Study The Effect of Fruit Juice Extract Helianthus Tuberosus on Liver Function and as Antibacterial Agent

E. M. Eltayef
Applied science department, University of Mustansiriyah / Baghdad.
M. A. Hammoodi
Applied science department, University of Mustansiriyah / Baghdad.
M. A. Abed
Applied science department, University of Mustansiriyah / Baghdad
D. A. A. Abdul Abass
Applied science department, University of Mustansiriyah / Baghdad
Email: Emad1979mah@gmail.com

Received on 16/8/2017 & Accepted on 23/11/2017

Abstract

The Helianthus tuberosus , it is one of the important Tuberous plants . at present time Where this plant was used in the study , Precisely the juice fruit of *Helianthus tuberosus* , as were used widely in promoting immune system , stimulate blood circulation, controlling cholesterol , blood pressure, diabetes, muscle , preservation of food , Antibacterial , the Beautify skin and Biofuels. This study conducted on juice fruit *Helianthus tuberous* . it taken from different areas in Baghdad / Iraq . after Buy them from the local market , washed, dried and squeeze . this study aimed to identify the chemical compounds and trace elements in the Helianthus tuberosus juice using tests chemical differents , usage a measurement technique (GC-MS) ,and the FTIR spectrum. and their impact on the liver function of domestic birds and species of microorganisms , The study is giving that the juice of the fruit *Helianthus Tuberosus* is Acidic nature and near from the value acidic for water , The study showed that the extract contains a group of carbohydrate compounds, phenol compounds, tannins , resins, flavonoids, alkaloids, turbines, unsaturated fatty acids, polymers. and the Inulin compound. The Study showed the ability of juice *Helianthus Tuberosus* in concentration of 15%, increasing stimulate of SGPT levels and SGOT in serum ($p < 0.01$), while the levels of ALP, LDL, TG were decreased ($p < 0.05$), The study shows extracting of phenolic compounds in fruit juice *Helianthus Tuberousus* when TLC and HPLC used a mixture (water, chloroform , acetic acid) and by (3: 6: 1) . This mixture had effect on multi pigment (gram pigments) . The effect was more in Gram positive bacteria (*Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium*), but its effect was less in Gram negative bacteria (*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Bacillus subtilis).* lastly the study giving , through the quantitative estimate of the chemical elements of the juice of the *Helianthus Tuberosus* fruit , contained some important minerals of different concentrations with a capacity of (ppm).the presence of these elements led to increased enzymatic effectiveness through increased support for building bone tissue and the process of activating enzymes transfer of oxygen in the blood and increase the flow of all metabolic processes in the body and that these jobs will give an over view of the work and effectiveness of the nature activity of some organs of our body.

Keywords *:* *Tuberosus , liver, compounds , elements, Bacteria.*

دراسة تأثير مستخلص عصير ثمرة الالمازة على وظيفة الكبد وكعامل مضاد للبكتريا

الـخـلاصـة

يعد *Helianthus tuberosus* ، (ألالمازة) . من المزروعات النباتية الدرنية وذا اهمية كبيرة في هذا الوقت , حيث استخدم هذا النبات في الدراسة وبالتحديد ثمرته لكونه مهم وذو فائدة واسعة في زيادة نشاط الدورة الدموية وتقوية جهاز المناعة , سيطرة على الكوليسترول وضغط الدم , داء السكري , تقوية العضلات , حفظ الاغذية , المضادات البكتيرية , تجميل البشرة والوقود الحيوي . أجريت هذه الدراسة على عصير ثمرة الالمازة والماخوذة من السوق المحلية في بغداد/ العراق بعد شرائها ,غسلها , تجفيفها وعصرها . حيث كانت الفائدة من الدراسة هو لمعرفة طبيعة المركبات الكيميائية الفعالة والمعادن في عصير الالمازة , باستخدام الكشوفات الكيميائية النوعية المختلفة وكذلك باستخدام قياس تقنية (*GC - MS*) وطيف FTIR . ومعرفة تأثيرها على وظائف الكبد لحيوانات الطيور الداجنة وانواع من الاحياء الدقيقة . اذ اعطت الدراسة ان عصيرنبات ثمرة الالمازة

2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.

ذا طبيعة حامضية وقريب من قيمة الدالة الحامضية للماء وبينت الدراسة ان المستخلص يحتوي على مجموعة من المركبات الكاربوهيدراتية , مركبات الفينولات , العفصيات , الراتنجات , الفلافونيدات , القلويدات , التربينات , الاحماض الشحمية غير المشبعة , البوليمرات . ومركب الانيولين . كما اعطت الدراسة معرفة قدرة عصير الالمازة وبتركيز 15% على زيادة تنشيط مستويات SGPT , SGOT في مصل الدم ($p<0.01$) بينما انخفضت مستويات TG , LDL , ALP ($p<0.05$). حيث اعطت الدراسة نتائج باستعمال طرق التحليل الكرموتوغرافيا (*HPLC , TLC*) للمركبات الفينولية المستخلصة من عصير ثمرة نبات الالمازة وباستخدام مزيج من (ماء, كلورفوم , حامض الخليك) وبنسبة *3:6:1* حيث كان هذا المزيج ذو تأثيرعلى بكتريا صبغات غرام (عدة صبغات) . أذ كان تأثيره اكثر في بكتريا موجبة صبغة غرام (*Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa , Salmonella typhimurium*) . ولكن تأثيره اقل في بكتريا سالبة صبغة غرام (*Staphylococcus aureus , Staphylococcus epidermidis , Bacillus subtilis*). واخيرا أعطت الدراسة من خلال التقديرالكمي للعناصر الكيميائية لعصير ثمرة الالمازة احتواءه على بعض المعادن المهمة مختلفة التراكيز حيث قدرة ب *(ppm)*. حيث ان وجود هذه المعادن يزيد من الفعاليات الانزيمية من خلال زيادة الدعم لبناء الأنسجة العظمية وعملية تنشيط الانزيمات بنقل الاوكسجين في الدم وزيادة تتدفق جميع عمليات التمثيل الغذائي في الجسم . وان تغير هذه الوظائف تكون دليلا على تأثر وظيفة بعض اعضاء الجهاز الهضمي في الجسم من حيث الفعالية والنشاط .

الكلمات المفتاحيه : عصير الالمازة .,الكبد ,المركبات , العناصر, بكتريا

المقدمة:

الالمازة او ماتسمى حرشوف القدس (*Jerusalem artichoke* او*Helianthus tuberosus*) : والمعروف في جميع انحاء العالم باسم خنق الشمس، وجذر الشمس وتفاحة الأرض في جميع أنحاء العالم ، وهذا الخضار هوعبارة عن نبات معمر طويل القامة،،شديد العشبية الدائمة, ذوساق طويلة تصل إلى 1.5-3 أمتار ، وأوراق كبيرة وأزهار صفراء زاهية تشبه تلك التي في تباع الشمس. ياخذ النبات شكل عقدي، مجموعة مستديرة ، ممدود وغير متكافئ، وتتراوح في حجمها 5.7 حتي 10 سم، او 3-5 سم، مع العقد ، يكون ابيض اللون [1][2]ينمو في أي تربة ولكن يفضل تفتيت التربة بشكل معتدل حيث يفضل زراعته في المناخات المعتدلة وباستخدام البذور. وان اصل زراعته أبتدات في مناطق امريكا الشمالية . هي نوع من النباتات كاسية البذور , ويتم فيها تخزين الطاقة الزائدة في الدرنات الصالحة للأكل من هذا النبات والمحتويه على كمية عالية من الألياف الغذائية بشكل حبوب واحماض شحمية وسكر الفواكه و البوليمر [3][4]، وان كل 150غم منه يعطي طاقة مايقارب مقدارها 115 كيلو سعرة حرارية مما يجعله واحدا من الحبوب المطلوبة. وان ابرز المركبات التي يحتويه هي الانيولين والتوبينامبور (inulin , Topinambur)

يتم تصنيف ثمرة نبات الالمازة وفق العائلة التالية :

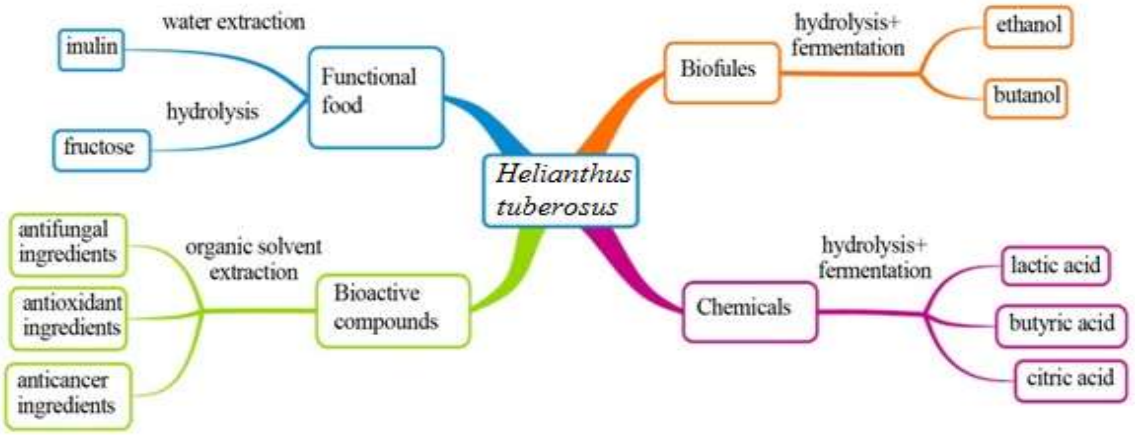
(tuberosus) Species , (Helianthus) Genus , Family (Asteraceae)

(Helianthus tuberosus var. subcaulescens) Synonym , (Helianthus tomentosus) Synonym

تشير المعلومات الى ان هذ النبات تم زراعته في مساحات واسعة في العالم لما فيه من مكونات مهمة وفوائد متعددة وقد كان تعامل معها منذ زمن طويل معتمدا على زيت ثمارها لما له من أهمية اقتصادية وغذائية كبيرة عالية.

وقد تم استخلاص المركبات الكيميائية في نبات ثمرة عصير الالمازة من قبل الكثير من الباحثين أذ وجد انها تحتوي على مجموعة من المركبات الفعالة المهة حيث استخدمت تقنيات للكشف عن هذه المركبات(**GC-MS: Gaz**) ***(GC/ MASS*** **chromatography- Mass spectrometry)** [5] . اذ وجد ان النسبة العالية منها هي مركبات التربينات , والزيوت العطرية الاساسية , والقلويدات , ومركبات الفينولية , والاحماض الامينية والبوليمرات ومركب االانيولين , ومركبات اخرى . أذ اِستُخلصت المركبات الفينولية من عصير الالمازة والتي تتكون من : caffeic acid, 3-o-caffeoylquinic acid, 3,4- 1,5-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid. dicaffeoylquinic, 3,5-dicaffeoylquinic acid . [6]

فضلا عن استعمال قياس تحليل طيف الامتصاص الذري بالفلورة لنبات عصير ثمرة الالمازة اذ ظهر انه يحتوي على انواع معينة من العناصر المعدنية مختلفة التراكيز. [7] وازداد الاهتمام في الوقت الحاضر لهذا النبات لأهميته الواسعة المختلفة. حيث ثمرة نبات الالمازة لها فوائد اقتصادية وبيئية وعلاجية وكذلك اوراقها لها تأثيرات طبية كثيرة .من اهم الفوائد الصحية لهذا النبات المذكورة وهي تعزيز الجهاز المناعي، وتنشيط الجهاز الهضمي والتحكم في الكولسترول، والتحكم في ضغط الدم، وظيفة العضلات من تقلص وانبساط وتزويدها بالاوكسجين اللازم بسبب وجود عنصر الحديد، كذلك يدعم نظام القلب والأوعية الدموية صحيا، ويساعد على منع الشيخوخة المبكرة، ويساعد في الحفاظ على صحة الأسنان.[8] [9] ومن اهم التطبيقات المتنوعة الاخرى التي يمكن الاستفادة منها اضافة الى التكلفة المنخفضة في زراعته واعادة التطويرالاقتصاد الحيوي حيث تستغل المادة الغذائية الحيايتة اقتصاديا و يستفاد منها في تحضير الوقود الحيود والمواد الصيدلانية وبعض مواد التجميل لما فيها من قدرة على تلطيف وتنظيف البشرة . وكما موضح في الشكل رقم (1) [10] .



شكل رقم (1) يبين طبيعة التطبيقات المتنوعة لثمرة نبات الالمازة في كافة المجالات المختلفة. [11]

تهدف الدراسة الحالية الى معرفة طبيعة المكونات الكيميائية الفعالة ,والعناصر الكيميائية , و الفعالية الانزيمية والبايولوجية وتأثيرمكونات عصير ثمرة الالمازة على بعض الوظائف في الطيور الداجنة . وكذلك دراسة أثر المركبات الفينولية الموجودة في المستخلص للعصير في بعض الاحياء ألمجهرية الدقيقة. ودراسة تقدير العناصرالكيميائية لعصير المستخلص من ثمرة الالمازة وتأثيره في نشاط انزيمات وظائف الكبد لما هذه الوظائف من أهمية كونها تعطي دليلا على تغير اداء الوظائف , وتشير الى التغيرات الوظيفية التي اصابة مكونات الجهاز الهضمي في الجسم .

طريقة العمل والمواد المستعملة

1- تهيأة ثمرة نبات الالمازة .

حيث تم شراء نبات الالمازة محليا وبعدها تم تقطع شجرة نبات الالمازة وتجمع وتوضع في الظل بدرجة حرارة الغرفة (25_30) مئوي لمدة يوم او يومين لا اكثر لمنع حصول التعفن وتعرضها للرطوبة وبعدها يتم يقطف ثمرة الالمازة من جذور الشجرة وتغسل وتجفف وبعدها تكون جاهزة للاستخدام , وبعدها تاخذ الثمرة وتطحن بواسطة مطحنة كهربائية وتعصربنفس الاداة وذلك لاجل الحصول على عصارة الثمرة وتحفظ بعلب زجاجية في مكان بارد بعيدا عن الضوء والحرارة والرطوبة لحين الاستعمال .

2- تحضير المستخلص .

تاخذ عصارة ثمرة الالمازة في الخطوة السابقة (1) للترشيح , حيث تم الحصول من كل 2 كيلو غرام من الثمرة على مايقارب على 200 مللتر من عصير الالمازة . حيث يتم تسخين الراشح و ترشيحه بثلاث خطوات . الاولى يتم الترشيح بستخدام قطعة قماش الخام . والخطوة الثانية يتم الترشيح باستخدام ورق ترشيح (1) Wattman No. وفي الخطوة الاخيرة اخذ الراشح في جهاز الطرد المركزي لمدة (6) دقائق (4000 دورة \ دقيقة) وفصل الراشح عن الرائق بشكل و تام حيث تم الحصول على محلول اصفر شفاف . يجمع المحلول المرشح في علبة زجاجية وتجرى كافة الخطوات اللاحقة عليه .

3- تقدير الاس الهيدروجيني .

تم اخذ مستخلص عصير ثمرة نبات الالمازة المحضر في خطوة رقم (2) لقياس الدالة الحامضية له. حيث استخدم جهاز الدالة الحامضية (pH- Meter) لقياس مقدار الاس الهيدروجيني لمستخلص العصير .

4- تعيين كمية العناصر المتواجدة في الموجودة في عصيرثمرة الالمازة .

يؤخذ 5 غم للمسحوق النباتي من الالمازة المجففة ويوضع في دورق زجاجي يضاف 1 مل من بيروكسيد الهيدروجين و10 مل من حامض الهيدروكلوريك بتركيز(0.2) M (مولاري) وتركه حتى اليوم التالي بدرجة حرارة الغرفة بعد تغطيته بزجاجة ساعة ثم وضع المزيج في حمام رملي درجة حرارته 450 سيليزي ولفترة 6 ساعات حتى تتغير المادة المهضومة الى لون ابيض وبعدها يتم اضافة المحلول الخالي من الايونات (الماء المقطر) الى حجم 50 ملليتر. حيث قدرت عناصر بوساطة جهاز الامتصاص الذري اللهبي وكذلك بدون لهب من نوع spectrometry (ICP-OES Varian, Vista-Pro) باستخدام طريقة (Spectrophotometer DU ومطيافية الفلورة المرئية . وحسب الطريقة المشار اليها في [12-14] .

5_ الكشوفات النوعية لعصير الالمازة كانت كالاتي :

كواشف مولش , بندكت , اختبار اليود للكشف عن وجود الكلايكوسيدات المتعددة , كشف النهيدرين للحوامض الامينة , كشف بايوريت للكشف عن البروتينات . وخلات النحاس للكشف عن الاحماض الشحمية وكلوريدالحديديك المائي للكشف عن الفينولات . وكشف التعكر (**Turbidity**) عن الراتنجات باستخدام الكحول الاثيلي بتركيز 95% . وكحول

الايثانول مع هيدروكسيد البوتاسيوم بتركيز 50% وحجوم متساوية للكشف عن الفلافوندات . وكاشف ماركيز (يحضر من خلال اضافة 40% فورمالديهايد الى 10 مللتر من حامض الكبريتيك المركز) وحامض البكريك للكشف عن القلويدات . وكذلك اسخدمت طريقة الرج الشديد عند الكشف على الصابونيات وبعدها يغلي المستخلص ويترد ليبرد, ثم يضاف له خلات الرصاص بتركيز 1 % للكشف عن العفصيات (التاينات) , ومذيب الهكسان والاثيل استيت للكشف عن المركب البوليمري . حيث تم تحضير الكواشف والمحاليل بحسب الطريقة المشار اليها [21-15].

6- استخلاص الفينولات الكلية من عصير ثمرة نبات الالمازة

تم استخراج المركبات الفينولية من عصير الالمازة على مرحلتين . المرحلة الاولى باستعمال (50مللتر من العصارة) مع 20 مللتر من الايثانول 75٪ لمدة ساعتين في حمام مائي ساخن بدرجة 60 مئوي مع الرج المستمر . وبعدها استعمل الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة واعيد العملية السابقة مرة ثانية . . ويجمع بعدها الراشح في قنينة حجمية سعة100مللتر وبعدها يبخر الايثانول تحت ضغط وباستعمال جهاز المبخر الدوار ثم يجفف ويوزن الناتج .

المرحلة الثانية عولج مع حامض الهيدروكلوريك ذو6عيارية لتحميض المحلول ذو دالة حامضية تساوي 2 وبعدها يتم فصله بالطرد المركزي لفصل باقي الراسب عن المحلول حيث يعامل المحلول مع الماء والهكسان بنسبة 1:1 مللتر .وذلك بهدف فك الروابط الاسترية بين جزيئات الاحماض العفصية في حال وجودها ولإزالة الأحماض الدهنية الحرة وغيرها من المركبات الاخرى في حمام مائي ساخن 60 مئوي ولمدة ساعة ورشح المستخلص بعد التبريد وبعدها بخر الهكسان من الراشح ، ثم يستخلص المركب الفينولي باستخدام قمع الفصل بوجود خلات الايثيل من الطور المائي .(حيث يتم تكرار الاستخلاص لخمسة مرات) وثم يتم تقطير خلات الايثيل تحت ضغط مخفف باستعمال جهاز المبخر الدوار بدرجة حرارة 35 مئوي , (وبعدها يتم غسل الراسب بالماء المقطر المغلي وبعدها يصار إلى تجفيف الراسب باستخدام فلتر خزفي يتم تجفيفه في فرن وعلى درجة حرارة 110 مئوية ليوم كامل وبعد ذلك يوضع الراسب على الفلتر الخزفي ليبرد ومن ثم يتم وزنه ليطرح منه وزن الفلتر الخزفي الجاف للحصول على وزن الراسب، ويحفظ بعلبة زجاجية معتمة للاستفادة منه في التجارب اللاحقة.

I-قياس كمية الفينولات .

استخدمت تقنية كروموتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC لتحديد مكونات المستخلص الكحولي وباستعمال جهاز كروموتوغرافيا عالية الاداء HPLC في المختبر .

استعمل كاشف فولن (Folin-ciocalteau) لتقدير المركبات الفينولات الكلية في العصير المستخلص للثمرة ، وبمساعدة جهاز الامتصاص الضوئي ، حضر منحنى المعايرة لحمض الغاليك . وحدد المحلول ألسابق باستعمال الميثانول بتركيز 70% للحصول على التراكيز المتدرجة الاتية :(20 - 120 mg/1) ، وتمت معايرة الفينولات الكلية باستخدام كاشف فولن وعلى فق الخطوات الاتية :

1- اضافة 10 مللتر من محلول كربونات الصوديوم بتركيز10 %

2- اضافة 10 مللتر من كاشف فولن الى 60 مللتر من العينة المحددة السابقه . وتقاس الامتصاصية بعد مرور 90 دقيقة لاتمام التفاعل عند درجة حرارة 25 مئوي وبطول موجي 750 نانومتر مع استعمال الماء المقطر كدارئ.

II- كشف الفينولات :

تم استخدم كروماتوغرافيا الطبقة ***الرقيقة TLC*** للكشف عن الفينولات المستخلصة باستعمال مزيج (كلورفوم , حامض الخليك , ماء) وبنسبة 3:6:1 حيث وجود اماكن بشكل هالات ملونة للفينول الذي استخلص من عصير ثمرة الالمازة عند استخدام الطبقة الرقيقة مقارنة بالمحاليل القياسية للفينولات . كما تم استعمال تقنية HPLC لتحديد بعض المكونات وباستعمال المواد القياسية الاتية (caffeic acid, 3-o-caffeoylquinic acid, 3,4- dicaffeoylquinic, 3,5-dicaffeoylquinic acid, 1,5-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid)

III- الاحماض الفينولية المستخدمة:

caffeic acid, 3-o-caffeoylquinic acid, 3,4- dicaffeoylquinic, 3,5-dicaffeoylquinic acid, 1,5-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid واستعملت جميعها بشكل نقي من إنتاج شركة ميرك . Merckاستعملت لاغراض معرفة تأثير المركبات الفينولية الموجودة في مستخلص عصير الالمازة على الاحياء المجهرية المرضية.

IIII- الكواشف والمواد المستعملة :

كاشف فولن، ومذيبات عضوية :الايثانول، حامض الهيدروكلوريك ،الهكسان, كلوروفوم ,حامض الخليك ، وإيثيل أسيتيت. مع جميع الخطوات السابقة الخاصة بطريقة استخلاص الفينولات من عصير ثمرة الالمازة[27-22] .

7_قياس فعالية عصير الالمازة على وظائف الكبد في الطيور الداجنة

أجريت هذه الدراسة في كلية الطب البيطري على حيوانات الطيور اذ استخدم 40 دجاجة من نوع الطير الاحمر البياض وبعمرشهراذ تم تقسيمهم إلى مجموعتين الاولى , عنصر تحكم متماثلة 20 دجاجة تناولت الماء مع الغذاء. والمجموعة الثانية تحتوي على 20 دجاجة والتي تناولت عصير ثمرة الالمازة مع الغذاء. أذ استمرت فترة الرضاعة 20 أسبوعا لعصير الالمازة والغذاء . حيث أعطيت العلف كغذاء والعصير تركيز15% بدل عن الماء للمجموعة الثانية لتناوله بالإرضاع بحسب الرغبة

في كافة مراحل التجربة وتعرض لفترة الضوئية من 18 ساعة ضوء / يوم. واستمر درجة الحرارة بين 18 و 25 درجة مئوية. مع وجود مجموعة الاولى للمراقبة.

الدالات الكيموحيوية

في نهاية التجربة وبعد التغذية ، تم ذبح الحيوانات، تحت تاثير إفقاد الاحساس وجمعت عينات الدم في أنبوب الطرد المركزي جافة ونظيفة من الوريد البابي الكبدي. تم فصل المصل بواسطة الطرد المركزي في (4000 r.p.m.) لمدة (10) دقائق في درجة حرارة الغرفة ثم يوضع في انابيب بلاستيكية في درجة حرارة 20 مئوي لغرض استخدمها في اجراء التحاليل المطلوبة. وفي مصل الدم، تم قياس الانزيم الناقلة في المصل الجلوتاميك Oxaloasetic (SGOT)، وكذلك الجلوتاميك Purivic (SGPT) ، وتركيز اللاكتات Dehidrogenase (LDL) ومحتويات الفوسفاتاز القلوية (ALP) والدهون الثلاثية TG باستخدام المحلل التلقائي (ALCYON-300 Abot) [28-30] .

8- دراسة تأثير المركبات الفينولية على بعض الاحياء المجهرية الدقيقة.

السلالات البكتيرية

حيث تم الحصول على السلالات الجرثومية من العينات المحفوظة والمتوافرة في مختبرات قسم علوم الحياة في كلية العلوم وهي :

I- سلالات بكتيرية سالبة صبغة غرام وهي:

Escherichia coli
Pseudomonas aeruginosa
Salmonella typhimurium

II- كما استعملت سلالات بكتيرية إيجابية صبغة غرام وهي:

Staphylococcus aureus
Staphylococcus epidermidis
Bacillus subtilis

III- الأوساط الزرعية المستعملة في البحث:

اِستُعملت أوساط زرعية مختلفة كوسط الإيوزين ميثلين بلو آغارEMB Agar , وسط الاغار المغذي Nutrient Agar , وسط مولر هينتون Mueller Hinton Agar بهدف أستنبات الاحياء الدقيقة ودراسة فعاليتها الحيوية [31][32] .

النتائج والمناقشة

أثبتت الدراسات المختبرية للكشوفات الكيميائية للمركبات الفعالة التي يحتويها مستخلص عصير الالمازة المائي على انه يحتوي على المركبات الفعالة الكلايكوسيدات (باستخدام الكاشف العام للكاربوهيدرات كاشف مولش . تكون حلقة بنفسيجة دليلا على وجود السكريات . وتغير لون المحلول الى الحبري او الازرق عند استخدام اليود دلالة على وجود نسبة قليلة من النشأ , اما كشف بندكت فقد اظهر كشفا موجبا وهذا يدل على وجود كاربوهيدرات ذات الصفة المختزلة التي تحتوي على المجموعة الفعالة (OH) الطرفية في تركيبها. وبكمية كثيرة في المستخلص المائي الساخن عنه في المستخلص المائي البارد عن طريق الراسب البرتقالي المتكون) .وقد تم استعمال كشف النهايدرين للاستدلال على وجود الاحماض الامينة في المستخلص اذ اعطى كشفا موجبا بعد ظهور المحلول البنفسجي . وهذا يدل على وجود مركبات الاحماض الامينية في المستخلص .وقد اجرينا كشفا عن المركبات الفينولية (بمحلول $FeCl_3$ المائي) اظهر وجودا في المحلول المائي نتيجة لظهور الراسب الاخضر الغامق .اعطى فحص العفصيات كشفا موجبا نتيجة لظهور الراسب الاصفر الفاتح (حيث كمية الراسب وبكمية قليلة) .وكذلك احتواؤه المستخلصات على الراتنجات (ظهور عكورة في المحلول) وقلويدات (الراسب الاصفر) والفلافونيدات محلول احمر). حيث اجريت الكشوفات تبعا لتلك المركبات للتاكد من وجودها من خلال تفاعل مجموعتها والصفات التي تمتلكها مع الكواشف الخاصة بها. وباستخدام كشف التشبع وجد انه يحتوي على الاحماض الشحمية الغير المشبعة . حيث اعطى لون اخضر مزرق دليلا على وجدها وكذلك احتوائه على التربينات (محلول بني) وكذلك على الصابونيات (ظهور رغوة كثيفة) والبوليمرات السكرية وبشكل مادة جلاتينية منتفخة في المستخلص . وان المستخلص ذو قيمة حامضية التركيز(pH=6.3) . وكما في الجدول المشار اليه في رقم (1) وكذلك باستخدام قياس تقنية **(GC-MS)** وكما في الشكل رقم (2) والجدول المشار اليه رقم (2) و **شكل رقم (3) طيف FTIR** التي استخدمت لتشخيص ومعرفة طبيعة المركبات المتواجدة في عصير الالمازة والمجاميع الفعالة لتلك المركبات وحسب التقنية المستخدمة في التشخيص .

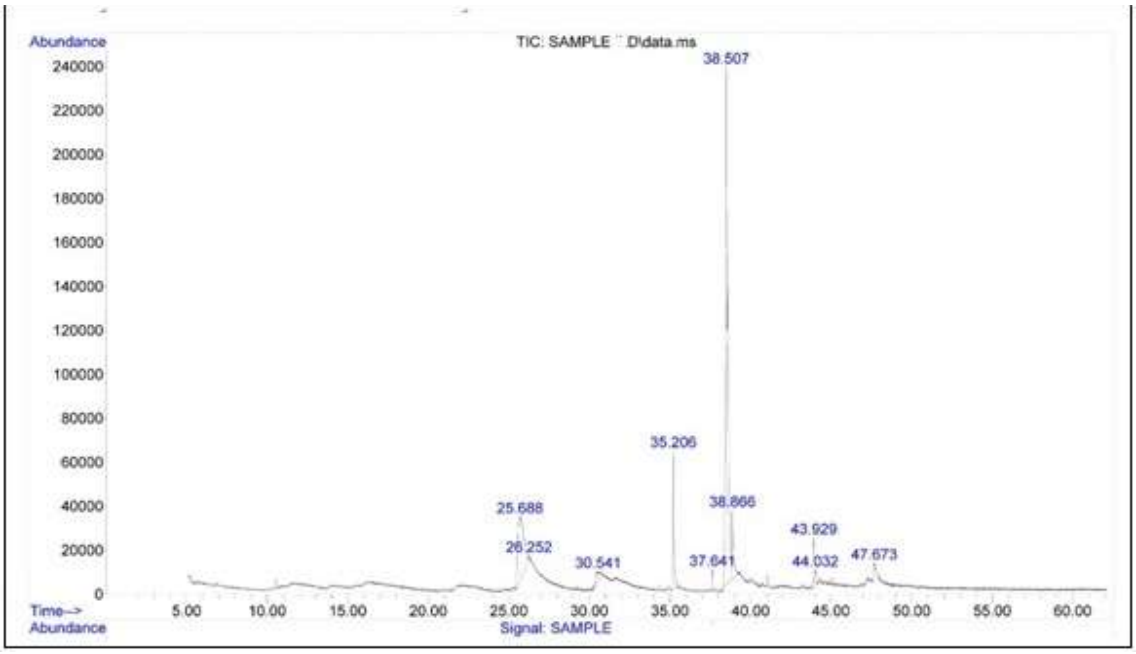
جدول رقم (1)
الكشف الكيميائي عن المركبات الفعالة والدالة الحامضية (pH) لعصير ثمرة الالمازة

ت	المركبات الكيميائية الفعالة	الكشف المستخدم	دليل الكشف	النتيجة
1_	الكلايكوسيدات GLYCOSIDES	IODINE TEST MOLISH TEST BENEDICT TEST	ظهور لون ازرق غامق ظهور حلقة بنفسجية ظهور راسب بني	+VE +VE +VE
2-	الاحماض الامينية Amino acid	النهايدرين Ninhydrin	ظهور محلول بنفسجي	+VE
3-	الاحماض الشحمية Fatty acid	خلات النحاس Copper Acetate	ظهور محلول اخضر مزرق بطبقيتن	+VE
4-	المركبات الفينولية PHENOLIC COMPOUND	AQUEOUS FERRIC CHLORIDE $FeCl_3$ 1%	ظهور راسب أخضر	+VE
5-	العفصياتTANNIS	LEAD ACETATE 1%	ظهور راسب اصفر فاتح	+VE
6-	الراتنجاتRESINS	ETHANOL+BOILING D W	ظهور عكورة بكمية قليلة	+VE
7-	الفلافونيدات FLAVONIDS	ETOH + KOH 50% 50%	ظهور راسب اصفر مباشرة كمية قليلة	+VE
8-	القلويدات ALKALOIDS	PICRIC ACID REAGENT	ظهور راسب اصفر (قليل)	+VE
9-	PH الاس الهيدروجيني	6.30	محلول ذو طبيعة حامضية قريب من قيمة التعادل	
10-	الصابونياتSponius	عملية رج سريع	ظهور رغوة كثيفة (1.4 cm)	+VE
11-	التربيناتTerpenes	2 مل كلوروفورم 2 مل حامض الخليك الثلجي H_2SO_4 مركز 2 مل ويترك لمدة دقائق 10	محلول بني غامق	+VE
12_	البوليمرات Polymers	2 مل هكسان 2 مل اثيل استيت	تكون مادة جلاتيتنة بوليمرية	+VE

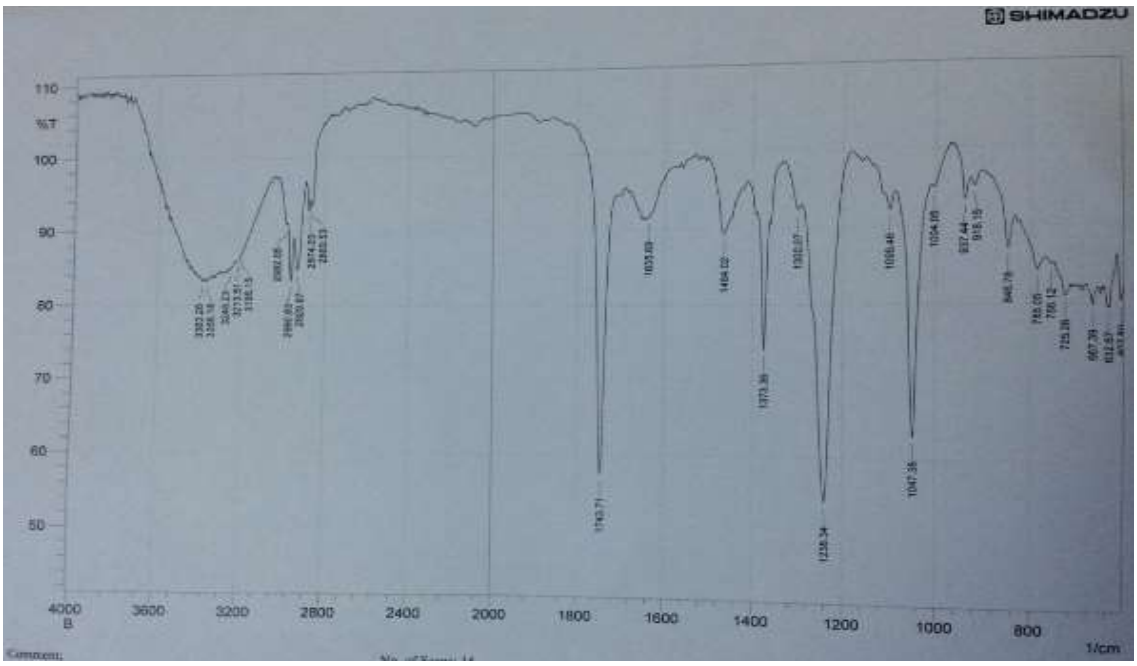
(+) (وجود المركب الفعال)
(–) (عدم وجود المركب الفعال)

جدول رقم (2) يبين طبيعة وانواع وعدد المركبات التي تحتويها مستخلص عصير الالمازة

No.	Name of the component	RT	Peak Area %	KI
1	606-dide.utero-noenen-1-ol-3	25.689	20.44	1904
2	2-propen-1-ol	26.257	0.16	1701.2
3	3-deoxy-d-manneolclactone	30.541	1.31	1938
4	Heyadecanic acid	35.205	8.06	2034.9
5	1-pyrrolin,3-ethyl	37.643	0.64	3938
6	9-Octadecnoic acid	38.504	56.81	2284.4
7	Octadelenoic acid	38.866	6.11	2233.8
8	13-octa decnal	43.931	2.20	2520.3
9	1,2-epoxy-1-vinylcyclode coene	44.035	1.06	2511.4
10	Cycloprtadecanon c,2-hyroxy	47.670	3.20	4734



شكل رقم (2) يظهر انواع المركبات التي يحتويها عصير ثمرة الالمازة باستعمال مذيب الهكسان واثيل استيت بنسبة واحد الى واحد وباستخدام جهاز(GC-MS)
Gas chromatography–mass spectrometry



شكل رقم (3) يبين طيف FTIR لمستخلص عصير الالمازةالذي يظهر طبيعة المجاميع الفعالة الموجودة في مركبات العصير

كما في الشكل (4) الذي يظهر طبيعة الفينولات المتواجدة ضمن تركيبة مستخلص عصير ثمرة الالمازة على مجموعة من الحوامض وكالاتي

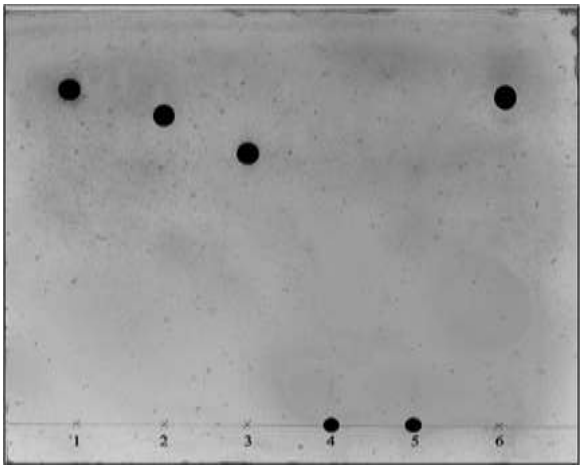
(caffeic acid, 3-o-caffeoylquinic acid, 3,4- dicaffeoylquinic, 3,5-dicaffeoylquinic acid, 1,5-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid) . والتي تم فصـلها باسـتخدام تقنية كروموتوغرافيا عالية الاداء والطبقة الرقيقة . وبشكل واضح عند استعمال أبخرة اليود

حيث كانت المحاليل العيارية الفينولات (1,2,3,4,5,6) كالاتي :

3-o-caffeoylquinic acid, (2) , RF=0.35 caffeic acid (1)-RF= 0.40

3,5-dicaffeoylquinic acid (4), RF=0.01 , 3,4- dicaffeoylquinic acid (3),RF= 0.25

4,5-dicaffeoylquinic acid (6). RF 0.37 , 1,5-dicaffeoylquinic acid (5), RF= 0.03

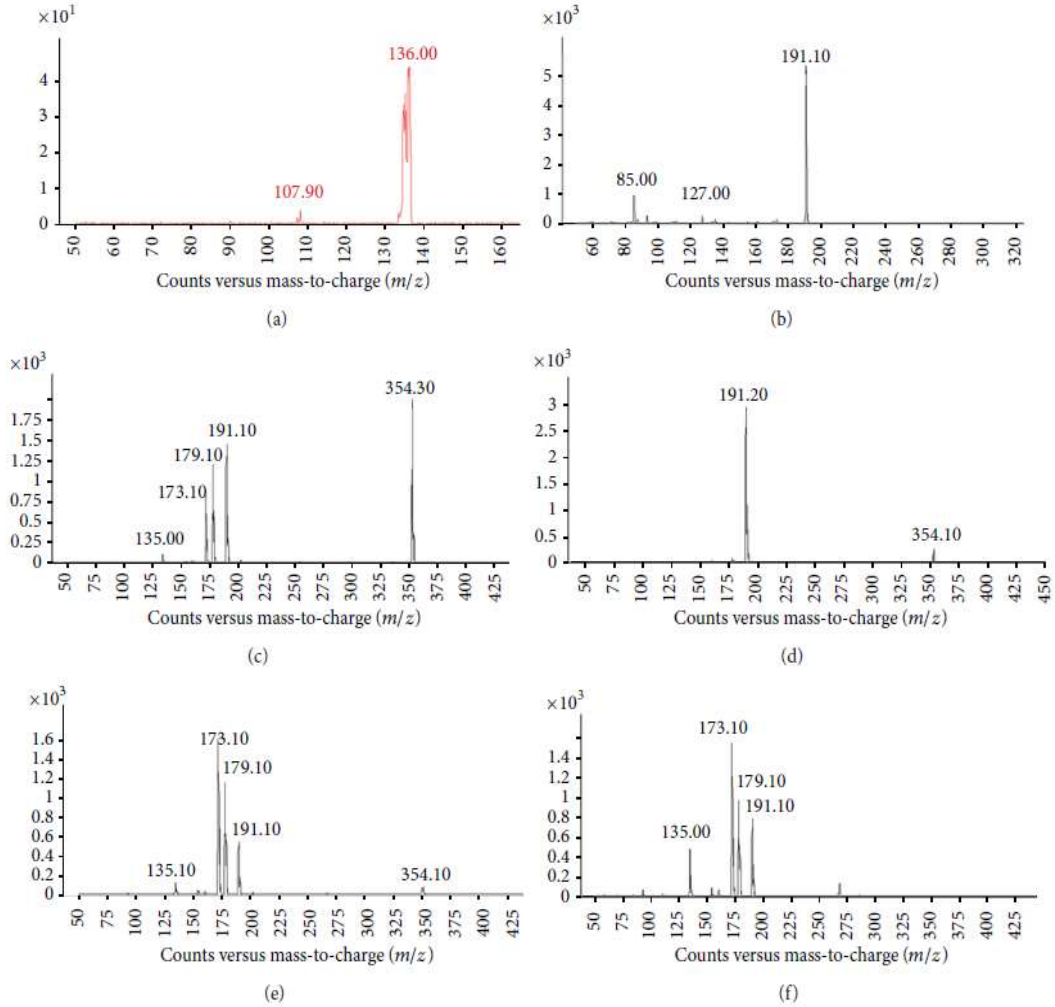


شكل رقم (4) يبين طبيعة المركبات الفينولية والتي هي احد مكونات مستخلص عصير الالمازة على صفيحة TLC و باستخدام مزيج من (ماء, كلورفوم , حامض الخليك) وبنسبة *3:6:1* .

وتبين HPLC-MS-MS مركبات الفينولات في مسـتخلص عصـير ثمرة نبات الالمازة مقارنة بالمحاليل العيارية للفينولات وبحسب زمن الحجز لكتلة المركبات أذ وجدت كالاتي

caffeic acid, 3-o-caffeoylquinic acid, 3,4- dicaffeoylquinic, 3,5-dicaffeoylquinic acid, 1,5-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid

وكما يبين في الشكل رقم (5).



شكل رقم (5) يبين كرموتوغرافيا السائل عالية الاداء HPLC نوع كتله / كتله . للمركبات الفينولية في مستخلص عصير الالمازة

(*m*/*z* 180 of caffeic acid (a), *m*/*z* 350 of 3-o-caffeoylquinic acid (b), *m*/*z* 525 of 3,4-dicaffeoylquinic acid (c), *m*/*z* 525 of 3,5-dicaffeoylquinic acid (d), *m*/*z* 525 of 1,5-dicaffeoylquinic acid (e), and *m*/*z*
525 of 4,5-dicaffeoylquinic acid (f).

وقد اظهرت النتائج قدرة المركبات الفينولية المستخلصة من عصير ثمرة الالمازة على احداث تأثيرا كبيرا في بكتريا ال *Staphylococcus epidermidis* ولكن التأثير يكون اقل لذات المستخلص في بكتريا سالبية الغرام. وهذا يبين ان المركبات الفينولية المستخلصة من عصير ثمرة الالمازة تمتلك تأثيرا في انواع معينة من الاحياء الدقيقة. وكمايلاحظ من الجدول رقم (3) . اذ ان تأثير مركبات الفينول المستخلصة من ثمرة عصير الالمازة يكون في *Staphylococcus aureus* بقياس قطر هالة التثبيط يكون 0.15±33 ملم . بينما كان تأثير نفس المركب المستخلص في *Staphylococcus epidermidis* مقدارها 0.58±40 ملم . اما هالة تثبيط في ال *Escherichia coli* كان قطرها 0.05±15 ملم . حيث هذا يتفق مع كثير من التجارب والدراسات السابقة التي اجريت في [33] عند دراسته مستخلص الفينولات في عصير الالمازة . يؤثر في *Escherichia) coli* , *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* , *Pseudomonas aeruginosa* , وال *(Bacillus subtilis* وقد أكد دراسة اخرى كذلك [34] . واكدت ذلك في بحوثهم وتجاربهم لمركبات مستخلص عصير الالمازة يمتلك تأثيراً أكبر في الجراثيم موجبة الغرام وخصوصاً ال *Staphylococcus epidermidis* ويعود هذا التأثير المستخلص لعصير الالمازة لاحتوائه على مركبات الفينولية وان كميتها تعتمد على طبيعة الارض المرزوعة فيها من بيئة محلية والظروف المناخية التي يتعرض لها النبات.

جدول (3) تأثير المركبات الفينولية المستخلصة من عصير الالمازة على البكتريا المتعددة الصبغات

مقدار قطر التثبيط ب / ملم	البكتريا
15±0.05	*Escherichia coli*
9±0.15	*Pseudomonas aeruginosa*
R	*Salmonella typhimurium*
33±0.15	*Staphylococcus aureus*
40±0.58	*Staphylococcus epidermidis*
22±1.25	*Bacillus subtilis*

المتوسط الحسابي ± يمثل الانحراف المعياري **R** مقاومة (لم تتأثر بالمستخلص)

وان فعالية التثبيط هذه تشير إلى فعالية مركبات الفينولات والفلافونيدات، في عصير الالمازة والتي ربما تشارك كمضادات ضد الانشطة البكتيرية حيث تعمل هذه المركبات على زيادة نشاط المثبطات البكتيرية وفق آليات معقدة، مثل تثبيط تركيب جدران الخلايا والأغشية الخلوية، والأحماض النووية والبروتينات، وكذلك تثبيط استقلاب الأحماض نوية. نتائج هذه الدراسة تتفق مع دراسات اخرى[35] [36] الذين وجدوا أن بعض المركبات المستخلصة من عصير الالمازة اظهرت أهم النشاطات ضد انواع من البكتيريا والخمائر والفطريات. وكمعلومة مفيدة ان هذه الخاصية التي يمتلكه هذا المستخلص يمكن الاستفادة منها في دعم وتطوير الاسواق التجارية كمادة حافظة للغذاء والتخلص من ظروف التسمم او استعمالها كأدوية تقليدية نباتيه سواء في انتاج مكملات الغذاء او مضادات واسعة الطيف ضد الميكروبات . [37]

جدول رقم (4)

تأثيرعصيرالالمازة على بعض قيم التراكيز المعنوية المختلفة في مصل الدم

الكواشف	المجموعة المسيطر عليها		15% JA	
SGOT (IU/L)	197.33	±10.25	245.50	±5.04
SGPT (IU/L)	13.67	±0.75	15.00	±0.90
LDL (mg/dl)	3039.17	±155.75	3025.13	±445.09
T.G (mg/dl)	5875.15	±98.5	5843.041	±112.03
ALP (IU/L)	975.50	±51.47	900.63	±135.95

اختلاف الوسائل التي تبين تحمل اصناف التراكيز المختلفة كثيرا على التوالي * p<0.05; p<0.01;ns: الغيير مهمة .

وان البيانات والنتائج الواردة اعلاها مطابقة تقريبا للنتائج التي درست من قبل [38] . وكذلك النتائج في [39]. التي اثبت فيها انخفاض مستويات الكوليسترول الكلي والدهون الثلاثية والكولسترول-L الكوليسترول والسكريات في مصل الجرذان والفئران المصابة بداء السكري وفرط سكر . اذ يكون التاثير على المحتوى الدهني راجعا إلى زيادة إفراز الدهون وطرح البراز وبالتالي يؤدي الى تقليل امتصاص الدهون اضافة الى تأثيرات هامة إيجابية اخرى للصحة ، تتمحور حول فوائده في أمراض القلب التاجية، وخفض الكولسترول ويمكن أن تكون أيضا من الاسباب التي تحمي جسم الإنسان من الإصابة بمرض السكري . اذ يعتبر هذا موشرا ايجابي معنوي اولي في دراستنا في كون عصير الثمرة قد زادت تحفيز ونشاط بعض من الانزيمات وخفضت المستوى الدهني لتلك الحيوانات من خلال البراز . وان مركب الإينولين يلعب دورا في تعديل إنزيمات الكبد ، وكذلك خصائص الأمعاء، والتمثيل الغذائي للأغذية في الدم . والعفص في نشط الانزيم في غشاء الخلية الجسم [40]. ومن الضروري مواصلة الدراسات لتحديد الجرعة الأكثر فعالية وكذلك النظام الغذائي والتغذية والفترة وفقا لأنواع الحيوانات .

فضلا عن وجود مجموعة كبيرة من العناصر المعدنية وكما في جدول رقم (5) مقدرتا ب (*ppm*). وبحسب الطريقة المتبعة في [14-12]حيث تعمل كعوامل محفزة للانزيمات الناقلة وزيادة نشاط عملها , أضافة الى وجود مركبات الفلافونيدات التي تلتقط الجذور الحرة مع المركبات العفصية التي تعمل معها على زيادة نشاط عمل الانزيمات والبروتينات الناقلة والموجودة في الاغشية الخلوية للجسم .[41] [42]

جدول (5) كشف بكيمة العناصر المعدنية في عصير ثمرة نبات الالمازة

ت	العناصر المعدنية	رمز العنصر	كمية التركيز بـ ppm
1	زنك	Zn	25.12
2	مغنسيوم	Mg	53.15
3	نحاس	Cu	63.35
4	كروم	Cr	72.02
5	حديد	Fe	83.2
6	بوتاسيوم	K	78.25
7	كالسيوم	Ca	56
8	نتروجين	N	84
9	صوديوم	Na	25
10	منغنيز	Mn	23
11	فسفور	P	13

الاستنتاجات

هذه الدراسة اوضحت ان نبات الالمازة , والذي هو احد انواع النباتات المعروفة في معظم انحاء العالم , انه مفيد من الناحية الحياتية ومجالاتها الاخرى . اذ يستخدم كغذاء بشري اضافة الى فوائده الصناعية والتجارية الاخرى . ونتجية لذلك تم دراسته من الناحية العلمية وفي مسارات مختلفة منها , تشخيص طبيعة المركبات الفعالة التي يحتويها طيفيا وكيميائيا . اذ وجد له تأثير تثبيطي على بكتريا سالبة صبغة غرام وعلى أحد انواع بكتريا موجبة صبغة غرام . وكذلك له تأثير على نشاط الفعالية الانزيمة لكبد الطيور الداجنة . واخيرا تقدير كمية تركيز العناصر التي يحتويها ذلك النبات وفائدتها , ومعرفة طبيعة تأثيرها في هذه الدراسة . وذلك لان هذا النبات يعتبر مصدر غني بالالياف , المركبات , والعناصر وذات اهمية عالية للناس سواء غذاء , نشاط بيولوجي , وفوائدة صحية متعددة ومجالات اخرى .

References

[1] - M .Baldini, F . Danuso, M .Turi , P .Vannozzi,. "Evaluation of new clones of *Jerusalem artichoke* (*Helianthus tuberosus* L.) for inulin and sugar yield from stalks and tubers. " Ind. Crop. Prod., 19,1,: 25-40, 2003.

[2] - S .Terzic , J. Atlagic,. "Nitrogen and sugar content variability in tubers of *Jerusalem artichoke* (*Helianthus tuberosus*). " Genetika, 41,3,: 289-295,2009.

[3] - W.Li, , J.Zhang, , C.Yu, , Q. Li, , F.Dong, , G.Wang, G. Gu, , Z.Guo,. "Extraction, degree of polymerization determination and prebiotic effect evaluation of inulin from *Jerusalem artichoke*". Carbohydrate Polymers, 121, 315–319,2015.

[4] – Y.Cheng , .W.G .Zhou , F.C Gao ,K. Lan ,Y. Gao , Q.Y. Wu ,. "Biodiesel production from Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus* L.) tuber by heterotrophic microalgae *Chlorella protothecoides*. " ,J. Chem. Technol. Biot., 84.,5, 777-781.,2009

[5] - Z .Helmi, K .Al Azzam, Y .Tsymbalista, R .Abo Ghazleh, H. Aboul-Enein., "Analysis of Essential Oil in Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Leaves and Tubers by Gas Chromatography-Mass Spectrometry". Advanced Pharmaceutical Bulletin 5,: 1-6,2015.

[6] -P. Mattila and J. Hellstr¨om,. "Phenolic acids in *Helianthus tuberosus*, vegetables, and some of their products," *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 3-4, : 152–160, 2007.

[7] - E. Cieslik,."Mineral Content of Jerusalem Artichoke New Tubers",. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej, 342, 10,. 23-30, 2009.

[8] - L.Pan, M.R .Sinden, A.Kennedy, H. Chai, E.Linda , L .Watson, T. Graham, D. Kinghorn,; " Bioactive constituents of *Helianthus tuberosus* (*Jerusalem artichoke*), ". Phytochemistry , 2:15–18,2009.

[9] - K.Nair, K. Kharb, S. Cervinig, and D.K .Thompkinson,. " Inulin Dietary Fiber with Functional and Health AttributesAReview"., *Food Reviews International*., 26 , 189-203,2010.

[10] -N.Delchev. , "Isolation, chemical, physico-chemical and technological characteristics of the carbohydrate composition of *Helianthus tuberosus L*"., Diserattsiya to obtain and nauchna-degree "Doctor" UHT Plovdiv. , 3,14-18,2010.

[11]- L.X.Yang, Q.S. He, K.Corscaddena, and C.C. Udenigwe,. "The Prospects of *Jerusalem artichoke* in Functional Food Ingredients and Bioenergy Production". ,*Biotechnology Reports*, 5, 77-88, 2014.

[12]- M.Cantarelli, A. Pellerano, R.G.Del , L.A. Vitto, E.J Marchevsky. and J.M ,Camiñaa,. ,"Characterisation of two south American food and medicinal plants by chemometric methods based on their multielemental composition. ", Phytochem. Anal. ,21,: 550–555, 2010.

[13]- G.J. Seiler, and L.G.Campbell,. "Genetic variability for mineral element concentration of wild *Jerusalem artichoke* forage"., Crop Sci., 44: 289–292,2004
[14]- B.Rodrıguez Galdon, R.Oropeza Gonzalez, E.Rodrıguez Rodrıguez, and C. Dıaz Romero,. "Comparison of mineral and trace element contents in onion cultivars (*Allium cepa* L.) ",. J. Sci. Food Agric. ,88 ,: 1554–1561, 2008.
[15]- A.ALKIYAM , J.ISHIDA, S.NAKAGAWA, B.OGAWARAH , Y.WATANABE , N. ITOH , M. SHIBUYA , AND Y . FUKAMI. A.GENISTEIN ., . ,"SPECIFIC INHIBITOR OF TYROSINE - SPECIFIC PROTEIN KINASES" ,.J BIOL . CHEM; ,262,12,:5592-5595, 2011.
[16]- A.D. Alanis, F. Calzad , J.A. Ceravntes , j. Torres, Ceballo,. "Ethnopharmacol".,G.M.J.,100,: 153-157,2005.
[17]- M,Taha Mustafa. ," A study some eye cat Leaves component and the effect of extracts on the growth of some Microbiology"., MSJ , 18, 1,: 1828-36. 2007.
[18]- J.Abdul Qader Mohammed Nouri ,. " A study of some plant components and eucalyptus extracts effect on the growth of some neighborhoods".,MSJ .6,2,: 62- 71 , 2005.
[19]- B.Reda Ibrahim , N, Nizar Ahmed and S, Mansour Mohsen., "the study of aqueous extract of qat leaf components" ,JSM . 12, 4,: 123- 128.,2001.
[20]- J.B.Harborne,. "phytochemical Methods , A guide to modern techniques of plants analysis". , Chapman and Hall Ltd . London ,2,:159-161. 2009.
[21]- S.Sadasivam, ., &,A. Manickam, . " Biochemical Methods". (3rd ed.). New Delhi,. J,New Age International , Ltd. 13–14., 2007
[22-] X. Yuan, M. Gao, H. Xiao, C. Tan, and Y. Du,. "Free radical scavenging activities and bioactive substances of *Jerusalem artichoke* (*Helianthus tuberosus* L.),friut",. *Food Chemistry*,133, 1,: 10–14,. 2012.
[23]- X. Yuax,M.Gao,K.Wang, H. Xiao,C.Tan, andY. Du,. "Analysis of chlorogenic acids in *Helianthus tuberosus* Linn juice using high performance liquid chromatography-mass spectrometry,." *Chinese Journal of Chromatography*, 26, 3, ,:335–338,.2003.
[24]- Z. Fang,M. Zhang, and L.Wang,. "HPLC-DAD-ESIMS analysis of phenolic compounds in bayberries (*Myrica rubra* Sieb. Et Zucc.),." *Food Chemistry*, 100, 2, : 845–852, 2007.
[25]- P. Hu, Q. Liang, G. Luo, Z. Zhao, and Z. Jiang,. "MulticomponentHPLC fingerprinting of Radix SalviaeMiltiorrhizae and its LC-MS-MS identification,". *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, , 53, . 6, : 677–683, 2005.
[26]- X. LONG, J. CHI, L. LIU, Q. LI, and Z. LIU, "Effect of seawater stress on p hysiological and biochemical responses offive Jerusalem a rtichoke ecotypes," *Pedosphere*,. 19, . 2, .: 208–216, 2009.
[27]- K. Tawaha, F. Q. Alali, M. Gharaibeh, M. Mohammad, and T. El-Elimat,. "Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species",. *Food Chemistry*,. 104, 4, .: 1372–1378,. 2007.
[28]- I.Panchev,N. Delchev,D. Kovacheva, D.,A. Slavov,. "Physicochemical characteristics of juice obtained from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L*) ". *Eur Food Res Technol*, 233,. 889–896,.2011
[29]- J.M .Verdonk , A.J. Bjomsson , S.B. Shim, P. van Leeuwen and M.W. Verstegen,. "Application of inulin-type fructans in animal feed and pet food. Br",. J. Nutr., 93 ,1,: 125-138., 2005.
[30]- R .Ana , S. b .Valentina, P. T. Andrew, J. d .Slobodan., M. C. Dragan, & C.Snezana, . "The use of dry *Jerusalem artichoke* as a functional nutrient in developing extruded food with low glycaemic index"., *Food Chemistry 177* ,81–88,.2015.
[31]- G.Bisignano, A. Tomaino, ,R. Cascio, ,G. Lo Crisafi, , N.Uccella, . and A.Saija,; "On the In-vitro Antimicrobial Activity of Oleuropein and Hydroxytyrosol." .,Journal of Pharmacy and Pharmacology; (51): 971–974.,2005.
[32]-F. Fratianni, M. Tucci,. M.Dc. Palma, .,R. Pepe,. &F. Nazzaro,. "Polyphenolic composition in different parts of some cultivars of globe artichoke for some Bactria.", *Food Chemistry* 104. 1282-1286.,2007
[33]- M.Aliabadi, , R.Darsanaki, , M. Rokhi, , M.Nourbakhsh, , G.Raeisi, . "Antimicrobial activity of olive leaf aqueous extract"., Scholars Research Library Annals of Biological Research.,3 ,8,:4189-4191,.2012.
[34]- T.Hennebelle, S.Sahpaz, and F.Bailleul,. " F.Polyphénolsvégétaux, sources, utilisationsetpotentieldans la luttecontre le stress oxy datif"., Phytothérapie. ,1,: 3-6, .2004.
[35]- X. F.Zhu, H. X. Zhang, & R. Lo,. "Phenolic compounds from the extract of *artichoke (Helianthus Tuberosus)*and their antimicrobial activities"., *Journal of Agricultural and Food Chemistry.,* 52 ,: 7272-7278,. 2004.
[36]- X. F.Zhu, H. X.,Zhang, & R.Lo, ., "Antifungal activity of *Helianthus Tuberosus L*. extracts"., *Fitoterapia* 76, :108-111,.2005.

[37]- E.Moniharapon , & F. Hashinaga,. "Antimicrobial activity of *Helianthus Tuberosus* Atung (*parinarium glaberrimum* Hassk) fruit extract",. *Pakistan Journal of Biological Science* 7, :1057-1061. 2004.
[38]- E. Cieslik, and. A. Filipiak-Florkiewiez,. " Prospective usage of *Jerusalem artichoke* (*Helianthus tuberosus* L.) for producing functional food",. *Review Zywnosc., 7,1,:* 73-81.,2002.
[39]- Š. Biljana, D.Dejan , & F.Bojana,. " Effects of hull-less barley flour and flakes on bread nutritional composition and sensory properties"., *Food Chemistry.,* *115* , :982–988,.2009.
[40]- E.Cieslik , A. Kopeel & W. Praznik,. "Healthy properties of *Jerusalem artichoke* flour (*Helianthus tuberosus* L.) ",. Electronic J. of Polish Agricultural Universities, *Food Sci. Technol., 8,2,:475-479*,. 2005.
[41]- J.Duarte , R. Jimenez, F. O'Valle, . "Protective effects of the flavonoid&tinnes quercetin in chronic nitric oxide deficient rats."., J. Hypertens ,20 ,9,: 1843-54,.2001.
[42]- I.Huk, V.Brovkovych and V. J. Nanobash., "Bioflavonoid quercetin scavenges superoxide and increases nitric oxide concentration in ischaemia-reperfusion injury"., anexperimental study. Br J Surg,.85,:1080-5. 2005.