الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

رقم الترتيب:..

الرقم التسلسلي:....

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم المادة

شعبة: كيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

الموضوع :

دراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات ثمار تمر العجوة (*Phoenix dactylifera L*) المغروسة في منطقة واد سوف

من إعداد الطالبتين

- شيخة مسعودة
- طويل إيناس

نوقشت يوم 2025/06/12 أمام اللجنة المكونة من :

كراسع عائشة	أستاذ التعليم العالي	جامعة الوادي	رئيسا
عبادي عبد الرزاق	أستاذ محاضر (أ)	جامعة الوادي	مناقشا
تامة نور الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة الوادي	مؤطرا

الموسم الجامعي: 2025/2024

بسم الله الرحمن الرحيم

الاهداء

إلى من كان لي بعد الله عز وجل سندا و عونا إلى من غرست في نفسي القيم ، وسقتني حب العلم والعمل

إلى من سهرت و تعبت وضحت لأكون ما أنا عليه اليوم

وإلى الذي وهبني كل مايملك حتى احقق له أماله ،إلى من كان يدفعني قدما إلى الامام لنيل المبتغى

إلى من حصد الاشواك من دربي ابي الغالي يرحمه الله

إلى من ترعرت معهم ونمى غصني بينهم إلى من كانوا متكئا استند اليه اخوتي

إلى كل من شجعني ووقف إلى جانبي خلال مسيرتي الجامعية

إلى من لم يبخلوا عني بالنصح والإرشاد الى من سارو معي في الدرب الطويل

...الى من شاركوني الدمعة والابتسامة زميلاتي وصديقاتي دفعة ماستر 2025 إلى من يتصفح هذه المذكرة ارجوا ان يدعو لنا بصالح الدعاء.

إلى كل من ساهم من قريب او بعيد في انجاح هذا العمل

شيخة مسعودة

الاهداء

إلى والديّ الكريمين،

إلى من غرسا في نفسي معاني العطاء، وربّياني على المبادئ والقيم،

إلى من كانا لي دعمي واستقراري،

أتقدّم إليكما بخالص الامتنان وعظيم التقدير،

فلكما يعود الفضل بعد الله فيما وصلت إليه.

وإلى زوجي العزيز،

رفيق الدرب، ومصدر السكينة والطمأنينة في حياتي،

أشكرك على دعمك المستمر، وصبرك النبيل، وتشجيعك الدائم،

لقد كنتَ الركيزة التي استندتُ إليها وقت الشدة و الضيق ،فلك كل الاحترام والمحبة والتقدير.

طويل إيناس

الشكر والعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمدلله الذي وفقنا وأعاننا على إتمام هذا العمل ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين ، سيدنا محمد وعلى أله وصحبه أجمعين .

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى كل من ساهم في إنجاز هذه المذكرة ، و على رأسهم الأستاذ المؤطر" **نور الدين تامة** "، الذي شرفنا قبوله الاشراف على هذه المذكرة وعلى دعمه وتوجيهاته القيمة فجزاه الله خير الجزاء فله منا كل التقدير والاحترام .

كما لا يفوتني أن أتوجه بجزيل الشكر إلى كافة الاساتذة الافاضل الذين درسونا وقدموا لنا الدعم العلمي والمعرفي طيلة مشوارنا الدراسي .

كما نتقدم بالشكر إلى اعضاء اللجنة المناقشة لقبولهم مناقشة مذكرتنا .

كما تتسع دائرة شكرنا إلى عمال المخابر بكلية العلوم الدقيقة خاصة كنزة ومنى وحفيظة وكريمة على ماقدموه لنا من دعم علمي وتقني طيلة فترة البحث .

وقبل وبعد فالشكر لله ولله الحمد في الاولى والاخيرة .

الملخص

Abstract

الملخص

يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة مقارنة بين تمر عجوة المدينة المنورة المزروع في المملكة العربية السعودية، وتمر العجوة المغروسة محليا في بلدية الرقيبة بولاية الوادي (الجزائر)، وذلك بإستخلاص المركبات الفينولية وتقييم الفعالية البيولوجية لها (الفعالية المضادة للأكسدة، المضادة للبكتيريا، المضادة للسكري، المضادة للالتهاب، وقياس للسمية).

قمنا في البداية باستخلاص المركبات الفينولية من النوى ولب التمر، ومن ثم تم تقدير الكمي لهذه الاخيرة، حيث بينت النتائج ان مستخلص النوى غني جدا بالفينولات والفلافونويدات مقارنة بالمستخلاصات الاخرى، حيث قدرت ب .. 32.34mg EAG/g بالنسبة للفينولات و 6.66mgEQ/g بالنسبة للفلافونويدات، ثم تم الاستعانة بعدة اختبارات تحليلية لتقييم هذه الفعاليات، من أبرزها:

اختبار *DPPH* وفوسفومولبيدات لقياس القدرة المضادة للأكسدة. حيث كانت أكبر نسبة تثبيط الجذر *الحر DPPH* لمستخلص النوى والمقدرة ب . . . . . 0.005mg/ml عند IC_{50}، وكذلك فعالية أكبر في ارجاع مولبيدات الفوسفات والمقدرة ب 560.92 mg /g لنفس المستخلص.

أما اختبار الفعالية المضادة للبكتيريا بطريقة الإنتشارضد سلالات *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* حيث كانت نتائج أعلى فعالية في مستخلصي لب التمر.

وأظهر اختبار تثبيط إنزيم *α-Amylase* في تقدير الفعالية المضادة للسكري نتائج متوسطة مقارنة مع المستخلصات الاخرى حيث أعطى مستخلص النوى قيمة مقدرة ب . . . . . 19.95mg/ml عند IC_{50} .

بينما لم يعطي اختبار تثبيط تفسخ البروتين *BSA* نتائج غير واضحة بما فيه الكفاية لذا يجب دراسة مفصلة عنها.

أما اختبار السمية الحادة لتقييم السلامة البيولوجية للمستخلصات، كان المستخلص الأسيتوني لنوى التمر الأكثر أماناً من المستخلصات الثلاث.

بينت النتائج أن نوى تمر العجوة المحلي غني بالمركبات الفينولية و الفلافونويدات ، ما يعكس قدرته العالية على كبح الجذور الحرة ، وتقليل نشاط الإنزيمات المرتبطة بمرض السكري. كما بينت النتائج أن السمية الخلوية له كانت ضعيفة جدا مما يجعله آمنا عند الجرعات المختبرة.

وخلاصة البحث أظهر تمر العجوة سواءا المغروسة في موطنه الأصلي أو في بيئات جديدة كولاية الوادي إمتلاكه خصائص بيولوجية وعلاجية هامة ، تؤهله للاستخدام في المجالات الغذائية والدوائية .

الكلمات المفتاحية: تمر العجوة، المركبات الفينولية ، الفعالية البيولوجية (المضادة للأكسدة، المضادة للبكتيريا ، المضادة للسكري ، المضادة للإلتهابات) ، إختبار السمية الخلوية .

Abstract

This research aims to conduct a comparative study between Madinah dates grown in the Kingdom of Saudi Arabia and locally grown dates in the municipality of Raqiba in the Wilayat of El Oued (Algeria) by extracting phenolic compounds and evaluating their biological effectiveness (antioxidant, antibacterial, anti-diabetic, anti-inflammatory, and toxicity measurement).

At the beginning, we extracted phenolic compounds from the nuclei and date pulp. Consequently, we estimated the quantity of the date pulp. The results showed that the nucleus extract is very rich in phenols and flavonoids compared to other extracts, as it was estimated at 32.34 mg EAG/g for phenols and 6.66 mgEQ/g for flavonoids. Then, several analytical tests were used to evaluate these activities, the most prominent of which are :

Test DPPH and phospholipids to measure antioxidant capacity. The largest free radical inhibition was DPPH. For the nucleus extract estimated at 0.005 mg/ml at IC_{50}, as well as greater effectiveness in returning phosphate molybdate, estimated at 560.92 mg/g for the same extract.

Diffuse antibacterial efficacy testing against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* strains yielded the highest efficacy results in the two date pulp extracts.

The α-amylase inhibition test in estimating anti-diabetic efficacy showed average results compared to other extracts, as it gave the nuclei a value of 19.95 mg/mL at IC_{50}.

While the BSA inhibition test did not give clear enough results, it should be studied in detail.

Acute toxicity testing to assess the biosafety of the extracts gave the highest value for the ethanol extract of the date pulp.

The results showed that the nuclei of the sweet tooth are rich in phenolic compounds and flavonoids, which reflects its high ability to curb free radicals and reduce the activity of enzymes associated with diabetes. The results also showed that its cytotoxicity was very weak, which makes it safe at the tested doses.

The research concludes that Ajwa dates, whether cultivated in their original homeland or new environments such as the Valley State, have shown important biological and therapeutic properties that qualify them for use in the food and pharmaceutical fields.

Keywords: Ajwa dates, phenolic compounds, biological activity (antioxidant, antibacterial, antidiabetic, anti-inflammatory), cytotoxicity test.

قائمة الرموز

قائمة الرموز	
الرمز	العربية
NaCl	كلوريد الصوديوم
HCl	كلوريد الهيدروجين
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم
g	الغرام
ml	الميللتر
M	المولاري
R%	المردود
mg	الملغرام
UV–visible	الاشعة فوق البنفسجية–المرئية
LC50	تركيز اللازم للقضاء على نصف عدد اليرقات
AA	حمض الاسكوربيك
TAC	النشاطية الارجاعية
DPPH	جدر فينيل بكريل هيدرازيل
I%	النسبة المئوية للتثبيط
mgEAG/g	الكتلة المكافئة لحمض الغاليك بمغ الموجودة في 1 غ من المستخلص
mgEQ/g	الكتلة المكافئة للكرستين بمغ الموجودة في 1 غ من المستخلص
ACC	رقم تعريفي لسلالة بكتيريا
TBS	محلول ملحي منظم

BSA	مصل البقر
IC_{50}	تركيز المستخلص الفينولي للقضاء على 50% من الجذور الحرة
FCR	كاشف الفولين
$K_2Cr_2O_7$	ثنائي كرومات البوتاسيوم

قائمة الأشكال

الشكل (1.I):صورة لتمر العجوة 3

الشكل (1.II) :نموذج لمركب فينولي..... 9

الشكل(2.II): الهيكل العام للمركبات الفينولية البسيطة..... 10

الشكل (3. II):البنية العامة لأحماض البنزويك المستبدلة بالهيدروكسيل..... 11

الشكل (4. II):بنية أحماض الهيدروكسي بنزويك..... 11

الشكل (5.II):بنية الأحماض الثنائية الهيدروكسي بنزويك الرئيسية 11

الشكل(6.II):أمثلة على أحماض ثلاثي هيدروكسي بنزويك..... 11

الشكل (7.II):البنية العامة لأحماض السينامك المستبدلة بالهيدروكسيل..... 12

الشكل (8.II) :أمثلة شائعة لأحماض الهيدروكسي سينامك..... 12

الشكل (9.II): البنية العامة للهيدروكسي كومارين..... 12

الشكل (10.II): جزء من اللجنين. 12

الشكل (11.II):البنية العامة لليغنينات والأمثلة عليها..... 13

الشكل (12.II): أمثلة الستيلبينات: الريسفيرترول، والبتيروستيلبين، والبيسيتانول..... 13

الشكل (13.II): تانين قابل للتحلل 14

الشكل (14.II):تانين مكثف 14

الشكل (15 .II):البنية العامة للفلافونويدات مع ترقيم ذرات الكربون. 15

الشكل (16.II): تصنيف الفلافونويدات 16

شكل (1.III): بنية الخلية البكتيرية..... 21

الشكل(2.III):مخطط تصنيف البكتيريا 23

الشكل (3.III):صورة بالفحص المجهري ل *E. coli* 24

الشكل (4.III):صورة لبكتيريا St.a تحت الفحص المجهري..... 25

الشكل (5.III) :بنيات بعض مضادات الأكسدة الاصطناعية 27

الشكل (6.III):آلية الحماية لمضادات للأكسدة..... 28

الشكل (7.III): يوضح التراكيب الرنينية في جذر*DPPH* 30

الشكل (8.III): هضم الكربوهيدرات باستعمال إنزيم α-*Amylase* 34
الشكل (1.IV): مخطط الاستخلاص الفينولات بطريقة التنقيع 43
الشكل (2.IV): مستخلصات العينات المتحصلة عليها 43
الشكل(3.IV) : المحاليل بعد إضافة كاشف الفولين 45
الشكل (4.IV) : الية تثبيط العامل المضادة لأكسدة للجذر الحرDPPH 47
الشكل (5.IV): المستخلصات بعد إضافة الفوسفومولبيدات..... 48
الشكل (3.V): أعمدة بيانية توضح نسب مردود الاستخلاص للمركبات الفينولية..... 54
الشكل (4.V): المنحنى القياسي لحمض الغاليك..... 55
الشكل(5.V): مخطط كمية المركبات الفينولية الكلية في المستخلصات 56
الشكل (6.V): المنحنى القياسي للكرسيتين 57
الشكل(7.V): مخطط كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات. 58
الشكل(8.V): منحنى عيارية لحمض الأسكوربيك في اختبار موليبدات الفوسفات للمستخلص المائي..... 58
الشكل (9.V) : نتائج اختبار تقييم النشاطية الإرجاعية للأكسدة 59
الشكل (10.V): المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك 60
الشكل(11.V): منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الإيثانولي للب التمر E_1 60
الشكل(12.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الأسيتوني للب التمرE_2 61
الشكل(13.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الأسيتوني لنواة التمر E_3 61
الشكل(14.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH لشاهد حمض الأسكوربيك(AA) 61
الشكل(15.V) : نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز من E_1..... 64
الشكل (16.V) :نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز منE_2 65
الشكل (17.V) :نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز من E_3 67
الشكل(18.V) :نتائج دراسة الفاعلية المضادة للالتهاب لعدة تراكيز من للمستخلصات 68
الشكل(19.V) :منحنى بياني يوضح نسبة تثبيط الإنزيمα-*Amylase* بدلالة تراكيز E_3..... 69
الشكل(20.V) :صور الشكل النهائي لليرقات 73

قائمة الجداول

الجدول(I . 1):التصنيف العلمي لنخلة التمرالعجوة. 4

جدول (1.II):جرعة الفلافونيدات المناسبة لكل حالة 17

الجدول (1.III):التصنيف العلمي لإشيريشا كولي..... 24

الجدول (2.III):التصنيف العلمي لستافيلو كوكيس أروز 25

جدول (3.III): خطوط الدفاع المختلفة بمضادات الأكسدة. 28

الجدول (4.III): للادوية الفموية المستعمل لسكري النوع 2 33

الجدول (3.IV) : نتائج الإمتصاصية بدلالة التركيز لحمض الغاليك..... 44

الجدول (4.IV): نتائج الإمتصاصية للكرستين بدلالة التركيز 45

الجدول (5.IV): نتائج الامتصاصية لحمض الاسكوربيك بدلالة التركيز 47

الجدول (6.IV): يوضح سلالتين البكتيريا المدروسة 48

الجدول (V . 1): مردود الاستخلاص للمنتجات المدروسة..... 54

الجدول (2.V): المقارنة بين مردود المستخلصات في دراستنا و الدراسات السابقة 55

الجدول (3.V) : قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة..... 56

الجدول (4.V) : كمية الفينولات الكلية في المستخلص 56

الجدول (5.V) : يوضح قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة..... 57

الجدول (6.V): كمية الفلافونويدات في المستخلصات..... 57

الجدول(7.V): قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة..... 59

الجدول(8.V) : نتائج اختبارالنشاطية الفعالية للأكسدة للمستخلصات المدروسة 59

الجدول (9.V): تراكيز العينات عند IC_{50}..... 62

الجدول (10.V) : مقارنة بين فعاليات العينات..... 62

الجدول (11.V) : المقارنة بين تراكيز العينات عند IC_{50} في الدراستين 63

الجدول (12.V) :اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_1 64

جدول (13.V) :اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_2..... 65

الجدول (14.V) : المقارنة بين أهم نتائج الدراستين 66

جدول (15.V) :اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_3..... 67

جدول (16.V): التركيز اللازم ل IC_{50}% لـE_3 والشاهد المرجعي 69
الجدول (17 .V) :نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_1..... 70
الجدول (18 .V) :نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_2..... 71
الجدول (19.V) :نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_3 72

فهرس المحتويات

الاهداء .....

الشكر والعرفان .....

الملخص .....

قائمة الرموز .....

قائمة الأشكال .....

قائمة الجداول .....

فهرس المحتويات .....

مقدمة .....

قائمة المراجع : .....

الجزء النظري

الفصل الأول دراسة عامة حول تمر العجوة

تمهيد: 3

I.دراسة عامة حول تمر العجوة Phoenix dactylifera L : 3

I .1.التعريف بالعائلة: 3

I .2.التصنيف النباتي لثمار تمر العجوة: 3

I.3.مورفولوجيا عجوة المدينة: 4

I.4.أهم أنواع عجوة المدينة: 4

I.5.مناطق التواجد: 4

I.6.المنتجات الايضية الثانوية النباتية في ثمار تمر العجوة: 4

I.7.فوائد تمر العجوة: 5

I.8. فوائد نواة تمر العجوة : 5

I.9.الدراسات السابقة: 6

قائمة المراجع 7

الفصل الثاني نظرة عامة حول منتجات الأيض الثانوي(المركبات الفينولية)

تمهيد: 9

II.المنتجات الطبيعية: 9

II.1.تعريف المنتجات الطبيعية: 9

II .2.المركبات الفينولية:..... 9
II.3.الفلافونويدات :..... 15
قائمة المراجع..... 18

الفصل الثالث الفعالية البيولوجية

تمهيد:..... 20
III.الفعالية البيولوجية : 20
III.1.الفعالية المضادة للبكتيريا: 20
III.2. الفعالية المضادة للأكسدة : 27
III.3. مضادات الالتهاب :..... 30
III.4. الفعالية المضادة للسكري: 31
III.5. اختبار السمية:..... 34
قائمة المراجع..... 37

الجزء العملي

الفصل الرابع الطرق والوسائل

IV.1. معالجة العينات:..... 40
IV.2. المواد والمحاليل المستعملة : 40
IV.3.الأجهزة والادوات المستعلمة: 41
IV.4. الكشف الكيميائي للمستخلصات :..... 41
IV.5. إستخلاص المنتجات الفعالة:..... 42
IV.6. تقدير مردود المستخلصات :..... 44
IV.7.التقدير الكمي للمركبات الفينولية UV-Visible: 44
IV.8.الفعالية البيولوجية للمستخلصات : 46
IV..18.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة: 46
قائمة المراجع..... 51

الفصل الخامس لنتائج والمناقشة

V.1.الكشف عن مواد الايض الثانوي لمستخلصات المدروسة :..... 53
V.2.مردود الاستخلاص:..... 54
V.3. التقدير الكمي بواسطة جهاز UV-Visible : 55
V.4.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة : 58

V.5. اختبار تثبيط الجذر الحر• DPPH :..60
V.6. الفعالية المضادة للبكتيريا :..63
V .7. الفعالية المضادة للالتهاب : 68
V.8. الفعالية المضادة لسكري: 69
V.9.اختبار السمية الخلوية : 70
المستخلص E_2: نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_2 موضحة في الجدول V. 19 71
المستخلص E_3 : نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_3 موضحة في الجدول V.20................72
قائمة المراجع..74
الخاتمة..76
الملاحق..79

مقدمة

مقدمة عامة

ثمار عجوة المدينة المنورة تعد من أجود أنواع التمر وأكثرها تميزا من حيث القيمة الغذائية والطبية، تنمو حصريا في منطقة المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، ولها شهرة واسعة بسبب ذكرها في الأحاديث النبوية التي تشير إلى فوائدها الوقائية والصحية، خصوصا في تعزيز المناعة والوقاية من بعض الأمراض، تحتوي هذه الثمار على نسبة عالية من السكريات الطبيعية، الألياف، المعادن، والفيتامينات، مما يجعلها مصدرا غذائيا متكاملاً [1].

تلعب المركبات الفينولية في ثمار العجوة دورا رئيسيا في خصائصها البيولوجية، وتشمل مركبات مثل الفلافونويدات، الأحماض الفينولية، و الأنثوسيانينات، تكمن أهميتها بقدرتها على تثبيط الجذور الحرة ومنع تأثيراتها السامة على الخلايا، مما يسهم في الوقاية من أمراض القلب والسرطان وغيرها من الأمراض المزمنة [2]، يتم قياس الفعالية المضادة للأكسدة باستخدام عدة اختبارات مثل؛ DPPH وABTS [3].

أثبتت الدراسات أن مستخلصات عجوة المدينة لها تأثير فعال ضد عدد من السلالات البكتيرية الممرضة مثل؛ *Escherichia coli* و*Staphylococcus aureus* . وتعزى هذه الفعالية إلى تركيز المركبات الفينولية والتانينات التي تعمل على تعطيل الجدار الخلوي للبكتيريا[4] ، مما يجعلها ذات فائدة محتملة كمضاد ميكروبي طبيعي.

أظهرت الأبحاث أن مستخلصات عجوة المدينة لها فعالية مضادة للسكري، إذ تسهم في خفض مستويات الجلوكوز في الدم من خلال تأثيرها على إنزيمات الهضم مثل؛ α- *Amylase* ، وبالتالي تساعد في تنظيم مستويات السكر لدى مرضى السكري من النوع الثاني [5].

تم رصد تأثيرات مضادة للالتهاب في نماذج حيوانية وخلوية باستخدام مستخلصات العجوة [6] ، التي تساهم في التقليل من الالتهابات المزمنة التي ترتبط بالعديد من الأمراض.

كما أظهرت بعض الدراسات أن المركبات النشطة في عجوة المدينة قد تساهم في تقليل السمية الناتجة عن التعرض للمعادن الثقيلة أو الأدوية الكيماوية، وذلك بفضل قدرتها على تعزيز الأنظمة المضادة للأكسدة في الجسم [7].

تم غرس شجرة العجوة بمدينة الوادي بالضبط في بلدية الرقيبة ونظرا لأهميتها وفعاليتها قمنا بدراسة مقارنة بين الفعالية البيولوجية لمستخلص تمر عجوة المدينة المنورة وتمر العجوة المغروسة في الولاية ، وتم هذا العمل مروراً بالفصول التالية :

الفصل الاول: دراسة حول ثمار العجوة

الفصل الثاني :نظرة عامة لمنتجات الايض الثانوي(المركبات الفينولية)

الفصل الثالث :الفعالية البيولوجية

الجزء العملي: الطرق والوسائل ،نتائج والمناقشة

المراجع باللغة الأجنبية :

[1] Al-Farsi, M. A., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., & Shahidi, F. (2005). Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (Phoenix dactylifera L.) varieties grown in Oman. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(19), 7592–7599. https://doi.org/10.1021/jf050579q

[2] Vayalil, P. K. (2012). Date fruits (Phoenix dactylifera Linn): An emerging medicinal food. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 52(3), 249–271. https://doi.org/10.1080/10408398.2010.499824

[3] Allaith, A. A. A. (2008). Antioxidant content and antioxidant properties of two different color morphs of Bahraini date palm (Phoenix dactylifera). International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(1), 1–13. https://doi.org/10.1080/09637480701358349

[4] Saeed, S., Tariq, P., & Alam, M. M. (2016). Antibacterial activity of date fruit extracts against human pathogens. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 29(1), 177–183.

[5] Al-Duais, M., Müller, L., Böhm, V., & Jetschke, G. (2013). Antioxidant capacities, antioxidant compounds and anti-inflammatory effects of date palm fruit (Phoenix dactylifera) at different ripening stages. BMC Complementary and Alternative Medicine, 13, 277. https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-277

[6] Rahmani, A. H., Aly, S. M., Ali, H., & Babiker, A. Y. (2014). Therapeutic effects of date fruits (Phoenix dactylifera) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, antioxidant and anti-tumour activity. International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 7(3), 483–491.

[7] El Sohaimy, S. A., Hafez, E. E., & Zeitoun, M. A. (2015). Nutritional and functional properties of date fruit. Journal of Food Processing and Technology, 6(5), 1–7. https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000446

الجزء النظري

الفصل الأول
دراسة عامة حول تمر العجوة

تمهيد:

تعد تمر عجوة المدينة من أشهر أنواع التمور في العالم الإسلامي، لما يتمتع به من مكانة دينية وتاريخية، فضلاً عن خصائصه الغذائية والطبية. فقد ورد ذكر تمر العجوة في أحاديث نبوية شريفة، مما أكسبه مكانة متميزة في قلوب المسلمين، كما ارتبط اسمه بمدينة الرسول صلى الله عليه وسلم، المدينة المنورة، حيث يزرع منذ قرون طويلة. ويعرف هذا النوع من التمور بمذاقه الفريد، وملمسه الناعم، ولونه الداكن، بالإضافة إلى فوائده الصحية العديدة التي دفعت الباحثين للاهتمام بدراسته وتحليل مكوناته[14].

I.دراسة عامة حول تمر العجوة *Phoenix dactylifera L* :

I .1.التعريف بالعائلة:

الفصيلة النخلية وتعرف أيضاً باسم Arecaceae أوPalmae ، هي عائلة نباتية تنتمي إلى صف كاسيات البذور ورتبة النخيليات .(Arecales) تضم هذه العائلة أكثر من 2600 نوع موزعة في حوالي 181 جنساً. تعد النخيل من أشهر أنواع هذه العائلة، وتنتشر بشكل رئيسي في المناطق المدارية وشبه المدارية حول العالم.

تتميز نباتات هذه العائلة بكونها عادة شجرية أو شجيرات معمرة، ذات ساق غير متفرع غالباً، وتعلوها أوراق كبيرة ريشية أو مروحية الشكل، وتعد من النباتات الاقتصادية الهامة، حيث تشمل نخيل التمر، ونخيل الزيت، وجوز الهند، ونخيل الزينة.[2]

I.2.التصنيف النباتي لثمار تمر العجوة:

ثمار العجوة *Phoenix dactylifera L* نبات نخلي من الفصيلة النخلية ،وهو نبات تمري حلو المذاق وهي تزرع بشكل حصري في المدينة المنورة في المملكة العربية السعودية، والشكلI .1 يمثل صورة لتمر العجوة و الجدول I .1 يمثل التصنيف العلمي لنخلة العجوة

الشكل (1.I):صورة لتمر العجوة .

الجدول(I . 1):التصنيف العلمي لنخلة التمرالعجوة.

التصنيف العلمي لنخلة التمر	
المملكة	النباتات(Plantae)
الشعبة	كاسيات البذور (Angiosper)
الطائفة	أحاديات الفلقة(Monocotyledons)
الرتبة	النخليات(Arecal)
الفصيلة	النخلية(Arecaceae)
الجنس	*Phoenix*
النوع	*Phoenix dactylifera*

I.3.مورفولوجيا عجوة المدينة:

تعرف نخلة عجوة المدينة بأنها تتميز بقوامها الشجري المكون من جذع متخشب بسيط غير متفرع،عديم التشكيلات الثانوية، في قمته وريدة من الأوراق أو السعفات يصل ارتفاع النخلة إلى 30 متراً، وتنمو منفردة أو تشكل تكتل عدة سيقان (جذوع) من جذر واحد .تنمو ببطء، ويمكن أن يصل عمرها إلى أكثر من 100 عام عند رعايتها بشكل صحيح. لديها جذور ليفية وتتصف العجوة بصغر حجمها، وشكلها الدائري، كما أنها ذات ملمس طري، ولونها بني داكن مائل إلى السواد بتجاعيد بيضاء[3].

I.4.أهم أنواع عجوة المدينة:

تعرف عجوة المدينة بأن لها نوعين هما: الطويل (أبو ذراع)، والمدردمة (المدور). وأن لونها يميل إلى السواد. وتزرع في المناطق المرتفعة من المدينة [3]

I.5.مناطق التواجد:

تتواجد العجوة في واحات المدينة التي تقع في الجنوب بجانب مسجد قباء على بعد ميلين فأكثر من المسجد النبوي، وامتدت بعدها باتجاه ينبع، وتبوك، وخيبر، والشمد، وتعتبر مناطق مليئة بالبساتين والمزارع.[4]

I.6.المنتجات الايضية الثانوية النباتية في ثمار تمر العجوة:

المنتجات الايضية الثانوية هي مواد كيميائية ينتجها النبات خلال التفاعلات الايضية ، ذات الأنشطة المضادة للأكسدة ، ولها فوائد صحية محتملة مثل الوقاية من السرطان والسكري وأمراض القلب.

ثمار تمر العجوة غنية بالبوليفينولات والفلافونويدات، بما في ذلك الروتين، والكاتيكينات، والإيزوفلافونويدات، والستيرولات، والليجنان، وهي مواد مهمة لخفض مستوى الكوليسترول [5].

I.7.فوائد تمر العجوة:

من أهم الفوائد التي يقدمها هذا النوع من التمر :

I.7.1. تقوية المناعة :

بسبب احتوائه على العديد من المواد الغذائية الهامة من معادن وفيتامينات ومضادات أكسدة، فإن تناوله بانتظام يساعد على تقوية مناعة الجسم ومحاربة العديد من الأمراض والالتهابات [6].

I.7.2.الحماية من السرطان:

قد يكون لتمر العجوة فوائد هامة جدا في الوقاية من السرطانات والأمراض المزمنة المختلفة، وقد بدأت العديد من الدراسات تظهر أنه قد يكون للتمر تأثير مشابه لتأثير بعض أنواع المضادات الحيوية والأدوية المسكنة للألم كذلك [6].

I.7.3. الوقاية من فقر الدم:

ينصح بهذا النوع من التمر بشكل خاص للأشخاص الذين يعانون من فقر الدم الناتج عن نقص الحديد، ويعود السبب في ذلك لاحتوا ء التمر على نسب عالية من الحديد الذي يحتاجه الجسم لإنتاج خلايا الدم الحمراء بكميات كافية يوميا [6].

I.7.4.لصحة العظام:

يحتوي تمر العجوة على نسبة عالية من الفيتامينات والمعادن، خاصة الفسفور والكالسيوم، ما يجعله مفيدا بشكل خاص لصحة العظام، إذ تساعد العناصر الغذائية المذكورة على منع تداعي العظم ومنع تلفها، كما تساعد على إصلاح أي ضرر حاصل فيها بسرعة بالإضافة للتقليل من فرصة الإصابة بأمراض العظام المختلفة [6].

I.7.5.تحسين صحة الدماغ:

يساعد تناول التمر بانتظام على التقليل من عمليات الأكسدة الضارة التي قد تحصل في خلايا الدماغ والتي تلحق الضرر بالدماغ بطرق مختلفة، كما يحتوي تمر العجوة على عناصر غذائية تساعد على محاربة مرض الزهايمر ومرض الخرف والتقليل من فرص الإصابة بهما [6].

I.7.6.الحماية من أمراض القلب:

من فوائد التمر الشهيرة أن له تأثيرا إيجابيا على القلب، وجهاز الدوران، إذ يساعد تناوله على خفض الدهون الثلاثية الضارة في الدم، ويقلل من فرص الإصابة بتصلب الشرايين والنوبات القلبية [6].

I.8. فوائد نواة تمر العجوة :

لا تتوقف فوائد هذا النوع من التمر عند اللب الطري من هذه الثمار فحسب، فنواة التمر لها العديد من الفوائد كذلك، كما يأتي:

- قد يكون لنواة التمر فوائد محتملة للقلب وجهاز الدوران، إذ يستخدم البعض مسحوق نواة التمر لعلاج انسداد الشرايين والحماية من النوبات القلبية.
- قتل الديدان المعوية المختلفة.
- خسارة الوزن الزائد.
- تحسين مظهر البشرة وزيادة نضارتها[6].

I.9.الدراسات السابقة:

- مستخلصات العجوة تحتوي على مركبات فينولية عالية تسهم في تقليل الإجهاد التأكسدي والالتهابات، مما يشير إلى فائدتها المحتملة في الوقاية من الأمراض المزمنة[7].
- مستخلص العجوة يمتلك تأثيراً مثبطاً واضحاً على نمو البكتيريا مثل الإشريكية القولونية (*E.coli*)والمكورات العنقودية(*St.aureus*) [8].
- القيم الغذائية العالية لعجوة المدينة، مثل احتوائها على مضادات أكسدة قوية، وأثرها الإيجابي في الوقاية من الأمراض المزمنة كالسكري والسرطان. خلصت الدراسة إلى أن الاستهلاك المنتظم لعجوة المدينة يعزز مناعة الجسم ويقلل من مستويات الإجهاد التأكسدي[9].
- تأثير تناول تمر العجوة بانتظام على نسبة السكر في الدم لدى مرضى السكري النوع الثاني. بينت النتائج تحسناً في مستويات السكر التراكمي والإنسولين، مما يشير إلى دور العجوة كمكمل غذائي فعال[10].
- تأثير عجوة المدينة على خفض مستويات السكر في الدم لدى فئران مصابة بالسكري. أظهرت النتائج أن تناول مستخلص عجوة المدينة أدى إلى انخفاض ملحوظ في سكر الدم وتحسن في مستويات الإنسولين، مما يدل على خصائص مضادة لفرط السكر[11].
- تقييم تأثير مستخلصات عجوة المدينة على خلايا سرطان الثدي البشرية. وجد أن المستخلص قلل من نمو الخلايا السرطانية عبر تحفيز موت الخلايا المبرمج، ما يعزز من استخدام العجوة كعلاج تكميلي محتمل في السرطان[12].
- تقييم الفعالية المضادة للبكتيريا لمستخلص تمر العجوة باستخدام طريقتين (استخلاص مائي ساخن واستخلاص ميثانولي) ضد خمس سلالات بكتيرية سالبة الجرام.

أظهرت الإيثانولي حساسية معتبرة اتجاه *(E.coli)* تقدر :27.33ملم عند تركيز 500ملغ /مل و17.33عند التركيز 200 ملغ /مل و عدم ظهور أي حساسية عند التركيز 100ملغ /مل [13].

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية:

[9] العمري، ف. س. (2018). الخصائص الغذائية والطبية لعجوة المدينة وأثرها في الوقاية من الأمراض. مجلة العلوم الزراعية والبيئية، 9(1)، 75–88.

[10] الحربي، م. ع. (2020). أثر تناول تمر العجوة على المؤشرات الحيوية لمرضى السكري من النوع الثاني. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الصحية، 7(2)، 112–121.

❖ المراجع باللغة الاجنبية :

[1] IslamOnline. (n.d.). Health and nutritional benefits of Ajwa dates. https://islamonline.net/ajwa-benefits/

[2] Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. (2015). Plant Systematics: A Phylogenetic Approach (4th ed.). Sinauer Associates.

[3] Marefa. (n.d.). Marefa Encyclopedia. https://www.marefa.org/

[4] The Premium Dates. (n.d.). Blog. https://thepremiumdates.com/blog/

[5] Gonçalves, B., Jogaiah, S., Ferreira, D., Lucena, C., & Câmara, J. S. (2016). Comparative study of the phytochemical composition and antioxidant capacity of different mango cultivars (Mangifera indica L.) grown under organic and conventional farming. Scientia Horticulturae, 218, 33–39. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.01.059

[7] Al-Yahya, M., Al-Majed, A., Al-Bakeet, A., Al-Ghamdi, T., & Al-Shabrmi, F. (2016). Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Ajwa Date Fruit (Phoenix dactylifera L.) in vitro. Journal of Ethnopharmacology, 192, 382–390. https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.07.002

[8] Siddiqi, S., Sattar, A., & Alharthi, S. (2017). Antimicrobial Activity of Ajwa Dates Extracts against Pathogenic Bacteria. Asian Journal of Biological Sciences, 10(2), 76–82. https://doi.org/10.3923/ajbs.2017.76.82

[11] Al-Yahya, M. A., Al-Majed, A. A., & Al-Shabrmi, F. M. (2015). Antidiabetic Potential of Ajwa Dates in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Saudi Journal of Biological Sciences, 22(5), 532–536. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.02.012

[12] Khalid, S., Barhoumi, T., & Alhosin, M. (2018). Ajwa Dates (Phoenix dactylifera L.) Inhibit Proliferation of Human Breast Cancer Cells. Journal of Cancer Therapy, 9(6), 505–515. https://doi.org/10.4236/jct.2018.96044

[13] Abdullah, N., Mohd Ishak, N. F., & Wan Shahida, W. S. (2019). In-vitro antibacterial activities of Ajwa date fruit (Phoenix dactylifera L.) extract against selected gram-negative bacteria causing gastroenteritis. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 10(6), 2951–2955. https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10(6).2951-55

[14]Al-Farsi, M. A., et al. (2005). Antioxidant activity and total phenolic content of fresh and dried date fruits of various cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry.

[6]https://www.webteb.com/articles من قبل رهام دعباس – الأربعاء 25 آذار 2020

الفصل الثاني
نظرة عامة حول منتجات الأيض الثانوي
(المركبات الفينولية)

تمهيد:

يعرف البشر بكثرة الاهتمام بدراسة النباتات الطبية نظرا لأنها تحتوي على عدد كبير من المركبات الطبيعية التي لها فعالية طبية و مفيدة لعلاج أعداد هائلة من الامراض .

II.المنتجات الطبيعية:

1.II.تعريف المنتجات الطبيعية:

هي مركبات عضوية طبيعية الأصل،ينتجها الكائن الحي ،و أكثر المكونات أهمية هي التي تؤدي دوراً مهما في التفاعلات الأيضية إنطلاقا من فصلها من النباتات أو الكائنات الحية الدقيقة ،و تنقسم إلى قسمين : منتجات الأيض الأولي و الأيض الثانوي.

1. 1.II.مركبات الأيض الأولي:

هي جميع المركبات التي ينتجها الكائن النباتي و تعد مركبات ضرورية لبقاء الكائنات الحية و لاستمرار حياتها بشكل طبيعي و سليم ،ومنها السكريات ،الأحماض الأمينية الدهنية و الأحماض النووية و المركبات المشتقة منها (بروتينات...إلخ)

2.1. II.مركبات الأيض الثانوي:

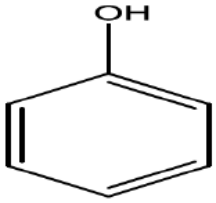
تعرف بمواد كيميائية تنتج عن الأيض الحيوي في النباتات ،و هي مركبات لها بنيات كيميائية معقدة و متباينة بانتشارها الواسع في مملكة النبات ،تقوم النباتات بتصنيع جزيئات عضوية ،وهي عبارة عن مركبات نباتية بطبيعة كيميائية بها العديد من الأنواع الكثير من مركبات المنتجات الطبيعية ، حيث أنه هناك أكثر من 200000 مركب معروف ، وتصنف وفقاً للانتماء الكيميائي أهمها: التربينات ،الستيرويدات ،القلويدات ،المركبات الفينولية ،الفلافونيدات ،الراتنجات ، الزيوت الطيارة.[1]

2. II.المركبات الفينولية:

1.2.II.تعريف :

المركبات الفينولية فئة متنوعة من المنتجات الثانوية النشطة بيولوجيا، وهي ذات أهمية بالغة، ويمكن وصفها بأنها مركبات تحتوي على جزء من الفينول.

الفينول(C_6H_5OH) عبارة عن حلقة البنزن بها مجموعة هيد روكسيل (OH) ،و اسمه العلمي هو هيد روكسي البنزن ،الشكل 1.II يوضح نموذج لمركب فينولي.



phénol

الشكل (1.II) :نموذج لمركب فينولي.

من المعروف أنها تظهر خصائص مضادة للأكسدة، ومضادة للميكروبات، ومضادة للالتهابات[2]. تتواجد بشكل طبيعي في العديد من المصادر النباتية مثل الفواكه، والخضروات، والحبوب، والبقوليات، والشاي، والقهوة، وزيت الزيتون. [8]

II.2.2.مصدر المركبات الفينولية:

تعتبر المركبات الفينولية من المواد الصحية اللازمة للجسم وهي نواتج ثانوية لعمليات التركيب الضوئي ،مصدرها الفواكه و الخضروات مثل ؛(التمور،أوراق العنب ،الرمان ،...إلخ)،تتواجد بصورة كبيرة في الأجزاء الهوائية و بصورة أقل في الحبوب[3،1،4] .

II.2.3.فوائد المركبات الفينولية:

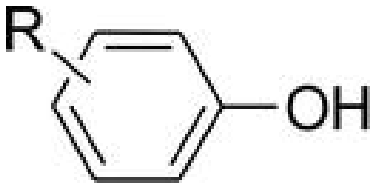
- تستخدم المركبات الفينولية كمضادات للأكسدة .
- الإستهلاك المستمر للمركبات الفينولية يحسن صحة الإنسان و يساعد في الوقاية من الأمراض .
- تستخدم المركبات الفينولية كمضادات (للبكتيريا،للخلايا السرطانية،السكري .....إلخ)

II.2.4. تصنيف المركبات الفينولية:

تصنف الفينولات حسب بنيتها ، و حسب المجموعات المرتبطة بها كما يلي :

II.2.4.1.المركبات الفينولية البسيطة:

تعتبر المركبات الفينولية التي تحتوي على وحدة فينول واحدة (أو مشتق منها) "بسيطة". وهي في الأساس مركبات فينولية مستبدلة. للمركبات الفينولية البسيطة بالهيكل العام C_6. يوضح الشكل II.2أدناه التركيب العام . المجموعة التي يرمز لها بالرمز "R" مجموعة عضوية قد تكون(ألكيل، ألكينيل، أريل .....إلخ) .



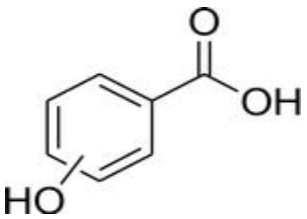
الشكل(II.2): الهيكل العام للمركبات الفينولية البسيطة

II.2.4.2.الأحماض الفينولية:

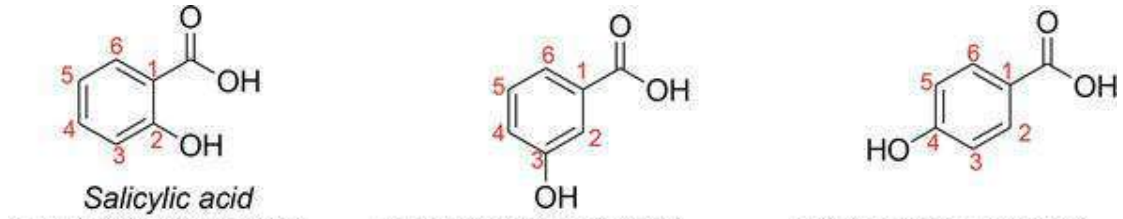
تسمى الفينولات التي تحتوي على حمض كربوكسيلي بأحماض فينولية. إذا ارتبطت المجموعة الوظيفية للحمض الكربوكسيلي مباشرة بحلقة الفينول، يسمى المركب الفينولي حمض الهيدروكسي بنزويك. أما إذا اتصلت المجموعة الوظيفية للحمض الكربوكسيلي وحلقة الفينول بواسطة ذرتي كربون مرتبطتين برابطة مزدوجة ، تسمى المركبات الفينولية أحماض هيدروكسي سيناميك.

II.2.4.3.أحماض الهيدروكسي بنزويك:

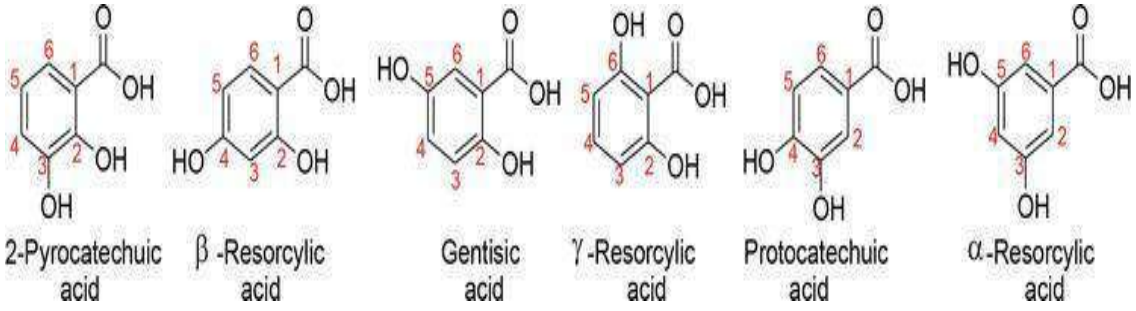
أحماض الهيدروكسي بنزويك هي أحماض بنزويك مستبدلة بمجموعة هيدروكسيل. ويمكن اعتبارها أيضا فينولات مستبدلة بمجموعة وظيفية من حمض الكربوكسيل مرتبطة مباشرة بحلقة الفينول، كما في الشكل II.3 البنية العامة لأحماض البنزويك المستبدلة بالهيدروكسيل .



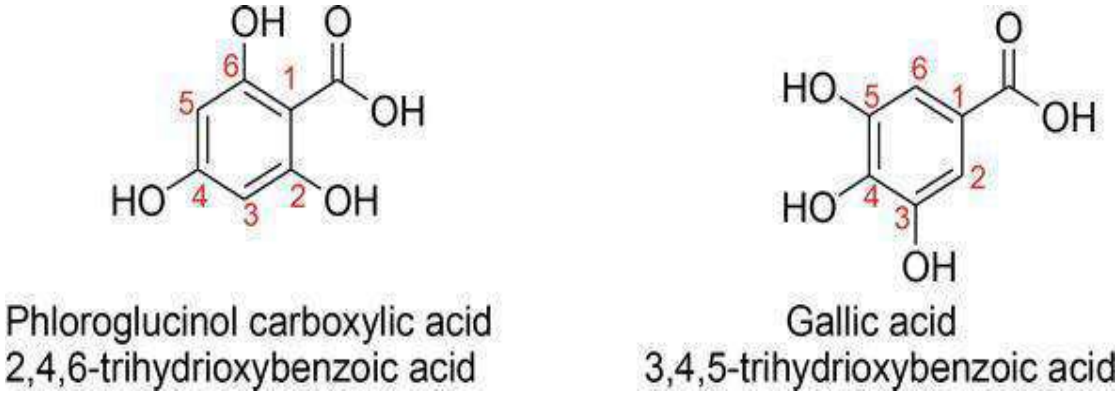
الشكل (II .3):البنية العامة لأحماض البنزويك المستبدلة بالهيدروكسيل



الشكل (II .4):بنية أحماض الهيدروكسي بنزويك



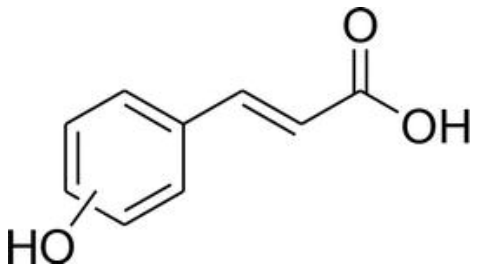
الشكل (II.5):بنية الأحماض الثنائية الهيدروكسي بنزويك الرئيسية



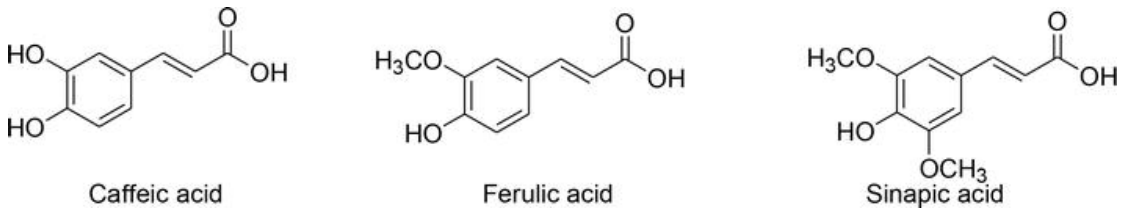
الشكل(II.6):أمثلة على أحماض ثلاثي هيدروكسي بنزويك

II.4.4.2.أحماض الهيدروكسي سينامیك:

عندما يتم اتصال المجموعة الوظيفية لحمض الكربوكسيل بحلقة الفينول بواسطة رابطةC=C ، يتم وصف الأحماض الفينولية بأنها أحماض هيد روكسي سينامیك كما في الشكل II.7البنية العامة لأحماض السينامیك المستبدلة بالهيد روكسيل و الشكل (II.8)أمثلة شائعة لأحماض الهيد روكسي سينامیك.



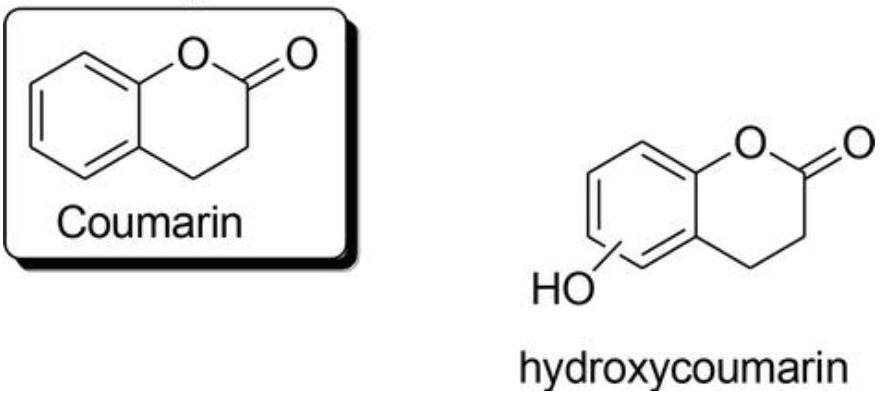
الشكل (7.II):البنية العامة لأحماض السيناميك المستبدلة بالهيدروكسيل.



الشكل (8.II) :أمثلة شائعة لأحماض الهيدروكسي سيناميك

5.4.2.II.الكومارين:

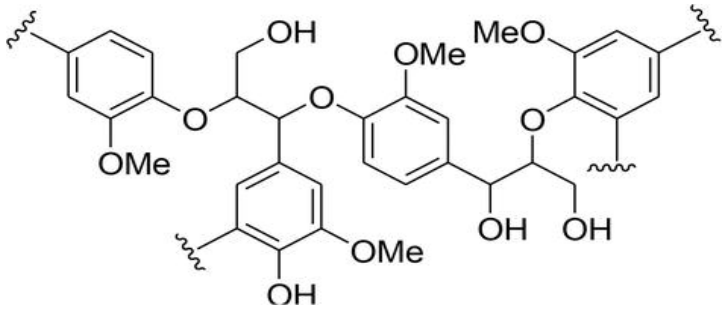
هيد روكسي كومارين هي كومارينات مستبدلة بالهيد روكسيل كما في الشكل 9.II البنية العامة للهيد روكسي كومارين



الشكل (9.II): البنية العامة للهيدروكسي كومارين.

6.4.2.II.اللجنين:

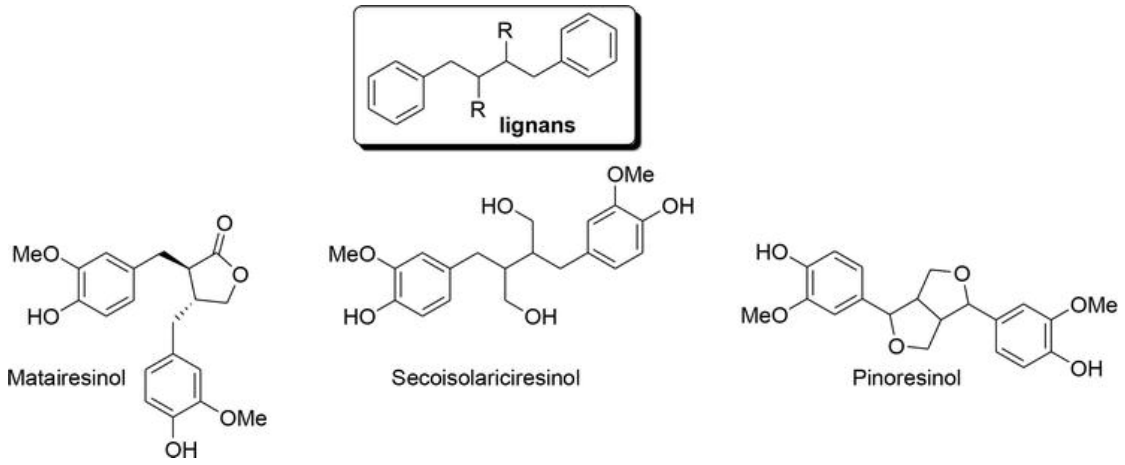
تتكون اللجنات الكربونية من وحدات الفينول أو المركبات الفينولية التي ترتبط مع بعضها البعض عن طريق روابط اللجنات هي بوليمرات كما في الشكل 10.II جزء من اللجنين .



الشكل (10.II): جزء من اللجنين.

II.7.4.2.الليجنان:

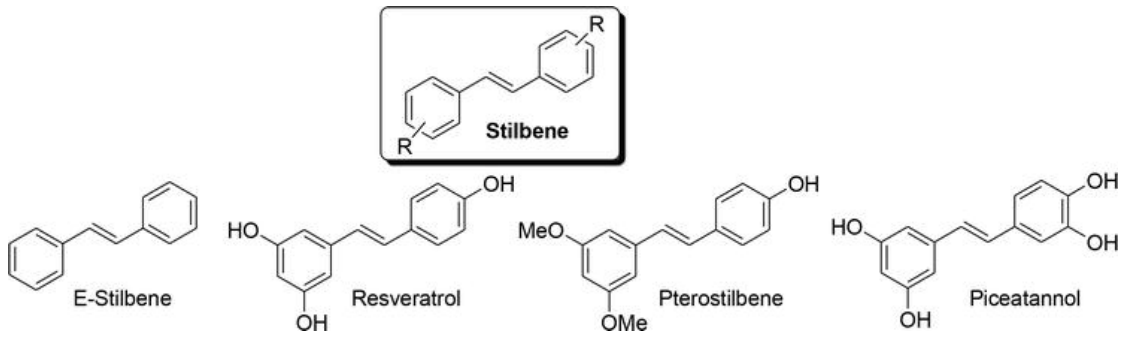
تتكون من وحدتين فينوليتين مترابطتين بأربع ذرات كربون. ومن ذلك على سبيل المثال: ماتيريسينول، وسيكو إيزولاريسيريسينول، وأنتوريسينول و هو كالشكل II.11البنية العامة للليغينات والامثلة عليها .



الشكل (II.11):البنية العامة للليغنينات والأمثلة عليها.

II.8.4.2. الستيلبينات :

الستيلبينات هي وحدتان من الفينول مرتبطتين بذرتي كربون مرتبطة برابطة مزدوجة ومن أمثلة الستيلبينات: الريسفيرترول، والبتيروستيلبين، والبيسيتانول ،كما في الشكل II.12 أمثلة الستبلبينات ،التالي :



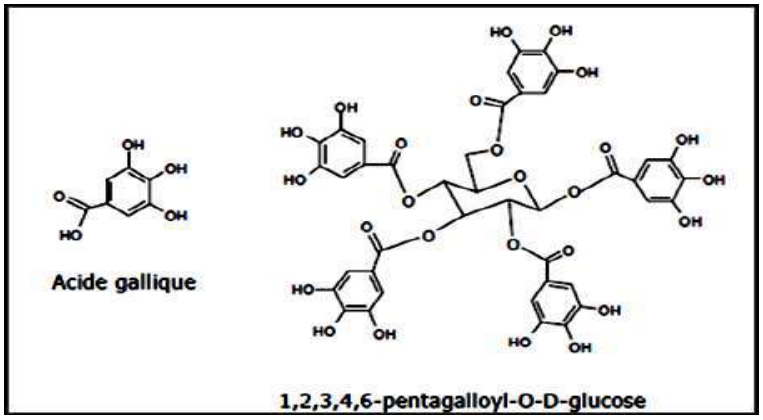
الشكل (II.12): أمثلة الستيلبينات: الريسفيرترول، والبتيروستيلبين، والبيسيتانول

II.9.4.2.العفص Tannins :

التانينات هي محتويات فجوية ذات خواص فينولية تتواجد ذائبة أو مترسبة من خلايا النسيج الضام أو الخشوي لعديد من النباتات ،و تنقسم إلى نوعان :

❖ تانين قابل للتحلل Tannins hydrosables :

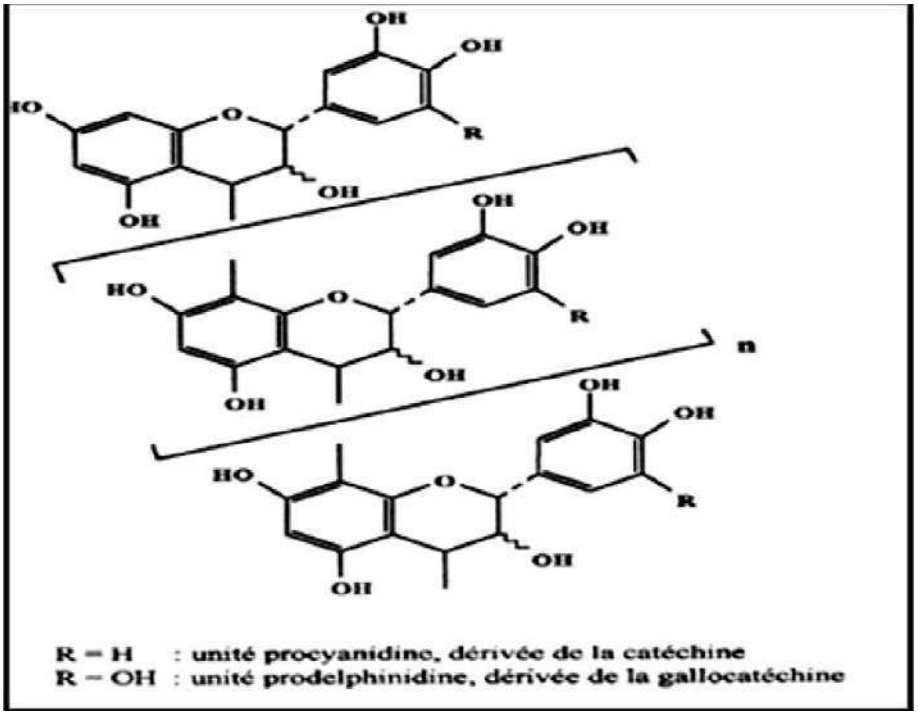
هي جزيئات معقدة لأسترات السكر و عدد متغير من جزيئات حمض الفينول ،و تحللها ينتج شقاً فينولياً مشكلاً أساس من حمض الغاليك كما موضح في الشكل II.13تانين قابل للتحلل



الشكل (13.II): تانين قابل للتحلل .

❖ **تانينات مكثفة Tannins condensés :**

هي عبارة عن مركبات فلافونيدية مكثفة لاترتبط بجلوكوز ،تكون في شكل Polymére، وهي تتكون من وحدات الفلافانول (chatéchine) و ترتبط هذه الوحدات في C_4 للوحدة و C_8 للوحدة التي بعدهاكما في الشكل 14.II تانين مكثف

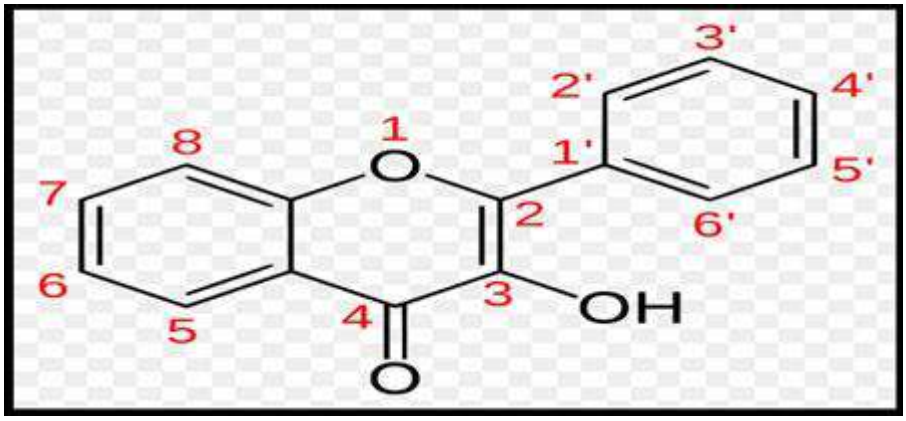


الشكل (14.II):تانين مكثف .

II.3.الفلافونويدات :

II.3.1.تعريف :

الفلافونويدات صبغات نباتية صفراء تسمى أحيانا *Anthoxanthins* وتنتشر في الأجزاء المختلفة من النبات من جذور وأوراق وزهور وغير ذلك . تحوي جميع الفلافونويدات 15 ذرة كاربون في بنائها موزعة على ثلاث حلقات كما في الصيغة الموضحة في الشكل II.15 البنية العامة للفلافونويدات [6] .

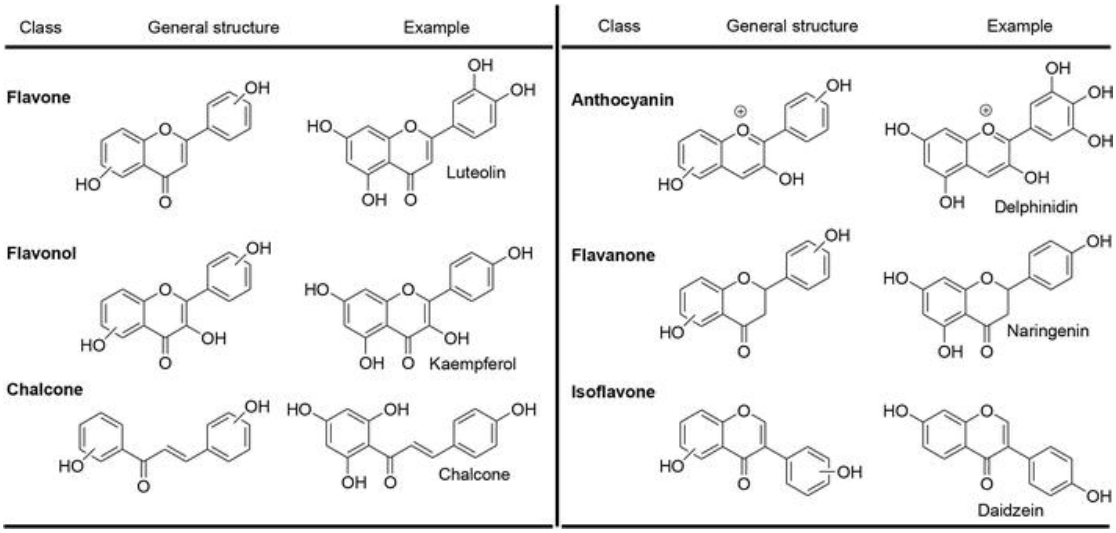


الشكل (II. 15):البنية العامة للفلافونويدات مع ترقيم ذرات الكربون.

II.3.2.تصنيف الفلافونويدات:

تحوي هذه المركبات مجموعات بديلة هي في الغالب مجموعات هيدروكسيل أو ميثوكسيل وقد توجد هذه المركبات على هيئة جليكوزيدات (يحتوي بنائها على وحدات سكرية) التي قد تكون سكر أحادي أو ثنائي ،أو ربما يدخل في بناء السكر أكثر من وحدتي سكر أحادي ، هذا وقد تكون وحدة السكر مرتبطة إلى ذرة أوكسجين مجموعة الهيدروكسيل أو مرتبطة مباشرة بإحدى ذرات كاربون الحلقة العطرية . واغلب السكريات الأحادية المتوافقة في بناء الفلافونويدات هي الجلكوز والجلاكتوز والاريبنوز والرامنوز والزيلوز، ويطلق على الفلافونويدات التي تحوي مجموعة أو أكثر من المجموعات أنفة الذكر على حلقتي A وB أو أحداهما بالفلافونات . أما إذا وجدت مجموعة بديلة هيدروكسيلية على الموضع رقم 3 لمركب فلافوني فانه يطلق على المركب الجديد فلافونول ،و بدوره يشكل نواة أساسية للعديد من المركبات الطبيعية .[6]

اذا كان الموضع رقم 3 مشبعا في مركب فلافون فيسمى المركب الجديد فلافانون. كذلك يوجد منتجات طبيعية لها صلة وثيقة بالتركيب البنائي للفلافونات تسمى ايزوفلافونات وهي لاتختلف في بنائها عن الفلافونات الا باختلاف موضع ارتباط حلقة B حيث توجد مرتبطة بالموضع رقم 3 كما يتضح من الشكل II.15 تصنيف للفلافونويدات مع توضيح أرقام ذرات الكربون ،ومما يجدر ذكره هو ان الايزوفلافونات لا تنتشر في الطبيعة بكثرة، عكس الفلافونات والفلافونولات تنتشر بكثرة [6].



الشكل (II.16): تصنيف الفلافونويدات

II . 3.3.الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفلافونيدات :

- تتميز الفلافونيدات بأنها مركبات هيدروكسيلية تتصف بخاصية حمضية ضعيفة في القواعد القوية مثل: هيدروكسيد الصوديوم.
- تتصف الفلافونيدات التي تحمل عددا أكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحوي على سكريات بالصفة القطبية وبالتالي فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الماء، الإيثانول، الأسيتون،....
- الفلافونيدات الأقل قطبية مثل الإيزوفلافونات، الفلافونولات والفلافونات التي تحتوي على مجموعات ميثوكسيلية مستبدلة تذوب في المذيبات غير القطبية مثل الكلوروفورم والايثر[7].

II .4.3.الفوائد العلاجية للفلافونيدات:

- تعمل كمضاد للفيروسات وللسرطان وللالتهابات وللبكتريا و مضاد للاكسدة
- تخفف الالم والتورمات والكدمات
- تقلل من حدة الأعراض المرتبطة بالنزيف المستمر وانخفاض مستوى الكالسيوم .
- تنشيط الدورة الدموية وانتاج الصفراء وتقي وتعالج اضطرابات الدورة الدموية .
- تخفيض مستويات الكولسترول .
- تقي من المياه البيضاء وتعالجها ومضاعفات السكري .
- حماية البروتينات الدهنية المنخفضة الكثافة من الاكسدة .
- تقي من اعراض الربو وتعالجها بكفاءة .
- تقي من ارتفاع ضغط الدم وامراض القلب بانواعها .
- علاج لدوالي الساقين وتقلصات عضلات الساق .
- تعمل كعلاج اضطرابات ناتجة عن عدم تدفق الدم .

– مضاد للفيروسات خاصة الفيروسات المسببة لشلل الاطفال والانفلونزا والالتهاب الكبدي (أ–ب) والفيروس المسبب لسرطان الدم في الخلايا اللمفاوية 'ت' والفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسب والجدول 2.II يوضح جرعات الفلافونويد المناسبة لكل حالة مرضية .

جدول (1.II):جرعة الفلافونيدات المناسبة لكل حالة .

الحالة وجرعات الفلافونيدات		
الحالة	نوع الفلافونيدات	الجرعة ملغم
الكدمات ،اضطرابات الدورة الدموية ،التهاب الاوردة	بيكنوجينول (بروانثوسيانيدسن) Flavan –3-ols	100-50
الكدمات ،اضطرابات الدورة الدموية ،دوالي الساقين	Flavanones (الهسبيريدين) Flavonol) + سكر ثنائي) روتين	-1000 5000
الوقاية من السرطان خصوصا (الثدي ،والبروستاتا) واختلال الهرمونات	Isoflavones (جينيستين)	-4000 6000
العدوى الفيروسية (الايدز) التهابات المفاصل ،الحساسية	Flavonols (كيريسيتين)	-500 1500

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية:

[1] بن بداري إكرام ،قرفي عقيلة، بوحفص العطرة،دويس سارة.(2023). دراسة مقارنة لبعض أنواع النعناع Mentha Spicata ; Mentha Piperita ;Mentha Pulegium من منطقة واد ريغ– التقرت. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكاديمي في علوم طبيعية والحياة. تخصص التنوع الحيوي والمحيط. جامعة الشهيد حمه لخضر (الوادي).ص31

[2] حمد ع. المعمري. المركبات الفينولية: التصنيف والكيمياء وتقنيات التحليل والتركيب الحديثة قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان https://www.intechopen.com/chapters تم النشر: 19 يوليو 2021

[3] المحور الخامس المركبات الفينولية جامعة الشهيد حمه لخضر. (الوادي).

[4] باي سمية،ذويب إسراء.(2021).دراسة مقارنةللتركيب الكيميائي و الخواص البيولوجية لنباتات الزعتر البري التي تنمو في السهول العليا البزائرية.مذكرةتخرج لنيل شهادة ماستر أكاديميفي الكيمياء.تخصص كيمياء عضوية. . جامعة الشهيد حمه لخضر(الوادي).

[6] أ.د.عمر حمدشعاب العبيدي .(2022/03/25).الفلافونيدات و خصائصها العلاجية .كلية العلوم .جامعة الانبار.

[7] نورة بن شنة .(2020). إستخلاص الفينولات و الفلافونيدات من بذور نباتPronus armenica ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة.مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي. في الكيمياء .تخصص كيمياء المنتجات الطبيعية. جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[8] النجار، م. ع.، وعبد الله، م. (2016). المركبات الفينولية وأهميتها الحيوية. مجلة العلوم الزراعية، 48(3)، 225-215.

❖ المراجع باللغة الأجنبية:

[5] Hernandez, Mariana Palma-Tenango and Maria del Rosario Garcia-Mateos Phenolic Compounds – Natural Sources, Importance and Applications https://www.intechopen.com/ 15 March 2017

الفصل الثالث
الفعالية البيولوجية

تمهيد:

الفعالية البيولوجية للمركبات الفينولية تشير إلى قدرتها على التأثير في العمليات الحيوية داخل الكائنات الحية، سواء كانت هذه التأثيرات مفيدة أو ضارة. تعد المركبات الفينولية من أهم المركبات الثانوية في النباتات، وتلعب دورا بارزا في الدفاع ضد العوامل البيئية مثل الأشعة فوق البنفسجية، الحشرات، والفطريات. من الناحية الصحية، أظهرت العديد من الدراسات أن للمركبات الفينولية خصائص مضادة للأكسدة، ومضادة للالتهاب، ومضادة للميكروبات، بل وقد تساهم في الوقاية من بعض الأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب.

تنبع هذه الفعالية البيولوجية من قدرتها على التفاعل مع الجذور الحرة، وتنظيم الإنزيمات، والتأثير في التعبير الجيني. كما أن تنوعها البنيوي يمنحها مدى واسعا من التأثيرات الحيوية، مما يجعلها موضع اهتمام في مجالات الطب، التغذية، والصناعات الدوائية.

تستخدم هذه الخاصية لتقييم المركبات في مجالات الطب، الصيدلة، الزراعة، وغيرها، بهدف معرفة مدى فاعليتها وفائدتها، وأحياناً ضررها، عند استخدامها في علاج أو تعديل حالة بيولوجية.

III.الفعالية البيولوجية :

III.1.الفعالية المضادة للبكتيريا:

III .1.1.تعريف البكتيريا:

هي كائنات مجهرية لاترى بالعين المجردة ،تعرف أنها ذات خلية أحادية بدائية النواة.يتراوح حجمها بين 1m μ mμ 10. تختلف من ناحية الشكل (عصوية ،كروية ،حلزونية)[1] إن للبكتيريا القدرة على العيش لفترة طويلة دون التأثر بالأوساط الغير ملائمة كال(الحرارة ، الملوحة ،...إلخ)و غيرها من الظروف القاسية [2] .

III.1.2.البنية العامة للبكتيريا :

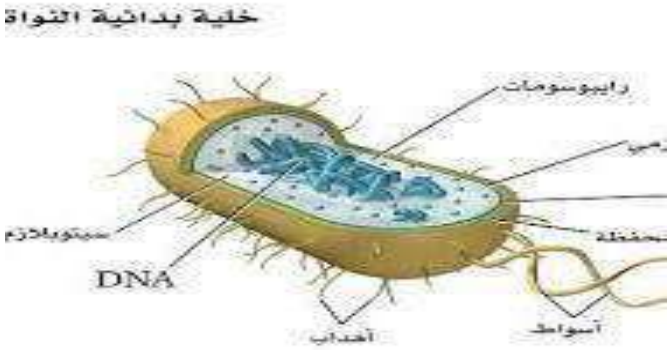
تتكون من مكونات أساسية و أخرى ثانوية :

III.1.2.1. المكونات الأساسية للبكتيريا :تتمثل في:

- **الجدار الخلوي** :صفاته الصلابة ،حيث يتكون من السكريات و الدهنيات و هو المسؤول عن منح الخلية شكل يميزها ثابت قادر على حمايتها من الهجوم الخارجي [3].
- **الغشاء البلازمي**:عبارة عن طبقة رقيقة من الدهون و البروتينات ذو سمك7,5 nm يحتوي على العديد من الثنيات و له وظيفة في الانقسامات البكتيرية[4].
- **السيتوبلازم**:وهي تمثل الوسط الداخلي للبكتيريا ،فهي عبارة عن مادة هلامية تسبح داخلها مدخرات غذائية و فضلات . وتحتوي على الريبوزومات و المادة الوراثية للبكتيريا [4].
- **النواة**:هي عبارة عن كروموزوم ملتف حول نفسه في مركز الخلية و وظيفته الأساسية هي التحكم في مهام الخلية و صفاتها [5]

III.1.2.2. المكونات الثانوية للبكتيريا :تتمثل في :

- **البذور**:تكون بعض أنواع البكتيريا جدار سميك حول النواة و البعض من السيتوبلازما ،ويعتبر كنوع من انواع المقاومة ضد الظروف البيئية القاسية للعيش فترة أطول .
- **الأسواط**:هي عبارة عن زوائد طويلة جداً ، مختلفة التوزيع حسب نوع البكتيريا بحيث تقوم من جهة أو جهتين لتسهيل حركة البكتيريا .
- **الهديبات**:وهي عبارة عن زوايد دقيقة جدا تساعد في تثبيت البكتيريا على أسطح الخلايا.
- **الحافظة**:طبقة هلامية سميكة محيطة بها تمنع إلتصاق البكتيريا في الخلايا البلعمية والشكل III.1يوضح بنية الخلية البكتيرية .



شكل (III.1): بنية الخلية البكتيرية

III.1.3. خصائص البكتيريا الحقيقية:

تظهر البكتيريا الحقيقية عددا لا يحصى من الخصائص التي تحدد وظائفها البيولوجية والبيئية، مما يسلط الضوء على تنوعها وقدرتها على التكيف عبر البيئات المتنوعة.

❖ الطبيعة البدائية:

البكتيريا الحقيقية كائنات بدائية النواة تفتقر إلى نواة محاطة بغشاء وعضيات أخرى محاطة به. هذه السمة الأساسية تميزها عن الكائنات حقيقية النواة، مما يبرز أهميتها التطورية كواحدة من أقدم أشكال الحياة على الأرض، داخل سيتوبلازمها، ترتب المادة الوراثية في كروموسوم دائري مفرد، ينظم العمليات الخلوية والصفات الوراثية.

❖ جدران الخلايا الصلبة:

من السمات البارزة للبكتيريا الحقيقية جدرانها الخلوية الصلبة، مما يمنحها استقرارا هيكليا ويحميها من تقلبات الضغط الأسموزي، تتكون هذه الجدران الخلوية بشكل أساسي من ببتيدوغليكان، وهو بوليمر مميز يتكون من خيوط غليكان مترابطة بروابط ببتيدية. تؤثر الاختلافات في تركيب وسمك جدار الخلية بين أنواع البكتيريا بشكل كبير على شكلها، ومرونتها في مواجهة التحديات البيئية، وتفاعلاتها مع الكائنات الحية الأخرى.

❖ الأسواط للحركة:

تتميز العديد من البكتيريا الحقيقية بأسواط، وهي هياكل مستطيلة تشبه السوط تسهل الحركة في البيئات السائلة. ينظّم محرك دوار مدمج في غشاء الخلية دفع الأسواط، مما يمكّن البكتيريا من التحرك نحو الموائل المناسبة أو تجنّب المحفّزات الضارة. يظهر تكوين الأسواط وكميتها وشكلها تنوعا كبيرا بين أنواع البكتيريا، مما يشير إلى تكيفات مصممة خصيصا لتلائم الموائل البيئية المختلفة وأساليب الحركة المختلفة.

❖ التنوع الأيضي:

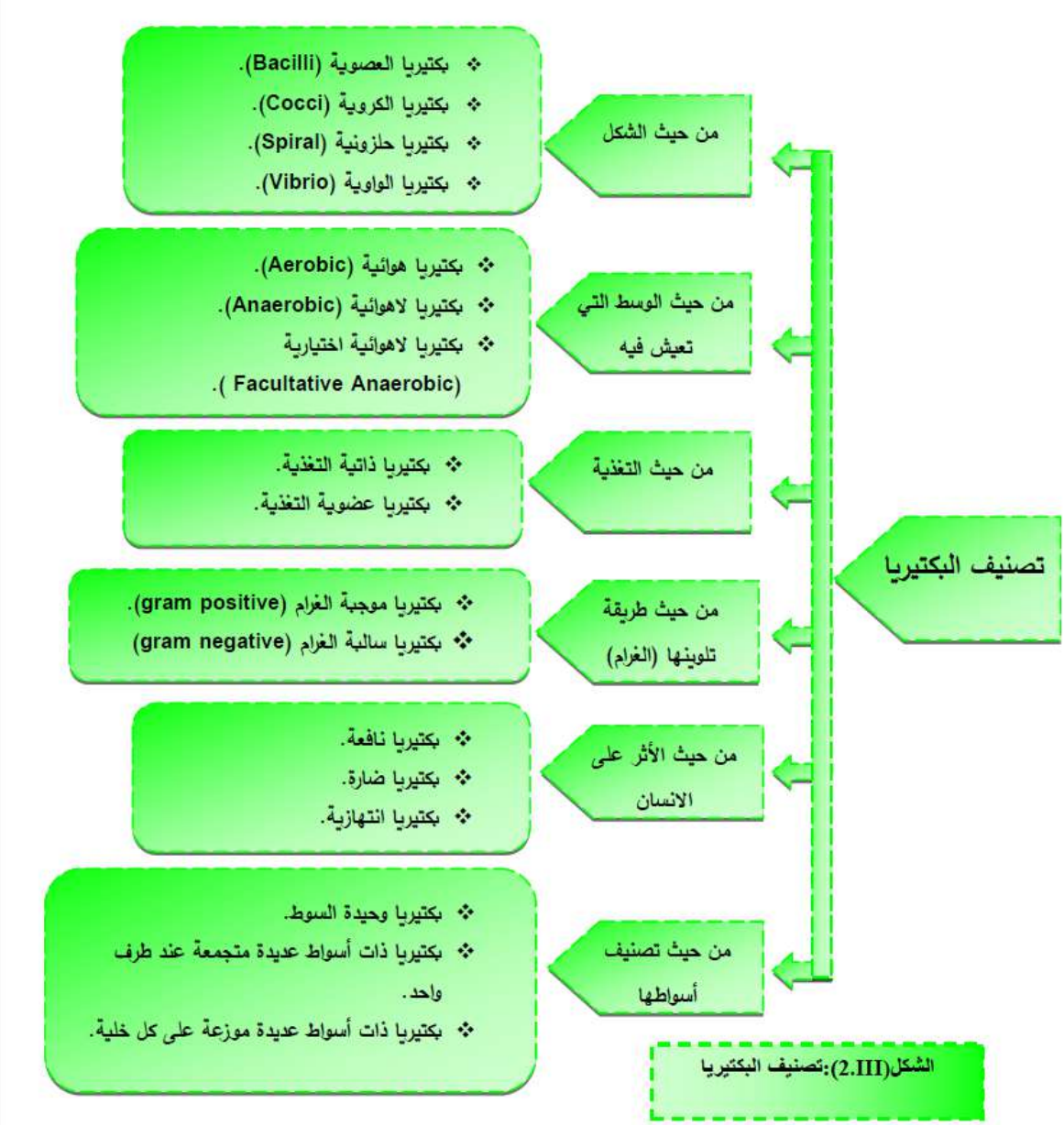
تظهر البكتيريا الحقيقية مجموعة استثنائية من القدرات الأيضية، تشمل طيفا واسعا من الاستراتيجيات الغذائية، من غير ذاتية التغذية إلى ذاتية التغذية. تستمد البكتيريا غيرية التغذية الطاقة والكربون من ركائز عضوية، بما في ذلك السكريات والأحماض الأمينية، باستخدام آليات مثل تحلل الجلوكوز والتخمير. على العكس من ذلك، تنتج البكتيريا ذاتية التغذية مركبات عضوية من سلائف غير عضوية، إما عن طريق التمثيل الضوئي، حيث تستخدم الطاقة الضوئية لاستيعاب ثاني أكسيد الكربون وتحويله إلى كربون عضوي، أو عن طريق التمثيل الكيميائي، حيث تُحفز الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية العمليات الأيضية.

❖ خصائص صبغة جرام:

من السمات المميزة للبكتيريا الإيجابية تفاعلها مع صبغة غرام، وهي تقنية تفاضلية تستخدم لتصنيف البكتيريا بناء على تركيب جدار الخلية، تظهر البكتيريا إيجابية الغرام احتفاظًا بالصبغة البنفسجية البلورية، مما يجعلها بنفسجية أو زرقاء عند رؤيتها تحت المجهر، مما يدل على وجود طبقة ببتيدوغليكان قوية داخل جدران خلاياها على العكس، لا تحتفظ البكتيريا سلبية الغرام بالصبغة، وتظهر بلون وردي أو أحمر بعد الصبغة المضادة بالسافرانين، مما يدل على طبقة ببتيدوغليكان أرق نسبيا محمية بغشاء خارجي غني بالليبوبوليساكاريد.[7]

III.4.1.تصنيف البكتيريا:

تصنف البكتيريا حسب عدة طرق منها حسب الشكل والوسط والتغذية وطريقة التلوين وحسب الضرر على الإنسان وحسب السوط كما في الشكل III.2 مخطط تصنيف البكتيريا.



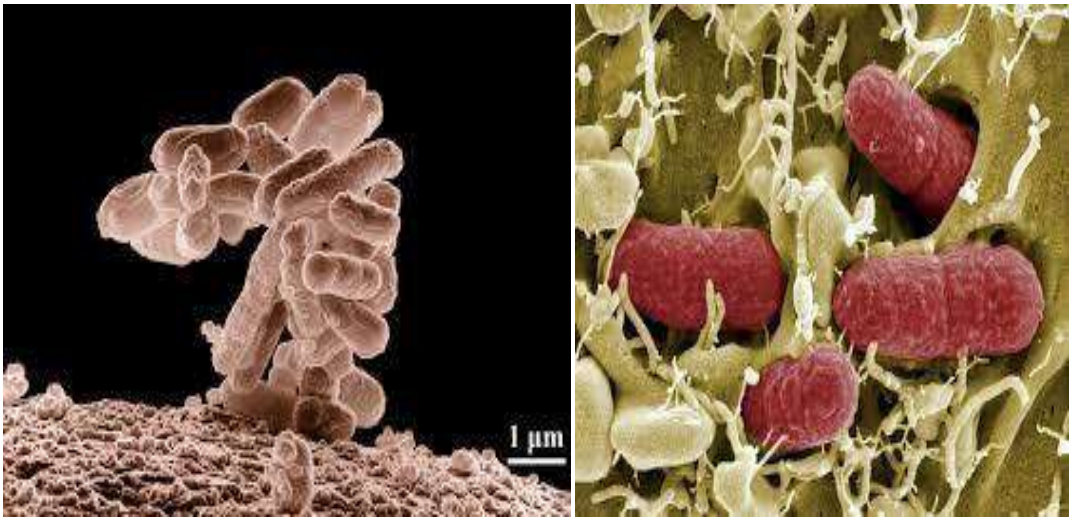
الشكل(2.III):تصنيف البكتيريا

الشكل(2.III):مخطط تصنيف البكتيريا .

ومن بين البكتيريا التي وقع عليها الإختيار في هذه المذكرة :

5.1.III.إشيريشيا كولي *Escherichia coli*

هي نوع من أنواع البكتيريا السالبة لصبغة الغرام المتواجدة بكثرة في أمعاء الإنسان بشكل طبيعي دون أن تسبب أي عوارض أو مشاكل صحية، إلا أنه إذا تحولت هذه الأنواع إلى سلالات تحمل جينات تمكنها من اختراق الخلايا أو تدميرها أو إفراز السموم داخل الجسم فإن المشاكل الصحية تبدأ بالظهور، ويمكن أن تغزو بكتيريا(*E coli*) أماكن أخرى من الجسم بشكل عام تعد سبباً مهماً لعدة أنواع من الأمراض (التهاب المرارة/ تسمم الدم/ التهاب البول/ التهاب غشاء السحايا عند الأطفال حديثي الولادة/ التهاب الرئة) والشكل 3.III يوضح صورة بالفحص المجهري ل *E. coli*



الشكل (3.III):صورة بالفحص المجهري ل *E. coli*

وتم تصنيفها علميا كما في الجدول 1.III التصنيف العلمي لإشيريشا كولي.

الجدول (1.III):التصنيف العلمي لإشيريشا كولي.

التصنيف العلمي ل *E.coli*	
Bacteria	المملكة
Proteobacteria	التصنيف
Gammaproteobacteria	القسم
Enterobacteriales	الرتبة
Enterobacteriaceae	العائلة
Escherichia	النوع
Escherichia coli	الصنف

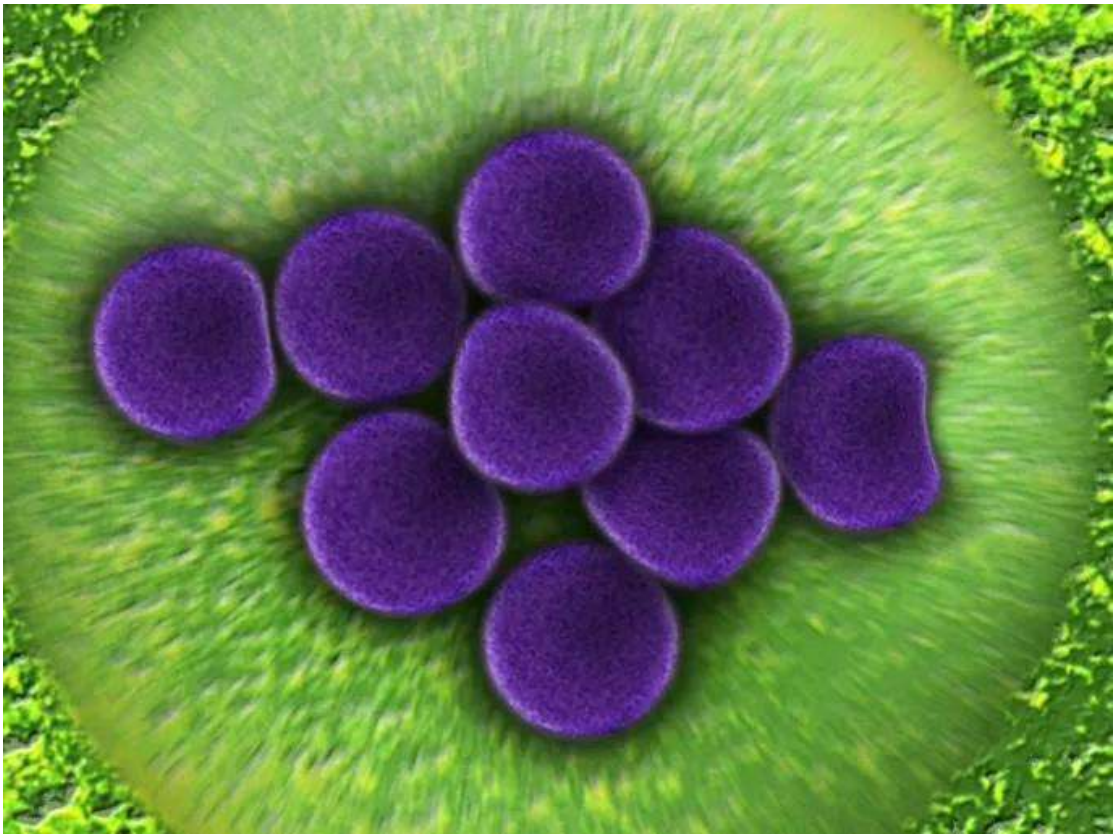
III.6.1.ستافيلو كوكيز أروز (*Staphylococcus Aureus*)

تعرف أيضا بالمكورات العنقودية الذهبية هي بكتيريا موجبة غرام، غير متحركة. سميت بهذا الاسم (مكورات عنقودية) لأنها تتجمع على شكل كرات غير منتظمة تشبه عنقود العنب عند رؤيتها تحت المجهر.

أما تسمية ذهبية فلأنها تظهر على شكل مستعمرات صفراء اللون عند زراعتها وسط آجار الدم (*Blood Agar*)، وتستطيع تحليل خلايا الدم الحمراء بشكل تام، وهي لا هوائية اختيارية (تستطيع المعيشة في وجود أو في غياب الأكسجين).

وعادة ما تعيش المكورات العنقودية الذهبية بشكل طبيعي على جلد الإنسان، وفي تجويف الأنف أو في الجهاز التنفسي. إلا أنهايمكن أن تتسبب بمجموعة من الأمراض، من التهابات جلدية طفيفة كالبثور، والقوباء، والدمامل، والتهاب النسيج الخلوي ، والتهاب الأجربة، ومتلازمة الجلد المحروقة والخراجات، إضافة إلى أمراض مهددة للحياة مثل الالتهاب الرئوي والتهاب السحايا والتهاب العظم والنخاع وتجرثم الدم .

وهي تعد واحدة من الأسباب الأكثر شيوعا للأمراض المكتسبة من المستشفيات. وتعتبر بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية ممرضة انتهازية مسؤولة عن العديد من الخمجات القيحية في كل من الإنسان والحيوان[8]او الشكل 4.III يوضح صورة لبكتيريا St.a تحت الفحص المجهر



الشكل (4.III):صورة لبكتيريا St.a تحت الفحص المجهري.

وتم تصنيفها علميا كما في الجدول 2.III

الجدول (2.III):التصنيف العلمي لستافيلو كوكيس أروز

التصنيف العلمي لـSt.a	
Bacteria	المملكة
Firmicutes	التصنيف
Bacilli	القسم
Bacillales	الرتبة
Staphylococcaceae	العائلة
Staphylococcus	النوع
Staphylococcusaureus	الصنف

III.1.7.أنواع المضادات الحيوية: وتنقسم إلى قسمين :

❖ **مضادات كابحة لنشاط الخلية البكتيرية** :يمنع تكاثرها و منه يساعد على القضاء عليها كالسيلفاميد

❖ **مضـــادات قاتلة للخلية البكتيرية** :يكون عبر التأثيرعلى جدار الخلية ،أو تفجير الخلية عبر التســـبب في انفتاحها ،أو بمنع تكوين البروتين داخل الخلية . كالجنتاميسين و البنسلين[9].

III.1.8.تأثير المضادات الحيوية :

تعمل المضادات الحيوية على قتل الميكروب، أو كبح الميكروبات، و قد يكون مفعول المضاد على الغلاف الخارجي للميكروب (*Cell Wall*)، أو الغلاف الداخلي *(Membrane Cell)*، أو يعمل على مستوى الخلية لإيقاف تصنيع البروتين *(ProteinSynthesis)*.

III.1.8.1. العمل على الجدار الخارجي للبكتيريا:

المضاد الحيوي يوقف تركيب الجدار بتثبيط *Transpeptise* هذا ما يمنع من تركيب ، *Peptidoglycane*و هذا يوقف نموها و عملها .

III.1.8.2.العمل على الغشاء الداخلي للبكتيريا :

المضاد الحيوي له خواص سطحية التي تمكنه من تخريب عمل نفاذية الغشاء الداخلي (زيادة غيرطبيعية، و يسمح بطرح المواد السائلة خارج البكتيريا ، و هذا مايسمح بتدميرها .

III .1.8.3.العمل على تثبيط نمو *ADN* :

يعمل المضاد الحيوي على المعقد *ADN-ADN* ، و يعمل على التثبيط الأيضي لنمو *ADN*البكتيريا مما يمنع الخلية من الانقسام وتكوين الإنزيمات الخاصة بذلك.

III.1.8.4.مضادات تعمل على تخريب بنية الغشاء الستيوبلازمي:

تؤثر بعض المضادات الحيوية على الغشاء الستيوبلازمي مما يؤدي إلى فقد الستيوبلازم الكروموزومي [10].

III.1.9.المقاومة البكتيرية:

III.1.9.1.تعريف المقاومة البكتيرية:

تكون البكتيريا مقاومة إذا إستطاعت النمو والتكاثر في وجود نسبة المضاد الحيوي تفوق النسبة المعتادة حيث ظهرت المقاومة البكتيرية بعد بداية استعمال المضادات الحيوية ضد الأمراض المعدية و هي نوعان:

- مقاومة طبيعية.
- مقاومة مكتسبة.

III.1.9.2.طرق التعرف على حساسية أو مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي:

إن دراسة حساسية البكتيريا للمضاد الحيوي لها عدة أهداف تتمثل في:

✓ اختيار المضاد الأكثر نشاطا.

✓ تحديد التركيز اللازم للتخلص من العامل المعدي و الممرض.

- طريقة التمديد Méthode de dilution :

و التي تتم على وسط سائل أو صلب و هي صعبة التطبيق في حالة التحليل الروتيني.

- طريقة الانتشار Méthode de diffusion :

تعتبر الأكثر استعمالا في المستشفيات لتشخيص الأمراض المعدية، و يكون الوسط المستعمل صلب من جيلوز *gelose* أهم وسط جيلوزي هو وسط *Muller Hilton* حيث يذاب الوسط الجيلوزي في وسط معقم و يسكب بكميات محددة في علب بتري، يحضر المعلق البكتيري بوضع جذمة منه في الماء الفيزيولوجي ثم يوزع في العلب، تترك العلب لتجف ثم توضع أقراص اختبار معقمة و مشبعة بتراكيز مختلفة للمضاد الحيوي المراد اختبار فعاليته و تترك العلب في الحاضنة عند درجة حرارة C°37 لمدة 24 ساعة [11].

III.2. الفعالية المضادة للأكسدة :

III .1.2. تعريف مضادات الأكسدة :

هي كل مادة أو مركب يكبح عمل الجذور الحرة ، أو يثبط عملية الأكسدة في الخلية ، يضم جسم الإنسان مجموعة متنوعة من مضادات الأكسدة التي تعمل على موازنة تأثير المواد المؤكسدة ويمكن أن يفقد هذا التوازن بسبب الإفراط في إنتاج الجذور الحرة أو عدم كفاية تناول العناصر الغذائية التي تحتوي على جزيئات مضادة للأكسدة[14] .

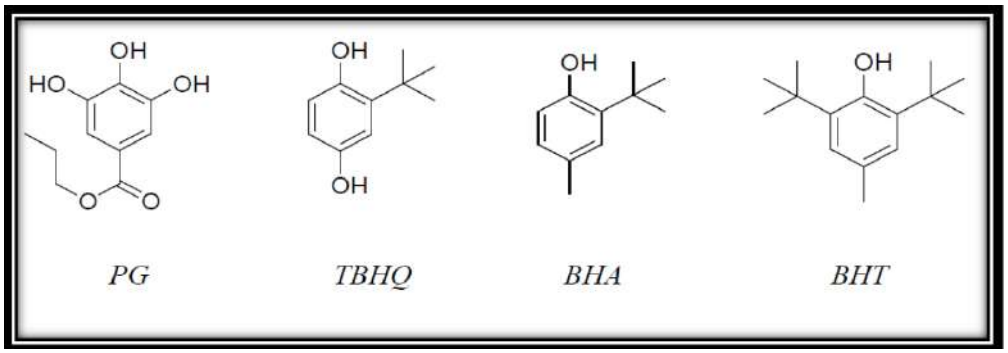
III .2.2.أقسام مضادات الأكسدة :

III.2.2.1. مضادات الأكسدة الطبيعية:

يقصد بها ما تنتجه المادة الحية من مضادات كالإنزيمات و الفيتامينات مثل الفيتامينC وفيتامينE والزنك *Zn* و السيلنيوم *Sn* .

III.2.2.2.مضادات الأكسدة الاصطناعية:

العناصر التي يتم إضافتها للأطعمة المعلبة لتقليل من إفسادها إلى أقصى حد و منها *Butylhdroxyanisole* ، *(BHA)* و *Butylhydroxytoluene(BTH)* ، *tetra-butylhydroquinone (TBHQ)* ، *gallate propylée (PG)* و حمض الغاليك ،و الشكل (III.5)يوضح بنيات بعض مضادات الأكسدة الاصطناعية



الشكل (III.5) :بنيات بعض مضادات الأكسدة الاصطناعية

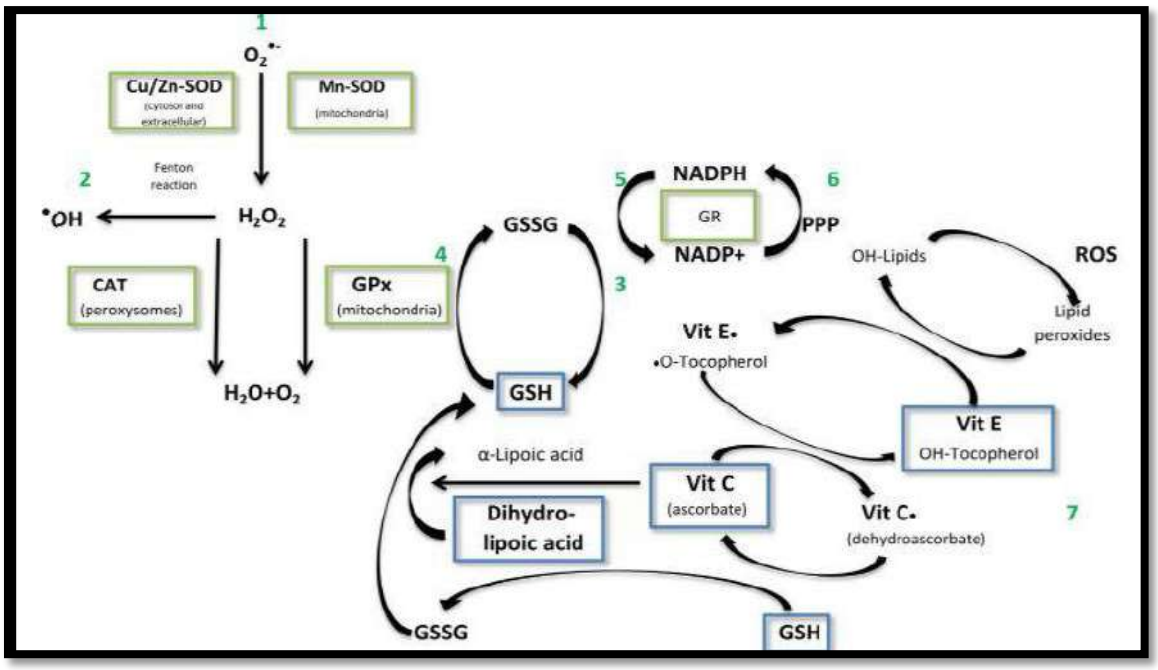
III.3.2.آليات عمل مضادات الأكسدة:

يؤدي تعرض الخلايا والأنسجة والمصفوفة خارج الخلية للتأثيرات الضارة للجذور الحرة إلى سلسلة من التفاعلات وبحث على تنشيط آليات دفاع داخلية متعددة ، والتي توفر القضاء على الجذور الحرة ومشتقاتها بناء على طريقة عملها

تعمل جزيئات مضادات الأكسدة التي تشكل شبكة الدفاع المضادة للأكسدة في الأنظمة الحية على مستويات مختلفة و قد تكون هذه المستويات وقائية جذرية، ونبش جذري وإصلاح الضرر الناجم عن الجذور .على أساس خط الدفاع، يمكن تصنيف مضادات الأكسدة على أنها مضادات الأكسدة الدفاعية للخط الأول، و للخط الثاني، و للخط الثالث،و للخط الرابع للدفاع[14]و الجدول(III. 3)يوضح خطوط الدفاع المختلفة بمضادات الأكسدة،و الشكل (III. 6):آلية الحماية لمضادات للأكسدة .

جدول (III. 3): خطوط الدفاع المختلفة بمضادات الأكسدة.

خطوط الدفاع	آلية عمل مضادات الأكسدة
خط الدفاع الأول	منع تكوين الجذور الحرة في الخلايا بواسطة مضادات الأكسدة الإنزيمية مع مشاركة مواد غير أنزيمية تنتمي إلى مضادات الأكسدة الوقائية.
خط الدفاع الثاني	تامين مضادات الأكسدة غير الإنزيمية تعطيل الجذور والمؤكسدات بسرعة.
خط الدفاع الثالث	يشمل مضادات الأكسدة الأنزيمية التي تقوم بإصلاح الأضرار الناجمة عنROSو الجذور الحرة.
خط الدفاع الرابع	الإشارة المتولدة من الجذور الحرة المتكونة تؤدي إلى تكوين ونقل مضاد أكسدة مناسب إلى الموقع الصحيح.



الشكل (III. 6):آلية الحماية لمضادات للأكسدة

- **آلية عمل مضادات الأكسدة خارج الكائن الحي (In vitro):**

مضادات الأكسدة تعمل خارج الكائن الحي من خلال التفاعل المباشر مع الجذور الحرة (Free Radicals) أو المؤكسدات الأخرى، ما يمنع أو يبطئ عمليات الأكسدة التي قد تؤدي إلى تلف الخلايا أو الجزيئات الحيوية مثل الحمض النووي والبروتينات والدهون. يتم ذلك غالبا عبر:

- التبرع بالإلكترونات أو بذرة هيدروجين لتعادل الجذور الحرة وتحويلها إلى جزيئات غير ضارة.
- تخليب Chelation لأيونات المعادن الانتقالية (مثل الحديد والنحاس) التي تحفز تكون الجذور الحرة.
- تفكيك سلاسل التفاعلات التأكسدية، مما يوقف عملية الأكسدة بعد بدئها.
- امتصاص الأشعة فوق البنفسجية أو تقليل تكوين الأنواع النشطة من الأكسجين (ROS).

ولفهم عمل مضادات الأكسدة لابد من فهم الجذور الحرة .

III.4.2. الجذور الحرة:

III .1.4.2.تعريف الجذور الحرة:

هي أصناف كيميائية ذرية أو جزيئية متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة ، تحتوي في تركيبها الالكتروني على إلكترون منفرد(غير متزاوج)أو أكثر ،ويكون معظمها شديد الفعالية (يتفاعل بسرعة) مع مركبات أخرى محاولاً أخذ ما ينقصها من الإكترونات لتصل إلى الإستقرار الكيميائي، تتولد هذه الأصناف خلال التفاعلات الكيميائية كمركبات وسيطية شديدة الفعالية وتنتهي بنهايتها ، وتتكون هذه الأصناف خاصة بالتفاعلات التسلسلية و التفاعلات المتعاقبة وبعض التفاعلات الأخرى[12].

III.2.4.2.مصادر الجذور الحرة :

نتيجة عدة وظائف الداخلية للجسم يتم إنشاء الجذور الحرة من مصادر داخلية من قبل الخلايا الحية نتيجة العمليات الفيزيولوجية و البيوكيميائية في الجسم ، مثل تنشيط الخلايا المناعية، التهابات، الإجهاد العقلي، الخلايا البالعة، الميتوكوندريا و فقر الدم ، و مصادر خارجية عند تعرض الجسم لبعض المواد البيئية السامة ، تنتج عن تلوث الهواء، المياه و التدخين ، تناول الكحول، المعادن الثقيلة (الكادميوم، الزئبق، الرصاص و الحديد)، المخدرات ، المذيبات العضوية ، الأشعة فوق البنفسجية ، الأدوية و المبيدات الحشرية [13] .

III.3.4.2.أنواع الجذور الحرة :

تقسم الجذور الحرة حسب استقرارها إلى نوعان:

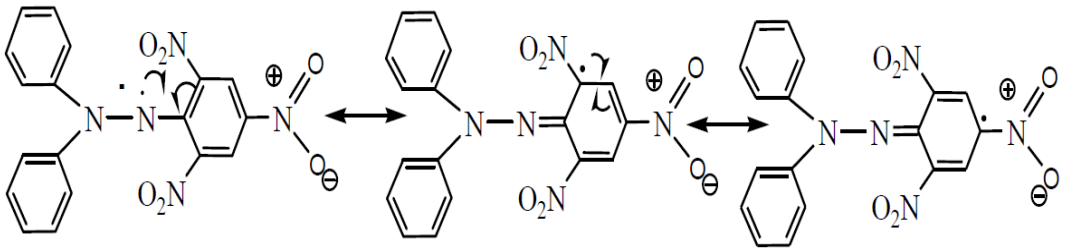
III.1.3.4.2.جذور لها أعمار قصيرة جدا:

و هي غير مستقرة في الظروف العادية، هذا النوع يضم الجذور الحرة ذات العناصر مثل :ذرات الهيدروجين و النتروجين و الفلور و الكلور و البروم و الجذور التي لها وزن جزيئي صغير مثل الميثيل CH_3، الإيثيل C_2H_5 ، الفينيل ، C_6H_5 و الهيد روكسيل OH تتاوح أعمارها من رتبة الميكروثانية و أقل و تصل حتى البيكوثانية مثل جذور البيروكسيل و الهيد روكسيل.

III.2.3.4.2 جذور لها أعمار طويلة:

تتراوح أعمارها بين الثواني أو الدقائق أو الساعات أو حتى بالأيام مثل جذر *(DPPH)* *2,2'-diphényle-1-picryle hydrazyle* فمثلا الجذر الأول يكون ذو لون أصفر و مستقراً بدرجة حرارة الغرفة لبضع ساعات، أما الجذر الثاني فيكون مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود و يكون مستقر لعدة أيام. [11]

ونستطيع القول بأن معظم الجذور الأروماتية التي تشتمل على تراكيب رنينية متعددة في تركيبها الجزيئي تكون مستقرة في أغلب الأحيان ، وخير مثال على هذه الحالة عدم تمركز الإلكترون المنفرد بجذر *DPPH* ،[12] كما في الشكل (III.7) يوضح التراكيب الرنينية في جذر *DPPH* التالي :



الشكل (III.7): يوضح التراكيب الرنينية في جذر *DPPH*

III .3. مضادات الالتهاب :

III.1.3. تعريف الإلتهاب:

الإلتهاب رد فعل دفاعي للكائن الحي ضد هجوم ناتج عن محفز ما ويكون الالتهاب مصحوبا بالاحمرار والحرارة انتفاخ وألم ،وهو من وسائل الجسم الدفاعية، التي تتم بواسطة خلايا الدم البيضاء في الجسم والمواد التي تنتجها، لمعالجة إصابة، أو لحمايتنا لحمايتنا من العدوى بالكائنات الحية الغريبة[19] .

III.2.3.أسباب الإلتهاب:

III.1.2.3. أسباب فيزيائية:

- الإصابات الجسدية، الحروق والتعرض للصقيع.
- المواد الغريبة (الشظايا) والأوساخ
- الإشعاعات النووية

III.2.2.3.أسباب بيولوجية:

- العدوى من مسببات الأمراض.
- ردود الفعل المناعية بسبب فرط الحساسية.

III.3.2.3.المواد الكيميائية:

- المواد الكيميائية (الأحماض، الأسس والكحولات ....إلخ).
- السموم (اللدغات....إلخ)

III.4.2.3.أسباب نفسية :

- الإجهاد المزمن
- الضغط العصبي (القلق، والاكتئاب)، يؤثر على نظام المناعة ويزيد من الالتهاب[19].

III.3.3. تعريف مضادات الالتهاب:

الأدوية المضادة للإلتهاب تستخدم للتخفيف من العواقب الضارة للالتهاب، الذي يعتبر رد فعل فسيولوجي من الجهاز المناعي على التهيج أو الإصابة وهناك نوعان من مضادات الالتهاب هما:

- مضادات الالتهاب الستيرويدية (*AIS*) .
- مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (*AINS*)[17].

III.4.3.أنواع مضادات الالتهاب:

III.1.4.3. مضادات الالتهاب الستيرويدية(*AIS*):

مضادات الالتهاب الستيرويدية (*AIS*)، المعروفة أيضا باسم الكورتيكويدات، هي فئة من الأدوية التي تستخدم لعلاج الحالات التي تنطوي على التهابات مزمنة وتشمل الأمراض مثل الربو، التهاب المفاصل الروماتيزم، التهاب الأمعاء ، وأمراض المناعة الذاتية الأخرى [17].

III.2.4.3.مضادات الالتهاب الغير الستيرويدية(*AINS*):

مضادات الالتهاب غير الستيرويدية *(AINS)* هي مجموعة دوائية شائعة تستخدم لتخفيف الأعراض الالتهابية مثل الألم والتورم والحمى. تعمل هذه الأدوية عن طريق تثبيط عمل إنزيم الأكسدة *cyclo-oxygénase*الذي يقوم بإيقاف التصنيع الحيوي لـ *prostaglandines* الذي بدوره يسبب الإلتهاب ، مما يساعد على تخفيف الألم والتورم ،و أهم هذه الأدوية (*Ce lecoxib ،Aspirin ،Ibuprofen*)[18].

III.5.3.تقدير الفعالية المضادة للالتهاب:

ان تفسخ البروتين يمكن أن ينتج بسبب الالتهاب حيث تحدث هجرة *لليكوسيت Leukocytes* نحو الأنسجة وتسبب له الالتهاب [20] وبناءا على أبحاث [21] أي مركب يمكنه تثبيط تفسخ البروتين يمكن استعماله كمضاد للالتهاب.

ومنه لتقدير الفعالية المضادة للالتهاب يمكن استعمال اختبار تثبيط تفسخ البروتين [22]. ومن أهم البروتينات المستعملة في الدراسة بروتين *BSA (Bovine serum albumin)* ألبومين المصل البقري .

III.4. الفعالية المضادة للسكري:

III.1.4.تعريف داء السكري:

يعرف داء السكري *Diabetes mellitus (DM)* على انه مجموعة من الإضطرابات الأيضية تنتهي بفرط السكري *Hyperglycemia*, وتنتج اما عن مشاكل في افراز هرمون الانسولين او فعل الانسولين او كلاهما .

يحدث داء السكري نتيجة عجز خلايا بيتا β *cells* الموجودة في البنكرياس عن انتاج مادة الانسولين بكمية كافية او توقفها عن الإنتاج نهائياً[16].

III.2.4.تصنيف داء السكري :

III .1.2.4.داء السكري من النوع الأول:

هو مرض وراثي مناعي ذاتي، من اخطر الانواع ويحدث عند الطفولة ومع بداية فترة المراهقة، ويسمى السكري المعتمد على الانسولين*Insulin dependent diabetes mellitus*, والأطفال المصابون بهذا النوع يتوقف إنتاج هرمون الانسولين لديهم، بسبب تحطم الخلايا β cells الموجودة في البنكرياس ويحتاجون الى حقن الانسولين كعلاج رئيسي على مدى حياة المصاب بهذا النوع, يقسم بصورة ثانوية إلى نوعين هما :

- داء السكري –النوع الا ول a ويشكل حوالي 90 % من نسبة مرضى السكري –النوع الاول .
- داء السكري –النوع الأولb و يشكل حوالي 9 % من نسبة مرضى السكري –النوع الاول
- ويوجد نوع آخر من داء السكري يصيب الاطفال , ويسمى
- *Maturity onset diabetes of the young (MODY)* ويحدث بسبب وجود قصور وظيفي لخلايا الجزيرات في البنكرياس ويرتبط هذا النوع مع 6 طفرات مختلفة وغير مرتبطة مع المناعة الذاتية ومنتشر بنسبة من2%-1 من الاطفال المصابين بداء السكري[16].

III .2.2.4.داء السكري –النوع الثاني:

يعد هذا النوع الاكثر شيوعاً ويشكل حوالي(90-95)% من جميع حالات داء السكري ,ويحدث سبب قلة التقاط الكلوكوز في جسم المريض نتيجة مقا ومة الانسولين او نقص الانسولين ويسمى مرض السكري غير المعتمد على الانسولين *Non-Insulin dependent diabetes mellitus*.

داء السكري –النوع الثاني لايشخص مرضي إلا بعد مدة طويلة وحتى الأعراض السريرية تكون طفيفة ,والمرض يكون مرتبط بصورة قوية مع السمنة وتقدم العمر وتاريخ العائلة مع هذا المرض[16].

III.3.2.4.سكر الحمل:

أكتشف فرط الكلوكوز خلال فترة الحمل في بداية الثلث الثاني من الحمل وخلال هذه المدة يكون تركيز الكلوكوز عند الصيام وبعد الأكل اعلى عند مقارنته مع مستويات الكلوكوز عند المرأة الطبيعية غير الحامل، وبعد الولادة يعود تركيز الكلوكوز الى وضعه الطبيعي لكن مع زيادة خطر تطور الإصابة الى مرض داء السكري –النوع الثاني.[16]

III.4.3. آلية عمل مضاد السكري *(Antidiabetic Activity)* :

تشير إلى قدرة مادة أو مركب (طبيعي أو صناعي) على خفض مستويات السكر (الغلوكوز) في الدم أو تنظيمها، بهدف علاج أو السيطرة على مرض السكري، خصوصا السكري من النوع الثاني.تشمل هذه الفعالية عدة آليات، مثل:

- تعزيز إفراز الأنسولين من خلايا البنكرياس.
- زيادة حساسية الخلايا للأنسولين.
- تقليل امتصاص الغلوكوز في الأمعاء.
- تثبيط إنزيمات تحلل الكربوهيدرات مثل ؛ *α-Amylase* .

- تقليل إنتاج الغلوكوز في الكبد (تحكم في عملية التحلُّل السكري).
- تستخدم هذه الخاصية لتقييم الأدوية أو المستخلصات النباتية أو المركبات الجديدة التي يُحتمل أن تكون مفيدة في علاج السكري.

III.4.4.الأدوية الفموية المضادة للسكري من النمط الثاني:

الأدوية الفموية المستخدمة في علاج داء السكري من النوع الثاني تهدف إلى خفض مستوى السكر في الدم من خلال آليات متعددة، وتستخدم عادة عندما لا يكون النظام الغذائي والتمارين وحدهما كافيين. الجدول (III.4) فيما يلي يبرز الادوية الفموية المستعمل لسكري النوع 2 [24].

الجدول (III.4): للادوية الفموية المستعمل لسكري النوع 2

الفئة الدوائية	مثال عن الدواء	الآلية	الأثار الجانبية
Biguanides	ميتفورمين (*Metformin*)	يقلل من إنتاج الغلوكوز في الكبد، ويحسن من حساسية الخلايا للإنسولين.	اضطرابات هضمية، احتمال نادر للحماض اللبني.
Sulfonylureas	غليبيزيد (*Glibizide*)، غليبوريد (*Glyburide*)	تحفز البنكرياس لإفراز المزيد من الإنسولين.	نقص سكر الدم، زيادة الوزن.
مثبطات*DPP-4*	سيتاغليبتين (*Sitagliptin*)، لیناغليبتين (*Linagliptin*)	تطيل تأثير هرمونات الإنكريتين التي تحفز إفراز الإنسولين وتثبط الغلوكاغون.	قليلة و تشمل إلتهابات خفيفة
مثبطات*SGLT2*	داباغليفلوزين (*Dapagliflozin*)، إمباغليفلوزين (*Empagliflozin*)	تقلل إعادة امتصاص الغلوكوز في الكلى، مما يؤدي إلى طرحه مع البول.	التهابات بولية وتناسلية.
Thiazolidinediones – TZDs	بيوغليتازون (*Pioglitazone*)	تحسن حساسية الأنسجة للإنسولين.	احتباس سوائل، زيادة وزن، خطر كسر العظام.
مثبطات (Alpha-glucosidase & Alpha-amylase	أكاربوز (*Acarbose*)	تؤخر امتصاص الكربوهيدرات في الأمعاء.	انتفاخ وغازات.

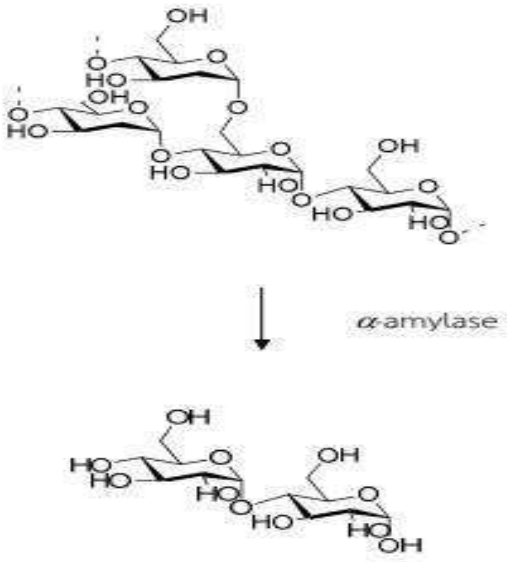
III.5.4.إنزيم α-Amylase:

إنزيم الألفا أميلاز (*Alpha-amylase*) هو إنزيم هضمي يلعب دورا رئيسيا في تكسير الكربوهيدرات المعقدة (مثل النشاء والغليكوجين) إلى سكريات أبسط يمكن للجسم امتصاصها.

الآلية:

- **الموقع**: يفرز في الفم (من الغدد اللعابية) وفي الأمعاء الدقيقة (من البنكرياس).
- **الوظيفة**: يعمل على كسر الروابط α-1,4-غليكوزيدية الموجودة في سلاسل النشا أو الغليكوجين، لإنتاج سكريات قصيرة السلسلة.
- **الموقع النهائي للهضم**: تكمل إنزيمات أخرى (مثل المالتاز واللاكتيز والسوكراز) عملية الهضم في الأمعاء الدقيقة لتحويل هذه السكريات إلى غلوكوز حر يدخل إلى الدم.
- **أهمية سريرية**:

تثبيط إنزيم ألفا أميلاز (كما تفعل أدوية مثل أكاربوز) يبطئ امتصاص الكربوهيدرات ويقلل من ارتفاع السكر بعد الوجبات، ما يفيد مرضى السكري ، و الشكل (III.8)يوضح هضم الكربوهيدرات باستعمال إنزيم *α-Amylase*



الشكل (III.8): هضم الكربوهيدرات باستعمال إنزيم *α-Amylase*

- يمكن تقدير الفعالية المضادة للسكري للمواد باختبار قدرتها على تثبيط عمل إنزيم *α-Amylase* وهذا الاختبار هو الذي اعتمدناه في عملنا.

III .5. اختبار السمية:

III.5.1.السمية (*Toxicity*) :

هي قدرة مادة ما على إحداث تأثيرات ضارة في الكائن الحي، وهي خاصية جوهرية للمادة تشير إلى مدى خطورتها.

III.2.5.أنواع السمية:

III .1.2.5.السمية الحادة (*Acute Toxicity*):

تشير إلى الآثار الضارة التي تنتج عن التعرض لمادة سامة واحدة أو لجرعة واحدة خلال فترة زمنية قصيرة، غالبا أقل من 24 ساعة. هذا النوع من السمية يستخدم عادة لتقييم مدى خطورة المواد الكيميائية عند التعرض المفاجئ لها، ويتم قياسه غالبا باستخدام الجرعة القاتلة النصفية (LC_{50})، وهي الجرعة التي تقتل 50٪ من الكائنات الحية المختبرة[123].

III .2.2.5.السمية المزمنة (*Chronic Toxicity*):

تحدث بعد تعرض متكرر أو طويل الأمد لكميات صغيرة من مادة سامة. الأعراض تظهر بعد أسابيع أو شهور أو حتى سنوات.

مثال: التعرض طويل الأمد للرصاص أو الزئبق.

III.3.2.5.السمية الجهازية (*Systemic Toxicity*):

تؤثر على أعضاء أو أنظمة معينة في الجسم، مثل الكبد أو الكلى أو الجهاز العصبي.

III.4.2.5.السمية الموضعية (*Local Toxicity*):

تحدث في موقع ملامسة السم فقط (مثل الجلد أو العينين).

III.5.2.5.السمية الجينية (*Genotoxicity*):

تؤثر على المادة الوراثية للخلايا (DNA)، وقد تؤدي إلى طفرات أو السرطان.

III.6.2.5.السمية التناسلية (*Reproductive Toxicity*):

تؤثر على الخصوبة أو نمو الجنين أثناء الحمل.

III .3.5.الفعالية المضادة لسمية (*Antitoxic activity*)

تشير إلى قدرة مادة أو مركب أو دواء على مقاومة أو تقليل تأثير السموم في الجسم. يمكن أن تكون هذه الفعالية موجهة ضد:

- **السموم البيولوجية**: مثل سموم البكتيريا (الذيفانات)، كالتوكسين الناتج عن *Clostridium botulinum* .والذيفان أو السـ مين أو التوكسين أو السميات و هو سم بروتيني ، تصنعه بعض الكائنات الحية الدقيقة من نباتات و حيوانات مثل ذيفان بذرة الخروع (الريسين)أو ذيفان السعال الديكي . قد يؤدي إدخال جزء من هذه لخلية أكبر منها بملايين المرات إلى قتلها .
- **السموم الكيميائية**: مثل المعادن الثقيلة (كالرصاص والزئبق) أو السموم الناتجة عن التعرض للمواد الكيميائية الصناعية.
- **اللدغات واللسعات**: مثل سم الأفاعي أو العقارب.

III.4.5.أمثلة على مضادات للسمية:

- **الأمصال المضادة للسموم (*Antitoxins*)**: أجسام مضادة تستخدم لمعادلة سموم معينة، مثل مصل مضاد للكزاز أو لقاح الكزاز الخناق (Td)يحمي من الذيفانات التي تنتج بسبب بكتيريا الكزاز و الخناق و ليس ضد البكتيريا نفسها.
- **المواد المخلّلة (Chelating agents)**: ترتبط بالمعادن الثقيلة وتساعد على إخراجها من الجسم، مثل ديفيروكسامين للحديد.
- **مضادات الأكسدة**: تقلل من الأضرار الخلوية الناتجة عن السموم، مثل فيتامين C و E.

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية :

[1] عبد الرحيم بن سلامة .(2012).النشاطات المضادة و المثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق Hertiacheirifolia L. مذكرة نيل شهادة الماجستير في علوم الطبيعة و الحياة .تخصص البيو كيمياء .جامعة فرحات عباس (سطيف).

[2] محمد عبدالمحسن المعارغ .(1995).أسس علم وراثة الأحياء الدقيقة . دار الكتاب الوطنية .(مصر).

[4] د.رأفت حسن عبد الوهاب ،د.فساء ادعيع العون .(2018).تصنيف عالم النبات و الأحياء الدقيقة . شركة دار العلم النشر و التوزيع .الكويت.

[5] مجلة العلوم . تحدات المقاومة البكتيرية .1999/10/15.

[6] د . مصطفى كمال أبو الدهب ، د . حسين محمد الكثير ، د . سيد احمد القزاز ، د . عالية عبد الباقي شعيب .علم البكتيريا .د . حمزة محمد محمد السيد النحال .علم الأحياء الدقيقة بقسم الأحياء الدقيقة بجامعة أم القرى بمكة المكرمة .

[7] البكتيريا العقيقية – التعريف، الخصائص، البنية، الأنواع، الأمثلة والتسلسل info@cd-genomics.com

[8] ما هي بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية؟https://www.aljazeera.net/health/2018/9/14

[9] بسري ربيع ، عمري يزيد . (2020).دراسة فيتوكيميائية لنبات التالغودة و تثمين الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلصاته .م\كرة نيل شهادة الماستر أكاديمي في الكيمياء.تخصص كيمياء عضوية .جامعة الشهيد حمه لخضر.(الوادي).

[10] بن بداري إكرام ،قرفي عقيلة، بوحفص العطرة،دويس سارة.(2023). دراسة مقارنة لبعض أنواع النعناع Mentha Spicata ; Mentha Piperita ;Mentha Pulegiumمن منطقة واد ريغ– التقرت. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكاديمي في علوم طبيعية والحياة. تخصص التنوع الحيوي والمحيط. جامعة الشهيد حمه لخضر (الوادي).

[11] عثماني منال، واري بسمة .(2019). دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الخام لثمار وبذور القناوية Abelmoschus esculentus L. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء .تخصص كيمياء عضوية .جامعة الشهيد حمه لخضر .الوادي.ص51

[12] تامة نورالدين.2018 . الدراسة الفيتوكيميائية للمنتجات الفعالة (القلويدات ، الفينولات والفلافونويدات ،التربينات الثلاثية) والنشاط المضاد للأكسدة والمضاد للميكروبات لنبات الباقل و الحمير الذي ينمو في جنوب شرق الجزائر. رسالة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم .تخصص كيمياء نباتية .جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي.

[13] بلغار آسيا .(2018).دراسة القدرة المضادة للأكسدةو للبكتيريا و للتآكل للمستخلصات الفينولية لنبات Limoniastrun guyanianum (Dur.). رسالة محضرة لنيل شهادة الدكتوراه ل.م.د .تخصص التحاليل الفيزيوكيميائية وفعالية العينات الجزيئية. جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[14] بن قولي ذكرى، بوقرة رحمة، مرنون شروق.(2023). دراسة التأثير المضاد للأكسدة لعسل اللبينة أحادي الأزهار. مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماسترفي علوم البيولوجيا التخصص علم السموم.جامعة الإخوان منتوري قسنطينة1.

[15] شينة مبروك مروة ، بوديسة ايمان.(2024). تحضير، تشخيص والفعالية البيولوجية لجزيئات أكسيد الغرافين النانوية. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي. تخصص كيمياء عضوية . جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي.

[16] أنور عبد ناصر.(2009). أطروحة مقدمة إلى مجلس كمية التربية لمعموم الصرفة – ابن الهيثم / جامعة بغداد وهي جزء من متطمبات نيل درجة الدكتو ا ره في علوم الحياة/علم الحيوان/علم الوراثة المناعية.

❖ المراجع باللغة الاجنبية :

[3] J.P. Euzeby : Abrégé de Bactériologie Générale Médicale ,à l'usage destudiants de l'école Nationale Vétérinaire de Toulous Courriel CV SBSV Pseudomonas .

[17] Yeoungjee Cho, Carmel M. Hawley, David W. Johnson, "Clinical causes of inflammation in peritoneal dialysis patients," Int J Nephrol, vol. 2014, no. 1, p. 909373, 2014.

[18] Omudhome Ogbru, PharmD. Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs). Retrieved on the 20th of August, 2023

[19] Sardan.Vstankov, "Definition of inflammation, causes of inflammation and possible anti-inflammatory strategies," Open Inflamm J, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2012.

[20] Wilmana, P. F., Analgesic- Antipyretics, Non-Steroidal Analgesic Anti-inflammatory and Gout Drugs. Jakarta: Department of Pharmacology, Faculty of Medicine UI.2007.

[21]Aditya, M.R.T., Marisa, D., and Suhartono, E., Antinflammatory Potential of Mangosteen (Garcinia mangostana) Juice Against Protein Denaturation In Vitro, Berk. Doctor., vol. 2, no. 11, pp. 149–156.2015.

[22] C. G. Yvonne Shaw, "In-Vitro Evaluation of the Anti-Inflammatory Potential of Selected Jamaican Plant Extracts using the Bovine Serum Albumin Protein Denaturation Assay.," ResearchGate, Sep. 2018.

[23] World Health Organization. (2004). Environmental health criteria 240: Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9241572400

[24] American Diabetes Association. (2024). Pharmacologic approaches to glycemic treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2024. Diabetes Care, 47(Suppl 1), S125–S143.https://doi.org/10.2337/dc24-S009

الجزء العملي

الفصل الرابع
الطرق والوسائل

1.IV. معالجة العينات:

1.1.IV. جني العينات:

قمنا بأخذ العينة من دائرة الرقيبة لولاية الوادي حيث تم جني التمر في شهر نوفمبر2024 من مستثمر قام لأول مرة بغرس هذه فسيلة النخلة التي أتى بها من المملكة العربية السعودية ، قصد نقل الفسيلة إلى الأرض الجديدة لغرسها وتكاثرها .

2.1.IV.تجفيف العينة:

بعد عملية الجني تأتي عملية الغسل والتجفيف حيث نقوم بغسل التمر جيدا بالماء المقطر وتجفيف التمر بالهواء الساخن حيث يتم تعريض التمر لتيار من الهواء الساخن داخل غرف تجفيف تتراوح بين 50°c و 70°c تستغرق لعدة ساعات لتحكم أفضل في الرطوبة وجودة التمر النهائي ثم نقوم بفصل النوى عن التمر، يحفظ التمر في الثلاجة والنوى تترك لعدة أيام لتجف وتطحن ويحفظ المسحوق في أكياس ورقية .

أثناء انجازنا هذا العمل تم الاستعانة بالمواد الموجودة على مستوى المخبر البيداغوجي لكلية العلوم الدقيقة.

2.IV. المواد والمحاليل المستعملة :يوضح الجدول (1.IV) المواد والمحاليل المستعملة كالتالي:

الجدول (1.IV): المواد و المحاليل المستعملة.

المواد
الميثانول
الإيثانول
الأستون
الهكسان
بكربونات الصوديوم
جذر فينيل بكريل هدرازيل DPPH
مولبيدات
فوسفات الصوديوم
نشاء
انزيم الفا أميلاز
NaCl
HCl
NaOH
ثنائي كرومات البوتاسيوم
ألبومين مصل البقر
الأسبرين
حمض الكبريت
كاشف الفولين

المحاليل
محلول كلوريد الحديد الثلاثي
محلول كلوريد الألمنيوم الثلاثي
الماء المقطر

3.IV.الأجهزة والادوات المستعلمة: يوضح **الجدول** (IV.2 الأجهزة و الأدوات المستعملة كالتالي.

الجدول (2.IV): الأجهزة و الأدوات المستعملة.

الأجهزة
جهاز المطيافيةUV –visible
جهاز المبخر الدوارRotavapeur
جهاز المبخر المائي
جهاز قياس الكثافة
ميزان الكتروني حساس
جهاز الرج
مجهر مجسم

الأدوات
بيشر
ماصة
حامل
مخبار مدرج
قمع بوخنر
ورق ترشيح
دورق بوخنر
محرك مغناطيسي
انبوب اختبار
دورق ترشيح
اطباق بيتري
ماصة باستور
اعواد قطنية معقمة
اعواد قطنية معقمة

- **المستخلصات المدروسة :**

– مستخلص الإيثانول لتمر العجوة نرمز له E1

– مستخلص الأستون لتمر العجوة نرمز له E2

– مستخلص الأستون لنوى لتمر العجوة نرمز له E3

4.IV. الكشف الكيميائي للمستخلصات :

للكشف على المواد الكيميائية نقوم بتحضير المستخلصات من الخطوات التالية

- **تحضير المستخلص الايثانولي:**

قمنا بنقع 100g من E1 في 150ml من محلول (70%ايثانول+30%ماء) مصحوبا بالرج لمدة ساعتين ويترك لمدة 24سا ثم نرشح المزيج للحصول على المستخلص .

- **تحضير المستخلص الأستوني:**

قمنا بنقع 100g من E2 في 150ml من الأستون(70% الأستون+30%ماء) مصحوبا بالرج لمدة ساعتين ويترك لمدة 24سا ثم نرشح المزيج للحصول على المستخلص .

- **نفس العملية نكررها مع3 E.**

IV.4.1.الكشف على الفينولات:

وفقا للطريقة المستعملة من طرف Pandith [1]، نعالج المستخلص الكحولي بواسطة قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي $FeCl_3$ بتركيز 5% المحضر حديثا .

IV.4.2.الكشف على الفلافونويدات:

نأخذ 20ml من المستخلص الكحولي ونمزجه في 1ml من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 0.5M [2] .

IV.5. إستخلاص المنتجات الفعالة:

IV.5.1.تعريف الإستخلاص:

هو عملية فصل مادة أو أكثر من خليط باستخدام مذيب مناسب ،بناء على اختلاف ذوبانية المركبات في المذيب، ويتم غالبا بين طورين غير قابلين للامتزاج (مثل سائل – سائل أو صلب – سائل) يستخدم المذيب لاستخلاص المادة المستهدفة دون التفاعل معها كيميائيا [3].

IV.5.1.1.استخلاص (صلب– سائل):

❖ **الاستخلاص على البارد (التنقيع):**

تعتمد هذه الطريقة على وضع التمر والنوى داخل إناء يحتوي على كمية محددة من المذيب ، بحيث يكون حجم المذيب يغطي ثلث المادة ، في الشروط العادية (ضغط ودرجة حرارة المخبر) مع التحريك ويترك لمدة معينة من خلالها يتم انتقال المركبات المراد فصلها من المادة إلى المذيب تتبعها عملية الترشيح .

نستعمل طريقة التنقيع في الاستخلاص لأنها طريقة بسيطة وغير مكلفة وفعالة لفصل المواد (مثل الزيوت أو المركبات العضوية) من مواد صلبة ،خصوصا النباتات أو العينات الحيوية [3].

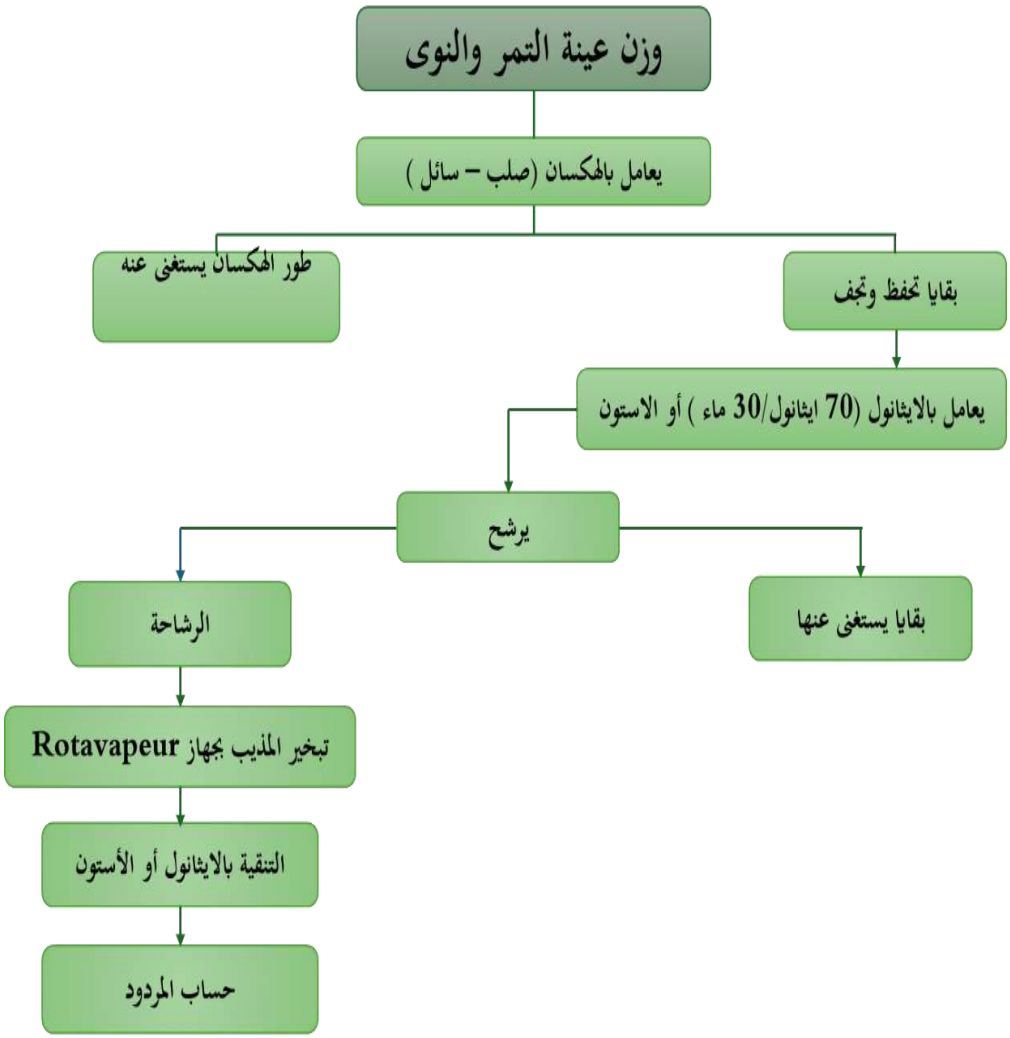
IV.5.2.طريقة استخلاص المركبات الفينولية :

نقوم بوزن العينات على حدا ونقعها في 150ml من الهكسان وترج لمدة ساعتين وتترك لمدة 24سا وبدرجة حرارة المخبر، نضيف بعد الترشيح و التجفيف 150ml من الإيثانول /الأستون يرج لمدة ساعتين يترك 24سا ، ثم نرشح تحت الفراغ، نكرر عملية الاستخلاص 3 مرات من أجل الحصول على فصل أكبر ، ثم تركز بواسطة جهاز التبخير الدوار (Rotavapeur) .

ونقوم بتنقية المستخلص الخام بإضافة كمية من الإيثانول /الأستون ونعيد تركيزه لنحصل في الأخير على المستخلص الخام .

ثم يتم وزن هذه المستخلصات لنحصل على مرود الاستخلاص .

ويلخص الشكل (3.IV): أهم مراحل استخلاص الفينولات بطريقة التنقيع .



الشكل (1.IV): مخطط الاستخلاص الفينولات بطريقة التنقيع

الشكل (2.IV): مستخلصات العينات المتحصلة عليها

6.IV. تقدير مردود المستخلصات :

قيمة كتلة المردود للمستخلصات هي النسبة بين كتلة المادة المستخلصة التي تم الحصول عليها والتي نرمز لها ب (m) على كتلة المادة الإبتدائية المستخدمة ويرمز لها بالرمز (m_0) ويحسب مردود الاستخلاص باستخدام العلاقة التالية:

$$R\% = \frac{m}{m_0}.100$$

R :قيمة مردود المستخلصات.

m :كتلة المادة المستخلصة.

m_0 :كتلة المادة الإبتدائية.

7.IV.التقدير الكمي للمركبات الفينولية UV-Visible:

يمكننا هذا التحليل من معرفة كمية الفينولات الكلية للعينة ، بإستخدام الطريقة اللونية Slinkards Singletion 1997 باستخدام كاشف Folin-Ciocltеu، وحمض الغاليك كأساس مرجعي ، يتكون كاشف فولين من حمض فوسفوتنغستينيك ($H_3PW_{12}O_{40}$) وحمض فوسفوموليبديك (acide phosphomolybdique) الذي يرجع بواسطة الفينولات إلى خليط من أكاسيد التنغستين (W_8O_{23}) و الموليبدين (Mo_8O_3) ذات اللون الأزرق [4]،والتي تقاس إمتصاصية عند طول موجي 765nm.

1.7.IV.المنحنى القياسي لحمض الغاليك:

نقوم بتحضير محاليل ممددة لحمض الغاليك تراكيزه تتراوح مابين (0.02-0.1)mg/ml في أنابيب إختبار ، ثم نأخذ 0.2ml من المحاليل المخففة ونضيف لها 0.5ml من كاشف (Folin-Ciocltеu) المخفف عشر مرات ثم نضيف 0.8ml من محلول كربونات الصوديوم (Na_2Co_3 7.5%)، ونضع المحاليل في الظلام لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة المخبر، ثم تقاس الامتصاصية عند طول موجي765nm [5].

انطلاقا من قيم الامتصاصية لمحاليل حمض الغاليك ، الجدول (3.IV) يمثل منحنى قياسي للامتصاصية بدلالة التركيز $A = f(c)$ التركيز [6] .

الجدول (3.IV) : نتائج الإمتصاصية بدلالة التركيز لحمض الغاليك

التركيز mg/ml	0.03	0.06	0.1	0.2
الإمتصاصية A	0.596	1.0231	1.869	2.21

2.7.IV.التقدير الكمي للفينولات الكلية في المستخلصات:

نحضر من مستخلص عضوي تراكيز تتراوح مابين mg/ml (0.5-10)، نأخذ من كل تركيز 0.2mlنضيف لها 0.5ml من كاشف الفولين (Folin Ciocaiteu reagent) (FCR) و نتركه مدة 5 دقائق في الضلام ثم نضيف له 0.8ml

من كربونات الصوديوم (Na_2Co_3 7.5%) ، ونتركه في الظلام لمدة 30 دقيقة فنتحصل على لون أزرق ، ثم تقرأ الإمتصاصية عند طول موجي 765nm .

الشكل(3.IV) : المحاليل بعد إضافة كاشف الفولين

3.7.IV.التقديرالكمي للفلافونويدات UV-Visible:

يتم تحديد كمية الفلافونويدات الكلية وفق الطريقة اللونية لكلوريد الألمنيوم التي وصفها (Change et al)وإعتمدنا على طريقة (Woisky and salatino) مع بعض التعديلات الطفيفة ، ويمكن تقديرها كميا عن طريق التفاعل مع كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$) مع مجموعة الهيدروكسيل (OH) الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافونويدات وظهور اللون الأصفر دليل على وجودها.

ونستعمل في هذه التجربة فلافونويد الكرستين كأساس مرجعي لرسم المنحى القياسي ، وتقدير كمية الفلافونويدات الموجودة، بواسطة جهازالمطيافية الضوئية عند طول موجي 420nm [7].

1.3.7 .IV.المنحنى القياسي للكرستين : (Quercetine)

نحضر عدة تراكيز من الكرستين تتراوح مابين (0.01-0.1)mg/ml نأخذ من كل تركيز 1ml ونضيف له 1ml من محلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$ 2%) ثم نتركها مدة 30 دقيقة في الظلام عند درجة حرارة المخبر ،ثم تحسب الامتصاصية بواسطة جهاز UV عند طول موجي 420nm .

انطلاقا من قيم الامتصاصية لمحاليل الكرستين ، الجدول (4.IV) للمنحنى القياسي للكثافة الضوئية (الامتصاصية) بدلالة بدلالة التركيز $A = f(c)$ [8] .

الجدول (4.IV): نتائج الإمتصاصية للكرستين بدلالة التركيز

التركيز	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09	0.1
الامتصاصية	0.491	0.648	0.957	1.326	2.067	2.301

IV.7.3.2.التقدير الكمي للفلافونويدات الكلية في المستخلصات :

نحضر من كل مستخلص عضوي تراكيز تتراوح(2-35) mg/ml، نأخذ من كل تركيز في أنبوب اختبار و نضيف له 1ml من محلول ثلاثي كلوريد الألمنيوم ، ثم نتركها مدة 30 دقيقة في الظلام نتحصل على اللون الأصفر ، تقرأ الامتصاصية عند طول موجي 420nm .

IV.8.الفعالية البيولوجية للمستخلصات :

يوجد العديد من طرق البيولوجية لمعرفة مدى فعالية المادة المراد دراستها تطرقنا لبعض طرق منها:

IV..18.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

هي قياس قدرة المركب أو المستخلص في تثبيط الجذر الحر أو توقيف عملية الأكسدة تقدر الفعالية المضادة للأكسدة بعدة طرق نذكر منها اختبار DPPH، FRAP ، ABTS ،ونحن في دراستنا إخترنا طريقتين ،طريقة الأسر الجذري(DPPH) وطريقة فوسفومولبيدات (TAC) [9].

IV..11.8. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH :

جذر DPPH مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود حيث يمتلك هذا الجذر خاصية الاستقرار لعدة أيام وهو يمتص في المجال المرئي عند طول موجة 517nm .

وإختبار DPPH هو إختبار مضاد للجذور الحرة .سبق تعريفه من 50 سنة ماضية من طرف Blois سنة 1958.هذا الاختبار يعتمد على تثبيط الجذر الحر DPPH وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات (مضادات الأكسدة) لذرة هيدروجين ، حيث يمكن تتبع عملية الإرجاع جذر DPPH لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية ،هذا الانخفاض في الامتصاصية يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلصات من تثبيط الجذر[10] .

حيث يعتمد على تثبيط الجذر بعد مدة زمنية قدرها 30 دقيقة في وجود المستخلص المضاد للأكسدة ، وتحدد القدرة المضادة للأكسدة بتحديد معامل جديد هو IC_{50} .

- **تعريف المقدار IC_{50}**: يعرف مقدار IC_{50} على أنه تركيز المستخلص (مضاد أكسدة) اللازم لتثبيط (كسح) 50% من جذر DPPH...[10] .

والذي يحسب من خلال منحنيات تغير نسبة التثبيط I% بدلالة تراكيز المستخلصات الفينولية حيث تحسب نسبة التثبيط وفق العلاقة التالية :

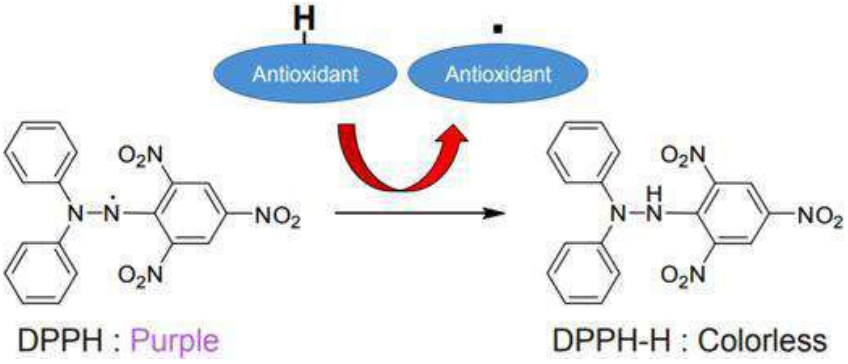
$$I\% = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

A_0: امتصاصية DPPH عند (517nm)

A: امتصاصية DPPH في وجود المستخلص الفينولي بعد 30 دقيقة عند (517nm)

I%: نسبة تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذر DPPH

الشكل IV.8 آلية تثبيط العامل المضاد لأكسدة الجذر DPPH .



الشكل (4.IV) : الية تثبيط العامل المضادة لأكسدة للجذر الحر DPPH

2.1.8.IV.المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك :

يتم تحضير محلول DPPH في الميثانول، حيث نأخذ كتلة قدرها 2mg من DPPH مذابة في50ml من الميثانول فنحصل على محلول بنفسجي داكن، ثم نقوم بتحضير تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك تتراوح مابين 0.4-0.004 mg/ml، نأخذ من كل تركيز 1ml ونضيف 1mlمن محلول DPPH في أنابيب زجاجية ، نتركه في الظلام مدة 30 دقيقة عند درجة حرارة مخبر، ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجي 517nm [11] .

الجدول (5.IV): نتائج الامتصاصية لحمض الاسكوربيك بدلالة التركيز

التركيز (mg/ml)	0.04	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
الامتصاصية A	0.623	0.421	0.309	0.153	0.180	0.149

3.1.8.IV. اختبار DPPH للمستخلصات الفينولية :

نقوم بتحضير تراكيز مختلفة من المستخلصات تكون محصورة بين (0.0005-35)mg/ml .

نأخذ من كل تركيز1mlمن DPPH في أنابيب زجاجية و نتركه مدة 30 دقيقة في الظلام ، تقرأ الامتصاصية عند طول موجي 517nm .

2.8. IV. اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (TAC):

تم قياس القدرة الكلية المضادة للأكسدة للمستخلص باستعمال طريقة الفوسفوموليبدات (phosphomolybdenum) حسب ARDESTANI and YAZDANPARAST(2007) وهي من الطرق المباشرة لقياس القدرة الارجاعية لمضادات الأكسدة ، تعتمد على إرجاع الموليبدات Molybdate (MoO^{4-2}) إلى Molybden(Mo) هذه الأخيرة التي تتميز بلون أخضر فاتح [12].

❖ طريقة العمل :

نأخذ 0.2ml من تراكيز مختلفة من المستخلصات المذابة في الإيثانول ونضيف لها 2ml من محلول موليبدات الفوسفات الذي حضر بمزج 0.6 مولاري من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) و28Mm من فوسفات الصوديوم (Na_3PO_4) و 4Mm من موليبدات الأمونيوم $(NH_4)_2 MoO_4$ ، ثم يوضع في الظلام في حمام مائي حرارته 95°c لمدة 90 دقيقة ، ثم تترك تبرد ونقيس الامتصاصية عند طول موجي 695nm .

الشكل (5.IV): المستخلصات بعد إضافة الفوسفومولبيدات

IV.3.8.فاعلية المضادة للبكتيريا :

تمت هذه الدراسة على مستوى مخبر المجد للتحاليل الطبية بولاية الوادي حيث تم اختبار النشاط المضادة للبكتيريا للمستخلصات على سلالتين من البكتيريا .

❖ **أنواع البكتيريا المختبرة :**

تم استعمال سلالتين من البكتيريا كما هو موضح في الجدول (6.IV):

الجدول (6.IV): يوضح سلالتين البكتيريا المدروسة .

البكتيريا المستعملة	طبيعة الجدار الخلوي
Escherichia coli25922	سالبة الغرام
Staphyloccous aureus ATCC 25923	موجبة الغرام

IV.1.3.8. طريقة الإنتشار : البكتيريا كائنات دقيقة وحيدة الخلية ، يمكن أن تنتشر بطرق متعددة حسب نوعها والبيئة التي توجد فيها .فيما يلي يوضح الطرق الرئيسية لانتشار البكتيريا :

❖ **خطوات العمل :**

- تحضير معلقات بكتيرية طازجة عن طريق زراعة السلالات على علب بيترية و أوساط مغذية وضبط العكارة
- استخدام أعواد قطنية معقمة لتوزيع المعلق البكتيري بشكل متساوي على كامل سطح العلب في وسط مغذي
- استخدام ماصات باستور المعقمة ، تثقيب الصفيحة بقطر 6mm تقريبا

نعامل كل علبة ب50ميكرولتر من محلول العينة المذابة في الماء المقطر المعقم بتركيزات 40،20،10،5 mg/ml ثم تم حضن علب عند 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة في ظروف هوائية ، بعد الحضانة يتم تحديد النشاط المضاد للبكتيريا بقياس قطر (بالميليمتر) ، وجود المناطق الأكبر تشير إلى نشاط مضاد للبكتيريا أقوى .

IV.4.8.الفعالية المضادة للسكري بطريقة ألفا اميلاز: (α–amylase)

❖ **طريقة اليود– النشاء :**

تم تحديد النشاط المثبط للاميلاز باستخدام تقنية تثبيط إنزيم الألفا أميلاز ،حيث تم تحضير تراكيز مختلفة من مستخلص (25ميكرولتر) مع إنزيم الألفا-أميلاز في محلول فوسفات منظم (50ميكرولتر) ومحلول نشاء (50 ميكرولتر) عند درجة حرارة37 درجة مئوية ،بعد 10 دقائق أوقف التفاعل بإضافة 25 ميكرولتر من حمض الهيدروكلوريك بتركيز 1 مولار و100ميكرولتر من محلول IPI (يوديد اليود والبوتاسيوم)، بعد دلك تم قياس الامتصاصية عند طول موجي630 نانومتر ، استخدمنا الأكاربوز كمثال مرجعي [13] .

يتم حساب نسبة النشاط المثبط بالطريقة التالية :

$$R\% = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

R: نسبة المئوية لتثبيط تحلل البروتين

A_0: الامتصاصية في غياب المستخلص

A: الامتصاصية في وجود المستخلص

يتم تمثيل النتائج بقيم IC_{50} ،والتي توضح تركيز الكسر اللازم لحجب 50% من نشاط الأنزيم

IV.5.8.اختبار السمية الخلوية :

❖ **الطريقة :**

تم تقييم السمية الخلوية لمستخلصات بإستخدام اختبار السمية لـ Artemia salina .

تم فقس يرقات nauplii في ماء بحر صناعي تحت إضاءة مستمرة وتهوية لمدة 24 إلى 48 ساعة قبل إجراء الإختبار[14].

IV.1.5.8.تحضير العينة:

تم إذابة 40mg من مستخلص في 1ml من مزيج مكون من 50ميكرولتر ميثانول و950 ميكرولتر ماء بحر صناعي ، نضيف الميثانول بتركيز قدره 0.05% لتقليل السمية الناتجة عن المذيب .

IV.2.5.8.إجراء الاختبار الحيوي:

- في كل أنبوب إختبار نضيف 100ميكرولتر من ماء البحر يحتوي على حوالي 20 يرقة من Artemia Salina
- نضيف 80 ميكرولتر من ماء البحر الصناعي و 20 ميكرولتر من محلول الاختبار المحضر
- ترك أنابيب في درجة حرارة الغرفة تحت إضاءة جيدة لمدة 24 ساعة
- بعد 24 ساعة، تم عد عدد اليرقات الحية والميتة باستخدام مجهر استريو لتقييم التأثيرات السمية الخلوية .

❖ **حساب معدل البقاء :**

يتم حساب نسبة بقاء اليرقات باستخدام المعادلة التالية :

حساب نسبة البقاء لليرقات = (عدد اليرقات الحية / العدد الكلي لليرقات) ×100

تم اختبار كل عينة بثلاث مكررات ، وتم تضمين مجموعة تحكم موجبة معالجة بثنائي كرومات البوتاسيوم للتحقيق من حساسية الاختبار .

تستخدم هذه الطريقة للمقارنة بين السمية الخلوية بناء على معدلات بقاء اليرقات ، حيث يشير انخفاض معدل البقاء إلى سمية أعلى .

IV.6.8.الفعالية المضادة للالتهاب:

تم تقييم النشاط المضاد لتغير البنيوي للبروتين لمستخلص التمر والنوى بإستخدام اختبار تفسخ ألبومين مصل البقر (BSA) أجريت التجربة في أنابيب اختبار بحجم نهائي لا يتجاوز 3مل ، تم تحضير محلول BSA بتركيز 0.4% حديثا باستخدام محلول ملحي منظم بواسطة Tris (TBS)،

تم إذابة كل مستخلص في الماء المقطر واختباره بتراكيز مختلفة : 1.25،2.5،5،10،20،40 mg/ ml أضيف1mlمن محلول المستخلص المذاب في الماء المقطر ، ليستكمل الحجم إلى 2.5ml

تم تحضير الشاهد السلبي باستخدام BAS و الماء المقطر فقط دون أي مستخلص ، بينما تم إعداد الشاهد الإيجابي باستبدال المستخلص بالأسبرين بنفس التركيزات لاستخدامه كمرجع عياري .

تم حضن جميع الأنابيب عند 37°c لمدة 15 دقيقة ، ثم تعريضها لعملية تفسخ حراري بتسخينها عند 55°c لمدة 10 دقائق في حمام مائي ، تترك الأنابيب لتبرد في درجة حرارة الغرفة لمدة 20 دقيقة ، يتم قياس الامتصاصية عند 660nm باستخدام جهاز UV– ، عند زيادة الامتصاص تدل على حدوث تغير في البروتين ، عند إنخفاض تدل على تثبيط التغير البنيوي [15].

تم حساب نسبة تثبيط التغير البنيوي للبروتين باستخدام الصيغة التالية :

التثبيط = (امتصاصية الشاهد – امتصاصية العينة /امتصاصية الشاهد × 100)

يتم تمثيل النتائج بقيم IC_{50} ،والتي توضح تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50% من التغير البنيوي للبروتين .

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية :

[4] طارق بوديار.(2008) . فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة Euphorbia، guyoriane. مذكرة مقدمة لنيل مذكرة ماجستير في الكيمياء العضوية ،شعبة المواد العلاجية .جامعة منتوري قسنطينة .

[5] باي سمية ، ذويب إسراء .(2021). دراسة مقارنة للتركيب الكيميائي والخواص البيولوجية لنبات الزعتر البري التي تنمو في السهول العليا الجزائرية .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء تخصص كيمياء عضوية ، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي .

[6] عفاف سبوعي ، دركي مروة .(2019). دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات الفينولية والقلودية لعشبه العلندة .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء ،تخصص كيمياء عضوية ، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي .

[7] معامر حنان،علال يسرى.(2019). دراسة نواتج الأيض الثانوي و الفلافونيدي والفعالية البيولوجية لمستخلص الخام لأوراق نبات الرمان باستعمال الكحول والماء بنسب مختلفة .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء عضوية ، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي .

[8] معامير حنان،علال يسرى. (2019). دراسة نواتج الأيض الثانوي والفولافونيدي والفعالية البيولوجية لمستخلص الخام الأوراق نبات الرمان باستعمال الكحول والماء بنسب مختلفة .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء ،تخصص كيمياء عضوية .جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي .

[9] بن حود شيماء، مزرقط أمنة . (2024).المساهمة في إنتاج مكمل غذائي عن طريق المسح الفيتوكيميائي لجمارالفسائل الذكرية لPhoenix Dactylifera .مذكرة مقدمة ضمن متطلبات استكمال نيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء،تخصص كيمياء مواد الطبيعية ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة .

[10] خضرة عزري. (2013). دراسة الليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي .مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء،تخصص الكيمياء العضوية وفيزيوكيميائية الجزيئات،إجامعة قاصدي مرباح ورقلة .

[11] حرزولي يمينة. (2018). دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات العضوية لنباتMoltikia Ciliata .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء ،تخصص كيمياء عضوية و تحليلية ، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي .

[12] بسمة شمسة. [2015]. دراسة مقارنة للمردودية والنشاطية المضاد للاكسدة في المستخلص الكحولي والمائي عند نبات Zygophyllum album L .مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في علوم الطبيعة والحياة شعبة علوم بيولوجية ، تخصص بيولوجيا وتثمين النبات ،جامعة الشهيد حمة لخضر.

❖ المراجع باللغة الأجنبية :

[1] Iqbal,P.J.(2012).Phytochemical screening of certain plant species of Agre City. Journal of drug delivery and therapeutics,2(4),135-138.

[2] Jaradat,N., Hussen,F.,& Al Ali,A.(2015).Preliminary phytochemical screening,quantitative estimation of total flavonoids, total phenols and antioxidant activity of Ephedra alata Decne.J.Mater.Environ. Sci,6(6),1771-1778.

[3] Trease,G.,Evans,w.c.(2009).Pharmacognosy (16th ed.).Saunders/Elsevier.

[13] Marmouwi, I. , Tamsouri,N.,El Hamdani, M. , Attar ,A .,Kharbach ,M., Alami,R.,..& Faouzi,M.E.A.(2018).Pharmacological and chemical properties of some marine echinoderms.Revista Brasileire de Farmacognosia,28(5),575-581.

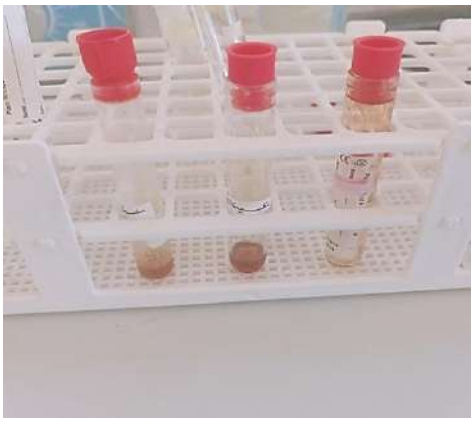
[14] Carballo,J.L.,Hernandez-Inda,z. L., Perez,P., & Garcia-Gravalos, M. D. (2002). A comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products. BMC biotechnology,2,1-5.

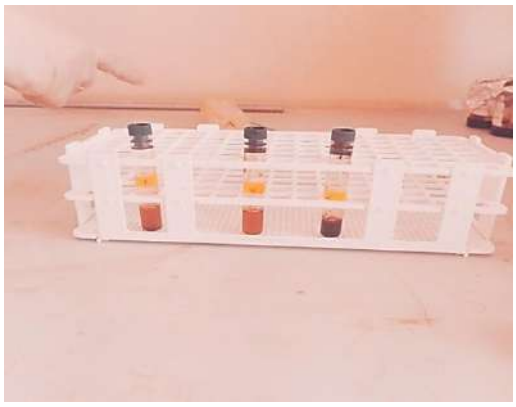
[15] BaileyShaw, Y.A., Williams, L.A., Green, C.E., Rodney, S.,&Smith , A.M. (2017). In-vitro evaluation of the anti-inflammatory potential of selected Jamaican plant extracts using the bovine serum albumin protein denaturation assay. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research,47(1),145-153.

الفصل الخامس
النتائج والمناقشة

1.V.الكشف عن مواد الايض الثانوي لمستخلصات المدروسة:

يبين **الشكل (1.V)** و **الشكل (2.V)** إختبار الكشف عن الفينولات والفلافونويدات على التوالي .



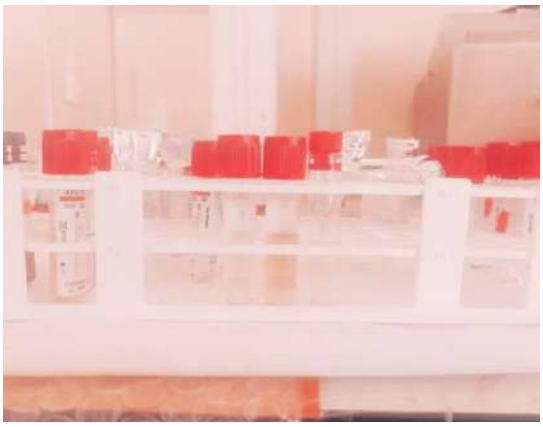


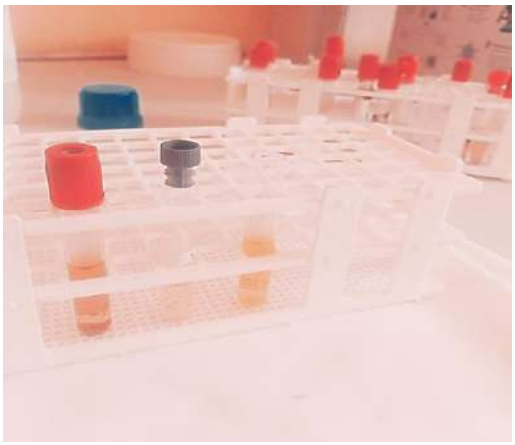
قبل الكشف **بعد الكشف**

الشكل (1.V): الكشف على الفينولات

تحليل:

نلاحظ تدرج في اللون من فاتح إلى غامق يميل إلى السواد، وهذا يدل على وجود الفينولات.





قبل الكشف **بعد الكشف**

الشكل(2.V): الكشف على الفلافونويدات

تحليل:

نلاحظ ظهور لون أصفر، دليل على وجود الفلافونويدات .

V.2.مردود الاستخلاص:

يحسب المردود بالعلاقة التالية :

$$R\% = \frac{m}{m_0}.100$$

حيث :

R:مردود الاستخلاص .

m : الكتلة النهائية .

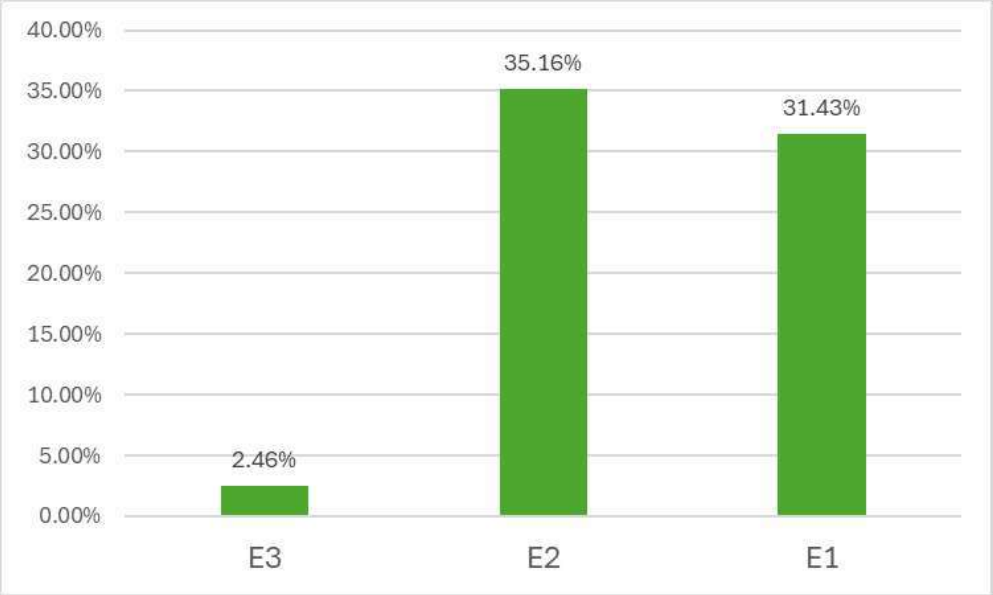
m_0: الكتلة الابتدائية .

بعد عملية الاستخلاص تحصلنا على النتائج المدونة في **الجدول V. 2** التالي:

الجدول (V. 1): مردود الاستخلاص للمنتجات المدروسة.

العينة	E_1	E_2	E_3
الكتلة الابتدائية (mg)	100	100	**53.5**
الكتلة النهائية (mg)	31.43	35.16	**1.32**
المردود%	31.43	35.16	**2.46**

مردود الاستخلاص للعينات موضح في الشكل V.1:



الشكل (V.3): أعمدة بيانية توضح نسب مردود الاستخلاص للمركبات الفينولية

❖ **النتائج والمناقشة :**

من خلال النتائج المبينة في الجدول نلاحظ أن مردود الاستخلاص E_2 أكبر من مردود E_1 ، حيث قدرت ب 35.16% و 31.43% على ترتيب بينما اقل مردود في E_3حيث قدرت ب 2.46%، وهدا يدل على تمر و نوى العجوة يحوي على كميات متفاوة من الفينولات .

❖ **مقارنة بالدراسات السابقة :**

تمت مقارنة بين نتائج دراسة على تمر العجوة المزروع في المدينة المنورة [1]و تمر العجوة المحلي ، و الجدول 3.V يلخص المقارنة بين مردود المستخلصات في دراستنا و الدراسات السابقة .

الجدول (2.V): المقارنة بين مردود المستخلصات في دراستنا و الدراسات السابقة [1].

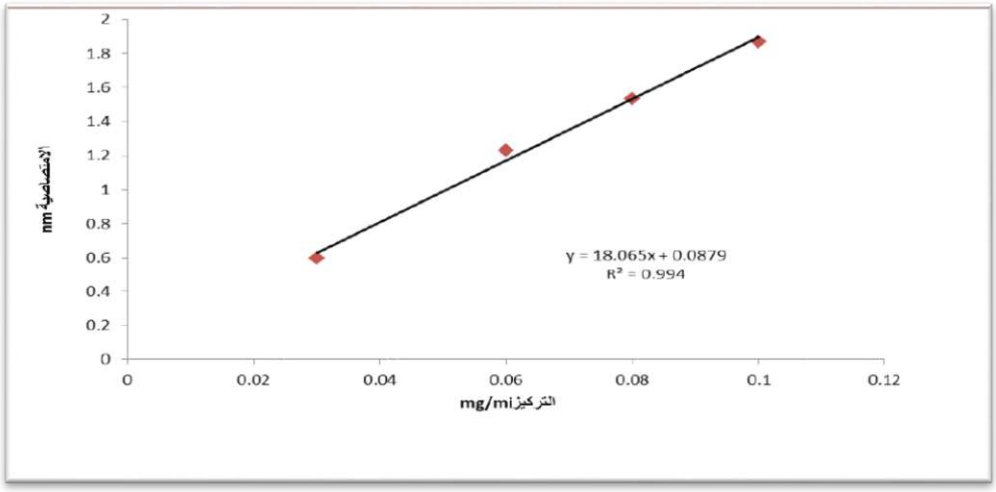
الدراسة	نتائج الدراسة السابقة	نتائج دراستنا
مردود لب التمر	%18.79	%31.43
مردود نوى التمر	%21.19	%2.46

نلاحظ من خلال نتائج جدول المقارنة بين دراستنا للتمر العجوة المحلي و دراسة Shehwaz Anwar لتمر عجوة المدينة المنورة [1] أعطت دراستنا مردود استخلاص لب التمر أفضل من مردود إستخلاص لب التمر للدراسات السابقة ، أما مردود إستخلاص لنوى التمر فقد أعطت مردود أقل ، و قد يرجع الإختلاف و التفاوت في القيم إلى نوع المذيب المستخلص أو المناخ أو التربة أو المياه..... .

3.V. التقدير الكمي بواسطة جهاز UV-Visible :

1.3.V. التقدير الكمي للفينولات بواسطة جهاز UV-Visible :

باستعمال منحنى العياري لحمض الغاليك للمستحلص الموضح في الشكل (4.V)، تم تدوين النتائج المتعلقة بتقدير المركبات الفينولية للمستخلصات



الشكل (4.V): المنحنى القياسي لحمض الغاليك

نتائج الإمتصاصية الضوئية للمحاليل المحضرة مدونة في الجدول(3.V):

الجدول (3.V) : قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة

العينة	E_1		E_2		E_3	
التركيز mg/g	10	8	10	8	0.6	0.4
الإمتصاصية A	0.175	0.156	0.493	0.425	0.468	0.302

نستخدم علاقة المنحنى القياسي لحمض الغاليك لتقدير تركيز الفينولات الكلية في المستخلصات ، حيث يمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1 غ من المستخلص لكل عينة :

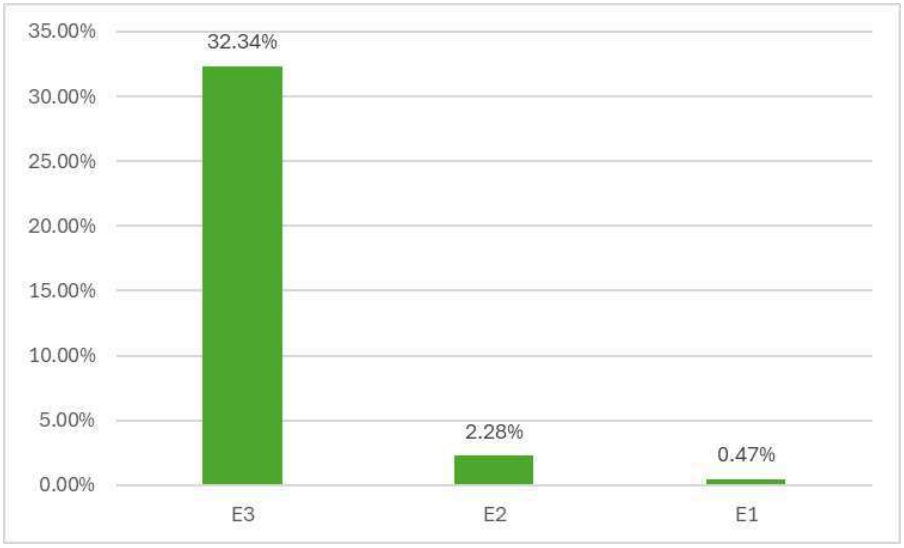
$$Y=18.065X$$

النتائج مدونة في الجدول(4.V) :

الجدول (4.V) : كمية الفينولات الكلية في المستخلص

العينة	E_1	E_2	E_3
الكمية mg EAG/g	0.47	2.28	32.34

كمية الفينولات في المستخلص موضحة في الشكل(5.V) :



الشكل(5.V): مخطط كمية المركبات الفينولية الكلية في المستخلصات

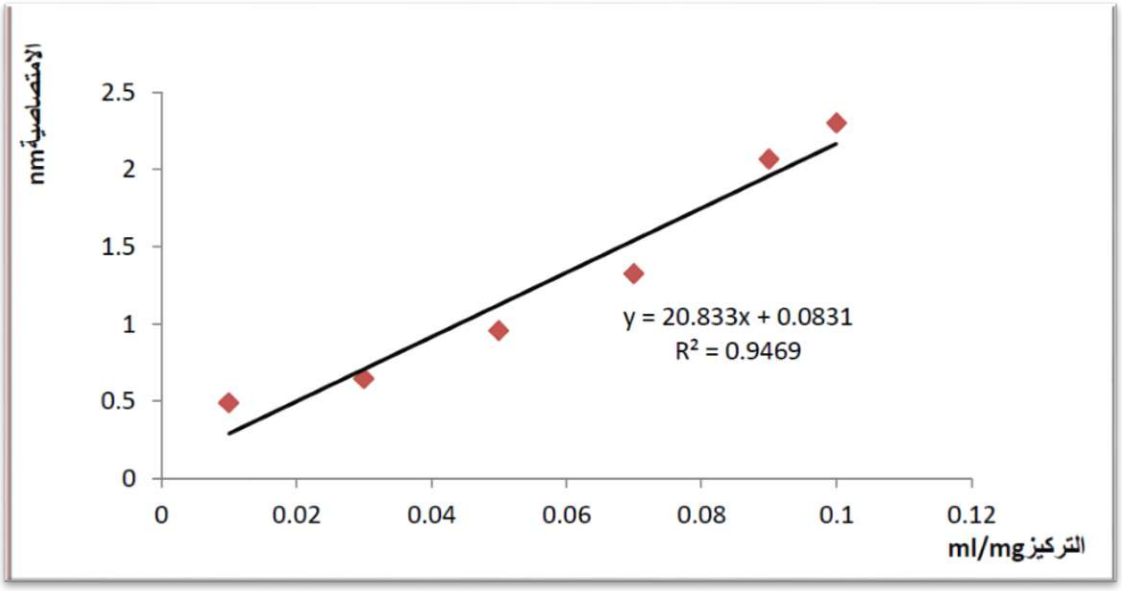
❖ النتائج والمناقشة :

من خلال النتائج الموضحة في الجدول تبين أن أكبر كمية للمركبات الفينولية قدر بـ .. 32.34 mgEAG/g في مستخلصE_3، و انت أقل كمية من المركبات الفينولية في المستخلصين E_1 و E_2 حيث قدرت بـ . . . . . 0.47mgEAG/g و2.28mgEAG/g على الترتيب .

وهذا يدل على أن نوى غنية بالمركبات الفينولية.

2.3.V. التقدير الكمي للفلافونويدات بواسطة جهاز uv –visible

باستعمال منحنى العياري لمركب الكرسيتين للمستخلص كما هو موضح في الشكل (6.V) ، تم تدوين النتائج المتعلقة بكمية الفلافونويدات للمستخلاصات



الشكل (6.V): المنحنى القياسي للكرسيتين

نتائج الامتصاصية الضوئية للمحاليل المحضرة مدونة في الجدول التالي:

الجدول (5.V) : يوضح قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة

العينة	E_1		E_2		E_3	
التركيز mg/g	20	35	20	25	4	6
الامتصاصية A	0.128	0.196	0.24	0.266	0.636	0.921

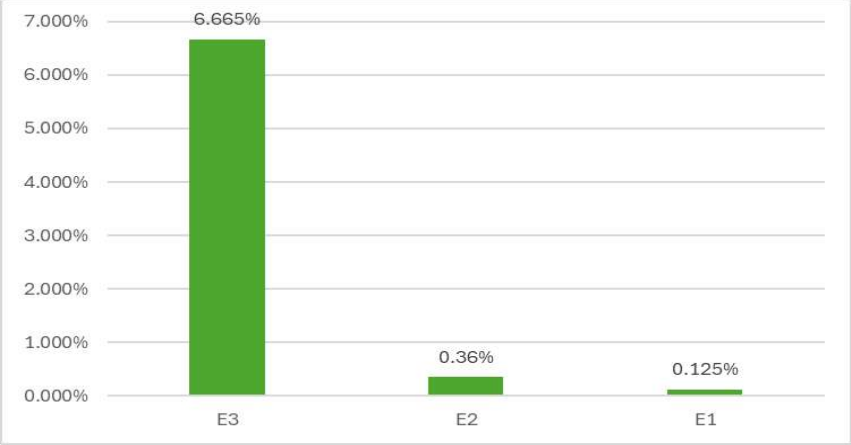
نستخدم علاقة المنحنى القياسي للكرستين نجد تركيز الفلافونويدات في المستخلصات حيث يمكننا حساب الكمية المكافئة لـ1غ من المستخلص لكل عينة .

$$Y=20.833x+0.0831$$

الجدول (6.V): كمية الفلافونويدات في المستخلصات

العينة	E_1	E_2	E_3
الكمية mgEQ/g	0.125	0.36	**6.665**

كمية الفلافونويدات في المستخلصات موضح في **الشكل (3.V)**:



الشكل(7.V): مخطط كمية الفلافونويدات الكلية في المستخلصات.

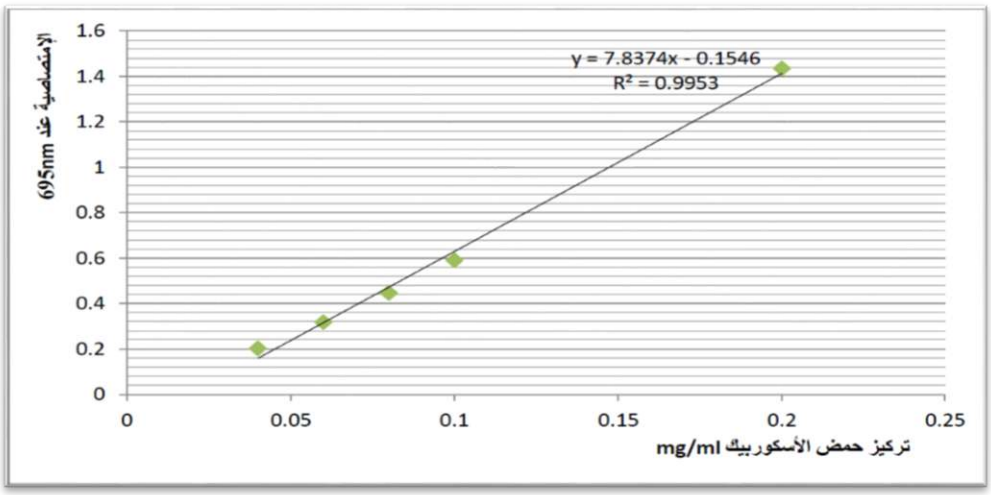
❖ النتائج والمناقشة :

تشير نتائج أن مستخلص E_3 اكبر قيمة للكمية للفلافونويدات حيث قدرت بـ6.665mgEQ/g وأقل قيمة للمركبات الفلافونويدات قدرت بـ . . . . . 0.125mgEQ/g و0.36mgEQ/g في مستخلصين E_1و E_2 على الترتيب.

4.V.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة :

1.4.V. قيم الفعالية الإرجاعية للأكسدة TAC:

باستعمال منحنى العياري لحمض الأسكوربيك لمستخلص المائي الموضح في الشكل (8.V) تم تدوين النتائج المتعلقة بتقدير القدرة الكلية المضادة للأكسدة للمستحلصات.



الشكل(8.V): منحنى عيارية لحمض الأسكوربيك في اختبار موليبدات الفوسفات للمستخلص المائي.

أثناء الدراسة تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول(7.V): قيم الامتصاصية للتراكيز المحضرة

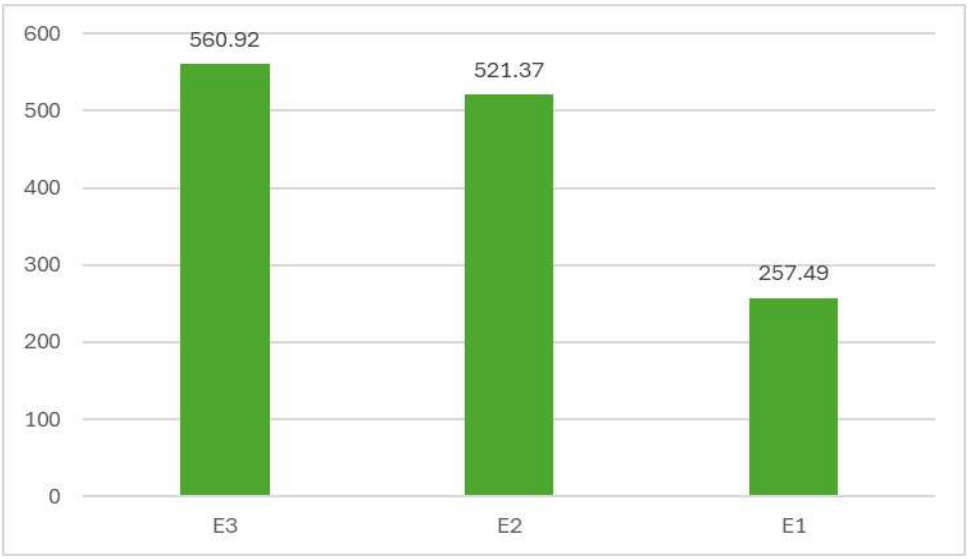
العينة	E1	E2	E3
التركيز mg/ml	0.2	0.1	0.1
الامتصاصيةA	0.249	0.254	0.285

نستخدم علاقة المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك لنجد النشاطية الإرجاعية للمستخلصات ، حيث يمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1 غ من المستخلصات لكل عينة :

$$y=7.8374x _ 0.1546$$

الجدول(8.V) : نتائج اختبارالنشاطية الفعالية للأكسدة للمستخلصات المدروسة

العينة	E1	E2	E3
الكمية mgEQ/g	257.49	521.37	560.92



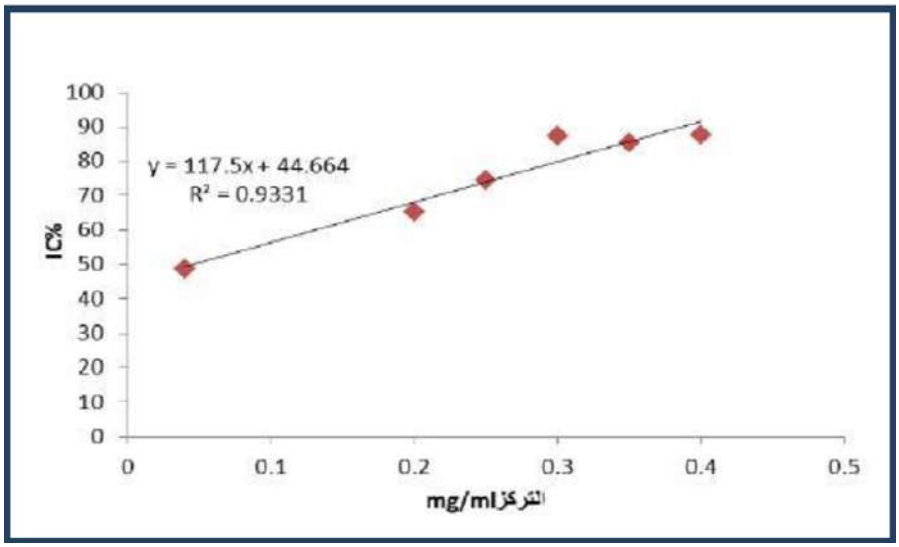
الشكل (9.V) : نتائج اختبار تقييم النشاطية الإرجاعية للأكسدة

❖ النتائج والمناقشة :

من خلال نتائج نلاحظ أن أكبر قيمة لاختبار النشاطية لمستخلص E_3 قدرت ب560.92mg/g ،تليها قيمة مستخلص العينة 2 قدرت ب521.37mg/g ،وأقل قيمة كانت لمستخلص العينة **1**والذي قدرت ب 257.49mg/g ، حيث هذه الفروق تتناسب طرديا مع كمية الفينولات.

5.V. اختبار تثبيط الجذر الحر• DPPH :

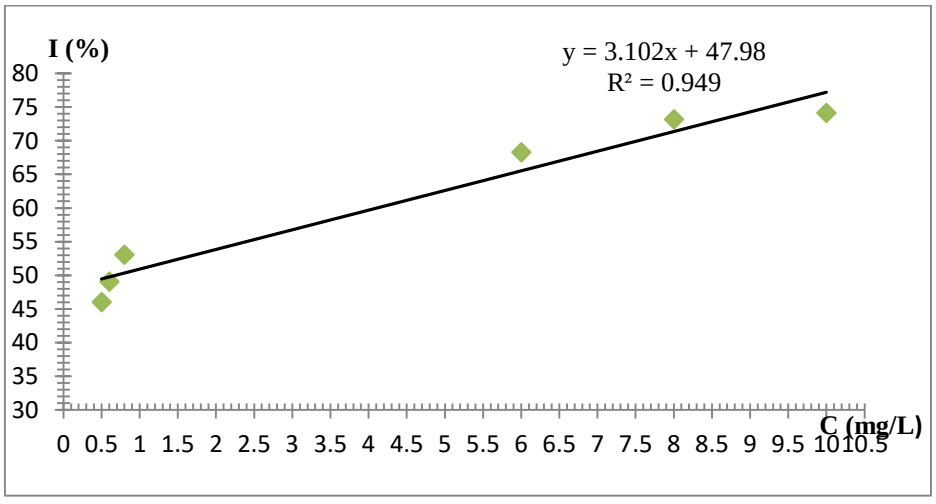
باستعمال المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك كما في الشكل :



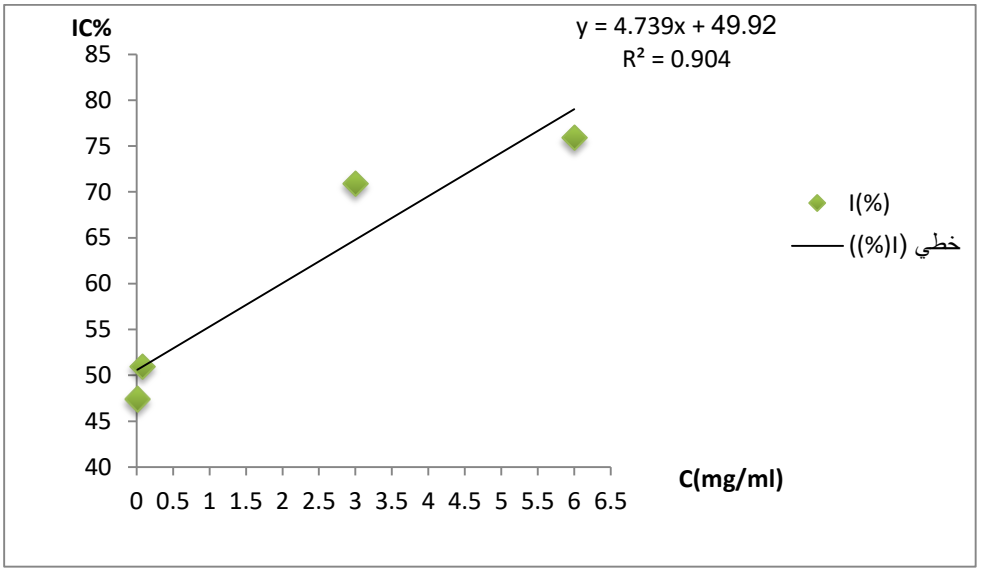
الشكل (10.V): المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك

1.5.V. نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر• DPPH :

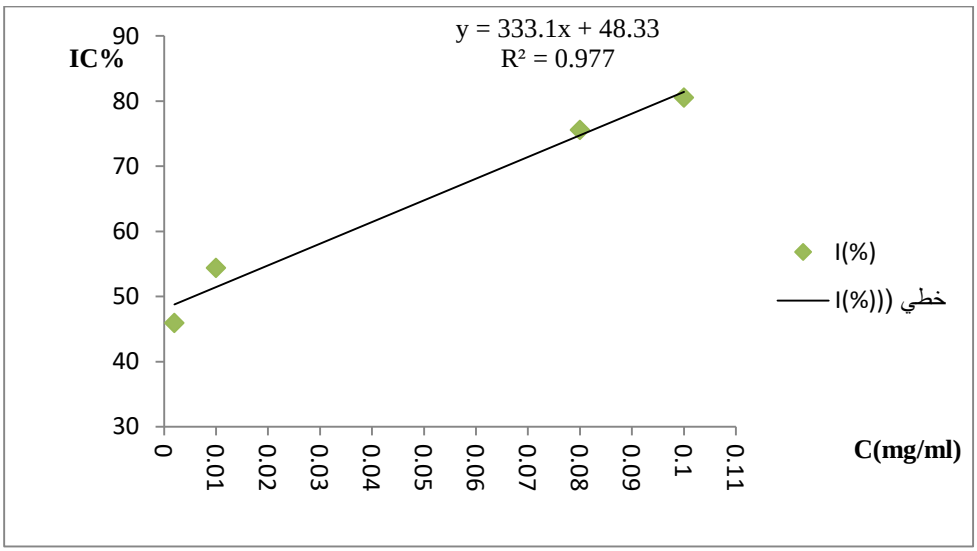
من خلال المنحنيات الواردة التي تمثل منحنيات النشاطية للعينات المدروسة في تثبيط الجذر الحر• DPPH و التي من خلالها تحسب قيمة IC_{50} للمستخلصات، علما أن القيمة الأقل لها تعني التأثير التثبيطي الأفضل، أظهرت كل من المستخلصات الثلاثة والشاهد المرجعي حمض الأسكوربيك (AA) تثبط الجذر الحر• DPPH بشكل يتناسب طرديا مع الزيادة في التركيز ،كما في الأشكال (11.V) و (12.V) و(13.V) و(14.V) لمنحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الإيثانولي للب التمر E_1 و E_2 و المستخلص الأسيتوني لنواة التمر E_3 و الشاهد المرجعي حمض الأسكوربيك(AA) ونتائج تراكيز العينات المتحصل عليها للمستخلصات والشاهد المرجعي عند IC_{50} مدونة في الجدول (9.V).



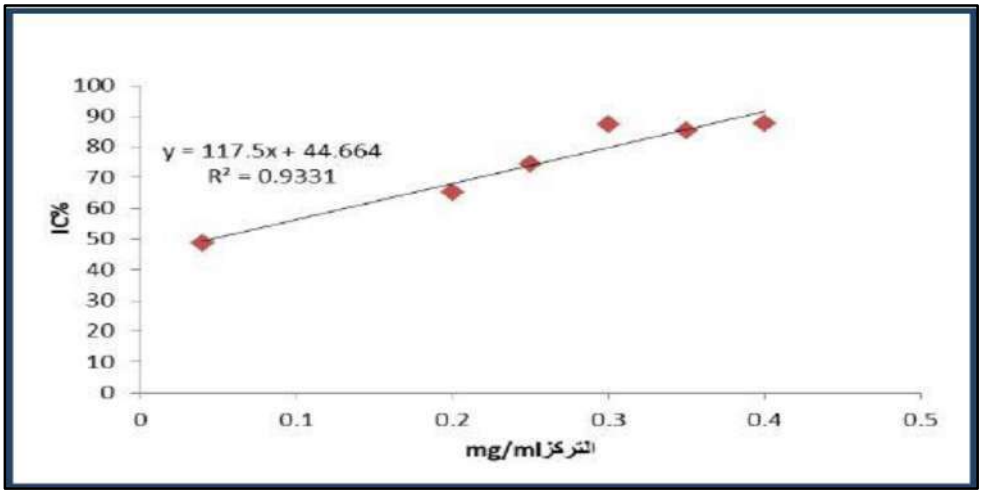
الشكل(11.V): منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الإيثانولي للب التمر E_1 .



الشكل(12.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الأسيتوني للب التمر E_2 .



الشكل(13.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH المستخلص الأسيتوني لنواة التمر E_3 .



الشكل(14.V) : منحنى نشاطية تثبيط الجذر DPPH لشاهد حمض الأسكوربيك(AA) .

الجدول (9.V): تراكيز العينات عند IC_{50}

العينات المدروسة	E_1	E_2	E_3	AA
التراكيز mg/ml عند IC_{50}	0.65	0.017	0.005	0.045

2.5.V. النتائج و المناقشة :

تبين أن المستخلصات الثلاثة (E_1، E_2، E_3) والشاهد (حمض الأسكوربيك AA) أظهرت جميعها قدرة على تثبيط الجذر الحر DPPH بشكل طردي مع زيادة التركيز. تم حساب قيمة IC_{50} (وهي التركيز الأدنى لتثبيط 50% من الجذور الحرة) لكل مستخلص، حيث أن القيمة الأقل لـ IC_{50} تشير إلى مقارنة بين الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الموضح في الجدول(10.V).

الجدول (10.V) : مقارنة بين فعاليات العينات

الفعالية	IC_{50}	العينة
الأعلى فعالية	0.005	E_3
عالية	0.017	E_2
جيدة	0.045	AA
الأقل فعالية	0.65	E_1

الاستنتاج :

- المستخلص الأسيتوني لنواة التمر E_3 ولب التمر E_2 أظهرا أعلى قدرة تثبيطية، متفوقًا حتى على حمض الأسكوربيك المستخدم كشاهد مرجعي.
- المستخلص الأسيتوني لنواة التمر E_3 أظهر أعلى قدرة تثبيطية للجذر الحر .
- يشير هذا إلى أن نواة التمر تحتوي على مركبات ذات فعالية قوية كمضادات أكسدة.

الفروقات بين المستخلصات قد تعود إلى نوع المذيب المستخدم (إيثانول أو أسيتون) وتأثيره على استخلاص المركبات الفعالة وأيضا قد يعود لنوع المادة المستخلصة.

❖ المقارنة بالدراسة السابقة :

تمت مقارنة بين نتائج دراسة على تمر العجوة المزروع في المدينة المنورة [2] و تمر العجوة المحلي الجدول(11.V) يلخص المقارنة بين تراكيز العينات عند IC_{50} في الدراستين .

الجدول (11.V) : المقارنة بين تراكيز العينات عند IC_{50} في الدراستين .

العينة	نتائج الدراسة السابقة	نتائج دراستنا
تركيز مستخلص لب التمر عند IC_{50}	± 1.92 mg/ml :AFP-HWE 0.08 ± 3.39 mg/ml : ASP-HWE 0.26	0.65 mg/ml :E_1 0.017 mg/ml :E_2
تركيز مستخلص نوى التمر عند IC_{50}	± 1.73 : mg/ml AFP-US 0.01 ± 3.29 mg/ml : ASP-US 0.13	0.005 mg/ml :E_3

HWE :الإستخلاص بالماء الساخن .

US : الإستخلاص بمساعدة الموجات فوق الصوتية .

من خلال جدول المقارنة نلاحظ عموما أن نوى التمر الأعلى قدرة تثبيط للجذر الحر DPPH ، و في كلا الدراستين كانت نتائج IC_{50} للنوى أفضل ، بينما أعطت نتائج دراستنا للتمر المحلي أفضل من نتائج دراسة Manel Dhahri لتمر المدينة المنورة " الدراسة للمرجع " [2] في خاصية تثبيط الجذر الحر DPPH .

6.V. الفعالية المضادة للبكتيريا :

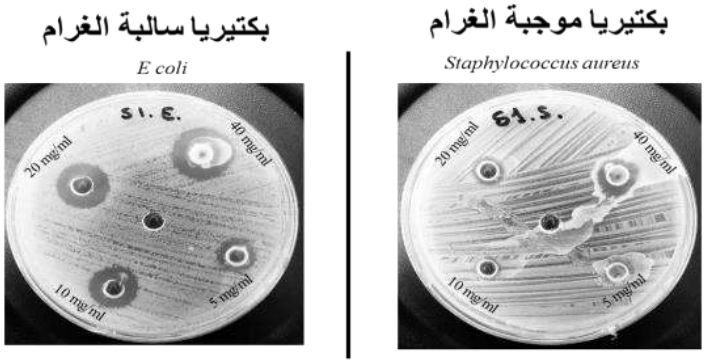
1.6.V. تقدير الفعالية المضادة للبكتيريا:

لتقدير حساسية أنواع البكتيريا المختبرة للمستخلصات المدروسة ، حيث استعملتنا في دراستنا طريقة الانتشار في وسط صلب [3] ويمكن تقييمها بقياس أقطار تثبيط البكتيريا وتصنيف حساسيتها وفق س لـ.مMutai [4].

- البكتيريا غير حساسة إذا كان القطر التثبيط أقل من8mm
- البكتيريا متوسطة الحساسية إذا كان القطر التثبيط 9- 14mm
- البكتيريا حساسة إذا كان القطر التثبيط بين 15- 20mm
- البكتيريا حساسة جدا إذا كان القطر التثبيط أكبر من 20 mm

V.2.6. مناقشة نتائج الفعالية المضادة للبكتيريا:

V.2.6.1. المستخلص E_1:



الشكل(V.15) : نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز من E_1

الجدول (V.12) :اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_1

أقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_1 بوحدة(mm) Microbial inhibition				
Strains used	40mg/mL	20mg/Ml	10mg/Ml	5 mg/Ml
Escherichia coli ATCC 25922	23	20	18	15
Staphylococcus aureus ATCC 25923	16	13	NI	NI

ملاحظة : NI No Inhibition: لا يوجد تثبيط للبكتيريا.

- من خلال الجدول تم ملاحظة أن الأقطار التثبيطية للمستخلص E_1 لها قيم معتبرة عند سلالتي البكتيريا المختبرة

❖ ***عند Escherichia Coli:***

- بينت النتائج أن المستخلص E_1 أظهر نشاطًا تثبيطياً واضحا ومعتبراً مع جميع التراكيز، حيث نلاحظ تدرج تنازلي منتظم في قطر منطقة التثبيط مما يشير إلى وجود علاقة خطية بين التركيز و قوة النشاط التثبيطي.
- فعند التركيز 40mg/ml بينت النتائج أن قطر التثبيط للبكتيريا بلغ 23 mm ومنه يمكن القول بأن البكتيريا حساسة جدا للمستخلص E_1 ، وعند التركيز 20 mg/ml أعطت البكتيريا قطر تثبيط قدره 20mm ، ومنه يمكن القول بأن البكتيريا حساسة للمستخلص E_1.
- وعند التركيز 10mg/ml و5 mg/ml أعطت قطرا تثبيط للبكتيريا قدر بـ . . . . . 18 و 15 mm على التوالي ومنه يمكن القول بأن البكتيريا حساسة للمستخلص E_1.

❖ ***عند Staphylococcus aureus:***

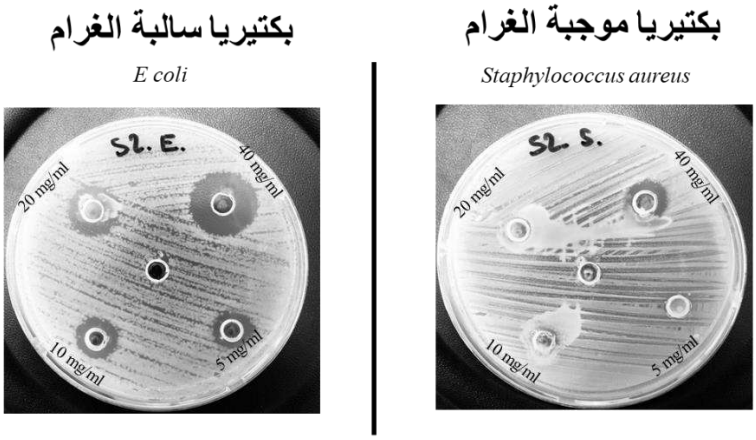
- نلاحظ تثبيط واضح عند التراكيز(40mg/mL و20) والتي أعطت أقطار تثبيط للبكتيريا تقدر ب (16mm و13) على التوالي، بينما لم يظهر أي تثبيط عند التركيزات الأدنى.
- يشير ذلك إلى أن *St. aureus* أقل حساسية للمستخلص E_1، وتحتاج إلى تراكيز أعلى لإظهار تأثير ملحوظ.

- **التحليل:**

نلاحظ من الجدول السابق أن E_1 له نشاط مضاد للبكتيريا أكثر وضوحا ضد *E. coli* من *St. aureus*، وقد يكون السبب في ذلك هو اختلاف البنية الجدارية بين البكتيريا السالبة والإيجابية لصبغة جرام.

الفعالية الأقوى ضد *E. coli* تعكس قدرة المركبات الفعالة في المستخلص على اختراق الجدار الخلوي الرقيق نسبيا للبكتيريا السالبة لصبغة غرام، بينما يصعب اختراق الجدار السميك للبكتيريا الموجبة مثل *St. aureus*

V.2.2.6.المستخلص E_2:



الشكل (V.16): نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز من E_2

جدول (V.13): اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_2

أقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E2 بوحدة(mm) Microbial inhibition (mm) E2				
Strains used	40mg/mL	20mg/ml	10mg/ml	5 mg/Ml
Escherichia coli ATCC 25922	25	17	14	12
Staphylococcus aureus ATCC 25923	15	NI	NI	NI

- من خلال الجدول تم ملاحظة أن الأقطار التثبيطية للمستخلص E_2 لها قيم معتبرة عند سلالتي البكتيريا المختبرة

❖ **عند *Escherichia coli*:**

- قطر التثبيط بلغ 25 mmعند التركيز40mg/ml ، وهو الأعلى بين جميع النتائج في الجداول.
- المستخلصE_2 أظهرنشاطًا تثبيطيًا واضحا ومعتبرًا مع جميع التراكيز، حيث نلاحظ تدرج تنازلي منتظم في قطر منطقة التثبيط مما يشير إلى وجود علاقة خطية بين التركيز و قوة النشاط التثبيطي.
- فعند التركيز 40mg/ml أعطت قطر تثبيط للبكتيريا قدر بـ . . . . . 25 mm ، ومنه يمكن القول بأن البكتيريا حساسة جدا للمستخلص E_2.

- وعند التركيز 20 mg/ml أعطت قطر تثبيط للبكتيريا قدر بـ . . . . . 17 mm ومنه يمكن القول بأن البكتيريا حساسة للمستخلص E_2.
- وعند التراكيز 10mg/ml و5 mg/ml بينت النتائج أن قطرالتثبيط للبكتيريا بلغ mm (14 و 12)على التوالي ومنه يمكن القول بأن البكتيريا متوسطة الحساسية للمستخلص E_2.

❖ عند ***Staphylococcus aureus*** :

- أظهرالمستخلص E_2 تثبيطًا للبكتيريا فقط عند أعلى تركيز(40 mg/mL) حيث قدر قطر التثبيط ب 15mm ، أي أن البكتيريا *St. aureus* حساسة تجاه المستخلص E_2.
- بينما لم يظهر المستخلص E_2 نشاطا تثبيطًا للبكتيريا عند التركيزات الأخرى.

- **التحليل:**

يظهر E_2 فعالية أعلى تجاه *E. coli* أيضا، لكن تأثيره أقل تجاه *St. aureus*، مما يكرر نفس النمط الملحوظ مع المستخلص E_1. وقد دل ذلك على أن المكونات النشطة في E_2 أكثر فاعلية تجاه البكتيريا السالبة لصبغة جرام.

❖ **المقارنة بالدراسة السابقة :**

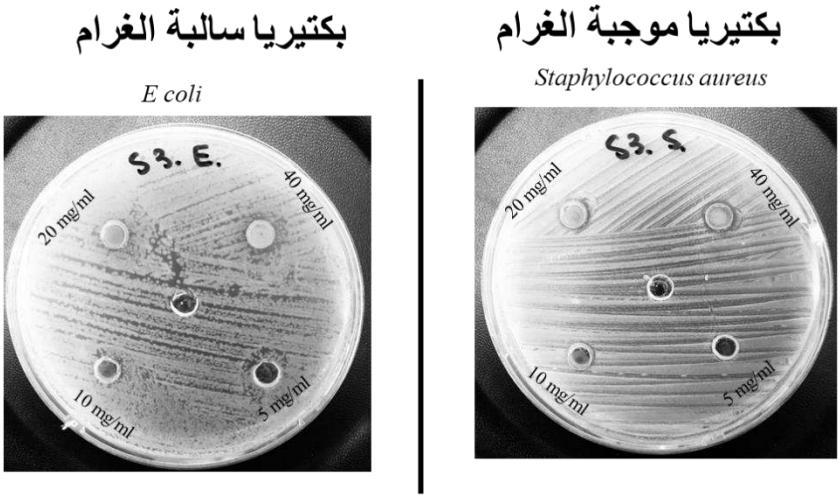
تمت مقارنة بين نتائج دراسة على تمر العجوة المزروع في المدينة المنورة [5]و تمر العجوة المحلي ،والجدول (14.V) يلخص المقارنة بين أهم نتائج الدراستين :

الجدول (14.V) : المقارنة بين أهم نتائج الدراستين

نتائج الدراسة [5]	نتائج هذه الدراسة
أظهرت بكتيريا *E. coli* حساسية معتبرة ضد مستخلصات التمر قدرت بالنتائج التالية : – عند تركيز 500 mg/mL قدر قطر التثبيط بـ mm 27 – عند تركيز 200 mg/mL قدر قطر التثبيط بـ mm 17.3 – عند تركيز 100 mg/mL لم تظهر البكتيريا أي حساسية إتجاه المستخلص	أظهرت بكتيريا *E. coli* حساسية معتبرة ضد مستخلصات التمر قدرت بالنتائج التالية : – عند تركيز 40 mg/mL قدر قطر التثبيط بـ mm 25 – عند تركيز 20 mg/mL قدر قطر التثبيط بـ mm 20 – عند تركيز 5 mg/mL قدر قطر التثبيط بـ mm 15

– ومن هذه النتائج يمكن القول أن تمر العجوة المحلي أفضل من عجوة المدينة المنورة في هذه دراسة N. Abdullah "المرجع [4]" من حيث فعاليته المضادة للبكتيريا حيث كانت أقطار التثبيط متقاربة رغم أن تراكيز الدراسة السابقة أضعاف تراكيز دراسة التمر المحلي، و أظهرت نتائج ممتازة عند تراكيز أقل من 100 mg/mL بكثير إذ أن هذا التركيز لم يظهر أي نتيجة في دراسة تمر عجوة المدينة المنورة[5] .

V .3.2.6.المستخلص E_3:



الشكل (V.17) :نتائج دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا لعدة تراكيز من E_3

جدول (V.15) :اقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E_3

أقطار تثبيط البكتيريا للمستخلص E3 بوحدة(mm) Microbial inhibition (mm)				
Strains used	40mg/mL	20mg/Ml	10mg/Ml	5 mg/Ml
Escherichia coli ATCC 25922	NI	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus ATC 25923	8	7	NI	NI

- من خلال نتائج الجدول تم ملاحظة أن الأقطار التثبيطية للمستخلص E_3 عند سلالتي البكتيريا المختبرة أعطت النتائج التالية:

❖ عند ***Escherichia coli***:

– لم يظهر أي نشاط مثبط للبكتيريا (NI) في جميع التراكيز.

❖ عند ***Staphylococcus aureus*** :

– أظهر نشاطًا محدودا فقط عند التركيزات العليا (40 mg/ml و20mg/ml)حيث قدر قطر التثبيط بـ . . .8mmو7mmعلى التوالي ، أي أن البكتيريا *St. aureus* ضعيفة الحساسية تجاه المستخلص E_3.

- **التحليل:**

E_3 أضعف المستخلصات الثلاثة من حيث النشاط المضاد للبكتيريا، وربما يحتوي على مكونات نشطة ضعيفة أو بكميات غير كافية.

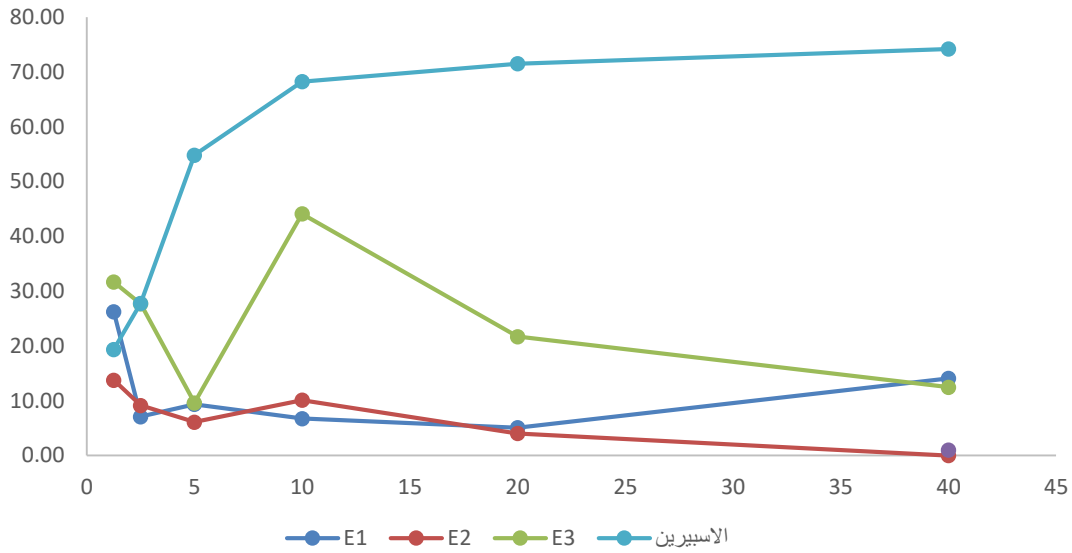
الاستنتاج

- E_1 و E_2 أظهرا فعالية ملحوظة، وخاصة تجاه *E. coli*.
- *St. aureus* كانت أقل حساسية للمستخلص، مما يشير إلى مقاومة نسبية أو حاجز خلوي أقوى.
- E_3 كان الأقل فاعلية، ويحتاج إلى مزيد من التحليل الكيميائي لفهم تركيبته.

V .7. الفعالية المضادة للالتهاب :

V.7. 1.تقدير الفعالية المضادة للالتهاب :

نتائج دراسة الفاعلية المضادة للالتهاب لعدة تراكيز من مستخلص التمرالايثانولي E_1مستخلص التمرالاسيتوني E_2 نواة التمرالاسيتوني E_3 المبينة في الشكل(18.V).



الشكل(18.V) :نتائج دراسة الفاعلية المضادة للالتهاب لعدة تراكيز من للمستخلصات

يبرز الشكل أنّ الأنشطة المضادة للالتهاب تستجيب بطريقة غير خطية باختلاف نوع المستخلص والتركيز؛ فقد أظهر مستخلص نوى التمر الأسيتوني E_3 أعلى فعالية إجمالية، إذ بلغ تثبيط البروتين 44.12% عند 10 mg/mL واقترب من قيمة الأسبرين عند 2.5 mg/mL (27.70 مقابل 27.77%)، بل تجاوزه عند 1.25 mg/mL (31.65 مقابل 19.37%). يليه من حيث الكفاءة مستخلص التمر الإيثانولي E1 الذي سجل أعلى نسبة له عند 1.25 mg/mL (26.24%) مع فعالية محدودة في التراكيز الأعلى، بينما حل مستخلص التمر الأسيتوني E_2 في المرتبة الأخيرة بجميع التراكيز، إذ لم تتجاوز نسب التثبيط 13.76% حتى عند 1.25 mg/mL. وعليه يترتّب مدى الفاعلية كالآتي: $E_3 > E_1 > E_2$، مع تفوق ملحوظ لـ E_3 مقارنة بالشاهد المرجعي (الأسبرين) عند التركيز المنخفض، ما يشير إلى إمكانية وجود مركبات نشطة في نواة التمر تظهر تأثيرا مضادا للالتهاب أكثر فاعلية في الجرعات أخرى .

V.7. 2.المناقشــة :

يظهر المنحنى تفوق مستخلص نوى التمر الأسيتوني E_3 من حيث النشاط المضاد للالتهاب مقارنة بمستخلصي اللب . بما أن نسبة التثبيط تفسخ البروتين لم تتجاوز 50% ومنه يمكن القول أن الدراسة تحتاج إلى عمل دقيق لإيجاد الجرعات المطلوبة لإعطاء نسب تثبيط في المجال المطلوب .

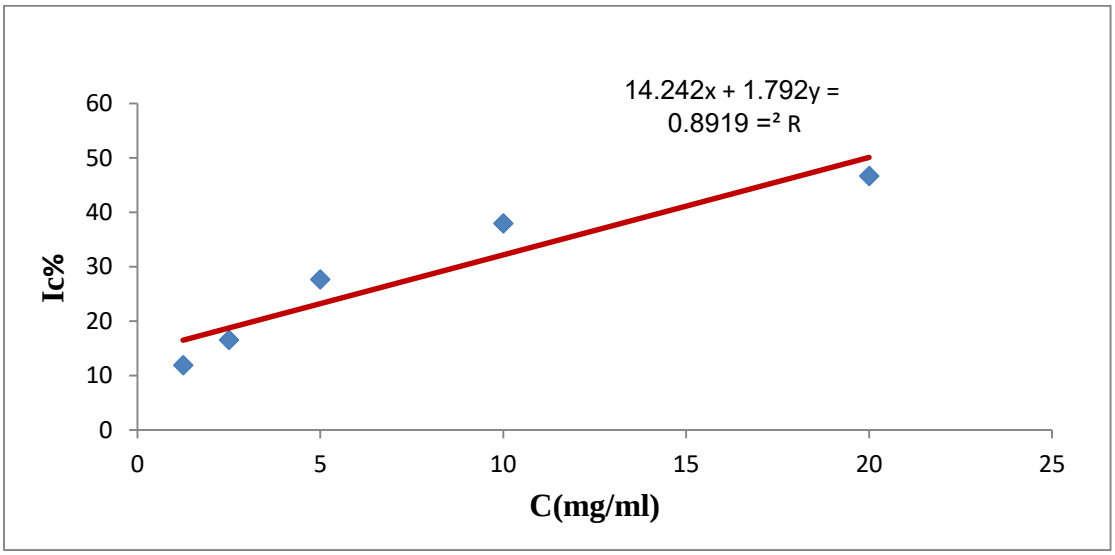
V.8. الفعالية المضادة لسكري:

V.8.1. تقدير الفعالية ضد السكري:

السكري من النوع 2 يرتبط بارتفاع سريع في مستوى السكر بعد الأكل، نتيجة لتحلل النشويات إلى سكريات بسيطة. إنزيم *α-Amylase* هو المسؤول عن هذه العملية. بالتالي، فإن تثبيطه يؤخر أو يقلل من امتصاص الجلوكوز، مما يساعد في التحكم بالسكري ، لذا نقوم بتقدير الفعالية المضادة للسكري لمستخلص نباتي بناء على اختبار تثبيط إنزيم *α-Amylase* .

ونقوم بإجراء مقارنة بين نتائج تثبيط المستخلصات و المادة المثبطة Acarbose :يستخدمAcarbose كمرجع لأنه دواء معتمد لتثبيط *α-Amylase*.

وقد أعطت نتائج الإختبار لتثبيط *α-Amylase* بدلالة تراكيز المستخلص E_3 ، المنحنى البياني الموضح في الشكل (19.V) ، ومن علاقة المنحنى البياني نجد قيمة التركيز اللازم عند $IC_{50}\%$ لـ . . . . . E_3 مدونة في الجدول (16.V) مع تركيز $IC_{50}\%$ الشاهد المرجعي [6].[7].[8].



الشكل(19.V) :منحنى بياني يوضح نسبة تثبيط الإنزيم*α-Amylase* بدلالة تراكيز E_3.

جدول (16.V): التركيز اللازم ل $IC_{50}\%$لـE_3 والشاهد المرجعي .

العينة	E_3	Acrb
التركيز IC50(mg/ml)	19.95	0.51

V.2.8.تحليل النتائج :

من خلال المنحنى البياني ونتائج الجدول نلاحظ :

- المستخلص E_3 :

– نلاحظ أن التثبيط يزداد مع التركيز، وهذا يشير إلى أن المستخلص فعال .

قدر تركيز المستخلص E_3 ب . . . . 19.95 mg /ml من أجل IC50 (التركيز الادنى لتثبيط50 % من الإنزيم (α –Amylase، ومنه يمكن القول أن المستخلص E_3 لديه فعالية متوسطة في تثبيط الإنزيم α –Amylase .

- التحليل:

مستخلص E_3 له فعالية متوسطة على تثبيط *α–Amylase*، ويمكن أن يعتبر بديلاً طبيعيا محتملاً لعلاج السكري من النوع2 وله فعالية اقل من الشاهد المرجعي .

إن القدرة التثبيطية العالية لـ Acarbose تسبب مشاكل صحية (إسهال، آلام في البطن... إلخ)[9]بالإضافة إلى القدرة التثبيطية المتوسطة مطلوبة للمستخلص E_3 ويمكن القول أن المستخلص E_3 قد يكون بديل آمن من أدوية السكري النوع 2 Acarbose .

- ملاحظة :

المستخلصين E_1, E_2 لم نجد الجرعات المطلوبة و تحتاج هذه المستخلصات لدراسات معمقة أكثر .

V .9.اختبار السمية الخلوية :

المستخلص E_1: نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_1 توضح في الجدول (V. 17)

الجدول (V. 17): نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_1

Survival Percentage of *Artemia salinaE*1						
	T_0	T_{30}	T_{60}	T_{180}	T_{360}	T_{24H}
20 mg/ml	100	3.33	0.0	0.0	0.0	0.0
10 mg/ml	100	9.11	5.41	0.39	1.7	1.41
5 mg/ml	100	13.94	11.98	7.04	1.13	1.72
Control Neg	100	100	100	100	95	88.4
Control Pos ($K_2Cr_2O_7$)	100	40	25	0	0	0

Values are presented as mean ±

توضح النتائج المعروضة في الجدول (V. 17) التأثير السمي لمستخلص التمر الأيثانولي على يرقات *Artemia salina* من خلال نسبة البقاء على قيد الحياة عبر فترات زمنية مختلفة. يلاحظ أن التركيز الأعلى للمستخلص (20 ملغ/مل) أظهر أعلى تأثير سام، حيث انخفضت نسبة النجاة إلى 3.33% بعد 30 دقيقة، وانعدمت تماما ابتداء من 60 دقيقة وحتى نهاية الفترة الزمنية (24 ساعة). تلاه تركيز 10 ملغ/مل الذي أظهر تراجعا تدريجيا في نسبة البقاء من 9.11% عند 30 دقيقة إلى 1.41% عند 24 ساعة، مما يعكس سمية ملحوظة ولكن أقل حدة مقارنة بالتركيز الأعلى. أما تركيز 5 ملغ/مل، فقد أظهر

تأثيرا ساما أقل نسبياً مع بقاء نسبة النجاة أعلى من التراكيز الأعلى خلال جميع الفترات الزمنية، مع هبوط تدريجي من 13.94% عند 30 دقيقة إلى 1.72% عند 24 ساعة. في المقابل، أظهرت المجموعة الضابطة السلبية ثباتا عاليا في نسبة النجاة (100% تقريبا خلال معظم الفترات الزمنية)، مما يدل على غياب السمية في هذه الحالة، في حين سجلت الضابطة الإيجابية ($K_2Cr_2O_7$) انخفاضا حادا في نسبة النجاة إلى 0% ابتداء من 180 دقيقة، مما يؤكد سمية المركب المستخدم كمرجع. تستعرض هذه النتائج بوضوح العلاقة العكسية بين تركيز المستخلص ونسبة بقاء اليرقات، مع تأكيد أن التركيز 20 ملغ/مل هو الأكثر فاعلية سمية مقارنة بالمرجع الإيجابي، يليه 10 ملغ/مل ثم 5 ملغ/مل.

المستخلص E_2: نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_2 موضحة في الجدول (V. 18)

الجدول (V. 18) :نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_2

	Survival Percentage of *Artemia salina*E2					
	T_0	T_{30}	T_{60}	T_{180}	T_{360}	T_{24H}
20 mg/ml	100	100	86	78	64	50
10 mg/ml	100	100	74.9	66.2	56.2	46
5 mg/ml	100	100	72.5	63.1	48.5	34.3
Control Neg	100	100	100	100	95	88.4
Control Pos ($K_2Cr_2O_7$)	100	40	25	0	0	0

توضح البيانات في **الجدول (V. 18)** تأثير المستخلص الأسيتوني للتمر على نسبة بقاء يرقات *Artemia salina* عبر فترات زمنية مختلفة. يظهر أن جميع التراكيز الثلاثة (20، 10، 5 ملغ/مل) لم تؤثر بشكل ملحوظ على نسبة البقاء خلال أول 30 دقيقة، حيث حافظت على 100%، ولكن مع مرور الوقت بدأ يظهر تراجع تدريجي في نسبة النجاة. في التركيز الأعلى (20 ملغ/مل)، انخفضت نسبة البقاء من 86% عند 60 دقيقة إلى 50% بعد 24 ساعة، وهو ما يعكس تأثيرا ساما متوسط الشدة. بينما عند التركيز 10 ملغ/مل، انخفضت النسبة تدريجيا إلى 46% عند 24 ساعة، وأقل منها عند 5 ملغ/مل التي وصلت إلى 34.3% في نفس الوقت. بالمقارنة، أظهرت المجموعة الضابطة السلبية استقرارا كبيرا في النجاة (100% تقريبا حتى 180 دقيقة، وانخفاض بسيط بعدها)، في حين سجلت الضابطة الإيجابية ($K_2Cr_2O_7$) انخفاضا حادا للنجاة حتى 0% بدءا من 180 دقيقة. من هنا يمكن استنتاج أن المستخلص الأسيتوني للتمر يمتلك سمية أقل مقارنة بالمستخلص الأسيتوني، حيث لم يتسبب في انخفاض حاد ومبكر لنسبة النجاة، مع وجود علاقة عكسية واضحة بين زيادة التركيز ومدة التعرض ونسبة البقاء على قيد الحياة.

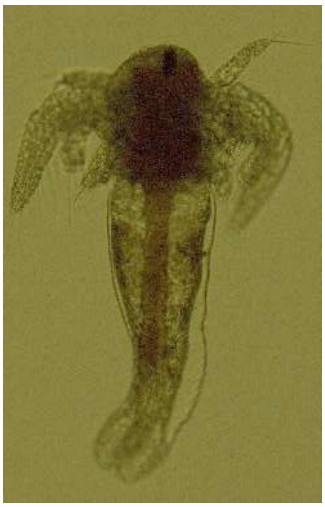
المستخلص E_3 : نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_3 موضحة في الجدول(19.V)

الجدول (19.V) :نتائج نسبة البقاء على قيد حياة اليرقات للمستخلص E_3

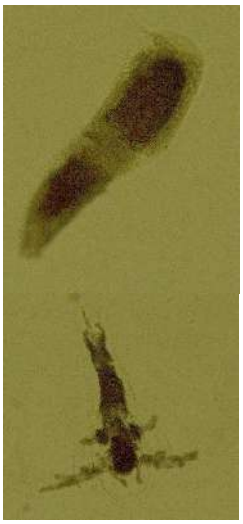
Survival Percentage of *Artemia salina*E3						
	T_0	T_{30}	T_{60}	T_{180}	T_{360}	T_{24H}
20 mg/ml	100	95	90	80	80	65
10 mg/ml	100	95	90	80	80	65
5 mg/ml	100	88.4	83	71.1	65.5	56.8
Control Neg	100	100	100	100	95	88.4
Control Pos ($K_2Cr_2O_7$)	100	40	25	0	0	0

تعكس النتائج الموضحة في الجدول(19.V)تأثير مستخلص نواة التمر الأسيتوني على نسبة بقاء يرقات *Artemia salina*عبر الفترات الزمنية المختلفة. تظهر البيانات أن التركيزات 20 ملغ/مل و10 ملغ/مل حافظت على نسب بقاء مرتفعة نسبياً مقارنة بالتراكيز الأخرى، حيث انخفضت نسبة النجاة تدريجياً من 95% عند 30 دقيقة إلى 65% عند 24 ساعة لكل منهما، مع ثبات نسبي بين الفترتين 180 و360 دقيقة. أما التركيز 5 ملغ/مل فقد أظهر تأثيرا ساما أقل، مع انخفاض مستمر من 88.4% إلى 56.8% عند 24 ساعة. المجموعة الضابطة السلبية أظهرت استقراراً عاليا في نسبة البقاء حتى 180 دقيقة، مع تراجع طفيف عند 360 دقيقة و24 ساعة، بينما سجلت الضابطة الإيجابية ($K_2Cr_2O_7$) انخفاضا حادا وصل إلى الصفر ابتداء من 180 دقيقة. بالمقارنة بين العينات، يعتبر مستخلص نواة التمر الأسيتوني الأقل سمية بين العينات المختبرة، حيث حافظ على نسب بقاء مرتفعة نسبياً، مع ترتيب فاعلية السمية من الأعلى إلى الأدنى كالآتي: مستخلص التمر الأسيتوني > مستخلص التمر الإيثانولي > مستخلص نواة التمر الأسيتوني، وذلك مقارنة بالكنترول الإيجابي الذي يمثل المعيار الأعلى للسمية.

مستخلص نواة التمرالاسيتوني

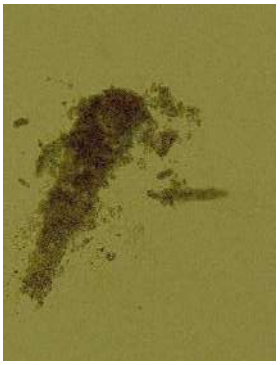


مستخلص التمر الاسيتوني



مستخلص التمر الايثانولي

Negative Control



Control Pos
($K_2Cr_2O_7$)

الشكل(20.V) :صور الشكل النهائي لليرقات .

تعكس النتائج المستخلصة من **الجداول (17.V) و(18.V) و(19.V)** اختلافًا واضحا في السمية الخلوية لمستخلصات التمر المختلفة على يرقات*Artemia salina*، مما يعكس التنوع الكيميائي والبيوكيميائي في هذه العينات وتأثيره على الحياة المجهرية. ففي **الجدول (17.V)**، أظهر مستخلص التمر الإيثانولي سمية عالية وفعالية قوية في تقليل نسبة بقاء اليرقات بشكل سريع وحاد، مما يشير إلى وجود مركبات فعالة ذات نشاط سام محتمل، ربما من مركبات الفينولات والسكريات المختزلة التي تؤثر على التركيب الخلوي للأرتيميا. بالمقابل، أظهر المستخلص الأسيتوني الجدول (18.V) تأثيرا ساما متوسطًا، مع تأخير في ظهور انخفاض نسبة النجاة، مما يوحي بوجود مكونات أكثر استقرارا أو أقل قدرة على النفاذ إلى الخلايا، مثل الفلافونويدات التي تتميز بديناميكية حيوية مختلفة. أما مستخلص نواة التمر الأسيتوني الجدول (19.V) فكان الأقل سمية، محافظًا على نسب بقاء مرتفعة نسبيا، مما قد يعزى إلى قلة تركيز المركبات السامة أو وجود عوامل مثبتة تحمي الخلايا من التلف.

تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة في علم النبات والبيوكيمياء التي أظهرت أن نوع المذيب وطبيعة العينة تؤثر بشكل مباشر على تركيبة المستخلص الكيميائية وفاعليتها السمية، حيث تشير أبحاث مثل دراسة(Li et al., 2021)إلى أن المستخلصات الأسيتونية تحتوي على مركبات ذات وزن جزيئي منخفض وسرعة نفاذ عالية، ما يزيد من السمية، في حين أن المستخلصات الإيثانولية قد تحتوي على مركبات أكثر تعقيدا وأقل حدة في التأثيرات السامة. كما تؤكد دراسات أخرى في البيوكيمياء النباتيةمثل دراسة(Maiuolo et al., 2022; Olaokun & Zubair, 2023)أن النوى تحتوي على نسب أعلى من الألياف وبعض المركبات المضادة للأكسدة التي قد تساهم في تقليل السمية النسبية.

يمكن ترتيب العينات من حيث الفعالية السمية بوضوح كما يلي:

مستخلص التمر الإيثانولي > مستخلص التمر الأسيتوني > مستخلص نواة التمر الأسيتوني، بناء على نتائج نسب النجاة الموثقة في الجداول المذكورة أعلاه. ويبرز الجدول (17.V) كمرجع أساسي لهذا الترتيب، حيث يعكس أدق وأقوى تأثير سام.

هذه الفروقات تبرز أهمية اختيار نوع المستخلص والمذيب المناسب في الدراسات السمية والنشاط البيولوجي للمركبات النباتية، مما يؤكد الحاجة إلى تحليل شامل لتكوين المستخلصات الكيميائية باستخدام تقنيات مثل الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) والتحديد الطيفي لتفسير آليات السمية الدقيقة وتأثيرها على الأحياء المجهرية.

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة الأجنبية:

[1]Anwar,S.,Raut,R.,Alsahli,M.A.,Almatroudi,A.,Alfheeaid,H.,Alzahrani,F.M.,...&Rahmani, A.H.(2002). Role of Ajwa date fruit pulp and seed in the management of diseases through in vitro and in silico analysis. Biology,11(1), 78.

[2]Alothman, M., Al-Abdan, M., Al-Omar, M., & Aldosari, A. (2023). Determination of total phenolic content and antioxidant activity in Ajwa date fruit pulp and pits using conventional and ultrasound-assisted extraction methods. Separations, 10(2), 103. https://doi.org/10.3390/separations10020103

[3] Mounyr Balouiri, Sadiki.M, Ibnsouda. S.K, "Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review," Pharmaceutical Analysis, Nov. 2015.

[4] Mutai H., Nagashima R., Sugitani Y., Noda T., Fujii M., Matsunaga T. Expression of Pou3f3/Brn-1 and its genomic methylation in developing auditory epithelium. Dev. Neurobiol. 2009; 69:913–930. – PubMed

[5] Abdullah, N., Mohd Ishak, N. F., & Wan Shahida, W. S. (2019). In-vitro antibacterial activities of Ajwa date fruit (Phoenix dactylifera L.) extract against selected gram-negative bacteria causing gastroenteritis. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 10(6), 2951–2955. https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10(6).2951-55 .

[6] Chakrabarti, R., Singh, B., Vanchhawng, L., & Thirumurugan, K. (2014). Screening of nine herbal plants for in vitro a-amylase inhibition. Screening, 7(4), 84-89.

[7]Granados-Guzmán, G., Alanis, B., Castro-Ríos, R., Waksman, N., & Salazar-Aranda, R. (2022). assessment of α-amylase inhibition activity by an optimized and validated in vitro microscale method. quimica nova,45.https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170919

[8]Khadayat, K., Marasini, B. P., Gautam, H., Ghaju, S., & Parajuli, N. (2020). Evaluation of the alpha-amylase inhibitory activity of Nepalese medicinal plants used in the treatment of diabetes mellitus. Clinical Phytoscience, 6, 1-8.

[9] Kwon, Y. I., Vattem, D. V. and Shetty, K. 2006. Evaluation of clonal herbs of Lamiaceae species for management of diabetes and hypertension. Asia Pac. J. Clin. Nutr., 15: 107–118.

الخاتمة

الخاتمة

كأول دراسة حول تمر العجوة المغروس في الوادي و اكتشاف مدى القيمة العلاجية للمواد الفعالة التي يحتويها تمر العجوة ، كونه يلعب دوراً مهماً في مجال الزراعة حيث اعتمدنا في بحثنا هذه الدراسة المستخلصات الفينولية الفلافونيدية و الفعالية البيولوجية.

للتعرف على محتوى المواد الفعالة في تمر العجوة ومستخلصاته قمنا بالكشف الكيميائي الأولي واستخلاص نواتج الأيض الثانوي (المركبات الفينولية) ،أظهرت النتائج احتواء التمر و النوى على الفينولات و الفلافونويدات ،فأعطى مردود E_1 مستخلصات التمر الفينولية نتائج معتبرة حيث كان أفضل مردود لمستخلص E_2 قدر بـ ..... 35.16 % و بكمية أقل عند E_1 قدرت بـ ..... 31.43 % ، بينما مستخلص النوىE_3 أعطى أقل مردود قدر بـ ..... 2.46 % ، وكان مردود مستخلص لب تمر العجوة المحلي أفضل من مستخلصات الدراسات السابقة وهذا يعود إلى نوع المذيب المختار "الأستون ".

من ثم قمنا بالدراسة الكمية والبيولوجية ، حيث تم التقدير الكمي لعديدات الفينول باستعمال كاشف Folin-ciocalteu ، حيث كانت كميات الفينولات كبيرة نسبيا في مستخلص النوى حيث قدرت ب 32.34 mgEAG/g.

.التقدير الكمي للفلافونويدات باستخدام كاشف chlorurred'aluminium، حيث كانت كميات الفلافونويدات أكبر في مستخلص النوى حيث قدرت ب 6.665mgEQ/g.

. وفيما يخص الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات التمر والنوى استعملت طريقتين ، هما اختبار مولبيدات الفوسفات واختبار DPPH ، وقد بينت النتائج في كلا الطريقتين نشاطية معتبرة للمستخلصات ، وفيما يخص اختبار مولبيدات الفوسفات أظهرت النتائج أن مستخلص النوى لديه فعالية أكبر في ارجاع مولبيدات الفوسفات والمقدرة ب 560.92mg/g .

أما بالنسبة لاختبار DPPH ، من خلال قيم IC50 المثبطة للجذر الحر DPPH للمستخلصات المدروسة تبين أن المستخلص النوى أكبر فعالية في تثبيط الجذر الحر DPPH اذ قدر التركيز الادنى عند (IC50) له بـ 0.005mg/ ml من المستخلصات الاخرى ، وكانت هذه النتائج أفضل من نتائج الدراسات السابقة .

تمت دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا ضد سلالتين من البكتيريا الممرضة (*E.coli ATCC 25922*) ، (Staphyloccocus aureus ATCC25923) بطريقة الانتشار ، و قد أظهرت البكتيريا *E.coli* حساسية كبيرة جداً في المستخلصين خاصة عند التركيز 40ملغ /مل ، بينما أظهرت بكتيريا Staphyloccocus aureus كانت حساسة عند نفس التركيز و المستخلص ، و كانت أفضل من نتائج الدراسات السابقة.

الفعالية المضادة للالتهاب لم تعطي نتائج واضحة بما فيه الكفاية يجب دراسة مفصلة حولها ، لعدم تحديد الجرعات المطلوبة.

الفعالية المضادة السكري اضهر مستخلص نوى التمر قيمة متوسطة مقارنة بالشاهد المرجعي .

اختبار السمية أظهر سمية عالية عند المستخلص الإيثانولي للب التمر و سمية متوسطة في المستخلص الاسيتوني للب التمر، بينما أظهر مستخلص نوى التمر سمية ضعيفة جداً.

يمكن القول أن نوى التمر المحلي أعط نتائج جد مشجعة مقارنة بالدراسات السابقة ، ويمكن أن يستعمل كدواء مضاد للأكسدة و مضاد للسكري لإحتوائه على قيمة فينولية و فلافونيدية عالية.

وفي الأخير نأمل أن تكون هذه الدراسة قد أسهمت ، ولو بجزء بسيط ، في إثراء المعرفة حول هذا الثمار الزراعي القيم ، وأن تفتح أفاقا جديدة للباحثين والمهتمين للاستثمار في هذا المجال ، بما يخدم التنمية المستدامة للقطاع الفلاحي بصفة عامة ، وقطاع التمور بصفة خاصة.

الملاحق

جهاز المبخر الدوار

تقطير تحت الفراغ

نقع العينة

رج العينات في النخلاط المغناطيسي