تحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. باستخدام تقانة GC-MS

الدكتورة: راما أحمد عزيز

كلية الزراعة – جامعة دمشق

الملخص

هدفت الدراسة الى تحديد المكونات الكيميائية للزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج (*Matricaria chamomilla* L.) النامي بريا في القنيطرة خلال عام 2019، حيث تم استخلاص الزيت العطري بطريقة التقطير البخاري، وتم تحديد المكونات الاساسية في الزيت ومكوناته باستخدام تقانة التفريق اللوني الغازي الكتلوي (الكروماتوغرافيا الغازية الكتلوية) GC Mass spectrometry (GC-MS).

أظهرت النتائج أن نسبة الزيت العطري كانت 0,7%، وبين تحليل الزيت العطري وجود 52 مركب، وشكل مركب Bizabolone oxide المكون الأساسي في الزيت العطري (58,21%)، ويرجع له التأثير الطبي، بالإضافة إلى وجود مركبات Bisabolol (15,58%)، Azulene (7,35%)، Farnesene (4,80%)،

الكلمات المفتاحية: البابونج، زيت عطري، GC-MS

Determination of the main components of essential oil extracted from *Matricaria chamomilla* L. by Using GC-MS technique

Abstract

The subject of this study is to determine chemical composition of essential oil obtained from chamomile flowers (*Matricaria chamomilla* L.) grown wildly in Qunaitera during 2019. The essential oil has been extracted by hydrodistilation process. Qualitative and quantitative composition of the oil was determined by GC-MS analysis.

The results showed that the percentage of essential oil was 0,7% and the analysis of essential oil proved the presence of 52 components, wherein the highest content of Bizabolone oxide (58,21%), Bisabolol (15,58%), Azulene (7,35%), farnesene (4,80%) is determined.

Key words: *Matricaria chamomilla* L., essential oil, GC-MS.

المقدمة

كانت النباتات الطبية والعطرية ومازالت الاساس الذي تطورت عن طريقه صناعة الادوية والعقاقير، اذ ظهرت حضارات عريقة بنيت اساسا على الطب النباتي. ومازالت تسهم النباتات الطبية وبشكل فعال في صحة الانسان وتغذيته، وتعد الصناعات الدوائية واحدة من دعائم تطوير الاقتصاد المهمة عالميا، وتلجأ حاليا الشركات الحديثة لصناعة الادوية ومستحضرات التجميل الى المكونات الطبيعية واستعمال النباتات الطبية كبديل عن المستحضرات الكيميائية، وازداد الاقبال على استعمال المواد الطبيعية في العلاج (5)، وخاصة النباتات الطبية المحتوية على زيوت عطرية، ويرجع ذلك إلى التأثيرات الجانبية التي تتركها الأدوية الكيميائية المصنعة والتي تظهر على المدى القريب أو البعيد في الجسم البشري، بينما تتواجد المواد الفعالة في النباتات الطبية بتراكيز منخفضة لاتضر إذا استخدمت بشكل موجه. وتتوافر هذه الزيوت تتوافر في العديد من الفصائل النباتية وخاصة الفصيلة المركبة Asteraceae=Compositae التي تحتوي على الكثير من الأجناس ذات القيمة الاقتصادية العالية في إنتاج الزيوت الطيارة. ونظرا لأهمية نباتات هذه الفصيلة من الناحية الاقتصادية من جهة، وقلة الدراسات المحلية عن بعضها من جهة أخرى، كان لابد من دراسة هذه النباتات.

ينتمي نبات البابونج الى الجنس *Matricaria* ويتبع له العديد من الأنواع حوالي 53 نوع، تنتشر في المناطق المعتدلة من أوروبا وأسيا وأمريكا وجنوب أفريقيا وبعض مناطق نيوزيلندا واستراليا، ومن أهم الأنواع الطبية التابعة لهذا الجنس والمنتشرة في البيئة السورية نبات البابونج الالماني.*Matricaria chamomilla* L.

يعد نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. من نباتات الفصيلة المركبة Asteraceae = Compositae ذات الأهمية الطبية والعطرية، ومن أسمائه المرادفة *M. recutita* (26).

وهو عشب حولي عطري غزير التفرع ينتمي إلى نباتات جنوب أوربا وشرقها، ومنها امتدت زراعته إلى كثير من الدول، يصل ارتفاعه الى60 سم، الأوراق بسيطة مفصصة الى أجزاء صغيرة تشبه الخيط، لونها أخضر داكن، يعطي النبات أزهار مركبة على شكل نورات

لها رائحة عطرية، وتتكون النورة من نوعين من الازهار: شعاعية وعددها محدود بيضاء اللون، توجد متجاورة في محيط واحد خارجي بالنسبة للتخت، وأزهار قرصية عددها كبير ولونها أصفر، انبوبية الشكل مرتبة بشكل تغطي سطح التخت، يزهر النبات بدءا من نيسان الى حزيران (12).

ترجع أهمية نبات البابونج بشكل أساسي إلى زيته العطري، اذ يعزى له التأثيرات الطبية والعلاجية للنبات، حيث ورد ذكره في دستور الأعشاب الطبية البريطاني لعام 1996 (3) و(7) ومارتندل لعام 1999 (18)، وPDR للأعشاب الطبية (9)، ودستور الأدوية البريطاني لعام 2001 (4)، ودستور الأدوية الأوربي لعام 2002 (8).

تحتوي النورات الزهرية الجافة زيت عطري طيار بنسبة تتراوح مابين 0,3 إلى 1,5% لونه أزرق عند تقطيره لوجود مركب غاما – ازولين الازرق *Chamazulene*، ويتحول الزيت إلى اللون الأخضر ثم الأسمر عند ملامسته الهواء (1).

يتكون الزيت العطري من عدد كبير من المركبات قد تصل الى 52 مركب أهمها الفارنسين Farnesene (29,8 %)، بيتا– فارنسين b-Farnesene (9,3 %)، الفا بيزابولول واكاسيدها bisabolol -α (15,7 %)، غاما ازولين Chamazulene (6,4%)، جيرماكرين د Germacrene D (6,2%) (30).

في حين ذكر (22) أن المكونات الاساسية في زيت البابونج هي bisabolol oxide B (15,58%)، bisabolol oxide A (9,10%)، chamazulene (17,48%).

ويختلف تركيب الزيت العطري وبشكل خاص محتواه من الفا بيزابولول والغاما ازولين تبعا للعوامل البيئية والوراثية، اضافة الى مؤشرات اخرى مثل موعد الجمع وطرق الاستخلاص، وبالتالي تختلف فعالية الزيت العطري (28)

يتمتع مركب الغاما آزولين بخواص مضادة للتشنج والالتهاب، ويتمتع البيزابولول بخواص مشابهة إضافة إلى خواص المضادة للبكتريا والفطريات الواقية من القرح المعدية. كما تتمتع أكاسيد البيزابولول بخواص مضادة للتشنج (25) شأنها في ذلك شأن الفلافونات والكومارينات والكولين يدعم الخواص المضادة للالتهاب (29). ويفيد في التهاب المفاصل الروماتويدي (13)

وتبين أن نبات البابونج *Matricaria chamomilla* يستخدم لحوالي 50 % من حالات الاضطرابات والمشاكل المعوية، و25,6% من حالات التهابات الجهاز التنفسي

وتهيجات الجلد (23). كما يفيد في علاج حالات التهابات المجاري البولية (10)، وكذلك يفيد في حالات التهابات الشعب التنفسية (16)

و يستخدم المستخلص المائي للنبات بشكل شائع، لمعالجة البرد والسعال وآلام المعدة، وكعامل مضاد للجراثيم (الالتهابات الفموية)، وتقرحات المعدة (11)، وكعامل مضاد للالتهاب (14-21). وقد أظهرت الدراسات الحديثة فعالية الزيت العطري المستخلص من أزهار البابونج *Matricaria chamomilla* L. المضادة للبكتريا السالبة والموجبة غرام (17-22-30) .وإن وجود التربينات (بيزابولول، بيزابولول أوكسيد – الفارنسين، ازولين)، والفلافونيدات (الابجنين واللوتيولين) والكومارينات في نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L.، هي التي أعطته الفعالية العلاجية لكثير من الامراض.

كما يفيد الزيت العطري في علاج الاكزيما، حيث يدخل الزيت العطري لأزهار البابونج في تركيب الكريمات المستخدمة في منع تشققات الأيدي والأقدام، والتئام الجروح الخارجية (24).

كما أثبتت فعالية زيت البابونج *Matricaria chamomilla* L. كعامل مساعد في علاج الليشمانيا (15-29).

وقد أكدت بعض الدراسات الدور الهام لنباتات الفصيلة المركبة وبخاصة الزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. في منع حدوث الاكسدة، مما يمكننا من استخدامها كمضادات أكسدة طبيعية (20-30).

بالإضافة إلى الاستخدامات الطبية لهذا النبات فهو يستخدم في الصناعات الغذائية لحفظ الاغذية (31)، وفي الصناعات التجميلية كمقو للشعر، وفي الكريمات ومستحضرات التجميل (28)، اضافة الى امكانية استخداماته في تحفظ المواد المصنعة (19).

ونظرا لأهمية هذا النبات وتنوع مجالات استخداماته من جهة ، وانتشاره الواسع في البيئة السورية من جهة أخرى ، وجد أنه من المفيد الدخول في دراسة أولية لتحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. البري في القنيطرة.

أهداف البحث :

1- إلقاء الضوء على واحد من النباتات الهامة من الناحية الاقتصادية التي تتواجد في شرق المتوسط والعديد من الأقطار العربية وخاصة سورية، وبيان أهميتها في الاستخدامات الطبية العلاجية والتصنيعية والتجميلية.

2- إجراء عملية استخلاص للزيت العطري من الازهار وتحديد النسبة المئوية للزيت.

3- تحديد المكونات الأساسية للزيت ومقارنتها مع ما جاء في المراجع العالمية.

4- إظهار أهمية النبات محليا بالنسبة للنبات العالمي من حيث مكوناته وتراكيزه وتأثيراته العلاجية.

مواد البحث وطرائقه

1- المواد:

مادة التجربة هي نباتات البابونج *Matricaria chamomilla* التابعة للفصيلة المركبةً Asteraceae = Compesitae، وقد جمعت العينات من البريقة في محافظة القنيطرة، وذلك في فترة الإزهار الأعظمي (شهر حزيران) في الصباح الباكر خلال عام 2019. حيث جمعت النورات الزهرية وجففت تجفيفا طبيعيا في مكان ظليل مهوى بعيدا عن الرطوبة، وحفظت لحين إجراء التحليل.

2- استخلاص الزيت العطري:

تم استخلاص الزيت العطري من النورات الزهرية للبابونج بواسطة جهاز تقطير زجاجي لاستخلاص الزيوت العطرية حسب المقاييس المعتمدة من قبل دستور الأدوية البريطاني (2).

3- محتوى الزيت العطري في النبات (% من الوزن الجاف):

قدر محتوى الزيت العطري في النباتات كنسبة مئوية من الوزن الجاف، بوضع 50 غ من الازهار الجافة، وأضيف لها 500 مل ماء مقطر مع استمرار عملية التقطير لمدة تتراوح مابين 3,5–4 ساعات استخلص خلالها الزيت العطري المتواجد في الازهار الجافة، ثم حسبت كمية الزيت العطري تبعا للوزن الجاف.

4 – مكونات الزيت العطري:

تم إجراء التحليل الكيفي باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية/مطيافية الكتلة GC-MS(وقد استخدم جهاز GC–MS من شركة Agilent موديل 5937، وذلك للتعرف على المكونات الأساسية للزيت وتحديد تراكيز المركبات الاساسية في الزيت العطري، وفقا للبرنامج الحراري 60 درجة مئوية مدة 2 دقيقة في بداية التحليل، ثم رفعت الى 190 درجة مئوية وبمعدل درجتين

في الدقيقة، بعدها تم رفع درجة الحرارة الى 250 درجة مئوية وبمعدل 4 درجات بالدقيقة، وتم تثبيت الحرارة 290 درجة مئوية لمدة دقيقتين. وذلك بعد حقن 0,5 ميكرون من الزيت المنحل في الهكسان في وحدة الحقن، وكان الغاز الحامل المستخدم هو الأرجون بتدفق 0.9 مل/د، حرارة المحقن 225 درجة مئوية.

النتائج والمناقشة

1- النسبة المئوية للزيت العطري:

يوضح الجدول رقم (1) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* من منطقة البريقة في محافظة القنيطرة، ويلاحظ أن نسبة الزيت العطري كانت تساوي 0,7%. وقد تميز الزيت العطري بلون أزرق ورائحة عطرية ونكهة لاذعة.

وقد توافق ذلك مع ما ورد في(6)، حيث يعتبر النبات دستوريا عندما تكون نسبة الزيت العطري 0,3% وما فوق.

الجدول رقم (1) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج

مكان جمع العينة	الوزن الجاف (غ)	زمن التقطير (ساعة)	النسبة المئوية للزيت (%)
البريقة (القنيطرة)	50	4-3,5	0,7

2- تحديد المكونات الأساسية في الزيت العطري:

يوضح الجدول رقم (2) والشكل رقم (1) المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج من البريقة في محافظة القنيطرة، وقد امكن تحديد مجموعة من المكونات (13 مكون) شكلت مانسبته 95,95% من الزيت العطري، ويتضح من خلال الجدول أن مركب Bizabolone oxide شكل المكون الأساسي في الزيت العطري (58,21%)، ويرجع له التأثير الطبي، بالإضافة إلى وجود مركبات Bisabolol (15,58%)، Azulene (7,35%)، Farnesene (4,80%)، 4-hexadiynylidene (2,30%)، Artemisia ketone (1,62%)، Decanoic acid (1,53%)، α-

bergamotene(0,87%)، اضافة الى بعض المكونات المتواجدة بنسب قليلة (Copaen ،Bisabolene).

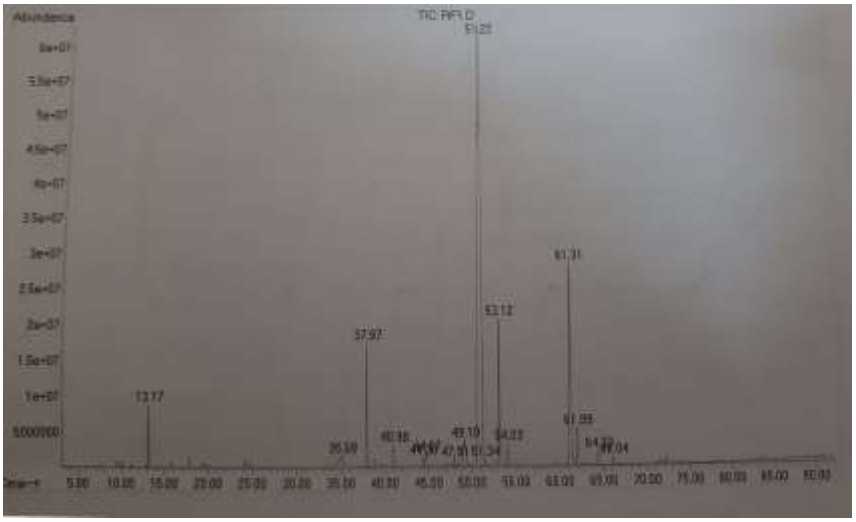
وقد توافق ذلك مع ما ذكره (32) عند تحليل الزيت العطري لنبات البابونج وبين ان النورات الزهرية الجافة تحتوي على زيت عطري طيار بنسبة تتراوح بين 0,3 إلى 1,5%، وكذلك توافقت نتائج الدراسة مع النتائج التي حصل عليها (27) عند تحليل الزيت العطري لنبات البابونج *Matricaria chamomilla* النامي في الهند بواسطة جهاز GC، حيث تبين أن الزيت العطري يتكون من مجموعة مركبات تشكل مانسبته 97,5% من الزيت وكانت المركبات الأساسية هي: a-bisabolol oxid (36.5 %) و farnesene (14%) و bisabolol(16%) و chamazulene (5.6%). كما أشار الى أن نسبة الزيت العطري وتركيبه يختلف من منطقة لأخرى.

الجدول رقم (2): المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج من موقع عين الواويات (القنيطرة) وتركيزها

المكونات الأساسية	النسبة المئوية %	زمن الظهور (RT)
Artemisia ketone	1.62	13.17
Decanoic acid	1.53	35.08
Farnesene	4.80	37.97
α-bergamotene	0.87	40.98
Bisabolene	0.55	44.30
Copaen	0.44	47.91
Bizabolone oxide	58.21	51.22

53.13	7.35	Azulene
54.03	1.16	Bizabolon
61.31	15.58	Bisabolol
61.98	2.30	4-hexadiynylidene
64.33	0.82	Azulen-2-ol
66.04	0.72	Palmatic acid
	95,95	**المجموع**

كما توافقت النتائج مع ماذكره (22) بأن المكونات الأساسية في الزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* كانت هي: azulene ، bisabolol oxid، Limonene، bizabolone oxide، farnesene. وكذلك توافقت النتائج مع نتائج (30).



الشكل رقم (1): مخطط يبين نتائج حقن عينة الزيت العطري المأخوذ من البريقة (محافظة القنيطرة) في جهاز GC-MS

(1) Artemisia ketone , (2) Decanoic acid, (3) Farnesene, (4) α-bergamotene, (5) Bisabolene, (8) Copaen, (9) Bizabolone oxide, (11) Azulene, (12) Bizabolon, (13) Bisabolol, (14) 4-hexadiynylidene, (15) Azulen-2-ol, (16) Palmatic acid .

الخلاصة

– أوضحت الدراسة أن نسبة الزيت العطري في نبات البابونج النامي بريا في القنيطرة *Matricaria chamomilla* قد وصلت إلى 0,7% وهذا يتوافق مع ما ورد في (6) حيث يعتبر النبات دستوريا عندما تكون نسبة الزيت العطري 0,3% وما فوق.

– يلاحظ بأن نبات البابونج *Matricaria chamomilla* الموجود في سوريا يحتوي على بعض المركبات الهامة ذات الأهمية الطبية وأهمها Bizabolone oxide، Azulene، Farnesene والتي تعود اليها الفعالية الطبية للنبات.

– هذا وان اختلاف المواقع سيؤدي الى اختلافات في نسب المكونات الأساسية تبعا للاختلافات البيئية للمواقع المدروسة، وخاصة فيما يتعلق بنوعية التربة وكمية الأمطار ودرجات الحرارة والارتفاع عن سطح البحر، اضافة الى فترة جمع العينات ومرحلة النمو.

المقترحات والتوصيات

1– ضرورة إجراء دراسات بيئية لاحقة على هذا النبات لانتخاب أفضل الطرز من حيث الإنتاجية والنوعية.

2– التوسع في زراعة نبات البابونج بشكل تجاري في القطر، والاستفادة من منتجاته لسد حاجة المادة الأولية النباتية للمعامل الدوائية لتصنيع الدواء محلياً ابتداءً من الأعشاب الطبية، ولتحسين دخل المواطنين في المناطق الريفية.

3– دراسة أنواع نباتات البابونج المنتشرة بريا في القطر، ومقارنتها مع النباتات المزروعة المحلية، وتحليل نسبة المادة الفعّالة الطبية الموجودة فيها.

4– العمل على حفظ الأنواع الطبية البرية من التدهور والانقراض، من خلال تعزيز دور التوعية الشعبية في المحافظة على هذه الاصول الوراثية من النباتات الطبية.

المراجع

1- Brdley, P. (1992). The British Herbal Compendium. London, British Herbal Medicine Association.

2- British pharmacopoeia (1993). Published on the recomendation of the Medicines commission pursuant to the medicines ACT 1968. HMSO, London.
3- British Herbal pharmacopoeia (1996). Exeter: British Herbal Medicine Association, 1996.
4- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.
5- Christen, Y. (2006). *Ginkgo biloba* extract and Alzheimers disease. Oxidative Stress and Disease, 22,43.
6- Deutsches Arzneibuch (DAB 8). (1998). Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag.
7- ESCOP (1997). Monographs on the Medicinal Uses of plant Drugs. Exeter, U.K.: European Scientific Cooperative on Phytotherapy .
8- European pharmacopoeia (2002). 4th edn, Strasbourg: Council of Europe, 2002.
9- Gruenwald J (2000). PDR for Herbal medicines, 2nd edn. Montvale: Medical Economics company Inc,.
10- Hameed, I.; Al-Rubaye A.; Kadhim, M. (2017). Antimicrobial Activity of Medicinal Plants and Urinary Tract Infections. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(11): 44-54.
11- Hameed, I.; Altameme, H.; Idan, S. (2018). *Matricaria chamomilla*:Biochemical products analysis of methanolic aerial parts extract and anti-microbial capacity. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 7(2): 1843- 1868
12- Ivans, G. (1979). Stinking marweed. Nz. J. Agric.,18:21-22.
13- Kadhim, M.; Kaizal, A.; Hameed, I. (2016). Medicinal Plants Used for Treatment of Rheumatoid Arthritis: A Review. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(12): 1685-1694.
14- Kadhim, W.; Kadhim, M.; Hameed, I. (2018). Antibacterial Activity of Several Plant Extracts Indian Journal of Public Health Research & Development,

March 2018, Vol.9, No. 3 205 Against Proteus Species. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(11): 88-94.

15- Karam, K.; Ortega, S.; Nakamura, T.; Auzely-Valty, C.; Vataru, C.(2020). Development of chitosan nanocapsules essential oil of *Matricaria chamomilla* L. for the treatment of cutaneous leishmaniasis. International Journal of Biological Macromolecules, V0l. 163, 199-208.

16- Khudhair, M.; Hameed, I.; Mekhlef, A.(2017). A prospective and Retrospective Study of Acute Bronchitis in Hillah City-Iraq. Research Journal of Pharmacy and Technology. 10 (11): 3839-3844.

17- Mann, C. ; Staba, E. (1992). The chemistry, Pharmacology and commercial formulations of chamomile. In: Craker, L. E. and J.E. Simon (Eds.). Herbs, spices and medicinal plants. Recent adances in botany, Horticulture and Pharmacology. Food Product Press, New York, USA., 1: 235-280.

18- Martindale (1999).The completes Drug Reference, 32nd edn. (Parfitt K, ed). London: The pharmaceutical press.

19- Maslowski, M.; Aleksieiev, A. (2021). Potential Application of Peppermint (*Mentha piperita* L.), German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) and Yarrow (*Achillea millefolium* L.) as Active Fillers in Natural Rubber Biocomposites. Int . J. Mol. Sci., 198-210.

20- Mohammad, K.; Aborjai, T. (2004). Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. Hort. Abst., 65-68.

21- Mohammed, G.; Kadhim, M.; Hameed, I. (2016). Proteus species: Characterization and herbal antibacterial: A review. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research, 8(11): 1844-1854.

22- Pizard, A.; Alyari, H.; Shakiba, M.; Zehtab-Salmasi, S.; Mohammadi, A. (2006). Essential oil content and composition of german chamomile (*Matricaria*

chamomilla L.) at different irrigation regimes. Journal of Agronomy, 5(3):451-455.

23- Popani, S.; Maukanovi, Z.; Mijatovi, L. (2006). An ethonobotanical study on the usage of wild medicinal herbs from Kopaonik mountain. Journal of Ethnopharmacology 378-398.

24- Ross, S. (2003). An integrative approach to eczema (atopic dermatitis) . Holist Nurs Pract, 17:56-62.

25- Sadari, H.; Sajjadi, S.; Asghari, G.; Khalili, M. (2020). Effect of *Matricaria chamomilla* hydro-alcoholic and flavonoids rich extracts on rat isolated uterus.Acta. Hort., 3301-3322.

26- Salamon, I. (1992). Chamomile a medicinal plant. The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest, 10:1-4.

27- Sashidhara, K.; Verma, R.; Ram P. (2004) .Essential oil composition of *Matricaria recutita* L. from the lower region of the Himalayas. Flavour and Fragrance Journal, Vol (21), 274-276.

28- Sharifi-Rad, M.; Nazaruk, J.; Polito, L.; Verma, D.; Salihi, B. (2018). Matricaria genus as a source of antimicrobial agents: from farm to pharmacy and food applications. Microbiological Research, Vol. 215, 76-88.

29- Shnitzler, A.; Nilon, L.; Labbe, R. (1996). Screening of medicinal plants for antileshmanial and antimicrobial activity. Acta Hortic., pp:426.Stanojevic, L.; Laban, Z.; Marjanovic, V.; Cvtkovic D. (2016). Chemical composition , antioxidant and antimicrobial activity of chamomile flowers essential oil (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Essential Oil Bearing Plants,Vol. 19, 301.

30- Stanojevic, L,; Laban, Z.; Marjanovic, V., Cvtkovic, D. (2016). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of chamomile flowers essential oil (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Essential Oil Bearing Plants, Vol. 19, 301.

31- Tayel, A.; El-Tras, W. (2009). Possibility of fighting food borne bacteria by Egyptian folk medicinal herbs

and spices extracts. J. Egypt Public Health Assoc, 84 (1-2): 21–32.

32- Zalon, A. (2005). Essential oil of *Matricaria chamomilla* L., Journal of Clinical Aromatherapy, 3(2), 48-59.