دراسة الجودة الميكروبيولوجية لخليط التوابل المعروف محلياً (بالحرارات) وذلك بمحلات بيع التوابل بمدينة طرابلس

محمد سليمان احتاش* صلاح عمر أبو خبطة*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v15i1.894

الملخـــــص

استهدفت هذه الدراسة حوالي (100 عينة) من خليط التوابل الجاهزة والمعروفة محليا باسم الحرارات . والتي تتكون من الفلفل الأسود ، القرفة ، القرنفل ، الزنجبيل ، الخولنجان وجوزة الطيب .

حيث تم دراسة العدد الكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون ، البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة العالية وأعداد الخمائر والاعفان ، بالإضافة لدراسة بعض الأنواع الممرضة والمتمثلة في بكتريا السالمونيلا (*Salmonella*) ، الايشيريشيا كولاي (*E.coli*) ، الأيروموناس (*Aeromonas*) ، وبكتريا الباسلس سيريوس (*Bacillus cereus*) .

نتائج هذه الدراسة أشارت إلى مستويات عالية من التلوث بالاعداد الكلية للبكتريا الهوائية وصلت إلى 4.8×10^7 CFU / جرام ، وبمتوسط عام 2.4×10^6 CFU / جرام ، بينما كان متوسط أعداد بكتريا القولون 124.2 MPN/ جرام ، أما البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة العالية فقد كانت بمتوسط 1.9×10^4 CFU / جرام . وكانت أعداد الخمائر والاعفان في متوسط عام 1.1×10^4 CFU /جرام .

مستويات من 12% ، 2% تم عزلها لكل من الإيشيريشيا كولاي (*E.coli*) والسالمونيلا (*Salmonella*) على التوالي ، بكتريا الايروموناس (*Aeromonas*) لم تتواجد في كل العينات المختبرة . كذلك فإن النتائج قد أشارت إلى أعداد تجاوزت 10^3 بالنسبة لبكتريا الباسلس سيريوس (*Bacillus cereus*) .

هذه النتائج قد تكون موشرا لحدوث المرض أو التسمم الغذائي بواسطة هذه الممرضات خاصة وأن الحرارات غالبا ما تستعمل في الوجبات الليبية بعد الطهو مما يعطي فرصة لتكاثر هذه الأنواع

* قسم علوم الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة الفاتح ، طرابلس – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

وخصوصا في الأماكن التي يتم تجهيز الطعام مسبقا مثل المطاعم والفنادق والمستشفيات والمخيمات الشبابية وغيرها .

بالإضافة إلى المجموعات البكترية تم عزل وتعريف مجموعة من الفطريات والتي كان من ضمنها الأسبرجلس فلافس (*Aspergillus flavus*) والاسبرجلس باراستكوس (*Aspergillus parasiticus*) واللذان يعرفان على قدرتيهما على إنتاج السموم الفطرية مما يعطي مؤشرا على أمكانية أن تكون هذه السلعة ملوثة بهذه السموم .

المقدمة

عرفت التوابل من قبل المنظمة العالمية للمواصفات القياسية International Standard organization (ISO) لسنة 1968 بأنها استعمال لمنتجات النباتات الطبيعية أو مخاليطها من نفس المصدر بدون إضافة أي مادة غريبة أو دخيلة (غير طبيعية أو نباتية) وهي مواد تستعمل لإكساب النكهة أو التتبيل أو لنقل النكهة إلى الطعام ، أما من حيت تصنيفها النباتي فإن التوابل تعرف على أنها عبارة عن بذور أو ثمار أو قشور أو جذور النباتات التي تستخدم طازجة أو مجففة لأجل إضافة النكهة أو اللون إلى الطعام ، كما تم وضع التوابل في مجموعات وتصنيفات من قبل إدارة الأغذية والعقاقيرFood Drug Administration (FDA) ومن قبل مصنعي التوابل .

ويعتبر المصدر الرئيسي للنكهة في عدة أنواع من التوابل هو الزيوت الطيارة وأغلب التوابل تحتوي بين 0.5 % و 3 % زيوت طيارة . (15)

إن النكهة هي العامل الملازم للتوابل لكن النظافة وحرية التلوث بالميكروبات هو عامل حاسم في تحديد جودة التوابل فعدة أنواع من التوابل تجدها تحتوي على مواد غريبة مثل أجزاء الحشرات والحجارة أو مستعمرات بكترية أو فطرية .

وعموما فإن التوابل تنمو وتحصد في مناطق حارة ورطبة من العالم مما يسهل نمو مختلف أنواع الأحياء الدقيقة . فضلا عن المعاملات السيئة لسكان تلك المناطق ففي عدة دول تنمو بها التوابل فإنه بعد الحصاد غالبا ما يتم تجفيفها بالشمس وذلك بنشرها على مساحات بشكل مفتوح على الأرض ، ثم تباع بدون أي معاملات تعمل على إنقاص التلوث بها ، وبالتالي يتوقع أن تكون هذه التوابل التي تباع في هذه المناطق محتوية على أكثر من محتواها الأصلي من الميكروبات، والجودة الميكروبيولوجية تعني بشكل خاص الحمل الميكروبي لعائلة (Enterobacteriaceae) وغالبا ما يمثل هذا النوع مؤشرا للمظهر الصحي للمكان الذي تم فيه إنتاج أو تصنيع التوابل . ومثل العديد من السلع

الزراعية الأخرى ، فإن التوابل تكـــون معرضـــة للتلوث بالميكروبات الموجودة بالبيئة خصوصا أثناء الجمع والتصنيع والتسويق كذا أثناء البيع بالقطاعي وذلك بواسطة الغبار والبذور الأخرى و الماء وأي فضلات أدمية أو حيوانية . (4)

ومن المعروف أن هناك تباين في مستوى التلوث بين التوابل فبينما نجد أن القرنفل والقرفـــة من الأنواع المنخفضة التلوث نجد الفلفل الأســـود عالي التلوث (4 ، 5).

والتوابل الملوثة ممكن أن تسبب مشاكل ميكروبية معتمدة علـــى الاســـتعمال النـــهائي أو أسلوب الطبخ مع التوابل ،وهذا الأســـلوب قـــد يكون عامل خطر لصحة الإنســـان لأن التوابـــل غالبا ما تضاف إلى الطعام بعد الطهي أو تؤكـــل وهي خام .

تشمل هذه الدراسة القيـــام بدراســـة مسحية للتوابل المجهزة للاستعمال والتي تبـــاع في محلات القطاعي بمدينة طرابلس نتطرق من خلالها لدراسة بعض الأنواع الممرضة مـــن الميكروبـــات بالتوابل والتي قد تشكل خطـــرا علـــى صـــحة المستهلك .

المواد وطرق البحث

2.1 جمع العينات

تم شراء عينات من الحرارات جـــاهزة الاستعمال وذلك مـــن محـــلات بيـــع التوابـــل والبقوليات والمواد الغذائية حيت تم جمـــع (100) عينة من مناطق مختلفة من مدينة طرابلس حيـــث نقلت العينات في ظـــروف عاديـــة إلى المختـــبر وأجريت عليها الاختبارات اللازمة وفق الطـــرق القياسية المعتمدة .

3- التحاليل الميكروبيولوجية

3.1 تقدير العدد الكلي للبكتريا الهوائية

تمت عملية العد على الوسط المغـــذي أجـــار العـــدد الطبقـــي (Plate Count Agar {PCA}) ، حيث تم تحضير التخفيفات للتوابـــل الجـــاهزة محليـــا (الحـــرارات) حـــتى (10^{-6}) وذلـــك باســـتخدام مـــاء الببتـــون المعقـــم (Peptone water {0.1%}) ، وتم العمـــــل باستخدام طريقة الصـــب (Pour plate) حيـــث حضنت الأطباق عند 37°م لمدة 24-48 ساعة وتم تقدير الأعداد . (6)

3.2 الكشف عن بكتريا القولون

تم الكشف عن بكتريا القولون وذلـــك بواسطة اختبار العدد الأكثـــر احتمـــالا (MPN) حيت استخدم في هذه الطريقة المرق المغذي الخاص بهذا النوع (Brilliant Green Bile (2%) Broth {BGBB}) واستخدم لذلك ثلاثـــة تخفيفـــات (0.1 ، 0.01 ، 0.001) حيث تم نقل 1 مل مـــن التخفيفات إلى ثلاثة مجموعات تحتوي على ثلاثـــة أنابيب لكل مجموعة ، وحضنت العينـــات عنـــد درجة 37°م لمدة 48 ساعة . بعـــد انتـــهاء مـــدة

التحضين تم تقدير العدد الاحتمالي لكل واحد جرام من خلال عد الأنابيب الموجبة للاختبار والمتمثلة في إنتاج الغاز ومقارنتها بجداول خاصة (6).

3.3- تقدير البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة العالية

تمت بسترة التخفيفات بواسطة حمام مائي عند درجة حرارة 85 درجة مئوية لمدة 10 دقائق ، وتم الزرع على الوسط المغذي دكستروز التربتون والصويا (Dextrose Triptone Soya Agar {DTSA}) تم حضنت العينات عند 55°م لمدة 24 ساعة . وتم عد المستعمرة المحمرة للدكستروز والمميزة بالهالة الصفراء .(1)

3.4- الخمائر والأعفان

استخدم لعد الخمائر والاعفان الوسط المغذي أجار البطاطا والدكستروز (Potato Dextrose Agar {PDA}) وعدل الأس الهيدروجيني (pH) باستخدام حامض اللاكتيك حتى (4 – 4.5) . وبعد تجهيز التخفيفات استخدمت طريقة النشر لزرع العينة (Spread plate method) . ثم حضنت العينات 5 – 7 أيام عند 25°م .(6).

3.5- عزل وتعريف بكتريا *Esherichia coli*

تم إجراء التخطيط من الأنابيب الموجبة في الخطوة (3.2) وذلك على اجار الايوزين والميثيلين الأزرق (Eosin Methylene Blue {EMB}) بعد تحضين الأطباق عند درجة حرارة 37°م ولمدة 24 ساعة . تم اختيار مستعمرات مختلفة ، حيث تظهر مستعمرات *E. coli* زرقاء مسودة مرسبة للأيوزين مع لمعان أخضر معدني (Green Metallic Sheen) ثم بواسطة الإبرة المعقمة تم نقل جزء من المستعمرات الممثلة لبكتريا *E. coli* إلى المرق (Beilliant Green Broth {BGB}) وماء التربتون (Tryptone water) وحضنت الانابيب عند درجة حرارة 44.5 درجة مئوية لمدة 18 – 24 ساعة ، حيث تم فحص الغاز والاندول من خلال تكون الحلقة الوردية عند إضافة كاشف الكوفاك (Kovacs Reagent) إلى ماء التربتون .

الاختبارات التأكيدية تمت بواسطة وسط التعريف نظام تعريف أيه ب أي 20 إ (API 20E System) الخاص بالبكتريا المعوية .(13)

3.6- عزل وتعريف أنواع *Salmonella*

3.6.1- مرحلة التنشيط

تم خلال هذه المرحلة تنشيط البكتريا وذلك بتحضين العينات مع ماء الببتون المنظم (buffered Peptone Water) لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 37°م .

3.6.2- مرحلة الإغناء

تم في هذه المرحلة إغناء البكتريا بزرعها على مرق التيتراتايونيت (Tettrathionate Broth {TTB}) ثم تم التحضين لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 37 درجة مئوية .

3.6.3- مرحلة العزل والتعريف

تم التخطيط من الخطوة (3.6.2) على أجار زيلوز لايسين ديشكوليت (Xylose Lysine Desoxycholate {XLD}) وحضنت الأطباق عند درجة 37 مْ لمدة 24 ساعة . وبعد أنتها فترة الحضن اختيرت المستعمرات الغير مخمرة للاكتوز ، حيث تم تعريفها باستخدام الاختبارات الكيموحيوية وذلك بواسطة اختبار (TSI) (Triple sugar iron agar) واختبار السترات ونظام تعريف ايه ب أي 20 إ (API 20E System) الخاص بالبكتريا المعوية . (6 ، 13)

3.7- عد وعزل وتعريف بكتريا *Bacillus cereus*

3.7.1- عد بكتريا *Bacillus cereus*

تم تحضير معلق 10% من العينة بواسطة ماء الببتون المعقم (0.1%) ثم تم عمل التخفيفات حتى 10^{-4} وعوملت التخفيفات بواسطة الطرد المركزي (17000 لفة لمدة دقيقتين) ثم تم الزرع باستخدام طريقة النشر من التخفيفات على أجار المانيتول صفار البيض والبوليمكسين (Mannitol Egg Yolk Polymyxine Agar {MYP}) وتم التحضين لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 37°م ، ثم عند درجة 30°م لمدة 24 ساعة أخرى . بعد ذلك تم عد الأطباق ذات الأعداد بين (15 – 150) . مستعمرة وردية منتجة لأنزيم الاستينيز .

3.7.2- مرحلة العزل والتعريف

تمت عملية التعريف باستخدام الاختبارات البايوكيميائية وذلك باستخدام اختبار تكسير المانيتول ، اختزال النيترات ، اختبار (الفوكس بروسكر) وذلك بنقل مجموعة من المستعمرات الممثلة للبكتريا المطلوبة إلى الاجار المغذي المائل وحضنت عند 37°م لمدة 24 ساعة وبعد الفحص المجهري للمستعمرات تم إجراء الاختبارات التأكيدية السابقة .(6)

3.8- عزل وتعريف أنواع *Aeromonas*

3.8.1- مرحلة الإغناء

تم الإغناء باستخدام وسط ماء الببتون القلوي (Alkaline Peptone Water) حيث حضنت الأنابيب عند درجة حرارة 37°م لمدة 18 – 24 ساعة .

3.8.2- مرحلة العزل والتعريف

تم التخطيط من الخطوة السابقة (مرحلة الإغناء) على أجار الدم والمضاد الحيوي أمبيسلين ({ABA} Ampicillin Blood Agar) ومن تم حضنت الأطباق عند درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة ، وبعد أنتها فترة الحضن أجري اختبار الاكسيديز للمستعمرات المعزولة وتم التعامل مع

المستعمرات الموجبة لاختبار الاكسيديز بواسطة تعريفها باستخدام الاختبارات البايوكيميائية وذلك بواسطة اختبار السترات ونظام تعريف ايه ب أي 20 إ (API 20E System) الخاص بالبكتريا المعوية .(8)

3.9- عزل وتعريف الاعفان

من الفقرة (3.4) تم عزل الاعفان الممثلة للبنيسيليوم والاسبرجلس من حيث الشكل الظاهري والتي تعتبر مجموعة منها ذات أهمية بالنسبة للتوابل في كونها من الأنواع المنتجة للسموم الفطرية (Mycotoxin) وذلك بإعادة زرعها على نفس الوسط أجار البطاطا والدكستروز (Potato Dextrose Agar {PDA}) وبعد الانتهاء من التحضين تم إعداد شرائح مجهرية من الأنواع المعزولة بشكل نقي وتم تحديد جنسي البنيسيليوم والاسبرجلس . ثم تم زرع أنواع البنيسليوم المختلفة على الوسط الاختياري (Czapek Yeast Autolysate Agar {CYA}) وأنواع الاسبرجلس على الوسط الاختياري (Czapek Autolysate Agar {CzA}) وتم التحضين عند 25°م لمدة 7 أيام في مكان مظلم ، بعد انتهاء فترة التحضين تم التعرف على أنواع الفطريات من خلال الشكل الظاهري للنمو على الاجار ومن خلال الشكل تحت المجهر مع المقارنة بالدليل الخاص لتحديد نوع وجنس الفطر (14) .

3.10- عزل وتعريف مجاميع البكتريا المعوية

من الفقرة (3.2) وبعد الانتهاء من التحضين على أجار الايوزين والميثيلين الأزرق (Eosin Methylene Blue {EMB}) تم الفحص المجهري لمجموعة من المستعمرات المختلفة بعد الانتهاء من عملية الصبغ بواسطة صبغة الجرام وبذلك تم تحديد الأجناس السالبة لصبغة جرام والسالبة لاختبار الاكسيديز وبعد أعادة الزرع على الاجار المغذي (Nutrient Agar) والتحضين عند 37 مْ لمدة 24 ساعة تم تعريف البكتريا بواسطة نظام تعريف ايه ب أي 20 إ (API 20E System) الخاص بالبكتريا المعوية . (11 ، 13)

النتائج والمناقشة

- **المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للأعداد الكلية للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون ، البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة العالية وأعداد الخمائر والأعفان لعينات التوابل المعروفة (بالحرارات)**

نتائج تحليل التباين أشارت إلى عدم وجود فروق معنوية بين العينات المغلفة والمكشوفة فيما عدى الأعداد الكلية للبكتريا الهوائية . والجدول (1) يبين هذه النتائج .

جدول 1 المتوسطات العامة وحدود التلوث الدنيا والعليا للأعداد الكلية للبكتيريا الهوائية ، بكتيريـــا القولـــون ، البكتيريا المحبة للحرارة العالية ، أعداد الخمائر والأعفان لإجمالي عينات التوابل (الحرارات) وفق اختلاف طرق التغليف

الميكروب	الحدود والمتوسطات	وحدة تكوين مستعمرة \ جم		
		إجمالي العينات (100)	العينات المكشوفة (56)	العينات المغلفة (44)
الأعداد الكلية للبكتيريا الهوائية	الحد الأعلى	$10^7 \times 4.8$	$10^7 \times 4.8$	$10^6 \times 6.6$
	الحد الأدنى	$10^4 \times 2.1$	$10^4 \times 7.7$	$10^4 \times 2.1$
	المتوسط العام	$10^6 \times 2.4$	A $10^6 \times 3.4$	B $10^6 \times 1.2$
بكتيريا القولون*	الحد الأعلى	1100	1100	1100
	الحد الأدنى	0.00	0.00	0.00
	المتوسط العام	124.2	A 166.5	A 70.3
البكتيريا المحبة للحرارة العالية	الحد الأعلى	$10^5 \times 2.5$	$10^4 \times 8.1$	$10^5 \times 2.5$
	الحد الأدنى	$10^2 \times 2.6$	$10^2 \times 2.6$	$10^2 \times 2.6$
	المتوسط العام	$10^4 \times 1.9$	A $10^4 \times 1.8$	A $10^4 \times 2.1$
الخمائر والأعفان	الحد الأعلى	$10^4 \times 6.2$	$10^4 \times 6.2$	$10^4 \times 5.2$
	الحد الأدنى	$10^2 \times 1.6$	$10^2 \times 1.6$	$10^2 \times 1.6$
	المتوسط العام	$10^4 \times 1.1$	A $10^4 \times 1.3$	A $10^3 \times 8.7$

المتوسطات التي لها نفس الحرف غير معنوية عند مستوى المعنوية 0.05 (5%)

* MPN / جرام

حيث سجلت النتائج مستوى عالي من التلوث بالأعداد الكلية للبكتريا الهوائية وصل إلى 4.8×10^7 CFU / جرام حيث سجل هذا العدد ضمن العينات المكشوفة بينما سجل الحد الأعلى وهو 6.6×10^6 CFU / جرام ضمن العينات المغلفة ، المستوى العالي من التلوث بهذا النوع من البكتريا قد يفسر على انه ناتج عن عدة عوامل من أهمها رداءة المادة الخام الداخلة في التصنيع ، التلوث الناتج عن عمليات الطحن وعرض هذه السلعة ، حيث تكون معرضة للأتربة والغبار وحتى المغلفة منها فإنه غالبا ما يلاحظ بأن عملية التغليف تعتبر عملية بدائية وغير مطابقة لمواصفات تغليف هذه السلعة ، كما أن وجود الفلفل الأسود والذي يشكل أكثر من 50 % من خلطة الحرارات يعتبر عامل مساعد في زيادة التلوث وذلك نظرا لارتفاع مستوى التلوث بهذا التابل .

أما بالنسبة لأعداد بكتريا القولون سجلت الحدود العليا من ضمن إجمالي العينات حوالي 1100 MPN /جرام وكان هذا العدد ضمن العينات المغلفة والمكشوفة الأمر الذي يشير إلى مستوى سيئ من المحافظة على المظاهر الصحية أثناء التعامل مع هذه السلعة .

أما بالنسبة لنتائج البكتريا المتجرثمة المحبة للحرارة فقد أظهرت النتائج أن الحد الأعلى لهذه البكتريا كان بمعدل 2.5×10^5 ضمن العينات المغلفة بينما كانت 8.1×10^4 CFU / جرام في العينات المكشوفة وكان المتوسط العام لهذه البكتريا 1.9×10^4 CFU / جرام ضمن إجمالي العينات .

الدراسة (2) أشارت إلى أن 71.1 % من عينات التوابل التي أخضعت لهذه الدراسة تراوحت الأعداد بها بين $10^3 - 10^5$ CFU / جرام .

نتائج الخمائر والأعفان سجلت متوسطات أعداد 1.1×10^4 CFU / جرام ضمن إجمالي العينات ، إن التلوث بالاعفان عادة ما يعزى إلى التلوث الناتج عن تجفيف التوابل بعد عملية الحصاد والتي غالبا ما تتم في مساحات مفتوحة بحيث تكون عرضة للأتربة والغبار مما يجعلها ملائمة لالتقاط جراثيم هذه الفطريات .

وقد أشارت الدراسة (12) إلى أن مجموعة من التقارير أشارت إلى معدلات تلوث تتراوح بين 10^2 وحتى 3.4×10^6 CFU / جرام في أنواع مختلفة من الفلفل ، حيث وجد فطر *Aspergillus flavus* بنسبة 49 % من الأنواع المعزولة وكان حوالي 79 % منها منتجا للسم الفطري الأفلاتوكسين B1 .

- **أنواع البكتريا الممرضة المعزولة من عينات التوابل المعروفة بالحرارات**

جدول (2) يبين بعض الأنواع الميكروبية الممرضة التي استهدفتها هذه الدراسة

والتي تم عزلها من 100 عينة من الحرارات الجاهزة ، حيث تشير النتائج إلى وجود بكتريا *E.coli* الغائطية والتي تم عزلها في معدل 12 % كانت 8 عزلات من العينات الغير مغلفة أي ما نسبته (14.2 %) و4 عزلات من ضمن العينات المغلفة ما نسبته (11 %) إن عزل بكتريا *E. coli* الغائطية هو مؤشرا مؤكدا لسوء المعاملات والمظاهر الصحية لهذه السلعة وبالتالي فهي دليل على تلوث هذا الطعام بالفضلات الآدمية والتي قد تحدث نتيجة التلامس المباشر بالأيدي لهذه السلعة .

جدول 2 أنواع البكتيريا الممرضة السالبة لصبغة جرام التي تم عزلها من إجمالي عينات التوابل (الحرارات) وفق لاختلاف طرق التغليف

البكتيريا	إجمالي العينات ع 100 (%)	العينات المكشوفة ع 56 (%)	العينات المغلفة ع 44 (%)
Esherichia coli	12 (12)	8 (14.2)	4 (11)
Salmonella spp	2 (2)	2 (3.5)	صفر (صفر)
Aeromonas	صفر (صفر)	صفر (صفر)	صفر (صفر)

بالنسبة لبكتريا السالمونيلا *Salmonella* والتي تم عزلها بنسبة 2% فهي بلا شك تعبر مؤشرا خطرا لحدوث التسمم السالمونيلي ، وقد أشارت بعض التقارير لحدوث مثل هذه الإصابات (9) .

أنواع *Aeromonas* لم تتواجد بجميع العينات المختبرة وهذا قد يفسر إلى عدم قدرة هذه البكتريا للعيش في المواد الجافة .

بكتريا الباسلس سيريوس *Bacillus cereus* تم الكشف عن هذه البكتريا في معدلات وصلت إلى 3.7×10^3 CFU /جرام جدول (3) . بالرغم من أن هذا المعدل لا يشكل خطرا مباشرا لحدوث المرض ، إلا أن طريقة استعمال الحرارات هي التي قد تؤدي إلى حدوث المرض بهذه البكتريا خصوصا أثناء إضافة هذا التابل إلى الطعام قبل تناوله بفترة مما يعطي فرصة لتكاثر وتضاعف هذه الأعداد وبالتالي وصولها إلى المستوى الذي يسبب المرض . الدراسة (4) أشارت إلى أن *B. cereus* وجدت في عينات التوابل بنسبة 85% كذلك أشارت الدراسة (3) لوجود هذه البكتريا في عينات التوابل المختبرة في نيجيريا .

- **بعض الأنواع الميكروبية الأخرى التي تم عزلها من الحرارات**

جدول (4) يبين بعض أنواع البكتريا والأعفان التي تم عزلها حيث تقع اغلب أنواع البكتريا ضمن عائلة البكتريا المعوية Enterobacteriacea والتي تعطي مدلولا على عدم توفر الاشتراطات الصحية لهذه السلعة . كما يشير الجدول إلى بعض أنواع الفطريات التي تم عزلها من التوابل والتي كشفت عن تواجد فطري *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* المعروفان بقدرتهما على أنتاج السموم الفطرية (الافلاتوكسين) . حيث أشارت الدراسة (11) لوجود أنواع مشابهة في عينات التوابل المختبرة .

جدول 3 الحدود الدنيا والعليا والمتوسط العام لأعداد بكتريا *Bacillus cereus* المعزولة من التوابل (الحرارات الجاهزة) وفق اختلاف طرق التغليف

الحدود والمتوسطات	العينات المكشوفة (56)	العينات الكلية (44)
الحد الأعلى	3.7×10^3	3.5×10^3
الحد الأدنى	0.00	0.00
المتوسط	4.5×10^2	2.1×10^2

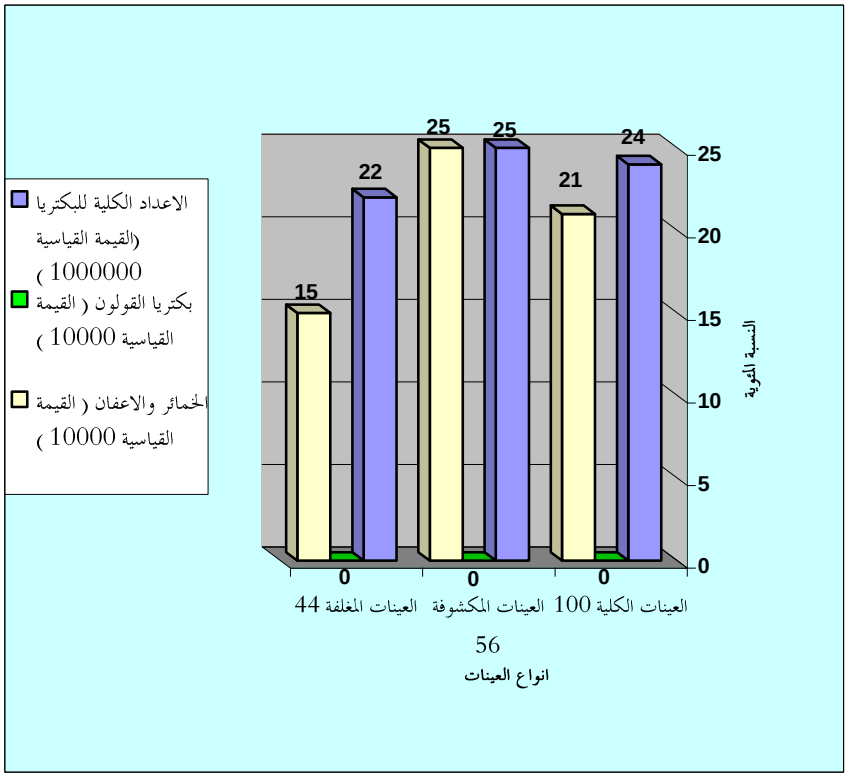
جدول 4 الأنواع الميكروبية المعزولة من التوابل (الحرارات) المجهزة بواسطة محلات بيع التوابل

تسلسل	بكتيريا	أعفان
1	*Klebsiella pneumoniae*	*Penicillium citreonigrum*
2	*Enterobacter agglomerans1*	*Penicillium capsulatum*
3	*Citrobacter frindii*	*Penicillium spp.*
4	*Escherichia coli*	*Aspergillus flavus*
5	*Enterobacter sakazaki*	*Aspergillus parasiticus*
6	*Enterobacter aerogenes*	*Aspergillus tamari*
7	*Serratia marcescens*	*Aspergillus niger*
8	*Salmonella spp.*	*Aspergillus spp.*
9	*Enterobacte hafania*	

- **نسبة الزيادة عن القيم القياسية للجنة العالمية للحدود الميكروبية للأغذية (ICMSF)**

(Intrnational commission on microbiological Specifications (Commission for food

شكل (1) يوضح هذه النسب حيث سجلت النتائج أن حوالي 24% من العينات المختبرة كانت فوق الحد المسموح به للقيمة القياسية وهي 10^6 ، وذلك للأعداد الكلية للبكتريا الهوائية ، بينما أعتبر مستوى التلوث ببكتريا القولون مقبولا في جميع العينات ، ووصلت الزيادة عن القيمة القياسية للخمائر والأعفان وهي 10^4 إلى 21% من إجمالي العينات . هذه القيم وضحت في الشكل (1) إضافة إلى التصنيف حسب نوع العينات المغلفة والمكشوفة . (10)



شكل 1 نسبة الزيادة عن القيم القياسية للجنة العالمية للحدود الميكروبية للأغذية (ICMSF) وذلك للأعداد الكلية للبكتريا ، بكتريا القولون والخمائر والأعفان

الخلاصة

تعتبر الجودة الميكروبية للحرارات المعروضة في محلات بيع التوابل بمدينة طرابلس في

الحدود المتوسطة عند مقارنتها بمعايير اللجنة العالمية للحدود الميكروبية للأغذية ، إلا أن وجود بعض الأنواع الممرضة وخاصة بكتريا السالمونيلا يعتبر مؤشرا خطرا لحدوث المرض . وكما أن عامل النكهة واللون والشكل هي عوامل مهمة في تحديد مدى جودة هذا النوع من التوابل إلا أن معايير الجودة المتعلقة بالناحية الميكروبية والتي تعطي مؤشرا على مستوى نظافة هذه السلعة وصلاحيتها للاستهلاك الآدمي تبقى هي المعايير الأهم .

كما أن توخي الحذر عند التعامل مع هذا النوع من الغذاء أمرا مطلوبا خصوصا وأن استعمال الحرارات في الوجبات الليبية غالبا ما يكون بعد الطهو، وحيث أن سلامة المستهلك تقع في المقام الأول فإن دور المختبرات والجهات الرقابية تلزم العاملين بها على ضرورة الاهتمام بهذه السلعة ووضع المواصفات الصارمة والتي تحدد لموردي وبائعي هذه السلعة معايير دقيقة للجودة تضمن الحد الأدنى من المشاكل التي قد تنتج من استهلاك هذا النوع من الغذاء .

Microbiological Study of Mixed Spices Sold in Stores in Tripoli

Salah Omar Abu Khabta* **Mohamed Suleiman Ihtash***

Abstract

One hundred samples of (Hararat) which formed from (Black pepper, Galanga, Cinnamon, Clove, Nutmeg and Zingier) we bought them from stores in Tripoli city and were evaluated for their microbial content (aerobic total count bacteria, coliform bacteria, thermophilic bacteria, molds and yeasts). In addition, some types of pathogenic bacteria, (*Aermonas* species, *B. cereus*, *E. coli* and *Salmonella* species) which may create a public health hazard to the consumer. The current study showed that the ready mixed spices (Hararat) which had been bought were highly contaminated with aerobic total count bacteria which reached 4.8×10^7 CFU/g , with a general mean 2.4×10^6 CFU/g. The mean for coliform bacteria was 124.2 MPN/g, for themophilic bacteria the medium was 1.9×10^4 CFU/g and for the mold and yeasts the medium was 1.1×10^4 CFU/g.

E. coli and *Salmonella* spp. were isolated from ready spices made with levels of 12% and 2% respectively, and more than 10^3 CFU/g of *Bacillus cereus*, while *Aeromonas* spp. were not detected in these samples. Other different bacterial spp. that belong to *Enterobacteriaceae* family and molds (identified as *A. flavus* and *A. paraciticus*) and known by their ability for Aflatoxins production, were also isolated in this study. These numbers may indicate that such spices when used in making food may cause food borne diseases, specially if used for mixed spices (Hararat) in the Libyan meal which is usually used after the food has been well cooked. These health hazards may be increased especially in food preparation places such as restaurants, hotels; also during social activities such as weedings where food kept for very longe time before consumption.

* Dept. of Food Technology, Al-Fateh University.

المراجـــــع

محمود س ع ز . 1997. الميكروبيولوجيا التطبيقية العملية . مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة . جمهورية مصر العربية.

معتوق ش. وأخرون. 2000. تأثير أشعة جاما على الكائنات الدقيقة ببعض التوابل المحليـــة . المؤتمر العربي الخـــامس للأســـتخدامات السلمية للطاقة الذرية . بيروت .لبنان .

Anti,S.P. 1988. Study of the *Bacillus* flora of Nigerian spices .Intrrnatio J Food Microbio.6,259-261.

Banerjee, M. and Sarkar,P.K.2003. Microbiological quality of some retail spices in India. Food Res Inter.36:469-474.

Christensen,C.M; Fanse, H. A., Nelson, G. N., Bates, F. and Mirocha, C. J. 1967. Microflora of black and red pepper. Appl microbial. 15 : 622-626.

FDA.1998.FDA Bacteriological analytical manual (8^{th} ed). North Federick,USA: Association of Official Analytical Chemists.

Geeta, H and Kulkarin, P. R. 1987. Survey of the microbiology quality of whole black pepper and turmeric powder sold in retail shops in Bombay. J. Food Prot. 50:401-403.

Ghenghesh, K. S; Bara, F; Bukris, B. and Abeid, S. 1999. Characterization of virulence factors of Aeromonas isolated from children with and without diarrhoea in Tripoli, Libya. J Diarr Dis R, 17:75-80.

Gustavsen, S. and Breen, O. (1984) Investigation of an outbreak of *Salmonella oranienburg* infections in Norway caused by contaminated black pepper. Am. J. Epidemiol.119, 806-812.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). 1974. Microorganisms in food, Vol.2.Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications, Toronto, Canada: University of Toronto press.

Iversen, C and Forsyth, S. 2004. Isolation of enterobacter sakazakii and other Entrobacteriaceae from powdered infant formula milk and related products. Food Microbio. 21,771-777.

Llewellyn, G. C; Mooney, R. L; Cheatle,T. F and Flannigan, B. 1992. Mycotoxin contamination of spices – An update. Inter. Biodeter. Biodegra. 29:111-121.

Micheal,T; Brenner, D. J and Farmer, J. J. 1989. Enterobacteriaceae .in : Leunette,E.H; Balows,A; Hausler,W.J.and Shadomy H.J.(eds) Manual of clinical microbiology(4^{th} ed) ASM Press , Washington, DC.PP.263-277.

Pruthi, J.S. 1980. Spices and condiments: chemistry, microbiology, technology. (eds) Academic Press, New York,USA.

Singh, K; Frisvad, J. C; Thrane, U and Mathur,S.B.1991. An illustrated manual on identification of some seed-borne Aspergilli , Fusaria , Penicillia and mycotoxins 133pp. Jordbrugs forlaget. Frederik Sberg, Denmark.