المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (8) العدد (2)
لسنة 2016

الكشف عن التلوث الميكروبي في بعض أنواع الطحين المتوافر في الأسواق المحلية باستعمال جهاز BacTrac 4300

رأفت أحمد أبو المعالي
قسم تقويم السلع وأداء الخدمات/ مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/ جامعة بغداد، العراق. r12maaly@gmail.com

تاريخ استلام البحث: 2016 /1/5 تاريخ قبول النشر: 2016 /4/7

الخلاصة

أجريت دراسة ميكروبية لـ 30 عينة من الطحين المستعمل في المخابز والأفران في مختلف مناطق مدينة بغداد، استعملت الطريقة المختبرية المتبعة في الفحوصات الميكروبية وقورنت بالتقانة الحديثة بوساطة جهاز BacTrac 3400 المجهز من شركة SY-LAB Impedance Analysers النمساوية، وأظهرت النتائج ان العدد الكلي للبكتريا الهوائية وبكتريا القولون وبكتريا المكورات العنقودية وبكتريا *Bacillus cereus* والخمائر والأعفان كانت معضمها ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية للحبوب ومنتجاتها مع خلو العينات من بكتريا *Salmonella spp.* كما ان الفحص بجهاز BacTrac 3400 قد اختصر الوقت والجهد في تنفيذ عملية الفحص، كما كانت النتائج المستحصل عليها منه دقيقة جداً ومقاربة للنتائج التي أظهرتها الفحوصات التقليدية.

الكلمات المفتاحية: تلوث ميكروبي، طحين، جهاز BacTrac.

DETECTION OF MICROBIAL CONTAMINATION IN SOME TYPES OF FLOUR THAT AVAILABLE IN LOCAL MARKETS USING BACTRAC DEVICE 3400

Raafat Ahmed Abu- ALmaaly
Market Research and Consumer Protection Center/ University of Baghdad, iraq. r12maaly@gmail.com

ABSTRACT

A microbial study conducted for a number of flour samples (30 samples) Uses in the bakery ovens in various areas of the city of Baghdad, by used the conventional methods used in laboratories in microbial tests and compared with the modern techniqueby usedof BacTrac Device 3400 equipped from SY-LAB Impedance analysersAustrian company.The results of two ways showed (The conventional way and BacTrac Device test)that the total counts of aerobic bacteria, coliform bacteria, *StaphylococcusSpp.* bacteria, *Bacillus cereus* bacteria and yeasts and molds,Most of them were within the permissible borders in the Iraqi standard for grain and its products With free samples from *SalmonellaSpp.* bacteria, and that the screening by BacTrac device are shorten the time and effort in the implementation of the microbial screening process and the results obtained from it was very accurate and approach with the results obtained from conventional tests .

Keywords: Microbial contamination, Flour, BacTrac Device 3400.

المقدمة:

تحتل الحبوب ومنها القمح على وجه الخصوص مكانة مهمة في غذاء الانسان، ويعد طحين القمح أحد أهم منتجات الحبوب ذات الاستهلاك العالمي **(Deibel and Swanson, 2001)**، وبسبب محتواه الرطوبي المنخفض يصنف الطحين ضمن الأغذية قليلة التلف، وبالرغم من ذلك فقد أشارت العديد من الدراسات إلى ان الأحياء المجهرية ومنها المرضية قد تتمكن من البقاء بصورة كامنة ولفترات طويلة عند بقاء نسبة الرطوبة ضمن الحدود المسموح بها والتي لا يجب ان تتجاوز 13إلى 15% **(Berghofer *et al*, 2003)**، وعند تحويل الطحين الى منتوجات أخرى كالخبز والبسكويت والكيك فإنه يصبح بيئة أكثر تقبلاً لنمو الأحياء المجهرية عندما يمزج مع الماء والسوائل الأخرى **(Eglezos, 2010)**، ويحدث التلوث في الطحين بالأحياء المجهرية خلال عملية زراعة وانتاج القمح، إذ يبدأ منذ الزراعة وتدخل الظروف الجوية خلال نضج الحبوب والحصاد والتخزين والأضرار خلال عملية الحصاد والتخزين والنقل وتهشم الحبوب كعامل مساعد في زيادة نمو تلك الاحياء فضلاً عن عملية الطحن والتعبئة والتسويق ووجود الحشرات والقوارض والطيور التي تؤثر جميعها في جودة

وسلامة المنتوج إذا لم تتوافر الشروط والمعايير الصحية والبيئية **(Sperber and North American Millers Association, 2007)**، وبينت دراسات عدة ان عملية إزالة القشرة عن حبوب القمح تقلل من نسبة التلوث بالأحياء المجهرية أثناء عملية الطحن بنسبة قد تتراوح بين 80 إلى 90% **(Eyles *et al*, 1989)**، كما حذرت من تأثير تلوث الطحين في بعض منتجات العجائن مثل الكعك المبرد أو عجين البسكويت او البيتزا المجمدة غير المطهية بشكل كامل، إذ تقع عملية الشوي او الطهي على عاتق المستهلك الذي قد لا يقوم بهما بصورة مناسبة تضمن التخلص من جميع الاحياء المجهرية الممرضة وسبوراتها في نهاية الطهي **(Bukar *et al*, 2010)**، ونتيجة لذلك فقد سجلت الكثير من حالات التسمم الغذائي المتأتية عن تلوث الطحين في استراليا واوربا والولايات المتحدة الامريكية بسبب وجود بكتريا *Bacillus cereus* و*Escherichia coli Salmonella spp.* **(Eglezos, 2010)**، كما يؤدي وجود بعض الأعفان مثل *Aspergillus* و*Penicillium* و*Fusarium* الى التأثير في النوعية والقيمة الغذائية للطحين من خلال قدرتها في إفراز بعض أنواع السموم الفطرية مثل Aflatoxins وDeoxinivalenol وFumonisins وOchratoxin التي تؤدي الى حدوث حالات التسمم الخطيرة، إذ تمتاز هذه السموم بثباتيتها العالية وتحملها لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء عملية الطهي **(Conkova *et al*, 2006 ; Scudamore, 2005)**.

تتبع عادة الطرائق التقليدية المعروفة في فحص الطحين من خلال عزل وتشخيص الأحياء المجهرية التي تنمو فيه، وتستغرق هذه العملية وقتاً وجهداً كبيراً وتحتاج الى تقنيين مختصين ذوي خبرة ومهارة في الفحوصات الميكروبية فضلاً عن المواد والأوساط الزرعية المختلفة وبالتالي تعد تلك الطرائق بطيئة ومكلفة مقارنة بالطرائق والتقنيات الحديثة في الفحص التي تختصر الوقت والجهد والتكلفة ومنها جهاز BacTrac 4300 المجهز من شركة SY-LAB Impedance Analysers النمساوية (الشكل،1)، ومن أهم مميزاته انه يقوم بالعمل على تحضين الوسط الملقح بالتخيف المطلوب من الأنموذج الغذائي وقراءة النتائج بمجرد اعطاء المعلومات الخاصة به، إذ يعطي وقت بدأ نمو الكائن المجهري بشكل دقيق ويختصر الوقت اللازم للفحص بشكل كبير فضلاً عن سهولة تحضير النماذج للعد الميكروبي وإمكانية وضع 64 عينة في آن واحد وامتلاكه مدى واسع من درجات الحرارة يتراوح بين 0-55م، كما يقوم بحفظ سجلات مفصلة عن الفحص والنتائج وهو دقيق جداً في طريقة حساب العدد الميكروبي وبشكل تلقائي وسهل مع تفصيلات واضحة لطريقة الاستعمال **(Manfred Schinkinger, 2015)**.

شكل (1): جهاز BacTrac 4300 وملحقاته الموجود في مختبرات مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/ جامعة بغداد.

ونظراً لكون منتوج الطحين ذو مساس كبير بصحة وسلامة المستهلك العراقي بصفته المصدر الأساس لرغيف الخبز فقد هدفت هذه الدراسة الى التحري عن التلوث الميكروبي في الطحين باستعمال طريقة تقليدية ومقارنتها بتقنية حديثة تتسم بدقتها وسرعتها في إظهار النتائج.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

جمعت 30عينة من الطحين من المخابز والافران في مدينة بغداد بوزن 100 غم لكل منها بين شهري آذار وايار من سنة 2015 وقسمت إلى 6 مجاميع بواقع 5 عينات لكل مجموعة حسب المناطق التي جمعت منها ووضعت في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق ونقلت الى المختبر في حاويات مبردة بدرجة حرارة 4-6 م وحفظت في الثلاجة لحين إجراء الفحوصات عليها في مختبرات مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/ جامعة بغداد.

تحضير التخافيف العشرية

حضرت تخافيف عدة حسب ماورد في **FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/ FDIS (2015)** وذلك بأخذ 10غم من العينة واضافتها الى 90 مل من محلول الببتون المعقم مسبقاً وتمت مجانسة العينة جيدا مع محلول الببتون وعد هذا التخفيف الأول 10^{-1} وأكملت باقي التخافيف العشرية باضافة 1 مل من التخفيف الاول الى 9 مل من المحلول الملحي الفسلجي وهكذا أكملت باقي التخافيف حتى التخفيف 10^{-5}.

تحضير وتعقيم الاوساط الزرعية

شملت الأوساط الزرعية قسمين، استعمل الأول منها في الفحوصات المايكروبية التقليدية والثاني في الأوساط الخاصة المستعملة في فحوصات جهاز BacTrac كما يأتي:

تحضير وتعقيم الاوساط الزرعية التقليدية

حضرت الأوساط الزرعية حسب تعليمات الشركات المصنعة لها ثم عقمت بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 15 دقيقة ماعدا بعض الاوساط التي احتاجت الى معاملات خاصة للتعقيم.

تحضير وتعقيم الأوساط الخاصة المستعملة في فحوصات جهاز BacTrac 4300

حضرت الأوساط الزرعية الخاصة بكل فحص للبكتريا أو الأعفان والخمائر حسب تعليمات الشركة المجهزة وعقم بعضها بالمؤصدة على درجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 15 دقيقة والبعض الآخر عقم بالغليان بدرجة حرارة 100م، ومن الجدير بالذكر ان جميع الأوساط الزرعية الخاصة بجهاز BacTrac 4300 تكون بشكل سائل، إذ توضع في قناني زجاجية خاصة تسمى Measuring cells كما موضح في (الشكل، 2) ولكل فحص نوع ولون خاص من هذه القناني وهي تحوي على أقطاب كهربائية يعتمد عليها عمل الجهاز في توفير الحرارة اللازمة للحضن فضلاً عن قياس كثافة النمو الميكروبي عن طريق النواتج الأيضية التي تنتجها الأحياء المجهرية خلال مختلف أطوار نموها فيها خلال فترة الحضن وبعد نهايتها، وتعتمد طرائق العمل في الجهاز على ماورد في **FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/ FDIS (2015).**

شكل (2): القناني الزجاجية الخاصة بجهاز BacTrac 4300 الموجودة في مختبرات مركز بحوث السوق وحماية المستهلك/ جامعة بغداد.

الفحوصات الميكروبية

الفحوصات الميكروبية التقليدية

أجريت الفحوصات الميكروبية التقليدية حسب ماجاء في **Thaddeus (2001)**، إذ قدر العدد الكلي للبكتريا الهوائية لعينات الطحين باستعمال الوسط الزرعي Nutrient Agar وقدرت أعداد بكتريا القولون باستعمال الوسط الزرعي Mac Conkey Agar، وقدرت أعداد الأعفان والخمائر بعد أن تمت زراعتها على الوسط Potato Dextrose Agar وتم التحضين لمدة خمسة أيام على درجة 25-28 م، وتم التحري عن بكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus spp.* باستعمال الوسط Manitol Salt Agar، أما بالنسبة لبكتريا *Bacillus cereus* فقد اتبعت الطريقة الواردة في **UK Standards for Microbiology Investigations (2015)**، إذ حضرت اطباق للوسط Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar (Oxoid CM 929) مضاف له مستحلب صفار البيض Oxoid SR 047 ثم نشر1 مل من التخفيف المناسب للعينات الى اطباق الوسط وحضنت بدرجة حرارة 30م لمدة 24 ساعة، بعدها اجريت على المستعمرات النامية فحوصات عدة شملت الصفات المظهرية وقابلية الاصطباغ بصبغة كرام Gram straining وأجريت الفحوصات الكيموحيوية لتشخيص بكتريا *Bacillus cereus* حسب ماورد في **A.O.A.C. (2005)** شملت:

1. فحص Voges Proskauer reaction باستعمال الوسط (VP) والحضن لمدة 48 ساعة على درجة حرارة 35 م وتكوين اللون الوردي المائل للبنفسجي دليل موجب للفحص.
2. فحص Nitrate reduction باستعمال الوسط Nitrate broth والحضن لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 35م، وتكون اللون البرتقالي خلال 10 دقائق دليل موجب للفحص.
3. فحص القدرة على الحركة Motility test وذلك باستعمال الوسط Motility medium agar وطعن الوسط بالناقل الجرثومي الحاوي على المزرعة البكتيرية أسفل المركز بمسافة 3 ملم والحضن لمدة 18-24 ساعة على درجة حرارة 35م، فالاحياء المجهرية التي لديها القدرة على الحركة تنتشر في نموها بعيداً عن موقع الطعنة.
4. اختبار القدرة على تحليل الدم Hemolytic activity باستعمال الوسط Trypticase soy sheep blood agar والحضن لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 35م.

للكشف عن بكتريا *Salmonella spp.* في حالة تواجدها استعمل الوسط الزرعي Tetrathionatebroth لغرض تنشيط البكتريا واجري الحظن لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 37 م ثم زرع 1 مل من المعلق البكتيري على الوسط الزرعي S.S.agar والحضن لمدة 24 – 48 ساعة عند درجةحرارة 37 م، ولإجراء الفحوصات الكيموحيوية التأكيدية لبكتريا *Salmonella* أستعملت شرائط API 20 E المنتجة من شركة Bio-Meraux ويحتوي الشريط 24 فحصاً وأتبعت تعليمات الشركة المنتجة في طريقة الفحص المذكورة في **API bio Meraux S.A. / 69280 .Marcy – I toile / France**

الفحوصات الميكروبية باستعمال جهاز BacTrac 4300

أجريت جميع الفحوصات الميكروبية بجهاز BacTrac حسب ماورد **في FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/ FDIS (2015)** والتي شملت العد الكلي للبكتريا الهوائية باستعمال الوسط السائل BiMedia 001B المجهز من شركة SY-LAB، إذ أذيبت الكمية المطلوبة من الوسط في الماء المقطر ووضع 9 مل في كل انبوبة Measuring cells وحسب عدد التخافيف المطلوبة ثم اغلقت وعقمت بالمؤصدة على درجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 15 دقيقة، ولحساب العدد الكلي لبكتريا القولون استعمل الوسط BiMedia 165A Base، إذ تمت اذابته في الماء المقطر حسب تعليمات الشركة المجهزة وتم رجه جيدا ليمتزج ثم اضيف اليه BiMedia 165A Liquid Supplement وتم ضبط الأس الهيدروجيني للوسط الى 0.2 ±6.9 ووضع في القناني الزجاجية الخاصة بالجهاز وعقم بالمؤصدة على درجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 15 دقيقة، أما بالنسبة لبكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus spp* فقد استعمل الوسط 350A Base وأذيب بالماء المقطر وضبطت قيمة الأس الهيدروجيني للوسط الى 2 ±6.80 ووضع في المؤصدة لتعقيمه وتم بعدها تبريده لدرجة حرارة أقل من 50م وأضيف اليه Additive 350A/1 وAdditive 350A/2و (Oxoid SR 3.5% Potassium Tellurite Solution (30J مباشرة قبل استعماله ووزع الوسط في النهاية في Measuring cells بواقع 9 مل في كل انبوبة معقمة مسبقا، وتم الكشف عن وجود بكتريا *Salmonella spp* في العينات باستعمال الوسط BiMedia 205A Base ومزج مع كمية معينة الماء المقطر وBiMedia 205A Additive حسب تعليمات الشركة المجهزة ثم وزع في القناني الزجاجية الخاصة بالجهاز المعقمة مسبقا بواقع 9 مل وتم وضعها في حمام مائي بدرجة حرارة 60 م لمدة 10 دقائق.

النتائج والمناقشة

الفحوصات الميكروبية التقليدية

يوضح (الجدول،1) نتائج الفحوصات الميكروبية المختبرية لعينات الطحين المستعمل في مخابز مدينة بغداد، إذ تراوحت الأعداد الكلية للبكتريا الهوائية من 2.4×10^3 و.ت.م/ غم في عينة رقم 4 إلى 5×10^6 و.ت.م/ غم في عينة رقم 5 التي تجاوزت قليلاً الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية البالغ 1×10^6 و.ت.م/ غم، بينما بقيت أعداد البكتريا الهوائية لباقي العينات ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة المذكورة، وقد تطابقت هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من **Aydin (2009)** و**Luis and SabillónGaleas (2014)** ، إذ تراوحت أعداد البكتريا الهوائية في عينات الطحين في أسواق تركيا بين1×10^3 إلى 1×10^6 و.ت.م/ غم، وفي الأسواق الامريكية بلغت 5.7×10^6 و.ت.م/ غم في فصل الصيف، بينما كانت هذه الأعداد مرتفعة مقارنة بالنتائج التي توصل اليها كل من حسين (2012) وصالح (2014)، إذ لم تتجاوز أعداد البكتريا الهوائية فيهما 1×10^3 و.ت.م/ غم.

أما أعداد بكتريا القولون للعينات قيد الدراسة فقد تراوحت بين 2.6×10^2 إلى4.5×10^3 و.ت.م/ غم وكانت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة العراقية، إذ لم تتجاوز 1×10^4و.ت.م/ غم، كانت هذه النتائج مقاربة لما أشار اليه **Al-Defiery *et al*. (2015) و Alp (2006)**، إذ كانت الأعداد 4.17×10^3و 2×10^3و.ت.م/ غم على التوالي، بينما كانت أعداد بكتريا القولون في عينات الطحين التي فحصها حسين (2012) أقل مما في هذه الدراسة إذ بلغت 2.2×10^3 و.ت.م/ غم، وانعدمت تماماً في دراسة صالح (2014).

توصل كل من **صالح (2014) و Marchis (2012)** الى ان العدد الكلي لبكتريا المكورات العنقودية بلغ 9×10^2 و 3×10^2 و.ت.م/ غم على التوالي، وقد تقاربت هذه النتائج مع ما توصلت اليه الدراسة الحالية، إذ تراوحت أعداد بكتريا المكورات العنقودية بين 1.4×10^2 إلى6.1×10^2 و.ت.م/ غم.

أجريت بحوث ودراسات مستفيضة للكشف عن الأعفان والخمائر في الطحين كونها تنمو في هذا المنتوج بشكل اكبر من البكتريا عند توافر الرطوبة المناسبة مسببة تدني في نوعيته بصورة عامة وخسائر اقتصادية كبيرة ومخاطر على صحة المستهلك كون بعضها يفرز سموما فطرية تتحمل درجات الحرارة العالية عند عملية تصنيع منتجات المخابز، وقد تراوحت أعداد الأعفان والخمائر في عينات الطحين قيد الدراسة بين 5.1×10^2 إلى9.2×10^4 و.ت.م/ غم وكانت بعض العينات ضمن النوعية المقبولة في المواصفة العراقية 1×10^2 و.ت.م/ غم والأخرى خرجت قليلاً عن الحدود المسموح بها في المواصفة ذاتها التي حددتها 1×10^4 و.ت.م/ غم، وكانت نتائج أعداد الأعفان والخمائر في عينات الطحين قيد الدراسة مقاربة لما توصل اليه كل من حسين **(2012)** و **صالح (2014)** و **Al-Defiery *et al*. (2015)** و **Berghofer *et al* (2003) و Marchis (2012)** ، إذ كانت النتائج 1×10^3 و 5.2×10^4و4.9×10^3 و 9.2×10^2 و 1.8×10^3و.ت.م/ غم على التوالي، بينما كانت أعداد الأعفان والخمائر في هذه الدراسة أقل مما وجده **Aydin (2009)**، إذ تراوحت بين 1×10^4 إلى1×10^5 و.ت.م/ غم في عينات الطحين التركي المستعمل في المخابز والأفران التركية في موسم الخريف.

جدول (1): الفحوصات الميكروبية المختبرية لعينات الطحين المستعمل في مخابز مدينة بغداد.

العدد الكلي للبكتريا والأعفان والخمائر(وحدة تكوين مستعمرة/ غم)						
تسلسل العينات	البكتريا الهوائية	بكتريا القولون	بكتريا المكورات العنقودية	الأعفان والخمائر	*Bacillus cereus* بكتريا	بكتريا السالمونيلا
*1	1×10^4	6.2×10^2	3.3×10^3	11×10^2	2×10^4	-
*2	6.5×10^5	4.1×10^2	6.1×10^2	7.1×10^3	2.5×10^3	+
*3	5.5×10^5	1.1×10^3	1.2×10^2	9.2×10^4	3.5×10^4	-
*4	2.4×10^3	2.6×10^2	1.4×10^2	5.1×10^2	1.5×10^3	-
*5	5×10^6	4.5×10^3	3.4×10^2	3×10^4	2.9×10^3	+
*6	7.2×10^5	3.2×10^2	1.8×10^2	4.2×10^4	3.4×10^4	-

***كل رقم يمثل معدل 5 عينات مسحوبة من نفس المنطقة في بغداد.**

أظهرت الدراسة الحالية وجود نمو واضح لبكتريا *Bacillus cereus* التي ظهرت على الوسط Mannitol Yolk Polymyxin agar بشكل مستعمرات زرقاء تتميز كونها هوائية اختيارية موجبة لصبغة كرام مكونة للسبورات التي تتحمل درجات حرارة عالية، أما بالنسبة للفحوصات الكيموحيوية فقد أعطت البكتريا نتائج موجبة لكل من فحصوصات Voges Proskauer reaction وNitrate reduction وMotility test وHemolytic activity، إذ كانت (β- hemolysis) أي لها المقدرة على تحليل الدم، وتراوحت أعداد البكتريا بين 1.5×10^3 إلى 3.5×10^4 و.ت.م/ غم وقد كانت نوعا ما ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية التي حددت تلك الأعداد بين 1×10^2و 1×10^4 و.ت.م/ غم، وقد اقتربت

هذه النتائج مع ما وجده كل من **حسين (2012)** و **صالح (2014)** و **Aydin (2009)**، إذ بلغت أعداد تلك البكتريا 2.9×10^3و 2.2×10^3و 1×10^4و.ت.م/ غم على التوالي.

ظهر في العينتين 2 و 5 نمو احتمالي لبكتريا *Salmonella spp.*، وعند اجراء الفحص التأكيدي باستعمال شرائط API 20 E كانت النتائج سالبة اي عدم وجود للبكتريا في عينات الطحين، وقد أشار **Aydin (2009)** إلى عدم وجود تلك البكتريا في عينات الطحين المتواجدة في الأسواق التركية، بينما أكد **ظاهر وآخرون (2011)** وجود البكتريا في 7 عينات من مجموع 118 عينة لبعض أنواع الحبوب والطحين المتضرر المتواجدة في الأسواق العراقية.

الفحوصات الميكروبية باستعمال جهاز BacTrac 4300

يظهر (الجدول، 2) نتائج الفحوصات الميكروبية على عينات الطحين باستعمال جهاز BacTrac 4300، إذ تراوحت نتائج العد الكلي للبكتريا الهوائية بين 1.3×10^3 إلى 9.1×10^5 و.ت.م/ مل وكانت النتائج مقاربة لما ظهر في الفحوصات التقليدية لعينات الطحين قيد الدراسة، واتفقت أيضاً مع النتائج التي أوجدها **مشاط (2009)** في نتائج العد الكلي للبكتريا الهوائية التي بلغت 2.5×10^4 و.ت.م/ مل باستعمال جهاز BacTrac في بعض منتجات الحبوب في المملكة العربية السعودية، ومن الخصائص المهمة لجهاز BacTrac 4300 أنه يحدد وقت بداية النمو للبكتريا عن طريق منحنى بياني كما موضح في (الشكل،3) إذ يبين المنحنى ان النمو بدأ بعد مرور 10 ساعات على الحضن في جميع العينات.

أما بالنسبة لبكتريا القولون فقد تراوحت الأعداد بين 1.6×10^2 إلى 5.5×10^3 و.ت.م/ مل ووقت ظهور النمو 12 ساعة من بداية الحضن كما موضح في (الشكل، 4) وكانت مقاربة للنتائج المتحصل عليها في الفحوصات الميكروبية التقليدية لعينات الطحين قيد الدراسة، واقتربت أيضاً لما اشار اليه **مشاط، (2009)،** إذ بلغت أعداد بكتريا القولون3.7×10^3 و.ت.م/ مل في الحبوب ومنتجاتها.

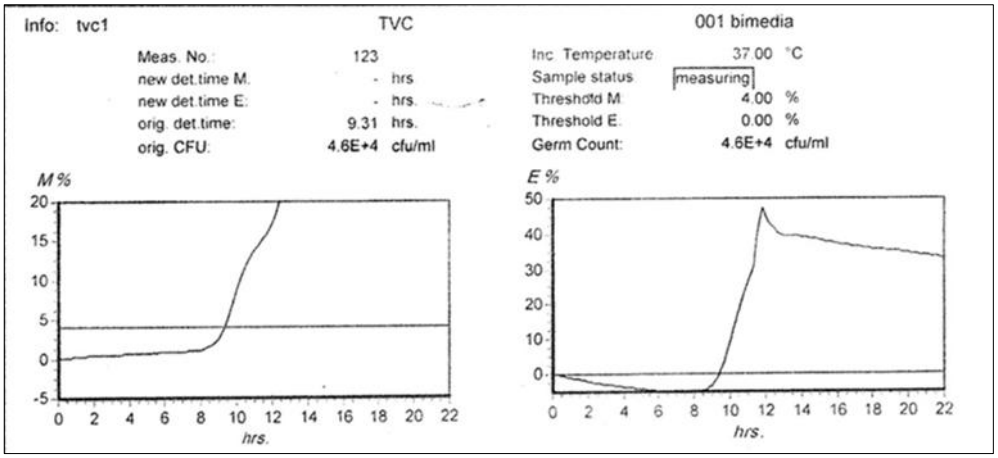
كانت أعداد بكتريا المكورات العنقودية 1.3×10^3 و.ت.م/ مل في عينة رقم 6 و 5.2×10^2 و.ت.م/ مل في عينة رقم 2 واقتربت النتائج مع ما ظهر في الفحوصات الميكروبية التقليدية في هذه الدراسة مع ماوجده **مشاط (2009)** في منتجات الحبوب، إذ تراوحت بين 1.2×10^2إلى6.1×10^2 و.ت.م/ مل.

جدول (2): نتائج الفحوصات الميكروبية باستعمال جهاز BacTrac 4300.

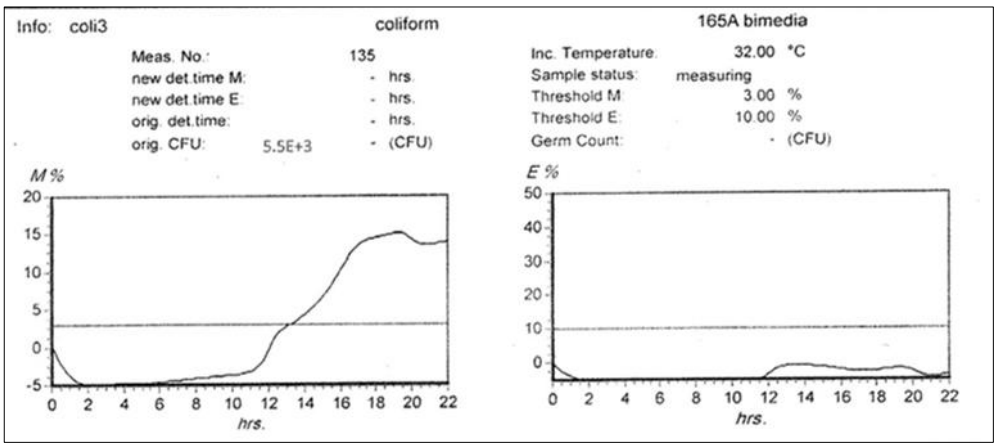
العدد الكلي للبكتريا والأعفان والخمائر(وحدة تكوين مستعمرة/ مل)				
تسلسل العينات	البكتريا الهوائية	بكتريا القولون	بكتريا المكورات العنقودية	بكتريا السالمونيلا
*1	4.6×10^4	3.2×10^2	4.1×10^2	-
*2	6.3×10^5	5.1×10^2	5.2×10^2	-
*3	5.5×10^4	2.1×10^3	1.6×10^2	-
*4	1.3×10^3	1.6×10^2	2.2×10^2	-
*5	9.1×10^5	5.5×10^3	4.7×10^2	-
*6	7.3×10^5	4.2×10^2	1.3×10^2	-

***كل رقم يمثل معدل 5 عينات مسحوبة من نفس المنطقة في بغداد.**

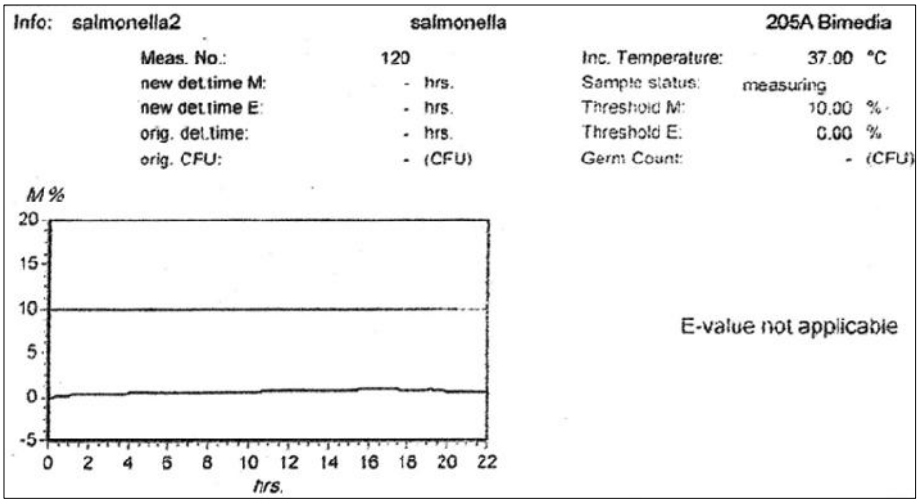
خلت عينات الطحين قيد الدراسة من وجود بكتريا السالمونيلا كما يظهر في (الشكل، 5) ، بينما احتاجت الطريقة التقليدية الى فحوصات تأكيدية باستعمال نظام API 20 E للتأكد من خلو العينات من بكتريا السالمونيلا، وأكد ذلك أيضاً **مشاط (2009)** عند فحصه لعينات الحبوب ومنتجاتها المتواجدة في الأسواق السعودية.



شكل(3): المنحنى الخاص بفحص العدد الكلي للبكتريا الهوائية باستعمال جهاز BacTrac 4300.



شكل (4): المنحنى الخاص بفحص بكتريا القولون باستعمال جهاز BacTrac 4300.



شكل (5): المنحنى الخاص بفحص بكتريا السالمونيلا باستعمال جهاز BacTrac 4300.

الاستنتاجات

ان استعمال التقنيات الحديثة مثل جهاز BacTrac 4300 في إجراء الفحوصات الميكروبية كان أكثر دقة وسهولة واختصر الوقت والجهد في إعطاء النتائج، فضلاً عن إمكانية أي فني في المختبرات ان يقوم بتحضير العينات وإدخال البيانات في الجهاز بسهولة ودقة كبيرين، في حين ان إجراء الفحوصات الميكروبية بالطرائق التقليدية يحتاج الى وقت وجهد كبيرين وفنيين مهرة ولديهم خبرة كبيرة في مجال عزل وتشخيص الأحياء المجهرية وكانت النتائج أقل دقة.

إستغرق عزل وتشخيص بكتريا السالمونيلا اسبوعاً كاملاً وجهداً كبيراً لتظهر عينات الطحين خالية من تلك البكتريا عند استعمال الطرائق التقليدية، في حين لم يستغرق الحصول على النتيجة والتأكد من خلو تلك العينات باستعمال جهاز 4300 BacTrac سوى أقل من 24 ساعة.

ان التقنية الحديثة متمثلة بجهاز BacTrac 4300 توفر بيانات إضافية يمكن ان يستفيد منها الباحثين وهي المخطط الكامل لأطوار نمو الأحياء المجهرية حيث يحدد وقت بدء أول نمو للكائن المجهري ووقت اعظم نمو وما بينها من أطوار بدقة عالية.

المصادر

حسين، مهدي حسن.(2012). تأثير المراحل التصنيعية على العدد المايكروبي لمنتجات الأفران. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 3(2), 154-162.

صالح، احمد عماد، العبد الله، بيان ياسين، النزال، احمد اسماعيل. (2014). دراسة صفات الخبز والنوعية الميكروبية للطحين والخبز المنتج في قضاء تكريت. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية،4 (2)، 222 - 240.

ظاهر، فاهم حبيب، محمد، ضياء حسين عوني، محمود، نضال رشيد، جميل، محمد منير، رشيد، هبة سعد. (2011). عزل وتشخيص بكترياالسالمونيلا في أغذية الإنتاج الحيواني والأعلاف المستوردة المتداولة في أسواق مدينة بغداد وحقول دجاج اللحم المحلية. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، 3 (5)، 1-19.

مشاط، بسام بن حسين حسن. (2009). دراسة أثر تطبيق الاشتراطات الصحية على الجودة البكتيرية للمواد الغذائية المنتجة من مطابخ ومطاعم مكة المكرمة. مجلة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية، 4 (1) ،1- 15.

Al-Defiery, E. M., Jabbar & Merjan, A. F. (2015). Mycoflora of mold contamination in wheat flour and storage wheat flour. *Mesopotamia Environmental Journal*, 1(2): 18-25.

Alp, A.,Vural, A., Erkan, M. E. & Alp, S. Y. (2006). The microbiological and physico-chemical quality properties of wheat samples, in Turkey, In: Proceedings II. National Veterinary Food Hygiene Congress, Istanbul, 769-770.

A.O.A.C. (2005).Association of Official Analytical Chemists.Official Methods of Analysis. Microbiological Food Testing. Chapter (17) *Bacillus cereus* in Food 980.31,p: 74-75.USA.

API bio Meraux S. A./ 69280 Marcy– I toile/ France.

Aydin, A., Paulsen, P. & Smulders, J. M. (2009). The physico- chemical and microbiological properties of wheat flour in Thrace. *Turk Journal Agric*, 33: 445-454. doi:10.3906/tar-0901-20.

Berghofer, L. K., Hocking, A. D., Miskelly, D. & Jansson E. (2003). Microbiology of wheat and flour milling in Australia. *International Journal of Food Microbiology*, 85: 137-149.

Bukar, A., Uba, A. & Oyeyi, T. I. (2010). Occurrence of some enteropathogenic bacteria in some minimally and fully processed ready to eat food in Kano metropolis, Nigeria. *African Journal of Food Science*, 4(2): 32-36.

Conkova, E., Laciakova, A., Styriak, I., Czerwiecki, L. & Wilczinska, G. (2006).Fungal contamination and the levels of mycotoxins (DON and OTA) in cereal samples from Poland and East Slovakia. *Czech J. Food Sci*, 24(1): 33-40.

Deibel, K. E. & Swanson, K. M. J. (2001). Cereal and cereal products. In: Microbiological Examination of Foods, (Ed PF Downes, K Ito), American Public Health Association, Washington DC, 549-552.

Eglezos, S. (2010).Microbiological quality of wheat grain and flour from two mills in Queensland, Australia. *Journal of Food Protection*, 73(8): 1533-1536.

Eyles, M.J., Moss, R. & Hocking, A.D. (1989).The microbiological status of Australian flour and the effects of milling procedures on the microflora of wheat and flour. *Food Australia*, 41, 704-708.

FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/ FDIS 16140- 2: 2015 (E)**.** Microbiology of the food chain - Method validation - Part 2: Protocol for the validation of alternative (proprietary) methods against a reference method.

Luis, E. & Sabillón, Galeas. (2014).Understanding the Factors Affecting Microbiological Quality of Wheat Milled Products: From Wheat Fields to Milling Operations. Dissertations & Theses in Food Science and Technology, Food Science and Technology Department, University of Nebraska-Lincoln.

Manfred, Schinkinger. (2015). Microbiological Multi Monitoring System Gmb H, Standardisation and Validation, The European Approach. (2015). SY-LAB Gerate GmbH, 3011 NeuPurkersdorf, Austria. Email: sales@sylab.com Website: www.sylab.com.

Marchis, Bianca. (2012). Aspects regarding bacterioscopicexamination of the microbiological portage on five flour types and identification of microbiological risks.bulletin UASMV, Veterinary Medicine, 69(1-2): 142-147.

Scudamore, K. A. (2005). Identifying Mycotoxins is Paramount in the fight against their spread.*Word Grain*, 23, 36-39.

Sperber, W. H. & North American Millers Association. (2007). Role of Microbiological Guidelines in the Production and Commercial Use of Milled Cereal Grains, A Practical Approach for the 21st Century. *J. Food Prot*., 70: 1041-1053.

Thaddeus, F., Baryant, M. & Baryant, R. G. (2001). Sampling plans, sample collection, shipment, and preparation for analysis. In: Microbiological Examination of Foods. (Eds. PF Downes, K Ito), American Public Health Association, Washington DC, 13-23.

UK Standards for Microbiology Investigations. (2015). Identification of *Bacillus* species. *Public Health England*, 9(3): 1-27.