# تقصي جراثيم السَّلمونيلا في الجبن المحلي والبوظة باستخدام نظام VITEK2 في محافظة ادلب

**مؤيد خليل الكوّان*، الدكتور خالد الطويل**، الدكتور يوسف زريق*****

**(الإيداع: 8 آذار 2026، القبول: 6 آيار 2026)**

**الملخص:**

أجريت هذه الدراسة على بعض منتجات الألبان البوظة الجبن البلدي وجبنة الشلل في مدينة إدلب للتقصي عن الجراثيم المعوية السَّلمونيلا Salmonella والستروباكتر Citrobacter والبروتيوس Proteus باستخدام نظام الكشف الجرثومي الآلي VITEK2 . حيث جمعت 130 عينة من مدينة ادلب منها 50 عينة جبن بلدي (25 تصنيع يدوي – 25 تصنيع آلي)، 50 عينة جبن شلل (25 تصنيع يدوي– 25 تصنيع آلي)، و 30 عينة بوظة (15 تصنيع يدوي – 15 تصنيع آلي). أظهرت النتائج خلو عينات الجبن البلدي والشلل والبوظة من جراثيم السَّلمونيلا وبنسبة 0% وفي الجبن البلدي كانت بنسبة 4.2% بينما كانت نسبة تواجد الجراثيم المتقلبة (البروتيوس) 16.7% في كل العينات ونسبة تواجد الجراثيم الليمونية 8.3% في البوظة و 4.2% في الجبن البلدي و 8.3% في جبنة الشلل وبدون وجود فروق معنوية إحصائياً بين المنتجات. كما تبين أن التصنيع الآلي كان أفضل ميكروبيولوجياً من التصنيع اليدوي حيث انخفضت نسب التلوث في المنتجات المصنعة آلياً، رغم عدم وجود فروق معنوية.

**الكلمات المفتاحية:** السَّلمونيلا، جهاز Vitek-2، منتجات الألبان.

***طالب دراسات، تخصص علم الاحياء الدقيقة، كلية العلوم، جامعة ادلب**

****أستاذ مساعد، كلية الهندسة الزراعية، جامعة ادلب**

*****مدرس، كلية الطب البشري، جامعة اللاذقي**

# Salmonella bacteria were detected in local cheese and ice cream using the VITEK2 system in Idlib Governorate.

Moayad Khalil al-Kwan*, Dr. Khalid al-Tawil**, Dr. Youssef Zreik***

(Received: 8 March 2026, Accepted: 6 May 2026)

**Abstract**

130 This study was conducted on some dairy products—ice cream, local cheese, and string cheese—in Idlib city to investigate the presence of *Salmonella*, *Citrobacter*, and *Proteus* bacteria using the VITEK2 automated bacteriological detection system. A total of 130 samples were collected from Idlib city, including 50 samples of local cheese (25 handmade and 25 machine-made), 50 samples of string cheese (25 handmade and 25 machine-made), and 30 ice cream samples (15 handmade and 15 machine-made). The results showed that the local cheese, string cheese, and ice cream samples were free of *Salmonella* bacteria (0%), while the percentage in local cheese was 4.2%. The percentage of *Proteus* bacteria was 16.7% in all samples, and the percentage of *Citrobacter* bacteria was 8.3% in ice cream, 4.2% in local cheese, and 8.3% in string cheese. No statistically significant differences were found between the products. It was also found that automated manufacturing was microbiologically better than manual manufacturing, as contamination rates were lower in automated products, although there were no significant differences.

**Keywords**: Salmonella, Vitek-2 device, dairy products

*Student, Microbiology, Faculty of Science, Idlib University
**Assistant Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Idlib University
*** Lecturer, Faculty of Human Medicine, Latakia University

**1-المقدمة**

لا يُمكن التغاضي عن القيمة الغذائية والاقتصادية للحليب ومُشتقاته، حيث يستهلكها الملايين في حياتهم اليومية( Rostami *et al*., 2014). وذلك تشكل ملوثات الغذاء **الجرثومية** تهديداً كبيراً للصحة العامة (Pang et al., 2024)، وتُعد السَّلْمونيلا من أبرز هذه الجراثيم المنقولة عبر الحليب، تحديداً نوعي من السَّلمونيلا *Salmonella enteritidis* و *Salmonella typhimurium*، التي تسبب أذيات مرضية للبشر نتيجة تناولها لمنتجات الحليب المصنعة والملوثة وأكثرها في معظم البلدان النامية (Rostami et al. 2014 – Hendriksen et al.,2011 Faille et al., 2018–Halawa **et al., 2016**) وجراثيم جنس السَّلمونيلا هي عصيات سلبية الغرام لاهوائية مخيرة يمكن تمييز السَّلمونيلا عن أعضاء الأجناس الأخرى من عائلة Enterobacteriaceae من خلال مجموعة من التفاعلات الكيميائية الحيوية مثل إنتاج كبريتيد الهيدروجين واستقلاب السترات، والليسين كمصدر للنيتروجين، والتتراثيونات كمستقبل (Stevens & Gray، 2013) . وبين بعض الباحثين في دراستهم ان الأنواع الجرثومية المرتبطة بالعدوى المكتسبة من المستشفيات (البشرية والبيطرية) أن السَّلمونيلا هي رابع أعلى مُمْرِض جراثيم مبلغ عنه (15% من حالات العدوى المكتسبة من المستشفيات)، حيث تعتبر جراثيم السَّلمونيلا ذات مصدر ومنشأ حيواني يخرج مع روث الحيوانات مما يسبب وتلوث أرضية وأدوات الخطيرة، وانتشارها بأعداد كثيرة بالوسط المحيط ، (Sebola et al، 2023) وكما تصيب وتنتقل الى الانسان عبر تناول منتجات حليب وأغذية ملوثة وهذا ما يحدث في جميع أنحاء العالم ( Faille et al,.2018) ويعتبر الحليب الخام ومنتجاته والملوثة من المصادر الرئيسية للسَّلمونيلا غير التيفية البشرية (Halawa et al,.2016) ، ويأتي تلوث الحليب الخام بالعوامل المسببة للأمراض من العديد من المصادر مثل روث الماشية ، والضرع المصاب ومعدات الحلب، والهواء الملوث والعلف الحشرات الحيوانية ومن الحلابين (2008 ،.Lacroux et al)، وكما حدث بين ديسمبر 1983 ويوليو 1984، وشملت الاصابة أكثر من 1500 حالة مرضية في عدة مقاطعات كندية وكشفت التحقيقات التي أجريت داخل المصنع أن عيباً في معدات البسترة وظروف تشغيل خاطئة سهلت دخول الحليب الخام الملوث بالسَّلمونيلا إلى أحواض حليب الجبن المعالج حرارياً. (Tucker et al.، 1946) ، وتعد عدوى السَّلمونيلا أحد الأسباب الرئيسية لمرض الإسهال الحاد، حيث تتنوع الصورة السريرية لمرض السَّلمونيلا من التهاب المعدة والأمعاء الشائع إلى الحمى المعوية التي تعد أمراضاً تهدد الحياة. وقد تم الإبلاغ عن العديد من حالات تفشي السَّلمونيلا في جميع أنحاء العالم في السنوات الأخيرة مما يشير إلى أن برامج الوقاية والسيطرة تحتاج إلى تحسين وتطبيق التدابير الوقاية منها الحفاظ على نظافة الغذاء والمياه الملوث المتزايد (Rocha et al.2022 -- Popa & Papa, 2021 ) واستجابةً للقلق العالمي بشأن سلامة الأغذية، هناك طلب متزايد على تقنيات الكشف البسيطة والسريعة والحساسة (Pang ،. 2024) et al وهذا يستلزم إجراء بحوث مستمرة حول السَّلمونيلا وداء السَّلمونيلا للمساهمة في إثراء المعرفة المتعلقة بهذا الكائن الحي والمرض، وفي نهاية المطاف تحسين الاستراتيجيات الوقائية والعلاجية للمرض (OO et al et al. 2022)، وأيضاً أظهرت دراسات بأن الجراثيم الليمونية Citrobacter لها دور في تلوث الحليب ومنتجاته و هي تنتمي لعائلة الامعائيات، وهي عصيات لاهوائية اختيارية سالبة الغرام، وتوجد بكثرة في الماء والتربة والغذاء وأمعاء الحيوانات والبشر. بعد أن كانت تعرف سابقاً بأنها ملوثات بيئية ذات ضراوة منخفضة، والتي تصيب المسالك البولية والكبد والقنوات الصفراوية والصفاق والأمعاء والعظام والجهاز التنفيلي وبطانة القلب والجروح والأنسجة الرخوة والسحايا ومجرى الدم (Liu et al., 2018).

ومن الجراثيم الملوثة للحليب ومنتجاته هي الجراثيم المتقلبة Proteus spp وهي توجد بشكل شائع في الطبيعة، وكثيراً ما ترتبط بالبشر حيث تعمل كممرضات انتهازية مسببة مجموعة متنوعة من الامراض. ولجنس المتقلبة أربعة أنواع وهي:

Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Proteus mixovasianus, Proteus pinerii

وتعتبر المتقلبة Proteus mirabilis والأكثر شيوعاً بعدوى الانسان وهو المسؤول عن 70%-90% من حالات العدوى البشرية وخاصة بالمسالك البولية ويعتبر وجود جراثيم المتقلبة في الطعام وخاصة P. mirabilis لسوء تخزينه أو أنه ملوث بعد الطهي، ويجب اعتبار جميع أنواع اللحوم والأسماك والفواكه والخضراوات والأطعمة المصنعة مع البيض أو الحليب غير المطبوخ على أنها معرضة للتلوث بالجراثيم المتقلبة. حيث أن معظم سلالاتها قادرة على تحليل البروتينات والدهون. لذلك، قد تفسد الأطعمة الغنية بالبروتين والدهون عند تخزينها في ظروف غير مناسبة وهذه الجراثيم حساسة نسبياً للحرارة، حيث تموت بسهولة عند تعرضها للحرارة الرطبة بدرجة55مْ لمدة ساعة واحدة فقط (Kushwaha et al., 2014- El-Maghraby et al., 2024)

**2-هدف البحث Objectives:**

1. الكشف عن وجود جراثيم السَّلْمونيلا والجراثيم المرافقة (المتقلبة والليمونية) في بعض منتجات الألبان التي تباع في السوق المحلية في منطقة إدلب.
2. دراسة مقارنة نسبة التلوث بجراثيم السَّلمونيلا والجراثيم المرافقة في منتجات الألبان بين الإنتاج الصناعي واليدوي.

**3-المواد وطرائق العمل: Materials and Research Methods**

مرحلة زرع العينات Sample culture stage:

تتوفر طرق تقليدية لعزل السَّلمونيلا من منتجات الألبان (El-Gazzar & Marth, 1992).

- **الإكثار الأولي Primary Enrichment**

1)يؤخذ من كل عينة مقدار 25 غرام وتوضع بدورق يحتوي على 225 مل ماء الببتون النظامي Buffered Peptone Water (BPW) لهضم العينة.

2)تُحضن العينات عند 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة لتعزيز نمو السَّلْمونيلا.

- **الإكثار الانتقائي Selective Enrichment:**

1)**مرق الرابابورت** Rappaport-Vassiliadis (RV) broth.

تُنقل 0.1 مل من مزرعة BPW إلى 10 مل من RV broth وتُحضن عند 42.5 درجة مئوية لمدة 24 ساعة.

2)**مرق السيلانيت** :Selenite-broth.

تُنقل 1 مل من مزرعة BPW إلى 10 مل منSelenite-broth وتُحضن عند 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة.

- **الزراعة على الأوساط الانتقائية Selective Media:**

1) اغار زيلوز ليسين ديوكسيكولات Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar.

تظهر مستعمرات السَّلْمونيلا بلون وردي مع مركز أسود بسبب إنتاج غاز **الكبريت** $H_2S$.

2) آغار هيكتون المعوي Hektoen Enteric (HE) agar.

تظهر مستعمرات السَّلْمونيلا بلون أخضر مع مركز أسود بسبب إنتاج$H_2S$ (FDA, 2024).

تم تأكيد الاستعراف على العزلات بواسطة جهاز VITEK-2 حيث تم العمل وفق تعليمات شركة BioMérieux ووفقاً لما جاء في (Pincus,2006.) كما يلي:

(1) تحضير قلم جرثومي لكل عينة محضرة على شريحة رجاحية وصبغها بغرام لتحديد أولي للجرثوم.

(2) تزرع كل عينة على وسط آغار اكسبلوز – ليسين ديوكسي كوليت (XLD) لتنقية المستعمرات.

(3) ثم حضرت معلقات جرثومية من كل عينة قيد الاختبار باستخدام أنابيب بلاستيكية عقيمة شفافة 75*12 mm حيث استخدم لكل عينة أنبوب واحد خاص بالاستعراف.

(4) ثم وضع 3 مل من محلول ملحي عقيم تركيزه (0.45–0.50)% ودرجة حموضته (4.5–7) في الأنبوب.

(5) ثم بواسطة ماسحات قطنية عقيمة أو لوب الزرع تم نقل عدد من المستعمرات النقية إلى الأنابيب الخاصة باختيارات الاستعراف لكل عينة ومزجها بواسطة جهاز رجاج Vortex.

(6) تقاس عكارة المعلقات باستخدام مقياس العكارة المرفق مع النظام DensiCheck بحيث تكون قيمة العكارة ما بين (0.5 – 0.63) بأنابيب ما كفر لاند.

(7) ثم توضع الأنابيب المحضرة في الحامل الخاص بها في جهاز VITEK–2.

(8) ثم توضع بطاقات الاستعراف الخاصة بالجراثيم سلبية الغرام GN–ID في أماكنها المخصصة في الـ Cassette. بحيث تكون كل بطاقة بجوار أنبوب المعلق الجرثومي الخاص بها، وإدخال أنبوب النقل من كل بطاقة في أنبوب المعلق الجرثومي المحاور.

(9) تم وضع ال Cassette يدوياً في محطة التفريع (يسبب تطبيق التفريع سحب المعلقات إلى البطاقات عبر أنابيب النقل لتمتلئ جميع الحفر).

(10) ثم وضعه في الحجرة الثانية التي يتم فيها قطع أنابيب النقل حرارياً وفصل البطاقات عن الحامل.

(11) تم تحصين البطاقات عند درجة حرارة 35.5±1لمدة 10–12 ساعة حيث يتم فيها مسح ضوئي للبطاقات كل 15 دقيقة بأطوال موجية مختلفة.

(12) ثم إعطاء التقرير الخاص بكل بطاقة.

**4–النتائج والمناقشة**

**انتشار تلوث المنتجات الغذائية بجراثيم السَّلمونيلا، المتقلبة والليمونية:**

بينت نتائج الدراسة هذه خلو عينات جبنة الشلل والبوظة من جراثيم السَّلمونيلا وبنسبة 0% وفي الجبن البلدي كانت بنسبة 4.2% بينما كانت نسبة تواجد الجراثيم المتقلبة (البروتيوس) 16.7% في كل العينات ونسبة تواجد الجراثيم الليمونية 8.3% في البوظة و4.2% في الجبن البلدي و8.3% كما هو الجدول (1).

**الجدول رقم (1): نسب تلوث أنواع المنتجات بجراثيم السَّلمونيلا، المتقلبة والليمونية في مدينة ادلب**

| المنتج | جراثيم السَّلمونيلا | الجراثيم المتقلبة | الجراثيم الليمونية |
|---|---|---|---|
| بوظة | %0 | %16.7 | %8.30 |
| جبن بلدي | %4.2 | %16.7 | %4.2 |
| جبن مشلل | %0 | %16.7 | %8.3 |

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وفق الجدول (1) عدم وجود فروق معنوية بين أنواع المنتجات في التقصي عن جراثيم السَّلمونيلا. تتفق نتائج عينات الجبن البلدي مع ما توصل إليه (Ahmed & Shimamoto, 2014) حيث بلغت نسبة التلوث بجراثيم السَّلمونيلا في عينات الجبن 4.3% في مصر. واتفقت أيضاً نتائج الجبن البلدي مع دراسة (El–Baz *et al.*, 2017) في مصر حيث كانت نسبة التلوث 4%. كذلك اتفقت نتائج الجبن البلدي مع ما توصل إليه (Alper & Nesrin, 2013) في

وجود تلوث بجراثيم السَّلمونيلا في عينات الجبن بنسبة بلغت 3% في دراسة أُجريت في منطقة جاناكاليا. كما اتفقت نتائج الجبن المشلل مع ما توصل إليه (سليق *وآخرون*،2010) في سوريا والدراسة التي قام بها (Abd Elaal, 2008) في ألمانيا حيث كانت عينات الجبن خالية من جراثيم السَّلمونيلا لكل منهما. وايضا اتفقت مع دراسة أجريت في إيران قام بها ( Ghadimi *et al.*, 2016) على عينات البوظة حيث كانت خالية من التلوث. في حين اختلفت نتائج الدراسة مع النتائج التي توصل إليها (Singh *et al.*, 2018) في وجود تلوث بجراثيم السَّلمونيلا بنسبة بلغت 7.61% في عينات البوظة. كذلك اختلفت نتائج الجبن البلدي مع الدراسة التي قام بها (Omar *et al.*, 2018) في مصر والدراسة التي قام بها (GODIČ TORKAR & GOLC TEGER, 2006) والدراسة التي قام بها حيث كانت عينات الجبن خالية من جراثيم السَّلمونيلا لكل منها. كذلك اختلفت نتائج الجبن المشلل مع النتائج التي حصل عليها (Mohammed, 2016) إذ بلغت نسبة التلوث بجراثيم السَّلمونيلا في عينات الجبن 7.69%. ومخالفة ايضاً نتائج الجبن المشلل مع ما توصل اليه (Kamal *et al,* 2006) في العراق حيث بلغت نسبة التلوث بجراثيم السَّلمونيلا في عينات الجبن 25%. كما اختلفت أيضاً النتائج مع نتيجة الدراسة التي قام بها (سليق *وآخرون*،2010) في سوريا حيث وصلت نسبة التلوث في عينات الجبن15%.

تشير النتائج إلى أن انخفاض معدل عزل السَّلمونيلا وغيابه في البوظة والجبن المشلل مقابل ظهوره المحدود في الجبن البلدي (4.2%) قد يرتبط بطبيعة التصنيع التقليدي للجبن البلدي واحتمالية التلوث بعد البسترة أو أثناء التداول، وهذا توافق مع (Ahmed & Shimamoto, 2014)و(El–Baz et al., 2017) و(Ghadimi *et al.*, 2016) ، بينما يمكن تفسير الاختلاف مع (Singh *et al.*, 2018) و(Hilmi Yaman, 2006) و(GODIČ TORKAR & GOLC TEGER, 2006) بتباين الظروف الصحية، جودة المواد الخام، مستوى الرقابة وتباين الظروف الجوية.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (1) في العينات الملوثة بالجراثيم المتقلبة عدم وجود فروق معنوية بين أنواع المنتجات.

اختلفت نتائج الدراسة مع ما توصل إليه (El–Maghraby *et al.*, 2024) في مصر بعدم وجود تلوث في عينات البوظة حيث كانت العينات خالية تماماً من التلوث. واختلفت مع دراسة أجريت في الهند قام بها (Syed & Sajad, 2013) حيث كانت نسبة التلوث بجراثيم المتقلبة 11% للبوظة. كذلك كانت النتائج مخالفة لما توصل إليه (GODIČ TORKAR & GOLC TEGER, 2006) بوجود تلوث بنسبة 7.5% فيما يخص الجبن البلدي والجبن المشلل والتي أُجريت في سلوفينيا. كذلك اختلفت مع دراسة قام بها (Awad *et al.*, 2005) في مصر حيث كانت عينات الجبن خالية من التلوث.

يمكن تفسير عدم وجود فروق معنوية بين أنواع المنتجات إلى أن نوع المنتج بحد ذاته لم يكن العامل الحاسم في مستوى التلوث، وإنما قد يعود ذلك إلى مصادر تلوث مشتركة مثل بيئة التصنيع أو أساليب التداول بعد الإنتاج. أما اختلاف النتائج مع دراسات (El–Maghraby *et al.*, 2024) و (Syed & Sajad, 2013)و (Awad *et al.*, 2005) فيمكن تفسيره بتباين الظروف الجغرافية ومستوى الرقابة الصحية، إضافةً إلى الفروق في جودة المواد الأولية والممارسات التصنيعية.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وفق الجدول (1) في العينات الملوثة بالجراثيم الليمونية عدم وجود فروق معنوية بين أنواع المنتجات.

توافقت نتائج الدراسة مع ما توصل إليه (Masud, 1989) في باكستان حيث كانت نسبة التلوث بالجراثيم الليمونية في الآيس كريم 10%. كما توافقت النتائج مع دراسة قام بها (Bastam *et al.,* 2021) في إيران حيث كانت نسبة التلوث 3.3% مع نتائج الجبن البلدي 4% واختلفت مع نسبة التلوث في الجبن المشلل. وكانت نتائج الدراسة متقاربة مع ما توصل إليه ( Awad *et al.*, 2005) في مصر بالنسبة للجبن المشلل حيث كانت نسبة التلوث 12% واختلفت هذه الدراسة مع نسبة التلوث في الجبن البلدي حيث كانت نسبة التلوث 4.2%.

اختلاف النتائج مع (Awad et al., 2005) بانخفاض نسبة تلوث الجبن البلدي (4.2%) مقارنة بالجبن المشلل والبوظة (8.3%) قد يرتبط بطريقة التصنيع والتركيب الفيزيائي والكيميائي للمنتج، إذ أن ارتفاع نسبة الملح في بعض أنواع الجبن التقليدية يحدّ نسبيًا من نمو الجراثيم .كما أن عدم وجود فروق معنوية إحصائيًا يدل على أن مستويات التلوث متقاربة بين المنتجات، ما يشير إلى مصدر تلوث بيئي أو تقني مشترك خلال مراحل الإنتاج أو التداول وليس مرتبطًا بنوع منتج محدد.

وإن توافق النتائج مع دراسات سابقة مثل (Masud, 1989) و (Awad *et al.*, 2005) و (Bastam *et al.*, 2021) يعزز موثوقيتها، بينما يمكن تفسير الاختلافات الطفيفة في نسب التلوث بين الدراسات باختلاف شروط التصنيع، جودة المواد الأولية، ودرجة الالتزام بالرقابة الصحية. وبما أن العينات مأخوذة من مدينة إدلب التي تخضع لرقابة وخدمات جيدة، فإن نسب التلوث المنخفضة نسبيًا تعكس فعالية إجراءات السلامة الغذائية والرقابة الصحية، مع بقاء احتمال حدوث تلوث محدود نتيجة التداول اليدوي أو مراحل ما بعد التصنيع.

**تأثير طريقة التصنيع على مستوى التلوث الميكروبي للمنتجات في مدينة ادلب:**

أظهرت النتائج المُبيّنة وفق الجدول (2):

**الجدول رقم (2): نسب تلوث المنتجات بجراثيم السَّلمونيلا، المتقلبة والليمونية حسب طريقة التصنيع**

| طريقة التصنيع | جراثيم السَّلمونيلا | الجراثيم المتقلبة | الجراثيم الليمونية |
|---|---|---|---|
| يدوي | %2.8 | %27.8 | %13.9 |
| آلي | %0 | %5.6 | %0 |

أن طريقة التصنيع الآلي أفضل من طريقة التصنيع اليدوي في كل المعاملات حيث بلغ متوسط نسبة التلوث بجراثيم السَّلمونيلا للعينات أو المنتجات المصنعة وحسب طريقة التصنيع 2.8% بينما بالطريقة اليدوية كانت 0%.

أما بالجراثيم المتقلبة Proteus بلغ متوسط نسبة التلوث للعينات 27.8% و5.6% تبعاً لطريقة التصنيع اليدوي والآلي على التوالي. وكان متوسط نسبة تلوث العينات بالجراثيم الليمونية كانت نتائج وحسب طريقة التصنيع اليدوي والآلي 13.9% و0% على التوالي. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وفق الجدول (2) في العينات الملوثة بجراثيم السالمونيلا عدم وجود فروق معنوية حسب طريقة التصنيع.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وفق الجدول (2) في العينات الملوثة بجراثيم السَّلمونيلا عدم وجود فروق معنوية حسب طريقة التصنيع.

تتفق نتائج الدراسة مع قام به (Yörük, 2019) في إيران حيث كانت نتائج البوظة ذات التصنيع الآلي خالية من التلوث، كما تتفق مع دراسة أجريت في الصين قام بها (Yan *et al.*, 2022) حيث كانت العينات المعبأة ذات التصنيع الآلي هي الأفضل من غير المعبئة وتتفق مع الدراسة التي أجريت في تركيا وقام بها (Hilmi Yaman, 2006) والتي أظهرت ان العينات ذات التصنيع اليدوي أكثر تلوثا وخطر على الصحة العامة، في حين تختلف مع ما توصل إليه (Ghadimi *et al.*, 2016) أن عينات البوظة ذات التصنيع اليدوي في إيران حيث كانت خالية. وتختلف مع النتائج التي توصل إليها (Yörük, 2019) حيث كانت عينات التصنيع اليدوي خالية من التلوث.

قد يُعزى تفوق التصنيع الآلي إلى تقليل التلامس البشري وضبط الظروف الصحية أثناء الإنتاج. إذ كانت جميع العينات خالية (0%) مقارنة بوجود تلوث محدود في التصنيع اليدوي (2.8%). ومع ذلك فإن عدم وجود فروق معنوية إحصائيًا يدل على أن مستوى التلوث العام كان منخفضًا، وربما يعود ذلك إلى فعالية إجراءات الرقابة الصحية في بيئة الدراسة، ما جعل الفروق العملية بين الطريقتين محدودة إحصائياً رغم تفوق التصنيع الآلي ظاهريًا. توافق النتائج مع ما أشار إليه (Yan et al.,

2022) و (Hilmi Yaman, 2006) و (Yörük, 2019) حول انخفاض التلوث في الأنظمة الآلية، بينما يمكن تفسير الاختلاف مع (Ghadimi *et al.*, 2016) في التصنيع اليدوي بتباين شروط النظافة، جودة المواد الأولية، وحجم العينة أو بيئة الدراسات المختلفة.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي في العينات الملوثة بالجراثيم المتقلبة وجود فروق معنوية بالنسبة لمتوسطات التلوث حسب طريقة التصنيع كما ورد في الجدول (2).

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة أجريت في الصين قام بها (Yan *et al.*, 2022) حيث كانت العينات ذات التصنيع الآلي هي الأفضل. وتتفق مع الدراسة التي قام بها (Hilmi Yaman, 2006) التي أظهرت ان العينات ذات التصنيع اليدوي أكثر تلوثا وخطر على الصحة العامة، في حين اختلفت مع دراسة قام بها (Yörük, 2019) حيث كانت نتائج البوظة ذات التصنيع الآلي خالية من التلوث، وتختلف مع ما توصل إليه (Mohammed, 2016) حيث لم يُكشف عن المعويات (السَّلمونيلا، والإشريكية القولونية)، في أيٍّ من عينات الجبن المُصنّع باستخدام الطرق التقليدية.

قد يكون سبب وجود تلوث في المنتجات المصنعة آلياً هو أثناء التعبئة أو النقل أو التخزين. تشير النتائج إلى أن انخفاض التلوث في التصنيع الآلي (5.6%) مقارنة بالتصنيع اليدوي (27.8%) يعكس دور الأتمتة في تقليل مصادر التلوث خاصة التلوث الناتج عن الملامسة البشرية أو الأدوات غير المعقمة. كما أن وجود فروق معنوية يؤكد أن طريقة التصنيع عامل مؤثر إحصائياً في مستوى التلوث الجرثومي. توافق النتائج مع ما أشار إليه (Hilmi Yaman, 2006) حول ارتفاع مخاطر التصنيع اليدوي، بينما يمكن تفسير الاختلاف مع (Mohammed, 2016)و (Mohammed, 2016) بتباين ظروف التصنيع، مستوى الرقابة الصحية، ونوعية المواد الأولية بين مناطق الدراسة.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وفق الجدول (2) في العينات الملوثة بالجراثيم الليمونية وجود فروق معنوية في العينات المدروسة بالنسبة لمتوسطات طرق التصنيع.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة قام بها (Yörük, 2019) في إيران حيث كانت نتائج البوظة ذات التصنيع الآلي خالية من التلوث، وتتفق مع ما توصل إليه (Yan et al., 2022) في الصين حيث كانت العينات ذات التصنيع الآلي هي الأفضل. وتتفق مع الدراسة التي أجريت في تركيا والتي قام بها (Hilmi Yaman, 2006) التي أظهرت ان العينات ذات التصنيع اليدوي أكثر تلوثا وخطر على الصحة العامة، في حين تختلف نتائج الدراسة مع ما توصل إليه (Pooran *et al.*, 2012) حيث أنها كانت خالية من التلوث لمنتجات البوظة ذات التصنيع اليدوي، كذلك تختلف مع ما توصل إليه (Ghadimi *et al.*, 2016) أن عينات البوظة ذات التصنيع اليدوي في إيران حيث كانت خالية. وتختلف مع ما توصل إليه (Mohammed, 2016) في العراق حيث لم يُكشف عن بعض الجراثيم المعوية في أي من عينات الجبن المُصنّع باستخدام الطرق التقليدية.

يمكن تفسير النتائج إلى أن التصنيع الآلي كان أكثر كفاءة في الحدّ من التلوث بالجراثيم الليمونية، حيث بلغت نسبة التلوث 0% مقارنةً بـ 13.9% في التصنيع اليدوي وهذا يتفق مع (Yan *et al.*, 2022) و (Hilmi Yaman, 2006) ، ويُعزى ذلك إلى تقليل التلامس البشري وضبط الظروف الصحية أثناء الإنتاج. كما أن وجود فروق معنوية إحصائيًا يؤكد أن طريقة التصنيع تُعد عاملًا حاسمًا في مستوى التلوث الجرثومي. مما يعزز أن تحسين إجراءات النظافة تقلل المخاطر الميكروبية، بينما يمكن تفسير الاختلاف مع (Ghadimi *et al.*, 2016) قد يعود إلى تباين بيئات التصنيع، جودة المواد الأولية، ومستوى الرقابة الصحية بين المناطق المختلفة.

**4-الاستنتاجات**

1. انخفاض معدل عزل السَّلمونيلا في المنتجات المدروسة يدل على تحسن نسبي في مستوى السلامة الغذائية.
2. ظهور جراثيم *Proteus* و *Citrobacter* يشير إلى تلوث بيئي أو تداولي محتمل.
3. التصنيع الآلي أظهر أداءً ميكروبيولوجياً أفضل من التصنيع اليدوي.

4. عدم وجود فروق معنوية بين المنتجات يدل على احتمال وجود مصدر تلوث مشترك.

**5-التوصيات**

1. تعزيز تطبيق ممارسات التصنيع الجيد (GMP) خاصة في التصنيع اليدوي.
2. تكثيف برامج الرصد الميكروبيولوجي الدوري لمنتجات الألبان.
3. تقليل التلامس البشري أثناء الإنتاج ودعم التحول إلى الأنظمة الآلية.
4. إجراء دراسات مستقبلية للتوصيف الجزيئي ودراسة الأنماط المقاومة للمضادات الحيوية.

**6-المراجع**


1. ابو عهد، ي & ,.سليق، س.، ابو غزة، ص (2010). *كشف بكتريا السَّلمونيلا وعزلها في بعض الأجبان البيضاء الطازجة السورية:* مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية،
2. Abd Elaal, S. F. A. (2008). Microbiological research on some dairy products. *Assiut Vet. Med. J*, *54*(119), 54–68.
3. Ahmed, A. M., & Shimamoto, T. (2014). Isolation and molecular characterization of Salmonella enterica, Escherichia coli O157: H7 and Shigella spp. from meat and dairy products in Egypt. *International Journal of Food Microbiology*, *168*, 57–62.
4. Alper, s, & Nesrin, c. (2013). *Bacterial contamination in fresh white cheeses sold in bazaars.pdf*.
5. Awad, E., Abd-El Aalm, S., & IbrahimmMarwa. (2005). *Occurrence OfProteolyticBacterialnMilkAndSomeDairyProducts*. *33*(3), 183–189.
6. Bastam, M. M., Jalili, M., Sadeghifard, N., Pakzad, I., Taherikalani, M., & Ghafourian, S. (2021). Evaluation of Microbial Profile of Milk and Some Dairy Products in Ilam, West of Iran. *The Open Public Health Journal*, *14*(1), 1–6. https://doi.org/10.2174/1874944502114010001
7. El-Baz, A. H., El-Sherbini, M., Abdelkhalek, A., & Al-Ashmawy, M. A. (2017). Prevalence and molecular characterization of Salmonella serovars in milk and cheese in Mansoura city, Egypt. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, *4*(1), 45–51.
8. El-Gazzar, F. E., & Marth, E. H. (1992). Salmonellae, salmonellosis, and dairy foods: a review. *Journal of Dairy Science*, *75*(9), 2327.
9. El-Maghraby, M. S. M. A., Abd, A. A., Tawab, E., & Selim, A. O. (2024). Benha Veterinary Medical Journal Original Paper Isolation and antimicrobial susceptibility of Proteus vulgaris isolated from milk and dairy products. In *Benha Veterinary Medical Journal* (Vol. 47).

10. El-Maghraby, M. S. M. A., awad, A. A., El-Maghraby, M. S. M. A., Darwish, W. S., & Selim, A. O. (2025). Molecular Characterization of Proteus mirabilis Recovered From Milk and Dairy Products. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, *0*(0), 1–9. https://doi.org/10.21608/ejvs.2024.327780.2423
11. Faille, C., Cunault, C., Dubois, T., & Bénézech, T. (2018). Hygienic design of food processing lines to mitigate the risk of bacterial food contamination with respect to environmental concerns. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *46*, 65–73. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.10.002
12. FDA. (2024). *Bacteriological Analytical Manual (BAM) Chapter 5 Salmonella – May 2024 Edition*. www.fda.gov
13. Ghadimi, S., Heshmati, A., Azizi Shafa, M., & Nooshkam, M. (2016). Microbial Quality and Antimicrobial Resistance of Staphylococcus aureus and Escherichia coli Isolated from Traditional Ice Cream in Hamadan City, West of Iran . *Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection*, *4*(1), 39781–39781. https://doi.org/10.17795/ajcmi.39781
14. GODIČ TORKAR, K., & GOLC TEGER, S. (2006). THE PRESENCE OF SOME PATHOGEN MICRO ORGANISMS, YEASTS AND MOULDS IN CHEESE SAMPLES PRODUCED AT SMALL DAIRY-PROCESSING PLANTS . *Acta Agriculturae Slovenica, 88*(8), 887-
15. Halawa, M., Moawad, A., Eldesouky, I., & Ramadan, H. (2016). Detection of antimicrobial phenotypes, ß-lactamase encoding genes and class L INTEGRONS in Salmonella serovars isolated from broilers. *Int. J. Poult. Sci*, *15*(1), 1–7.
16. Hendriksen, R. S., Vieira, A. R., Karlsmose, S., Lo Fo Wong, D. M. A., Jensen, A. B., Wegener, H. C., & Aarestrup, F. M. (2011). Global monitoring of Salmonella serovar distribution from the World Health Organization Global Foodborne Infections Network Country Data Bank: results of quality assured laboratories from 2001 to 2007. *Foodborne Pathogens and Disease*, *8*(8), 887–900.
17. Hilmi Yaman. (2006). *Microbial quality of ice cream sold openly by retail outlets in Turkey*.

18. Kamal, S. A., Murad, A. F., & Abbas, R. K. (n.d.). *Prevalence, Isolation and Identification of Microorganisms from Homemade Cheese in Babylon Province*. *30*(1), 2022. Retrieved www.journalofbabylon.com

19. Kushwaha, K., Babu, D., & Juneja, V. K. (2014a). Proteus. In *Encyclopedia of Food Microbiology* (pp. 238–243). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00281-0

20. Lacroux, C., Simon, S., Benestad, S. L., Maillet, S., Mathey, J., Lugan, S., Corbière, F., Cassard, H., Costes, P., & Bergonier, D. (2008). Prions in milk from ewes incubating natural scrapie. *PLoS Pathogens*, *4*(12), e1000238.

21. Liu, L. H., Wang, N. Y., Wu, A. Y. J., Lin, C. C., Lee, C. M., & Liu, C. P. (2018). Citrobacter freundii bacteremia: Risk factors of mortality and prevalence of resistance genes. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, *51*(4), 565–572. https://doi.org/10.1016/j.jmii.2016.08.016

22. Masud, T. (1989). *Microbiological quality and public health significance of ice-cream*.

23. Mohammed, S. J. (2016). Detection of Microbial Contamination in Some Types of Processed Cheeses available In Local Market. *J Fac Med Baghdad*, *58*(1), 75–79. https://doi.org/https://doi.org/10.32007/jfacmedbagdad.581205

24. Omar, D., Al-Ashmawy, M., Ramadan, H., & El-Sherbiny, M. (2018). Occurrence and PCR identification of Salmonella spp. from milk and dairy products in Mansoura, Egypt. *International Food Research Journal*, *25*(1), 446–452.

25. OO, O., Kwaga, J., Kabir, J., Abdu, P., Gitanjali, A., Perrets, A., Cibin, V., Lettini, A., & Aiyedun, J. (2022). Review of Salmonella Characteristics, History, Taxonomy, Nomenclature, Non Typhoidal Salmonellosis (NTS) and Typhoidal Salmonellosis (TS). *Zagazig Veterinary Journal*, *50*(2), 160–171. https://doi.org/10.21608/zvjz.2022.137946.1179

26. Pincus, D. H. (2006). MICROBIAL IDENTIFICATION USING THE BIOMÉRIEUX VITEK ® 2 SYSTEM. Retrieved www.pda.org/bookstore

27. Pang, L., Pi, X., Zhao, Q., Man, C., Yang, X., & Jiang, Y. (2024). Optical nanosensors based on noble metal nanoclusters for detecting food

contaminants: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *23*(1), e13295.

28. Pooran, A., Seepersadsingh, N., & Georges, K. (2012). Evaluation of the bacteriological quality of ice cream sold in Trinidad. *Food Agriculture and Environment*.
29. Popa, G. L., & Papa, M. I. (2021). Salmonella spp. infection–a continuous threat worldwide. *Germs*, *11*(1), 88.
30. Rocha, A. D. de L., Ferrari, R. G., Pereira, W. E., Lima, L. A. de, Givisiez, P. E. N., Moreno-Switt, A. I., Toro, M., Delgado-Suárez, E. J., Meng, J., & Oliveira, C. J. B. de. (2022). Revisiting the Biological Behavior of Salmonella enterica in Hydric Resources: A Meta-Analysis Study Addressing the Critical Role of Environmental Water on Food Safety and Public Health. *Frontiers in Microbiology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.802625
31. Rostami, F., Rahimi, E., Yahaghi, E., Khodaverdi Darian, E., & Bagheri Moghadam, M. (2014). Isolation and evaluation virulence factors of Salmonella typhimurium and Salmonella enteritidis in milk and dairy products. *Iranian Journal of Medical Microbiology*, *8*(1), 54–61.
32. Sebola, D. C., Oguttu, J. W., Kock, M. M., & Qekwana, D. N. (2023). Hospital-acquired and zoonotic bacteria from a veterinary hospital and their associated antimicrobial-susceptibility profiles: A systematic review. *Frontiers in Veterinary Science*, *9*, 1087052.
33. Singh, P., Singh, R. V, Gupta, B., Tripathi, S. S., Tomar, K. S., Jain, S., & Sahni, Y. P. (2018). Prevalence study of Salmonella spp. in milk and milk products. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, *37*(1), 7–12.
34. Stevens, M. P., & Gray, J. T. (2013). Salmonella infections in pigs. In *Salmonella in domestic animals* (pp. 263–294). CABI Wallingford UK.
35. Syed, *, & Sajad, W. (2013). PREVALENCE OF EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE PRODUCING PROTEUS IN RAW MILK, MILK PRODUCTS AND UTI PATIENTS. In *Online) An Online International Journal Available at* (Vol. 2, Number 4). http://www.cibtech.org/cjm.htm

36. Tucker, C. B., CAMERON, G. M., HENDERSON, M. P., & Beyer, M. R. (1946). Salmonella typhimurium food infection from Colby cheese. *Journal of the American Medical Association*, *131*(14), 1119–1120.

37. Yan, L., Pei, X., Miao, J., Li, Y., Yang, S., Peng, Z., Yang, X., Mei, L., Yang, Q., Ren, H., Yang, D., & Shi, H. (2022). Surveillance and examination of microbial contamination in ice cream in China. *Food Quality and Safety*, *6*. https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyac047

38. Yörük, N., & GÜNER, A. (2019). Determination of the presence of Cronobacter sakazakii, Listeria monocytogenes, Salmonella spp. and Enterobactericeae count in ice creams and infant formulas. *ADVANCES IN FOOD SCIENCES*.