Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي
E-ISSN: 2959-6505
Volume 4, Issue 4, 2026
Page No: 121-136
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 ISI 2025: 0.915 معامل التأثير العربي (AIF) 2025: 0.76

The Effect of Apium graveolens Volatile oil against Salmonella Tifi and Escherichia coli

Mohamad Ahmad Elrashid Abakar[1*], Randa Babiker Hamid[2], Elshakh Awad El Karim[3]
[1]Faculty of Applied Sciences, University of Kordofan, Sudan.
[2]Faculty of Science, Department of Botany, University of Kordofan, El Obeid, Sudan.
[3]Department of Crops Sciences, Faculty of Natural Resources and Environmental Studies, University of Kordofan, Elobid, Sudan

أثر الزيت الطيار لنبات الكرفس ضد بكيتريا التسمم الغذائي السالمونيلا *Salmonella Tifi* والبكتريا القولونية *Escherichia coli*

محمد احمد الرشيد ابكر[1*]، رندا بابكر حامد[2]، الشيخ عوض الكريم[3]
[1]قسم النبات، كلية العلوم التطبيقية، الجامعة كردفان الابيض، السودان
[2]كلية العلوم التطبيقية، جامعة كردفان الأبيض، السودان
[3]قسم علوم المحاصيل، كلية الموارد الطبيعية والدراسات البيئية، جامعة كردفان، الأبيض، السودان

*Corresponding author: Mahamatahmatahmat004@gmail.com

Received: August 01, 2026	Accepted: October 10, 2026	Published: October 26, 2026

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
This study investigated the effect of the volatile oil of (celery) Apium graveolens, plant bel8onging to the Apiaceae family, against bacteria associated with gastro intestinal disease. The8study is based on it is Chadian traditional medicine. Plant samples of cerely (Apium graveolens) were collected from banks of the Chary River at the central vegetable market in N'Djamena, Chad. The oil was extracted using a Soxhlet analyzer at the Food Quality Control and Crops Laboratory in Chad. The fatty acids comprising the oil were identified by high-resolution liquid chromatography (HPLC). It is antibacterial effect against food poisoning bacteria Salmonella. Tifi and E. coli were measured in the laboratory of Al-khair Clinic in N'Djamena. The results were effective a high quality at statistical significance. The results were tabulated in Table No. (5) And analyzed using the SPSS program. The results of the titration using the high-resolution liquid crystal chromatography (HPLC) device at Zaria University indicated the presence of a few numbers of fatty acids in the oil, namely palmitic, acid, oleic acid, and stearic acid. This is consistent with previous studies that stated that celery has low fat and carbohydrate content, so it should be used for specific purposes. We recommend that those who suffer from diseases related to high cholesterol should include it in their diet. Finally, we recommend using this plant as a natural source against diseases caused by bacteria associated with food bore illness due to its high efficacy.

Keywords: The Effect of Celery plant oil, Salmonella Bacteria, Escherichia coli, Chari River in Chad.

الملخص:
تبحث هذه الدراسة عن أثر الزيت الطيار لنبات الكرفس Apium graveolens (Celery) الذي يتبع للعائلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae) ضد البكتريا التي لها علاقة بأمراض الجهاز الهضمي واستناداً على استخداماته الشعبية في الطب الأصيل بجمهورية تشاد. حيث جمعت العينات النباتية لنبات الكرفس Apium graveolens (Celery) من ضفاف نهر شاري عبر السوق المركزي لشراء الخضروات بأنجمينا جمهورية تشاد وتم إستخلاص خامه الزيتي بواسطة

جهاز سوكسليت في معمل مركز مراقبة جودة الأغذية والمحاصيل الغذائية بجمهورية تشاد. وتم التعرف على الأحماض الدهنية المكونة للزيت عن طريق معايرته بواسطة جهاز الكروماتوغارفيا السائل عالي الدقة HPLC في جامعة زاريا بجمهورية نيجريا. كما قيس أثره المضاد للبكتريا المسببة للتسمم الغذائي السالمونيلا والبكتريا الأستريشية القولونية في معمل مستوصف الخير بانجمينا وكانت النتائج فعالة وذات معنوية عالية الجودة وجدولت النتائج في الجداول رقم (5) وحللت بواسطة برنامج الحزمة المتكاملة (SPSS) حيث أشارت نتائج المعايرة بواسطة جهاز الكروماتوغارفيا السائل عالي الدقة HPLC وجود أحماض دهنية قليلة العدد في الزيت متمثلة في حمض البالماتيك، حمض الأوليك وحمض الستاريك وهذا يوافق الدراسات السابقة التي ذكرت أن نبات الكرفس قليل المحتوى الدهني والكاربوهيدراتي لذا يجب استخدامه للتخصيص ونوصي الذين يعانوا من الأمراض المتعلقة بارتفاع نسبة الكلسترول ان يعتمدونه في وجباتهم الغذائية. واخيرا نوصي باستخدام هذا النبات كمصدر طبيعي ضد الامراض التي تسببها البكتريا وخصوصا التي تسبب التسمم الغذائي لقوة فعاليته.

الكلمات المفتاحية: أثر زيت نبات الكرفس، بكتيريا السالمونيلا، الاشريكية القولونية، نهر شاري تشاد.

المقدمة:

الزيوت الطيارة: Volatile oils

تعتبر الزيوت الطيارة إحدى أهم منتجات الأيض الثانوي تفرزها طبيعيا النباتات الطبية العطرية قد توجد في صورة حرة سائلة والقليل منها غير حر وصلب وذلك لارتباطها مع مركبات جليكوسيدية أو راتنجيــة وهذه الزيوت الطيارة يختلف مكان توجدها بالنسبة للنباتات المختلفة ، فقد توجـد في الأوراق والسقيان أو في بتلات وأزهار بعض النباتات أو في الثمار وقد توجـد في البراعم الزهرية وهي تتركز في المجموع الهوائي دون الجذري (الحسيني وآخرون؛ 1990 هيكل؛ 1993، حجاوي وآخرون؛ 2004). وهي المسؤولة عن الرائحة المميزة للنبات، كما أن هذه المكونات لها القدرة على التبخر والتطاير تحت الظروف العادية، وتتميز الزيوت العطرية بسهولة فصلها عن الأعضاء النباتية الحاملة لها بواسطة التقطيرأو الإستخلاص بالمذيبات العضوية المختلفة والزيوت الطيارة قابلة للذوبان بشدة مع الإثانول، الكلوروفورم والإيثر، ولا تذوب في الماء بل تطفو فوق سطحه لقلة كثافتها النوعية عن كثافة الماء. (الشحات؛ 1992، عطيات؛ 1999) (Bruneton;1995). توجد الزيوت الطيارة في عدد من العائلات النباتية مثل العائلة المركبة Composaceaes، العائلة الشفوية Labiaceae، العائلة السدبية Rutaceae، العائلة الصنوبرية Pinaceae، العائلة الأسية Myrtaceae، العائلة الوردية Rosaceae، العائلة الخيمية Umbelliferaeae، العائلة الفلفلية Piperaceae، العائلة اللوراسية Lauraceae والعائلة الزنجبيلية Zingiberaceae. (الشحات، 1992؛ هيكل، 1993؛ Bruneton، 1999).

الزيوت الطيارة كغيرها من المركبات الطبيعية حيث تستخدم في الكثير من النواحي الطبية فهي مخفضة للسكر في الدم، حامية للجلد من الجفاف والحروق السطحية، إحمرار البشرة، طرد الغازات المعويـة، كفاتحة شهيـة، تدخل في الصناعات الدوائية ومستحضراتها المختلفة المستخدمة في علاج الكثير من الأمراض البشرية و الحيوانية و ضد لسعات بعض الحشرات، تستعمل في حالة إضطرابات النوم، تستخدم في صناعة الروائح العطرية والعطور ومستحضرات التجميل ومواد الزينة كما تستخدم في صناعة الحلويات، المنظفات و كمواد طبيعية مكسبة للرائحة والطعم. تتكون الزيوت الطيارة من التربينات الأحادية Monoterpenes والتربينات الثلاثية Sesquiterpenes، حيث يعتبر الإزوبرين Isoprene الوحدة الأساسية لبناء الزيوت الطيارة (الشحات؛ 1992)، (Bruneton; 1999). للزيوت الطيارة دور مهم تجاه النبات نفسه فهي تساعد على جذب الحشرات إلى الأزهار لإتمام عملية التلقح الخلطي كما تعمل كمواد طبيعية طاردة او قاتلة للآفات الفطرية والبكتيرية المسببة للأمراض النباتية. وتعمل على سرعة التام الجروح وتمنع سيولة العصير الخلوي منها خارجيا. (الحسيني وآخرون؛ 1990، حجاوي؛ 2004) (Iburg; 2006).وتستخدم الزيوت الطيارة في الصناعات الدوائية والغذائية ومستحضرات التجميل، كما تحظى باهتمام بحثي بما أظهرته من بعض مكوناتها من أنشطة حيوية، مثل النشاط المضاد للبكتيريا و الأكسدة. ويعتمد الحصول على الزيوت بجودة مناسبة على نوع النبات وتركيبه الكميائي والجزء المستخدم منه’ أضافة اليى طريقة الإستخلاص التي تتم فيه العملية. Kant and kumar, 2022 Katekar et al; 2023))

مشكلة البحث: Problem of Research

الإستعمال المكثف والطويل للأدوية الصناعية والتي من بينها المضادات الحيوية التي لها العديد من الأضرار الجانبية علي صحة الإنسان كالحساسية والتي أدت الي إكتساب المكروبات المسببة لأمراض المناعة بسبب تكوينها لطفرات ضدها (الجنابي والخفاجي؛2014) .لذلك إتجه الإنسان الي استخدام بدائل عن هذه الأدوية لتفادي تأثيرها الضار علي الصحه فوجد في إستخدم النباتات ومستخلصاتها فوائد كثيرة بمعني اخر العودة الي الطبيعة. ولذلك بدأت الكثير من شركات الأدوية في محاولة إنتاج أنواع من المستخلصات القائمة على مجموعة من الأعشاب الطبية المدروسة دراسة علمية بجرعات علاجية خالية من السمية (بركة والذكراوئ؛ 2012). فقديما كانت النباتات الطبية تستعمل بشكل مسحوق أو مغلي ولكن حديثا تطورت المستخلصات الي تحضير بعض الأشكال الصيدلانية مثل الصبغات، الخلاصات، الكبسولات والشربات وهذا يسهم بتقديم دواء يحتوي علي المكونات الفعالة بثمن بسيط (سلامة؛ 2018). الكثير من الأعشاب والنباتات التي

استعملت وما زالت تستعمل بكثافة في الطب الشعبي بدأت تتعرض للإختفاء أو ربما للإنقراض. ونظرا للمشاكل الناتجة عن إستخدام المضادات الحيوية إتجه العالم الي المركبات المستخلصة من النباتات لما لها من فوائد طبية وسهولة الحصول عليها وقلة تكلفتها. والتي تم انتشارها بشكل كبير في أواخر التسعينات من القرن الماضي بما عرف بالطب البديل. (1993; Eisenberg *et al*) استراتيجية منظمة الصحة العالمية (2002 -2005) استراتيجية وضعتها المنظمة في الطب الشعبي بينت فيها تعريفة وضروريته والتحديات التي يواجهها ونسبة إقبال العالم عليه، لقد لجأ العلماء في الآونة الأخيرة الي إجراء أبحاث علي النباتات للحصول علي علاجات طبيعية لتقوية المناعة وتقليل الأخطار الناجمة عن الإفراط في إستخدام المضادات الحيوية وما يترتب عنها من زيادة مقاومة الميكروبات لهذه المضادات المستخدمة بصورة مستمرة. وعليه قد توصلت النتائج انه جيد التأثير نسبتاً لقوة فاعليته علي البكتريا وخاصة التي تسبب التسمم الغذائي وبواسطته قد نتمكن من علاج الامراض المسببة بواسطة بكتريا *Salmonella SSP* من خلال النتائج وهذا يؤكد صحة إستخدامه من الشعب التشادي ويعتبر تجريب تقليدي صائب. لأن الدراسة الحالية أكدت ذلك كما سبقت دراسات أكدت ذلك من قبل مذكورة في هذه الدراسة.

اهمية البحث: Importance's of Research

يعد نبات الكرس (*Apium graveolens*) من النباتات العشبية التابعة للفصيلة الخيمية (Apiaceae) ويستخدم في الغذاء، كما يحظى بأهتمام في الدراسات المتعلقة بالنباتات الطبية والعطرية ' نظرا الي احتوائه علي مركبات كميائية نباتية ' لها فائدة في الطب ومن بينها الفلافونيدات والاحماض الفينولية والكومارينات و الزيوت الطيارة. وقد تناولت مراجعات علمية متعددة خصائصه الكميائية وأنشطته الحيوية المحتملة ' بما في ذلك التأثيرات المضادة للأكسدة والإلتهاب وبعض الانشطة المضادة لليكروبات (AL-Asmari et al;2017)

وتكتسب دراسة النباتات الطبية أهمية خاصة في جمهورية تشاد ' حيث تمثل المعارف التقلدية المرتبطة بأستخدام النباتات أحد الموضوعات المهمة للبحث الإثنوبوتاني. فقد وثقت دراسة Chahad وزملائه (2015) عددا من النباتات المستخدمة في الطب الشعبي بأقليم شرق تشاد ' موضحة تنوع الاجزاء النباتية المستعملة وطرق تحضيرها والأغراض العلاجية المرتبطة بها. وتؤكد هذه النتائج أهمية مواصلة هده الدراسات الميدانية لتوثيق النباتات الطبية المستخدمة لدي المجتمعات التشادية وتكمن أهمية هذا البحث في محاولة الحصول بالتحقق من مدى تأثير الزيت الطيار لنبات الكرفس ضد البكتريا التي لها أثر ضار علي الجهاز الهضمي وقد تم تحديد نوعين من البكتريا أكثر ارتباطا بتلك الامراض المتعلقة بالجهاز الهضمي مثل *Escherichia coli* و *Salmonella SSP* وطبق الزيت الطيار للكرفس عليها للتأكد من صحة إستخدامه تقليديا من ناحية الشعب التشادي في هذه الدراسة الحالية.

منطقة الدراسة:Study Aria

تقع جمهورية تشاد في وسط القارة الإفريقية ويحدها ستة من الشرق السودان ومن الشمال ليبيا ومن الغرب النيجير والكميرون ونيجيريا ومن الجنوب جمهورية أفريقيا الوسطى. تعتبر تشاد دولة داخلية لا تطل على البحر أو محيط خارجي ويخترق تشاد نهران موسمان هما لوغون وشاري يلتقيان في العاصمة انجمينا ويصبان في بحيرة تشاد الواقع في شمال غرب العاصمة انجمينا. .Encyclopaedia Britannica. (2023)

الهدف العام: Objective General

التحقق من مدي أهمية نبات الكرفس الطبية *Apium graveoLens* *بقياس* أثره الحيوي تجاه البكتريا *Salmonella Tifi and E. coli* وفقا لإستخدامه الشعبي كعلاج ضد التسمم الغذائي والأمراض المعوية المختلفة

الأهداف الخاصة بالدراسة: Specific Objective of the study

1. إستخلاص الزيت الطيار لنبات الكرفس *Apium graveoLens.*
2. التعرف علي التركيب الكيميائي للزيت الطيار لنبات الكرفس *Apium graveoL*
3. التحقق من أثر الزيت الطيار لنبات الكرفس *Apium graveoLens* ضد كل من بكتيريا *Salmonella Tifi and E.col*

إستخلاص الزيوت: Extraction of oils

يتم اختبار طريقة معينة لإستخلاص الزيوت من عضو نباتي معين تبعا لعدة إعتبارات أهمها التركيب الكيميائي للزيت الطيار، فعند إستخلاص الزيت من النبات يجب إختيار الطريقة التي تضمن الحصول عليه بحالته الطبيعية، دون حدوث أي تحلل أو تغيير في صفاته الكيميائية وتحديد العضو النباتي الذي يحتوي عليه الزيت الطيار ومكان وجود خلايا الزيت به ومدى حساسيته ،وسمك جدران هذه الخلايا، فطريقة إستخلاص الزيت من بتلات الأزهار، تختلف عن طريقة ,إستخلاصه من الثمار و الأوراق و الجذور وهكذا. كمية الزيت الموجودة في النبات تحدد الاستخلاص التي تناسبها، فإذا كانت نسبة الزيت ,ضئيلة يجب استخلاصه بطريقة المذيبات حتى لا نفقد هذه الكمية اذا ما استخدم طريقة التقطير البخاري عن طريق الماء مراعاة الجانب الاقتصادي في طريقة الاستخلاص وخصوصا على المستوى التجاري إذ يجب الحصول على كمية الزيت الموجودة في النبات بأكمله، وبأقل تكاليف ممكنة. و يعتبر وقت الجمع لمحصول النباتات الطبية العطرية وطرق معاملتها وإعدادها قبل عملية الإستخلاص من أهم العوامل التي تؤثر في الزيت الناتج سواء من الناحية الكمية أو من ناحية المواصفات النوعية للزيت وعموما يلاحظ أن النباتات العطرية التي نتحصل على الزيت من أوراقها وأزهارها لا تتحمل التخزين لفترات طويلة قبل استخلاص الزيت منها، في حين أن النباتات التي يستخرج الزيت من بذورها أو ثمارها فإنها تتحمل التخزين لمدة قد تصل إلى ستة أشهر.

أسس الاستخلاص: Principles of Extraction

العمليات الرئيسية التي يجب مراعاتها لإستخراج المواد الخام من النباتات العطرية هي التطاير والذوبانية وحجم وشكل الجزيئات المكونة للمادة والادمصاص.

الطرق الكلاسيكية: Classical Mouthed

1. **الإستخلاص بالتقطير البخاري: distillation Steam** تعتبر هذه الطريقة من أقدم الطرق المستعملة في إستخلاص الزيوت العطرية لسهولة إستعمالها وقلة تكلفتها وقصر مدتها الزمنية وهي تعتمد أساسا على خروج الزيت الطيار من أماكن تجمعه في تراكيبه الإفرازية داخل الأنسجة النباتية ثم تصاعده على هيئة غازية أو بخارية محمولا مع البخار المائي ثم مرورهما على وحدات التكثيف متحولا إلى خليط سائلي متكون من الزيت والماء ثم يتم فصلهما. (ketekar etal;2023)
2. **التقطيرالمائي:Hydro-distillation** وفقا لـ (Guenther; 1949) غالبا ما يتم الحصول على الزيوت الأساسية عن طريق التقطير المائي و هي طريقة مضبوطة لإستخلاص الزيوت الأساسية، وكذلك لمراقبة الجودة حيث يتم غمس المادة النباتية المراد إستخلاصها في الماء، ثم يتم اخضاع الكل للحرارة المرتفعة حتى الغليان فيحدث إنفجار للخلايا النباتية وتحرير الجزيئات العطرية وتتكثف مع بخار الماء. التقطير المائي يمكن أن يكون مع أو بدون إعادة تدوير للماء، ويسمى مبدأ إعادة التدوير في المختبر ويتم بواسطة جهاز الكليفنجر Clevenger ومدة التقطير المائي يمكن أن تتغير بشكل كبير وقد تصل لعدة ساعات وهذا يعتمد على المعدات المستخدمة و المواد النباتية المراد إستخلاصها، مدة التقطير لا تؤثر فقط على المردودية ولكن أيضا على تركيبة الزيت المستخلص وتستخدم هذه الطريقة في استخلاص الزيوت من البذور الأوراق والقشور للنباتات الجافة التي لا تتأثر بالغلي وتحتوي على نسبة عالية من الزيت الطيار ،هذه الطر يقة تحتاج وقت طويل وتعطي كمية قليلة من الزيت الطيار، على الرغم من أن هذه الطريقة سهلة وغير مكلفة وبسيطة إلا أن لها العديد من العيوب مكونات الزيت في الغالب إسترات حساسة للتحلل المائي بينما المكونات الأخرى مثل الهيدروكربونات أحادية التربين و الألدهيدات قد تتعرض للبلمرة (نظرا لأن الرقم الهيدروجيني للماء غالبا ما ينخفض أثناء التقطير ويسرع تفاعلات التحلل المائي) وقد تميل المكونات الأوكسيجينية مثل الفينولات إلى الذوبان في الماء الراكد لذا لا يمكن إزالتها بالكامل عن طريق التقطير نظارا لأن عملية التقطير بالماء تميل إلى أن تكون عملية صغيرة يتم تشغيلها بواسطة شخص أو شخصين فإن تراكم الكثير من الزيت يستغرق وقت طويلا، لذلك غالبا ما يتم خلط الزيت عالي الجودة بزيت ذي نوعية سيئة. التقطير بالماء هو عملية أبطأ من التقطير بالماء والبخار أو التقطير بالبخار المباشر(ketekar etal;2023)
3. **الإستخلاص بالجرف البخاري: Steam Extraction** هي إحدى الطرق الأساسية للحصول على الزيت الأساسي وفي هذه التقنية توضع المادة النباتية في أوعية شبكية في معزل عن الماء، بطريقة تسمح لبخار الماء أن يتخللها خلال مرور البخار على المادة النباتية، بحيث تتفجر الخلايا و تطلق الزيت العطري الذي يتبخر تحت تأثير الحرارة ويتصاعد الزيت العطري مع بخار الماء ليتكاثف في المكثف ويتحول إلى الحالة السائلة، في الأخير يتم الحصول على طورين سائلين غير ممتزجين طور مائي وطور عضوي يمثل الزيت
4. **الإستخلاص بواسطة الماء والبخار معا:Hydro –steam distillation** تعتمد هذه الطريقة من الاستخلاص على وضع النبات في الماء دون غمره، ومبدأ هذه الطريقة مشابه لطريقة الاستخلاص السابقة والضغط في هذه الطريقة ثابت لا يزيد عن الضغط الجوي ودرجة الحرارة لا ترتفع عن درجة غليان الماء. c 100تختلف هذه الطريقة في وجود حامل شبكي ضمن الجهاز يحمل المادة النباتية ويتم الحصول على كمية أكبر من الزيت من الطريقة السابقة تعتبر هذه الطريقة أفضل من التقطير المائي وهي أقل تكلفة، وتستعمل في فصل الزيت من الحبوب والأوراق والسيقان الخشبية، على أن تكون تعبئة جهاز التقطير مثل طريقة البخار ،هذه الطريقة تعتبر أقل تكلفة من طريقة البخار فقط .يخرج الماء المقطر في أنابيب التكثيف وعلى سطحه طبقة من الزيت اذا كانت كثافته اقل من كثافة الماء مثل زيت النعناع وزيت الكراوية أو تكون في القاع إذا كان الزيت أثقل كثافة من الماء مثل زيت القرفة أو زيت القرنفل ويتم فصل الزيت عن الماء في أواني استقبال خاصة يختلف شكلها بإختلاف كثافة الزيت الناتج. وفي كلتا الحالتين يعود الماء المقطر مرة أخرى للوعاء لإستخلاص كميات أخرى من الزيت لأن استعماله مرة أخرى يزيد من كفاءة عملية التقطير. أما الماء المقطر فهو ذو أهمية اقتصادية ويباع في الأسواق باسم ماء الورد، وماء النعناع. (ketekar et al; 2023)
5. **الإستخلاص بالمذيبات العضوية: Organic Solvents Extraction** الاستخلاص بالمذيبات هي تقنية تستخدم على نطاق واسع في كل التطبيقات الصناعية والمختبرات يتضمن مجموعة متنوعة من التقنيات مثل الاستخلاص صلب – سائل وإستخلاص سائل – سائل بالمذيبات نظرا لأهمية الزيوت العطرية في ميدان صناعة العطور، ظهرت زيوت عطرية غالية الثمن يطلق عليها اسم زيوت طبيعية وهذه لا تستخلص بطرق التقطير وإنما بطريقة الإستخلاص بالمذيبات العضوية حيث يكون فيها الزيت مطابقا تماما لحالته الموجود عليها في النبات أي زيت طبيعي تطبق هذه الطريقة على النباتات التي تحتوي على نسبة منخفضة من المواد العطرية تعتمد طريقة الاستخلاص سائل- سائل على توزيع المذاب بين مذيبين غير قابلين للإمتزاج يكون احداهما مائيا واخر عضويا وان المذاب الذي يذوب في كل من الطورين يتوزع بينهما بنسبة معينة ويتم الوصول الى حالة الإتزان.(Bitwell et al 2023)

6. **الاستخلاص بالتحلل الانزيمي: Enzyme-Hydrolysis Extraction يتم** عصر النسيج النباتي للتخلص من الزيوت الثابتة أولا ثم ينقع النبات المعصور في الماء في إناء محكم القفل لمدة 2 إلى 3 أيام وبذلك يتم تحويل الجليسريدات إلى مواد عضوية ثم يستخلص الزيت الطيار بأحدى طرق التقطير السابقة.
7. **طريقة الاستخلاص بالدهون على البارد: Cold –Fat Extraction Method في** هذه الطريقة يتم الاستخلاص من الأزهار عن طريق ملامسة الأزهار للدهون الحيوانية، توزع الدهون في إطار خشبي ثم تمتص الدهون الزيت العطري للزهرة، تتكرر هذه العملية لعدة أيام حتى يتم تشبع الدهون بالزيت العطري تسمى هذه الدهون بالمراهم العطرية بعد ذلك يفصل الزيت العطري عن الدهون بواسطة غسل المرهم بالكحول .هذه العملية مخصصة فقط للنباتات الحساسة للغاية مثل الياسمين والبنفسج، ويكون مردود العملية ضعيفا.
8. **طريقة الاستخلاص بالدهون على الساخن: Hot –Fat Extraction Method** هي طريقة إستخلاص تستخدم للنباتات الأقل هشاشة مثل الورد أو زهرة البرتقال أو الميموزا التي لا يمكن إستخلاصها على البارد و يتم نقع الأزهار في دهون نقية عند 60 درجة م وتترك لتنقع لمدة يومين أو ثلاثة ثم يترشيح الخليط لفصل الأزهار ويتم الحصول علي الدهون العطرية بعد ذلك يفصل الزيت العطري عن الدهون العطرية بواسطة غسل ا لمرهم بالكحول إن هذه الطريقة تقليدية وغير مستعملة بكثرة بسبب مردودها الضعيف، إنتشار الزيت العطري في الشحوم بطيء من جهة، ومن جهة أخرى يجب تجديد بتلات الأزهار عدة مرات من أجل الحصول على مرهم عطري مركز.
9. **الإستخلاص بالسوكسليت: Soxhlet Extraction يتلخص** مبدأ عمل الجهاز في تسخين المذيب الموجود في حوجلة الجهاز حتى الغليان ليصعد البخار عبر قناة خاصة، ليصل إلى مكثف مائي مرتد فيتكثف ويهبط إلى الغرفة الرئيسية حيث توجد العينة النباتية فتنقع بالمذيب الدافئ لمدة زمنية حتى يصل المذيب في الغرفة إلى مستوى محدد ثم يندفع عن طريق أنبوبة ملتوية ملاصقة للغرفة الرئيسية ليعود إلى الحوجلة ساحبا معه المواد الكيميائية المذابة فيه، وهكذا يكون المذيب قد أنجز دورة كاملة، وتتكرر هذه العملية حتى نهاية الاستخلاص.
10. **الانتشار المائي: hydro-diffusion تعتمد** هذه الطريقة على بخار الماء المنخفض (0.15.02 بار) الذي يخترق الكتلة النباتية من الأعلى إلى الأسفل، المركبات المتحصل عليها بهذه الطريقة مشابهة للمركبات المتحصل عليها بطريقة التقطير المائي، إلا أن هذه الطريقة تمتاز بربح الوقت والطاقة وتحافظ غلى عدد كبير من المواد التي تفقد بالحرارة(Bruueton1999)

الطرق الحديثة للإستخلاص: Method innovates

ترتبط عيوب التقنيات التقليدية بمكونات الزيوت العطرية، والتي تخضع للتغيرات الكيميائية بسبب درجات الحرارة العالية، وبالتالي فإن جودة الزيوت العطرية المستخرجة تتضرر بشكل خاص إذا كان وقت الاستخلاص طويلا، وبالتالي فمن المهم أن تحافظ طريقة الاستخلاص على التركيب الكيميائي للزيت العطري، كما يجب أن تقلل تقنيات الأستخلاص الجديدة من وقت الإستخلاص واستهلاك الطاقة واستخدام المذيبات.(Da Silva, et al 2022)

1. **الاستخلاص بالموائع فوق الحرجة: Supercritical Fluid Extraction(SFE)** يستخدم في هذه الطريقة الماء لاستخلاص الزيوت العطرية، حيث يتم الوصول إلى حالته دون الحرجة عندما يكون الضغط أعلى من الضغط الحرج، عند درجة حرارة أقل من درجة الحرارة الغرفة، وفي هذه الحالة يعتبر الماء وثنائي أوكسيد الكربون من أكثر المواد المستخدمة على نطاق واسع لإستخلاص الزيوت العطرية. إن استخلاص الزيوت العطرية بواسطة الماء في حالته دون الحرجة، يعد بديلا قويا لأنه يمكننا من إستخلاص الزيت بسرعة باستخدام درجات حرارة منخفضة، الأمر الذي يجنب تغير مكونات الزيت، بالإضافة إلى بساطة هذه الطريقة وانخفاض تكلفتها. ومن أهم مزايا هذه التقنية على تقنيات الاستخلاص التقليدية هي :وقت الاستخلاص الأقصرو جودة الزيت الناتج كما تعد تقنية متوافقة بيئيا. Da) Silva, et al 2022)
2. **الاستخلاص بإستخدام CO2في حالته الحرجة: Supercritical Carbon Dioxide Extraction Method** :يتم الحصول على CO2 في حالته دون الحرجة، عندما تكون درجة الحرارة بين (55-31مº)والضغط مابين MPA 0.5-7.4 وفي ظل هذه الظروف فإن ثاني أكسيد الكربون يمثل مذيب غير قطبي، تتجنب هذه الطريقة الأخطاء الملحوظة في التقطير بالبخار بسبب ارتفاع درجة الحرارة ووجود الماء، وفقا لتشن وزملائه 60 فإن الزيوت التي تم الحصول عليها بواسطة هذه التقنية مشابهة جدا لتلك المواد الخام النباتية الطازجة، علاوة على ذلك، فإن جودة تلك الزيوت التي تم الحصول عليها بواسطة ال CO2 في الحالة دون الحرجة أفضل بكثير من تلك الزيوت التي تم الحصول عليها بواسطة الماء دون الحرج.(Mungwari et al 2025)
3. **الكروماتوغرافيا الغازية المرفقة بمطيافية الكتلة: Gas Chromatography –Mass Spectrometry (GC-MC)** هي تقنية تجمع بين استخدام كروماتوغرافيا الغاز وقياس الطيف الكتلي. يمكن لقياس الطيف الكتلي اجراء تحليل نوعي فعال، ولكنه غير قادر على تحليل المركبات العضوية المعقدة، في حين أن الكروماتوغرافيا هي طريقة فصل وتحليل فعالة للمركبات العضوية وهي مناسبة بشكل التحليل الكمي للمركبات الكيميائية العضوية، إلا أن التحليل النوعي أكثر صعوبة، لذلك فان المزيج الفعال لهاتين التقنيتين سيوفر أداة تحليل نوعية وكمية فعالة للمركبات العضوية المعقدة وتتم بواسطة جها زGC- MS

- **مكونات جهاز: Component of GC-MS GC-MS** جهاز الكروماتوغرافيا من النموذج Varian CP-3800مزود بعمود شعري(DB-5) طوله مطلي بمعدن رقيق سمكه 0.25مكرومتر، ومتصل بجهاز مطياف الكتلة منوع Varian Saturn 2000حيث يكون مزود بكاشف يقدر مطيافية وكتلة كل مركب من التأين.
- **الشروط التجريبية :Experimental Condition درجة** حرارة الفرن مبرمجة في 60°C- 240 °C لتبخير العينة. ينتقل غاز الهيليوم الخامل عبر العمود بسرعة 1مم في الدقيقة، يتم حقن كمية 0.2 مكرومتر من عينة الزيت الذي يكون منحل في الهكسان 10 %
- **الكروماتوغرافيا السائلة العالية الاداء: HPLC** تستخدم لفصل المركبات وتقديرها عند توافر طريقه تحليلية مناسبة.
- **الكروماتوغرافيا السائل المقترنة بمطياف الكتلة (LC-MS)** تستخدم للكشف عن مجموعة واسعة من المركبات وتوصيفها.
- **الرنين المغناطيسي النووي (NMR)** يستخدم للمساعدة في تحديد البنية الكيميائية للمركبات المعزولة. ويعتمد أختبار التقنية على طبيعة المركب وخصائصه الكيميائية' كما ينبغي التمييز بين الكشف المبدئي عن مجموعة كميائية والتأكد الد قيق لهوية مركب محدد..(Pheko - ofitlhile &Makhzoumi, 2024)

الدراسات السابقة التي أجريت على نبات الكرفس:

تنص الدراسات ت الكرفس يحتوي على مجموعات متنوعة من المركبات الفينولية والفلافونيدات والكومارينات والزيوت الطيارة تمتلك نشاطا مضادا للأكسدة والميكروبات الا أن قوة هذا النشاط تختلف باختلاف الجزء المستخدم ونوع المذيب المستخدم وطريقة الاستخلاص وتركز المستخلص ونوع البكتريا المختبرة كما يتبين ان إستخدام تقنيات التحليل الحديثة متل HPLC, GC-MS, UPLCيساعد في تحديد المركبات الكيمائية الموجودة في المستخلصات النباتية. كما أشار(.Gao, et al 2025) ان نبات الكرفس من خلال الأبحاث المتعلقة ببذور الكرفس انه يمتلك مركبات نشطة بايولوجيا لها تأثير مضاد للميكروبات ولها بعض التأثيرات الدوائية بجانب قيمتها الغذائية. كما نصت دراسة أخري ان النتائج التي تصلت من أستخلاص الزيت اللطيار لنبات الكرفس الذي عن طريق التقطير المائي وحللت مكوناته بأستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز المقترنة بمطياف الكتلة (GC-MS) أن مركب Isocinidilide كان مكون رئيسيا للزيت الطيار بنسبة بلغت 40.1% كما أظهر نشاطا مضادا للبكتريا وكان تأثيره أقوى على البكتريا الموجبة الغرم مقارنة ببعض البكتريا سالبة الغرام ومنها*Escherichia coli* . (*Bethesda,*2021)

طرق ومواد البحث: Materials and Methods

جدول رقم (1): المواد والأدوات

رقم	المواد	الادوات والاجهزة
.1	ماء مقطر	اكياس زجاجية
.2	الهكسان العادي	البالونة أسمها SECHAGA
.3	محلول هيدروكسيد البوتاسيوم	اسطوانة سعة 100 ملي ليتر
.4	محلول فينول فيتالين	علبة منشفة او مجففة
.5	هيدروكسيد البوتاسيوم	اكياس بيشير
.6	الكلورفورم	الميزان الحساس
.7	الميثانول	جهاز التقطير البخاري
.8	مسحوق بدرة من نبات الكرفس (جزور،سيقان،اوراق)	فرن + حضانة
.9		علبة ماترا
.10		جهاز SOXhlet
.11		جهاز(HPLC)
.12		مقياس استخراج العينات
.13		جهاز التبريد المائي وانابيب التبريد

الطرق: Methods

أ. **تحضير العينة النباتية: Preparation of Sample**

1. تم الحصول على نبات الكرفس من ضفاف نهر شاري عبر السوق المركزي لشراء الخضروات.
2. نظفت العينة النباتية بالماء وقطعت الي أجزاء (جزور، سيقان، أوراق).
3. تجفيف أجزاء العينة في الظل داخل القرفة طبيعيا.
4. طحنت أجزاء العينة بعد التجفيف.
5. حفظت أجزاء العينة بعد الطحن في أكياس بلاستيكية مفردة.

ب. **إستخلاص زيت نبات الكرفس: Oil Extraction of*Apium graveoLens***

وزنت ثلاثة دوارق فارغة لجهاز سوكسليت Soxhlet extractorوأضيفت لها مضادات الفوران إخذ الهيكسان كمذيب عضوي لإستخلاص الزيت من الأنسجة النباتية لنبات الكرفس وفقا لطريقة AOAC (2019) وضعت العينات الموزونة في حوامل وغطيت تماما بقطن لمنع التسرب للعينة وربطت الحوامل بالمكثفات المرتبطة بتيار مائي مستمر واضيفت 300

مل من الهيكسين الي العينات زودت الدوارق بالكهرباء لبدأ الإستخلاص في ميقات زمني موحد واستمرت عملية الإسخلاص 8 ساعات ثم كثف المذيب كررت التجربة ثلاث مرات وسكبتت العينات الزيتية المستخلصة في أوعية صغيرة قاتمة اللون وحفظت في الثلاجة لحين استخدامها.

قدرت نسبة الإستخلاص بالقانون التالي:

نسبة الاستخلاص = (وزن الدورق والزيت –وزن الدورق فارق /وزن العينة) X100

ت. **الاختبار الحيوي لزيت نبات الكرفس*Apium graveoLens*ضد البكتيريا: تم** اختيار نوعين من البكتريا هما السالمونيلا تايفي وأشريشيا كولاي ونفذ العمل في معمل مركز الخير بإنجميناء جمهورية تشاد.

ث. **تحضير الوسط الغذائي: Culture Medium preparation وزنت** 56جرام من مرق الأجار المغذي وأذيبت في 2لتر من ماء مقطر ووضعت في حمام مائي عند 100 درجة مئوية حتى تجانس الوسط الغذائي. عقم الوسط الغذائى المتجانس بواسطة الأوتوكليف (المعقم البخاري) في درجة 121م تحت ضغط 5 رطل لمدة 20 دقيقة ثم أخرج من جهاز التعقم ليبرد حتى درجة 47م ثم صب في اطباق بتري نظيفة ومعقمة.

ج. **تزريع النمو البكتيري:Bacterial culture Growth** لقحت نصف أطباق البتري المعقمة الوسط الغذائي بواسطة أبرة تلقيح ذات العقدة من مزرعة بكتيرية نقية من الاشريكية القولونية والنصف الاخر لقحت من مزرعة نقية أخرى لبكتيريا التسمم الغذائي. وضعت الأطباق الملقحة بالبكتريا في الحضانة لمدة ال 24 ساعة في درجة حرارة القرفة وشوهدت المستعمرات في اليوم الثاني.

ح. **تخفيف المزرعة البكتيرية: Bacterial culture Dilution وزنت** 0.09 جرام من كلوريد الصوديوم وأذيبت في 100 مل ماء مقطر ثم أخذ مقدار ملعقة صغيرة من بكتيريا الأشريكية القولونية وأضيفت الي المحلول الملحي وكررت نفس الطريقة مرة أخرى مع أخذ ملعقة صغيرة من بكتيريا ا لتسمم الغذائي.

أثر زيت نبات الكرفس على النشاط البكتيرى: Effect of *Apium graveoLens* Oil on Bacterial Activity

- أضيفت المزرعة البكتيرية المخففة من كل نوع الى الوسط الغذائي المحضر لها من قبل وفق الطريقة أعلاه وصبت في أطباق البتري وخرمت بواسطة الخرامة ذات القطر ال 8 ملليتر وكان كل طبق به 5 خفيرات او أخرام.
- ملئت كل 4 حفيرات بمستخلص الزيت المذاب في الميثانول بنسة 1:4 ذو حجم 2مل في 8مل ميثانول في كل طبق والخرم الأخير ملئ بماء مقطر وأعتبر كضابط ووضعت الأطباق بعد ذلك في الحضانة لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة37م°.
- قيست المسافة التي إنتشر فيها المستخلص الزيتي بواسطة القدمة وسجلت النتائج كمتوسطات.

النتائج والمناقشة: Results & Discussion

النتائج:Results

جدول رقم (2): نسبة متوسط احجام الزيت الناتج من الإستخلاص للأنسجة النباتية. وزن الدوراق المستخدمة + نسبة متوسط احجام الزيت الناتج من الإستخلاص للأنسجة النباتية.

نوع النسيج	وزن النسيج /جرام	وزن الدورق فارق/جرام	وزن الدورق والزيت /جرام	صافي وزن الزيت المستخلص/جرام
جزور	5	4.40	12.7475	8.3475
سيقان	5	4.68	13.0425	8.3625
اوراق	5	4.78	13.23	8.45

متوسط حجم الزيت المستخلص بالمليجرامات من العينات النباتية المعلومة الوزن أعلاه:

- نسبة الزيت الناتج من الجزور 1.669=12.745-4.40/5
- نسبة الزيت الناتج من السيقان 1.6725 =13.0425-4.68/5
- نسبة الزيت الناتج من الاوراق1.69 = 5/ 78.13.23-4

جدول رقم (3): الأحماض الدهنية لنبات الكرفس *Apium graveoLens*

الرقم	الحمض الدهني
1	البالمتيك
2	الأوليك
3	الستاريك

جدول رقم (4): الوزن الصافي للزيت في تكرار التجارب في أنسجة النبات المختلفة

التكرار / الجزء النباتي	1	2	3	4
الاوراق	8.46	8.41	8.44	8.49
الجزور	8.35	8.23	8.33	8.48
السيقان	8.42	8.31	8.21	8.51

كمية الزيت بالمل/ جم

جدول رقم (5): أثر الزيت للنبات علي البكتيريا خلال 24 ساعة للأنسجة المختلفة

حساب البكتيريا	1	2	3	4
الاوراق	نصف القطر5 كامل10	نصف الفطر6 كامل 12	نصف القطر 7 كامل 14	نصف القطر 8 كامل16
الجزور	نصف القطر5.5 كامل11	نصف القطر 6.7 كامل 13.4	نصف القطر 7.3 كامل 14.6	نصف القطر8.5 كامل 17
السيقان	نصف القطر3.8 كامل 7.6	نصف القطر4 كامل8	نصف القطر 4.2 كامل 8.4	نصف القطر5.2 كامل 10.2

العمودين 1و2 يمثلان التأثير علي البكتريا القولونية و 3و4هما التأثير علي بكتريا التسمم الغذائي.

المناقشة: Discussion

- الجدول (2) يوضح خام الزيت الطيار الناتج من الأنسجة النباتية المختلفة (الأوراق' السيقان والجزور) لنبات الكرفس Apium *graveoLens* وحللت النتائج الخاصة نسب الزيت عن طرق اخذ المتوسطات لإستخراج نسب محتوي الزيت في أجزاء النبات المختلفة وفقا للجدول رقم (2) حيث كانت نسبة محتواه أعلى في الأوراق وربما يعزى ذلك لكثرة الشعيرات الغدية والقنوات الإفرازية في الاوراق أكثر من تواجدها في الساق وإنعدام الشعيرات الغدية في الجذر بل الزيت الناتج منه مفزر من القنوات الإفرازية فقط حقيقة تشريحية. كما أوضح الجدول (2) أوزان الزيت المستخلص. تم تحليل نتائج التجارب الحيوية بواسطة التحليل الإحصائي (SPSS) وبجانب اخر قد تم تحليل الزيت كيميائيا لمعرفة مكوناته بإستخدام جهاز ال(HPLC) وعرضت النتائج في الجداول التالية .(4) و (5)
- الجدول (4): يوضح نتائج الزيت المستخلص من نبات الكرفس *Apium graveoLens* بواسطة جهاز سوكسليت وحللت كيميائيا عن طريق المعايره بجهاز الكروماتوغرافيا السائل عالية الدقة HPLC من أجل التعرف علي المركبات المكونة له حيث أشارت النتائج الى وجود ثلاثة أحماض دهنية فقط متمثلة في حمض البالمتيك والأوليك وحمض الستاريك ونستنتج أن زيت الكرفس قليل المحتوي من ناحية الأحماض الدهنية. وهذا يوافق الدراسات السابقة التي ذكرت أن نبات الكرفس يقلل نسبة الكلسترول في الدم لأنه قليل المحتوى من الدهن لذا يجب أستخدامه للتخصيص وتقليل نسبة الكلسترول في الدم ودراستنا تدعم النتائج السابقة الاتية الذكر لقد أجريت دراسة بهدف معرفة تأثيرالمستخلص الكحولي لأوراق نبات الكرفس علي تركيز بعض المعايير الكيوموحيوية في الدجاج حيث تم إستخدام طيرا من دجاج اللحم تراوحت أعمارها بين (55-65) يوم وقسمت الحيوانات عشوائيا الي مجموعتين .مجموعة السيطرة التي جرعت (1 مل) من الماء المقطر يوميا طيلة مدة التجربة البالغة أسبوعين. ومجموعة المعاملة التي جرعت (10 ملغم\ كغم) من مستخلص الكحولي لأوراق نبات الكرفس مذابة في 1 مل من الماء المقطر أخذت عينات الدم من المجموعتين قبل وبعد انتهاء مدة التجربة لغرض إجراء الفحوصات الكيموحيوية للبروتين الكلي، الكولسترول والكليتسيريدات الثلاثية (أظهرت نتائج الدراسة حصول انخفاض معنوي 0.05 في تركيز الكولسترول والبروتين الدهني واطئ الكثافة لدي المجموعة المعاملة بالمستخلص الكحولي لأوراق نبات الكرفس. كما أظهرت نتائج الدراسة حصول ارتفاع معنوي 0.05 في تركيزالبروتين الكلي لدي المجموعة لم تظهر الدراسة تغيرات معنوية في تركيز البروتين الدهني وتركيز الكليسريدات الثلاثية. (الغنامي والليباوي، 2011) الجدول (5) يصف الاثر الكيمو حيوي من خلال قياس مدى إنتشار الزيت المستخلص من الأجزاء النباتية المختلفة على النمو البكتيري لكل من بكتريا الإستريشية القولونية والسالمونيلا عبر الاطباق المزرعة من خلال القياسات المسجلة بواسطة القدمة والتي قدرت بوحدة السنتمتر وحللت النتائج بواسطة التحليل) وتوصلت النتائج الي ان الزيت فعال ومؤثر جيد خاصة تجاه بكتريا السالمونيلا التي تسبب التسمم الغذائي حيث نجد أثر إنتشار الزيت الطيار لنبات الكرفس سجل نتائج جيدة حيث لوحظ مدى أنتشار الزيت المستخلص من أنسجة كل من الأوراق والجزور كان أكبر من مدى إنتشار الزيت الطيار المستخلص من أنسجة الساق كما ان أنتشارهما في النمو البكتيري للسالمونيلا كان أكبر من إنتشارهما تجاه الإستريشية القولونية. كما لوحظ تشابه وتقارب مدى الإنتشار لأنسجة الأوراق وأنسجة الجزر بالرقم من إختلاف الكميات المتحصل عليها من الأستخلاص حيث نجد كمية الزيت المستخلصة من الجزور كانت أقل من الكميات المستخلصة من الأوراق والسيقان. ولكن الجرعات المطبقة في الإختبار الحيوى كانت مأخوذة بنسب متساوية لكل

الأنسجة (أوراق سيقان وجزور) في التجارب الحيوية. ويتضح أن الزيت الطيار لنبات الكرفس له قوة تثبيط جيدة وممتازة وبنسب معنوية عالية ضد النمو البكتيري خاصة تجاه بكتريا التسمم الغذائي من خلال النتائج وتحليلها. وهذا يتفق مع الدراسات السابقة الذكر. كما توصلت دراستنا الحالية علي أن الزيت الطيار يحتوي على ثلاثة أحماض دهنية عرفت بواسطة جهاز ال HPLC وعرضت في الجدول (4) ولقد تحصل عليها الباحثين (Salimi et al; 2022) من قبل من ضمن المركبات التي حللت بجهاز ال GC- MC للزيوت التي استخلصت من بذور الكرفس وكانت عبارة عن مركبات تتبع عائلة التربينات ومشتقاتها وكانت عبارة عن الليمونين' السيلينين' البيتا سلينين' الكاريوفيلين' والأبيول والسيدانوليد وتختلف النسب المئوية لهذه المركبات بأختلاف الجزء النباتي والمنشأ الجغرافي وطريقة الإستخلاص كما تم الابلاغ عن وجود أحماض دهنية أخرى بجانب التي توصلت له دراستنا الحالية مثل حمض اللينوليك وحمض الالفا لينوليك وكما تم العثور على حمض البتروسيليك في الزيت الثابت لبذور الكرفس وعن طريقه يتم التمييز بين الزيت الثابت والطيار لنفس النبات.

تجارب اثرإنتشارالزيت الطيار لنبات الكرفس علي النمو البكتيري لكل من بكتريا*Escherichia coli* وبكتريا السالمونيلا:

جدول رقم (6): التجربة الأولىA قياس إنتشارالزيت الطيارلنبات الكرفس علي نمو بكتيريا ال *Escherichia coli*

الأوراق	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	الجزور	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	السيقان	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة
	4	4.73	5.100		6	4.47	5.00.23		5	4.84	5.2400
وزن الزيت الصافي	0.084			وزن الزيت الصافي	0.083			وزن الزيت الصافي	0.084		
انتشار الزيت	نصف القطر 5 كامل 10			انتشار الزيت	نصف القطر 5.5 كامل 11			انتشار الزيت	نصف القطر 3.8 كامل 67.		

جدول رقم (7): التجربة الثانية B قياس إنتشار الزيت الطيار لنبات الكرفس علي نمو بكتيريا ال ***Escherichia coli***

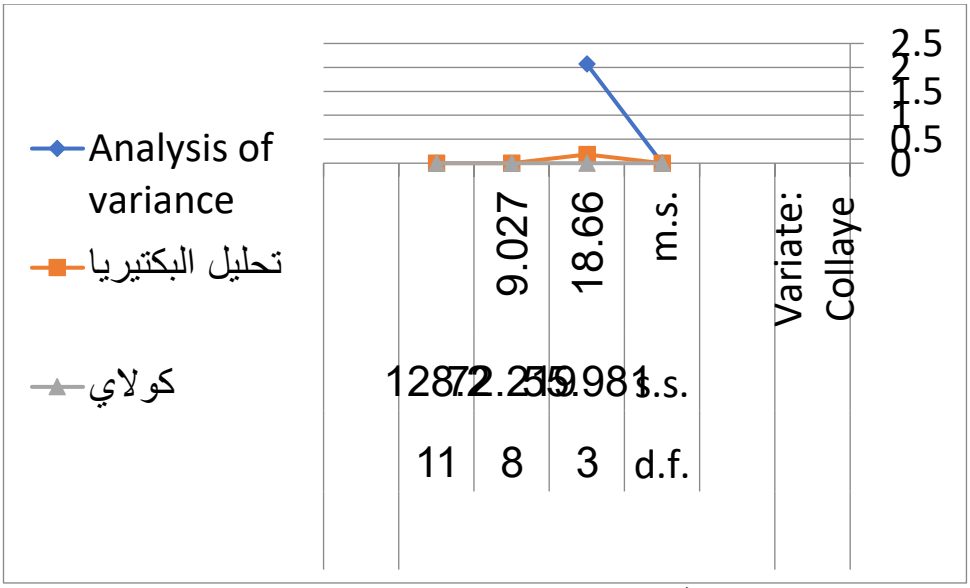
الأوراق	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	الجزور	الرقم	وزن الدور ق	وزن الدورق مع العينة	السيقان	الرقم	وزن الدورق	وزنن الدورق مع العينة
	4	4.68	5.100		6	4.41	5.00.17		5	4.81	5.2100
وزن الزيت الصافي	0.83			وزن الزيت الصافي	0.82			وزن الزيت الصافي	0.84		
انتشار الزيت	نصف القطر 6 كامل 12			انتشار الزيت	نصف القطر 6.7 كامل 13.4			انتشار الزيت	نصف القطر 4 كامل 8		

جدول رقم (8): التجربة الثالثة C قياس إنتشار الزيت الطيار لنبات الكرفس علي نمو بكتيريا *Salmonella Tifi*

الأوراق	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	الجزور	الر قم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	السيقان	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة
	4	4.61	4.98		6	4.18	5.00.13		5	4.49	5.1500
وزن الزيت الصافي	0.82			وزن الزيت الصافي	0.83			وزن الزيت الصافي	0.84		
انتشار الزيت	نصف القطر 7 كامل 14			انتشار الزيت	نصف القطر 7.3 كامل 14.6			انتشار الزيت	نصف القطر 4.2 كامل 8.4		

جدول رقم (9): التجربة الرابعة D قياس إنتشار الزيت الطيار لنبات الكرفس علي نمو بكتيريا *Salmonella Tifi*

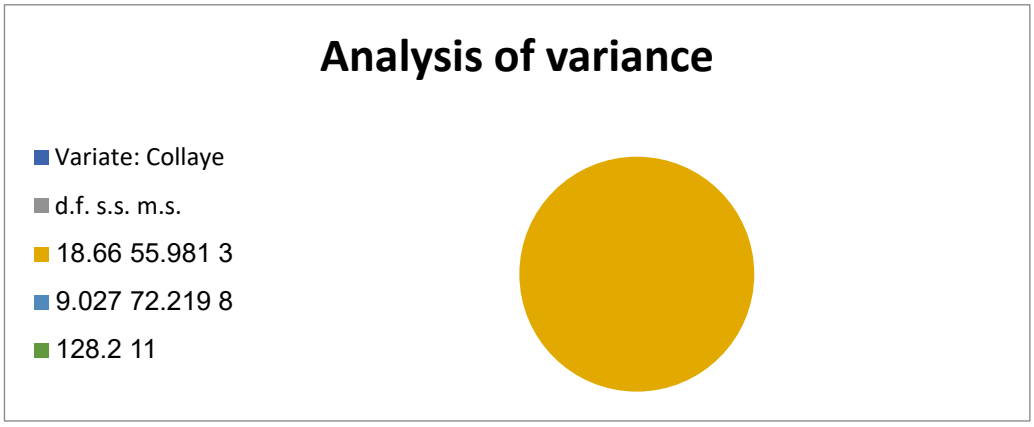
الأوراق	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	الجزور	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة	السيقان	الرقم	وزن الدورق	وزن الدورق مع العينة
	4	4.82	5.132		6	4.80	5.124		5	4.84	141.5
وزن الزيت الصافي	0.85			وزن الزيت الصافي	0.84			وزن الزيت الصافي	0.84		
انتشار الزيت	نصف القطر8 كامل 16			انتشار الزيت	نصف القطر8.5 كامل 17			انتشار الزيت	نصف الفطر 5.2 كامل10.2		



شكل رقم (1): تحليل بكتيريا *Escherichia coli*

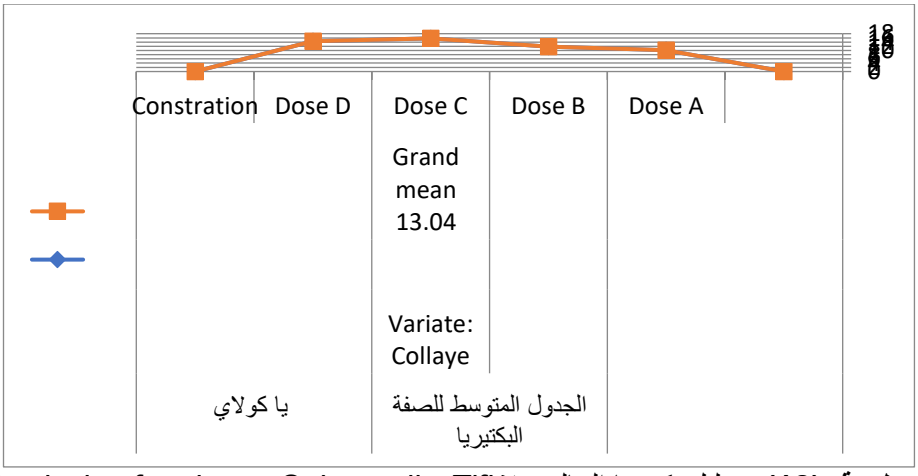
جدول رقم (10): تحليل البكتيريا *Escherichia coli*

عمود6	عمود5	عمود4	عمود3	عمود2	عمود1
كولاي	تحليل البكتيريا	Analysis of variance			
			Variate: Collaye		
Source of variation	F pr.	v.r.	m.s.	s.s.	d.f.
Constration	0.183	2.07	18.66	55.981	3
Residual			9.027	72.219	8
Total				128.2	11



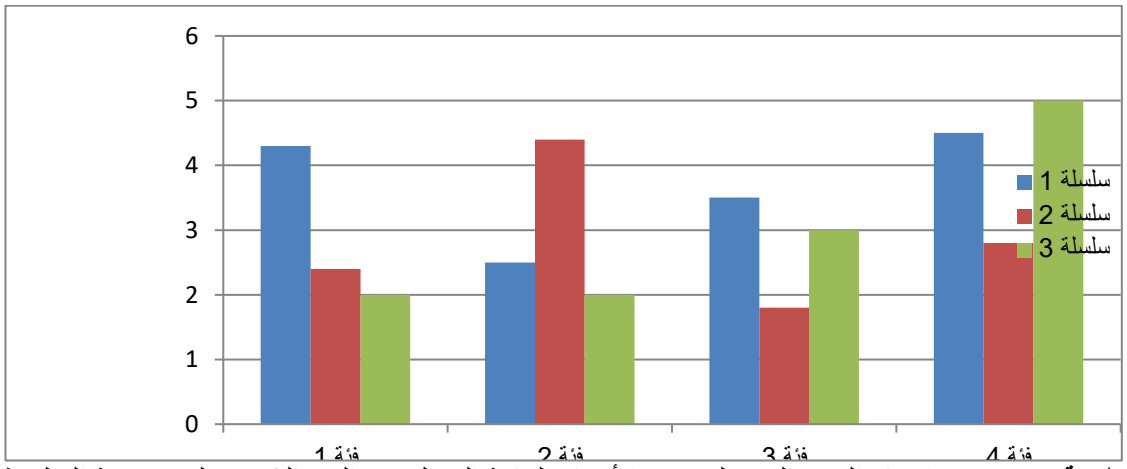
جدول رقم (11): تحليل تأثير إنتشار الزيت على بكتيريا التسمم الغذائي *Salmonella Tifi*

عمود8	عمود7	عمود6	عمود5	عمود4	عمود3	عمود2	عمود1
			تحليل البكتيريا السالمونيلا		Analysis of variance		
			Variate: Salmonella				
Source of variation		F pr.	v. r.	m. s.	s. s.	d. f.	
	Constration	0.285	1.51	13.134	39.403	3	
	Residual			8.713	69.7	8	
	Total				109.102	11	



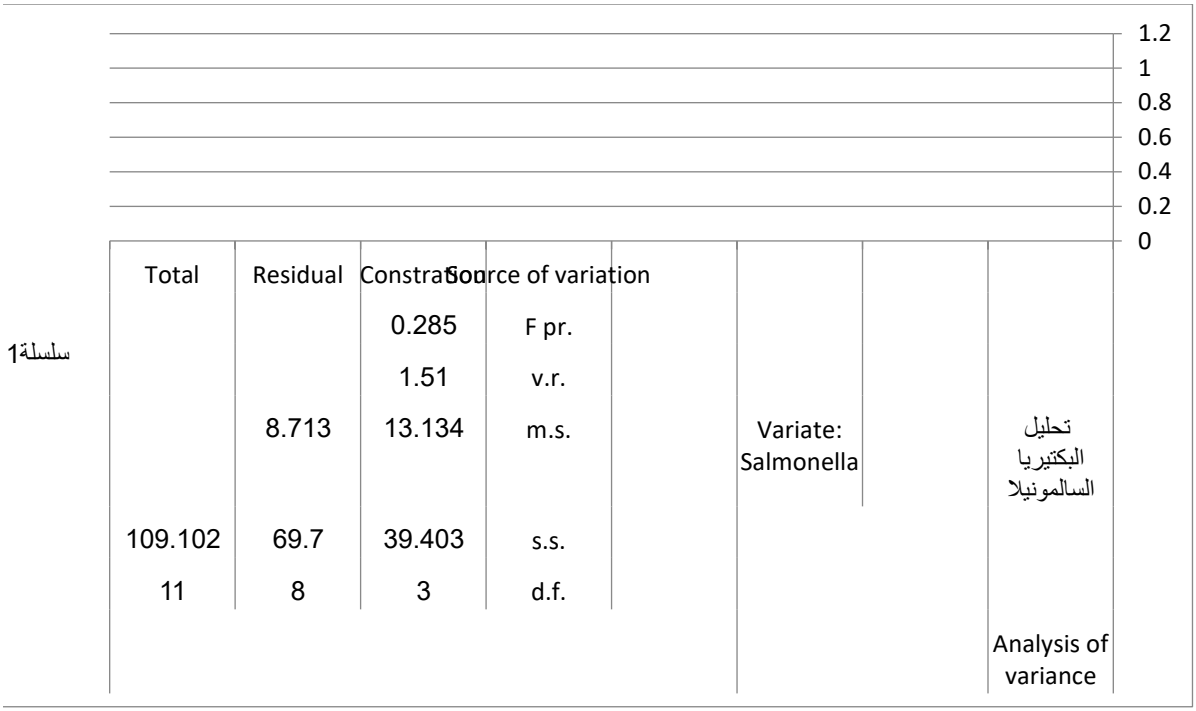
جدول رقم (12): تحليل بكتيريا السالمونيلا *Tifi* Analysis of variance Salmonella

عمود8	عمود7	عمود6	عمود5	عمود4	عمود3	عمود2	عمود1
			تحليل البكتيريا السالمونيلا		Analysis of variance		
			Variate: Salmonella				
Source of variation		F pr.	v.r.	m.s.	s.s.	d.f.	
	Constration	0.285	1.51	13.134	39.403	3	
	Residual			8.713	69.7	8	
	Total				109.102	11	

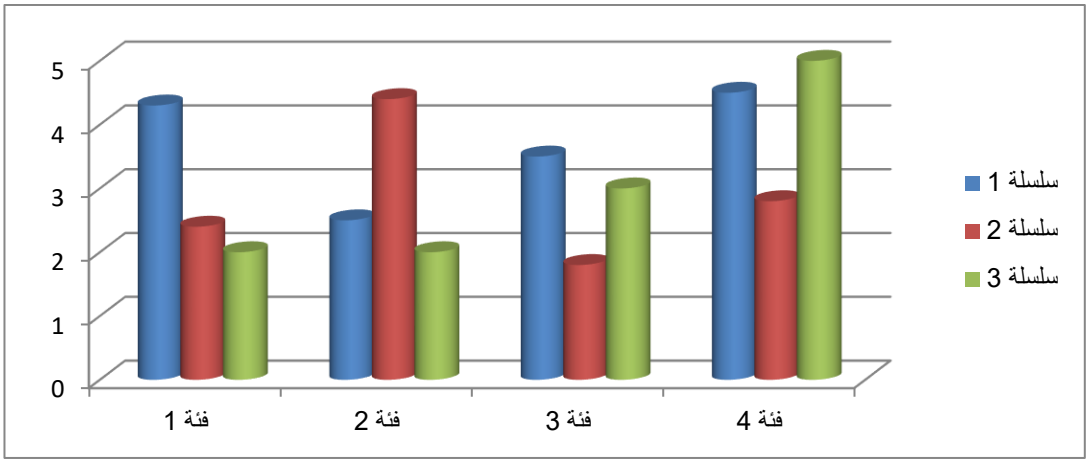


شكل رقم (2): مدى إنتشار الزيت المستخلص من الأجزاء النباتية المختلفه في النمو البكتيري للإستريشية القولونية *Escherichia coli*

- اللون الأخضر يمثل الزيت الطيار المستخلص من الجزور.
- اللون الأحمر يمثل الزيت الطيار المستخلص من السيقان.
- الون الأزرق يمثل الزيت الطيار المستخلص من الأوراق.



شكل رقم (3): تحليل نتائج بكتريا *Salmonella Tifi*

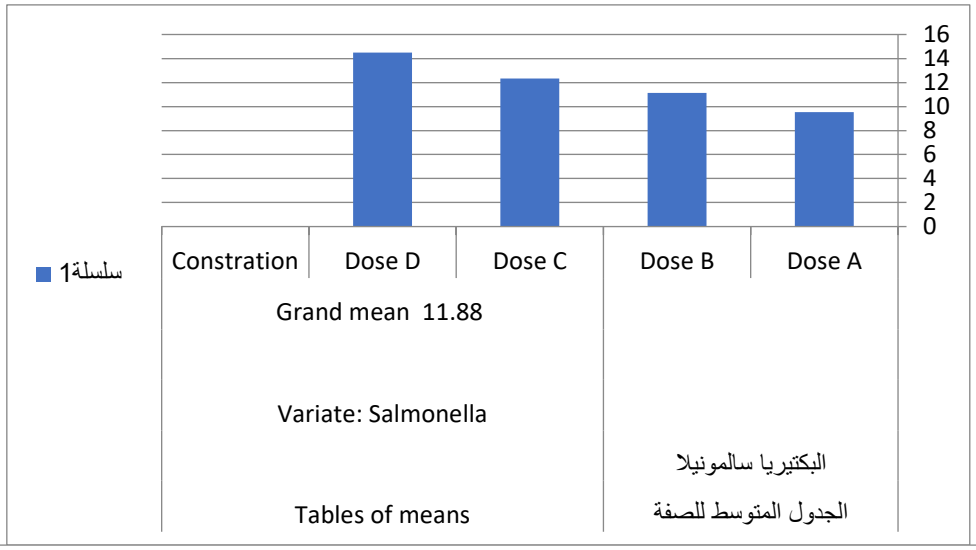


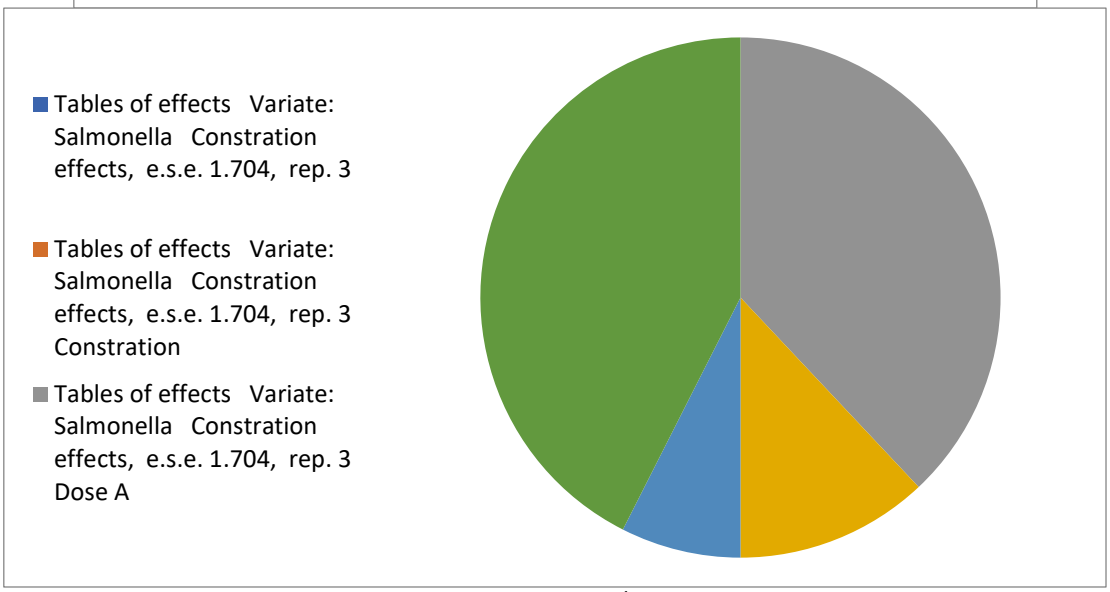
شكل رقم (4): مدى إنتشار الزيت المستخلص من الأجزاء النباتية المختلفه في النمو البكتيري للسالمونيلا *Salmonella Tifi*

- اللون الأخضر يمثل الزيت الطيار المستخلص من الجزور.
- اللون الأحمر يمثل الزيت الطيار المستخلص من السيقان.
- الون الأزرق يمثل الزيت الطيار المستخلص من الأوراق.

جدول رقم (13): المتوسطات مقرونة بجرعات الزيت المنتشرة ضد ال*Salmonella Tifi*

	Tables of means		**الجدول المتوسط للصفة**	
			البكتيريا سالمونيلا	
	Variate: Salmonella			
	Grand mean 11.88			
Constration	Dose D	Dose C	Dose B	Dose A
	14.5	12.33	11.13	9.53





شكل رقم (5): يوضح جداول التـأثيرات الخاصة ببكتريا *Salmonella SSP*

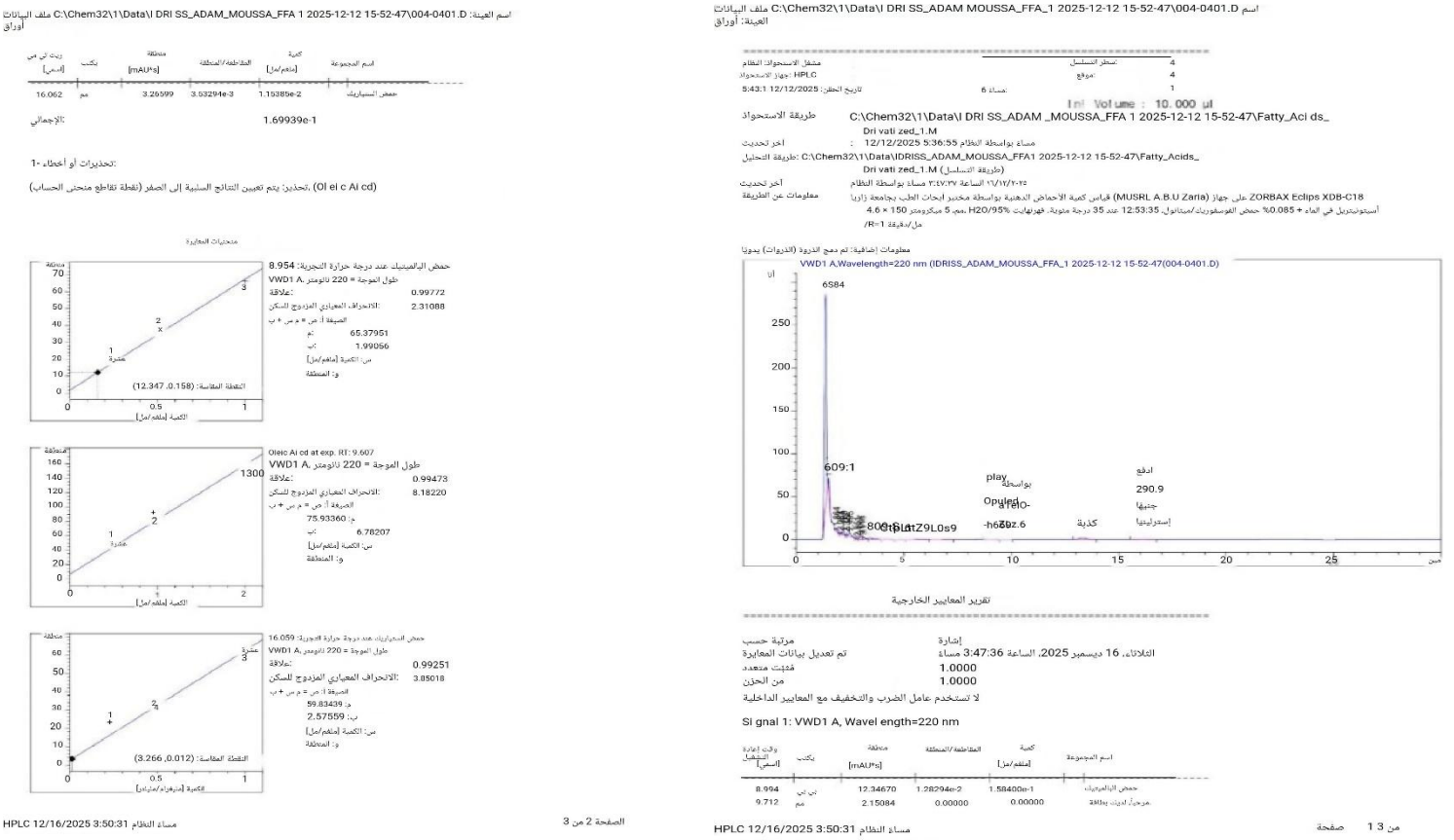
جدول رقم (14): يوضح تأثير جرعات المستخلص الزيتي على *Salmonella Tifi*

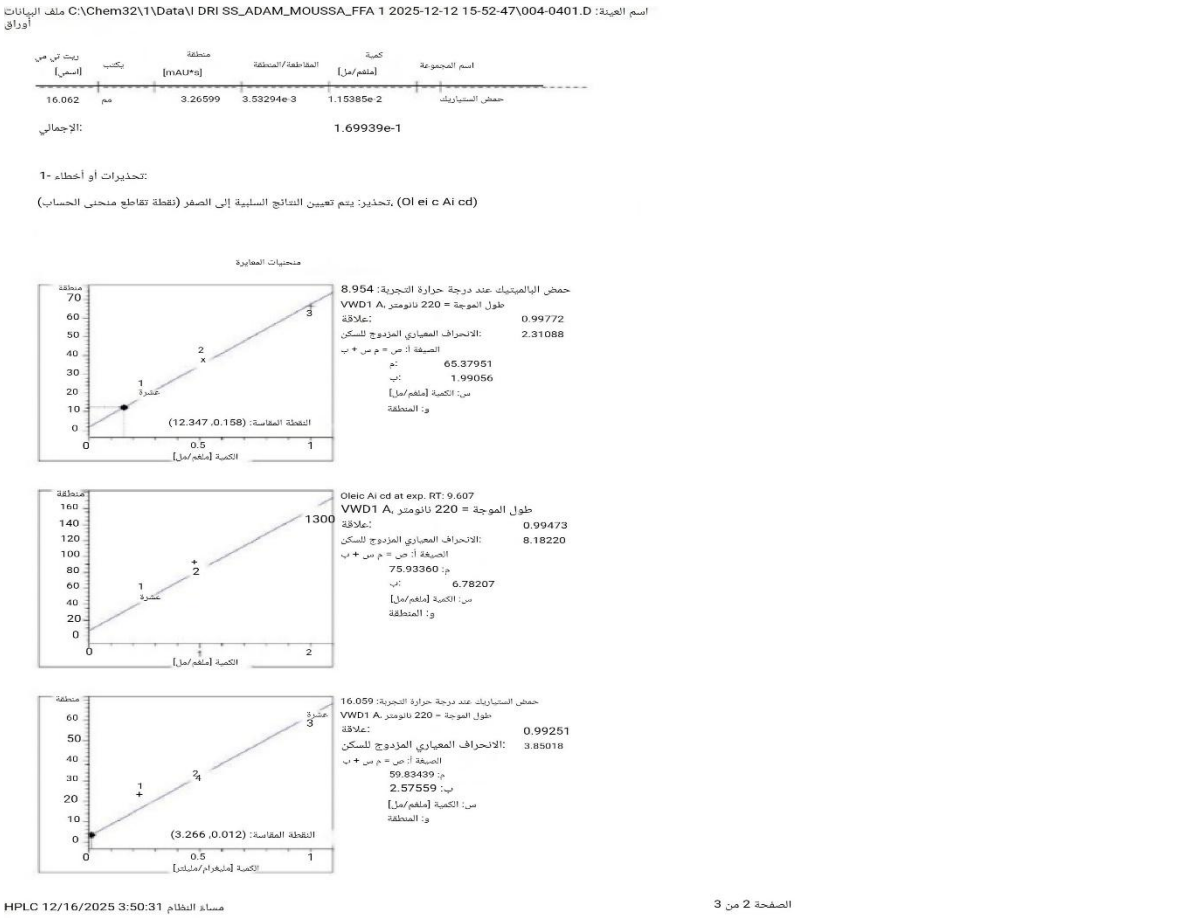
عمود6	عمود5	عمود4	عمود3	عمود2	عمود1
			Tables of effects		
				Variate: Salmonella	
		Constration effects, e.s.e. 1.704, rep. 3			
Dose D	Dose C	Dose B	Dose A	Constration	
2.62	0.46	-0.74	-2.34		

جدول رقم (15): يوضح تأثير جرعات المستخلص الزيتي على *Salmonella Tifi*

			Tables of effects		
				Variate: Salmonella	
		Constration effects, e. s. e. 1.704, rep. 3			
Dose D	Dose C	Dose B	Dose A	Constration	
2.62	0.46	-0.74	-2.34		

.





الشكل رقم (6): يوضح نتيجة معايرة الزيت بواسطة جهاز الHPLC

المصادر: (References)

المصادر العربية: Arabic References

1. أبو زيد، الشحات نصر. (1992). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية. الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية.
2. الجنابي، جواد كاظم عبود، والخفاجي، صابرين عبد الاميركمال. (2014) تقويم كفاءة مستخلصات الشاي الاخضر والدارسين في نمو الفطر. (Trchophyton mentagrophytes)مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية ،مجلد 22،ص660-651.
3. الحسيني، م.'والمهدي' ت. (1990). النباتات الطبية: زراعتها' مكوناتها واستخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير ة القاهرة، مصر'176ص.
4. الغنامي، سعدية علي، والليباوي، زينب إبراهيم (2011). تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات الكرفس. علي بعض المعايير الكيمو حيوية في الدجاج. مجلة القادسية للعلوم الصرفة' الجلد 16، العدد 1. كلية الطب البيطري. جامعة القادسية
5. بركة والذكراوي، (2012م) دراسة مرجع علمي طبي في مجال امراض الروماتيزم والمفاصل، مجلة حواليات الجامعة التونسية، العدد 57.
6. حيجاوي، غسان، والمسيمي، حياة، حسين، وقاسم، رولا محمد. (2009). علم العقاقير والنباتات الطبية. عمان، الاردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
7. داغر، أماني. (2009). المؤتمر العربي لعلوم وقاية النبات: لإمكانية العودة الي الزراعة العضوية. صحيفة السفير، العدد 11443
8. 016) دليل تثمين النباتات الطبية والعطرية بالمغرب. ص.7.
9. سلامه، رجاء حمادي محمد. (2011) التأثير الخافض لسكر الدم لحمض الليبويك والكارنيتين، وحبة البركه في نموذج الجرزان المصابة بالسكري. المجلة الدولية للعلوم الصحية (القصيم)، 5(2)، 126-134
10. عطيات، احمد فرح. (1995). خصائص الزيوت العطرية. النباتات الطبية العطرية في الوطن العربي. الطبعة الاولى. المؤسسة العربية لدراسات والنشر. الصفحة 56-78
11. هيكل، محمد السيد، (1993) كيمياء النبات الطبية والعطرية وفوائدها، منشاة المعارف الإسكندرية، الطبعة الثانية، مركز الدلتا للطباعة والنشر.

English References:

1. AOAC (2019) Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist,17th Ed Virginia22201. USA.
2. Asmari, A.K; Athar, M.T., & Kadasah, S.G. (2017). Anupdated phychopharmacological review on medicinal plant of Arab region: Apium graveolens linn.
3. Bergman, M.E; Kortbeek, R.W. J; Gutensohn, M; & Dudareva, N. (2024). Plant terpenoid biosynthetic network and its multiple layers of regulation. Progress in lipid research, 95, 101287.https://doi.org/10.1016/j.plipres.2024.101287
4. Bethesda, M. D; (2021). Determination of Chemical compotation, In Vitro and In Silico Evaluation of Essential oil from Levees of Apium graveolens Grow in Saudi Arabia.
5. Boiteux, J ; Fernandez, M.delos A; Silva, M. F; & Dias, F; de S.(2022). Sustainable
6. Bitwell, C; San, I. S; Luke, C; & Kakoma, M.K. (2023) A review of modern and conventional extracting phytochemicals form plants. Scientific African,19, e01585.https://doi.org/101016/j.sciaf.2023e01585.
7. Bruneton, J. (1999) pharmacognosy, Phytochemistry, medicinal plants(2nded). pris: Lavoisier Publshing.
8. Camara, J. S; Perestrelo, R.; Ferreira, R; Berenguer, C. V; Pereira; J.A.M; & Castiih, P.C. (2024). Plant-Derived Terpenoieds: Aplethora of Bioactive Copounds with Several Health Functions and Industrial A pplication –A Comperehensive Overview. Molecuoles29 (16), 3861.https://doi.org/10.3390/molecules 29163861
9. Chaha. d, A.M; Michanlet, S; Bechir, A. B; idjani, A; Nkongmeneck, B. AA; & Dijoux-Franca, M-G. (2015). Medicinal plants from the Ouaddai Province (chad): An ethno- botanical medicine survey of plant used in traditional medicine. The Journal of Alternative Complementary Medicine, 21(9),569-577 https://doi.org/10.1089/acm2014.0243
10. Chetri, S. (2025) Escherichia coli an arduous from communal to antibiotic-resistance. Microbial pathogenesis,198,107173
11. Da-Do -Silva, R.F;Carneiro, C.N.de SOUSA, c. b. Doc; Gomez, F.J.V; Espino, M; extraction bioactive compounds procedures in medicinal plants based on the Brinciples of greenanalytical chemistry : A review. Microchemical Journal.
12. Doyle. (1998). Saponin: Biochemistryand Applications-Oleszek W. (Ed)

13. Elshafie, H.S., Camele, I., &Mohamed, A.A. (2023). A Comprehensive Review on the Biological, and Pharmacological properties of Secondry Metabolites Besed-plant Origin. International Journal of Molecular Sciences, 24(4), 3266.DOI:10.3390/IJMS24043266
14. Encyclopaedia Britannica. (2023). Chad. Encyclopaedia Britannica.
15. Iburg, A. (2006). kostlich essen; cholesterin senken- Gutes HDL rauf, schlechtes LDL rantter. Stuttgart; TRIAS
16. Gao, H; LvG. -H; and Huang, R,- W.(2025). A Narritive Pharmacological Review; Current Researrch Status of in vivo andinvitro Applications of Natural Spice Celery Seed.
17. Kant, R; & kumar, A. (2022). Review on essential oil extraction from aromatic and meidicinal plants: Techniques, performance and economic analysis. Sustainable Chemistry Pharmaacy, 30, 100829.DOI: 10.1016/j.scp.2022.100829.
18. Katekar, V. R; Sardeshpande, V.V; & Colleagus. (2023) Acutting –edge assement of recent advancements in essential oils extraction technologies for energy and ecological sustainability: Acomprehensive review. Journal of Food process Engineering, 46(9),e14414. DOI:10.1111/jfpe.14414.
19. ketekar, V.P; Rao, A.B; & Sardeshpande, V.R. (2023). A Hydrodistillation-based essential oils extraction:A quest for most effective and cleaner technology. Sustainable Chemistry and pharmacy,36, Article 101270.https://doi.org/101016/j.scp.2023.101270
20. Mungwari, C.P; king, ondu, C.K; Sigauke, p; & Obadele, B.A. (2025). and conventional and modern techniques for bioactive compounds recovery form plants:Review.Scientific African,27,e02509
21. Pheko-ofitlhile, T., & Makhzoumi, A. (2024). Impact of hydrodistillation and steam distillation on the yield and chemical composition of essential oils and their comparison with modern isolation techniques. Journal of Essential Oil Research, 36(2),105-115.DOI:10.1080/10412905.2024.2320350.
22. Richter, G. (1993). Metabolisme des vegetaux : Physiologie et biochimie. Lausanne, Switzerland : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
23. Salimi, F., Fattahi, M., &Hamzei, J. (2022). Phnolic contents, composition and anti-oxidant activity of essential oil obtained from Iranian populations of Apium graveolens,and ther canonical correlation with environmental factors. Biochemical systematic and Ecology, 101, 104394.https://doi.org/10.1016/j.bse.2022.104394.