عزل وتشخيص أنواع *Bacillus* من العصائر المحضرة محلياً في مدينة الموصل

مي عبد الحافظ عبد القادر **د. أديبة يونس شريف**

مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث قسم علوم الحياة / كلية العلوم

جامعة الموصل

الاستلام **القبول**

٢٠١٠ / ٠٢ / ٠٩ ٢٠١٠ / ٠٩ / ١٤

Abstract

In this study genus *Bacillus* was isolated from locally prepared beverages in Mosul city, 64 samples of these juices were collected randomly from different places of the city. The results showed contamination of these juices by different species of the genus *Bacillus*. The most prevalent species was *B. cereus* followed by *B. subtilis*, other *Bacillus* spp. Were also isolated including *B. mycoides* , *B. coagulans*, *B. megaterium*, *B. sphaericus* , and the most contaminated type of juice were grapes and orange juices. The results also showed that the pH of the juices from which *Bacillus* spp. were isolated ranged between 1-5, this results declares the ability of the *Bacillus* isolates to grow at a acidic pH.

الخلاصة

تم في هذه الدراسة عزل وتشخيص أنواع الجنس *Bacillus* من (64) عينة عشوائية من العصائر الطبيعية والصناعية المحضرة محليا في مدينة الموصل، وأوضحت النتائج تلوث هذه الأنواع من العصائر بأنواع م ختلفة من أنواع الجنس *Bacillus* وأن أكثر الأنواع تكراراً هي النوع *B. cereus* يليه النوع *B. subtilis* كما عزلت أنواع أخرى شملت , *B. mycoides* , *B. coagulans* , *B. megaterium* , *B. sphaericus* .

أن أكثر أنواع العصائر تلوثا هو عصير الزبيب وعصير البرتقال . كما أظهرت النتائج إن هذه الأنواع من *Bacillus* قد عزلت من العصائر التي تراوحت درجة الأس الهيدروجيني لها بين 1-5 مما يشير إلى قدرتها على النمو بدرجات الحموضة المنخفضة.

المقدمة

تحتوي العصائر بشكل عام على العديد من الفيتامينات والمعادن والألياف المفيدة للجسم وتتميز بطعمها ونكهتها المميزة جعلتها مرغوبة ومفضلة لدى الجميع للإقبال على تناولها في معظم الأوقات وخاصة خلال أشهر الصيف الحارة لتعويض الجسم عما يفقده من سوائل والشعور بالانتعاش (1).

إن هذه العصائر قد تكون طبيعية م حضرة من فواكه طبيعية وقد تكون صناعية يتم تحضيرها بإضافة بعض النكهات والألوان والسكر وغيرها للحصول على عصائر باردة لذيذة الطعم.

إن معظم هذه العصائر وباختلاف أنواعها لا تخضع لعمليات تعقيم أو بسترة (2) لذا فهي تعد مصدرا مهما للعديد من أنواع الجراثيم المختلفة والتي قد تكون من البكتريا والفطريات (3) مما جعلها من أهم المصادر للإصابة بالتسمم الغذائي إذ قد تتعرض الأغذية ذات المحتوى العالي من السكر والدالة الحامضية المنخفضة وخاصة العصائر إلى التلوث بأنواع من البكتريا المقاومة للحموضة والتراكيز السكرية العالية والمنتجة لبعض الغازات والأحماض ومنها *Leuconostoc* و*Lactobacillus* و *Clostridium* وكذلك بعض الخمائر المسماة (Apiculate yeasts) والتي عند نموها في العصائر تسبب تكوين حامض اللاكتيك وأحماض طيارة وغير ذلك (4). وان تلوث هذه العصائر يكون من مصادر عديدة فالقشرة الخارجية لبعض الفواكه المستخدمة في تحضيرها قد تتعرض للتلوث من التربة أو من روث الحيوانات وما تتعرض له أثناء جني المحاصيل ونقلها ومن ثم تخزينها (5). وكذلك أثناء تحضير العصائر بدءا من الماء المستخدم أثناء الغسل والأواني المستخدمة للتقطيع بالنسبة للعصائر الطبيعية وكذلك الأيدي العاملة والحاويات التي يتم حفظ العصير فيها من أقداح وأكياس (6).

كما يجب أن لا ننسى عملية تبريد هذه العصائر بأنواعها والثلج المستخدم وطريقة تحضيره وتكسيره قبل إضافته إلى هذه العصائر قد تعد من المصادر المهمة في تلوثها (7) ومن أنواع البكتريا التي تلوثها هي البكتريا العصوية المكونة للسبورات . إذ تعد البكتريا الهوائية المكونة للسبورات العصوية الموجبة لصبغة كرام والتي تعود إلى جنس العصيات *Bacillus* (4) وأنواع أخرى مرتبطة بها من الأنواع التي تلعب دورا مهما في تلوث الأغذية (8) كما أنها تشكل تلوثا بنسبة 8% في بعض أنواع عصائر الفواكه الطازجة في محافظة نينوى (9) فضلا عن أنها مسؤولة عن 5% من حالات التسمم الغذائي في كل من المملكة المتحدة وأمريكا واستراليا . و-47 10 % في كندا والدول الاسكندنافية وحوالي 42 % في الدول الأسيوية (10).

وقد تمكن Cerny وجماعته عام 1984 من عزل سلالات من النوع *Bacillus* من عصير التفاح وأوضحوا أن لهذه السلالة القدرة على النمو في البيئات الحامضية عند pH 5.5 - 2.5 (11).

جاءت فكرة البحث لدراسة تلوث هذه العصائر بأنواع البكتريا العصوية المكونة للسبورات كدراسة محلية في مدينة الموصل وعزل هذه العصيات لدراسة أنواعها وخصائصها البايوكيميائية لما لها من أهمية مباشرة على صحة الإنسان وإصابته بالتسمم الغذائي.

المواد وطرائق العمل

تم جمع 64 عينة عشوائية من العصائر المختلفة طبيعية والتي تم تحضيرها من فواكه طبيعية شملت (البرتقال، التفاح، الموز، الفراولة) وصناعية (زبيب؛ برتقال؛ رمان؛ ليمون؛ كوكتيل طبيعي؛ كوكتيل ص ناعي) من مناطق مختلفة في مدينة الموصل وهي (باب الطوب، النبي يونس، المجموعة الثقافية، حي السكر، الدواسة، كراج الشمال). نقلت العينات وباستخدام حاويات معقمة مباشرة إلى المختبر في ظروف مبردة ومعقمة وتم قياس درجة الحموضة لكل عينة مباشرة باستخدام pH –meter. وحضرت تخافيف عشرية لعينات العصير بإضافة 1 مل من كل عينة عصير إلى 9 مل ماء مقطر معقم لغاية التخفيف 10^{-6} وعرضت التخافيف 10^{-5} و 10^{-6} لعملية البسترة في حمام مائي بدرجة حرارة 80 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة لقتل الخلايا الخضرية غير المنتجة للسبورات ولغرض عزل عصيات جنس *Bacillus* (12).

الأوساط الزرعية

استخدمت الأوساط الزرعية والمجهزة من شركة (Hi Media / India) وهي:

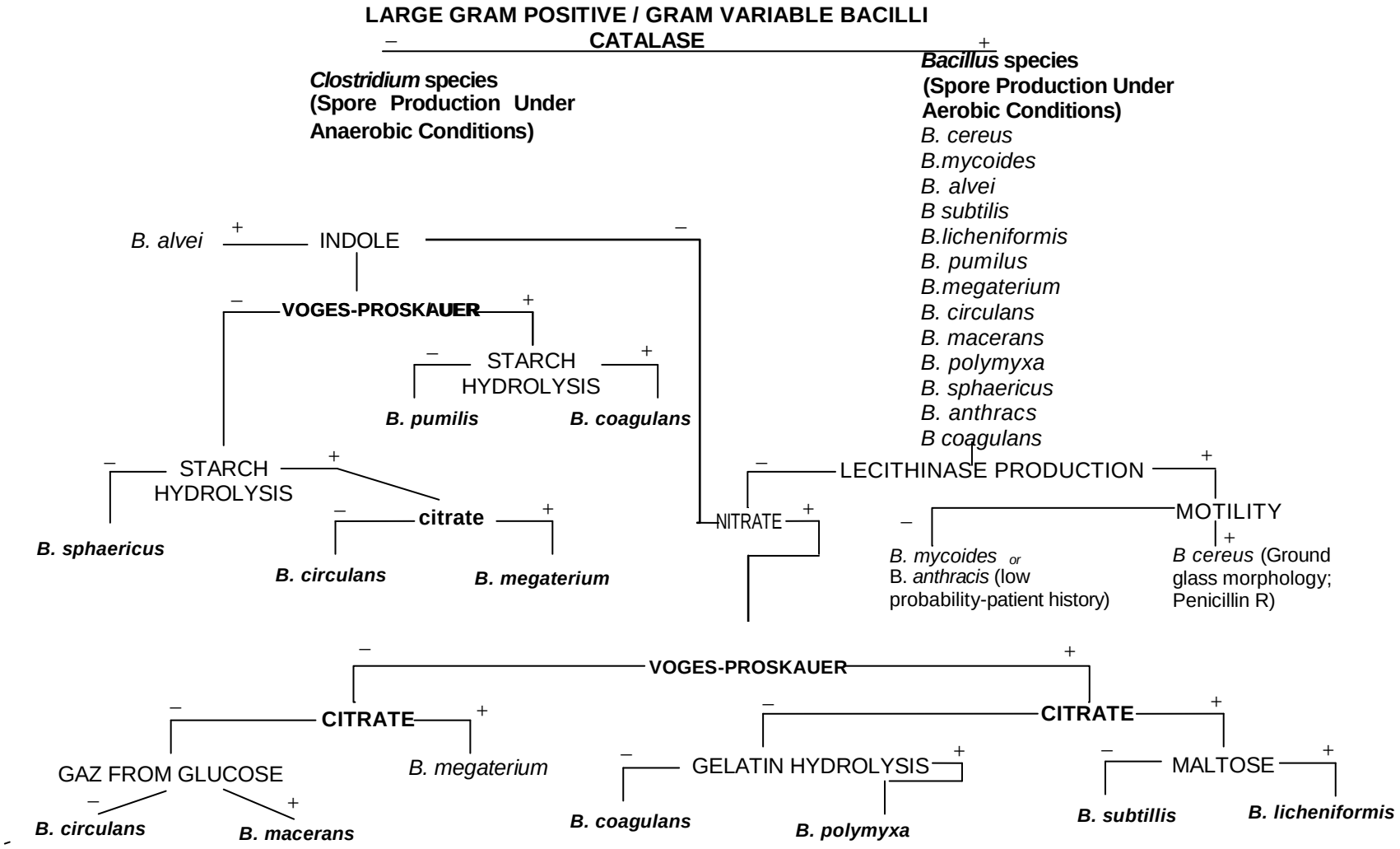
وسط الاكار المغذي ، وسط الاكار المغذي الحاوي 10 % صفار البيض (تحلل اللستثين)، وسط ماء الببتون (الاندول)، وسط كلوكوز فوسفيت (المثيل الأحمر والفوكس بروسكور)، وسط الاكار المغذي مع النشا (تحلل النشا)، وسط SIM (الحركة وانتاج H_2S والأندول)، وسط مرق النترات (اختزال النترات)، وسط سيمون ستريت (استهلاك السترات)، وسط مرق الفينول الأحمر مع سكر المالتوز (تخمر سكر المالتوز)، وسط الجيلاتين المغذي (تحلل الجيلاتين).

حضرت جميع الأوساط الزرعية حسب ما جاء في (12).

تم نقل 1 مل من التخفيفين الأخيرين 10^{-5} و10^{-6} وبواقع مكررين لكل عينة إلى أطباق بتري معقمة وأضيف وسط الاكار المغذي (Nutrient agar) مع التحريك بهدوء بشكل رقم 8 وحضنت بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة.

حضرت مسحات رقيقة من البكتيريا من المستعمرات النامية التي تمتلك صفات مستعمرات الجنس *Bacillus* والتي تكون بشكل مستعمرات كبيرة متفرعة مسطحة وصبغ ت بطريقة كرام لدراسة الصفات المجهرية والتأكد منها . لقحت المستعمرات التي ظهرت بشكل عصيات موجبة لصبغة كرام على موائل الاكار المغذي لإكمال تشخيصها باستخدام صفاتها البايوكيميائية.

اعتمد على المخطط التشخيصي لعصيات *Bacillus* كما ورد في (12) وكما موضح في المخطط التالي:



Ref : Koneman *et al* ., 1997

النتائج والمناقشة

تم الحصول على 171 عزلة لجرثومة *Bacillus* من عينات العصائر التي تم فحصها مختبريا حيث أظهرت النتائج تلوث هذه العصائر بأنواع العصيات وتوضح الجداول (1و2 و3 و4 و5 و6) مقارنة نسبة تواجد أنواع بكتريا *Bacillus* لأنواع مختلفة من العصائر بين مناطق مختلفة في م دينة الموصل شملت باب الطوب، النبي يونس، المجموعة الثقافية، حي السكر، الدواسة، كراج ا لشمال. يوضح الجدول (١) وجود اختلاف معنوي في نسبة تواجد أنواع بكتريا *Bacillus* في عصير الزبيب بين المناطق المدروسة في مدينة الموصل ماعدا النوع *B. megaterium* وكانت أعلى نسبة تواجد للنوع *B. cereus* في منطقة النبي يونس وبلغت 62.5% واقلها في الدواسة 28.6%. بينما سجل النوع *B. subtilus* أعلى نسبة تواجد في عصير الزبيب في منطقة باب الطوب وبنسبة 40% . اما النوع *B. coagulans* فكانت أعلى نسبة تواجد له في منطقة النبي يونس وبمقدار ٢٥% بينما لم يظهر في شربت الزبيب المأخوذ من محلات منطقة كراج الشمال . وظهر النوع *B. sphaericus* في منطقتي حي السكر وكراج الشمال فقط وبالنسبتين 20% و 12.5% على التوالي . وسجلت منطقة المجموعة الثقافية أعلى نسبة للنوع *B. mycoides* بمقدار 25% الذي لم يظهر في منطقتي النبي يونس وحي السكر . بينما ظهر النوع *B. megaterium* في منطقتي الدواسة وكراج ال شمال فقط وكان غير معنويا بين المناطق.

أما الجدول (٢) يوضح وجود اختلاف معنوي في نسبة تواجد أنواع بكتريا *Bacillus* في عصير البرتقال بين المناطق المدروسة وكانت أعلى نسبة تواجد للنوع *B. subtilus* في منطقة باب الطوب بلغت 45.5% وأقلها في منطقة كراج الشمال 16.7% بينما سجل النوع *B. cereus* أعلى نسبة تواجد في منطقة الدواسة وبنسبة 25% كما ظهر النوع *B. coagulans* في جميع المناطق قيد الدراسة عدا منطقة الدواسة وبنسبة تراوحت بين 16.7% في منطقة كراج الشمال و 14.3% في كل من مناطق المجموعة وحي السكر والنبي يونس وأقلها في م نطقة باب الطوب 9.1% أما النوع *B.mycoides* فظهر في جميع المناطق ما عدا منطقتي المجموعة وكراج الشمال وبنسب متفاوتة وكانت أعلى نسبة في منطقة الدواسة 25 % وأقلها في منطقة باب الطوب 9.1% وأخيرا النوع *B. megaterium* ظهر في منطقة كراج الشمال بنسبة 16.7% وكان غير م عنوياً.

الجدول (3) أظهر وجود اختلاف معنوي في نسبة تواجد أنواع *Bacillus* في عصير الكوكتيل الصناعي ماعدا النوع *B. sphaericus* وكان أعلى نسبة تواجد للنوع *B.mycoides* في منطقة حي السكر بلغت 28.6% وأقلها في منطقتي باب الطوب والدواسة 16.7% ، أما النوعين *B. subtilus* و *B. cereus* فكانا بنفس النسبة حيث بلغت 33.3% في منطقة باب الطوب كأعلى نسبة وأقل نسبة في منطقة حي السكر 14.3%. أما النوع *B. coagulanse* فكان أعلى نسبة في منطقة حي السكر 8.6% وأقلها في منطقة الدواسة 16.7% وأخيرا النوع *B. megaterium* فقد كان بنسبة 25% في كل من منطقتي النبي يونس والمجموعة في

حين منطقة الدواسة كان بنسبة 16.7% أما بالنسبة للنوع *B. sphericas* فقد كان غير معنويا.

الجدول (4) يوضح نسب تواجد أنواع بكتريا *Bacillus* في العصير الطبيعي وأعلى نسبة كانت للنوع *B. cereus* في منطقة المجموعة بلغت 33.3% وأقل نسبة لهذا النوع في منطقة باب الطوب 14.3% أما النوع *B. mycoides* فكانت أعلى نسبة له في منطقة حي السكر 37.5% وأقلها في منطقتي المجموعة والدواسة 16.6% يليه النوع *B. sphericas* فقد بلغ أعلى نسبة في منطقة حي السكر بلغت 25% وأقلها في منطقة باب الطوب 14.3% ثم النوع *B. coagulanse* فقد بلغت أعلى نسبة له في منطقة النبي يونس 33.3% وأقلها في منطقة حي السكر 12.5% ، أخيرا النوع *B.subtilus* كانت أعلى نسبة في منطقتي المجموعة والدواسة 16.6% بينما بلغت 14.3% في منطقة باب الطوب، أما *B. megaterium* فقد كان غير معنوياً.

الجدول (5) أظهر وجود اختلاف معنوي للنوع *B.subtilus* في منطقتي باب الطوب وحي السكر فقط وبالنسب 28.5% و 25% على التوالي . أما الجدول (6) فقد أظهرت نتائجه أن جميع أنواع *Bacillus* كانت غير معنوية . كان يعتقد سابقا أن النوع *B. cereus* النوع الوحيد من أنواع الجنس *Bacillus* المسببة للتسمم الغذائي ولكن أوضحت بعض الدراسات تواجد أنواع أخرى من أفراد جنس *Bacillus* ودورها في إحداث التسمم ومنها , *B. mycoides* *B. coagulans* , *B. lichneform* , *B. subtilus* , *B. thurniegenesis* , *B. sphericus* , *B.circulans* (13). إذ كانت هذه الأنواع الأكثر تو اجداً وعلى العموم فقد أظهرت النتائج أن أكثر أنواع العصائر تلوثا وفي معظم المناطق هو عصير الزبيب وكما موضح في الجدول (1) إذ قد تتعرض هذه العصائر للتلوث من مصادر مختلفة ومن الغبار وعدم غسل الزبيب بشكل جيد فضلا عن التلوث أثناء تصنيع العصير والأدوات البدائية المستخدمة من أواني أو مكائن غير معقمة أو المواد المضافة وكذلك أيدي العاملين . وكذلك عصير البرتقال حيث يبين الجدول (2) تلوث هذا العصير بنسبة عالية.

جدول (١): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير الزبيب

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	**باب الطوب**	١٠	٤ (٤٠%)	٤ (٤٠%)	١ (١٠%)	-- (٠.٠ %)	١ (١٠%)	-- (٠.٠%)
٢	**النبي يونس**	٨	٥ (٦٢.٥%)	١ (١٢.٥%)	٢ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٣	**المجموعه**	٤	٢ (٥٠%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)
٤	**حي السكر**	٥	٢ (٤٠%)	١ (٢٠%)	١ (٢٠%)	١ (٢٠%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٥	**الدواسه**	٧	٢ (٢٨.٦%)	٢ (٢٨.٦%)	١ (١٤.٣%)	-- (٠.٠%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)
٦	**كراج الشمال**	٨	٣ (٣٧.٥%)	٢ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	١ (١٢.٥%)	١ (١٢.٥%)	١ (١٢.٥%)
	المجموع	٤٢	١٨	١١	٥	٢	٤	٢
	المعنوية		٠.٠٠٢معنوي	٠.٠٠٥معنوي	٠.٠١١٥ معنوي	٠.٠٤٧ معنوي	٠.٠٢٠ معنوي	٠.٠٦٥ غير معنوي

جدول (٢): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير البرتقال

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	باب الطوب	١١	٣ (٢٧.٣%)	٥ (٤٥.٥%)	١ (٩.١%)	١ (٩.١%)	١ (٩.١%)	-- (٠.٠ %)
٢	النبي يونس	٧	٢ (٢٨.٦%)	٢ (٢٨.٦%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	-- (٠.٠%)
٣	المجموعه	٧	٢ (٢٨.٦%)	٣ (٤٢.٩%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٤	حي السكر	٧	٢ (٢٨.٦%)	٢ (٢٨.٦%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣)	-- (٠.٠%)
٥	الدواسه	٤	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)
٦	كراج الشمال	٦	٢ (٣٣.٣%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	-- (٠.٠%)	١ (١٦.٧%)
	المجموع	٤٢	١٢	١٤	٥	٦	٤	١
	المعنوية		٠.٠٠٨ معنوي	٠.٠٠٣ معنوي	٠.٠٢٧ معنوي	٠.٠١٧ معنوي	٠.٠١٩ معنوي	٠.١٤٣ غير معنوي

جدول (٣): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير الكوكتيل الصناعي

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	باب الطوب	٦	٢ (٣٣.٣%)	٢ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	- (٠.٠%)
٢	النبي يونس	٤	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)
٣	المجموعه	٤	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)
٤	حي السكر	٧	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	٢ (٢٨.٦%)	١ (١٤.٣%)	٢ (٢٨.٦%)	-- (٠.٠%)
٥	الدواسه	٦	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)	١ (١٦.٧%)
	المجموع	٢٧	٥	٥	٤	٤	٦	٣
	المعنوية		٠.٠٣١معنوي	٠.٠٣١ معنوي	٠.٠٢٩ معنوي	٠.٠٥٩ غير معنوي	٠.٠٤١ معنوي	٠.٠٣٣ معنوي

جدول (٤): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير الكوكتيل الطبيعي

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	باب الطوب	٧	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	١ (١٤.٣%)	٢ (٢٨.٥%)	١ (١٤.٣%)
٢	النبي يونس	٣	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	١ (٣٣.٣%)	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٣	المجموعه	٦	٢ (٣٣.٣%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	-- (٠.٠%)
٤	حي السكر	٨	٢ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	١ (١٢.٥%)	٢ (٢٥%)	٣ (٣٧.٥%)	-- (٠.٠%)
٥	الدواسه	٦	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)	١ (١٦.٦%)
	المجموع	٣٠	٧	٣	٥	٦	٧	٢
	المعنوية		٠.٠٢٦معنوي	٠.٠٦١معنوي	٠.٠٤٢ معنوي	٠.٠٣٦ معنوي	٠.٠٢١ معنوي	٠.٠٩٧ غير معنوي

جدول (٥): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير الرمان

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	باب الطوب	٧	٢ (٢٨.٥%)	٢(٢٨.٥%)	١ (١٤.٣%)	-- (٠.٠%)	١ (١٤.٣%)	-- (٠.٠%)
٢	المجموعه	٢	- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٥٠%)	١ (٥٠%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٣	حي السكر	٤	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)
٤	الدواسه	٤	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)	١ (٢٥%)
	المجموع	١٧	٣	٣	٣	٢	٣	٢
	المعنوية		٠.١٢٤ غير معنوي	٠.١٢٤ معنوي	٠.٠٨٢ غير معنوي	٠.٠٥٩ غير معنوي	٠.١٦٥ غير معنوي	٠.١١٨ غير معنوي

جدول (٦): مقارنة بين أنواع بكتريا *Bacillus* لمناطق مختلفة في مدينة الموصل لعصير الليمون

ت	منطقة العزل	عدد العزلات	*B. cereus* %	*B. subtilis* %	*B. coagulans* %	*B. sphaericus* %	*B. mycoides* %	*B. megaterium* %
١	باب الطوب	٣	١ (٣٣.٣%)	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	- (٠.٠%)	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)
٢	المجموعه	٢	١ (٥٠%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٥٠%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)
٣	حي السكر	٥	١ (٢٠%)	١ (٢٠%)	١ (٢٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٢٠%)	١ (٢٠%)
٤	الدواسه	٣	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	١ (٣٣.٣%)	-- (٠.٠%)	-- (٠.٠%)	١ (٣٣.٣%)
	المجموع	١٣	٤	٢	٢	١	٢	٢
المعنوية			٠.١٢٦ غير معنوي	٠.١٩٢ غير معنوي	٠.١٩٢ غير معنوي	٠.١٥٤ غير معنوي	٠.١٩٢ غير معنوي	٠.١٩٢ غير معنوي

جدول (٧) أنواع بكتريا *Bacillus* المعزولة حسب درجة الحموضة

درجة الحموضة	نوع العصير	*B. cereus*	*B . subtilis*	*B. coagulans*	*B. sphaericus*	*B. mycoides*	*B. megaterium*
١ – ٢	رمان	٣	٣	٣	٣	٤	٢
٢ – ٣	زبيب	١٨	١١	٤	٢	٤	٢
٢ – ٣	ليمون	٤	٢	٢	١	٢	٢
٣ – ٤	برتقال	٣٤	١٤	٥	٦	٤	١
٣ – ٥	كوكتيل	صناعي ٥ طبيعي	صناعي٣ طبيعي ٥	صناعي ٤ طبيعي ٥	صناعي ٤ طبيعي ٦	صناعي ٦ طبيعي ٨	صناعي ٢ طبيعي ٣

أما بالنسبة لعصير الكوكتيل بنوعيه الصناعي والطبيعي فتوضح النتائج ا لمبينة في الجداول (3 و 4) تلوثها بالعصيات المكونة للسبورات وقد أوضحت الدراسة احتواء عصير الفواكه المركزة على سبورات العصيات إذ أنها تقاوم درجات الحرارة المرتفعة وتقاوم عملية البسترة وان تلوث العصائر بهذه الأنواع من البكتريا قد يكون من بقايا التربة التي قد تبقى على سطوح الفواكه المستخدمة في صنع العصير وخاصة عصير الزبيب و الكوكتيل الطبيعي كما قد يكون مصدر التلوث السكر المستخدم في التحلية. وقد يكون مصدرها من الغبار والهواء. أما اقل أنواع العصائر تلوثا فقد كان عصير ا لرمان والليمون وكما مبين في الجداول (5 و 6) وهذا قد يعزى إلى وجود حامض الستريك وكذلك فيتامين C فضلا عن وجود بعض مضادات الأكسدة في مثل هذه العصائر بشكل كبير (14).

أما الجدول (7) فيبين عدد عزلات الأنواع المختلفة من الجنس *Bacillus* من أنواع العصائر المختلفة وبدرجات حموضة تراوحت بين 1-5 حيث تم تصنيف أنواع العصائر اعتمادا على درجة الحموضة وتم حساب أعداد العزلات المختلفة لكل عصير . وقد بينت دراسة (8) أن سلالات *Bacillus* قد عزلت من عصير الفواكه عند درجة حموضة 2.5–5.5. كما لوحظ نمو بكتريا *Alicyclobacillus* العصوية الشكل والمكونة للسبورات بدرجة حموضة 2.5– 6 وبدرجة حرارة 25 – 60 درجة مئوية حيث أن هذه البكتريا مشابهة لنوع *Bacillus* وتقع ضمن نفس المجموعة.

أما الأشكال (1,2,3,4,5,6) فقد أظهرت وجود اختلاف معنوي بين الأنواع المختلفة من *Bacillus* حسب أنواع العصائر المختلفة فالشكل (1) يبين النسب المئوية للنوع *B. cereus* وقد كانت أعلى نسبة لعصير الزبيب 40.5% وأقلها لعصير الرمان 17.6% . أما الشكل (2) يبين نسب تواجد النوع *B. subtilis* وكانت أعلى نسبة لعصير البرتقال 35.7% وأقلها لعصير الكوكتيل الطبيعي 10% ، الشكل (3) يبين نسب تواجد *B. coagulans* في العصائر المختلفة وأعلى نسبة في عصير الرمان 17.6% وأقلها في عصير البرتقال والزبيب 11.9% ، أما الشكل (4) يبين نسب تواجد *B. sphericus* فأعلى نسبة في عصير الكوكتيل الطبيعي 16.6% وأقلها 4.8% في عصير الزبيب، الشكل (5) نسب تواجد *B. mycoides* وأعلى نسبة في عصير الكوكتيل الطبيعي 23.3% وأقلها في عصير الزبيب والبرتقال 9.5% وأخيرا الشكل (6) يبين نسب تواجد النوع *B. megaterium* بين العصائر المختلفة وكانت أعلى نسبة له في عصير الليمون 15.4% وأقلها في عصير البرتقال 2.4%.

المصادر

1) Kirsch J., Galgoczy L., Tolgyesi M. and Vagvolgyi C. Acta boil Szeged 52(2):267-270. (2008).

2) OMAF Food Inspection Branch. Food Safety Risk Assessment, Food of Plant Origin. (2001).

3) Duvenage, Wineen. SUNeTD Electronic thesis and Dissertations.(2006).

٤) المصلح؛ رشيد محجوب ومعروف؛ بهاء الدين حسين؛ "علم الأحياء المهجرية في الأغذية والألبان" بغداد ١٩٨١.

5) Grande M., Lucas R., Abriouel H., and Galvez A. AS-48.J. Appl. Microbiol. ISSN 1364-5072. (2006) .

6) Health Canada. Retrieved December 18, 2003, from http://www.hc-sc.gc.ca/english/iyh/food/juice.html.(2002).

7) Priest F. Edinburgh, Scotland , U.K. (1989) .

8) Cerny G., Hennlich W., Poral K. Z. Lebensm . Unters . Forsch. 179:224-227. (1984) .

٩) الراوي؛ أميرة محمود و داليا عبد الإله ؛ مجلة تكريت للعلوم الصرفة مجلد ١٤: ٤١ – ٤٨ (٢٠٠٩).

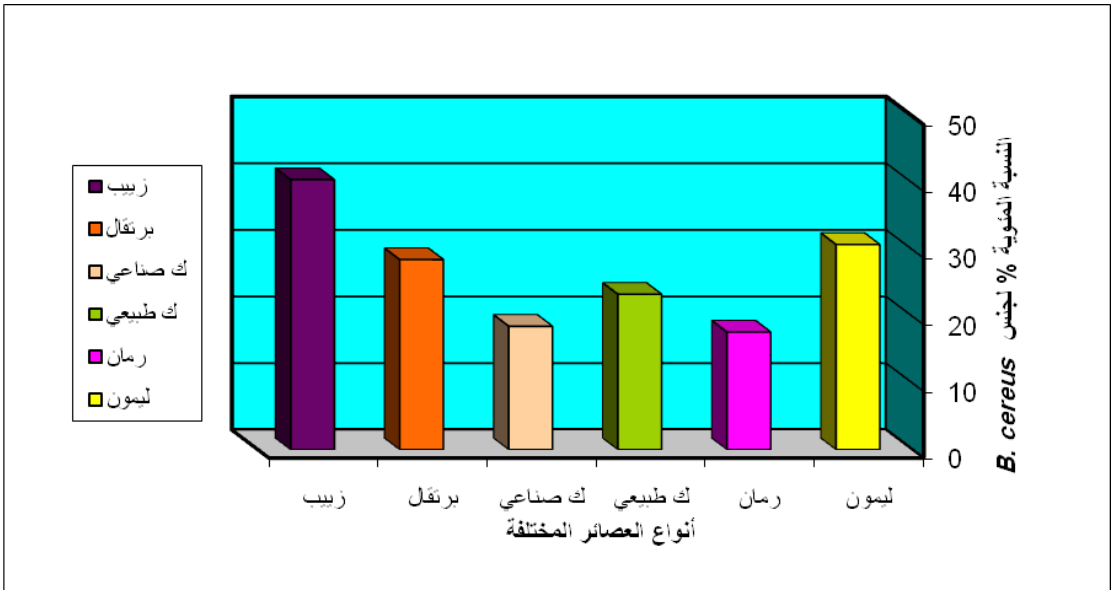
10) Splittstoesser D., Worobo R. and Churey J. Food Safety and You: NYS Food Venture Center, Geneva , NY Vol. 1 No.3. (1998).

11) Wisse C., and Parish M. Diary Food and environ. Sanitation 18:504-509. (1998).

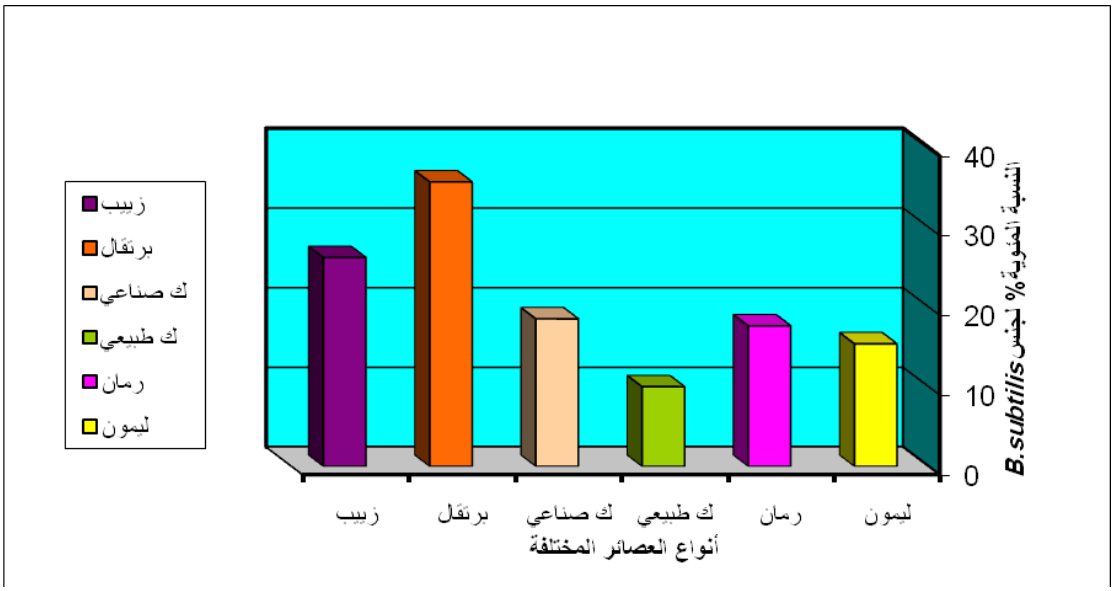
12) Koneman E., Allen S., Janda W., and Winn W "Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology". 5th ed., Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, USA. (1997).

13) Gonzalez L., Moreno D., and Viguera C. vol. 120 (3). 353-359. (2009).

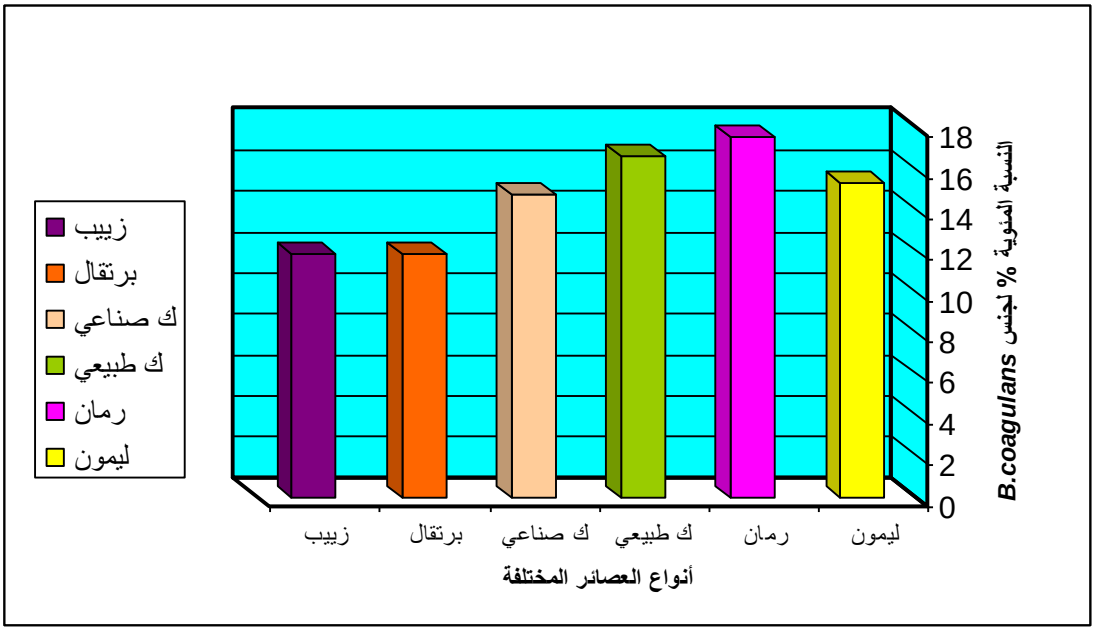
14) PNSA. Proceeding of the Nutrition Society of Australia. 24 (2000).



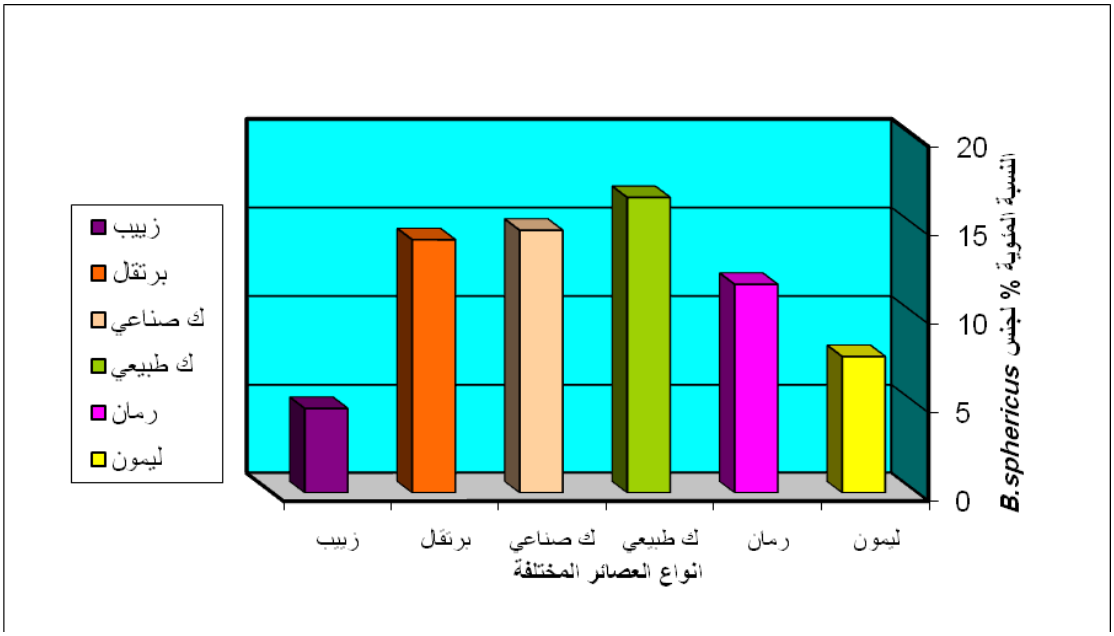
شكل (١): مقارنة نسبة تواجد النوع *B. cereus* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)



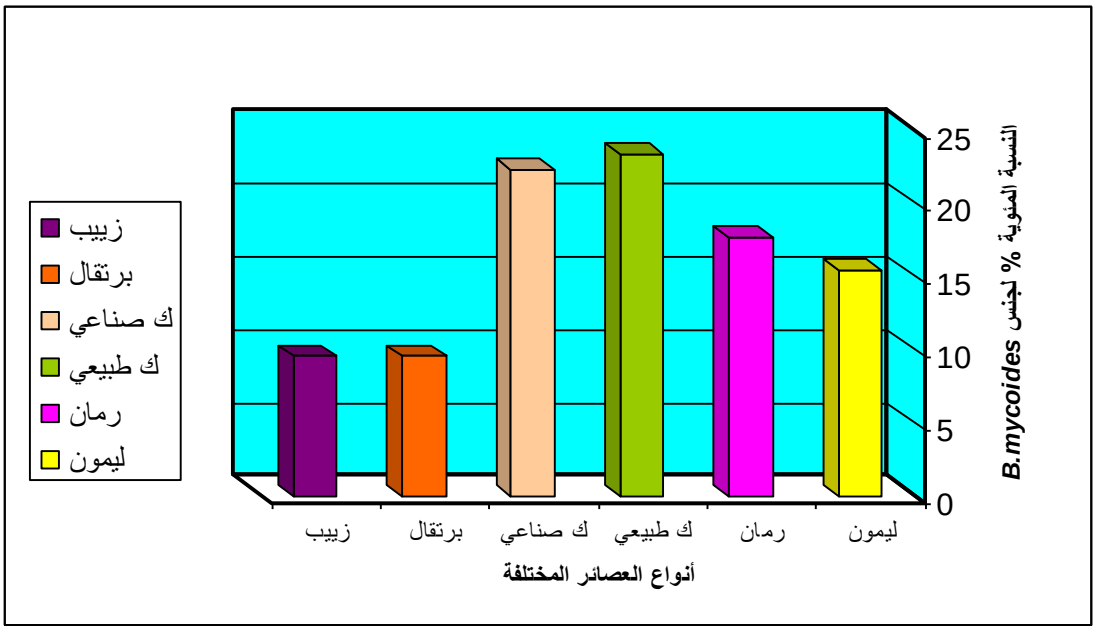
شكل (٢): مقارنة نسبة تواجد النوع *B.subtilis* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)



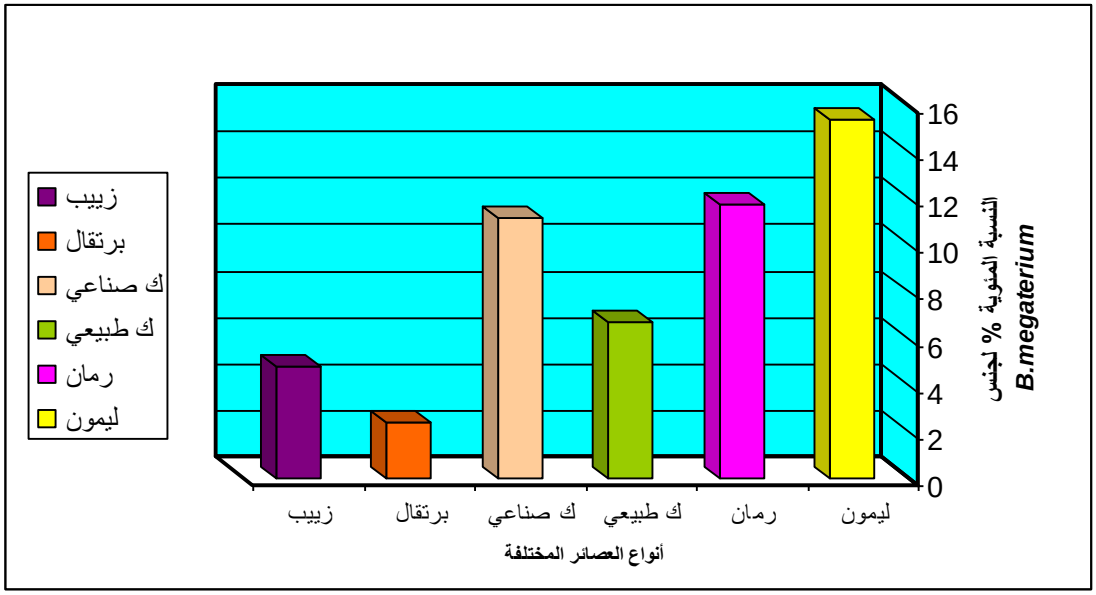
شكل (٣): مقارنة نسبة تواجد النوع *B.coagulans* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)



شكل (٤): مقارنة نسبة تواجد النوع *B.sphericus* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)



شكل (٥): مقارنة نسبة تواجد النوع *B.mycoides* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)



شكل (٦): مقارنة نسبة تواجد النوع *B.megaterium* في أنواع مختلفة من العصائر (المعنوية P < 0.001)