مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

تقييم حليب الأطفال المتوفر في السوق الليبي: طرق التحضير، مطابقة المواصفات الليبية، المحتوى البكتيري.

*نصرالدين رجب رحومة
قسم الأحياء الدقيقة كلية العلوم /جامعة مصراتة

عائشة مصطفى ابورويص
مركز مصراتة الطبي

كريم جبريل كريم
قسم الأحياء الدقيقة كلية العلوم /جامعة مصراتة

عبد اللطيف احمد أبوشوفة
قسم الإنتاج النباتي – كلية الزراعة – جامعة مصراتة

عبد الغني علي امشيحيت
مركز الرقابة على الأغذية والأدوية مصراتة

فرج علي ابوشعالة
قسم الأحياء الدقيقة كلية العلوم /جامعة مصراتة

*n.rhouma@sci.misuratau.edu.ly

استلم البحث بتاريخ 2022/1/9م أجيز البحث بتاريخ 2022/**7**/**1** نشر البحث بتاريخ **30**/**7**/**2022**

الملخص

حليب الأطفال الصناعي المجفف (PIF) هو الحليب الذي يتم تحضيره صناعيا كبديل لحليب الأم; على الرغم من كونه ليس خال تماماً من الكائنات الممرضة. تم استبيان طرق التحضير المتبعة من قبل الأمهات ومكونات الحليب الجاف للعلامات التجارية المتوفرة بالإضافة الى الحمولة البكتيرية لأنواع الحليب المستخدمة في الشمال الغربي بليبيا. بينت الدراسة عدم اتباع الأمهات للتوصيات الخاصة بتحضير PIF، كما نتج عن الدراسة تطابق بين جميع العلامات التجارية من حيث المكونات، على الرغم من ذلك، تباينت توصيات العلامات التجارية المختلفة من حيث درجة الحرارة الموصي بها عند إضافة المسحوق. تم عزل العديد من الأنواع البكتيرية المرتبطة بإمراضية الأطفال مثل *E. coli* & *Cronobacter* spp. & *Enterobacter cloacae* & *Citrobacter* spp. & *Klebsiella* spp. & *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*. كانت عزلات أنواع *Cronobacter* spp. مقاومة وبنسبة عالية للسيفالوسبورينات من الجيل الثاني والثالث، وجدت الدراسة وجود فوارق معنوية بين أنواع الحليب المختلفة من حيث تلوثها بالميكروبات .

الكلمات المفتاحية: حليب الأطفال– الصناعي– المجفف– بكتيريا– المكونات– درجة حرارة– التحضير.

1. المقدمة

تم اعتبار أن PIF منتج آمن خالي من الأمراض(Ryan, 1997) ، وبعد ذلك بثلاثة عقود أوصت العديد من المنظمات المنظمة للقوانين الصحية (FAO/WHO, 2004: FAO/WHO,2006 : FDA, 2002 : CDC, 2002) بأنه لا يوجد بديل يطابق الرضاعة الطبيعية، وأن السماح بالرضاعة البديلة في حالات محدودة مثل أطفال الأمهات المصابة بالإيدز وجراحات الثدي كذلك لتجنب خطر حدوث سوء التغذية (Stuebe, 2009) تعتبر السنة الأولي من عمر الإنسان هي الفترة الأهم بالنسبة للأطفال، خاصة نظامه الغذائي، كذلك بالنسبة لصحة الطفل العقلية والفيزيائية، وبشكل عام حتى بلوغ عمر 24 شهر يتوجب تغذية الطفل عن طريق الرضاعة الطبيعية.(FAO &WHO, 2004)

PIF هو حليب بقر أو حليب ماعز يتم تعقيمه ومن ثم يتم تجفيفه بعد ذلك يتم تدعيمه بالمغذيات ليشابه في تكوينه حليب الأم .(Martin, *et al,* 2016) على الرغم من أن PIF يحفظ مجففا، إلا أن بعض الأنواع البكتيرية كبكتيريا *Cronobacter*

Sppوغيرها من البكتيريا المرضة تستطيع الصمود في البيئة الجافة لمدة تزيد عن السنتين والنصف (Caubilla-Barron & Forsythe, 2007). هذه الأنواع البكتيرية تستطيع النمو عندما يتم تحضير PIF عند درجة الحرارة المناسبة لنموها (FAO/WHO, 2004).

يضمن تحضير وجبة PIF عند درجة حرارة 70°م وترك الوجبة عند درجة حرارة الغرفة لتبرد حتى درجة حرارة 37°م التخلص من الغالبية العظمى من الكائنات الدقيقة المرضة التي قد تتواجد في مسحوق PIF (FAO/WHO, 2004: FAO/WHO, 2007: FAO/WHO, 2008). تم تظمين أحد عينات PIF صُنّعت بهولندا في دراسة سابقة FSA project B13010 وتم جمعها من ليبيا وذلك لمقارنة طرق تحضير PIF في بعض الدول النامية، وعلى الرغم من أن درجة الحرارة التي أوصت الدراسة بأن تتم إضافة الحليب عندها كانت الأفضل (60°م) مقارنة بالعينات التي تم جمعها من الدول الأخرى (Forsythe, 2009)، إلا أنها غير كافية للتخلص من الكائنات الدقيقة المرضة والملوثة لمسحوق PIF (FAO/WHO, 2007).

بكتيريا *Cronobacter sakazakii* سالبة لصبغة جرام، غير مكونة للأبواغ، متحركة، احد البكتيريا المسببة للتسمم الغذائي، ينتمي هذا النوع البكتيري لعائلة الامعائيات(Iversen et al., 2008) ، هذه البكتيريا المرضة تتسبب في العديد من الأمراض مثل الالتهاب المعدي القولوني(NEC) ، تجرثم الدم، التهاب السحايا الدماغية، وتتسبب الإصابة بهذه الأمراض في بعض الحالات الى وفاة الأطفال (Bar-Oz et al., 2001; Bowen and Braden, 2006; Caubilla-Barron et al., 2007; Lai, 2001)، وتعتبر المجموعة الأكثر تعرضا للخطر هم الأطفال (عمر أقل من سنة) والأشخاص ذوي المناعة المنخفضة. حديثو الولادة يعتبرون هم الأطفال الأكثر عرضة للخطر وبالخصوص المواليد منخفضي الوزن عند الولادة والأطفال الخدج (FAO/WHO, 2006: FAO/WHO, 2004:FAO/WHO, 2008). تم عزل أنواع بكتيريا *Cronobacter*من العديد من الأغذية مثل الحبوب، الأجبان، الفواكه، اللحوم، الحليب، الخضروات والبهارات (Friedemann, 2007; Iversen & Forsythe, 2003). يعتبر عزل *Cronobacter* spp. من حليب الأطفال الأهم من الناحية الطبية، وهو الأمر الذي أظهر أهمية هذا النوع من البكتيريا لعلماء الأحياء الدقيقة (Forsythe, 2005; Himelright et al., 2002; van Acker et al., 2001). يعتبر PIF منتج غير خال من الكائنات المرضة، على العكس من ذلك فإن الحليب المعقم الجاهز للاستهلاك يعتبر معقم وبذلك خالٍ تماما من الكائنات الدقيقة ومن ضمنها الأنواع البكتيرية المرضة.(Forsythe, 2005)

على الرغم من أن *Cronobacter sakazakii* تعتبر أكثر الكائنات الدقيقة المرضة المعزولة من الحليب، هناك أنواع بكتيرية أخرى تابعة لعائلة الامعائيات تم عزلها من PIF. المرضات التابعة للامعائيات تم عزلها بنسبة 52% من مجموع 141 نوع مختلف من PIF تم جمعها من 35 دولة عبر العالم في سنة 1988 (Muytjens *et al.*, 1988). تعتبر الامعائيات أيضا

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

مسبباً للالتهابات الجهازية في الأطفال حديثي الولادة تتناقص قدرتها على ذلك كلما زادت أعمارهم. في حين أن بكتيريا *Cronobacter sakazakii* تحظى بالاهتمام الأكبر على الرغم من ندرة عزلها من العينات الطبية، الأنواع البكتيرية الأخرى التابعة لعائلة الامعائيات والتي تم عزلها من PIF تعتبر أيضا مسؤولة عن الالتهابات في الأطفال، ونظرا لقلة التقارير المرتبطة التي تبين دورها كممرضات مرتبطة مع PIF. في سنة 1994 حدث تفشي إصابة للأطفال الرضع بوحدة العناية المركزة للأطفال حديثي الولادة ببكتيريا *Citrobacter freundii* وتم تعريف PIF كناقل للعدوى لجميع الأطفال المصابين عند حدوث تلك العدوى (Thurm & Gericke., 1994). كذلك تم ربط تفشي الإصابة بالسالمونيلا بين حديثي الولادة بحليب الأطفال الذي تم عزل الكائن المسبب منه والمرتبط بجميع الإصابات.(Angulo *et al.*, 2008)

تعتبر الطريقة التي يتم بها تحضير وجبة الطفل كذلك سلوك الأمهات في التعامل مع وجبات الأطفال السبيل الأمثل لقطع مسار العدوى. حيث أن إضافة مسحوق الحليب عند درجة حرارة 70°م وترك المزيج حتى يبرد عند درجة حرارة الغرفة كفيل بالتخلص من أغلب الكائنات المرضة (أبورويص وآخرون 2019). أغلبية النساء في ليبيا لا يقمن بتحضير وجبات PIF بالصورة المثلى الأمر الذي قد يكون مدعى للقلق، وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الأمهات اللاتي تلقين تعليمهن إلى المستوى المتوسط والعالي، إلا أن الأمهات الحاصلات على مستوى عالٍ من التعليم أظهرن أقل اهتماماً بطرق التحضير سواء الموصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية أو المدونة على علب الحليب المجفف الأمر الذي سبب في ارتفاع نسبة إصابة أطفالهن بالإسهال (أبورويص وآخرون 2019). وحتى في الدول المتقدمة صناعياً مثل الولايات المتحدة، أظهرت إحدى الدراسات أن أكثر من ثلاثة أرباع الأمهات المشاركات بالدراسة لم يتلقين معلومات كافية عن طريقة تحضير وجبة PIF لأطفالهن، كذلك وبنسبة متقاربة لم يتلقين ما يكفي من المعلومات حول تخزين المخلوط المتبقي من الوجبة، كذلك بينت الدراسة بأن 55% من الأمهات لا يقمن بتعقيم زجاجة الإرضاع بشكل دوري، وأوصت الدراسة بالرفع من مستوى ثقافة الأمهات حول طرق تحضير الوجبات لأطفالهن. (Fein, *et al*. 2008) من المهم رفع المستوى المعرفي والعمل على الرقي بمهارات الأمهات للوصول الى المستوى الأمثل لتجنب المخاطر التي قد تحدث كنتيجة الى عدم تحضير وجبةPIF بالصورة الصحيحة (Ellison, *et al.*, 2017).

2. المواد وطرق العمل

1.2. الاستبانة وتوصيات التحضير المعلمة على علب PIF:

تم جمع 500 نموذج استبانة من ضمن الاستبانات التي تم توزيعها على الأمهات في الشمال الغربي الليبي، تم تحليل البيانات حسب إجابات الأمهات لأجل فهم مدى التزامهن بالتوجيهات المدونة على علب التحضير لفهم مدى التزامهن بطرق

التحضير الآمن لوجبة PIF لغرض تغذية أطفالهن، وذلك من حيث الالتزام بدرجة الحرارة التي يتم عندها إضافة مسحوقPIF ، زمن التبريد، تعقيم الماء قبل إضافة المسحوق، فترة تخزين الحليب المتبقي من الوجبة وتعقيم علبة الإرضاع قبل الاستخدام (Family Health Service The Department of Health Hong Kong SAR Government, 2013). خمسة عشر نوعاً من الحليب المجفف (الأكثر استخداماً من قبل الأمهات) تم جمعها من أرفف الصيدليات من مدينة مصراتة الواقعة ضمن منطقة الدراسة، سبعة أنواع منها بالإضافة الى نوعي الحليب المبسترين منزلياً، والتي يتم استخدامها لتغذية الأطفال عمر 0–6 شهور تم اختبارها لعزل الأنواع البكتيرية الممرضة والتي قد تكون متواجدة في تلك الأنواع. جميع علب PIF كانت سليمة من حيث الشكل الخارجي وكانت جميعها مخزنة في درجة حرارة الغرفة وغير معرضة لأشعة الشمس، كذلك كانت جميعها ضمن فترة الصلاحية. وذلك لأجل تقييم مدى تقيد الأمهات بتوجيهات التحضير التي اوصت بها الشركة المصنعة ومقارنتها بتوصيات منظمة الصحة العالمية سنة 2007 (FAO/WHO, 2007).

2.2.الاختبارات البكتيرية:

تم جمع ثلاثة علب من كل نوع من أنواع الحليب التسعة الأكثر استخداماً من قبل الأمهات، ثمانية أنواع يتم استخداما من قبل الأمهات المشاركات للأطفال ما دون سن الستة أشهر المشاركات في الدراسة ونوع واحد يتم استخدامه للأطفال في عمر 6–24 شهر، وذلك بشرائها بشكل عشوائي من الصيدليات بمنطقة الدراسة، تم اجراء الاختبارات البكتيرية عزلا وتعريفا وفق الدراسة التي قامت بها (Caubilla-Barron, et al., 2004).

تم إجراء اختبار الحساسية للمضادات الحيوية للبكتيريا المعزولة باستخدام طريقة القرص المنتشر (Bauer et al., 1959) ، تم ذلك باستخدام المضادات الحيوية شائعة الاستعمال من قبل أطباء الأطفال في منطقة الدراسة وذلك لأجل اختبار مدى قدرة تلك المضادات الحيوية على مقاومة الأنواع البكتيرية المتواجدة في أنواع المنتج الخاضعة للدراسة.

تم تحليل البيانات الناتجة عن الاستبانة باستخدام اختبار مربع كاي Chi- Square test للاستدلال على مستوى الثقة للبيانات المتحصل عليها.

3. النتائج

تم جمع 18 نوع من PIF أثناء فترة الدراسة من السوق المحلي بمنطقة الشمال الغربي لليبيا، هذه الأنواع يتم استخدامها لتحضير الوجبات للأطفال منذ الولادة وحتى عمر 24 شهر. من ضمن جميع تلك الأنواع، 42.2% من الأمهات استخدمن العلامة التجاريةBebelac ، في حين استخدمت 19.8% حليبMyboy ، بينما تم استخدام العلامات التجاريةPrimalac ، Ensure، Nido بنسبة 6%، 5.2% و5.2% على التوالي من قبل إجمالي الأمهات المشاركات في الدراسة، بينما تم استخدام باقي الأنواع المتوفرة من قبل الأمهات بنسب اقل من 2%، جدول رقم 1.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

جدول (1) أنواع الحليب المجفف (PIF) المستخدمة لتغذية الأطفال من قبل الأمهات الليبيات والمباع بالشمال الغربي الليبي.

نوع PIF	التكرار	النسبة %		نوع PIF	التكرار	النسبة %
Bebelac	211	42.2		S26	7	1.4
Guigoz	15	3		حليب بقر	6	1.2
Myboy	99	19.8		Plasmon	7	1.4
Primalac	30	6		Ensure	28	5.6
Liptomil	7	1.4		Soy Powdered	7	1.4
Aptamil	5	1		Evaporated milk	3	0.6
Similac	8	1.6		Promil	3	0.6
NIDO	26	5.2		Progress	16	3.2
PediaSure	3	0.6		أكثر من نوع	19	3.8

تم ذكر أسماء العلامات التجارية كما ذُكرت من قبل الشركات المصنعة.

في هذه الدراسة تم استبيان الأمهات ما إذا كن يقمن بتغذية أطفالهن عادتاً عن طريق حليبهن أم عن طريق استخدام الحليب الصناعي أو تغذية خلطيه (حليب الأم بالإضافة للحليب الصناعي). تقريباً 34% من الأمهات قمن بإرضاع أطفالهن حتى الستة أشهر الاولى إرضاعا طبيعياً، بينما فقط 12% قمن بإرضاع أطفالهن طبيعياً حتى عمر 18-24 شهر. أما عند استبيان الفترة التي بدأت عندها الأمهات بإدخال الحليب الصناعي لوجبات أطفالهن، أجابت 45% من المشاركات بأنهن قن بذلك خلال الثلاثة شهور الاولى من عمر الطفل في حين 8% فقط ادخلن الرضاعة الصناعية بعد عمر 9 أشهر جدول رقم 2.

جدول (2) إجابات الامهات على الأسئلة المتعلقة بالعادات التي تؤمن القضاء على الكائنات الدقيقة

م	السؤال	العدد	النسبة N (%)	ملاحظات
السؤال الأول	هل تقومين بقراءة تعليمات التحضير المذكورة على العلبة؟			47(9.4) (α)
	نعم	385	77	
	لا	68	13.6	
السؤال الثاني	هل تقومين بتخزين الحليب المتبقي للاستفادة منه مرة أخرى؟			44(8.8) (α)
	نعم	43	8.6	
	لا	413	82.6	
السؤال الثالث	هل تقومين بتسخين الحليب المتبقي لغرض إعادة استخدامه؟			45(9) (α)
	نعم	13	2.6	
	لا	442	88.4	
السؤال الرابع	ماهي الفترة التي تستخدمين علبة PIF بعد استخدامها أول مرة؟			53(10.6) (∝)
	15 فأقل	444	88.8	

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

	أكثر من 15 يوم	3	0.6	
السؤال الخامس	هل تقومين بقراءة تاريخ الصلاحية قبل الاستخدام؟			40(8)(α)
	نعم	439	87.8	
	لا	21	4.2	
السؤال السادس	ما نوع المادة المصنوع منها علبة الإرضاع التي تستخدمينها للإرضاع الصناعي؟			77(15.4) (α)
	زجاج	360	72	
	بلاستك	63	12.9	
السؤال السابع	هل تقومين بغلي قارورة الإرضاع قبل كل عملية إرضاع؟			40(8)(α)
	نعم	337	67.4	
	لا	112	22.4	
	أحيانا	11	2.2	
السؤال الثامن	هل تقومين باستخدام المطهرات لتعقيم قارورة الإرضاع؟			
	نعم	439	87.8	
	لا	21	4.2	
	أحيانا	40	8	
السؤال التاسع	هل تقومين باستخدام الفرشاة المخصصة لقارورة الإرضاع عند تنظيف القارورة؟			
	نعم	369	73.8	
	لا	12	2.4	
	أحيانا	76	15.2	
السؤال العاشر	هل تقومين وبشكل دائم بتعقيم الماء عن طريق الغلي قبل استخدامه في تحضير PIF؟			45(9)(α)
	نعم	403	80.6	
	لا	52	10.4	
السؤال الحادي عشر	عند غلي الماء قبل تحضير الوجبة. هل يتم الغلي لمدة 1-5 دقائق؟			
	نعم	111	22.2	
	لا	183	36.6	
	غير متأكدة	206	41.2	
السؤال الثاني عشر	هل تقومين بتبريد الماء قبل إضافة مسحوق PIF؟			
	نعم	349	69.8	
	لا	94	18.8	
	أحيانا	57	11.4	
السؤال الثالث عشر	هل تقومين بإضافة مسحوق PIF للماء عند درجة حرارة 70°م؟			
	نعم	1	0.2	
	لا	220	44	
	لا أعلم	164	32.8	
	لا إجابة	115	23	

= لا إجابة. ∞ = لا أعلم.

تعتبر قراءة تاريخ الصلاحية وطريقة التعامل مع المنتج من الأساسيات التي تساعد المستهلك على الاستفادة القصوى من المنتج وتجنب أي أضرار قد تتسبب في الحاق الضرر. بينت هذه الدراسة إن غالبية الأمهات اللاتي شاركن في الدراسة (87.8%) يقمن بقراءة تاريخ الصلاحية في حين إن البقية لا يقمن بذلك أو لم يجبن على السؤال. في حين إجابات 77% من الأمهات

بأنهن يقمن بقراءة التعليمات المتعلقة بتحضير وجبةPIF ، في حين 13.6% أكدن بأنهن لا يقمن بذلك، أما 9.4% لم يجبن على السؤال، جدول رقم 2.

يعتبر ما قد يتبقى من PIF المخلوط بعد الوجبة في زجاجة الإرضاع وسط ملائم لنشاط الأنواع البكتيرية وخاصة الممرضة منها وفرصة لتكوين البيوفلم على سطح قارورة الإرضاع والذي من الممكن تكونه على المواد التي يتم تصنيع قارورة الإرضاع منها سواء الزجاج أو البلاستك. تقوم 72% من الأمهات بتفضيل استخدام القوارير المصنوعة من الزجاج، في حين تستخدم 12.9% القوارير المصنوعة من البلاستك، ولم تجب البقية على السؤال. لا تقوم 22.4% من الأمهات بغلي قارورة الإرضاع في حين 8% لم يجبن عن السؤال المعني بالأمر. تستخدم غالبية (87.8%) الأمهات المطهرات لأجل التخلص من الممرضات بشكل دائم أما 37% منهن فيستخدمن المطهرات في بعض الأحيان، ولا تستخدم البقية المطهرات مطلقاً. 73.8% من الأمهات يستخدمن الفرشاة لتنظيف قارورة الإرضاع بشكل دائم، بينما 15.2% منهن لا يقمن بذلك، أما ما نسبته 2.4% لا يستخدمن الفرشاة إلا في بعض الأحيان، جدول رقم 2.

يعتبر تحضير وجبة الحليب بماء غير معقم من المخاطر التي قد يتسبب عنها إصابة الأطفال بالكائنات الممرضة. تمت الإشارة لتعقيم الماء في الاستبانة، أجابت 80.6% من الأمهات المشاركات بأنهن يقمن بغلي الماء قبل استخدامه لغرض تحضير وجبة PIF في حين 10.4 لا يقمن بذلك أما البقية فلم يجبن عن السؤال المطروح. وبشكل أدق، تم سؤال الأمهات ما إذا كن يقمن بغلي الماء مدة 1-5 دقائق، 36.6% منهن لا يقمن بذلك، في حين إن نسبة 41.2% غير متأكدات من المدة الزمنية، أما 22.2% أجبن بأنهن يقمن بغلي الماء للمدة المذكورة. يتم تبريد الماء قبل تحضير وجبة PIFمن قبل 69.8% بينما بقية الأمهات أما أنهن لا يقمن بذلك (18.8%) أو أنهن غير متأكدات من تبريد الماء (11.4%). من بين جميع المشاركات في الاستبانة، واحدة فقط (0.2%) من ضمن الأمهات المشاركات في الاستبيانة تقوم بإضافة الماء عند درجة حرارة 70°م في حين لا تقوم 44% منهن بذلك، أما 32.8% فلسن متأكدات في حين 23% لم يجبن عن السؤال المطروح جدول رقم 2.

أوصت منظمة الصحة العالمية بعدم استخدام PIF بعد مضي ساعتين من تحضيره مع حفظه في الثلاجة في تلك الفترة، حيث يجب على الأمهات عدم استخدامه لتغذية أطفالهن، كذلك عدم استخدام مسحوق PIFبعد فتح العلبة بمدة 15 يوم من فتحها. 82.6% من الأمهات لا قمن باستخدام الحليب المتبقي، بينما تقوم 8.6% منهن بتخزين وجبة PIF المتبقية لغرض إعادة استخدامها، أما 8.8% من الأمهات فلم يجبن عن السؤال المطروح. القليل جدا من الأمهات (2.6%) يقمن بتسخين الحليب المتبقي قبل إعادة استخدامه، في حين 9% لم يجبن عن السؤال المطروح في حين 88ز4% من الامهات

المشاركات لا يقمن باستخدام ما تبقى من الوجبة. عند استبيان فترة استخدام مسحوق الحليب بعد فتح العلبة فقد إجابات الغالبية العظمى (88.8%) من الأمهات بأنهن لا يستخدمن مسحوق PIF بعد مضي 15 يوم عن فتح العلبة، بينما 0.6% أكدن بأنهن يقمن باستخدام العلبة لفترة أكثر من ذلك، أما البقية (10.6%) فلم يجبن عن السؤال المذكور جدول رقم 2.

تم تقييم عدد الوحدات المكونة للمستعمرة (CFU) لسبعة أنواع من الحليب المجفف، ستة أنوع يتم استخدامها للأطفال ما دون الستة أشهر بالإضافة الى نوع NIDO والذي يتم استخدامه بعد عمر السنة، بالإضافة الى نوعي الحليب المبسترين منزلياً. تراوح عدد البكتيريا المتواجدة في الأنواع المختلفة ما بين 10^6x & 6.62x10^5، 3.48 جدول رقم 3.

جدول (3) عدد البكتيريا المتواجدة في أنواع الحليب PIF بالإضافة الى نوعي الحليب المبستر المصنوع منزلياً.

	نوع **PIF**	متوسط عدد البكتيريا لكل مل©
1	Bebelac	3.48 *10^6
2	Myboy	3.02 *10^6
3	Guigoz	3.00 *10^6
4	Primilac	2.40 *10^6
5	Similac	2.60 *10^6
6	Plasmon	2.08 *10^6
7	NIDO	3.78 *10^6
8	Cow milk	7.46 *10^5
9	Goat Milk	6.62 *10^5

©= ملي لتر جاهز للإرضاع.

تم تعريف العديد من الأنواع البكتيرية من تسعة أنواع الحليب المجفف ستة أنواع يتم استخدامها قبل بلوغ الطفل عمر ستة أشهر ونوع واحد يتم استخدامه بعد ذلك العمر بالإضافة الى كلاً من حليب البقر وحليب الماعز المبسترين منزلياً التي تم جمعها من السوق المحلي بمنطقة الدراسة. اختلفت أنواع البكتيريا الممرضة من حيث تكرار العزل والأنواع البكتيرية المعزولة. حيث تم عزل بكتيريا ***Staphylococcus aureus*** من جميع العلامات التجارية دون استثناء. تم عزل النسبة الأعلى (67%) من PIF العلامة التجارية Bebelac أما النسبة الأقل (11%) فتم عزلها من العلامة التجارية **Similac**، كان تكرار عزل بكتيريا ***Staphylococcus aureus*** الأعلى معنوياً. (Chi- Square test) *P<0.5*.

أما بكتيريا *Staphylococcus epidemidis* فقد تم عزلها فقط من العلامات التجارية Bebelac ،Myboy وPrimalac بنسبة 44% و89% و22% على التوالي. بينما تم عزل بكتيريا E. coli فقط من العلامة التجارية Primalac وبنسبة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

11%. تم عزل بكتيريا *Citrobacter freundii* من العلامتين التجاريتين Bebelac و Similac وبنسبة متساوية 11%. تم عزل بكتيريا ***Enterobacter cloacea*** من العلامتين التجاريتين Bebelac وحليب الماعز Goat Milk وبنسبة 11%. تم تعريف خمسة عزلات من بكتيريا ***Cronobacter*** spp. من كل أنواع الحليب التي تم جمعها من السوق المحلي، تم عزل عزلة واحدة من كل من نوعي الحليب Myboy وحليب الماعز وبنسبة 11%، بينما تم عزل هذا النوع البكتيري ثلاث مرات من حليب البقر وبنسبة 33%. تم مقارنة العلامات التجارية المختلفة من حيث تكرار عزل البكتريا الممرضة، وجدت الدراسة أن كلا من النوعين Bebelac وMyboy أعلى معنوياً من حيث عزل الممرضات منهما بالمقارنة مع العلامات التجارية الأخرى(Chi- Square test) *P<0.5*، جدول رقم 4.

جدول (4) الأنواع البكتيرية المعزول من أنواع الحليب الخاضعة للدراسة البكتريولوجية.

			نوع PIF									
			Bebelac	Myboy	Guigoz	Primalac	NIDO	Plason	Similac	Cowmilk	Goatmilk	الإجمالي
نوع البكتيريا	موجبة الجرام	***Staphylococcus aureus***	6	5	3	3	2	2	1	3	3	**28**
			67%	56%	33%	33%	22%	22%	11%	33%	33%	**43%**
		Bacillus	2	1	1	3	1	0	2	0	0	**10**
			22%	11%	11%	33%	11%	0%	22%	0%	0%	**15%**
		Staphylococcus epidermidis	4	8	0	2	0	0	0	0	0	**14**
			44%	89%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	**22%**
	سالبة الجرام	***Escherichia coli***	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
			0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	**2%**
		Citrobacter freundii	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**2**
			11%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	**3%**
		Klebsiella	0	2	0	0	1	0	0	0	0	**3**
			0%	22%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	**5%**
		Enterobacter cloacea	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**2**
			11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	**3%**
		Cronobacter spp	0	1	0	0	0	0	0	3	1	**5**
			0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	11%	**8%**
الإجمالي			**14**	**17**	**4**	**9**	**4**	**2**	**4**	**6**	**5**	**65**
			22%	**26%**	**6%**	**14%**	**6%**	**3%**	**6%**	**9%**	**8%**	**100%**

وتم اختبار الأنواع البكتيرية المعزولة من حيث قدرتها على مقاومة المضادات الحيوية شائعة الاستخدام لعلاج الأطفال في منطقة الدراسة وتم تحديد درجة المقاومة وفق (Hudzicki, 2009). حوالي نصف عزلات بكتيريا Staphylococcus aureus كانت مقاومة للمضادات الحيوية Augmentin وCefuroxime وCeftriaxone في حين كانت جميعها حساسة للمضادين الحيويين Gentamycin وVancomycin بينما كانت 7% من العزلات مقاومة للمضاد الحيوي Erythromycin. أما عزلتي بكتيريا *Citrobacter* Spp فكلاهما كانتا مقاومتين للمضاد الحيوي Augmentin بينما كانت واحدة فقط (50%) مقاومة للمضادين الحيويين Cefuroxime وCeftriaxone بينما جميع العزلات كانت حساسة للمضادين الحيويين Gentamycin وNalidixic acid. قاومت كلا العزلتين المعرفتان *Enterobacter cloacea* المضادات الحيوية Augmentin و Cefuroxime وCeftriaxone بينما أحدهما كانت مقاومة للمضاد الحيوي Nalidixic acid ، في حين كانت العزلتان حساستين للمضاد الحيوي .Gentamycin تم عزل خمسة عزلات *Cronobacter spp.*، جميعها كانت مقاومة للمضادين الحيويين Augmentin وCeftriaxone بينما كنت نسبة مقاومة العزلات للمضادات الحيوية Cefuroxime وGentamycin وNalidixic acid 60% و20% و40% على التوالي جدول رقم 5.

جدول (5): يوضح مقاومة الأنواع البكتيرية المعزولة للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام.

NA 30mg n(%)	VA 30mg n(%)	E 15mg n(%)	CN 10mg n(%)	CRO 30mg n(%)	CXM 30mg n(%)	AMC 30mg n(%)	
χ	0(0)	2(7)	0(0)	13(46)	14(50)	13(46)	**(+)*Staphylococcus aureus* (n=28)**
χ	0(0)	1(10)	0(0)	6(60)	6(60)	5(50)	***Bacillus* (n=10) (+)**
χ	0(0)	8(57)	0(0)	6(43)	8(57)	10(71)	**(+)*Staphylococcus epidermidis* (n=14)**
1(100)	χ	χ	0(0)	1(100)	1(100)	1(100)	**(-) *E. coli* (n=1)**
0(0)	χ	χ	0(0)	1(50)	1(50)	2(100)	**(-) *Citrobacter* spp. (n=2)**
1(33)	χ	χ	0(0)	3(100)	1(33)	3(100)	**(-) *Klebsiella* (n=3)**

1(50)	χ	χ	0(0)	2(100)	2(100)	2(100)	**(-) *Enterobacter cloacea* (n=2)**
2(40)	χ	χ	1(20)	5(100)	3(60)	5(100)	**(-) *Cronobacter spp.* (n=5)**

(+)= موجبة لصبغة جرام. (−)= سالبة لصبغة جرام. χ= لا يتم استخدامه لعلاج الاصابة بهذا النوع البكتيري. %= النسبة المئوية. **N**= تكرار عزل النوع البكتيري، النسبة المئوية **N**%.

AMC= Augmentin, CXM= Cefuroxime, CRO =Ceftriaxone, CN= Gentamycin, E=Erythromycin, VA=Vancomycin. NA= Nalidixic acid

4. المناقشة

تم إجراء هذه الدراسة استكمالاً لدراسة (ابورويص وآخرون، 2019)، حيث تركزت هذه الدراسة على أنواع PIFالمتواجدة في السوق الليبي بالإضافة الى أنواع الحليب المبستر منزلياً والمباع في السوق المحلي بمنطقة الدراسة، بالإضافة الى ذلك تقييم طرق تحضير الحليب ومدى إمكانية مساهمتها في التخلص من الممرضات المتوقع تواجدها في كل أنواع الحليب المذكورة، كذلك الأنواع البكتيرية الممرضة المتواجدة في تلك الأنواع بالإضافة الى مقاومتها للمضادات الحيوية شائعة الاستعمال من قبل أطباء الأطفال في منطقة الدراسة.

يعتبر حليب الأطفال الصناعي منتجاً ليس خالٍ تماماً من البكتيريا الممرضة (Forsythe, 2005)، الأمر الذي يتطلب التعامل مع مسحوق حليب الأطفال المجفف PIFبشكل مقنن لأجل التخلص من تلك الممرضات وذلك بالتعقيم الجيد للأدوات المستخدمة بالإضافة الى استخدام الماء بعد تعقيمه بصورة جيدة وإضافة مسحوق الحليب عند درجة حرارة 70°م وترك المخلوط حتى يبرد عند درجة حرارة الغرفة. (WHO, 2006 & 2007) بينت الدراسة السابقة (أبورويص وآخرون، 2019) قيام بعض الأمهات باستخدام حليب البقر وحليب الماعز المبسترين منزلياً والمتوفرين في السوق المحلي وذلك لتغذية أطفالهن، الأمر الذي استدعى الكشف عن وجود أي بكتيريا ممرضة قد تتسبب الإصابة بها في حدوث إسهال للأطفال الرضع. كذلك بينت نفس الدراسة (أبورويص وآخرون، 2019) ارتباط الإصابة بالإسهال مع عدم الأخذ بإرشادات الشركات المصنعة بعين الاعتبار كذلك عدم مواكبة اللوائح الليبية لتوصيات الناتجة عن اجتماع منظمة الصحة ومنظمة الأغذية والزراعة سنة 2008.

يعتبر حليب الأم هو الغذاء الأمثل للطفل خلال أول سنتين من عمر الطفل، ولا يوجد أي بديل يمكن أن يطابقه، وقد أوصت العديد من الهيئات الدولية بعدم اللجوء الى الرضاعة الصناعية إلا في حدود ضيقة (FAO/WHO,2006 (CDC, 2002)) كذلك بعض الدراسات منها (Martin, et al., 2016) والتي أكدت عدم إمكانية توفر بعض المواد

كالأجسام المضادة في الحليب الصناعي والتي يوفرها حليب الأم فقط. قامت 12% من الأمهات بإرضاع أطفالهن طبيعياً حتى عمر 18 شهر أو أكثر بالإضافة الى إدخال الحليب الصناعي كوجبة مساعدة، بينما استخدمت بقية الأمهات أما حليب الأم فقط أو أدخلن الحليب الصناعي على وجبات أطفالهن قبل ذلك العمر. استخدام الرضاعة الصناعية للأطفال موجود في جل المجتمعات. أوصت الأكاديمية الأمريكية للأطفال بأن يتم إرضاع الأطفال طبيعياً وبشكل حصري خلال الستة شهور الأولى من العمر، في حين يستمر الإرضاع الطبيعي مع استعمال الأنواع الأخرى حتى عمر الإثني عشر شهراً الأولى من العمر .(CDC, 2002) بينت نتائج هذه الدراسة عدم التزام جل الأمهات بالإرضاع الطبيعي لأطفالهن وتبين بأن القليل منهن استطعن إرضاع أطفالهن رضاعة طبيعية خاصةً خلال الستة أشهر الأولى من العمر.

تم جمع 15 نوع من الحليب المجفف الذي يتم استخدامه لتغذية الأطفال ما بين عمر يوم وحتى 24 شهر من العمر، سبعة أنواع منها بالإضافة الى نوعي الحليب المبستر منزلياً والتي يتم استخدامها لعمر 0-6 أشهر، كذلك تم جمع الحليب المبخر السائل بالإضافة الى كل من حليب الماعز والبقر المبسترين منزلياً والمتوفرين في السوق المحلي. على الرغم من تشابه المكونات المذكورة على علب PIF المصنع لنفس الفترة العمرية إلا أن أسعار المنتجات اختلفت بين الأنواع المختلفة. بينت الدراسة أن PIF المجفف العلامة التجارية Bebelac تليه العلامة التجارية Myboy هما الأكثر استهلاكاً من قبل الأمهات المشاركات في الدراسة، كذلك بين الاستقصاء أن العلامتان المذكورتان هما الأغلى سعراً. لم يتم التطرق أثناء الاستبيان عن مصدر استسقاء الأمهات للمعلومات المتعلقة بتحضير وجبات الأطفال، ولكن يبدو أن الأمهات لا يقمن بمقارنة المكونات التي تحتوي عليها الأنواع المختلفة، أيضا قد لا يقوم الكادر الصحي بتنبيه الأمهات عند الولادة أو زيارة أطباء الأطفال بأن هذه العلامات التجارية تقوم بإنتاج PIFمتشابه من حيث قيمتها الغذائية، الأمر الذي ينتج عنه دفع أموال إضافية بدون جدوى. تشير النتائج أن الأمهات يأخذن المعلومات حول نوعية PIF وطريقة تقديمه من المجتمع كالأمهات والجارات وغيرها. حيث خلصت الدراسة التي قام بها (Appleton, et al., 2018)أنه عند اتخاذ قرار اختيار نوع معين من PIF مرتبط بالمعلومات التي تتلقاها الأم من المجتمع المحيط بها بالإضافة للمعلومات التي تتوفر عن طريق الكادر الطبي، كما اثبت دراسة (Kenneth, et al., 2008) أن إعطاء علب PIF بعد الولادة للأمهات كهدايا من العلامات التجارية عن طريق المستشفى أو توجيه الأمهات لعلامة تجارية معينة من قبل بعض العاملين بالقطاع الصحي لا يتسبب فقط في توجيه الأمهات الى علامة تجارية معينة، بل يتسبب في استخدامهن لمنتج PIF لتغذية أطفالهن في فترة زمنية أقل من الفترة التي سيبدأن فيها باستخدام PIF في حال عدم حصولهن على المنتج مباشرة بعد الولادة.

على الرغم من أن الغالبية العظمى من الأمهات يقمن بقراءة تاريخ صلاحية علب PIF عند شراءها إلا أن نسبة الأمهات اللاتي يقمن بقراءة إرشادات التحضير كانت أقل بما نسبته 10.8%، الأمر الذي يبين ربما أن هذه النسبة من الأمهات يقمن بالبحث عن تاريخ الصلاحية كإجراء اعتادت عليه الأمهات عند شراء المنتجات الغذائية المختلفة، أو ربما تعودت الأمهات أن يقمن بأخذ بروتكول تحضير الوجبات إما من المجتمع المحيط أو أدوات التواصل الاجتماعي الأمر الذي لم يجعل لطريقة التحضير أي أهمية في نظرهن. أما 23% من الأمهات لم يؤكدن قراءتهن لتاريخ الصلاحية الأمر الذي قد يعرض أطفالهن للخطر، حيث أثبت (Jannat, et al.,2008) أن التخزين الغير صحيح وتعدي فترة الصلاحية قد يتسببان في أضرار على صحة الأطفال. على الرغم من تأكيد 80.6% من الأمهات على القيام بغلي الماء قبل استخدامه لتحضير الوجبات لتغذية أطفالهن، إلا أن النسبة الأكبر من الأمهات المشاركات 36.6% و22.2% أجبن بأنهن لا يقمن بالغلي لمدة محددة أو لسن متأكدات من مدة الغلي على التوالي. أهملت بعض الأمهات تعقيم الماء من الأساس، في حين أن البعض الآخر تعامل مع غلي الماء بعشوائية الأمر الذي لا يتطابق مع توصيات اجتماعات منظمتي الأغذية والزراعة لسنوات 2004 و2006 و2007 و2008 (FAO/WHO, 2004: FAO/WHO, 2006: FAO/WHO, 2007). كذلك ما أكدته الدراسات السابقة (Forsythe, 2005: Caubilla-Barron et al., 2007: CDC, 2002) كذلك بينت دراسة أقيمت في منطقة الدراسة ارتباط الإسهال بعدم غلي الماء بالإضافة الى عدم إضافة مسحوق PIFعند درجة حرارة 70°م (أبورويص، 2019). غالبية الأطفال كانوا محظوظين من حيث عدم استخدام علبة PIF بعد مضي 15 يوم من فتحها، كذلك أن غالبية الأمهات لا يقمن بتسخين الحليب الأمر الذي توافق مع توصيات المنظمات التي تهتم بجودة تقديم منتج PIF للأطفال (FAO/WHO, 2004& 2008: CDC, 2002)، وعلى الرغم من ذلك فان البعض من الأمهات بحاجة للرفع من مستواهن الثقافي من حيث جودة إعدادهن لوجبة PIF.

وجدت الدراسة أن عدد البكتيريا القادرة على النمو أعلى من المسموح به من قبل المواصفات القياسية الليبية (المواصفات القياسية الليبية، 2008)، على الرغم من وجود فوارق معنوية بين أنواع PIFالمختلفة من حيث عدد البكتيريا المتواجدة بها. تم عزل بكتيريا *Staphylococcus aureus* من جميع العلامات التجارية الخاضعة للكشف الميكروبي، وبينت الدراسة أنها الأكثر من حيث تكرار عزلها، وقد تم عزل هذه البكتيريا من حليب الأطفال في دراسة سابقة (Wang, et al., 2012: Weems, et al., 2015) وذلك لقدرتها على البقاء في الظروف الجافة التي تتناسب مع ظروف صناعة وتخزين PIF (Caubilla-Barron, et al., 2007)، وارتباطها بإصابة الأطفال بالأمراض والتي ثبت انتقالها عن طريق الإرضاع (Kayıran, et al., 2014). كذلك بينت الدراسة أن PIF المصنع من قبل العلامة التجارية Bebalac كان الأكثر احتواء

على هذا النوع البكتيري. كذلك تم في هذه الدراسة عزل العديد من الأنواع البكتيرية الممرضة المرتبطة بإصابة الأطفال بالأمراض والتي من ضمنها الأنواع البكتيرية: *Klebsiella* spp, *E. coli*, *Citrobacter freundii* وبكتيريا *Enterobacter cloacea* والتي تم الدراسات سابقة (Iversen & Forsythe., 2004: Giammanco, et al., 2011: Weems, et al., 2015) من حليب الأطفال وأشارت تلك الدراسات الى أهمية هذه الأنواع البكتيرية من الناحية الصحية للأطفال الرضع وخاصة الخدج وناقصي الوزن نت بين الأطفال حديثي الولادة.

تم عزل بكتيريا *Cronobacter* spp مرة واحدة من الحليب الصناعي PIF العلامة التجارية Myboy كذلك تم عزلها من الحليب المبستر منزلياً والمباع في السوق المحلي، ترتبط هذه البكتريا بأمراض الأطفال وخاصةً منخفضو المناعة كالأطفال الخدج وناقصي الوزن، الذين تسبب لهم في إصابات حادة قد تسبب في الإسهال, تسمم الدم ، التهاب السحايا والموت (Himelright, et al., 2002; Iversen et al., 2008; Kucerova *et al*., 2011; Mshana, et al ., 2011; Joseph *et al*., 2012; Zeng et al., 2018; Silva, et al.,2018) ، ارتبطت أنواع بكتيريا *Cronobacter* بعدد من تفشي الإصابات وموت الأطفال وخاصةً الخدج منهم ومنخفضو الوزن عند الولادة (Jackson, et al., 2015: Caubilla-Barron, *et al*., 2007 : Bowen, et al., 2016: Mshana, et al.,2011)، كذلك ارتبطت بحالات مرضية بين أطفال المدارس .(Yong et al., 2018)هذه الأنواع البكتيرية مقاومة نسبياً العديد من المضادات الحيوية شائعة الاستعمال في منطقة الدراسة.

جميع الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة جرام كانت مقاومة للمضاد الحيوي Augmentin في حين كانت العزلات الموجبة لصبغة الجرام متوسطة الى مرتفعة نسبياً. في حين كانت جميع العزلات حساسة للمضاد الحيوي Gentamycin ماعدا عزلة واحدة (20%) من بكتيريا *Cronobacter* spp.، وكانت جميع العزلات الموجبة للصبغ مقاومة للمضاد الحيوي Erythromycin ولم تكن العزلات سالبة الصبغ هدف للتجربة المضاد الحيوي لعدم استعمال المضاد الحيوي لعلاجها. المثير للاهتمام المقاومة المرتفعة للعزلات وخاصةً العزلات المعرفة *Cronobacter* spp.للسيفالوسبورينات من الجيل الثاني (Cefuroxime) والثالث (Ceftriaxone). حيث أثبتت الدراسات السابقة أن مقاومة عزلات بكتيريا *Cronobacter* spp.المعزولة من PIF للجيل الأول من السيفالوسبورينات تعتبر مؤشراً مهما لتقييم جودة المنتج واستعماله في تغذية الأطفال. (Molloy et al., 2009 Kleiman et al.,1981)). كذلك بينت هذه الدراسة أن أنواع *Cronobacter* المعزولة أعلى مقاومة للجيلين الثاني والثالث من السيفالوسبورينات من العزلات التي تم عزلها في دراسات سابقة(Caubilla-Barron et al). 2007. :) في حين بينت دراسة أخرى أن عزلات *Cronobacter* (Joseph & Forsythe, 2011; Masood et al., 2015)

spp. كانت حساسة لجميع المضادات الحيوية ما عدا Ampicillin و Augmentin و cefazolin (Fei et al., 2017).

5. التوصيات

توصي هذه الدراسة بالرفع من مستوى الوعي عند الأمهات لتطبيق التوصيات الناتجة عن اجتماعات منظمتي FAO و WHO لسنوات 2004 &2007 & 2008 وذلك لضمان قتل جميع المرضات المتواجدة بمسحوق الحليب المجفف. كذلك توصي الدراسة الأمهات بالتركيز على مكونات الوجبة وعدم الانجرار وراء الدعاية والتي تزيد من التكلفة دون أي جدوى. وحيث أن الدراسة بينت وجود بكتريا *Cronobacter sakazakii* بالحليب المبستر منزلياً، فان الدراسة توصي بعدم استخدام هذا المنتج حفاظاً على سلامة الأطفال. كذلك توصي الدراسة بترقية المواصفات القياسية الليبية لتتطابق مع توصيات منظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية.

يضل الرفع من المستوى الثقافي للأمهات هو الطريق الأسرع والأسهل والأقل تكلفة لتوفير حماية أفضل للأطفال من الأنواع البكتيرية المسببة للأمراض.

المراجع

ابورويص، ع. م.، ابوشعالة، ف. ع.، ارحومة، ن. ر. 2019. تقييم الطرق المتبعة من قبل الأمهات لتحضير وجبة الحليب المجفف للرضع بمنطقة شمال غرب ليبيا وعلاقته بالإصابة بالإسهال. المؤتمر السنوي الثالث لنظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية. ليبيا.

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية الليبية, 2008. الأغذية الحليبية للرضع. ليبيا. م ق ل 743.

Appleton, J., Laws, R., Russell, C., Fowler, C., Campbell, K., & Denney-Wilson, E. (2018). Infant formula feeding practices and the role of advice and support: an exploratory qualitative study. *BMC Pediatrics*, 18(1). https://doi.org/10.1186/s12887-017-0977-7

Angulo, F., Cahill, S., Wachsmuth, I., Costarrica, M., & Embarek, P. (2008). Powdered Infant Formula as a Source of Salmonella Infection in Infants. Clinical Infectious Diseases, 46(2), 268-273. https://dio.org/10.1086/524737

Bauer, M.D., David, M., Perry, M.D., William, M., Kirby MD (1959). Single-Disk Antibiotic-Sensitivity Testing of Staphylococci. *AMA Arch Intern Med.* 1959;104(2):208-216. https://doi:10.1001/archinte.1959.00270080034004

Bowen, A., Wiesenfeld, H. C., Kloesz, J. L., Pasculle, A. W., Nowalk, A. J., Brink, L., (2017). Notes from the field: Cronobacter sakazakii infection associated with feeding extrinsically contaminated expressed human milk to a premature infant - Pennsylvania, 2016. Morb. Mortal. Wkly. Rep. 66, 761–762. http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6628a5.

Caubilla-Barron, J., & Forsythe, S. (2007). Dry Stress and Survival Time of Enterobacter sakazakii and Other Enterobacteriaceae in Dehydrated Powdered Infant Formula. *Journal Of Food Protection*, 70(9), 2111-2117. https://doi.org/10.4315/0362-028x-70.9.2111.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2002). Enterobacter sakazakii infections associated with the use of powdered infant formula--Tennessee, 2001. MMWR. Morbidity and mortality weekly report, 51(14), 297–300.

Mshana, S. E., Gerwing, L., Minde, M., Hain, T., Domann, E., Lyamuya, E., ... & Imirzalioglu, C. (2011). Outbreak of a novel Enterobacter sp. carrying blaCTX-M-15 in a neonatal unit of a tertiary care hospital in Tanzania. *International journal of antimicrobial agents*, 38(3), 265-269.

Ellison, R., Greer, B., Burney, J., Goodell, L., Bower, K., & Nicklas, J. (2017). Observations and Conversations: Home Preparation of Infant Formula Among a Sample of Low-Income Mothers in the Southeastern US. *Journal Of Nutrition Education and Behavior*, 49(7), 579-587. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.04.027

Family Health Service the Department of Health Hong Kong SAR Government. (2013). Survey on Mothers' Views of Formula Milk Promotion and Information on Infant and Young Child Feeding. Summary Report.

FAO & WHO. (2004). Enterobacter sakazakii and other microorganisms in powdered infant formula: meeting report. *World Health Organization*.. Available on http\\ www.fao.org\3\y5502e\y5502e00.htm.

FAO & WHO. (2006). Enterobacter sakazakii and Salmonella in powdered infant formula: meeting report. *World Health Organization*.

Fei, P., Jiang, Y., Feng, J., Forsythe, S. J., Li, R., Zhou, Y., & Man, C. (2017). Antibiotic and desiccation resistance of Cronobacter sakazakii and C. malonaticus isolates from powdered infant formula and processing environments. *Frontiers in Microbiology*, 8, 316.

Fein, S. B., Labiner-Wolfe, J., Shealy, K. R., Li, R., Chen, J., & Grummer-Strawn, L. M. (2008). Infant feeding practices study II: study methods. Pediatrics, 122 (2), S28-S35.

forsythe, S. j. (2009, December). FSA (UK) Bacteriocidal preparation of infant formula. *Research gate*. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/248707161.

Friedemann, M. (2007). Enterobacter sakazakii in food and beverages (other than infant formula and milk powder). *International journal of food microbiology*, 116(1), 1-10.

Giammanco, G. M., Aleo, A., Guida, I., & Mammina, C. (2011). Molecular epidemiological survey of Citrobacter freundii misidentified as Cronobacter spp. (Enterobacter sakazakii) and Enterobacter hormaechei isolated from powdered infant milk formula. Foodborne Pathogens and Disease, 8(4), 517-525.

Hudzicki, J. (2009). Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. *American society for Microbiology*.

Himelright, I. (2002). Enterobacter sakazakii infections associated with the use of powdered infant formula-Tennessee, 2001. *Journal of American Medical Association*, 287, 2204-2205.

Iversen, C., & Forsythe, S. (2004). Isolation of Enterobacter sakazakii and other Enterobacteriaceae from powdered infant formula milk and related products. Food Microbiology, 21(6), 771-777.

Iversen, C., Mullane, N., McCardell, B., Tall, B., Lehner, A., & Fanning, S. et al. (2008). Cronobacter gen. nov., a new genus to accommodate the biogroups of Enterobacter sakazakii, and proposal of Cronobacter sakazakii gen. nov., comb. nov., Cronobacter malonaticus sp. nov., Cronobacter turicensis sp. nov., Cronobacter muytjensii sp. nov., Cronobacter dublinensis sp. nov., Cronobacter genomospecies 1, and of three subspecies, Cronobacter dublinensis subsp. dublinensis subsp. nov., Cronobacter dublinensis subsp. lausannensis subsp. nov. and Cronobacter dublinensis subsp. lactaridi subsp. nov. INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMATIC AND EVOLUTIONARY MICROBIOLOGY, 58(6), 1442-1447.doi: 10.1099/ijs.0.65577-0

Jackson, E. E., Parra-Flores, J., Fernandez Escartin, E., & Forsythe, S. J. (2015). Reevaluation of a suspected Cronobacter sakazakii outbreak in Mexico. J. Food Prot. 2015, 1191–1196. http://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-563

Jannat, B., Oveisi, M. R., Sadeghi, N., Behfar, A., Hajimahmoodi, M., Jannat, F., & Khoshnamfar, S. (2010). Shelf-life prediction of infant formula by using rancidity test. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, (4), 269-273.

Joseph, S., Desai, P., Ji, Y., Cummings, C., Shih, R., & Degoricija, L. (2012). Comparative Analysis of Genome Sequences Covering the Seven Cronobacter Species. Plos ONE, 7(11), e49455. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0049455

Joseph, S., & Forsythe, S. J. (2011). Predominance of Cronobacter sakazakii sequence type 4 in neonatal infections. Emerging infectious diseases, 17(9), 1713. http://doi.org/10.3201/eid1709.110260

Kayıran, P. G., Can, F., Kayıran, S. M., Ergonul, O., & Gürakan, B. (2014). Transmission of methicillin-sensitive Staphylococcus aureus to a preterm infant through breast milk. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, *27*(5), 527-529. https://doi.org/10.3109/14767058.2013.819332

Rosenberg, K. D., Eastham, C. A., Kasehagen, L. J., & Sandoval, A. P. (2008). Marketing infant formula through hospitals: the impact of commercial hospital discharge packs on breastfeeding. *American journal of public health*, *98*(2), 290-295.

Kleiman, M. B., Allen, S. D., Neal, P., & Reynolds, J. (1981). Meningoencephalitis and compartmentalization of the cerebral ventricles caused by Enterobacter sakazakii. *Journal of Clinical Microbiology*, *14*(3), 352-354. https://doi.org/10.1128/jcm.14.3.352-354.1981

Kucerova, E., Joseph, S., & Forsythe, S. (2011). The Cronobacter genus: ubiquity and diversity. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, *3*(3), 104-122. https://doi.org/10.1111/j.1757-837X2011.00104.X

Martin, C. R., Ling, P. R., & Blackburn, G. L. (2016). Review of infant feeding: key features of breast milk and infant formula. *Nutrients*, *8*(5), 279. https://doi.org/10.3390/nu8050279

Masood, N., Moore, K., Farbos, A., Paszkiewicz, K., Dickins, B., McNally, A., & Forsythe, S. (2015). Genomic dissection of the 1994 Cronobacter sakazakii outbreak in a French neonatal intensive care unit. *BMC genomics*, *16*(1), 1-9. https://doi.org/10.1186/s12864-015-1961-y

Molloy, C., Cagney, C., O'Brien, S., Iversen, C., Fanning, S., & Duffy, G. (2009). Surveillance and characterisation by pulsed-field gel electrophoresis of Cronobacter spp. in farming and domestic environments, food production animals and retail foods. *International journal of food microbiology*, *136*(2), 198-203. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.007

Muytjens, H. L., Roelofs-Willemse, H. A. N. N. I. E., & Jaspar, G. H. (1988). Quality of powdered substitutes for breast milk with regard to members of the family Enterobacteriaceae. *Journal of clinical microbiology*, *26*(4), 743-746. http://doi.org/10.1128/jcm.26.4.743-746.1988

Silva, J., Vasconcellos, L., Forsythe, S., de Filippis, I., & Luiz Lima Brandão, M. (2018). Molecular and phenotypical characterization of Cronobacter species isolated with high occurrence from oats and linseeds. *FEMS Microbiology Letters*, *366*(1). https:// doi.org/10.1093/femsle/fny289

Stuebe, A. (2009). The risks of not breastfeeding for mothers and infants. *Reviews in obstetrics and gynecology*, *2*(4), 222. Fall 2009: PMC2812877.

Thurm, V., & Gericke, B. (1994). Identification of infant food as a vehicle in a nosocomial outbreak of Citrobacter freundii epidemiological subtyping by allozyme, whole-cell protein and antibiotic resistance. *Journal Of Applied Bacteriology*, *76*(6), 553-558.
https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1994.tb01652.xVan Acker, J., De Smet, F., Muyldermans, G., Bougatef, A., Naessens, A., & Lauwers, S. (2001). Outbreak of necrotizing enterocolitis associated with Enterobacter sakazakii in powdered milk formula. *Journal of clinical microbiology*, 39(1), 293-297.
https://doi.org/10.1128/JCM.39.1.293-297.2001
Wang, X., Meng, J., Zhang, J., Zhou, T., Zhang, Y., Yang, B., ... & Xia, X. (2012). Characterization of Staphylococcus aureus isolated from powdered infant formula milk and infant rice cereal in China. *International journal of food microbiology*, 153(1-2), 142-147. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.10.030
Weems, M. F., Dereddy, N. R., & Arnold, S. R. (2015). Mother's Milk as a Source of Enterobacter cloacae Sepsis in a Preterm Infant. Breastfeeding Medicine, 10(10), 503-504.Doi: 10.1089/bfm.2015.0146.
World Health Organization. (2007). Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula: guidelines.
Yong, W., Guo, B., Shi, X., Cheng, T., Chen, M., Jiang, X., & Ding, J. (2018). An investigation of an acute gastroenteritis outbreak: Cronobacter sakazakii, a potential cause of food-borne illness. *Frontiers in microbiology*, 2549.
https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02549
Zeng, H., Zhang, J., Wu, Q., He, W., Wu, H., Ye, Y., & Xue, L. (2018). Reconstituting the history of Cronobacter evolution driven by differentiated CRISPR activity. Applied and environmental microbiology, 84(10), e00267-18. Doi: 10.1128/AEM.00267-18
Centers for Disease Control and Prevention. (2021, November 24). Breastfeeding report card. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved from: https://www.cdc.gov/breastfeeding/data/reportcard.htm.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الثالث العدد الثاني يونيو 2022م
ISSN 2708-8588

Evaluation of infant's milk in Libyan market: ingredients, preparation procedures and microbial flora.

*Nasreddin R. Rhouma	Aisha M. Aburowias	Karayem J. Karayem	Abdullatif A. Abushoufa	Abdulghani A. Emshiheet	Faraj A. Abushaala
Microbiology Depatment Faculty of Science Misurata University	Medical Misurata Central	Microbiology Depatment Faculty of Science Misurata University	Plant Production Department Faculty of Agriculture Misurata University	Food and drug control center/ Misurata	Microbiology Depatment Faculty of Science Misurata University

*n.rhouma@sci.misuratau.edu.ly

Abstract

Pediatric infant formula (PIF) is the used food to replace the breast milk. PIF is implicated with outbreaks around the world as it is not a sterile product. It is recommended by WHO to prepare the formula at 70°c. In this study, PIF tins were collected from the local market. Microbial flora was counted and identified, ingredients were compared to the Libyan standards and preparation method was assessed whether they fit Libyan codes and FAO/WHO recommendations. Antibiotic sensibility test was applied for all isolates. The ingredients were similar in each level, However, different brands recommended different temperatures to add the powdered formula in. some pathogens were isolated such as *Cronobacter sakazakii, Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, Citrobacter spp. and Klebsiella Spp. which responsible for diseases worldwide. This study, insists that mothers should be informed about the risk could be caused when PIF is un-correctly prepared, as well as Libyan codes should be upgraded to meet the FAO-WHO recommendations.

Key words: Infant – formula – Bacteria - ingredients – preparation - temperature.