Identification Of Bioactive Components and Its Biological Activities of Ethanolic Extracts of Turmeric ana Aloevera - A GC-MS Study

Dr. Nahla Ibrahim*
Dr. Aqil Hjouz**
Dr. Rana Issa***
Ghada Hassan****

(Received 20 / 9 / 2022. Accepted 20 / 3 /2023)

□ ABSTRACT □

The aim of This study identify the biological active Chemical constituents of the ethanolic extracts of Aloe vera gel and rhizome of Turmeric by Gas chromatography (GC/MS). The results showed three in aloe vera gel extracts: 9,12- Octadecadienoic acid, methyl ester (Fatty acids) 2.34% Anthiaergosta -5,7,9,22-tetraene (hydrocarbons) 5.56%, Phthalic acid , 2-ethylhexyl tridecyl ester(esters) 12.26%, we found also in turmeric rhizomes extracts: 2-Methoxy-4- vinylphenol 2.25%, Tumerone9.2%, Curlone 10.76%, Benzofuran,2,3-dihydro 2.25%, Benzene, 1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl 4.15%, 6-Octen-1-yn-3-ol,3,7-dimethyl 0.68%, 1,3,8-p- Menthatriene 0.41%, 4-Methyl-N- (4-methyl-furazan-3-yl) benzamide 1.13, Acetic acid ,2,4-(xylyl) 0.73%, Benzeneacetic acid, alpha. -ethyl, methyl ester 2.26%, Beta- Myrcene 0.72%, Benzaldehyde,3-hydroxy-oxime 1.23%, Tridecanoic acid 3.83%, 9,17-Octadecadienal 5.25%.

التعليق [أحمد1]: Gas chromatography

Key Words: Aloe vera gel, rhizome of Turmeric, ethanolic extract, by Mass spectrometry

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
** **Associate Professor - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
*** **Assistant Professor - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
**** **PhD student - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
ghadahassan@tishreen.edu.sy

تحديد المركبات الفعالة في المستخلص الايتانولي للألوفيرا والكركم اعتماداً على تقانة الكروماتوغرافيا الغازية

[2أحمد] التعليق: GC/MSالمتصل بمطيافية الكتلة او بتقانة

د. **نهلة ابراهيم***
د. **عقيل حجوز****
د. **رنا عيسى*****
غادة حسن****

(تاريخ الإيداع 20 / 9 / 2022. قبل للنشر في 20 / 3 / 2023)

ملخّص

هدف هذا البحث إلى تحديد المركبات الفعالة في مستخلصي الكركم والالوفيرا باستخدام الكروماتوغرافيا المتصلة بمطيافية الكتلة، فقد رُصدت ثلاث مركبات كيميائية في مستخلص جل الألوفيرا الإيتانولي وهي:
9,12- Octadecadienoic acid, methyl ester من الحموض الدّسمة بنسبة 2.43%، والمركب الهيدروكربوني Anthiaergosta -5,7,9,22-tetraene بنسبة 5.56%،و مركب Phthalic acid ,2-ethylhexyl tridecyl ester من الاستيرات بنسبة 12.26%، أما في مستخلص الكركم فقد رصدت مركبات عديدة:
2- Methoxy-4- vinylphenol بنسبة 2.25%، Tumerone بنسبة9.2 %، Curlone بنسبة 10.76%، Benzofuran,2,3-dihydro بنسبة 2.25 %، 1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl Benzene، بنسبة 4.15%، 6-Octen-1-yn-3-ol,3,7-dimethyl بنسبة 0.68%، 1,3,8-p- Menthatriene بنسبة 0.41 4-Methyl-N- (4-methyl-furazan-3-yl) benzamide بنسبة 1.13%، Acetic acid ,2,4-(xylyl) بنسبة 0.73%، Benzeneacetic acid, alpha. -ethyl, methyl ester بنسبة 2.26%، Beta- Myrcene بنسبة 0.72 % Benzaldehyde,3-hydroxy-oxime بنسبة 1.23 %، Tridecanoic acid بنسبة 3.83% ، 9,17-Octadecadienal, بنسبة 5.25%.

الكلمات المفتاحية: جل الألوفيرا – جذمور الكركم – مستخلص ايتانولي- كروماتوغرافيا غازية

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* أستاذ مساعد – كلية العلوم – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
** أستاذ مساعد – كلية الطب البشري – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
*** مدرس – كلية الطب البشري – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
**** طالبة دكتوراه – كلية العلوم – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية. ghadahassan@tishreen.edu.sy

[3أحمد] التعليق: غير واضح المقصود

[4أحمد] التعليق: هذا كمركب ام مرتبط معه زمركيميائية

مقدمة

تربعت النّباتات الطبيّة على عرش الطرق العلاجية الآمنة قليلة التأثيرات الجانبية منذ قديم الزّمن حتى الآن، وانطلاقاً من ذلك حظيت الدراسات حول فعاليتها البيولوجية وتأثيراتها المفيدة باهتمام كبير من الباحثين ، وقد تطورت الطّرق البحثية مع تطور العلم وأدواته، ولعل طريقة الاستخلاص النباتي هي الأكثر تداولاً في هذا الصّدد، إضافة لاعتمادها كطريقة هامة في تحديد المواد الكيميائية في عدد من النّباتات الطبيّة بأجزائها المُختلفة وعزلها (Azwanida, 2015)، فقد اختُبرت قرابة 20% من نباتات العالم دوائياً وبيولوجياً كما تمّ الحصول على عدد كبير من المواد الفعّالة الجديدة واستخدامها في الصناعات الدّوائيّة، وضمن هذا الإطار أشارت مُنظمة الصّحة العالميّة الى أنّ % 80 من سكان العالم يؤمنون بفعالية العلاج الطبيعي النّباتية الآمنة المُقاربة للعقاقير الصيدلانيّة أحياناً، ومن هذه النّباتات التي كثُر استخدامها وأصبحت شائعة في الآونة الأخيرة لأغراض مختلفة وبأساليب متنوعة نباتي الألوفيرا والكركم.

الألوفيرا Aloe barbadensis Miller نبات أخضر معمر، ينتمي تصنيفياً للفصيلة البروقية Xanthorrhoeaceae أزهاره أنبوبية صفراء، تنتشر في المناطق الحارة و الجافة من شمال افريقيا، جنوب البحر الأبيض المتوسط، جزر الكناري و الشرق الأوسط من آسيا، أما عن سبب التسمية فقد اشتق اسم الألوفيرا Aloe vera (الالوة الحقيقية – الصبر الحقيقي) من الكلمة العربية Alloeh، والتي تعني مادة مرة برّاقة والكلمة اللاتينية Vera والتي تعني الحقيقة وقد استُخدمت كنبات علاجي في ثقافات قديمة متعددة كالمصرية والآشورية في 1500 قبل الميلاد، وقد أُعزيت تأثيراتها الصحيّة والعلاجيّة لمكوناتها الفعالة المتنوعة والتي تشمل: الافرازات الصفراء من قواعد الأوراق المقطوعة تُسمى اللاتكس اذ تحتوي على كميات عالية من الانثراكينونات ذات تأثيرات مضادة للأكسدة– مُطهرة–ملينة للأمعاء، والجل الذي تُنسب له معظم فعاليتها العلاجية (Sánchez, 2020) ، تجدُر الإشارة إلى أن Aloe vera هو الصبار الأكثر رواجاً تجارياً فقد أصبحت معالجة الجل الداخلي صناعة عالمية كبيرة في مجالات شتى **غذائية** كمادة حافظة (Elbandy *et al*., 2014)، مشروبات صحية، **تجميلية** (كريمات – شامبو– أدوات زينة)، دوائية كالمراهم– الحبوب و الكبسولات لتحسين امتصاص الفيتامينات و بالتالي تحسين توافرها البيولوجي (Balaji *et al*., 2015).

الكركم Curcuma longa جذمور مُعمّر ينتمي للفصيلة الزنجبيلية Zingiberaceae، يمتلك جذع قصير وأوراق طويلة بيضوية أو كمثرية الشكل، أما الجذور فهي ذات شكل مستطيل بلون بني مائل للأصفر مُتفرعة غالباً (Chattopadhyay *et al*., 2004)، يُستخرج من نظامها الجذري عديد الجذامير مادة خام تُستخدم كتابل شهير مُنكّه للطّعام Turmeric ، كما استخدم مسحوقه في الطب الهندوسي القديم لعلاج التورم الناتج عن الإصابات، أما في الطّب الهندي التقليدي صُنّف كعلاج طبيعي شعبي لعدة اضطرابات كالسعال، التقرحات الناجمة عن السكري، فقدان الشهية، الروماتيزم، اضطرابات الكبد، اضطرابات القناة الصفراوية (Ammon *et al*., 1992)، فضلاً عن ادراجه كمادة حافظة و مُلونة للطّعام في دول آسيوية عدّة (Kim,2013; Kim *et al*., 2016)، تعزى خصائصه العلاجية لثلاث كركومينوئيدات curcuminoids وهي: الكركمين curcumin، ديسميتوكيسي كركمين desmethoxycurcumin بسيد ميتوكسي كركمين bisdemethoxycurcumin (Rajesh *et al*.,2013).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث الى تحديد المكونات الفعالة في المستخلص الايتانولي لجل الألوفيرا وجذمور الكركم بطريقة النقع والترشيح و دراسة تأثيراتها البيولوجية على تأثيراتها الفيزيولوجية المتعددة.

طرائق البحث ومواده:

الاعتيان النباتي: تم الحصول على نبات الألوفيرا من صليب البهلولية – ريف اللاذقية، أما جذامير الكركم المستوردة من الهند فقد تم الحصول عليها من السوق المحلية في محافظة اللاذقية.

تحضير المستخلصات النباتية:

تحضير مستخلص جل الألوفيرا الكحولي:

تم تحضير المستخلص اعتماداً على طريقة (Agarry *et al.*, 2005).

غُسلت الأوراق بماء الصنبور 5 دقائق ثم نُظفت بالماء المقطر، قُطعت الأوراق طولياً باستخدام سكين وتم الحصول على الجل الشفاف دون الألياف، جُفف الجل في الفرن بحرارة 80 مدة 48 ساعة، ثم سحقت مادته الجافة باستخدام الهاون، نُقع 30 غرام من المسحوق في $300ml$ ايتانول مدة 4 أيام متتالية بدرجة حرارة الغرفة، تلا ذلك الترشيح باستخدام أوراق ترشيح من نترات السيللوز نوع Whatman بقطر No.1، أخيراً جُفف المستخلص أخيراً باستخدام المبخر الدّوار rotatory evaporator .

تم تخزين المستخلص في الثلاجة بدرجة 4C°- لحين الاستخدام.

تحضير مستخلص الكركم الكحولي:

تم تحضير المستخلص وفق طريقة (Wang and Waller, 2006).

أخذ 2 غرام من مسحوق الجذمور ونقع في 4 مل ايتانول 95% مدة 7 أيام متتالية بدرجة حرارة الغرفة، تلا ذلك الترشيح باستخدام أوراق ترشيح نوع Whatman بقطر No.1 ، ثم جُفف المستخلص بالمبخر الدّوار. خُزّن المستخلص في الثلاجة بدرجة4C°- لحين الاستخدام.

شروط التحليل:

حللت مستخلصات العينتين المدروستين باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلوية Gaschromatpgraphy/ Mass Spectrometry (GC/MAS) باستخدام جهاز GC من نوع Packard Hewlettموديل 5890 المرتبط بمكشاف مطيافية الكتلة Hp5970، في المعهد العالي للبحوث البحرية ،ويعمل بنظام درجة حرارة ثابتة وبنظام البرمجة الحرارية. استخدم عمود شعري من الزيوت السيليكونية من نوع (DB-5) الطور الساكن فينيل ميتيل السيليكون، أبعاده.0.32mm.i.d x 30m وتبلغ سماكة الطور السائل $0.25\mu m$. استخدم غاز الهيليوم He و الذي بلغت نقاوته 99.999 بمثابة الغاز الحامل و بسرعة تدفق قدرها 2ml/min، وأجريت عملية الفصل وفق البرنامج الحراري الآتي :

$$70C^{\circ} \xrightarrow{4C^{\circ}/\min} 280C^{\circ} \text{ Iso thermal (20 min)}$$

مادته الجافة **[أحمد5]: التعليق**

ترشيح من نترات السيللوز بقطر نوع **[أحمد6]: التعليق**

[أحمد7]: التعليق

نوع ورق الترشيح وقطر المسامان **[أحمد8]: التعليق**

حقنت العينات بتقانة split/splitless وبلغت درجة حرارة الحاقن $250C^{\circ}$، حجم الحقن مقداره $1\mu l$ من العينة. تم اجراء التحليل باستخدام طريقة Scan وحددت هوية المركبات ونسبتها في العينة بالاعتماد على المكتبات الطيفية Nist وWielly.

النتائج والمناقشة:

1- المركبات الفعالة في مستخلص جل الألوفيرا الكحولي:

رُصد وجود عدد من المركبات الجديدة في مستخلص نبات الالوفيرا كما هو مبين في الجدول (1)

الجدول (1): المركبات الكيميائية الفعالة في مستخلص الألوفيرا.

اسم المركب	النسبة المئوية
9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester	2.43
Anthiaergosta -5,7,9,22-tetraene	5.56
Phthalic acid ,2-ethylhexyl tridecyl ester	12.26
1H-Purine -2,6-dione,3,7-diethyl-3,7-dihydro-1-methyl	1.88

يحتوي مستخلص جل الألوفيرا على المركبات الكيميائية التالية وفقاً لما ورد في الجدول (1)، فقد تم الكشف عن **الاستيرات** والتي شكلت النسبة الأعلى 12.26%، **الهيدروكربونات** والتي بلغت نسبتها 5.56%، إضافةً إلى وجود **الأحماض الدسمة** بنسبة 2.43%.

2- المركبات الفعالة في مستخلص جذمور الكركم الكحولي:

رصد وجود مركبات متنوعة في مستخلص نبات الكركم كما هو مبين في الجدول (2)

الجدول (2) المركبات الكيميائية الفعالة في مستخلص الكركم

اسم المركب	**النسبة المئوية**
2-Methoxy -4- vinylphenol	2.25
Beta- Myrcene	0.72
Benzene, 1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl	4.15
1,3,8-p-Menthatriene	0.41
Benzofuran,2,3-dihydro	2.25
6-Octen-1-yn-3-ol,3,7-dimethyl	0.68
Acetic acid ,2,4-xylyl	0.73
4-Methyl-N- (4-methyl-furazan-3-yl) benzamide	1.13
Tumerone	9.2
Curlone	10.76
Benzeneacetic acid, alpha. -ethyl, methyl ester	2.26
Benzaldehyde,3-hydroxy-oxime	1.23
Tridecanoic acid	3.83

1.86	1H-Isoindole-1,3(2H)-dione ,3a,6,7,7a-tetrahydro-7-hydroxy-3a-methyl-2-phenyl-[3aS-(3a. alpha.,7beta.,7a. alpha.)]
5.25	9,17- Octadecadienal
1.85	Acetic acid,2-methylene-bicyclo[3.2.1] oct -6-en-8-yl-ester

كشف عن وجود المركبات التالية كما هو موضح في الجدول (2)، **الفينولات والهيدروكربونات** والتي بلغت نسبتها 25.%24 ولا سيما التربينات وأهمها Curlone،Tumerone ، اضافةً للألدهيدات بنسبة 0.%31كحولات ، 4.%79الاستيرات 4.%11وأخيراً الحموض الدسمة بنسبة 0.3%

الجدول 3: التأثيرات الفيزيولوجية للمركبات الموجودة في مستخلص الألوفيرا

اسم المركب	التصنيف	النسبة	التأثيرات الصحية	المراجع
9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester	حمض دسم	%2.43	مضاد للأكسدة ولسرطان الدم وسرطان عنق الرحم، مضاد بكتيريا والتهاب، حب الشباب والأكزيما، هيستامين، خافض للكوليسترول ، مثبط reductase inhibitor−5− Alpha مضاد لالتهاب الكبد كونه يؤمن حماية للخلايا الكبدية، مدر للبول	Reza *et al*.,2021 Chujo *et al*.,2003 Zheng *et al*.,2005 Das,2006 Sermakkani and Thangapandian,2012 Rajeswari and Murugan.,2013 Mudasire *et al*.,2015
Phthalic acid,2-ethyl tridecyl ester	استيرات	%12.26	فاتح للشهية، مضاد للقيء، معالجة الامراض الجلدية (حكة، تصبغ، حروق)، واليرقان، اضطرابات الكبد، مزيل فعال للسموم الكبدية	Rao *et al*.,2015
Anthiaergosta-5,7,9,22- tetraene	هيدروكربون	5.56%	–	
1-H -purine-2,6-dione,3,7-diethyl-3,7-dihydro-1-methyl	–	–	–	

لوحظ وجود الحمض الدّهني المشبع **9,12- Octadecadienoic acid, methyl ester** في مستخلص الألوفيرا و تشابه في التركيب الكيميائي مع مستخلصات النباتات التالية: حبة البركة *Nigella sativa* و *Nigella arvensis* المحمصة و الخام على حد سواء (Alshwyeh *et al*., 2022) ، نبات *Australian lupin* (Mazumder *et al*., 2020)، مستخلص نبات الكركديه *Hibiscus sabdariffa* (Hagr and Adam 2020) ، مستخلص نبات *Leucophyllum frutescens* (Ahmad *et al*., 2020) ، مستخلص نبات *Alysicarpus glumaceus* (Khan *et al*., 2020) ، مستخلص نبات *Hugonia mystax* (Rajeswari *et al*., 2013)، مستخلص نبات *Achyranthes ferruginea Roxb* (Reza *et al*., 202l) ،وكذلك مع مستخلص نبات *Helleborus bocconei subsp. intermedius* (Rosselli *et al*., 2007) ، و مستخلص أوراق الشاي الأخضر *Camellia sinensis* (*Mudasir et al*., 2015) ، كما سُجل وجود مركب كيميائي يتبع للاستيرات **Phthalic acid,2-ethylhexyl**

tridecyl ester والذي وجد بنسبة كبيرة في معجونolakaturohinyadi Kwatham النباتي المُستخدم في طب الايوفيدرا البديل في الهند (Rao *et al.*, 2015).

تم الكشف عن مزيج معقد من المركبان في الخلاصة لنبات الكركم كما واردة في الجدول:

التعليق [أحمد9]: تم الكشف عن مزيج معقد من المركبان في الخلاصة لنبات الكركم كما واردة في الجدول

الجدول 4: التأثيرات الفيزيولوجية للمركبات الموجودة في مستخلص الكركم

اسم المركب	التصنيف	النسبة	التأثيرات الصحية	المراجع
2-Methoxy -4-vinylphenol	فينولات	%2.25	مضاد للبكتيريا، الفطريات، أكسدة، التهاب، مسكن للآلام، ومضاد تسرطن	Rubab *et al*.,2020 Himtz *et al*.,2015 Aziz and Karboune 2018 Ibibia *et al*.,2016 Jeong *et al*.,2011 Janes *et al*.,2009
Beta-Myrcene	تربينات	%0.72	مضاد للأكسدة والالتهاب، سكري اكتئاب، اختلاج وصرع، جراثيم، مضاد للسرطان، مسكن	Surendran *et al*.,2021 Hartsel *et al*.,2016 Viana *et al*.,2000 Al-Omari,2007 Inoue et al.,2004 Bai and Tang,2020
Benzene,1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl	تربينات	4.15%	مضاد أكسدة، التهاب، بكتيريا، مضاد لسرطان المبيض	Shareef *et al*.,2016 Pandinia *et al*.,2018 Afazal *et al*.,2013 Shin and lee,2013
-1,3,8- P-Menthatriene	تربينات	0.41%	مضاد أكسدة، مضاد التهاب، مضاد بكتيريا	Cassia *et al*.,2013 Arveen *et al*.,2013
6- octen-1-yn-3-ol,3,7-dimetyl	تربينات	0.68%	الأساس في اصطناع زيت لينالول العطري	Kamatou and Viljoen,2008
Acetic acid (2,4-xylyl)		%0.73	–	-
4-Methyl-N-(4-methyl-furazan-3-yl) benzamide	أميدات	%1.13	مضاد سرطان من خلال تثبيطه انزيمي Topoisomerases indoleamine 2,3- dioxygenase الذي ينشط أثناء نمو الورم	Gelain *et al*.,2019 Ram *et al*.,2019

Tumerone	تربينات	%9.2	مضاد لسم الافاعي، مضاد لسرطان البنكرياس، التهاب، بكتيريا، أكسدة، اكتئاب، ليشمانيا كبرى، مُحسّن لتوافر الكركمين، وقاية من السكري، علاج واعد لباركنسون، محفز مناعي، حماية الخلايا العصبية الحبيبية المخية من خلال تثبيطه لنشاط كاسبيز 3 الذي يعد سمة الموت الخلوي المبرمج	Ferreia *et al.*,1992 Yan *et al.*,2013 Kuroda *et al.*,2005 Bagad *et al.*,2013 Pino *et al.*,2018 Razavi and Hosseinzadeh,2020 Obulesu,2021 Mohseni *et al.*,2022 Yuya *et al.*,2020
Curlone	تربينات	%10.76	مثبط لالتصاق الصفيحات الدموية، مضاد أكسدة وطفرات	Prakash *et al.*,2011 Brewerl,2011 Jayaprakasha *et al.*,2002
Benzeneacetic acid, alpha. -ethyl, methyl ester		%2.26	–	–
Un Known	–	%1.86	–	–
Benzaldehyde,3-hydroxy-, oxime	استيرات	%1.23	مضاد بكتيريا، فطريات، اكسدة سرطان المبيض وعنق الرحم	Vijayendar *et al.*,2018 Vijayendar *et al.*,2015
Benzofuran,2,3-dihydro		%2.25	مضاد للكلاميديا، فضلاً عن فعاليته المُضادة للأكسدة والسرطان، مثبط للبروستاغلاندين الميكروزومي	Saleeb *et al.*, 2018 Miao *et al.*, 2019 Micco *et al.*, 2016
Tridecanoic acid	حمض دسم	%3.83	مضاد سرطان والتهاب مضاد بكتيري، مضاد اكسدة، خافض للكوليسترول	Kavitha and Mohideen,2017 Chowdhury *et al.*,2021 Rajeswari *et al.*,2013
-9,17 Octadecadienal	ألدهيدات	%5.52	خافض للكوليسترول، مضاد اكسدة والتهاب، مضاد للأكزيما، مضاد سرطان، مضاد وداء الشريان التاجي، مضاد بكتيري وفطري	Krishnamoorthy and Subramanian,2014 Rajeswari *et al.*,2013

تما لكشف عن مزيج معقد من المركبات في **[10]أحمد:** التعليق

تم الكشف عن مزيج معقد من المركبات في مستخلص جذمور الكركم الكحولي (جدول 2)، ولوحظ وجود المركب الفينولي **2-Methoxy-4-vinylphenol** في مستخلص الملفوف *Brassica oleracea L. var* (Rubab *et al.*, 2020) ، مستخلص الزنجبيل *Zingiber officinale* (Shareef *et al.*,2016), الحنطة السوداء Fagopyrum *esculentum Moench* (Janes *et al.*, 2009)، مستخلص نبات *Hugonia mystax* (Rajeswari *et al.* 2013)، و كذلك في الخبيزة *Malva sylvestris L.* (Tabaraki *et al.*, 2012)، إضافة لرصده في مستخلص *Pavetta crassicuulis Bremek* (Naika and Ashwathanarayana , 2017) و كذلك في مستخلص

جذامير الكركم الميتانولي وأوراق نبات *Spondias mombin* (MT *et al*., 2020)، وهذا موافق لنتائج هذا البحث، كشف أيضاً عن وجود مركب **beta- Myrcene** تشترك نباتات عديدة في أجزاء مختلفة بوجود هذا المركب منها: الصمغ من نبات *lentiscus var. Chia Pistacia* (Zachariadis and Langioli , 2012)، إضافة الى رصد وجوده في أزهار نبات القنب *Cannabis sativa L* (Romano and Hazekamp ,2013) ، وأزهار نبات النارنج *Citrus aurantium L.* (Rahimi *et al*., 2014)، اضافة لنبات حشيشة الدينار *Humulus lupulus L* (Aberl and Coelhan, 2012). رصد كذلك مركب alpha-Curcumene أو **Benzene,1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl) -4-methyl**، في الكركم (Afzal *et al.,* 2013; Kebede et al.,2021)، وكذلك في مستخلصي الزنجبيل *Zingiber officinale*، (Shareef *et al.,*2016)، مستخلص المليسة *Lippia citriodora* (Naser Al-Deen *et al*., 2015)، مستخلص نباتGuarea kunthiana A. Juss (Pandinia *et al*., 2018) ، ووجد أيضاً في مستخلص نبات الأريغارون الكندي *Conyza canadensis L*. (Nawaz *et al*.,2020) ومستخلص الكركم الاندونيسي *Curcuma xanthorrhiza* (Itokawa *et al*., 2000)، مستخلص نبات الجدوار *Curcuma zedoaria* (Shin and lee, 2013)، و في مستخلص الكركم *Curcuma longa* المتوفر في السوق المحلية المصرية و الذي تناولته دراسة (Shafy *et al*., 2020) إضافة لوجوده في مستخلص الجينسغ السيبيري (NIE *et al*., 2022)، و استمراراً للبحث في تركيب مستخلص الكركم الكيميائي والتقصي عن تأثيرات مركباته الصحية، سجل وجود مركب **1,3,8-P-Menthatriene** في زيت جذامير الكركم *Curcuma longa L* من شرق الاكوادور (Pino *et al*., 2018)، وكذلك في زيت أوراق الكركم التي جُمعت من فيصل آباد في باكستان و هذا مُطابق لمحتويات جذامير الكركم المستوردة التي حصلنا عليها من السوق المحلية، كما سجل وجوده أيضاً في مستخلص نبات *Eugenia dysenterica DC* (Feitosa *et al*., 2017) ، مستخلص نبات جرجير الجبل Senecio glaucus L.(Ramadan *et al*.,2020) مستخلص الجزر البري *Daucus carota* المستخدم في الطب الشعبي المغربي (Ihamdane *et al.*, 2021) ، مستخلص نبات الزوفزا Echinophora tenuifolia(Gokbulut *et al*.,2013)، ومستخلص نبات الجينسغ السيبيري *Eleutherococcus simonii* (NIE *et al*., 2022)، وجد أيضاً مركب **Benzofuran,2,3-dihydro** (Coumaran) في مستخلص هذه الدراسة وفي مستخلص نبات Hugonia *mystax* (Rajeswari *et al.*, 2013)، وجد أيضاً **6-octen-1-yn-3-ol,3,7-dimetyyl (dehydro linalool)**، يشترك زيت حشيشة الليمون *Cymbopogon citratus* (Ali and Abdelkarim, 2020) و مستخلص الزنجبيل *Zingiber officinale* (Vedashree *et al*., 2020) مع مستخلص الكركم بوجود هذا المركب في تركيبه . أما عن المركب التالي **Tumerone**، تربينات وجدت في مستخلص الكركم الزيتي (Jayaprakasha *et al.*, 2002 ؛ Afazil *et al.*, 2013; Toden *et al*., 2017; Kebede *et al*.,2021)، وتوافق ذلك مع نتائج هذا البحث، رُصد أيضاً ضمن المستخلص أيضاً مركب **Curlone**من التربينات، وجد في زيت الكركم **(**Jayaprakasha *et al.*, 2002;Yan *et al*., 2013; Kebede *et al*.,2021;**)**، تصنف المركبات الثلاث Curlone، Tumerone، alpha-Curcumene تصنف كمضادات بكتيرية ومضادات أكسدة قوية تعزى لها خصائص مستخلص الكركم المفيدة (Kebede *et al*.,2021).

أما عن الحمض الدهني **Tridecanoic acid (n-Tetradecanoic acid)**، وجد في المستخلصات التالية: *Pani Heloch* (Banu *et al.*, 2020)، مستخلص العشبة البحرية *Colpomenia sinuosa* (Hassan and

(Shobier, 2018)، وفي مستخلص نبات *Abelmoschas moschatus*، (Kavitha and Mohideen, 2017)، وجد ايضاً في مستخلص نبات *Hugonia mystax* (Rajeswari *et al* ., 2013)، و كذلك مركب **9,17- Octadecadienal**، من الألدهيدات كشف عن وجوده في مستخلص نبات Spondias purpurea L (Elufioye and Berida, 2018) و مستخلص نبات *Crateva adansonii DC*، (Ajanaku *et al*., 2019) حبة البركة المحمصة و الخام على حد سواء *Nigella sativa* و *Nigella arvensis* (Alshwyeh *et al*., 2022) ، مستخلص نبات *Alysicarpus glumaceus* (Khan *et al.*, 2020) و مستخلص نبات *Solena amplexicaulis* (Krishnamoorthy and Subramaniam , 2014).

الاستنتاجات والتوصيات:

- تنوع وغنى مستخلص جل الالوفيرا وجذمور الكركم الايتانولي بالمواد الكيميائية الفعالة ذات التأثيرات البيولوجية المتنوعة.
- تم الكشف عن مزيج معقد من المركبات في مستخلص جل الألوفيرا الايتانولي يتمتع بتأثيرات فيزيولوجية هامة منها: 9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, Phthalic acid,2-ethyl tridecyl ester
- تم الكشف عن مركبات كيميائية ذات فعالية بيولوجية هامة في مستخلص جذمور الكركم:

2-Methoxy -4-vinylphenol، Beta-Myrcene، Benzene,1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl) -4-methyl،
، 4-Methyl-N-(4-methyl-furazan-3-yl) benzamide، Tumerone، Curlone، Benzaldehyde,3-hydroxy-, oxime، Benzofuran,2,3-dihydro، Tridecanoic acid، 9,17- Octadecadienal.

التوصيات:

- عزل بعض المركبات التي وجدت في مستخلص جل الألوفيرا وتحديد تأثيراتهما الفيزيولوجية مثل: Anthiaergosta-5,7,9,22- tetraene1 و 1-H-purine-2,6-dione,3,7-diethyl-3,7-dihydro-1-methyl
- عزل بعض المركبات التي وجدت في مستخلص جذمور الكركم وتحديد تأثيراتهم الصحية مثل:

1,3,8-p- Menthatriene, 6-Octen-1-yn-3-ol,3,7-dimethyl, Acetic acid ,2,4-(xylyl), Benzeneacetic acid, alpha. -ethyl, methyl ester

- إجراء دراسة تحليلية كمية ونوعية للتّركيب الكيميائي لنبات الألوفيرا على امتداد الجغرافيا السورية لتحديد التّركيب الأغنى فيما بينها وتعزيز استخدامه طبيّاً وصيدلانياً.

التعليق [11أحمد]: البيولوجية

التعليق [12أحمد]: تم الكشف

التعليق [13أحمد]: تم الكشف

Reference

Aberl, M And Coelhan, A. Determination of volatile compounds in different hop varieties by headspace-trap GC/MS–in comparison with conventional hop essential oil analysis. J Agric Food Chem.60-92, 2012.

Afzal, Ghalib and Oriqat, Aqeela, Khan, Jacquilion and Jose, M., Afzal, Mohammad. *Chemistry and Biochemistry of Terpenoids from Curcuma and Related Species.* Journal of Biologically Active Products from Nature,3(1),1-55,2013.

Ahmad, Saeed and Ahmad, mtiaz, Rao, Umer and Shaukat, Huma, Shahzad, M. and Rehman, Muhammad, Abdul Basit, Arshad, Bilal and Ahmad, M. *Multi-method determination of Antioxidant Capacity, phytochemical and biological investigation of four different solvent extractives of Leucophyllum frutescens (cenizo).* DOI: 10.20944/ preprints202011. 0305.v1,2020.

Agarry, Olaleye and MT, OO, Bello-Michael Co. *Comparative antimicrobial activities of Aloe vera gel and leaf.* African Journal of Biotechnology 4(12): 1413-4,2005.

Ajanaku, Echeme and O., O., Mordi, Olugbuyiro, O. and Olugbuyiro, C., M., Jolayemi and G. Osamudiamen. Gas Chromatographic Study of Bio-active Compounds in Methanolic Extract of Leaf of Crateva adansonii DC. Journal of Physics: Conference Series,1-9,2019.

Al-Omari SM. *The Effect of Thujone and Myrcene on Diabetes Mellitus in Albino Rats.* Faculty of Graduate Studies University of Jordan. (2007).

Ammon, Anazodo and I., T. Safayhi, Dhawan and N., H, Srimal, C. *Curcumin: a potent inhibitor of leukotriene B4 formation in rat peritoneal polymorphonuclear neutrophils (PMNL).* Planta Med., 58(2), 226,1992.

Ali, Mohammed and Abdelkarim, Rayyan. *Constituents of Lemon Grass (Cymbopogon citratus) Oil*. Thesis Master Degree in Chemistry Science, Sudan University of Science and Technology, College of Graduate Studies,2020.

Alshwyeh, Sahar and Aldosary, Hussah, Aldosary, Muna and Ilowefah, Sahar, Shahzad,

Adeeb and Shehzad, Raheem, Bilal, In-Jung and Lee, Saqib, Al Mater, Fatima and Al-Shakhoari, Jannah, n Alqahtani, Nurkhalida and Kamal, Waad, Mediani, Ahmed. *Biological Potentials and Phytochemical Constituents of Rawand Roasted Nigella arvensis and Nigella sativa*. Molecules 2022, 27,550,2022.

Ashwathanarayana, Raja and Naika, R. *Antioxidant and cytotoxic properties of Pavetta Crassicaulis Bremek leaf crude extract and its lated pure compound*. Indian Journal of Natural Products and Resources ,8(4),335-350,2017.

Asif, Mohammad. *Mini review on important biological properties of benzofuran derivatives*. Journal of Analytical & Pharmaceutical Research,2(2),12-14,2016.

Aziz, S and Karboune, M. *Natural antimicrobial/antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables: A review*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2018, 58, 486–511.

Azwanida ،N. *A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation.* Medicinal & Aromatic Plants,4,3,1-6,2015.

Bagad, Joshua and Joseph, Ashish, Bhaskaran, Amit and Agarwa, Natarajan. *Comparative Evaluation of Anti-Inflammatory Activity of Curcuminoids, Turmerones, and Aqueous Extract of Curcuma longa*. Advances in Pharmacological Sciences, DOI:10.1155/2013/805756,2013.

Bai, J. And Tang, X. Myrcene exhibits antitumor activity against lung cancer cells by inducing oxidative stress and apoptosis mechanisms. Nat Prod Commun.,15,1-7,2020.

Balaji, M. and Vellayappan, A.; John, P. and Subramanian, A., Jaganathan, M. and Selva, S., Faudzi, E and Supriyanto, Moha, Yusof, M. *Biomaterials based nano-applications of Aloe vera and its perspective: A review.* RSC Adv., 5, 86199–86213,2015.

Banu, Najmul and Alam, Naureen, Islam, Sanjida and Islam, Mohammad, Sakib, Nujhat and Hanif, Shahenur, Chowdhury, Abu Montakim and Tareq, Md., Chowdhury, Shamima and Jahan, Kamrul, Azad, Talha and Emran, Afrina, Gandara, Jesus. *Insightful Valorization of the Biological Activities of Pani Heloch Leaves through Experimental and Computer-Aided Mechanisms.* Molecules, 25, 5153-5178,2020.

Bindu, K. and Mahadevan J., Satyanarayan, R. and Ravikumar, D. *Synthesis and DNA cleavage studies of novel quinoline oxime esters*. Bioorg Med Chem.,22: 898-900, 2012.

Brewerl, MS. *Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2011; 10(4):221-247.

Cássia, R. and da Silveira, De, Sá, R. and Andrade, E, L., de Sousa, D. (2013). *A Review on anti-inflammatory activity of monoterpenes. Molecules*. 18(1) 1227-1254,2013.

Chattopadhyay, Kaushik and Biswas, Ishita, y Bandyopadhyay, Ranajit and Banerjee, Uday. *Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications*. CURRENT SCIENCE, 87(1), 44-53,2004.

Chen, Yuan-yuan Chang, Min, Huang, Li-and Xiao, Shun, Zhou, Lan and Zhang, Wei, Zhou, Jian and Tang, Ren, Lin, Zhi and Du, Li, Zang, Kue. *Aromatic-Turmerone Attenuates LPS-Induced Neuroinflammation and Consequent Memory Impairment by Targeting TLR4-Dependent Signaling Pathway. Mol. Nutr. Food Res,62*,1700281,2018.

Chowdhury, Tanmoy Dutta, Swapan, Chattopadhyay, Narendra and Ghosh, Asoke, Subhamoy and Chowdhury, Mandal, Vivekananda. Isolation of antimicrobial Tridecanoic acid from Bacillus sp. LBF-01 and its potentialization through silver nanoparticles synthesis: a combined experimental and theoretical studies. Journal of Nanostructure in Chemistry,11,573–587, 2021.

Chujo, M. And Bamasaki, H., Nou, N. And Koyanagi, S., Tachibana, H., &K. And Yamada, e*ffect of conjugated linoleic acid isomers on growth factor induced proliferation of human breast cancer cells.* Cancer Letters, 202(1), 81–87,2003.

Das, UN. (2006) *Essential fatty acids: biochemistry, physiology and pathology*. Biotechnology Journal, 1, 420-439,2006.

Ehrsam, Fabiola and Porta, Daniel, Mori, Heinriette and Schwabedissen, Matteo, Via, Aida and Argaez, Lisa, Basile, Fiorella Meneghetti, Livia, Villa, Arianna and Gelain, Stefania. Unravelling the Antiproliferative Activity of 1,2,5-oxadiazole Derivatives. ANTICANCER RESEARCH 39: 3453-3461, 2019.

Elbandy, S. and Abed, M., Gad and M. and Abdel-Fadeel, S. *Aloe vera Gel as a Functional Ingredient and Natural Preservative in Mango Nectar*. World Journal of Dairy & Food Sciences 9 (2): 191-203, 2014.

Elufioye, Tomayo and Berida, Taiwo. *GC-MS Analysis and Antioxidant Activity of Spondias purpurea L (Anacardiaceae*). Pharmacogn J., 10(5): 941-945,2018.

Feitosa, Alisson and Barbosa, Chistiane, de Melo, Rivelilson and Freitas, Cassio, Fontes, Emmanoel and Costa, José, Rashed, Joaquim and Júnior, Khaled. *Antioxidant and anticholinesterase activities of the essential oil of Eugenia dysenterica DC*. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 11(19), 241-249, 2017.

Ferreira, Olga and Henriques, Luiza, Andreoni, Glaucio and Vital, Amelia, Campos, Gerhard and Habermehl, Marcia, de Moraes, Vera. *Antivenom and biological effects of ar-turmerone isolated from Curcuma longa (Zingiberaceae)*. Toxicon,30,1211-1218,1992.

Gelain, Matteo and Mori, Arianna, Meneghetti, Federica and Porta, Fiorella, Basile, Gaetano and Marverti, Livia, Asai, Maria and Hyeraci, Akira, Argaez, Lisa and Via, Aida, Guccione, Stefania and Villa, Salvatore. *Exploring the Biological Activity of a Library of 1,2,5-Oxadiazole Derivatives Endowed with Antiproliferative Activity*. ANTICANCER RESEARCH 39: 135-144 ,2019.

Gokbulut, Tugca and Bilenler, Incilay, Karabulut, Ihsan. Determination of Chemical Composition, Total Phenolic, Antimicrobial, and Antioxidant Activities of Echinophora tenuifolia Essential Oil. International Journal of Food Properties, 16:1442–1451, 2013.

Hagr, Ibrahim and Adam, Tuhami. *Phytochemical Analysis, Antibacterial and antioxidant Activities of Essential Oil from Hibiscus sabdariffa (L) Seeds, (Sudanese Karkadi)*. Prog. Chem. Biochem. Res., 3(3), 194-201,2020.

Hassan, Aida and Shobier, Sahar. *GC/MS identification and applications of bioactive seaweed extracts from Mediterranean coast of Egypt*. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 22(5),1-21,2018.

Hartsel, J And Eades, JA, Hickory B, A and Makriyannis, B. Chapter 53 - Cannabis sativa and Hemp. In: R. C. Gupta, editor. Nutraceuticals. Boston, MA: Academic Press (2016). 735–54.

Hintz, K and Matthews, T, Di, R. *The use of plant antimicrobial compounds for food preservation.* BioMedRes. Int. 2015.

Ibibia, N and Olabisi, T, Oluwagbemiga, S. *Gas chromatography-mass spectrometric analysis of methanolic leaf extracts of lannea kerstingii and nauclea diderrichii, two medicinal plants used for thetreatment of gastrointestinal tract infections*. Asian J. Pharm. Clin. Res. ,9, 179–182,2016.

Ihamdane, Sara and Haida, Rachid, Oubihi, Lamyaa and Zelmat, Asmaa, Tiskar, Brahim and Outemsaa, Malika, Chaouch, Abdelaziz. *Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of Moroccan Daucus carota essential oils*.E3S Web of Conferences 319, 01 ,2021.

Inoue, A and Shiraishi, Y., Hada T, H and Hamashima, T., Shimada, J. *The antibacterial effects of myrcene on Staphylococcus aureus and its role in the essential oil of the tea tree (Melaleuca alternifolia)*. Nat Med. ,58:10–14,2004.

Itokawa, Koichi and Takeya, Hidejii, Hitotsuyanagi, Hiroshimorita, Yukio. ANTI TUMOR COMPOUNDS ISOLATED FROM HIGHER PLANTS. Studies in Natural Products Chemistry, 24,2000.

Janes, Dragana and Kantar, Damjan, Kreft, Helena and Prosen, Samo. Identification of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) aroma compounds with GC-MS. Food Chemistry 112(1):120-124,2009.

Javed, Rahman and Atta-ur, S. *Aloe vera Gel in Food, Health Products, and Cosmetics Industry. In Studies in Natural Products Chemistry* Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 261–285,2014.

Jayaprakasha, Bhabani and Jena, Guddadarangavvanahally, Negi, Kunnumpurath and Sakariah, Pradeep. *Evaluation of Antioxidant Activities and Antimutagenicity of Turmeric Oil: A Byproduct from Curcumin Production*. Z Naturforsch C J Biosci ,828-835,2002.

Jeong, Se and Hong, Jin, Jeong, Jin and Koo, Hyung. *Anti-inflammatory effect of 2-methoxy-4-vinylphenol via the suppression of NF-κB and MAPK activation, and acetylation of histone H3*. Arch Pharm Res,34(12),2109-2116,2011.

Kamatou, Alvaro and Viljoen, Guy. Linalool – *A Review of a Biologically Active Compound of Commercial Importance*. Natural Product Communications, 3 (7) ,1183-1192,2008

Kavitha, A and Mohideen, R. *Identification of Bioactive Components and Its Biological Activities Of Abelmoschas moschatus Flower Extrtact - A Gc-Ms Study*. IOSR Journal of Applied Chemistry,10(11),19-22,2017.

Kataoka, S. and Horiyama, H., Yamaki, H. and Oku, M., Ishiguro, T and Katagi., K., Takayama, Semma and M., M. *Anti-inflammatory and antiallergic activities of hydroxylamine and related compounds.* Biol Pharm Bull., 25: 1436–1441,2002.

Kebede, Sirawdink and Forsido, Belay, Tola, Tessema and Astatkie, Yetenayet. Free radical scavenging capacity, antibacterial activity and essential oil composition of turmeric (Curcuma domestica) varieties grown in Ethiopia. Heliyon ,7, 2021.

Khan, Mohammed AND Magaji, Ferhat, Aguye, Isa and Hussaini, Ibrahim, Hamza, Amina and Olorukooba, Asmau, Sani, Idris and Maje Mumeer. *Phytochemical profiling of the bioactive principles of Alysicarpus glumaceus (Vahl) DC. aerial parts*. Istanbul J Pharm 51 (2): 228-238,2020.

Khatana, Anjali and Gupta, Kavita. *An Update on Natural Occurrence and Biological Activity of Benzofurans*. Acta Scientific Medical Sciences, (4) 10 ,114-123,2020.

Khodarahmi, Parvin and Asadi, Ghadamali, Hassanzadeh, Elham Khodarahmi, Farshid. *Benzofuran as a promising scaffold for the synthesis of antimicrobial and antibreast cancer agents: A review*. Journal of Research in Medical Sciences, 20:1094-1104,2015.

Kim, Dae. *Effects of turmeric (Curcuma longa L.) on the physicochemical characteristics of Kochujang during fermentation*," Journal of Applied Biological Chemistry, 56, 101–107, 2013.

Kim, Seon and lee, Dae, Woo, Ji and Park, Hyun, Ko, Jeong and Heo, Byoung, Ryu, Woo and Lee, Young. *Chemical constituents and anti-inflammatory activity of the aerial parts of Curcuma longa.* Journal of Functional Foods,26,485-493,2016.

Kim, Seok and Chun Ko, Sera, Kim, Sang and Keun Ha, Yoon, Park, Yongkon Park, Ho-Young, Lee, Sang-Hoon. *Determination of Curcuma longa L. (Turmeric) Leaf Extraction Conditions Using Response Surface Methodology to Optimize Extraction Yield and Antioxidant Content*. Journal of Food Quality,1-8,2019.

Krishnamoorthy, Paulsamy and Subramaniam, Karthika. *Phytochemical Profiling of Leaf, Stem, and Tuber Parts of Solena amplexicaulis (Lam.) Gandhi Using GC-MS.* International Scholarly Research Notices,1-12,2014.

Kuroda, Yoshihiro and Mimaki, Minpei, Nishiyama, Tatsumasa and Mae, Tozo, Kishida, Misuzu and Tsukagawa, Hideyuki, Takahashi, Teruo and Kawada, Kazuma, Nakagawa, Mikio Kitahara, Kaku. *Hypoglycemic Effects of Turmeric (Curcuma longa L. Rhizomes) on Genetically Diabetic KK-Ay Mice*. J-STAGE,28(5),937-939,2005.

Mazumder, Afia and Nabila, Kishor, Aktar, Asgar and Farahnaky, Asma. *Bioactive Variability and In Vitro and In Vivo Antioxidant Activity of Unprocessed and Processed Flour of Nine Cultivars of Australian lupin Specie*s: A Comprehensive Substantiation. Antioxidant, 9, 282,2020.

Miao, Yu and Hu, Yu, Yang, Teng and Liu, Teng, Jie, Sun, Xiao and Wang, Jie. *Natural source, bioactivity and synthesis of benzofuran derivatives*. RSC Adv., 9, 27510-27540,2019.

Micco, Carmela and Spatafora, Simone, Cardullo, Raffaele and Riccio, Nunzio, Fischer, Carlo and Pergola, Katrin, Koeberle, Oliver and Werz, Andreas, Chalal, Dominique tringali, Bifulco, Giuseppe. *2,3-Dihydrobenzofuran privileged structures as new bioinspired lead compounds for the design of mPGES-1 inhibitors*. Bioorganic & Medicinal Chemistry,24,820-826,2016.

Mohseni, Iraj and Sharifi, Fahimeh, Oliaee, Zahra and Babaei, Razieh, Mostafavi, Pooya and Almani, Mahshid, Keyhani, Ehsan and Salarkia, Alireza, Sharifi, Hossein and Naved, Fatemeh, Bamorovat, Sodabeh and Alahdin, Mehdi, Sarlak, Rahele and Tavakoly, Meysam. *Antiproliferative properties of Turmerone on Leishmania major: Modes of action confirmed by antioxidative and immunomodulatory roles*. omparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, 84,101797,2022.

MT, Amah and FS, Bekinbo, DV, Dapper. *Comparative GC-MS determination of bioactive constituents of the methanolic extracts of Curcuma longa rhizome and Spondias mombin leaves.* Journal of Medicinal Plants Studies, 8(1): 01-06,2020.

Mudasir, Baba and Waqas, Ahmad, Gani, Touseef and Wani, Adil, Gani, F. and Masoodi, Asir. Effect of extraction time on antioxidants and bioactive volatile components of green tea (Camellia sinensis), using GC/MS. Cogent Food & Agriculture ,1, 1106387.2015.

Naika, R. and Ashwathanarayana, Raja. *Antioxidant and Cytotoxic properties of Pavetta Crassicaulis Bremek. Leaf Crude extract and its isolated pure Compound*. INDIAN J. NATPROD RESOUR,8(4),335-350,2017.

Naser Al-Deen, Malak and Aljoubbeh, Mohammad, Mansoor, Rita. Determination of the chemical composition of essential oil from leaves of lemon verbena (Lippia Citriodora) and determination of total phenolic compounds and total flavonoids from its infusion., Master degree, Damascus university, Faculty of science, Department of chemistry. 2015.

Nawaz, Muhammad and Hanif, Haq, Rehman, Radosław and Kowalski, Rafia. Medicinal Plants of South Asia, Novel sources for drug discovery. Chapter 30, 393-405.1 st edition, Elsevier, Amsterdam.2020

Nie, Ziying and Wang, Xianxian, Ren, Xiangqian and Liu, Jingxin, Xu, Wankyunn and Whang, Zhong, Liang, Dennis and Mans, Zongsuo, Zhang, Xiaodan. *Identification of antioxidant ingredients by GC-MS from the essential oil of Purple Eleutherococcus simonii leaves.* Food Sci. Technol, Campinas, 42, e76821, 2022.

Obulesu, Magisetty. Turmeric and Curcumin for Neurodegenerative Diseases.1 st edition, Chapter5,73-87,2021, Academic press, United States.

Oluwatoyin., Echeme and Onyetachi, Ajanaku, C., Olugbuyiro and O., Mordi, M., Jolayemi and G, Osamudiamen. *Gas Chromatographic Study of Bio-active Compounds in Methanolic Extract of Leaf of Crateva adansonii DC*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1299, 012014,2019.

Prakash, Ankita and Misra, Prem, Surin, Manish and Jain, William, Bhatta, Raghvendra and Pal, Rabi, Raj, Manoj and Barthwal, Kanwal, Dikshit, Madhu. *Anti-platelet effects of Curcuma oil in experimental models of myocardial ischemia-reperfusion and thrombosis*. Thrombosis Research,127,111-11,2011.

Pandinia, F. and Pinto, J., Scur, C. and Santana, M., Costa, L. and Temponi. *Chemical composition, antimicrobial and antioxidant potential of the essential oil of Guarea kunthiana* A. Juss. Braz. J. Biol.78(1),53-60,2018.

Parveen, Nawaz and Siddique, Z., Shahzad, K. *Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil from Leaves of Curcuma longa L. Kasur Variety*. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences,75(1), 117-122,2013.

Pino, Flor and Fay, Jorge, Pérez, Ana and Falco, Julio, Hernández, Idania and Rodeiro, Ivones, Fernández, Miguel. *Chemical composition and biological activities of essential oil from turmeric (Curcuma longa L.) rhizomes grown in Amazonian* Ecuador. Revista CENIC, 49, 1,1-9,2018.

Rahimi, P and Hashemi, A, Talei, M and Borzuei, G, Ghiasvand A. *Comparative analyses of the volatile components of Citrus aurantium L. flowers using ultrasonic-assisted headspace SPME and hydro distillation Combined withGC-MS and evaluation of their antimicrobial activities*. Anal Bioanal Chem

Res. (2014) 1:83–91.

Rajesh, N. and Rao, H., Megha, Shetty and Prathima., Rejeesh, R and Chandrashekar, P. *PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF METHANOLIC EXTRACT OF CURCUMA LONGA LINN RHIZOME*. International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences ,2(2), 39-45 ,2013

Rajeswari, M. and Murugan. Moha, *V. GC-MS analysis of bioactive components of Hugonia mystax L. bark (Linaceae)*. J Pharm Biomed Sci. 29, 818-824,2013.

Ram, Arun and Sethi, Vishnu, Nath, Ramendra and Pratap, Mahendra. The Chemistry of Heterocycles.: Nomenclature and Chemistry of Three to Five Membered Heterocycles, Chapter5,149-478,1st edition, Elsevier, Amsterdam,2019.

Ramadan, Ahmed and Zaher, Taha, Amro, Raoof and Sultan, Ahmed. *Chemical Composition and Biological Activity of Capetula and Shoots Essential Oils of Senecio glaucus* L. TEOP, 23 (1), 168 – 183, 2020.

Romano, A and Hazekamp, LL. *Cannabis oil: chemical evaluation of an upcoming cannabis-based medicine.* Cannabinoids.,1,1–11,2013.

Rao, S. and Nandha, Mudiganti, Jones, Arul and Elizabeth, Sumathi, Prabhu, Aparna and Ravi, K., Dinakar, Shruthi. Phytochemical and GC MS Analysis of an Ayurvedic Formulation,

Patolakaturohinyadi Kwatham. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 34(2),6-12,2015.

Razavi, Hossein and Hosseinzadeh, Bibi. Antioxidant effects of Curcuma longa and its active constituent, curcumin, for the therapy of neurological disorders.1st edition, Academic press, United States, Chapter 17,149-269.,2020.

Reza, Md. and Haque, A., Sarker, Mst. And Nasrin, Joy, Rahman, Abu Montakim and Tareq, Md., Khan, Mamunur and Rashid, Zidan, Sadik, Toshifumi and Tsukahara, Ad., Alam, AHM. *Antiproliferative and antioxidant potentials of bioactive edible vegetable fraction of Achyranthes ferruginea Roxb. in cancer cell line*. Food Sci Nutr.,9:3777–3805,2021.

Rosselli, Antonella and Maggio, Sergio, Formisano, Francesco and Napolitano, Carmen, Senatore, Vivienne and Spadaro, Felice, Bruno, d Maurizio. *Chemical Composition and Antibacterial Activity of Extracts of Helleborus bocconei Ten. subsp. Intermedius*. Natural Product Communications,2(6),675-679,2007.

Rubab, Ramachandran and Chelliah, Momna, Saravanakumar, Kaliyan and Barathikannan, Kandasamy, Wei, Jong and Kim, Shuai, Yoo, Myeong and Wang, Daesang, Hwan Oh, Deog. Bioactive Potential of 2-Methoxy-4-vinylphenol and Benzofuran from Brassica oleracea L. var. capitate f, rubra (Red Cabbage) on Oxidative and Microbiological Stability of Beef Meat. Foods,9,568-589,2020.

Saleeb, Sergio and Mojica, Michael, Eriksson, C. and Andersson, Anna, Gylfe, Mikael and Elofsson, Åsa. *Natural product inspired library synthesis - Identification of2,3-diarylbenzofuran and 2,3-dihydrobenzofuran based inhibitors of Chlamydia trachomatis*. European Journal of Medicinal Chemistry ,143, 1077-1089,2018.

Sánchez, Elena and Burgos, Marta, Iglesias, M. and Serranillos, Irene. *Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents*. Molecules, 25, 1324,2020.

Shareef, Haidar and Muhammed, Hasanain, Hussein, Imad and Hameed, Haider. *Antibacterial Effect of Ginger (Zingiber officinale) Roscoe and Bioactive Chemical Analysis using Gas Chromatography Mass Spectrum*. ORIENTAL JOURNAL OF CHEMISTRY,32(2),817-837,2016.

Shin, Yongkyu and Lee, Yujin. *Cytotoxic Activity from Curcuma zedoaria Through Mitochondrial Activation on Ovarian Cancer Cells.* Toxicol. Res.29(4),257-261,2013.

Sermakkani, M. And Thangapandlan, V. *GC-MS ANALYSIS OF CASSIA ITALICA LEAF METHANOL EXTRACT.* Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research,5,90-94-2012.

Tabaraki, Zeynab and Yosefi, Reza, Gharneh, Hossein. *Chemical Composition and Antioxidant Properties of Malva sylvestris L*. Journal of Research in Agricultural Science ,8(1),59-68,2012.

Toden, Arianne and Theiss, Shusuke, Wang, Ajay and Goel, Xuan. *Essential turmeric oils enhance anti-inflammatory efficacy of curcumin in dextran sulfate sodium induced colitis*. Scientific Reports ,7: 814-826,2017.

Vedashree, M. and Asha, M., Roopavati, M. and Naidu. *Characterization of volatile components from ginger plant t maturity and its value addition to ice cream*. J Food Sci Technol, 57(9):3371–3380,2020.

Viana, TG and do Vale, GS, Silva, FJ And Matos, CM. *Anticonvulsant activity of essential oils and active principles from chemotypes of Lippia alba (Mill.) N.E. Brown.* Biol Pharm Bull. 23:1314–1317,2000.

Vijayendar, Shiva and Kaki, Venepally, Jala, Y. and Poornachandra, Ram, Kumar, R. and Prasad, Ganesh. *SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND BIOLOGICAL EVALUATION OF UNDECENOIC ACID BASED OXIME ESTERS.*Indo American Journal of Pharmaceutical Research,5(11),3541-3551,2015.

Vijayendar, Shiva and Kaki, Venepally, Krishna, Sunil and Misra, E., Prasad, Ram and Jala, R. *Synthesis and Cytotoxic evaluation of undecanoic acid – based oxime esters*. INDIAN J. CHEM.SECB,57B,1015-1022,2018.

Wang, Curtis and Weller, lijun. *Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants*. Trends in Food Science & Technology,17,300-312,2006.

Yan, Wayne and Bowen, Wudan, Hopson, Abraham and Mathew, Russell, Jacob, James. *Biological Studies of Turmeric Oil, Part 2: Isolation and Characterization of Turmeric Oil Components; Cytotoxic Activity Against Pancreatic Cancer Cells*.NPC,8(6),811-814,2013.

Yue, BC and Chan, GG, Hon, Lee and MY, PM, Fung, PC and Leung, KP. *Evaluation of in vitro anti-proliferative and immunomodulatory activities of compounds isolated from Curcuma longa*. Food and Chemical Toxicology.2010; 48(8-9):2011-2020.

Yuya, Hatakenaka and Yudai, Saga, Miho, Yoshioka and Yuri, Matsumoto, Shinichi, Zaima and Nobuhiro, Matsumura, Yoshiyuki, Konishi. *Neuroprotective effects of aromatic turmerone on activity deprivation-induced apoptosis in cerebellar granule neurons*. NeuroReport,31,1302-1307,2020.

Zachariadis, Av and Langioli, Ga. Headspace solid phase microextraction for terpenes and volatile compounds determination in mastic gum extracts, mastic oil and human urine by GC- MS. Anal Lett. (2012) 45:993–1003,2012.

Zheng CJ, JS and Yoo, CJ, Lee, HY and Cho, TG, Kim, Kim, WG and YH. *Fatty acids synthesis is a target for antibacterial activity of unsaturated fatty acids.* FEBS Letters, 579, 5157-5162,2005.