دراسة معمّقة: الفعالية المضادة للميكروبات لمنتج Bio-G-Lacto ضد الإشريكية القولونية في الحليب النيّئ

---

١ .المقدّمة

يشكّل استقرار الحليب النيّئ من الناحية الميكروبية تحدّياً كبيراً، ولا سيّما في المناطق التي تفتقر إلى وسائل البسترة أو التبريد. وتُعدّ التلوّثات ببكتيريا الإشريكية القولونية مصدر قلقٍ رئيسي، ليس فقط بسبب قدرتها على التسبّب في أمراض منقولة بالغذاء، بل أيضاً لأنها تُسرّع من فساد الحليب وتقلّل من قيمته الاقتصادية.

يُعدّ Bio-G-Lacto مثبّتاً ميكروبياً يعتمد على الإنزيمات، ويستخدم نظام اللاكتوبيروكسيداز للحدّ من نموّ الكائنات الدقيقة بفعالية. ويتميّز هذا الحلّ بخلوّه من المخلّفات الكيميائية، ويتماشى مع توجّهات المستهلكين العصريين نحو المنتجات الطبيعية، مع تلبية متطلّبات الصحة العامة واحتياجات قطاع الأغذية.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم فعالية Bio-G-Lacto في تثبيط نموّ بكتيريا الإشريكية القولونية في الحليب النيّئ، ضمن ظروف محكمة تُحاكي التحديات الواقعية أثناء التخزين.

---

٢ .المواد والطُرُق

٢.١ التصميم التجريبي

تم تصميم هذه الدراسة لمقارنة أداء Bio-G-Lacto مع الحليب غير المعالج ومع الحليب المعالج بمادة حافظة كيميائية تقليدية.

الهدف:
قياس قدرة Bio-G-Lacto على تثبيط نمو الإشريكية القولونية في الحليب النيّئ على مدى سبعة أيام، في ظل ظروف تبريد غير مثالية.

٢.٢ تحضير العينات

- **مصدر الحليب :**تم الحصول على الحليب النيّئ من مزارع ألبان محلية بعد التأكد من جودته الميكروبية الأولية.
- **التلوث المتعمّد :**تم تلويث العينات ببكتيريا الإشريكية القولونية بمعدل ابتدائي يبلغ 10^3 وحدة تكوين مستعمرات/مل، لمحاكاة سيناريوهات التلوث الواقعية.

٢.٣ مجموعات المعالجة

١ .**المجموعة الضابطة ١ :**حليب نيّئ غير معالج.
٢ .**المجموعة الضابطة ٢ :**حليب نيّئ معالج بمادة حافظة كيميائية قياسية بتركيز ٥٠ جزء في المليون.
٣ .**مجموعة الاختبار :**حليب نيّئ معالج بمنتج Bio-G-Lacto بتركيز ٥ غرام/لتر (٣٠٠ جزء في المليون)، وفقاً للجرعة المثلى الموصى بها في الدراسات السابقة.

٢.٤ ظروف التخزين

•تم تخزين العينات عند درجة حرارة ١٢ درجة مئوية لمحاكاة ظروف التبريد غير المثالية التي تُلاحظ غالباً في المناطق التي تفتقر إلى التبريد المستمر.

٢.٥ التحليل الميكروبيولوجي

تم قياس التعدادات البكتيرية في الأيام ٠، ٣، ٥، و٧ باستخدام تقنيات العدّ القياسي على الأطباق:
•تم التعبير عن النمو البكتيري بوحدة لوغاريتمية (Log CFU/mL) لسهولة المقارنة.
•تم إجراء كل اختبار ثلاث مرات لضمان الدقة.

---

٣ .النتائج

٣.١ ديناميكية النمو

أظهر منتج Bio-G-Lacto قدرة واضحة على كبح نمو بكتيريا الإشريكية القولونية مقارنة بالمجموعتين الضابطتين. عند جرعة ٣٠٠ جزء في المليون، تم تثبيط النشاط الميكروبي بالكامل طوال فترة السبعة أيام.

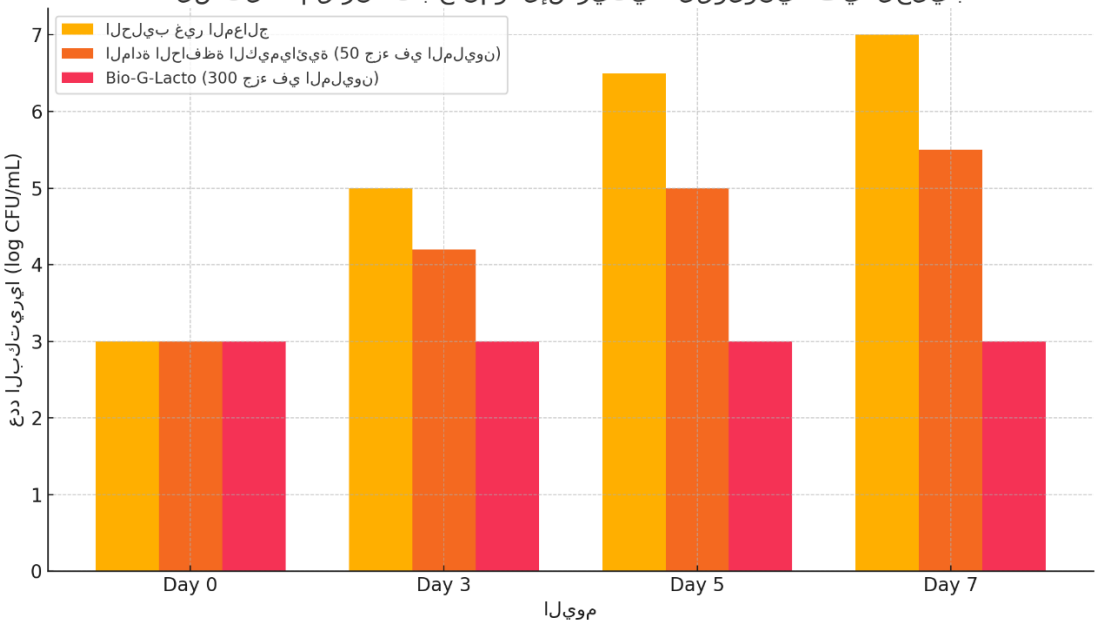
الجدول ١: نمو الإشريكية القولونية في عينات الحليب) لوغ(CFU/mL

اليوم	الحليب غير المعالج	المادة الحافظة الكيميائية (٥٠ جزء في المليون)	Bio-G-Lacto ٣٠٠ جزء في المليون( )
٠	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠
٣	٥,٠٠	٤,٢٠	٣,٠٠
٥	٦,٥٠	٥,٠٠	٣,٠٠
٧	٧,٠٠	٥,٥٠	٣,٠٠

الشكل ١: مقارنة كبح نمو الإشريكية القولونية

يوضح هذا الرسم البياني العمودي الفروقات في التعدادات الميكروبية في العينات المختلفة من الحليب في اليوم السابع.

الشكل ١: مقارنة كبح نمو الإشريكية القولونية في الحليب



٣.٢ الملاحظات

١. الحليب غير المعالج:
زادت أعداد الإشريكية القولونية بشكل كبير، حيث وصلت إلى ٧ لوغ/CFU مل في اليوم السابع، مما يشير إلى تلف سريع للحليب.

٢. المادة الحافظة الكيميائية القياسية (٥٠ جزء في المليون من سوربات البوتاسيوم):
لوحظ تثبيط متوسط لنمو الإشريكية القولونية، حيث وصلت أعداد البكتيريا إلى ٥٫٥ لوغ/CFU مل في اليوم السابع.

٣. Bio-G-Lacto:
تم الحفاظ على تثبيط كامل لنمو الإشريكية القولونية طوال فترة التخزين، حيث بقي عدد البكتيريا عند المستوى الأساسي) ٣ لوغ/CFU مل.(

---

٤. المناقشة

٤.١ فعالية Bio-G-Lacto

يُنتج نظام اللاكتوبيروكسيداز في Bio-G-Lacto أنواعًا تفاعلية من الأوكسجين، مثل الهيبوثيوسيانيت، والتي تستهدف أغشية الخلايا الميكروبية. وتقوم هذه المركبات قصيرة العمر بتثبيط تكاثر الإشريكية القولونية بشكل فعّال دون التأثير على الخصائص الحسية أو الغذائية للحليب.

٤.٢ المقارنة مع المواد الحافظة الكيميائية القياسية

بينما قلّلت المواد الحافظة الكيميائية نمو الإشريكية القولونية بشكل معتدل، أظهر Bio-G-Lacto فعالية متفوّقة من خلال • :تثبيط كامل لنمو الميكروبات لمدة سبعة أيام.
•عدم وجود أي بقايا، مما يتماشى مع متطلبات الملصق النظيف.(Clean Label)

٤.٣ التطبيقات العملية

يقدّم Bio-G-Lacto حلاً فعّالاً من الناحية العملية من خلال:
•تعزيز سلامة الحليب الخام وإطالة فترة صلاحيته في المناطق التي تفتقر إلى التبريد الكافي.
•تقليل الاعتماد على المواد الحافظة الاصطناعية، ودعم إنتاج ألبان طبيعي ومستدام.

---

٥ .الاستنتاج

تؤكد هذه الدراسة فعالية Bio-G-Lacto في السيطرة على الإشريكية القولونية في الحليب الخام من خلال:
•نشاط مضاد للميكروبات فائق، يطيل من الاستقرار الميكروبي.
•تركيبة خالية من البقايا ومتوافقة مع متطلبات "الملصق النظيف"، بما يلبي تطلعات المستهلكين المعاصرين.

يمثل Bio-G-Lacto ابتكارًا ضروريًا في صناعة الألبان، خاصة في المناطق التي يصعب فيها تطبيق طرق البسترة التقليدية.

معلومات الاتصال
BGA Dictum GmbH
Mommsenstraße 7
10629 Berlin / Germany
+49 (0)30 8442891
post@bga-dictum.com
www.bga-dictum.com