

إنتاج مشروبات وظيفية من بعض الأعشاب الطبية ودراسة الاختبارات الميكروبية وتشخيص المركبات الكيميائية فيها بتقنية GC-MS

بيان ياسين العبد الله و وليد فايق جزاع¹

جامعة تكريت - كلية الزراعة - قسم علوم الأغذية

المخلص

تضمنت الدراسة إنتاج مشروبات وظيفية من الخلاصات المائية لبعض الأعشاب الطبية وهي الزنجبيل والقرفة والحلبة والكجرات ومن ثم إجراء الاختبارات الميكروبية لها، إذ أجريت فحوصات المحتوى الميكروبي للنماذج المدروسة بإضافة المواد الحافظة (البنزوات) بعد التصنيع وبعد الحفظ لمدتي (أربعة وستة أشهر) وبثلاثة ظروف خزنية هي: الثلجة 4-7 م° والغرفة 25-30 م° والحاضنة 40 م° ، وكذلك دراسة المحتوى الميكروبي للنماذج دون إضافة البنزوات وذلك بعد التصنيع مباشرةً ولمدة ستة أشهر وبظروف الحفظ الثلاثة المذكورة أعلاه، وقد شملت فحوصات المحتوى الميكروبي: دراسة العدد الكلي للبكتريا Total Plate Count والعدد الكلي لبكتريا القولون Coliform والخمائر Yeasts والاعفان Molds ، إذ لم يلاحظ تكوين أي مستعمرة بعد التصنيع لجميع هذه الميكروبات في النماذج المحتوية أو التي لا تحتوي المواد الحافظة في حين حصل تكوين مستعمرات لجميع الأحياء المجهرية عدا بكتريا القولون خلال ظروف الحفظ الثلاثة، وكذلك تضمنت هذه الدراسة نتائج تأثير المشروبات المنتجة في تثبيط البكتريا قيد الاختبار وهي *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* باستخدام طريقة الانتشار في الحفر وكان أعلى معدل لقطر هالة التثبيط لمشروب القرفة ضد بكتريا *Ps.aeruginosa* إذ بلغ 11.0 ملم، وأظهرت بكتريا *E. coli* أعلى حساسية تجاه مشروب الكجرات إذ بلغ قطر هالة التثبيط 11.1 ملم مقارنةً مع بقية الأنواع الأخرى من البكتريا، في حين لم يظهر مشروب الحلبة فعالية تثبيطية أو كانت غير واضحة ضد بكتريا الاختبار، كما تضمنت هذه الدراسة تشخيص العديد من المركبات الكيميائية العضوية بتقنية GC-MS لمكونات المشروبات المنتجة ووجد أنها تحتوي على مركبات مهمة مثل بعض مركبات الزيوت الطيارة وبعض المركبات التريينية والقلويدية والفينولات والأحماض العضوية وغيرها.

الكلمات المفتاحية:

المشروبات الوظيفية ،
الأعشاب الطبية ،
الفحوصات الميكروبية ،
التثبيط ، GC-MS
للمراسلة :
بيان ياسين العبدالله
قسم علوم الاغذية ، كلية
الزراعة ، جامعة تكريت ،
تكريت ، العراق .

Production of Functional Drinks From Some Medicinal Herbs and Studying their Microbial Tests and Diagnosis The Chemical Components in them by GC-MS Technique

Bayan Y. Al-Abdullah & Waleed F. Jazaa

Food Science Dep. – College of Agric. - Tikrit Uni.

ABSTRACT

Key words:

Medicinal Herbs,
Functional Drinks,
Microbial Tests,
Inhibition, GC-MS

Correspondence:

Bayan Y. Al-Abdulla

Food Science Dep. ,
College of Agric.,
Tikrit Uni. , Tikrit,
IRAQ

This study included production of functional drinks from water extracts of some medicinal herbs, comprised ginger, cinnamon, fenugreek and roselle, then microbial tests was conducted upon them. These tests were studied when benzoate was added after manufacturing and after two periods of storage (four month and six month) on three temperatures: 4-7C° (refrigerator), 25-30C° (room) and 40C° (incubator). microbial content for drinks samples also were studied without benzoate after manufacturing directly and after six month at three conditions of storage mentioned above. microbial content involved: total plate count, coliform count, yeasts and molds, there was no colony formation for all microbes after drinks preparation in samples containing and non-containing benzoate while formation of microbial colonies was occurred for all microbes except the coliform bacteria during the three conditions of storage. Results also included the influence of the produced drinks on inhibition of bacteria: (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*) by using well diffusion method. the highest diameter rate of inhibition halos was for the cinnamon drink against *Ps.aeruginosa* bacteria amounted

¹البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

to 11.0 mm, *E. coli* showed higher sensitivity toward roselle drink, its inhibition halo diameter amounted to 11.1mm, while fenugreek drink didn't show any inhibition activity, or it wasn't clear against of the tested bacteria. Diagnosis of chemical compounds in the produced drinks by GC-MS technique revealed that they consist important compounds such as: volatile oils, terpenes , alkaloids, phenols, organic acid and others.

المقدمة :

تعد المشروبات والعصائر أحد أصناف الأغذية المتناولة من قبل الإنسان منذ نشأته، فقد تم تحضير العديد منها لأغراض مختلفة وهي: إرواء الجسم أو بهدف الاستفادة من قيمتها الغذائية أو الصحية أو لأغراض اجتماعية، فهي تشكل جزءاً من تقاليد المجتمع البشري. وتعد صناعة المشروبات المرطبة من الصناعات المنتشرة بشكل واسع في معظم دول العالم (David و آخرون ، 2006). فمثلا في المملكة المتحدة ارتفع إجمالي استهلاك هذه المشروبات من 13565 مليون لتر في عام 2005 الى 14685 مليون لتر في عام 2011 أي بنسبة زيادة مقدارها 8.26% (BSDA ، 2012). ولأهمية المشروبات في حياة الانسان زاد الاهتمام بتطوير أنواع عديدة منها؛ فقد انتشر حديثا إنتاج مشروبات مرطبة تؤدي وظائف أخرى إلى جانب وظيفتها الأساسية وقد دُعيت مثل هذه المشروبات بالوظيفية Functional drinks والتي تعرف بأنها المشروبات التي تزود الجسم بفوائد تغذوية أو علاجية إلى جانب وظائفها الأخرى وتحتوي في تركيبها أما مكونات طبيعية أو معززة بمكونات أخرى يؤدي وجودها إلى إعطاء فوائد تغذوية وصحية للجسم (Sloan ، 2004).

تتعرض المشروبات الى التلوث بواسطة أنواع مختلفة من الاحياء المجهرية كباقي انواع الاغذية لاحتوائها نسبة عالية من الماء تصل الى (90-99%) وهو يعد عاملاً رئيساً في حصول حالات التلوث الميكروبي لاسيما عندما يكون هناك إخلال في عمليات تنقية الماء، كما تحتوي المشروبات العديد من المكونات التي تؤدي الى تنوع الملوثات الميكروبية (الغراوي ، 2001). وتسبب مجموعة واسعة من الأحياء المجهرية تلفاً للمشروبات المرطبة والتي يرتبط تواجدتها مع عملية تصنيع تلك المشروبات عن طريق المواد الخام أو تلوث الجو المحيط بعملية التصنيع أو عدم كفاءة المعاملات الحرارية والحمولة الميكروبية العالية ورداءة العبوات المستخدمة، وهذا التلف يؤدي الى تدهور النوعية الحسية من خلال ظهور نكهات وروائح غير مرغوب فيها بالإضافة الى التغيرات المرئية (Stratford ، 2006 و Juvonen وآخرون ، 2011).

يجب إجراء العديد من الفحوصات الميكروبية للمشروبات المنتجة لغرض معرفة دقة عمليات التصنيع، إذ يؤدي استخدام المكونات الملوثة والمياه غير الصالحة في التصنيع الى حدوث تلوث في المنتج النهائي وبالتالي تأثيرها على صحة المستهلك (FAO ، 1992).

وتهدف هذه الدراسة إلى إنتاج مشروبات وظيفية من بعض الأعشاب الطبية المتوفرة في السوق المحلي وهي: الزنجبيل Ginger والقرفة (الدارسين) Cinnamon والحلبة Fenugreek والكجرات Roselle ، ودراسة الاختبارات الميكروبية لها، كما استخدمت تقنية GC-MS بهدف التعرف على نوعية ونسب المكونات ذات الأهمية التغذوية والعلاجية.

المواد وطرائق العمل :

المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الدراسة ذات طابع تحليلي (Analytical Grade). تم الحصول على الأعشاب الطبية المستخدمة في تصنيع المشروبات الوظيفية من السوق المحلية لمدينة تكريت، وأضيف السكر بتركيز (13.5 غم/ 100 مل) وفقا الى (National Soft Drink Association ، 2003). وأضيف حامض الستريك بتركيز (0.25 غم / 100 مل) وكميته تقع ضمن مدى ما ذكره (Juvonen وآخرون ، 2011)، باستثناء مشروب الكجرات الذي لم يُضاف إليه الحامض بسبب ارتفاع حموضته الطبيعية. وأضيفت بنزوات الصوديوم بتركيز (0.02 غم / 100 مل) وفقا إلى (Mahindru ، 2008). لقد أُجريت العديد من التجارب لتصنيع كل مشروب من المشروبات لحين الوصول الى النسب والتركيز والطريقة المناسبة اعتماداً على مجموعة من الاختبارات الكيميائية والحسية المتكررة.

تصنيع مشروب الزنجبيل :

حضر مشروب الزنجبيل وذلك بنقشير رايزوماته الطازجة بعد إزالة الأجزاء غير المرغوب فيها وغسلت وأخذ وزن 15 غرام منها ثم قطعت الى شرائح رقيقة ووضعت في الخلاط مع اضافة 5 مل من الماء المقطر لتسهيل عملية الهرس ثم نفع المهرس في 100 مل ماء مقطر لمدة 10 دقائق ثم اجريت عملية الترشيح باستخدام طبقتين من القماش (الململ) بينهما طبقة خفيفة من القطن، وترك المستخلص المائي الناتج لمدة ثلاث ساعات لغرض الترويق ثم رشحت مرة ثانية. أُضيف السكر وحامض الستريك والمواد الحافظة وبالتراكيز المحددة مسبقاً إلى المستخلص المائي مع التحريك لحين الذوبان بعدها أجريت عملية تسخين الى درجة حرارة 72 م° لمدة 30 ثانية ثم عبأ المشروب وهو ساخن مباشرة بنفس الدرجة الحرارية في قناني زجاجية معقمة، ثم اجريت عملية تبريد بالماء البارد للمنتج المعبأ مباشرة ثم الحفظ.

تصنيع مشروب القرفة والحلبة والكجرات :

نقع (15 ، 2.5 ، 6.25) غم من كل من لحاء القرفة المقطعة و حبوب الحلبة المجروشة وزهور الكجرات الجافة على التوالي بعد تنظيفها وذلك في 100 مل ماء مقطر وتركت منقعة لمدة يوم بالماء على درجة حرارة الغرفة، بعدها أجريت عملية ترشيح باستخدام طبقتين من القماش (الململ) بينهما طبقة خفيفة من القطن، ثم أُضيف السكر وحامض الستريك (عدا مشروب الكجرات لا يضاف له حامض) والمواد الحافظة إلى كل معاملة وبالتراكيز المحددة سابقاً مع التحريك لحين الذوبان، ثم عُرضت النماذج إلى عملية تسخين بدرجة حرارة 72 م° لمدة 30 ثانية ثم عُبئت بنفس الدرجة الحرارية في عبوات زجاجية معقمة، ثم اجريت عملية تبريد بالماء البارد للمنتج المعبأ مباشرة ثم الحفظ.

الفحوصات الميكروبية :

تحضير الأوساط الزرعية :

حضرت الأوساط الزرعية المستعملة في الدراسة حسب الطريقة الموصى بها من الشركة المصنعة لكل وسط بإذابة مقدار معين منها في الماء المقطر مع التسخين لحين الغليان ثم اجراء عملية التعقيم عند درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 باوند / انج² لمدة 15 دقيقة، ثم بردت الى درجة حرارة 45 م° وصبت بإطباق في جو معقم بعضها تستخدم وهي سائلة وبعضها تترك لحين التصلب حسب نوع الفحص. يتم التأكد من عدم تلوثها بتركها لمدة 24 ساعة في الحاضنة عند درجة حرارة 30 م° وكما ورد في (Atlas وآخرون ، 1995).

المحتوى الميكروبي :

أجريت فحوصات المحتوى الميكروبي لعينات الدراسة بعد عملية التصنيع وبعد مدة أربعة وستة أشهر من الحفظ للنماذج التي تحتوي البنزوات، أما النماذج الخالية من البنزوات فقد أجريت لها هذه الفحوصات بعد عملية التصنيع وبعد ستة أشهر من الحفظ، اعتماداً على ما ذكر في (A.O.A.C ، 2000) والتي تشمل فحص العدد الكلي للبكتريا Total Plate Count باستخدام وسط الاكار المغذي Nutrient agar ، وفحص العدد الكلي لبكتريا القولون Coliform على وسط اكار الماكونكي MacConkey agar وفحص وجود الخمائر والاعفان Molds and Yeasts على وسط Potato dextrose agar ، وجرى حضان الاطباق بالدرجات الحرارية المعتمدة لكل اختبار.

اختبار الفعالية التثبيطية لنماذج المشروبات على البكتريا الاختبارية :

العزلات البكتيرية الاختبارية :

تمّ الحصول على عدد من العزلات البكتيرية النقية المستعملة في الدراسة من مصادر مختلفة لإجراء الاختبارات اللازمة عليها، بعض هذه العزلات مسببة لثلف الاغذية وبعضها عزلات مرضية، إذ تمّ دراسة التأثير التثبيطي لنماذج المشروبات المنتجة على هذه الانواع من البكتريا وقد اجريت الفحوص الزرعية التأكيدية لهذه العزلات ومنها بكتريا *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa*.

تنشيط عزلات البكتريا الاختبارية :

أجريت عملية تنشيط العزلات وفقاً للطريقة المتبعة من قبل (Atlas وآخرون ، 1995) إذ لقيت أنابيب الاختبار المعقمة والحاوية على 5 سم³ من وسط Nutrient Broth بمقدار ناقل جرثومي (Loop full) من البكتريا النامية على وسط Nutrient Agar ثم رجبت جيداً وحضنت عند درجة حرارة 37 م لمدة 18 ساعة وعند ملاحظة وجود العكارة فإن ذلك يدل على نمو البكتريا وبذلك حضرت الانابيب لإجراء الاختبار.

الطريقة المستعملة في اختبار الفعالية التثبيطية لنماذج المشروبات على البكتريا الاختبارية :

استعملت طريقة الانتشار في الحفر (Well diffusion method) المتبعة من قبل (Luck و Schillinger ، 1989) وذلك بنشر 0.1 سم³ من البكتريا الاختبارية المنشطة على وسط Muller Hinton Agar بنشر زجاجي معقم، تم عمل ثلاث حفر في كل طبق وبقطر (4 ملم) بثاقب الفلين المعقم، تم وضع 0.1 سم³ في كل حفرة بالمشروبات المنتجة ثم حضنت الاطباق في درجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة، قيست منطقة التثبيط والخالية من النمو التي قطرها يتناسب طردياً مع الفعالية التثبيطية لنماذج المشروبات المستخدمة، في هذه التجربة تم إجراء عمل مكررين لكل معاملة.

تشخيص المركبات الكيميائية بتقنية GC-MS :

شخصت العديد من المركبات الكيميائية بتقنية GC-MS في المشروبات المنتجة وهي مشروب الزنجبيل والقرفة والحلبة والكجرات بواسطة تقنية كروماتوغرافيا الغاز المتصل بمطياف الكتلة نوع (Shimadzu GC/MS –PQ2010Ultra) في مختبر GC-MS / كلية الزراعة / جامعة البصرة وحسب ظروف الفصل التالية: نوع العمود (DP-1MS 30 m × 0.25 mm I.D., 0.25 µm film thickness) واستخدم غاز الهليوم كغاز حامل وبمعدل جريان 1 مل /ثانية ودرجة حرارة الحاقن والناقل البيئي كانت 280م. تم ضبط برنامج فرن C على درجة حرارة اولية مقدارها 100م لمدة 1 دقيقة بعدها تم رفع حرارة الفرن الى 280 م بواقع 6 درجات حرارية بالدقيقة وتم مطابقة اطياف المنحنيات بالمكتبة الطيفية NIST 08.

النتائج والمناقشة :

المحتوى الميكروبي :

يوضح الجدول (1) نتائج المحتوى الميكروبي للبكتريا الكلية وبكتريا القولون والخمائر والأعفان في نماذج المشروبات المدروسة بعد التصنيع بإضافة وبدون إضافة البنزوات، إذ تبين هذه النتائج عدم ظهور أي نموات لهذه الأحياء، وهي قد اتفقت مع ما ذكرته المواصفة القياسية العراقية للمشروبات الغازية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1987)، كما اتفقت هذه النتائج مع المواصفات القياسية الخليجية للمشروبات وعصائر ومشروبات الفاكهة (GSO ، 2010).

جدول (1) المحتوى الميكروبي للمشروبات المنتجة وهي طازجة بإضافة وبدون إضافة البنزوات

الأعفان		الخمائر		العدد الكلي لبكتريا القولون		العدد الكلي للبكتريا		النماذج
A	B	A	B	A	B	A	B	
0	0	0	0	0	0	0	0	مشروب الزنجبيل
0	0	0	0	0	0	0	0	مشروب القرفة
0	0	0	0	0	0	0	0	مشروب الحلبة
0	0	0	0	0	0	0	0	مشروب الكجرات

(A) إضافة البنزوات (B) بدون إضافة البنزوات

تأثير نماذج المشروبات المدروسة في تثبيط البكتريا الإختبارية :

يوضح الجدول (2) تأثير مشروب الزنجبيل في تثبيط نمو أنواع البكتريا قيد الاختبار، إذ بلغ قطر هالة التثبيط 5.5 و 7 ملم لكل من بكتريا *Staph.aureus* و *Ps.aeruginosa* التوالي، في حين لم يُظهر فعالية تثبيطية ضد بكتريا *E.coli* (صفر). وقد تعود الفعالية التثبيطية لمشروب لزنجبيل إلى احتواء الزنجبيل على بعض المركبات مثل Zingiberine و Zingiberol و Bisabolene (Michael ، 1999)، أو قد تعود إلى احتوائه على الكيتونات مثل Paradole و Gingerol ، إذ يؤدي مركب Gingerol دوراً هاماً في تثبيط نمو الأحياء المجهرية (Melvin وآخرون، 2009).

يبين الجدول نفسه الفعالية التثبيطية لمشروب القرفة ضد البكتريا الاختبارية، إذ بلغ قطر هالة التثبيط ضد بكتريا *E.coli* 5 ملم ، في حين كانت فعاليته عالية في تثبيط بكتريا *Staph.aureus* و *Ps.aeruginosa* إذ بلغ قطر هالة التثبيط 9.5 و 11 ملم على التوالي، إذ وجد Nimje وآخرون ، (2013) قدرة زيوت لحاء نوعي القرفة الصينية *Cinnamomum cassia* والقرفة السيرلانكية *Cinnamomum zeylanicum* على تثبيط بكتريا *E.coli* و *Staph.aureus* و *Ps.aeruginosa* ، ويعدُّ المركب الرئيس الموجود في زيت لحاء القرفة *C. cassia* هو Trans-cinnamaldehyde بينما يعدُّ Eugenol هو المركب الرئيس في زيت لحاء القرفة السيرلانكية *C. zeylanicum* (Wang وآخرون ، 2009)، إذ يعزى التأثير المضاد للأحياء المجهرية لهذين المركبين بالإضافة إلى مركب Cinnamyl acetate و Methoxy cinnamaldehyde والمركبات الطيارة الأخرى (Hoque وآخرون، 2007).

أما مشروب الحلبة فلم يلاحظ فيه فعالية تثبيطية ضد البكتريا الاختبارية أو كانت غير واضحة، وقد يعود هذا إلى قلة تركيز الحلبة المستعمل في المشروب المنتج منها. إذ وجدت إحدى الدراسات فعالية مستخلصات الحلبة في تثبيط الأحياء المجهرية ومنها *E. coli* و *Pseudomonas spp.* و *Shigella dysenteriae* و *Salmonella typhi* (Dash ، 2011). كما يوضح الجدول نفسه فعالية مشروب الكجرات التثبيطية ضد البكتريا الأختبارية *E.coli* و *Staph.aureus* و *Ps.aeruginosa* ، إذ كانت الأقطار لها 7 و 8 و 11 ملم على التوالي.

جدول (2) تأثير نماذج المشروبات المنتجة في تثبيط البكتريا الإختبارية

النموذج	معدل قطر هالة التثبيط (ملم)	بكتريا <i>E. coli</i>	بكتريا <i>Staph .aureus</i>	بكتريا <i>Ps. aeruginosa</i>
مشروب الزنجبيل	0.0	5.50	7.1	
مشروب القرفة	5	9.5	11.0	
مشروب الحلبة	0.0	0.0	0.0	
مشروب الكجرات	11.1	7.1	8.2	

التغيرات في المحتوى الميكروبي أثناء الحفظ :

يبين الجدول (3) و (4) نتائج فحوصات المحتوى الميكروبي لنماذج المشروبات المنتجة بإضافة المادة الحافظة (البنزوات) المحفوظة لمدة أربعة وستة أشهر على التوالي وثلاثة ظروف حفظ شملت درجة حرارة التلاجة (4-7 م°) والغرفة (25-30 م°) والحاضنة (40 م°)، إذ يلاحظ من خلال الجدول أن النمو الميكروبي في كلا مدتي الحفظ اقتصر على تكوين مستعمرات البكتريا الكلية فقط خلال مدة الحفظ الأولى (أربعة أشهر) وتكوين مستعمرات البكتريا الكلية والخمائر والاعفان خلال مدة الحفظ الثانية (ستة أشهر) في حين لم تظهر أي مستعمرة لبكتريا القولون خلال مدتي الحفظ. إذ يلاحظ من خلال الجدولين أن الحفظ في درجة

حرارة التلاجة قد حدث فيه تكوين أقل عدداً من المستعمرات الميكروبية لجميع نماذج المشروبات المنتجة مقارنة بالحفظ في درجة حرارة الغرفة والحاضنة.

جدول (3) المحتوى الميكروبي لنماذج المشروبات (مع البنزوات) بعد أربعة أشهر من الحفظ

النموذج	العدد الكلي للبكتريا			العدد الكلي لبكتريا القولون			الخمائر والأعفان		
	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة
مشروب الزنجبيل	1	2	2	0	0	0	0	0	0
مشروب القرفة	1	1	2	0	0	0	0	0	0
مشروب الحلبة	1	1	2	0	0	0	0	0	0
مشروب الكجرات	1	1	2	0	0	0	0	0	0

جدول (4) المحتوى الميكروبي لنماذج المشروبات (مع البنزوات) بعد ستة أشهر من الحفظ

النموذج	العدد الكلي للبكتريا			العدد الكلي لبكتريا القولون			الخمائر والأعفان		
	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة
مشروب الزنجبيل	2	4	6	0	0	0	0	0	1
مشروب القرفة	3	5	6	0	0	0	1	3	4
مشروب الحلبة	1	2	4	0	0	0	0	1	2
مشروب الكجرات	4	4	6	0	0	0	1	2	2

ويبين الجدول (5) نتائج المحتوى الميكروبي لنماذج المشروبات المنتجة بدون إضافة المادة الحافظة (البنزوات) خلال مدة الحفظ الأخيرة (ستة أشهر)، إذ لوحظ أن عدد المستعمرات الميكروبية المتكونة لا تختلف كثيراً عن المستعمرات المتكونة في النماذج الحاوية على المادة الحافظة (البنزوات) وهذا الفحص يعطينا مؤشراً على قدرة إطالة مدة حفظ المشروبات المدروسة لمدة ستة أشهر بدون إضافة المواد الحافظة، كون هذه المشروبات مصنعة من الأعشاب وهذه تحتوي على بعض المواد المضادة لنمو الأحياء المجهرية (Meena وآخرون ، 2010).

جدول (5) المحتوى الميكروبي لنماذج المشروبات (بدون إضافة البنزوات) بعد ستة أشهر من الحفظ

النموذج	العدد الكلي للبكتريا			العدد الكلي لبكتريا القولون			الخمائر والأعفان		
	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة	ثلاجة	حرارة الغرفة	حاضنة
مشروب الزنجبيل	2	4	5	0	0	0	1	1	2
مشروب القرفة	4	5	7	0	0	0	3	4	4
مشروب الحلبة	2	4	5	0	0	0	0	3	4
مشروب الكجرات	4	6	7	0	0	0	1	2	3

إن نتائج الفحوصات الميكروبية اتفقت مع المواصفات القياسية العراقية للمشروبات الغازية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1987) والتي تشير إلى أن لا يتجاوز العدد الكلي للبكتريا الكلية عن 100 وحدة تكوين مستعمرة (CFU) / مل على درجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة وأن يكون المنتج خالي من بكتريا القولون ولا يتجاوز عدد الخمائر والأعفان عن 7 وحدة تكوين مستعمرة / مل بعد مرور 72 ساعة من الحضانة، كما واتفقت هذه النتائج مع المواصفات القياسية الخليجية (GSO) للمشروبات وعصائر ومشروبات الفاكهة (هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، 2010).

تشخيص المركبات بجهاز GC- MS :

يوضح الجدول (6) نتائج المركبات المشخصة بتقنية GC-MS في مشروب الزنجبيل ومنها المركبات الفينولية مثل مركب Mequinol و Butan-2-one, 4-(3-hydroxy-2-methoxyphenyl و 3-Buten-2-one, 4-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl و (-)-Nortrachelogenin و Gingerol و Carinol ، ويعدُّ مركب الجنجرول Gingerol واحد من أهم المركبات الفينولية المشخصة بهذه التقنية وبلغت نسبته 13.38% من خلال مساحة القمة التي شغلها وهي أقل مما توصل إليه Mishra وآخرون ، (2013) في دراستهم عن تقدير مركب الجنجرول بتقنية HPLC للمستخلص الميثانولي لمسحوق الزنجبيل وبلغت نسبته 25.62% ويعد هذا المركب من أكثر المركبات وفرة في الزنجبيل الطازج والذي يمتلك نشاط مضاد للأكسدة. كما يبين الجدول وجود بعض المركبات القلويدية ومنها مركب 4-Pyridinamine و N-Alanine, trans-13-methoxycarbonyl-, butyl ester و 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro و Docosenamide.

كما يلاحظ في الجدول نفسه العديد من المركبات التربينية ومنها مركب Benzene, 1-methyl-4-(1,2,2-trimethylcyclopentyl) و Benzoic acid, 4-(acetyloxy)-3-methoxy-, methyl ester و alpha.-Farnesene و Butan-2-one, 1H-Benzocycloheptene, 2,4a,5,6,7,8,9,9a-octahydro-3,5,5-trimethyl-9-methylene و 4-(3-hydroxy-2-methoxyphenyl) و 3-Buten-2-one, 4-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl) و (-)-Nortrachelogenin و Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-.alpha..alpha..4a,8-tetramethyl و Carinol .

كما لوحظ أنَّ مشروب الزنجبيل يحوي على بعض الحوامض الدهنية الحرة المشخصة بتقنية GC-MS ومنها: Octadecenoic acid و 6-Octadecenoic acid وغيرها من الحوامض الدهنية الأخرى المرتبطة بمجاميع وظيفية ومركبات عضوية أخرى والموضحة في نفس الجدول.

جدول (6) المركبات المشخصة في مشروب الزنجبيل

Peak#	Name	R.Time%	Area%	Heigh%	Mol.Weigh
1	2,2'-Bioxirane	3.47	0.25	0.74	86
2	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	3.63	0.38	0.47	102
3	1-Propanol, 2,2-dimethyl-, acetate	3.86	0.26	0.71	130
4	Hexanal	4.11	1.65	1.73	100
5	4-Pyridinamine	4.35	0.27	0.48	94
6	Butane, 1,1'-oxybis[3-methyl-	5.58	0.26	0.69	158
7	Octanal	6.85	0.35	0.71	128
8	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	7.53	0.33	0.71	128
9	Mequinol	7.84	0.26	0.45	124
10	l-Alanine, N-methoxycarbonyl-, butyl ester	8.16	0.25	0.46	203
11	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy	8.51	1.16	2.24	144
12	Hexadecanal	9.25	0.51	1.02	240
13	1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-	12.19	1.22	0.86	151
14	Benzene, 1-methyl-4-(1,2,2-trimethylcyclopentyl	12.94	1.18	2.6	202
15	Benzoic acid, 4-(acetyloxy)-3-methoxy-, methyl ester	13.03	0.38	0.6	224
16	.alpha.-Farnesene	13.24	0.29	0.58	204
17	1H-Benzocycloheptene, 2,4a,5,6,7,8,9,9a-octahydro	13.37	1.52	2.41	204
18	1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-3,8,8-trimethyl	13.57	0.79	1.75	204
19	Butan-2-one, 4-(3-hydroxy-2-methoxyphenyl	14.81	5.52	8.43	194
20	3-Buten-2-one, 4-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl	17.05	0.68	0.99	192
21	1,4-Methanoazulene-9-methanol, decahydro-	17.28	0.46	0.61	222
22	2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro	17.48	0.36	0.54	222
23	i-Propyl 12-methyltetradecanoate	17.62	0.35	0.59	284
24	6-Octadecenoic acid	19.04	0.28	0.48	282
25	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	19.36	8.18	10.18	652
26	Stigmast-5-en-3-ol, oleate	20.57	1.03	1.22	678
27	Cyclopropane, 1,1-dimethyl-2-(2-methyl-2-propenyl	20.92	0.34	0.53	124
28	6-Octadecenoic acid	21.65	46.5	28	282
29	Octadecanoic acid	21.86	6.49	5.71	284
30	(-)-Nortrachelogenin	22.3	2.32	2.48	374
31	Naphthalene, 2-decyldecahydro-	22.43	0.71	0.99	278
32	i-Propyl 9-octadecenoate	22.82	0.28	0.5	324
33	Gingerol	23.08	6.78	9.16	294
34	Gingerol	23.65	1.65	2.36	294
35	trans-13-Docosenamide	23.86	1.2	1.23	337
36	Gingerol	24.13	1.61	1.86	294
37	Oleoyl chloride	24.64	0.51	0.76	300
38	Carinol	25.06	0.66	0.88	378
39	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester	25.18	1.58	2.19	884
40	6-(3,5-Dimethyl-furan-2-yl)-6-methyl-hept-3	25.37	1.18	1.13	220
			100	100	

ويبين الجدول (7) نتائج المركبات المشخصة بتقنية GC-MS في مشروب القرفة والتي بلغ عددها 38 مركب، إذ يعدُّ مركب 2-Propenal, 3-phenyl والاسم الشائع له Cinnamaldehyde أهم مركبات الزيوت الطيارة في لحاء القرفة والذي يعزى إليه أكثر التأثيرات الدوائية وهو مسكن ويخفض ضغط الدم والحمى وكذلك له دور في تخفيض مستوى كولسترول الدم ويؤدي إلى تنظيم أنواع تكوين كريات الدم البيضاء ومضاد لنمو الأحياء المجهرية (Koh وآخرون ، 1998 و أبو رجيع وحجاوي ، 2000 و Friedman وآخرون ، 2002 و Subash وآخرون ، 2007).

كما يحتوي مشروب القرفة على حامض البنزويك Benzoic acid الذي يعدُّ أحد المكونات الأساسية في زيت لحاء القرفة وكذلك مضاد لنمو الاحياء المجهرية مثل الفطريات والبكتريا (Gupta وآخرون ، 2008 و Uma وآخرون ، 2009). ومن المركبات الأخرى المهمة المشخصة في مشروب القرفة المبينة في الجدول نفسه هي المركبات الفينولية التي تحتوي حلقة بنزين ترتبط مباشرة مع مجموعة OH حرة ومنها 3,5-Dihydroxytoluene و 1,2-Benzenediol و 4-Aminoresorcinol. وكذلك يحتوي هذا المشروب على بعض المركبات التربينية مثل مركب 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl

2-Propenal, 3-phenyl و Benzoic acid و 5-Hepten-3-one, 5-methyl و 3,5-Dihydroxytoluene وغيرها من المركبات التربينية التي تحتوي على الأقل مجموعة أيزوبرين واحدة.

جدول (7) المركبات المشخصة في مشروب القرفة

Peak#	Name	R. Time	Area%	Height%	Mol Weight
1	1,2-Cyclopentanedione	3.180	1.06	1.45	98
2	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	4.544	0.97	1.27	112
3	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	4.608	0.47	1.20	102
4	N,N-Dimethyl-L-leucine	5.078	1.51	1.29	159
5	3,5-Dihydroxytoluene	5.148	1.93	1.62	124
6	Cyclohexanamine, N-3-butenyl-N-methyl-	5.327	1.90	2.37	167
7	5-Hepten-3-one, 5-methyl-	5.492	0.62	0.41	126
8	Benzoic acid	6.149	1.18	1.66	122
9	1,2-Benzenediol	6.344	1.52	0.82	110
10	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)	6.714	13.02	9.35	126
11	Nonanoic acid	6.883	0.71	0.87	158
12	2-Propenal, 3-phenyl-	6.919	0.41	1.33	132
13	2-Cyclohexen-1-one, 6-butyl-3-methoxy-	7.230	0.59	0.72	182
14	n-Decanoic acid	7.573	0.62	1.06	172
15	Decanedioic acid, 3,8-dioxo-, dimethyl ester	7.875	0.32	0.56	258
16	4-Aminoresorcinol	8.209	0.24	0.51	125
17	Undecanoic acid	8.373	0.22	0.55	186
18	1,3-Dioxan-4-one, 2-(1-methylethyl)-5-methyl-	9.217	2.87	0.93	158
19	Dodecanoic acid	9.406	2.95	2.34	200
20	Tetradecanoic acid	11.740	1.12	2.09	228
21	Pentadecanoic acid	12.923	0.30	0.60	242
22	Hexadecanoic acid, methyl ester	13.692	0.20	0.40	270
23	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	14.255	15.12	13.16	652
24	Eicosanoic acid	14.965	0.20	0.44	312
25	Heptadecanoic acid	15.298	0.67	1.20	270
26	Octadecanoic acid, methyl ester	16.008	0.37	0.38	298
27	6-Octadecenoic acid, (Z)-	16.238	9.19	7.54	282
28	Octadec-9-enoic acid	16.303	7.23	8.61	282
29	Octadecanoic acid	16.552	15.44	16.03	284
30	Nonyl acetate	16.704	0.82	1.19	208
31	Spiro[3.6]deca-5,7-dien-1-one,5,9,9-trimethyl-	16.829	0.36	0.54	190
32	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	17.133	0.72	0.91	280
33	Octadecanoic acid, (2-phenyl-1,3-dioxolan-2-yl)-	17.524	0.36	0.60	446
34	cis-13-Eicosenoic acid	18.308	0.79	1.23	310
35	Urea, octadecyl-	18.580	1.43	2.21	312
36	Erucic acid	20.392	10.26	9.30	338
37	Docosanoic acid	20.611	1.98	2.71	340
38	Tetracosanoic acid	22.436	0.34	0.54	368
			100.00	100.00	

بالإضافة إلى احتواء مشروب القرفة على العديد من الحوامض العضوية الدهنية الموضحة في الجدول نفسه مثل Dodecanoic acid و Tetradecanoic acid و Octadecanoic acid و 9,12-Octadecadienoic acid الخ.. ويعد الأخير من مجموعة الاحماض الدهنية غير المشبعة Omega-6 وهذه أحماض أساسية تلعب دوراً هاماً في وظائف المخ والقلب والنمو الطبيعي (Franzen-Castle و Ritter-Gooder ، 2010)، إضافة إلى إحتواء هذا المشروب على العديد من المركبات الأخرى بهذه التقنية.

واختلفت المركبات التي شخصت في هذه الدراسة قليلاً في نسبها وانواعها عما وجده Uma وآخرون ، (2009) الذين لاحظوا في دراستهم على مستخلص لحاء القرفة السيرلانكية باستخدام تقنية GC-MS بأنه يحتوي على العديد من المركبات وأغلبها تمتلك

نشاط مضادة قوي للفطريات والبكتريا ومنها: التربينات الأحادية Monoterpenes والسيكوبترينينات Sesquiterpenes والألدهايدات العطرية Aromatic aldehydes والكتونات Ketones ومركب Cinnamaldehyde الذي يعدُّ المركب الرئيس المسؤول عن النشاط المضاد للأحياء المجهرية.

ويبين الجدول (8) نتائج المركبات المشخصة في مشروب الحلبة والتي بلغ عددها 38 مركب، إذ يحتوي هذا المشروب على بعض المركبات القلويدية مثل Acetamide, 2,2,2-trifluoro-N-pentyl و Cyclohexanamine, N-3-butenyl-N- و methyl Ethanamine, N-ethyl-N-nitroso و ethyl ester و 3-[N'-I-Alanine, N-isobutoxycarbonyl-, 3H-Indol-3-ylmethylene)-hydrazino]-5-methyl-[1,2,4]triazol-4-ylamine وغيرها من المركبات القلويدية الحاوية على الأقل ذرة نيتروجين واحدة.

جدول (8) المركبات المشخصة في مشروب الحلبة

Peak#	Name	R. Time	Area%	Height%	Mol Weight
1	1,2-Cyclopentanedione	3.123	1.50	2.63	98
2	Xylitol	3.519	1.09	1.88	152
3	1,2-Cyclopentanedione, 3-methyl-	4.158	2.73	1.50	112
4	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	4.336	2.27	2.20	102
5	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	4.511	0.57	1.46	112
6	Acetamide, 2,2,2-trifluoro-N-pentyl-	4.842	0.61	0.51	183
7	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	4.981	1.58	1.70	128
8	Cyclohexanamine, N-3-butenyl-N-methyl-	5.208	3.13	3.80	167
9	Trimethylaluminum	5.354	1.11	1.18	72
10	Ethanamine, N-ethyl-N-nitroso-	5.733	1.01	0.88	102
11	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy	5.833	1.49	1.64	144
12	Benzoic acid	6.066	2.98	3.01	122
13	1,2-Benzenediol, o-valeryl-	6.305	3.38	2.34	194
14	Benzene, 1-ethynyl-4-fluoro-	6.465	0.84	1.17	120
15	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)	6.574	8.20	6.84	126
16	1,2-Benzenediol, 4-methyl-	6.792	0.95	1.58	124
17	Nonanoic acid	6.850	0.66	1.36	158
18	Fumaric acid, isohexyl undec-2-en-1-yl ester	6.925	0.51	0.65	352
19	2(3H)-Benzofuranone, hexahydro-3-methyl-	7.025	0.75	0.98	152
20	2-Cyclohexen-1-one, 6-butyl-3-methoxy-	7.170	1.50	1.22	182
21	l-Alanine, N-isobutoxycarbonyl-, ethyl ester	7.358	0.77	0.54	217
22	3-[N'-(3H-Indol-3-ylmethylene)-hydrazino]-	7.845	0.70	1.08	255
23	Ethanone, 1-[4-[4-(2-hydroxyethyl)-1-piper	8.492	1.08	0.54	312
24	Sucrose	9.045	21.70	4.65	342
25	Dodecanoic acid	9.383	0.90	1.36	200
26	Tetradecanoic acid	11.705	0.74	1.50	228
27	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	14.148	8.22	12.64	652
28	6-Octadecenoic acid, (Z)-	16.146	4.40	6.01	282
29	9-Octadecenoic acid, (E)-	16.219	5.50	6.68	282
30	Octadecanoic acid	16.444	8.89	12.56	284
31	Nopyl acetate	16.628	0.93	0.99	208
32	Benzene, (1-methyl-1-propylpentyl)-	16.767	0.61	0.58	204
33	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	17.093	0.62	0.77	280
34	cis-13-Eicosenoic acid	18.283	0.51	0.81	310
35	Urea, octadecyl-	18.556	0.90	1.34	312
36	13-Docosenoic acid, methyl ester, (Z)-	19.936	0.50	0.80	352
37	Erucic acid	20.331	4.65	6.76	338
38	Docosanoic acid	20.569	1.55	1.86	340
			100.00	100.00	

ويلاحظ في نفس الجدول أنَّ مشروب الحلبة يحوي على بعض المركبات الفينولية وهي مركب 1,2-Benzenediol, o-valeryl و 1,2-Benzenediol, 4-methyl وكذلك يحتوي على بعض المركبات التربينية ومنها مركب 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl و 2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone و Benzoic acid و 1,2-

3-[N'-(3H-Indol-3-ylmethylene) -hydrazino]-5-methyl-[1,2,4]triazol-4- و Benzenediol, 4-methyl
ylamine و Nopyl acetate و Ethanone, 1-[4-[4-(2-hydroxyethyl)-1-piperazinylsulfonyl]phenyl] و
Benzene, (1-methyl-1-propylpentyl) التي تحتوي على الأقل مجموعة أيزوبرين واحدة.

بالإضافة إلى إحتواء مشروب الحلبة على الأحماض العضوية الدهنية مثل Dodecanoic acid و Tetradeanoic
acid و Octadecanoic acid و 9,12-Octadecadienoic acid الخ..

وعند مقارنة المركبات المشخصة بتقنية GC-MS في هذه الدراسة مع المركبات التي لاحظها Priya وآخرون ، (2011)
في دراستهم على مستخلص بذور الحلبة باستخدامهم نفس التقنية وجد أنها تختلف في أصنافها وتتنفق من حيث احتوائها على
العديد من المركبات الرئيسة التابعة لها ومنها: المركبات القلويدية والتريبينية والألديهائية والكتيونية والأحماض الدهنية وأغلبها تمتلك
نشاط مضاد للأحياء المجهرية.

ويبين الجدول (9) نتائج المركبات المشخصة في مشروب الكجرات والتي بلغ عددها 40 مركب، وأغلب هذه المركبات عبارة
عن حوامض عضوية ومن أهمها حامض الأسكوربيك المرتبط بجزيئتين من الحامض الدهني هكساديكانويك I-(+)-Ascorbic
acid 2,6-dihexadecanoate والذي يوجد بتركيز عالي وذلك من خلال مساحة القمة التي شغلها وبلغت 7.05% والموضحة
في نفس الجدول والملحق، ويعد هذا الحامض مضاد للأكسدة إذ يمتلك القدرة القوية والسريعة في اختزال أنواع ذرات الأوكسجين
القابلة للتفاعل (Prakash و Kumar ، 2012).

كذلك يحتوي مشروب الكجرات على حامض البنزويك والذي يعد مضاد لنمو الأحياء المجهرية ويمكن أن يتواجد هو وأملحه
طبيعياً في الأغذية وإطالة مدة حفظها (Lazarević وآخرون ، 2011). بالإضافة إلى احتوائه على عدد من الاحماض الدهنية
الحرّة مثل حامض Dodecanoic acid و Tetradecanoic acid و Octadecanoic acid و Nonanoic acid الخ..
وكذلك يحتوي على أحماض عضوية أخرى. كما يبين الجدول نفسه بعض المركبات الفينولية المشخصة في مشروب الكجرات
مثل مركب 1,2-Benzenediol, o-valeryl و 1,2-Benzenediol, 4-methyl و 1,3-Benzenediol, 2-methyl ،
وظهرت بعض المركبات التريبينية مثل مركب 2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl و Cyclohexanone, 2-
(1-methylethylidene) و 1,2-Benzenediol, 4-methyl و 1,3-Benzenediol, 2-methyl وغيرها ، ويحتوي هذا
المشروب على المركب القلويدي Cyclohexanamine, N-3-butenyl-N-methyl و Ethanamine, N-ethyl-N-
nitroso و Glycine, N-[N-[N-[N-(N-carboxy-L-threonyl)-L-alanyl]-L-leucyl]-L-leucyl]-، N-benzyl methyl ester .
واختلفت نتائج المركبات المشخصة بتقنية GC-MS في هذه الدراسة بأنها لا تتفق في أصنافها مع ما وجدته
Pino و Marbot ، (2006) الذين لاحظوا في دراستهم على المركبات الطيارة في مستخلص زهور الكجرات باستخدامهم نفس
التقنية احتوائها على العديد من تلك المركبات وهي: التربينات وهذه تشكل أكبر فئة من المواد المتطايرة، والأحماض الدهنية
والكحولات والفينولات والأسترات وغيرها.

من خلال ما تقدم يمكننا الاستنتاج بأهمية مثل هذه المشروبات وذلك لما تحتويه من مواد كيميائية نباتية Phytochemicals
مهمة لصحة الانسان لكونها مواد مضادة للاكسدة يمكنها الوقاية من الامراض الخطرة كالسرطان وغيرها.

جدول (9) المركبات المشخصة في مشروب الكجرات

Peak#	Name	R. Time	Area%	Height%	Mol Weight
1	1,2-Cyclopentanedione	3.146	3.01	4.82	98
2	5-Methylhexane-2,4-dione, enol	3.233	0.36	0.58	128
3	L-Arabinitol	3.520	0.90	1.45	152
4	1,2-Cyclopentanedione, 3-methyl-	4.158	5.21	1.70	112
5	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	4.356	2.73	3.24	102
6	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	4.519	1.04	2.27	112
7	1,3-Cyclopentanedione, 2,4-dimethyl-	4.842	0.69	0.66	126
8	2,5-Dimethyl-4-hydroxy-3(2H)-furanone	5.009	2.63	2.81	128
9	Cyclohexanamine, N-3-butenyl-N-methyl-	5.207	3.09	3.69	167
10	Bis[phenylsulfonyl]-4-trichloromethylpheny	5.356	1.62	1.70	522
11	2(3H)-Furanone, 5-acetyldihydro-	5.642	0.64	0.79	128
12	Ethanamine, N-ethyl-N-nitroso-	5.737	1.36	1.56	102
13	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy	5.832	2.37	2.68	144
14	Benzoic acid	6.074	4.14	3.52	122
15	1,2-Benzenediol, o-valeryl-	6.303	5.15	3.41	194
16	4-Octanone, 5-hydroxy-2,7-dimethyl-	6.466	1.27	1.80	172
17	2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)	6.568	5.69	4.81	126
18	Cyclohexanone, 2-(1-methylethylidene)-	6.717	1.79	1.24	138
19	1,2-Benzenediol, 4-methyl-	6.792	1.29	2.23	124
20	Nonanoic acid	6.842	0.58	1.33	158
21	2(3H)-Furanone, 3-acetyldihydro-3-methyl-	6.933	0.43	0.51	142
22	1,3-Benzenediol, 2-methyl-	7.017	0.75	0.89	124
23	2-Cyclohexen-1-one, 6-butyl-3-methoxy-	7.169	0.92	0.97	182
24	1,3-Cyclopentanedione, 2-butyl-	7.486	0.76	1.15	154
25	n-Decanoic acid	7.547	0.61	1.15	172
26	Decanedioic acid, 3,8-dioxo-, dimethyl ester	7.837	0.48	0.78	258
27	Glycine, N-[N-[N-[N-(N-carboxy-L-threony	8.733	0.84	0.47	621
28	Butoxyacetic acid	9.089	16.47	4.36	132
29	Dodecanoic acid	9.382	0.80	1.09	200
30	Tetradecanoic acid	11.703	0.84	1.57	228
31	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	14.134	7.05	10.23	652
32	Octadecanoic acid, methyl ester	16.012	0.35	0.61	298
33	6-Octadecenoic acid, (Z)-	16.135	2.88	4.19	282
34	9-Octadecenoic acid, (E)-	16.208	3.95	4.23	282
35	Octadecanoic acid	16.430	6.73	9.33	284
36	Eicosanoic acid	18.553	0.48	0.74	312
37	13-Docosenoic acid, methyl ester, (Z)-	19.935	0.34	0.63	352
38	Erucic acid	20.320	3.64	4.56	338
39	Erucic acid	20.382	4.99	5.09	338
40	Docosanoic acid	20.565	1.12	1.20	340
			100.00	100.00	

المصادر :

أبو ربيع ، طلال وحجاوي، غسان، (2000). علم العقاقير والنباتات الطبية، الجزء العلمي، الطبعة الأولى.

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقي، (1987). المواصفة القياسية رقم (1127) المشروبات الغازية.

الغراوي ، حسين علي شاتي، (2001). دراسة في النوعية الميكروبية لمشروب الببسي المنتج في شركة بغداد للمشروبات الغازية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الزراعة.

هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، (GSO)، (2010). المواصفة القياسية رقم (1016). الحدود الميكروبيولوجية للسلع والمواد الغذائية- الجزء الأول.

A.O.A.C. (2000). Association of Official Analytical Chemists of AOAC International. (17th ed).

Atlas, R. M., Brown, A. F. and Parks, L.C. (1995). Laboratory Manual of experimental Microbiology", Mosby Year Book, Inc. ST. Louis, USA.

BSDA. (2012). Long-term commitment for long-term success. UK Soft drinks report.

- Dash, B.K., Sultana, S., Sultana, N. (2011). Antibacterial Activities of Methanol and Acetone Extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). Life Sciences and Medicine Research, Volume 2011: LSMR-27. <http://astonjournals.com/lsmr>.
- David, P., Steen, P., and Ashurst. R. (2006). Carbonated Soft Drinks: Formulation and Manufacture. Blackwell Publishing. 132-135.
- FAO. (1992). Food and Agriculture Organization. Compendium of Food Additives Specification. Vol. 2. Rom, Italy. 68.
- Franzen-Castle, Lisa D., and Ritter-Gooder, Paula. (2010). Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids. Journal of the American Dietetic Association, 109:668-679.
- Friedman, M., Henika, P.R. and Mandrell, R. E. (2002). Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enterica*. Journal of Food Protection. 65(10), 1545-1560.
- Gupta, C., Amar, P., Ramesh, C., and Kumari, A. (2008). Comparative analysis of the antimicrobial activity of *Cinnamon* oil and *Cinnamon* extract on some food borne microbes. *African J. Microbiol. Res.*; 2: 247 - 51.
- Hoque, M.D., Inatsu, M.L., Juneja, and Kawamoto, S. (2007). Antimicrobial activity of clove and cinnamon extracts against food borne pathogens and spoilage bacteria and inactivation of *Listeria monocytogenes* in ground chicken meat with their essential oils. *J. Food Sci. & Tech.*, 72:9-21.
- Juvonen, Riikka; Virkajarvi, Vertti; Priha Outi and Laitila Arja. (2011). Microbiological spoilage and safety risks in non-beer beverages. Research Notes 2599. 107 p. + app. 4 p. ISSN 1235-0605 (soft back ed.)
- Koh, W. S, Yoon, S. Y, Kwon, B. M, , T C, Jeong K S, and Han, M. Y. (1998). Cinnamaldehyde inhibits lymphocyte proliferation and modulates T-cell differentiation. *International Journal of Immunopharmacology*. 20(11): 643-660.
- Kumar, umesh. and prakash, veeru. (2012). Comparative analysis of antioxidant activity and phytochemical screening of some indian medicinal plants. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. ISSN- 0975-1491. Vol 4, Issue 3.
- Lazarević, K., Dušica, S., and Nataša, R. (2011). Estimated daily intake of benzoic acid through food additives in adult population of south east Serbia. *Cent., Eur., J., Public Health*; 19 (4): 228–231.
- Mahindru, S.N. (2008). Food Additives. Published by Nangia, S.B., A.P.H Publishing Corporation 4435-36/7, Ansari Road, Darya Ganj, New Delhi-110 002. Page 21.
- Meena, A.K., Singh, B., Yadav A.K., Singh U., Kaur, R., Sachan, A., Gautam, V., and Pal, B. (2010). Review on medicinal properties and bioactive constituents of herbal spices commonly used in India. *J. Pharm. Res.* 3(4):866-868.
- Melvin, Joe. M., Jayachitra, J. and Vijayapriya, M. (2009). Antimicrobial activity of some common spices against certain human pathogens. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 3(11), pp. 1134-1136.
- Michael, derrida. (1999). Common spices protect bacteria during irradiation 1999. *Am. Chem. Soc.* 2: 270-275.
- Mishra, Abhay Prakash. Saklani, Sarla and Chandra, Subhash. (2013). Estimation of gingerol content in different brand samples of ginger powder and their anti-oxidant activity: A

- comparative study. Recent Research in Science and Technology. ISSN: 2076-5061. <http://recent-science.com>.
- National Soft Drink Association. (2003). What's in Soft Drink ? Retrieved June 5, 2004, from <http://www.nsda.org/softdrinks/History/whatsin.html>.
- Nimje, Pritam D., Garg, Hemant., Gupta, Anu., Srivastava, Niharika., Katiyar, Monica., and Ramalingam, C. (2013). Comparison of antimicrobial activity of *Cinnamomum zeylanicum* and *Cinnamomum cassia* on food spoilage bacteria and water borne bacteria. Scholars Research Library. ISSN 0975-5071. USA Coden: Dpleb4.
- Pino, Jorge A. and Marbot, E. M. R. (2006). Volatile constituents from tea of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). Revista CENIC Ciencias Químicas, Vol. 37, No. 3.
- Priya, V., Jananie, R. K., and Vijayalakshmi, K. (2011). GC/MS determination of bioactive components of *Trigonella foenum grecum*. *J. Chem. Pharm. Res.*,3(5):35-40. ISSN No: 0975-7384.
- Schillinger, U. and Luke, F. K. (1989). Antibacterial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Appl. Environ Microbiol.* 55: 1901–1906. *Sci.* 91:70-75.
- Sloan, A.E. (2004). The top 10 functional food trends in 2004. *Food Technology* 58(4), 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44-48, 50-51.
- Stratford, M. (2006). Food and Beverage Spoilage Yeasts, In: Querol, H. and Fleet, G. (eds.) *Yeasts in Food and Beverages*, Berlin, Germany: Springer-Verlag, Chapter 11, pp. 335–379.
- Subash, Babu P., Prabuseenivasan, S., and Ignacimuthu, S. (2007). Cinnamaldehyde—a potential antidiabetic agent. *Phytomedicine.* 14(1):15-22.
- Uma, B. Prabhakar, K. Rajendran, S. and Lakshmi, Sarayu, Y. (2009). Studies on GC/MS Spectroscopic Analysis of some Bioactive Antimicrobial Compounds from *Cinnamomum zeylanicum*. *Journal of Medicinal Plants. Volume 8, No. 31.*
- Wang, R., Wang, R., and Yang, B. (2009). Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 10: 289-292.