمة في الحليب**

يعطي جهاز التحليل كمية المواد الدسمة في الحليب على شكل نسبة مئوية، فإذا كانت النتيجة الظاهرة على الشاشة على سبيل المثال 3.67، معنى هذا أن تركيز هذه المواد في الحليب تساوي 36.7غ\ل.

تطبيق:

3.67g ⟶ 100 ml

[MG] ⟶ 1000 ml

[MG] = 3.67 *1000/100 = 36.7g/l

❖ **تقدير الكثافة**

تظهر قيمة كثافة الحليب على شاشة الجهاز بشكل مختصر، على سبيل المثال إذا كانت نتيجة التحليل المقروءة على الشاشة تساوي 29.65، معنى هذا أن كثافة الحليب تقدر بـ 1029.65 كغ \ م^3.

تطبيق: كتابة النتيجة الظاهرة على الشاشة ثم إضافة 1000.

D = 29.65 + 1000 = 1029.65 Kg/m^3 ou 1029.65g/l

II-2-4- التحليل الإحصائي

جُمعت النتائج في جداول وتم حساب المتوسط الحسابي والخطأ القياسي لكل من الحموضة الظاهرية، درجة الحرارة، الكثافة، نسبة الدهون، كمية الماء المضاف للحليب وكمية الحليب الكلي، استخدم لهذا الغرض برنامج SPSS 24، كما استخدم تحليل ANOVA لمقارنة المتوسطات الحسابية في حالة وجود فروق معنوية على مستوى احتمالية 5%.

المحور III

عرض النتائج ومناقشتها

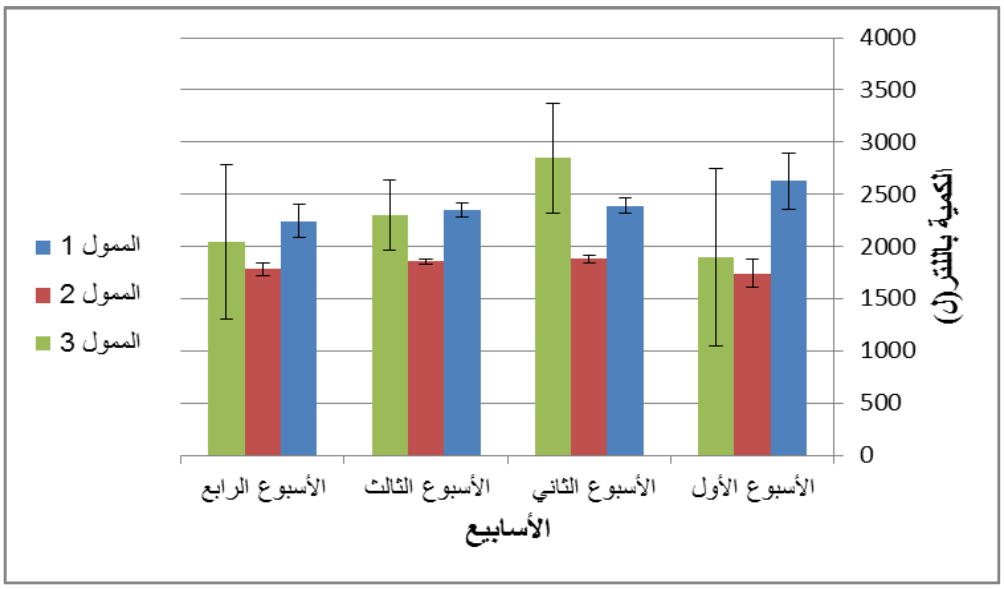
III- عرض النتائج ومناقشتها

كما سبق ذكره أجريت هذه التحاليل على عينات من الحليب الخام للممولين الرئيسيين لملبنة "ميلالي" وكانت تؤخذ كل يومين على مدار أربعة أسابيع مع تسجيل كمية الحليب التي يسلمونها للملبنة. مست التحاليل عدة جوانب مرتبطة بالنوعية وتتمثل في درجة الحرارة للحليب، كمية الماء المضاف، المضادات الحيوية، الكثافة، نسبة الدهون والحموضة الظاهرية.

قدمت النتائج المتحصل عليها في جداول أو ترجمت إلى اشكال مختلفة كما هو آت.

III-1- كمية الحليب المسلمة من قبل الممولين الرئيسيين

تستلم الملبنة َيوميا كميات متغيرة من الحليب الخام أغلبها من عند ثلاثة ممولين رئيسيين رمزنا لهم بـ 1، 2 و3، إذ يزودونها مجتمعين في المتوسط بـ 6072.4±288.8 إلى 7118±642.2 لتر في اليوم. يبرز الشكل 13 متوسط الحصص اليومية التي يسلمها كل ممول خلال كل أسبوع، حيث يلاحظ من تحليله أن أكبرها تعود للممول -1- وهذا خلال الاسابيع الأول، الثالث والرابع (2629.7±270.1، 2347.3±67 و2245±155.4 ل\يوم على الترتيب). بينما عادت أعلى كمية حليب سلمت يوميا خلال الأسبوع الثاني للممول -3- (2846.3±528.4 ل\يوم). أما الممول -2- فكانت حصصه الأقل طوال الأسابيع الأربعة إذ تراوحت ما بين 1743.7±139.1 و1880.7±36.5 ل\يوم.



شكل 13: تغير كمية الحليب عند الممولين الثلاثة خلال أربعة أسابيع.

بالعودة لنتائج التحليل الإحصائي يتبين عدم وجود فرق معنوي بين متوسطات كمية الحليب للممولين الثلاثة خلال الأسبوعين الأول والرابع ($p > 0.05$) بينما كانت كمياتهم للأسبوعين الثاني والثالث متباينة بشكل لافت ($p < 0.05$).

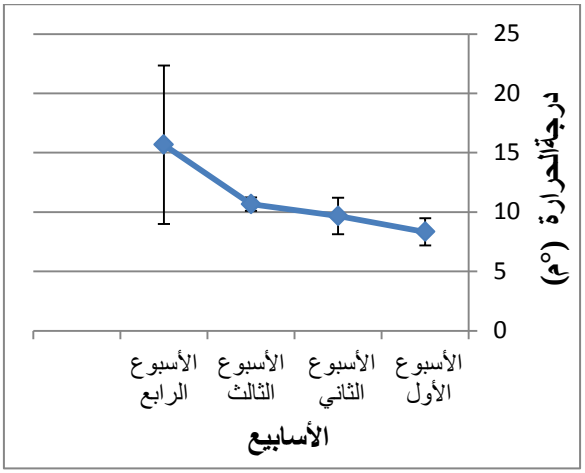
رغم أهميته، يبقى حجم الحليب الخام الذي تزود به ملبنة "ميلالي" يوميا ضعيفا ولا يرق إلى طاقتها الإنتاجية، هذا إذا علمنا أن ولاية ميلة تحتل المراتب الأولى في إنتاج الحليب على المستوى الوطني (الثامنة في سنة 2015) (Kalli وزملاؤها، 2018). وفي 2019 وصل إنتاجها من هذه المادة حسب مديرية المصالح الفلاحية لميلة حدود 37 مليون لتر، نسبة منها توزع على الوحدات التحويلية بالولايات المجاورة والنسبة الأخرى على الخمس ملبنات المنتشرة عبر تراب الولاية (Ferkhi، 2020). وهذا ما يجعل كمية الحليب التي تزود بها قليلة.

لتغطية حاجياتها من الحليب الخام، يتحتم على ملبنة "ميلالي" التعاقد مع أصحاب الحضائر الكبرى المنتجة لهذه المادة على مستوى ولاية ميلة وحتى الولايات المجاورة إضافة إلى الاستثمار وإنشاء حضائر نموذجية خاصة بها مع توفير الظروف الملائمة لإنتاج غزير من الحليب ابتداء من اختيار سلالة الأبقار وصولا إلى المراعي الخضراء. فعملية الانتاج سواء من حيث الكم أو الكيف تتأثر بشكل كبير بالعوامل الفيزيولوجية للأبقار وكذا العوامل البيئية المحيطة بها (Coulon وزملاؤه،1991).

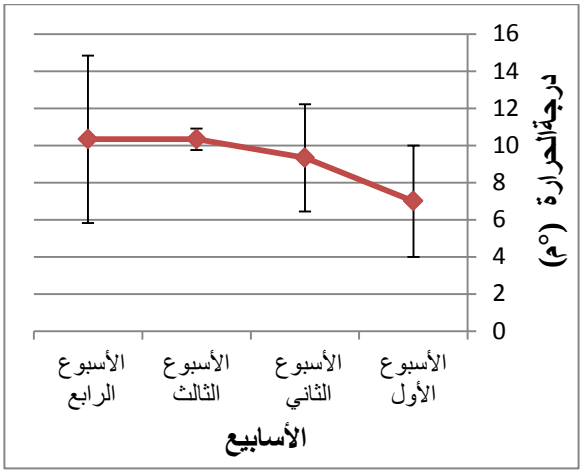
III-2- التحاليل الفزيوكميائية

III-2-1- درجة حرارة الحليب عند الاستقبال

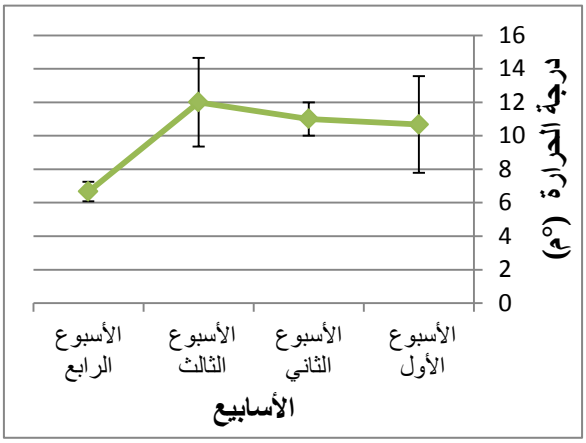
تمثل الاشكال 14، 15،16 و17، تغير درجات الحرارة للحليب المسجلة فور وصول الشحنات إلى الملبنة وهذا على مدار أربعة أسابيع. من خلالها يلاحظ تذبذب في قيم درجة حرارة الحليب عند الممولين الثلاث، حيث تأرجحت بين 8.3±1.2 و15.7±6.7°م في شحنات الممول-1- (شكل 14)، ومن 7 ± 3 إلى 10.3 ±0.6°م عند الممول-2- (شكل 15)، أما حليب الممول-3- فسجلنا عليه درجات حرارية تراوحت بين 6.7 ± 0.6 و12 ± 2.6°م (شكل 16).



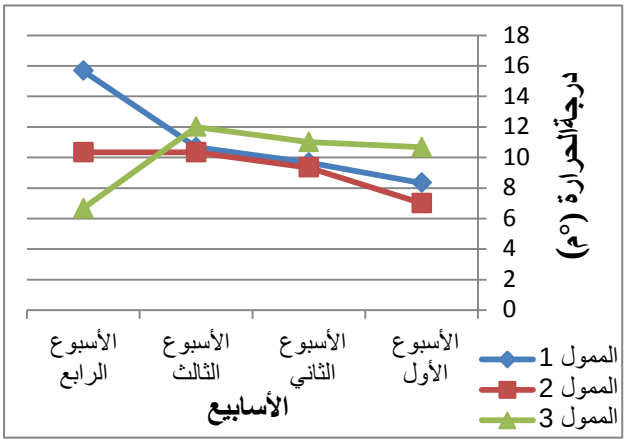
شكل 14: تغير درجة الحرارة لحليب الممول-1-



شكل 15: تغير درجة الحرارة لحليب الممول-2-



شكل 16: تغير درجة الحرارة لحليب الممول -3-



شكل 17: تغير درجات الحرارة لحليب الممولين الثلاثة.

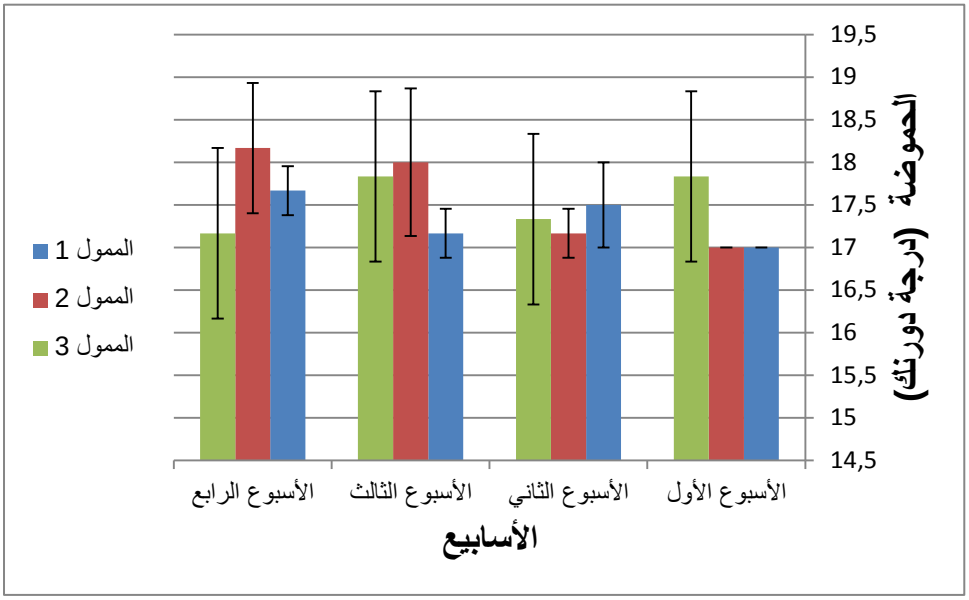
بالنظر إلى هذه الاشكال وهذه القيم، يمكن استنتاج ما يلي:

- ❖ أن أعلى متوسط (15.7±6.7°م) وأدناه (6.7±0.6°م) سجلا في الاسبوع الرابع على حليب الممول-1- والممول-3- على الترتيب (شكل 17).
- ❖ أن درجات الحرارة المسجلة على حليب جميع الممولين كانت تقارب عموما 10 درجات مئوية زيادة أو نقصانا. كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فرق معنوي بين متوسطات الحرارة المتحصل عليها على مختلف شحنات الحليب للممولين الثلاثة ($P>0.05$).
- ❖ أما الاستنتاج الأخطر فهو عدم احترام الممولين لشرط التبريد الذي يجب أن يكون أثناء فترة تخزين الحليب أو نقله إلى مصانع التحويل. فأدنى درجة سجلت (6.7±0.6°م) فاقت درجة الحرارة التي فرضها التشريع الجزائري (تقل أو تساوي 6 درجات مئوية) (الجريدة الرسمية رقم 69، 1993).

يخرج الحليب من ضرع البقرة بدرجة حرارة 36.5 إلى 37.5°م ولتميزه بقيمة غذائية عالية فإنه سريع التلف (Labioui وزملاؤه، 2009) إذا لم يبرد مباشرة بعد حلبه إلى ما دون 6 درجات. فهذه العملية تعد إحدى أفضل الطرق للحفاظ على خصائص ونوعية الحليب الطازج بالعمل على كبح نمو البكتيريا فيه (FAO \ OMS، 2000). وحسب Bénédicte (2012)، فإن الخفض السريع لدرجة حرارة الحليب بعد الحلب إلى ما دون 4 درجات يساعد على تخزينه على مستوى المزارع لمدة تصل يومين دون تعرضه لأي تغير وهي الفترة التي يجب أن يسلم خلالها الحليب إلى الملبنات كما ينص عليه القانون الجزائري (الجريدة الرسمية رقم 69، 1993). ولهذا يجب أن تزود الحضائر المنتجة للحليب بالتجهيزات الضرورية للتخزين والتبريد الثابتة منها والمتنقلة. وما يلاحظ من ارتفاع في درجة حرارة الحليب عند استلامه في ملبنة "ميلالي" قد يعود إلى كسر سلسلة التبريد نتيجة استعمال صهاريج فولاذية مقاومة للصدأ لنقل الحليب لا تتوفر على خاصية العزل الحراري أو التبريد الآلي.

III-2-2- الحموضة الظاهرية للحليب

يُظهر مخطط الأعمدة للشكل 18 تغير متوسط الحموضة الظاهرية للحليب المستلم خلال فترة الدراسة، حيث يتبين من خلالها توافقها مع القيم المحددة من طرف المشرع الجزائري (14 – 18 °د) باستثناء ما سُجل في حليب الممول -2- خلال الأسبوع الرابع.



شكل 18: تقدير الحموضة الظاهرية للحليب المستلم خلال الأسابيع الاربعة.

في الأسبوع الأول، تراوحت قيم الحموضة المسجلة على جميع الشحنات المستلمة من 17 إلى 0.3±17.8 °د مع تسجيل فرق معنوي بين المتوسطات ($p < 0.05$).أما في باقي الأسابيع: الثاني، الثالث والرابع، فقد كانت النتائج تتغير ضمن المجالات الآتية على الترتيب: [0.3±17.2 إلى 0.5±17.5]، [0.3±17.2 إلى 0.9±18] و[0.3±17.2 إلى 0.8±18.2] °د مع عدم تسجيل فرق معنوي بينها ($P>0.05$).

عند مقارنة نتائجنا بما وجدت في دراسات أخرى نجد توافقا مع ما سجله Labioui وزملاؤه (2009) في حليب أبقار بمزرعتين بمنطقة مناصرة المغربية (15 – 17.5 °د) وأقل من القيم التي تحصل عليها Tir وزملاؤه (2015) على حليب تم إنتاجه على مستوى حضيرتين بولاية تيسمسيلت الجزائرية (18 – 22.3 °د).

تعطي قيم الحموضة القابلة للمعايرة نظرة على نوعية الحليب، خاصة إذا رافقها قياس الأس الهيدروجيني (pH) للعينة. يتميز الحليب الطازج بحموضة طبيعية وأس هيدروجيني معتدلين يحددهما تركيزه من البروتينات، الاملاح المعدنية الأيونات والاحماض العضوية (Tapernoux، 1928). في حالة عدم احترام شروط التخزين والنظافة يحدث التخمر ويتشكل حمض اللاكتيك فتزداد قيمة الحموضة

الظاهرية في حين ينخفض الأس الهيدروجيني بتفكك هذا الحمض وبالتالي زيادة تركيز شوارد الهيدروجين في الوسط (Amiot وزملاؤه، 2002).

III-2-3- الكشف عن المضادات الحيوية في الحليب المجمع

أسفرت التحاليل الخاصة بالكشف عن تلوث الحليب بالمضادات الحيوية عن النتائج المدونة في الجدول أدناه (جدول 8). يتضح من خلالها أن الحليب المجمع بالملبنة لا يحتوي في معظمه على أي نوع من المضادات الحيوية التي غالبا ما تستعمل عند إصابة الابقار. يستثنى من هذا 67% من شحنات الحليب المستلمة من الممول-1- خلال الأسبوعين الثالث والرابع وجميع الشحنات (100%) التي جلبها الممول-2- أيام الأسبوع الثاني. تنتمي المضادات الحيوية الموجودة في عينات الحليب الملوثة إلى عائلة β-لاكتام.

جدول 9: نتائج الكشف عن المضادات الحيوية في الحليب

	الممول 1		الممول 2		الممول 3	
	نتيجة (+)	نتيجة (-)	نتيجة (+)	نتيجة (-)	نتيجة (+)	نتيجة (-)
الأسبوع الأول	%0	%100	%0	%100	%0	%100
الأسبوع الثاني	%0	%100	%100 **(β -لاكتام)**	%0	%0	%100
الأسبوع الثالث	%67 **(β -لاكتام)**	%33	%0	%100	%0	%100
الأسبوع الرابع	%67 **(β -لاكتام)**	%33	%0	%100	%0	%100

تصاب الابقار بكثير من الامراض المعدية تحدث في الغالب على مستوى الضرع، الرحم، المثانة والعضلات (Barnouin وزملاؤه، 1983)، مما يستدعي استعمال المضادات الحيوية لعلاجها والوقاية منها. لكن المشكل الذي يطرح هو إمكانية تواجدها في الحليب الموجه للاستهلاك المباشر أو لصناعة الالبان خاصة إذا لم تحترم مدة العلاج، أوقات الانتظار والجرعات المحددة أو استعملت بشكل مفرط وعشوائي من قبل المربين (Mensah وزملاؤه، 2011 ; Samandoulougou وزملاؤه، 2011).

احتواء 19.5% من عيناتنا على المضادات الحيوية يعود مؤكدا إلى أحد أو أكثر من الأسباب السالفة الذكر. تعد هذه النسبة عالية عند مقارنتها بالنتيجة التي تحصل عليها Debeche وزملاؤه (2018) إذ لم تتجاوز نسبة العينات الملوثة لديهم 3.25%. أما Aggad وزملاؤه (2009)، فقد وجدوا أن 29% من

عينات الحليب المنتج بالغرب الجزائري تحتوي على بقايا مضادات حيوية. كما أظهرت دراسات أخرى أجريت على حليب بعض المزارع المنتجة على مستوى ولايات البليدة، الجزائر العاصمة وتيبازة، وجود بقايا من التتراسيكلين وβ-لاكتام في 89.1% و65.5% من العينات على الترتيب (Tarzaali ورفقاؤه، 2008).

ينجر عن وجود المضادات الحيوية في الحليب عدة مخاطر منها ما يرتبط بالصحة العامة ومنها ما يتعلق بالطرق التحويلية لهذه المادة الحيوية. لذا يجب على مربي الأبقار التقليل من استعمالها واحترام وقت الانتظار والبحث عن بدائل لها كاستعمال النباتات ذات التأثير المضاد للجراثيم مثلا وبهذا يحافظون على صحة المستهلكين ولا يتسببوا في خسائر للصناعيين.

III-2-4- كمية الماء المضاف للحليب

يمثل الجدول 9 نتائج التحاليل التي مست جانبا يعبر في الغالب على حدوث غش في الحليب وهي كمية الماء المضافة. تكشف النتائج عن وجود ماء مضاف في جميع العينات وإن اختلفت كمياته من عينة لأخرى ومن يوم لآخر، حيث سجلت أدنى قيمة متوسطة لها (2.4 ل\م^3 أي 0.24%) في حليب الممول-3- أيام الأسبوع الثالث، بينما أكبر كمية متوسطة أضيفت من الماء (54 ل\م^3 أي 5.4%) فكانت في حليب الممول-1- أيام الأسبوع الأول. على العموم احتوت حوالي 16.7% من عينات الحليب على أقل من 1% من الماء المضاف، بينما تراوحت هذه الكمية بين 1% و2% في 41.7% من العينات وبين 2% إلى 5.4% في باقي العينات. وحسب التحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها كل أسبوع على العينات المأخوذة من مختلف شحنات الحليب التي أحضرها الممولون، لم تكن هناك فروق معنوية بينها ($P>0.05$).

جدول 10: تقدير كمية الماء المضاف للحليب الطازج المستلم من الممولين (ل\م^3)

	الأسبوع الأول $\bar{X} \pm SD$	لأسبوع الثاني $\bar{X} \pm SD$	الأسبوع الثالث $\bar{X} \pm SD$	الأسبوع الرابع $\bar{X} \pm SD$
الممول -1-	20.3±54	28.7±33	20.3±11.7	26.7±15.4
الممول -2-	19±18.7	28.4±28.1	28.4±16.4	20.9±24.1
الممول -3-	18.2±14.8	27.6±31.8	4.2±2.4	15.3±8.8
المعنوية	**ND**	**ND**	**ND**	**ND**

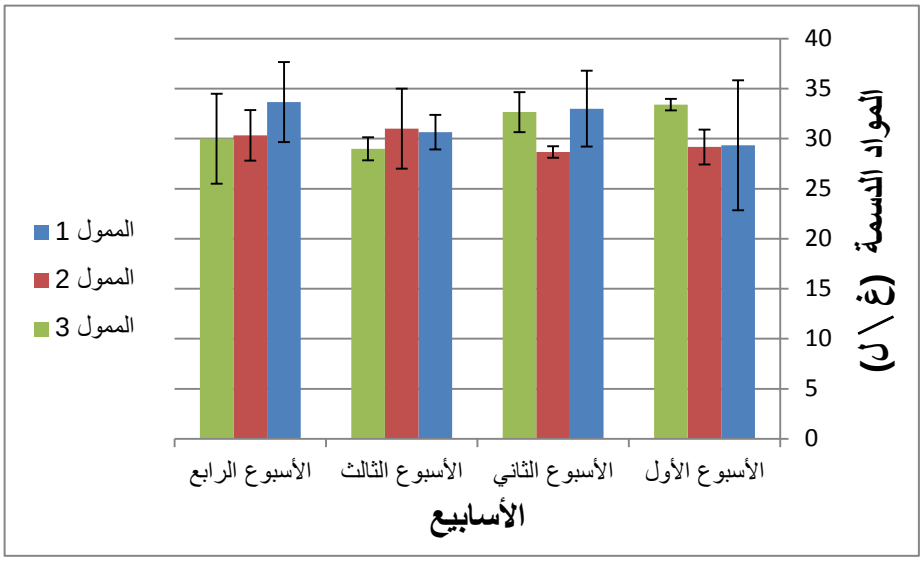
$\bar{X}$: المتوسط الحسابي **SD:** الانحراف القياسي **ND:** عدم وجود فرق معنوي بين المتوسطات.

إن نسب الماء المضاف التي تحصلنا عليها مرتفعة إذا ما قورنت بما وجده Hachana ورفقاؤه (2018)، حيث أن 85% من عيناتهم لم تتجاوز فيها نسبة الماء المضاف 1% بينما احتوت حوالي 83% من عيناتنا على أزيد من هذه النسبة. تبقى نتائجنا بالرغم من هذا أقل مما سجلته شركة الترويج والبحث (PROMET) (2008) في حليب مراكز التجميع بتونس أين بلغت النسبة حدود 7.7%.

وجود الماء المضاف في الحليب قد يكون غير مقصود حيث ينتج عن بقايا ماء التنظيف في أنابيب آلات الحلب ومختلف الاوعية المستعملة وقد يكون أيضا مقصودا لزيادة كمية الحليب سواء أثناء عملية الحلب، الجمع أو تحويل الحليب على مستوى وحدات الإنتاج، ويعد هذا بالتالي مظهر من مظاهر الغش. تُؤدي هذه السلوكيات إلى خفض جودة الحليب والتأثير على قيمته الغذائية، فارتفاع تركيز الطور المائي في الحليب يؤدي إلى انخفاض تركيز المواد الدسمة والمواد الصلبة غير الدهنية كما أنه يؤثر على كثافة الحليب ويعمل على خفض قيمها (Schultz و زملاؤه، 1990 ؛ Carole، 2002).

III-2-5- كمية المواد الدسمة في الحليب المستلم

يمثل الشكل 19 متوسط كميات المواد الدسمة (الدهون) المحتواة في مختلف عينات الحليب المحللة.



شكل 19: تقدير كمية المواد الدسمة في حليب الممولين الثلاثة.

يبين الشكل في عمومه تقارب كمية الدسم في حليب الممولين الرئيسيين للملبنة، حيث تأرجحت ما بين28.7±0.6غ\ل (سجلت في حليب الممول-2- خلال الأسبوع الثاني) و33.7±4.5غ\ل (سجلت في حليب الممول-1- خلال الأسبوع الرابع). أما إذا أخذنا النتائج الخاصة بحليب كل ممول على حدى، فإن تركيز الدهون تراوح ما بين 29.3±06 و33.7±4.5غ\ل في حليب الممول-1-، بمعدل عام قدّر بـ 31.7±2غ\ل وما بين 28.7±0.6 و31±4غ\ل في حليب الممول-2-، بمعدل عام بلغ 29.8±2.2غ\ل. أما حليب الممول-3- فكان تركيزه من الدهون ما بين 29±1.7 و33.4±6.5غ\ل بمعدل كلي يساوي

31.3±4غ\ل. بالرجوع إلى نتائج التحليل الإحصائي، فإنها لم تظهر أي فرق معنوي فيما يخص تراكيز المواد الدسمة في حليب مختلف الممولين (P>0.05).

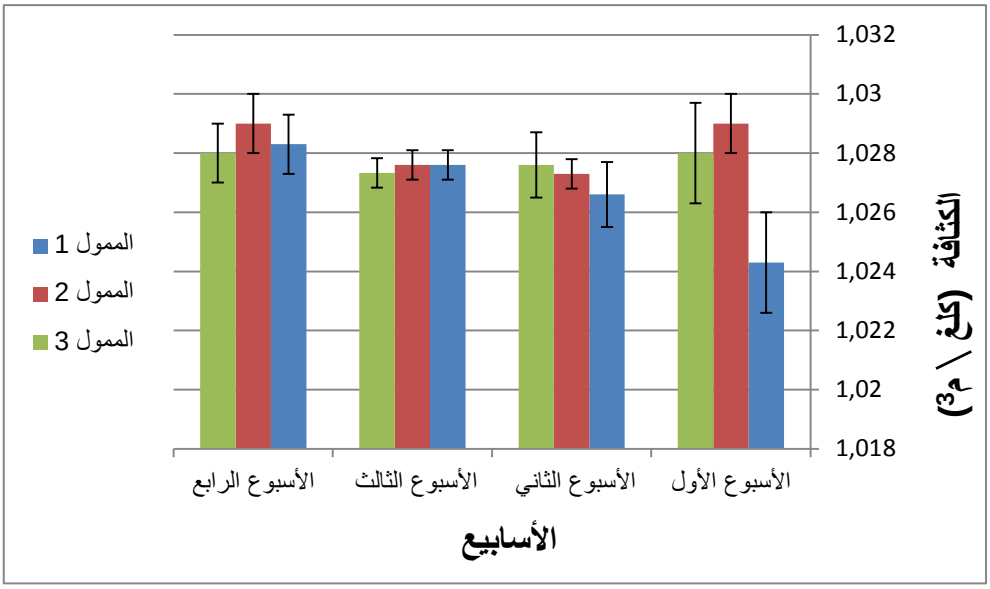
ما يلاحظ على النتائج المتحصل عليها أنها منخفضة إذا ما قارناها بالقيمة المعيارية التي حددها القانون الجزائري والمقدرة بـ 34غ\ل على الأقل (الجريدة الرسمية رقم 69، 1993)، لكنها تتوافق مع نتائج كل من Labioui وزملاؤه (2009) وSeme وزملاؤه (2015) حيث سجلوا على التوالي 31.45غ\ل و31.64غ\ل. بالمقابل تبقى نتائجنا أقل مما تحصل عليه Boubezari (2010) وMatallah ورفقاؤه (2017) بتسجيلهم على الترتيب 36.7غ\ل و33.4±4غ\ل وأعلى مما وجده Tir وزملاؤه (2015) في الحليب المنتج بمزرعتين في تيسمسيلت إذ بلغت كمية الدهون فيه معدل 25.14غ\ل. وحسب Legarto وزملاؤه (2014) فإن الزيادة أو الانخفاض في كمية الدهون في الحليب مرتبطة بالعديد من العوامل كالتغذية (نوعية وكمية العلف)، السلالة، الفصل ومرحلة الحلب.

تعد نسبة الدهون في الحليب من أهم العناصر المرتبطة بجودته بيد أن سعره يحدد تبعا لتركيزها (Pirizi وآخرون، 2007). وقد يعود هذا إلى دورها الأساسي في تحديد القيمة الغذائية والحسية للحليب ومشتقاته بأنواعها المختلفة (Scintu وزملاؤه، 2007). ولهذا يجب على مربي الأبقار وأصحاب الحضائر المنتجة للحليب اتباع الطرق الحديثة سواء في التربية والعناية بالأبقار أو في التسيير لحضائرهم وهذا من أجل انتاج وتزويد الملبنات بحليب يستجيب للمعايير المحددة في التشريعات خاصة ما تعلق بنسب مكوناته من بينها المواد الدسمة.

III-2-6- كثافة الحليب المستلم بالملبنة

أظهرت النتائج المبينة في الشكل 20 أن متوسط قيم كثافة عينات الحليب الطازج المأخوذة من مختلف الشحنات للممولين الرئيسيين الثلاثة متقاربة في معظمها حيث تراوحت ما بين 1.027 و1.029 إذا استثنينا شحنات الحليب المستلمة من الممول-1- خلال الأسبوع الأول. وهي قيم أقل من تلك المحددة من قبل القانون الجزائري والتي يجب أن تكون داخل المجال [1.030 - 1.034] (الجريدة الرسمية رقم 69، 1993).

سُجل أدنى متوسط لقيمة الكثافة للحليب في الأسبوع الأول على الشحنات الخاصة بالممول -1- حيث لم يتعد 1.024±0.006 ليرتفع بعد ذلك ويبلغ 1.028±0.002 على شحناته المسلمة خلال الأسبوع الرابع. في حين تم تسجيل قيم قصوى في الأسبوعين الأول والرابع على حليب الممول -2- مساوية لـ 1.029±0.001. أما بالنسبة للممول -3- فقد تم تسجيل قيم متوسطة تأرجحت بين 1.027±0.001 (سجلت في الأسبوعين الثاني والثالث) و1.028±0.006 (سجلت في الأسبوعين الأول والرابع). أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فرق معنوي في كثافة الحليب لمختلف الممولين خلال الأسابيع الأربعة (P>0.05).



شكل 20: تقدير كثافة الحليب المستلم من الممولين الرئيسيين للملبنة

بالمقارنة مع نتائج أخرى (Matallah ورفقاؤه، 2019 ؛ Tir ورفقاؤه، 2015)، يظهر أن كثافة الحليب الذي تزود به الملبنة منخفضة بمتوسط عام قدره 1.027، بينما بلغ متوسط الكثافة لديهم 1.030. وحسب Belzit وزملاؤه (2009)، تتأرجح قيم كثافة الحليب عند 15°م بين 1.029 و1.039 وهذا تبعا لنسب المكونات التي يحتويها، فإذا كان تركيزه من الدهون عاليا فإن كثافته تنخفض لكون المواد الدسمة تعد المكون الوحيد الذي تقل كثافته عن 1 (0.996) خلافًا لباقي المكونات (الجزيئات الصلبة غير الدهنية). فزيادة تركيز هذه الأخيرة في الحليب يؤدي إلى رفع كثافته. من هنا يمكن أن نؤكد أن نزع الزبد من الحليب من شأنه أن يرفع قيم الكثافة وكل اضافة للماء يؤدي إلى خفضها (Carole، 2002).

III-3- دور المراقبة الأولية في تحديد الوجهة التحويلية للحليب

ترتبط نوعية المنتجات اللبنية سواء من حيث قيمتها الغذائية أو نوعيتها الحس-مظهرية بالمادة الأولية المتمثلة في الحليب الطازج (Bassbasi وزملائه، 2013). لذا يخضع الحليب عند استقباله بالملبنات إلى تحاليل أولية للتعرف على خصائصه وبعض مكوناته الأساسية. يمكن استغلال النتائج المتحصل عليها لتحديد الوجهة التحويلية المناسبة له، من أجل الحصول على منتوج نهائي بنوعية عالية من جهة، وبمردودية أكبر من جهة أخرى. إذن، أي حليب لصناعة أي منتوج؟ للإجابة عن هذا السؤال نعطي الأمثلة الآتية:

❖ **حليب غني بالمواد الدسمة (أزيد من 34غ\ل):** يستحسن استخدامه في صناعة مختلف أنواع الكريمات والزبدة (Fredot، 2017) لأن مردوديته تكون عالية. وبما أن تركيز الحليب المجمع بملبنة "ميلالي" من الدهون لا يتعد 30.9غ\ل كمعدل عام، سيعطي كميات أقل من هذه المنتجات.

❖ **حليب بمستخلص جاف مرتفع:** يتميز هذا النوع من الحليب باحتوائه على نسب عالية من البروتينات والدهون وهو بالتالي يشكل المادة الأولية المطلوبة لصناعة الاجبان. فالبروتينات والمواد الدسمة تمثل 80% من مادة الجبن (Anonyme). ويستحسن في الحليب أيضا أن يكون كسر نسبة الدهون على نسبة البروتينات ما بين 1.1 و1.2، لأن انخفاض كمية البروتين يؤثر بشكل سلبي على المردودية، بينما يؤدي الانخفاض في نسبة الدهون إلى عيوب مرتبطة بالنكهة والقوام (عجينة جافة، حبيبية وهشة).

❖ **حليب يحتوي على مضادات حيوية:** لا يمكن تحويل هذا الحليب إلى مشتقات لبنية إذا كانت تعتمد في إحدى مراحل انتاجها على عملية التخمر مثل الحليب المخثر (الرائب)، اللبن، الياغورث وغيرهم. ويعود هذا إلى التأثير السلبي لهذه المركبات على بكتيريا اللاكتيك المسؤولة عن التخمر اللبني بالإضافة طبعا إلى خطرها على صحة المستهلك (Gedilaghine، 2005).

بالعودة إلى الحليب الطازج المجمع بملبنة "ميلالي" فهو ذو نوعية متوسطة ويخضع أحيانا إلى تعديل في مكوناته عند تحويله للحصول على منتجات ومشتقات لبنية بمواصفات مطابقة لمقاييس تشريعات الألبان. أهم المنتجات التي يحول إليها هذا الحليب هي: الحليب المبستر بأنواعه المختلفة، اللبن، القشدة والزبدة.

أما فيما يخص كميات الحليب التي وجدت بها مضادات حيوية، فكان من المفروض عدم استلامها من الممولين للأسباب المشار إليها سابقا. لكن نقص الإنتاج والكمية التي تزود بها الملبنة حتم على هذه الاخيرة قبوله وتحويله مثله مثل الحليب غير الملوث.

خاتمة

خاتمة

مشكل الجودة في قطاع الألبان ليس وليد اليوم بل ظاهرة قديمة، ونظرا لارتباطها الوثيق بالجانبين الصحي والتكنولوجي في المجتمع، أصبحت منذ سنوات مركز اهتمام مختصي هذا المجال في جميع الاقطار ومنها الجزائر التي وضعت العديد من القوانين المحددة لمعايير النوعية للمنتجات الحليبية ابتداء من الظروف المحيطة بإنتاج المادة الأولية وهي الحليب.

من هذا المنطلق قمنا بهذه الدراسة التي تمت بملبنة "ميلالي" المتواجدة بوادي العثمانية، من أجل الوقوف على أهم التحاليل الفزيوكميائية الأولية التي يخضع لها الحليب الطازج حين استلامه من المنتجين والممولين على مستوى الملبنة، والتي على أساس نتائجها يتم:

- التقييم المبدئي لنوعيته.
- التأكد من مدى تطابق مواصفاته مع المعايير المحددة في التشريعات.
- ثم بموجب التقرير النهائي يتم قبول أو رفض شحنة الحليب مع الملاحظة أن الرفض نادرا ما يحدث.

مست التحاليل عدة جوانب مرتبطة بالنوعية ومؤثرة فيها وهي درجة حرارة الحليب، كمية الماء المضافة، المضادات الحيوية، المواد الدسمة، الكثافة والحموضة الظاهرية مع العلم أن الملبنة تستقبل أكثر من 6000 لتر يوميا من الحليب الطازج. نلخص النتائج المتحصل عليها في النقاط الآتية:

- ❖ احتواء الحليب على كميات متباينة من الماء المضاف، بلغ أعلى متوسط لها في عينة الممول-1- خلال الأسبوع الأول بـ 54 ل\م^3 بالإضافة إلى احتواء بعض شحنات الحليب لهذا الممول والممول-2- على المضادات الحيوية من عائلة β-لاكتام.
- ❖ عدم احترام ظروف النقل من حيث إبقاء الحليب في درجة حرارة أقل من 6 درجات مئوية، بينما أقل درجة سجلت هي 6.7 °م لترتفع في بعض الشحنات إلى 15.6 °م.
- ❖ تركيز الحليب من المواد الدسمة وكثافته كانا أقل من القيم المعيارية إذ لم يتجاوز أعلى متوسط لهما 33.7غ\ل و1.029كلغ\ م$_3$ على الترتيب.
- ❖ أما عن الحموضة الظاهرية فقد أتت النتائج في معظمها ضمن المجال المعياري لهذا العامل وتراوحت حسب العينات ما بين 17 و18.7°د.

من خلال هذه النتائج يمكن القول أن الحليب الخام الذي استقبلته الملبنة في فترة عملنا بها كان على العموم مقبولا من حيث الجودة غير أنها لازالت بعيدة عن المستوى المطلوب. لكن من أجل الحكم بشكل دقيق على مثل هكذا موضوع يجب أن يستكمل العمل بتوسيع التحاليل لتشمل جميع مكونات الحليب وأن

تجرى على مستوى وحدات إنتاجية عديدة مع توسيعها إلى الحضائر المنتجة للحليب حتى نتمكن من ضبط موطن الخلل والوصول إلى منتوج بجودة عالية.

المستندات المرجعية

❖ المستندات المرجعية باللغة العربية

الحيدري، أ.، ع. الصغير و م. آل الشيخ. 2002. تأثير الإجهاد الحراري في إنتاج الحليب وفي بعض الاستجابات الحرارية لبقر الهولشتاين عالي الإنتاج في البيئة شبه الجافة. *مجلة جامعة الملك سعود، العلوم الزراعية*، **14** (1): 45-54

الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. 1993. وزارة الاقتصاد: قرار وزاري مشترك يتعلق بمواصفات بعض أنواع الحليب المعد للاستهلاك وعرضه. العدد 69، لسنة 1993، الصفحة: 18-24

المصري، ع.، و س. سلهب. 2011. العوامل المؤثرة في إنتاج الحليب اليومي عند أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العموم البيولوجية*، **44** (5): 59-66.

المصري، ع.، س. سلهب و ص. موسى. 2012. العوامل المؤثرة في إنتاج الحليب الكلي عند أبقار الهولشتاين فريزيان في مزرعة خرابو. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، **28** (2): 259-272

❖ المستندات المرجعية باللغات الأجنبية

AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments). 2009. La nutrition : le calcium [en ligne], mis à jour le 02/10/2009, [http://www.afssa.fr/index.htm] (consulté le 25/03/2020).

Agabriel, C., J.B. Coulon, G. Marty et N. Cheneau. 1990. Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache : Etude dans des exploitations du Puy-de-Dôme. *INRA Prod. Anim.*, **3** (2) : 137-150.

Aggad, H., F. Mahouz, A-Y. Ahmed et M. Kihal. 2009. Évaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'Ouest algérien. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **160** (12) : 590-595. https://www.revmedvet.com/2009/RMV160_590_595.pdf

Alais, C., G. Linden et L. Miclo. 2003. Biochimie alimentaire. 5ème Ed. Dunod, Paris. 250 p.

Amiot, J., S. Fourner, Y. Lebeuf, P. Paquin, R. Simpson and H. Turgeon. 2002. Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait. *In* : **C.L. Vignola (éd.),** Sciences et technologie du lait : Transformation du lait. Ed. Presses internationales Polytechnique, Montréal, Canada. p. 1-73.

Anonyme. Du lait aux fromages. https://sites.google.com/site/tpefromages/home/fabrication-fromage-le-lait/fabrication-fromage-TBTP--qualite-du-lait (consulté le 26/08/2020).

ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). 2020. Le calcium [en ligne], mis à jour le 08 janvier 2020 [https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium] (consulté le 20 mars 2020).

Baggot, J.D. 1977. Principles of drug disposition in domestic animals: the basis of veterinary clinical pharmacology. Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA. 238p.

Balhelot, B. 2016. Propriétés organoleptiques [en ligne], modifié le 07/11/2016, [https://www.definitions-marketing.com/definition/proprietes-organoleptiques/] (consulté le 30/03/2020).

Barberis, G. et J-P. Chiaradia-Bousquet. 1994. Législation sur l'homologation des pesticides. [En ligne], [http://www.fao.org/3/T0553F/T0553F.pdf], consulté le 29 Mai 2020.

Barnouin, J-C., J-C. Fayet, M. Brochart et A. Bouvier. 1983. Enquête écopathologique continue : hiérarchie de la pathologie observée en élevage bovin laitier. *Annales de Recherches Vétérinaires*, **14** (3) : 247-252.

Bassbasi, M., A. Hirri et A. Oussama. 2013**.** Caractérisation physico-chimique du lait cru dans la région de Tadla-Kelaa au Maroc : Application de l'analyse exploratoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, **2** (4): 512-517.

Belitz, H. D., W. Grosch et P. Schieberle. 2009. Milk and Dairy Products. *In*: Food Chemistry. 4ème Ed. Springer, Berlin, Heidelberg, p 498-545.

Bénédicte, N. 2012. Le lait : produits, composition et consommation en France. *Cahiers de nutrition et de diététique*, **47** : 242-249.

Bérard, H. L., J.M. Rosell et J. Turgeon. 1936. L'influence de l'alimentation des vaches laitières sur la production de lait de bonne qualité industrielle. *Le Lait*, **16** (160) : 1068-1083.

Bergerot, N. 2010. Les apports nutritionnels en vitamines des produits laitiers. [En ligne] mis à jour le 22/10/2019 [https://www.produits-laitiers.com › les-apports-nutritionnels-en-vitami...], (Consulté le 23/03/2020)

Bertrand, S. et K. Duhem. 2004. Transferts de produits phytosanitaires dans le lait : éléments de connaissances. *Renc. Rech. Ruminants*, **11** : 15-22.

Bories, G. 1993. Résidus alimentaires dans les laits animaux et le lait de femme. *In* : **Martinet, J. et Houdebine L-M.** (éd.), Biologie de la lactation. Ed. INSERM/INRA, Paris, France. p : 557-579.

Boubendir A., M. A. Hamidechi, M. Mostakim, S. El Abed et S. Ibnsouda Koraichi. 2011. Incidence de Listeria spp. et autres bactéries psychrotrophes dans le lait cru bovin dans le Nord Est Algérien. *Revue Méd. Vét.*, **162** (5) : 265-269.

Boubezari, M. T. 2010. Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines et caprines dans quelques élevages de la région de Jijel. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Magister en médecine vétérinaire, Université Mentouri, Constantine.124p

Bourgois, C.M. et J.P. Larpent. 1989. Microbiologie alimentaire : les fermentations alimentaires. Ed. Lavoisier Tec. et Doc., Paris. p. 3-6 ; 204-206 ; 283.

Bourgois, C.M., M. Mescle et J.F. Zucca. 1996. Microbiologie alimentaire : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Ed. Lavoisier Tec. et Doc. Paris. pp. 139 -290.

Brisabois, A., V. Lafarge, A. Brouillaud, M.L. De Buyser, C. Collette, B. Garin Bastuji et M.F. Thorel. 1997. Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. *Rev. Sci. Tech. (Int. Off. Epizootics),* **16** (1) : 452-471.

Carole, L.L. 2002. Science et technologie du lait. 3eme Ed. *Presses internationales Polytechniques*, Canada. 28p.

Chouinard, Y. et R. Gervais. 2013. Qu'est-ce qui donne sa saveur et ses arômes au lait ? *Le producteur de lait québécois*, p : 32-34.

Claeys, W.L., S. Cardoen, G. Daube, J. De Block, K. Dewettinck, K. Dierick, L. De Zutter, A. Huyghebaert, H.,Imberechts, P. Thiange, Y. Vandenplas, and L. Herman. 2013. Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control,* **31** (1) : 251-262.

CNIEL (Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière). 2017. Technologie Laitière. *Questions sur*, (Hore Série) n° 9**.**

Coulon, J.B., Y. Chilliard et B. Rémond. 1991**.** Effets du stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et ses caractéristiques technologiques (aptitude à la coagulation, lipolyse). *INRA Prod. Anim.,* **4** (3) : 219-228.

Coulon, J.B., C. Hurtaud, B. Rémond et R. Vérite. 1998. Facteurs de variation de la proportion de caséines dans les protéines du lait de vache. *INRA Prod. Anim.*, **11** (4) : 299-310.

Dalgleish, D. G. and M. Corredig. 2012. The structure of the casein micelle of milk and its changes during processing. *Annual Review of Food Science and Technology,* **3** (1): 449-467.

Debeche, E.H., F. Ghozlane et T. Madani. 2018. Importance de certains résidus d'antibiotiques dans le lait de vache en Algérie. Cas de la wilaya de M'sila. *Livestock Research for Rural Development*, **30** (6): http://www.lrrd.org/lrrd30/6/haoua30101.html

Dellaglio, F., H. De Roissard, S. Torriani, M.C. Curk et D. Janssens. 1994. Caractéristiques générales des bactéries lactiques. *In* : **De Roissard, H. et F.M. Luquet** (éds.), Bactéries lactiques : Aspects fondamentaux et technologiques. Tome 1. Ed. LORICA, Uriage, France. p. 25-116.

Demarquilly, C. 1998. Ensilage et contamination du lait par les spores butyriques. *INRA Prod. Anim.,* **11**(5) : 359-364.

Desmasures, N. et E. Beuvier. 2011. Nature et quantité de microflores des laits *In* **C. Laithier** (éd.), Microflore du lait cru : Vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation. Ouvrage collectif réalisé dans le cadre du RMT « filières fromagères valorisant leur terroir » animé par le CNAOL et le GIS Alpes Jura. p. 17-26.

Devoyod, J.J. 1996. L'emploi des nitrates dans la fabrication des fromages. *Ann. Nutr. Alim.*, **30** : 789-792.

Dukhin, A.S., P.J. Goetz and B. Travers. 2005. Use of Ultrasound for Characterizing Dairy Products. *J. Dairy Sci*., **88**:1320-1334.

Enjalbert, F. et A. Meynadier. 2016. Alimentation des vaches laitières et composition en acides gras du lait**.** *Bull. Acad. Vét. France***, 169** (3) : 171-175.

Essalhi, M. 2002. Relation entre le système de productions bovines et les caractéristiques du lait. Mémoire 3ème cycle. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc. 104 p.

Fabre, J.M., O. Bouquet et C. Petit. 2006. Extrait du livre : Comprendre et prévenir les risques de résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale, p 25-47.

Fabre. J.M., J.P. Moretain et X. Berthelot. 2002. Évolution de la méthode interprofessionnelle de recherche des résidus d'antibiotiques dans le lait. *Bulletin des GVT*, (15) : 26-28.

FAO (Food and Agriculture Organisation). 1995a. Laits d'animaux laitiers. *In* : Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO *: Alimentation et nutrition*, n° 28, [en ligne] [http://www.fao.org/3/t4280f/T4280F04.htm] (consulté le 02 mars 2020).

FAO. 1995b. Produits laitiers : consommation, technologie et microbiologie. *In* : Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO *: Alimentation et nutrition*, n° 28, [en ligne], [http://www.fao.org/3/t4280f/T4280F08.htm] (consulté le 10 avril 2020).

FAO/OMS (Food and Agriculture Organisation/Organisation Mondiale de la Santé). 2000. Codex Alimentarius. Lait et produits laitiers, vol. **12**, 2ème éd. Rome, Italie, FAO, 129-136.

Federicci-Mathieu, C. 2000. Résidus dans le lait et sécurité alimentaire : quels risques ? quels moyens de maîtrise ? *Revue : Bulletin des GVT.*, (7) : 21-22.

Ferkhi, A. 2020. Filière laitière en plein essor (Mila) : Production de 37 millions de litres de lait cru en 2019.
https://www.lemaghrebdz.com/?page=detail_actualite&rubrique=Regions&id=98761

Fernane, H. 2017. Etude des bactéries thermorésistantes dans le lait. Thèse de doctorat. Université Mustapha Stambouli, Mascara, Algérie. 147p.

FLPLW (Filière Lait et Produits Laitiers de Wallonne). 2014. À propos du lait cru ... [en ligne] brochure de 68 pages publié en Mars 2014. [https://www.ficow.be/ficow.site/wp-content/Uploads/A_propos_du_lait_cru_Mars_2014.pdf] (consulté le 22/04/2020).

Fox, P. F. 2003. Significance of indigenous enzymes in milk and dairy products. *In:* **J. R. Whitaker, A. G. J. Voragen, and D. W. S. Wong (Eds.)**, Handbook of food enzymology, New York, USA: Marcel Dekker. p. 255-277.

Fox, P.F. and A.L. Kelly. 2006. Indigenous enzymes in milk: Overview and historical aspects-Part 1. *International Dairy Journal*, **16:** 500-516.
Frank, J.F. and A.N. Hassan. 2003. Microorganisms associated with milk. *In*: **Roginski, H., J.W. Fuquay and P.F. Fox** (eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Ed. Academic Press, London, UK. p. 1786-1796.

Franworth, E. et I. Mainville. 2010. Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique. Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe. http://www.dos.transf.edwa.pdf.

Fredot, E. 2017. Connaissance des aliments. Le manuel, Collection : *Réussir son BTS Diététique.* 4ème Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris. p 21-31.

Gänzle, M.G., G. Haase and P. Jelen. 2008. Lactose: crystallization, hydrolysis and value-added derivatives. *International Dairy Journal*, **18** (7) : 685-694.

Gaucheron, F. et G. Tanguy. 2009. Modifications de la qualité biochimique des laits et des produits laitiers par la technologie. *Renc. Rech. Ruminants*, **16** : 131-134.

Gedilaghine, V. 2005. La rationalisation du traitement des mammites en exploitation laitière-conception et réalisation d'une enquête d'évaluation de la mise en place de l'action GTV partenaire dans le département de la manche. Thèse pour le doctorat vétérinaire, faculté de médecine de Créteil. p : 9-73.

Glasser, F., Ferlay, A. and Y. Chilliard. 2008. Oilseed lipid supplements and fatty acid composition of cow milk: a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, **91** : 4687-4703.

Godineau, E. 2019. Lait cru : c'est quoi exactement ? [En ligne] publié le 04/06/2019 [https://www.topsante.com/nutrition-et-recettes/les-bons-aliments/produits-laitiers/lait-cru-c-est-quoi-exactement-632128] (consulté le 31/03/2020).

Gouach, G. 2018. Quel est le lien entre l'alimentation des vaches et la composition du lait ? [En ligne] publié le 26/02/2018 [https://www.mangeons-local.bzh/lien-entre-lalimentation-vaches-composition-lait/] (consulté le 02/04/2020).

Gregory, M.E. 1975. Water-soluble vitamins in milk and milk products. *J. Dairy Res*., **42** :197-216.

Guillou, H., J.P. Pelissier et R. Grappin. 1976. Méthodes de dosage des protéines du lait de vache. *Le Lait*, **66** : 143-175.

Guiraud, J.P. 1998. Analyse du lait. *In* : Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, Paris, France, p. 387-413.

Hachana, Y., W. Aouini, L. Lanouar, M. Guider. 2018. Effet de la qualité du lait cru sur la qualité de la poudre de lait écrémé. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, **50** (2): 3015-3024

Hamiroune, M., A. Berber et S. Boubekeur. 2014. Qualité bactériologique du lait cru de vaches locales et améliorées vendu dans les régions de Jijel et de Blida (Algérie) et impact sur la santé publique. *Ann. Méd. Vét.,* **158 :** 137-144.

Hoden, A. et J.B. Coulon. 1991. Maîtrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques (1). *INRA Prod. Anim.*, **4** (5) : 361-367.

IFEN (Institut Français de l'Environnement). 2004. Les pesticides dans les eaux, sixième bilan annuel, données 2002. *Etudes et travaux,* (42), 32 p.

INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). 2013. Pesticides : Effets sur la santé. *Une expertise collective de l'Inserm, Dossier de presse,* 6 p.

Jakob, E., H. Winkler et J. Haldemann. 2009. Critères microbiologiques pour la fabrication du fromage. Ed. Agroscope Liebfeld-Posieux. Groupe de discussions Nº 77. F. : 5-31.

Jouan, P. 2002. Lactoprotéines et lactopeptides, propriétés biologiques. Collection : *un point sur…* 1ère Ed. INRA, Paris. 127 p.

Kali, S., M. Benidir, K. Ait Kaci, B. Belkheir et M.T. Benyoucef. 2011**.** Situation of the dairy sector in Algeria: Analytical approach from the upstream to the downstream. *Livestock Research for Rural Development*, **23** (8): http://www.lrrd.org/lrrd23/8/Kali23179.htm

Kalli, S., M. Saadaoui, S. Ait Amokhtar, B. Belkheir, M. Benidir, A. Bitam, A. Benmebarek. 2018. Éléments d'enquête générale sur la filière lait en Algérie. *Internationnal Journal of Business & Economic Strategy* (IJBES), **8**: 12-19

Keck, G. 1979. Métabolisme des médicaments et toxiques – Elimination**.** *Le Point Vétérinaire*, **8** (38) : 11-19**.**

L'hirondel, J-L. 1998. L'innocuité des nitrates alimentaires. *Médecine/sciences*, **14** : 636-639.

La France Agricole. 2001. Contrôler la qualité du lait à l'odeur.[en ligne], publié le 04/10/2001, [http://www.lafranceagricole.fr/article/controler-la-qualite-du-lait-al-odeur-1,0,68419194.html (consulté le 24/04/2020).

Labioui, H., L. Elmoualdi, A. Benzakour, M. El-Yachioui, E-H. Berny et M. Ouhssine. 2009. Étude physicochimique et microbiologique de laits crus. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, **148 :** 7-16.

Lafitedupont, A. 2011. Les différents laits et leur complexité. Les protéines du lait de vache : aspect nutritionnel et allergie alimentaire. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Limoges, France. p : 37-73.

Lamontagne, M., C.P. Champagne, A.J. Reitz, S. Moineau, N. Gardner, M. Lamoureux, J. Jean et I. Fliss., 2002. Microbiologie du lait. *In* **C.L. Vignola** (éd.), Sciences et technologie du lait : Transformation du lait. Ed. Presses internationales Polytechnique, Montréal, Canada. p. 75-128.

Larpent, J.P., M.P. Copin, A. Germonville, M. Jaquet et J.L. Thétas. 1997. Microbiologie du lait et des produits laitiers. *In :* **Larpent J.P.** (éd.), Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire. Ed. Lavoisier Tec. et Doc., Paris, France. p. 704-805.

Le Minor, L. et C. Richard. 1993. Méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactérie. Institut Pasteur, Paris. 217 p.

Lecerf, J-M. 2013. Les protéines laitières ont-elles des effets particuliers ? *Correspondances en Métabolismes Hormones Diabètes et Nutrition,* **17** (5) : 140-147.

Legarto, J., M. Gelé, A. Ferlay, C. Hurtaud, G. Lagriffoul, I. Palhière, J.-L. Peyraud, B. Rouillé et P. Brunschwig. 2014. Effets des conduites d'élevage sur la production de lait, les taux butyreux et protéique et la composition en acides gras du lait de vache, chèvre et brebis évaluée par spectrométrie dans le moyen infrarouge. *INRA Prod. Anim.,* **27** (4): 269-282.

López Alonso, M., F. Prieto Montaña and M. Miranda. 2003. Cadmium and lead accumulation in cattle in NW Spain. *Vet. Hum. Toxicol.,* **45**(3): 128-130.

Lucey, J. A. and H. Singh. 1997. Formation and physical properties of acid milk gels: a review. *Food Research International,* **30** (7): 529-542.

Madani, T., H. Yakhlef and M. Marie. 2008. Effect of age at first calving on lactation and reproduction of dairy cows reared in semi-arid region of Algeria. *Livestock Research for Rural Development,* **20** (6):121-126

Mansour, L. M. 2015. Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité du lait : effet de l'alimentation. Thèse de doctorat : Production Animale. Sétif : Université de Ferhat Abbas. p. 1-5/190.

Matallah, S., F. Matallah, I. Djedidi, K.N. Mostefaoui et R. Boukhris. 2019. Qualités physico-chimique et microbiologique de laits crus de vaches élevées en extensif au Nord-Est Algérien. *Livestock Research for Rural Development,* **29** (11) https://www.researchgate.net/publication/331159491

Menard, J.L., P. Roussel, S. Masselin-Silvin, R. Puthod, T. Hetreau, A. Foret, B. Houssin, C. Aracil et M. Le Guenic. 2004. Contamination bactérienne d'une litière de stabulation libre paillée : effet de la fréquence de paillage et proposition d'une méthode pour son évaluation. *In :* Rencontres sur les Recherches autour des Ruminants. Institut de l'Elevage – INRA, Paris, 11 : 333–336.

Mensah, S.E.P, H.Y. Ahissou, O.D. Koudande, S. Salifou, G.A. Mensah and F.A. Abiola. 2011. Detection of antibiotics residues in meat of reformed and marketed laying hens in southern Benin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**: 2195-2204.

Messomo, N.F. 2006. Étude de la distribution et de la qualité des médicaments vétérinaires au Cameroun. Thèse de Docteur vétérinaire de l'EISMV de Dakar, Sénégal. 114 pp.

Miglior, F., A. Sewalem, J. Jamrozik, D.M. Lefebvre and R.K. Moore. 2006. Analysis of milk urea nitrogen and lactose and their effect on longevity in Canadian dairy cattle. *J. Dairy Sci.,* **89:** 4886-4894.

Parguel, P., G. Corrot et O. Sauvée. 1994. Variations du point de congélation et principales causes du mouillage du lait de vache. *Renc. Rech. Ruminants,* **1** : 129-132.

Pien, J. et S. Herschdoerfer. 1935. Les saveurs et odeurs anormales du lait. *Le Lait,* **15** (141) : 1-15.

Pirizi, A., Lauret, A. and J.P. Dubeuf. 2007. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Res*., **68:** 167-178.

Pougheon, S., et J. Goursaud. 2001. Le lait et ses constituants : caractéristiques physicochimiques. *In* : **Debry, G. (éd)**, Lait, nutrition et santé. Ed. Tec & Doc, Paris, 342 p.

PROMET (Société de Promotion et d'Etudes). 2008. Etude des déterminants de la qualité du lait. Rapport final, 42p.

Rabha, B. 2012. Streptococcus thermophilus : Isolement et recherche systématique de souches indigènes productrices. Thèse de doctorat. Faculté des sciences, Université Es-sénia, Oran, Algérie. 153p.

Riantou, B. A. 2008. Contrôle des résidus : exemple des antibiotiques dans les aliments au Sénégal. Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique « harmonisation et enregistrement de la distribution et du contrôle de qualité », Dakar 25-28 Mars 2008.

Ribadeau-Dumas, B. 1991. Physicochimie et biochimie des protéines du lait. Données récentes. *Lait,* **71 :** 133-139.

Rowe, A.M., K.M. Brundage and J.B. Barnett. 2007. In vitro atrazine-exposure inhibits human natural killer cell lytic granule release. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **21** (2): 179-188.

Samandoulougou S., A.J. Ilboudo, G. Sanon/Ouédraogo, K. Tindano, H. Compaore, A. Ouedraogo, A. Savadogo and A.S. Traore. 2016. Utilisation de médicaments vétérinaires en production bovine et aviaire et sécurité sanitaire des aliments d'origine animale au Burkina Faso. *The International Journal of Multidisciplinary Sciences*, **4** : 50-79.

Sanders, P., A. Bousquet-Melou, C. Chauvin, P-L. Toutain. 2011. Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. *INRA Prod. Anim*., **24** (2): 199-204.

Schultz, M.M., L.B. Hansen, G.R. Steuernagel and A.L. Kuck. 1990. Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **73**: 484-493.

Scintu, M.F. and G. Piredda. 2007. Typicity and biodiversity of goat and sheep milk products. *Small Ruminant Res*., **68:** 221-231.

Seme, K., W. Pitala, G. E. Osseyi. 2015. Qualité nutritionnelle et hygiénique de laits crus de vaches allaitantes dans la région Maritime au Sud-Togo**.** *European Scientific Journal*, **11** (36) :359-376

Srairi, M.T. et A. Hamama. 2006. Qualité globale du lait cru de vache au Maroc : Concepts, état des lieux et perspectives d'amélioration. *Transfert de technologie en agriculture, (PNTTA)*, 137 : 1-4.

Stoltz, R. 2002. Les résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale : Evaluation et maitrise de ce danger. Thèse de doctorat Vétérinaire, Lyon. p. 22-35/152.

Tapernoux, A. 1928. Les relations entre l'acidité actuelle et l'acidité potentielle du lait. *Le Lait*, **8** (79) : 686-698.

Tarzaali, D., A. Dechicha, S. Gharbi, M.K. Bouaissa, N. Yamnaine et D. Guetarni. 2008 Recherche des résidus des tétracyclines et des bêta-lactamines dans le lait cru par le MRL Test (Rosa Test) à Blida, Algérie. ***In*** 6ème Journées scientifiques vétérinaires sur le médicament vétérinaire : nouvelles approches thérapeutiques et impact sur la santé publique, École nationale vétérinaire, Algérie, 23–24p. www.oie.int/fileadmin/Home/eng/...%26.../10062014-00034-FR-Mensah.pdf

Tchangai, D.P. 1992**. C**ontribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits et produits laitières commercialisés au TOGO. Thèse de Doctorat : Vétérinaire. Université de Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal. 143p.

Theus, S.A., K.A. Lau, D.R. Tabor, L.S. Soderberg and J.B. Barnett. 1992. In vivo prenatal chlordane exposure induces development of endogenous inflammatory macrophages. *J. Leukoc. Biol.*, **51** (4): 366-372.

Tir, E., S. Bounoua, M. Heddar, N. Bouklila. 2015**.** Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique de laits crus de vache dans deux fermes de la wilaya de Tissemsilt (Algérie). *ElWahat pour les Recherches et les Etudes*, **8** (2) : 26 – 33

Tolle, A. 1980. The microflora of the udder. *Bull. Int. Dairy Fed*, 120: 4–10.

Tsiplakou, E., C.J. Anagnostopoulos, K. Liapis, S.A. Haroutounian and G. Zervas. 2010. Pesticides residues in milks and feedstuff of farm animals drawn from Greece Chemosphere., 1-9.

ULB (Université Libre de Bruxelles). 2017. Le lait [en ligne], mis à jour en juin 2017, [https://www2.ulb.ac.be/sciences/cudec/LaitComposition.html] (consulté le 15 mars 2020).

Vilain, A.C. 2010. Qu'est-ce que le lait ? *Revue française d'allergologie*, **50** (3) : 124-127.

Yucel , N. and H. Ulusoy . 2006. A Turkey survey of hygiene indicator bacteria and *Yersinia enterocolitica* in raw milk and cheese samples. *Food Control*, **17 (**5): 383-388.

الملحقات

الملحق I

المرسوم التنفيذي رقم 92-25 المؤرخ في 8 رجب 1412 الموافق 13 يناير سنة 1992 والمتعلق بشروط استعمال المواد المضافة إلى المنتوجات وكيفية ذلك.

القسم الأول: الحليب

المادة 2: تخصص تسمية " الحليب " للمنتوج الذي يفرزه الضرع العادي فقط في احتلاب واحد أو في احتلابات متعددة بدون أي اضافة أو نقصان ودون اخضاعه لمعالجة حرارية.

المادة 3: الحليب هو منتوج تام لاحتلاب كامل وغير منقطع لأنثى حلوب ذات صحة جيدة، غير مرهقة وتتلقى غذاء كاملا ويجب أن يكون نظيفا وألا يحتوي على أي لبأ.

المادة 4: تسمية " الحليب " بدون أي بيان لفصيلة الحيوان الذي انتجه، يعني حليب البقرة.

كل حليب ناتج عن أنثى حلوب غير البقرة، يجب تعيينه بتسمية " الحليب " متبوع بتبيان الفصيلة الحيوانية التي أنتجته.

المادة 5: يجب أن يكون الحليب، المعد للاستهلاك أو لصنع منتوج حليبي، من انتاج أنثى حلوب في حالة جيدة.

القسم الثالث: تصنيف أنواع الحليب ومواصفاته

المادة 8: يجب أن تتوفر في الحليب المواصفات الآتية:

- عدد البكتيريا الاجمالي .....اقصاه مليونان (2).
- السلمونيات .....انعدام.
- الاستقرار عند الغليان .....استقرار.
- الحموضة بالغرام من الحموضة الحليبية في اللتر الواحد .....أقصاها 1.8.
- الكثافة.....1.034-1.030.
- المواد الدسمة .....34 غراما في اللتر الواحد على الأقل.

القسم الرابع: شروط جمع الحليب والمحافظة عليه قبل المعالجة

المادة 9: يجب حفظ الحليب فور حلبه في درجة تقل أو تساوي ست (6) درجات مئوية.

المادة 10: يجب وضع الحليب تحت تصرف المؤسسات الحليبية ضمن الشروط الآتية:

- يحدد الأجل الواقع بين الحلب وتسليم الحليب إلى المؤسسات الحليبية بثمان وأربعين (48) ساعة على الاكثر.
- يحدد الأجل الواقع بين الحلب والمعالجة الحرارية الأولى باثنين وسبعين (72) ساعة على الأكثر.

الملحق II: المَعدات المستخدمة للتحاليل

- **الأدوات الزجاجية والمعدات الصغيرة**
  - ✓ كأس بيشر.
  - ✓ ماصة مدرجة 10 مل.
  - ✓ سحاحة مدرجة 25 مل.
  - ✓ مخبار مدرج.
  - ✓ إجاصة مص.
  - ✓ زجاجة ساعة.
  - ✓ دورق مخروطي.
  - ✓ طارحة ماء.
- **المعدات**
  - ✓ لاكتوسكان.
  - ✓ حاضنة.
  - ✓ محرك مغناطيسي + لوحة ساخنة.
  - ✓ ميزان.
  - ✓ مسبار قياس الحرارة.
- **المواد الكيميائية والكواشف**
  - ✓ هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)9/1 نظامي.
  - ✓ الفينول فتالين.
  - ✓ محلول قلوي.
  - ✓ محلول حامضي.
  - ✓ ماء مقطر.

الملحق III

جدول 1: كميات الحليب الطازج المستلمة من الممولين الرئيسيين

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	2629.7	270.1	0.165
	الممول -2-	1743.7	139.1	
	الممول -3-	1893.3	852.5	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	2391	77.3	0.024
	الممول -2-	1880.7	36.5	
	الممول -3-	2846.3	528.4	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	2347.3	67	0.0001
	الممول -2-	1856.7	24.9	
	الممول-3-	2297.3	94.6	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	2245	155.4	0.473
	الممول -2-	1780.7	59.4	
	الممول -3-	2046.7	740	

جدول 2: درجات حرارة الحليب الطازج عند استلامه من الممولين

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	8.3	1.2	0.267
	الممول -2-	7	3	
	الممول -3-	10.7	2.9	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	9.7	1.5	0.579
	الممول -2-	9.3	2.9	
	الممول -3-	11	1	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	10.7	0.6	0.451
	الممول -2-	10.3	0.6	
	الممول-3-	12	2.6	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	15.7	6.7	0.136
	الممول -2-	10.3	4.5	
	الممول -3-	6.7	0.6	

جدول 3: الحموضة الظاهرية للحليب الطازج المستلم من الممولين

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	17	0	0.001
	الممول -2-	17	0	
	الممول -3-	17.8	0.3	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	17.5	0.5	0.702
	الممول -2-	17.2	0.3	
	الممول -3-	17.3	0.6	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	17.2	0.3	0.451
	الممول -2-	18	0.9	
	الممول-3-	17.8	1.04	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	17.7	0.3	0.125
	الممول -2-	18.2	0.8	
	الممول -3-	17.2	0.3	

جدول 4: كمية الماء المضاف للحليب الطازج المستلم من الممولين

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	54	20.3	0.086
	الممول -2-	18.7	19	
	الممول -3-	14.8	18.2	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	33	28.7	0.976
	الممول -2-	28.1	28.4	
	الممول -3-	31.8	27.6	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	11.7	20.3	0.706
	الممول -2-	16.4	28.4	
	الممول-3-	2.4	4.2	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	15.4	26.7	0.699
	الممول -2-	24.1	20.9	
	الممول -3-	8.8	15.3	

جدول 5: كمية المواد الدسمة للحليب الطازج المستلم من الممولين

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	29.33	0.58	0.383
	الممول -2-	29.17	1.76	
	الممول -3-	33.4	6.5	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	33	2	0.138
	الممول -2-	28.67	0.58	
	الممول -3-	32.67	3.79	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	30.67	1.15	0.625
	الممول -2-	31	4	
	الممول-3-	29	1.73	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	33.67	4.51	0.467
	الممول -2-	30.33	2.52	
	الممول -3-	30	4	

جدول 6: كثافة الحليب الطازج للممولين الثلاثة

	الممولون	المتوسط الحسابي	الانحراف القياسي	قيمة P
الأسبوع الأول	الممول -1-	1.024	0.006	0.281
	الممول -2-	1.029	0.001	
	الممول -3-	1.028	0.002	
الأسبوع الثاني	الممول -1-	1.027	0.002	0.587
	الممول -2-	1.027	0.001	
	الممول -3-	1.027	0.001	
الأسبوع الثالث	الممول -1-	1.028	0.001	0.0729
	الممول -2-	1.028	0.001	
	الممول-3-	1.027	0.001	
الأسبوع الرابع	الممول -1-	1.028	0.002	0.609
	الممول -2-	1.029	0.001	
	الممول -3-	1.028	0.001	

الموضوع:

المراقبة الأولية للحليب الطازج المجمع بالملبنات وأهميتها في عملية التحويل: ملبنة "ميلالي" نموذجا

إعــداد الطالبتين:

بوتفنوش بشـــرى

بوهـــالي زينـــب

تاريخ المناقشة 30 :سبتمبر2020

ملخص

الاهتمام بنوعية الحليب الطازج أمر أساسي لعلاقته بالجانبين الصحي والتكنولوجي. تهدف دراستنا إلى التعرف على أهم التحاليل التي تجرى بملبنة "ميلالي" (وادي العثمانية) للتقييم الاولي لنوعيته عند الوصول. تستقبل الملبنة أزيد من 6000 لتر من الحليب الخام يوميا، أبانت نتائج التحاليل احتوائه على كميات من الماء المضاف تراوحت في المتوسط ما بين 2.4 و54 ل \ م3. كما أن درجة حرارته عند الاستقبال كانت أعلى مما هو مطلوب عند جميع الممولين إذ بلغت قيمها ما بين 6.7 و15.6°م. أما عن الحموضة الظاهرية فقد أتت النتائج في معظمها ضمن المجال المعياري لهذا العامل وتراوحت حسب العينات ما بين 17 و18.7°د. العكس من ذلك فقد كانت كثافة الحليب لدى جميع الممولين أقل من القيم المعيارية إذ سجلنا قيما بين 1.024 و1.029، والملاحظة ذاتها سجلت مع تركيز الدهون بقيم تأرجحت بين 28.7 و33.7غ\ل. فيما يخص المضادات الحيوية، أظهرت التحاليل وجودها في بعض عينات حليب الممولين-1- و-2- وكانت هذه المضادات من عائلة β-لاكتام.

الكلمات المفتاحية: *الحليب الطازج، خصائص الحليب، الملوثات، عوامل الجودة، المضادات الحيوية.*

أعضاء لجنة المناقشـــة:	الرتبـــــة	الجامعـــة	الصفـــة
رابـــح قـــلاب	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	رئيســـا
محمـد زواغي	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	مشرفـــا
بلال موساوي	أستاذ مساعد "أ"	عبد الحفيظ بوالصوف	ممتحنـــا