الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمد الخضر – الوادي

كلية العلوم الطبيعة و الحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص: تنوع بيئي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع :

تاثير مدة النقع و نوع المذيب على المحتوى الفينولي و الفلافونويدي لمستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* و نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

من اعداد الطلبة:

قدار حميدة

حميدي خولة

لجنة المناقشة:

د. قادري منيرة	مشرفا	جامعة الوادي
د. حمادة سمرة	رئيسا	جامعة الوادي
د. علية فاطمة	ممتحنا	جامعة الوادي
أ. رشدي دبيلي	ممثل مركز المقاولاتية	الوادي
أ. شنة جيهان	الشريك الاقتصادي	الوادي

الموسم الجامعي 2025 /2026

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر و العرفان

قال الله تعالى: ﴿وَمَن يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ﴾ سورة لقمان(12)

وقال رسول ﷺ « من لا يشكر الناس لا يشكر الله»

نحمد الله تعإلى حمدًا كثيرًا طيبًا مباركًا فيه، ملء السماوات والأرض، على ما أكرمنا به من توفيقٍ وإعانة لإتمام هذا العمل المتواضع.

ونتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى أستاذتنا الفاضلة الدكتورة قادري منيرة، حفظها الله ورعاها وأطال في عمرها، على ما قدمته لنا من دعم وتوجيه ونصائح قيّمة، وعلى تشجيعها المتواصل لنا طوال فترة إنجاز هذا البحث، فلكي منا كل الحب والتقدير.

كما نتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى أعضاء لجنة المناقشة المحترمين على تفضلهم بقراءة هذه المذكرة، وعلى ملاحظاتهم القيّمة التي ستساهم في إثراء هذا العمل وتحسينه.

ولا يفوتنا أن نتوجه بأسمى عبارات الشكر والامتنان إلى أهلنا الكرام، الذين كانوا لنا سندا في كل خطوة.
وفي الأخير، نتقدم بكل عبارات التقدير والاحترام إلى كل من ساعدنا في إنجاز هذا البحث سواء من قريب أو بعيد

﴿وأخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين﴾

إلى من كانوا الحياة قبل أن أكون لنفسي،إلى من صنعتم مني ما انا عليه اليوم ، أهدي ثمرة جهدي ونجاحي.

إلى العزيز الذي حملت اسمه فخرًا ، إلى من كلل العرق جبينه ، إلى من علمني أن النجاح لا يأتي إلا بالصبر والعزيمة، إلى من حصد الأشواك عن دربي ليهيئ لي طريق العلم الى ابي العزيز

" عبد الباسط "

إلى تلك الحبيبة ذات القلب النقي، الى نور عيني وضوء دربي، الى جسر الصاعد بيه الى الجنة الى اليد الخفية التي ازالت عن طريقي العقبات والى من ظلت دعواتها تحمل اسمي ليلا نهار الى امي الغالية

" حنان "

إلى مصدر قوتي وأرضي الصلبة وسندي وعزوتي وسعادة أيامي اخوتي الاعزاء

" كوثر " و " عبد الرحمان " و " عبد الله " و "عبد الصمد "

الى من كانو و لزالو سندا لي الى القلب الدفئ و امان ايامي الى منزلي الثاني خالاتي الغاليات

" مسعودة " و" سعيدة " و" سعاد "

الى منبع الخير كله الى حكمة السنين جداتي العزيزتين

" بشرة " و " دلولة "

الى من شاركتني الكفاح و التعب الى رفيقة الرحلة و النجاح الى صديقتي و اختي

" خولة "

إليكم جميعا أهدي هذا العمل المتواضع، عربون محبة ووفاء وتقدير هذه.

﴿وآخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين﴾

تم بحمد لله وفضله وكرمه

أهدي هذا الإنجاز لنفسي الأنني كنت قوية بما يكفي الأواصل في طريقي رغم صعوبات وتعب.

إلى **أمي**

إلى مصدر الأمان والحنان إلى من كانت دعواتها ترافقني في كل خطوة.

إلى القلب الذي كان يحتويني دون مقابل.

شكرا الأنك كنتى لي النور الذي أستند إليه في كل مراحل حياتي، وشكرا الأنك كنتي مؤمنتا بي دائما.

إلى **أبي وإخوتي**

وجودكم في حياتي كان دائما أكبر داعم وحافز لي ، لقد كنتم دائما القوة التى دفعتني الإكمال هذا الطريق حتى النهاية.

أخواتي نور الوئام وهيام.

إلى من شاركتني تعب وضغط ولحظات الجميلة. وجودك في هذه الرحلة كان نعمة ، وأيامنا ستبقى من أجمل الذكريات.

شكرا لأنك كنت بجانبي.

صديقتي قدار حميدة.

هذا التخرج ليس مجرد شهادة فقط بل تتويج لكل لحظة كنتم فيها بجانبي.

أحبكم جميعآ من أعماق قلبي وأهديكم هذا النجاح الذي هو بفضلكم بعد الله عز وجل

الملخص

تاثير مدة النقع و نوع المذيب على المحتوى الفينولي و الفلافونويدي لمستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* و نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*.

يهدف هذا العمل إلى مساهمة لدراسة مقارنة لتقييم كفاءة تاثير مدة النقع ونوع المذيب وحالات تغيير المذيب و بدون تغيير المذيب على المحتوى الفينولي والفلافونويدي لبعض النباتات النامية في منطقة واد سوف ، اعتمدنا في هذه الدراسة على النقع لمدد زمنية مختلفة(6 و 24 و 48 و 72 ساعة) مع نقع قي مذيبات مختلفة (ماء مقطر و إيثانول70% و إيثانول% 80) مع تغيير المذيب او بدون تغيير المذيب اثناء عملية النقع بحيث يتم التقدير الكمي للعديدات الفينول و الفلافونويدات والقدرة المضادة للأكسدة لمستخلصات كلا من نبات المثنان *Thymelaea hirsuta* (L.) و نبات البوقريبة.*Zygophyllum album (L.)* .

بينت نتائج الكشف الكيميائي الأولي إحتواء هذين نباتين على المركبات الأيضية و المتمثلة في الفلافونويدات والتانينات والصابونيات والقلويدات والتربينات والمركبات المرجعة. وكذلك بينت نتائج مردودية الإستخلاص وجود تأثير على نوع المذيب ومدة النقع، حيث سجل مستخلص نبات البوقريبة المحضر بإيثانول 80% لمدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب أعلى مردودية بلغت 30.1%.

أما المحتوى الكلي لعديدات الفينول، فقد سجل نبات المثنان أعلى قيمة بلغت 157.340 ± 4.690 ميكروغرام مكافيء لحمض الغاليك لكل مغ من المستخلص ، في المستخلص الإيثانولي 70% لمدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب و سجل نبات البوقريبة قيمة مرتفعة بلغت 156.90 ± 0.34 ميكروغرام مكافيء لحمض الغاليك لكل مغ من المستخلص في المستخلص الإيثانولي 80% لمدة نقع 48 ساعة دون تغيير المذيب.

أما بالنسبة للمحتوى الفلافونويدي، فلقد سجل نبات البوقريبة أعلى قيمة بلغت 179.800 ± 0.917 ميكروغرام مكافيء للكرسيتين لكل مغ من المستخلص في المستخلص المائي لمدة نقع 6 ساعات، مما يشير إلى كفاءة الماء في إستخلاص المركبات الفلافونويدية مقارنة بالمستخلصات الإيثانولية.

كما بين إختبار النشاطية المضاد للأكسدة وجود فعالية متباينة بين المستخلصات المدروسة، حيث أعلى فعالية كانت للمستخلص الإيثانولي 70%و 80 % للنقع لمدة 6 ساعات و قدر IC_{50} بـ 0,084±45,84 ميكروغرام/ مل ، و 0.218±44.37 ميكروغرام/ مل على الترتيب.

تبين نتائج هذه الدراسة أن نباتي المثنان والبوقريبة يعدان مصدرًا طبيعيا للمركبات الفعالة ، والتي يمكننا إستغلالها في المجالات الصيدلانية و مستخضرات التجميلية.

الكلمات المفتاحية: *Thymelaea hirsuta (L.)* ، *Zygophyllum album (L.)* ، عديدات الفينول، الفلافونويدات، النشاط المضاد للأكسدة، الإستخلاص، مدة النقع.

Abstract

Effect of Maceration Time and Solvent Type on the Phenolic and Flavonoid Content of *Thymelaea hirsuta* (L.) and *Zygophyllum album* (L.) Extracts

This study aimed to conduct a comparative evaluation of the effects of maceration time, solvent type, and solvent renewal (with or without replacement) on the phenolic and flavonoid contents of two medicinal plants growing in the Oued Souf region of Algeria.

Different maceration periods (6, 24, 48, and 72 h) were investigated using various extraction solvents, namely distilled water, 70% ethanol, and 80% ethanol, either with or without solvent replacement during the process. The resulting extracts of *Thymelaea hirsuta* (L.) and *Zygophyllum album* (L.) were evaluated for total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and antioxidant activity.

Preliminary phytochemical screening revealed the presence of several secondary metabolites in both species, including flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, terpenoids, and reducing sugars.

Extraction yield was significantly influenced by both solvent type and maceration duration. The highest yield (30.1%) was obtained from *Z. album* extracted with 80% ethanol for 72 h under solvent replacement conditions.

Regarding TPC, the highest value for *T. hirsuta* (157.340 ± 4.690 µg GAE/mg extract) was recorded in the 70% ethanolic extract obtained after 72 h of maceration without solvent replacement. Similarly, *Z. album* showed a comparably high phenolic content (156.90 ± 0.34 µg GAE/mg extract) in the 80% ethanolic extract prepared after 48 h of maceration without solvent replacement.

For TFC, the aqueous extract of *Z. album* obtained after 6 h of maceration showed the highest concentration (179.800 ± 0.917 µg QE/mg extract), suggesting that under these conditions, water was more efficient than ethanolic solvents in extracting flavonoid compounds from this species.

The antioxidant activity assay revealed marked differences among the extracts. The strongest activity was observed for the 70% and 80% ethanolic extracts obtained after 6 h of maceration, with IC_{50} values of 45.84 ± 0.084 and 44.37 ± 0.218 µg/mL, respectively. This enhanced activity was positively associated with higher phenolic and flavonoid contents, highlighting the crucial role of these phytochemicals in free radical scavenging and oxidative stress inhibition.

Overall, *Thymelaea hirsuta* and *Zygophyllum album* represent promising natural sources of bioactive compounds with potential applications in pharmaceutical and cosmetic industries.

Keywords: *Thymelaea hirsuta* (L.), *Zygophyllum album* (L.), phenolic compounds, flavonoids, antioxidant activity, extraction, maceration time.

الفهرس

شكر و التقدير	
الاهداء	
فهرس المحتويات	
فهرس الأشكال	
فهرس الوثائق	
فهرس الجداول	
قائمة الرموز و الاختصارات	
مقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: تعريف بالأنواع النباتية	
I – دراسة نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	1
I– 1 دراسة العائلة *Thymelaeaceae*	1
I - 2 تعريف الجنس *Thymelaea*	1
I – 3 أنواع الجنس *Thymelaea*	1
I - 4 الوصف المرفولوجي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	1
I - 5 النمو و الازهار لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	4
I – 6 التصنيف العلمي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	4
I - 7 الاسماء الشائعة لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	4
I - 8 التوزيع الجغرافي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	4
I - 9 التركيب الكميائي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	5
I - 10 الاستعمالات الطبية و الشعبية لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	6
II – دراسة نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	7
II – 1 دراسة العائلة *Zygophyllaceae*	7
II – 2 تعريف جنس *Zygophyllum*	7
II – 3 أنواع جنس *Zygophyllum*	7
II – 4 الوصف المرفولوجي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	7
II – 5 النمو و الازهار لنبات بوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	10

II – 6 التصنيف العلمي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	10
II –7 الاسماء الشائعة لنبات *Zygophyllum album (L.)*	10
II –8 التوزيع الجغرافي لنبات *Zygophyllum album (L.)*	10
II – 9 التركيب الكميائي لنبات *Zygophyllum album (L.)*	11
II - 10 الاستعمالات الطبية و الشعبية للنبات *Zygophyllum album (L.)*	12
الفصل الثاني: التعريف بالمركبات الفينولية	
مدخل	13
I – 1 تعريف المركبات الفينولية	13
I– 2 تصنيف المركبات الفينولية	13
I – 3 الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للفينولات	18
II–1 تعريف الفلافونويدات	19
II–2 تصنيف الفلافونويدات	20
II –3 الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للفلافونويدات	22
II – 4 النشاط البيولوجي للفلافونويدات	22
III - 1 الأهمية البيولوجية للفينولات و الفلافونويدات	23
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: المواد والطرق المتبعة	
I – دراسة الكميائية	24
I –1 جمع العينات	24
I – 2 تحضير العينات	25
I –3 تحضير المستخلصات	25
I – 3 – 1 حساب مردود المستخلصات النباتية	29
I –4 الكشف الكميائي الأولي	30
I – 5 التقدير الكمي لعديدات الفينول *PPT*	31
I –6 التقدير الكمي للفلافونويدات *FT*	32
II – الدراسة البيولوجية	32
II –1 دراسة النشاطية المضادة للأكسدة	32
الفصل الثاني : النتائج و المناقشة	
I – الدراسة الكميائية	35

I –1 حساب مردود المستخلصات النباتية	35
I – 2 نتائج الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي	40
I -3 التقدير الكمي للفينولات و الفلافونويدات في مستخلصات النباتية المدروسة	46
I – 3 –1 التقدير الكمي لعديدات الفينول *PPT*	46
I – 3 –2 التقدير الكمي للفلافونويدات *FT*	51
I–3 – 3 دراسة الارتباط الخطي بين عديدات الفينول و الفلافونويدات	58
II – الدراسة البيولوجية	59
II –1 تقدير الفعالية المضادة للاكسدة باستعمال الجذر الحر*DPPH*	59
الخلاصة	
قائمة المراجع	
الملحق	

فهرس الأشكال

الشكل (01) : المراحل المتبعة للحصول على المستخلصات النباتية باختلاف نوع المذيب و مدة النقع	29
الشكل (02) :مردود مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	36
الشكل (03) :مردود مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	38
الشكل (04): المنحنى العياري لحمض الغاليك	47
الشكل (05) :كمية عديدات الفينولات لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	48
الشكل (06) : كمية عديدات الفينول لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	50
الشكل (07) : المنحنى القياسي للكرسيتين	51
الشكل (08) : كمية الفلافونويدت لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	53
الشكل (09) : كمية الفلافونويدات لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.).*	55
الشكل (11) : منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و الفلافونويدات لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.) 10*	58
الشكل (10) :منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و الفلافونويدات لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	58
الشكل (12) : منحنى المعايرة لحمض الاسكوربيك في تثبيط الجذر الحر *DDPH*	59
الشكل (13) : قيم *IC50* المثبطة نسبة 50% من الجذور الحرة *DDPH* لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	61
الشكل(04) : قيم *IC50* المثبطة نسبة 50% من الجذور الحرة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	63
الشكل (15) : منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و النشاط المضادة للاكسدة لنبات المثنان*Thymelaea hirsuta (L.)*	64
الشكل (16) : منحنى ارتباط بين الفلافونويدات و النشاط المضاد للاكسدة لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	65
الشكل (17) : منحنى ارتباط بين عديدات الفينول و النشاط المضاد للاكسدة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	65
الشكل (18): منحنى ارتباط الفلافونويدات و النشاط المضاد للاكسدة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	66

فهرس الوثائق

الوثيقة (01) : الشكل العام لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.) 1*	2
الوثيقة(02): رسم تخطيطي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.) 2*	3
الوثيقة (03): الموقع الجغرافي لتواجد نبات *Thymelaea hirsuta (L.) 3*	5
الوثيقة (05) : شكل زهرة نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	8
الوثيقة (04) : الشكل العام لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	8
الوثيقة (06) : رسم تخطيطي لنبات *Zygophyllum album (L.)*	9
الوثيقة (07) : الموقع الجغرافي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	11
الوثيقة (08) : البنية الهيكلية العامة للفينول	13
الوثيقة (09): البنية العامة للفينولات البسيطة	14
الوثيقة (10) : البنية العامة لاحماض الهيدروكسي بنزويك	14
الوثيقة (11) : البنية العامة لاحماض الهيدروكسي سينامك	15
الوثيقة (12) :البنية العامة للكومارينات *12*	15
الوثيقة (13) : البنية العامة للتانينات القابلة للتحلل المائي	16
الوثيقة (14) :البنية العامة للتانينات المكثفة	16
الوثيقة (15) : البنية العامة للستلبينات و مشتقات مركب الستلبين	17
الوثيقة (16) :البنية العامة لليغنانات	17
الوثيقة (17) : المصادر الطبيعة للفلافونويدات و البنية الأساسية للفلافونويدات و امكاناتيها في المجال التقنية الحيوية	19
الوثيقة (18) :تصنيف الفلافونويدات و مصادرها الغذائية	21
الوثيقة (19) : الموقع الجغرافي لجمع العينات النباتية بالنسبة لولاية الوادي	24
الوثيقة (20) : مراحل تحضير المستخلصات النباتية	26
الوثيقة (21) : مرحلة النقع	27
الوثيقة (22) :مراحل عملية الترشيح	27
الوثيقة (23) :التجفيف بواسطة جهاز *Rotavapor*	28

فهرس الجداول

الجدول (01): التصنيف العلمي لنبات المثنان(*Thymelaea hirsuta (L*	4
الجدول (02): التصنيف العلمي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	10
الجدول (03) : مواقع و تواريخ جمع العينات النباتية بالنسبة لولاية الوادي	24
الجدول (04) : مردودية المستخلصات لنبات المثنان*Thymelaea hirsuta (L.)*	35
الجدول (05) :مردود المستخلصات نبات البوقريبة*Zygophyllum album (L.)* .	37
الجدول (06) : جدول نتائج الكشف الأولي لعينات النبتية لمستخلصات النقع في الميثانول (% 80)	40
الجدول (07) : نتائج الكشف الأولي لعينات النباتية لمستخلصات النقع في الماء المقطر	42
الجدول (08) : نتائج الكشف عن القلويدات في العينات النباتية لمستخلص النقع في الميثانول (80%)	43
الجدول (09) : نتائج الكشف عن القلويدات في العينات النباتية لمستخلص النقع في الماء المقطر	45
جدول (10) : نتائج الكشف الأولي لمستخلصات النباتية المدروسة بالنقع في الميثانول (% 80)	46
جدول (11) :نتائج الكشف الأولي لمستخلصات النباتية المدروسة بالنقع في الماء المقطر	46
جدول (12) : كمية عديدات الفينول في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	47
جدول (13): كمية عديدات الفينول في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	49
جدول (14) : كمية الفلافونويدات في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*	52
جدول (15) : كمية الفلافونويدات في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	54
جدول (16) : قيم IC50 المثبطة لنسبة 50% من جذور DPPH لمستخلصات نبات المثنان*Thymelaea hirsuta (L.)*	60
جدول (17) : قيم IC 50 المثبطة للنسبة 50% من جذور DPPH لمستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*	62

قائمة الاختصارات والرموز

DPPH : 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (الجذر الحر المستعمل في اختبار النشاط المضاد للأكسدة).

PPT : Polyphénols Totaux (عديدات الفينول الكلية).

FT : Flavonoïdes Totaux (الفلافونويدات الكلية).

AGE : Acide Gallique Équivalent (مكافئ حمض الغاليك).

QE : Quercetin Equivalent (مكافئ الكيرسيتين).

IC_{50} : التركيز اللازم لتثبيط 50% من الجذور الحرة.

I% : النسبة المئوية للتثبيط.

DNA : Deoxyribonucleic Acid (الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين).

ATP : Adenosine Triphosphate (أدينوسين ثلاثي الفوسفات).

$AlCl_3$: كلوريد الألمنيوم الثلاثي.

Na_2CO_3 : كربونات الصوديوم.

NaOH : هيدروكسيد الصوديوم.

HCl : حمض كلور الماء.

H_2SO_4 : حمض الكبريتيك.

$AlCl_3$: ثلاثي كلوريد الألومنيوم.

Mg : المغنزيوم.

Na_2CO_3 : كربونات الصوديوم.

$FeCl_3$: كلوريد الحديد الثلاثي.

CH_3OH : الميثانول.

HCl : حمض كلور الماء.

H_2SO_4 : حمض الكبريتيك المركز.

pKa : ثابت التفكك الحمضي.

Rotavapor : المبخر الدوار.

Lyophilisation : التجفيف بالتجميد.

Spectrophotometer : جهاز المطيافية الضوئية.

A_0 : امتصاصية الشاهد.

A_i : امتصاصية العينة.

λ : الطول الموجي.

nm : نانومتر.

g : غرام.

mg : ميليغرام.

µg : ميكروغرام.

ml : ميليلتر.

µl : ميكرولتر.

°C : درجة مئوية.

% : النسبة المئوية.

µg AGE/mg extrait : ميكروغرام مكافئ حمض الغاليك لكل ميليغرام من المستخلص.

µg QE/mg extrait : ميكروغرام مكافئ الكيرسيتين لكل ميليغرام من المستخلص.

L. : Linnaeus (اختصار اسم العالم لينيوس الذي وصف النوع النباتي).

DW 6H: نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات , **DW 24H:** نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب **DW 48H-NC:** , .: نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

DW 72H-C: نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب **DW 72H-NC:** , .نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC: نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب **E70% 24H-NC:** , .نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب **E70% 48H-NC:** , .نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب **E70% 72H-NC:** , .نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC: نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب **E80% 24H-NC**: , .نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C: نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب **E80% 48H-NC**: , .نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C: نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب **E80% 72H-NC:** , .نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

مقدمة

يسعى الإنسان منذ القدم إلى استغلال النباتات المحيطة به لتأمين مصادره الغذائية والدوائية، معتمدا على ما تزخر به البيئة من أنواع وأجناس نباتية مختلفة، متعرفاً على منافعها واستخداماتها المتعددة (أكساد، 2023). ومع تطور العصر الحديث، تنوعت استخدامات هذه النباتات، فدخلت في مجال الصناعات الغذائية كمحليات، ومكسبات للطعم، ومحسنات للشهية، وغيرها من المنتجات. كما اقتحمت عالم الصناعات الدوائية لما تحتويه من مركبات فعالة، وأصبحت مكونا مهماً في المستحضرات الصيدلانية وذلك على الرغم من توافر عدد كبير من المواد الكيميائية العضوية (حسون، 2024).

تحتوي النباتات الطبية والعطرية بمختلف أنواعها على مركبات متعددة تلعب دورا مهما في صحة الإنسان، من أبرزها المركبات الفينولية التي تنتشر على نطاق واسع في المملكة النباتية، وتُعد أكثر المستقلبات الثانوية وفرةً في النباتات. وقد حظيت عديدات الفينول باهتمام متزايد نظراً لخصائصها القوية المضادة للأكسدة، ودورها الفعال في الوقاية من العديد من الأمراض المرتبطة بالإجهاد التأكسدي، مثل السرطان.(Dias et al., 2021)

ونظراً للأهمية المتزايدة لهذه المركبات، تبرز إشكالية رئيسية تتمثل في أن جودة المستخلصات النباتية تعتمد بشكل كبير على طريقة الاستخلاص، إذ تعد هذه العملية الخطوة الأولى والأكثر حساسية لعزل المركبات النشطة بيولوجياً. ورغم شيوع طرق تقليدية مثل النقع لبساطتها وسهولة تطبيقها (Cujic et al., 2016)، إلا أن كفاءة الاستخلاص تتأثر بعدة عوامل، من أهمها نوع المذيب وتركيزه، ومدة النقع، وطبيعة المادة النباتية، مما يستدعي دراسة تأثير هذه العوامل على كمية ونوعية المركبات المستخلصة.

و من أجل هذه الدراسة، تم اختيار نباتي المثنان (*Thymelaea hirsuta*) والبوقريبة (*Zygophyllum album*)، وذلك لأهميتهما في الطب التقليدي، وانتشارهما في البيئات الصحراوية وشبه الصحراوية، واحتوائهما على العديد من المركبات الثانوية ذات القيمة البيولوجية والدوائية.

وعليه، تهدف دراستنا إلى تقييم تأثير مدة النقع ونوع المذيب على المحتوى الفينولي والفلافونويدي في هذين النباتين، من خلال مقارنة كفاءة عدة أنظمة من الاستخلاص وفترات النقع المختلفة في استخلاص هذه المركبات، وذلك بهدف تحديد أفضل الظروف الملائمة للحصول على مستخلصات غنية بالمركبات الحيوية الفعالة.

ولتحقيق هذا الهدف، قسمنا الدراسة إلى جزأين رئيسيين:

الجزء النظري: ويشتمل على فصلين:

الفصل الأول: تعريف بالنوعين النباتيين: المثنان (*Thymelaea hirsuta*) والبوقريبة (*Zygophyllum album*).

الفصل الثاني: تعريف بالمركبات الأيضية الثانوية، والمتمثلة في عديدات الفينول والفلافونويدات.

الجزء التطبيقي: وينقسم إلى فصلين:

الفصل الأول: يضم المواد والأجهزة والطرق المتبعة في الدراسة.

الفصل الثاني: تحليل ومناقشة النتائج المتحصل عليها، ومقارنتها بالدراسات السابقة

الجزء النظري

الفصل الاول:التعريف بالأنواع النباتية المدروسة

I – دراسة نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

I -1 دراسة العائلة *Thymelaeaceae*

عائلة الثيمالائيات (*Thymelaeaceae*) وتعرف أيضا بعائلة المازريونية (Mezereon Family)

هي شجيرات أو أشجار تتميز بوجود لحاء داخلي شديد المتانة بشكل خاص أوراقها كاملة (غير مفصصة)، وأزهارها تمتلك كأسا أسطوانيا، وغالبا ما تكون البتلات (التويج) غائبة وعدد الأسدية يتراوح بين 4 إلى 5 أو يكون ضعف هذا العدد، وهي محمولة على الكأس و تضم هذه العائلة حوالي 37 جنسا و425 نوعا، وتنتشر بشكل واسع في أستراليا وجنوب إفريقيا، مع وجود بعض الأجناس ذات انتشار عالمي (Pollard, 1900 - 1902)

لا تحظى نباتات هذه العائلة بشعبية كبيرة كأشجار زينة فحسب، بل لها أيضا مجموعة واسعة من الاستخدامات بما في ذلك البخور ومواد صناعة الورق والطب التقليدي.(otsuki &li, 2023)

I – 2 تعريف الجنس *Thymelaea*

هو جنس نباتي كبير يضم حوالي 30 نوعا من النباتات دائمة الخضرة والمزهرة ومعظمها موطنه الأصلي منطقة البحر الأبيض المتوسط(Marmouzi et al ., 2021)

I – 3 أهم أنواع الجنس *Thymelaea*

- *Thymelaea nitida (Vahl*
- *Thymelaea tinctoria(Pourr.)*
- *Thymelaea passerina(L.) Coss. & Germ.*
- *Thymelaea tartonraira(L.) All.*
- *Thymelaea lythroides Barratte & Murb*
- *Thymelaea hirsuta (L.) Endl.*
- *Thymelaea linifoliaAndr*
- *Thymelaea hirsuta*

(Marmouzi et al ., 2021)

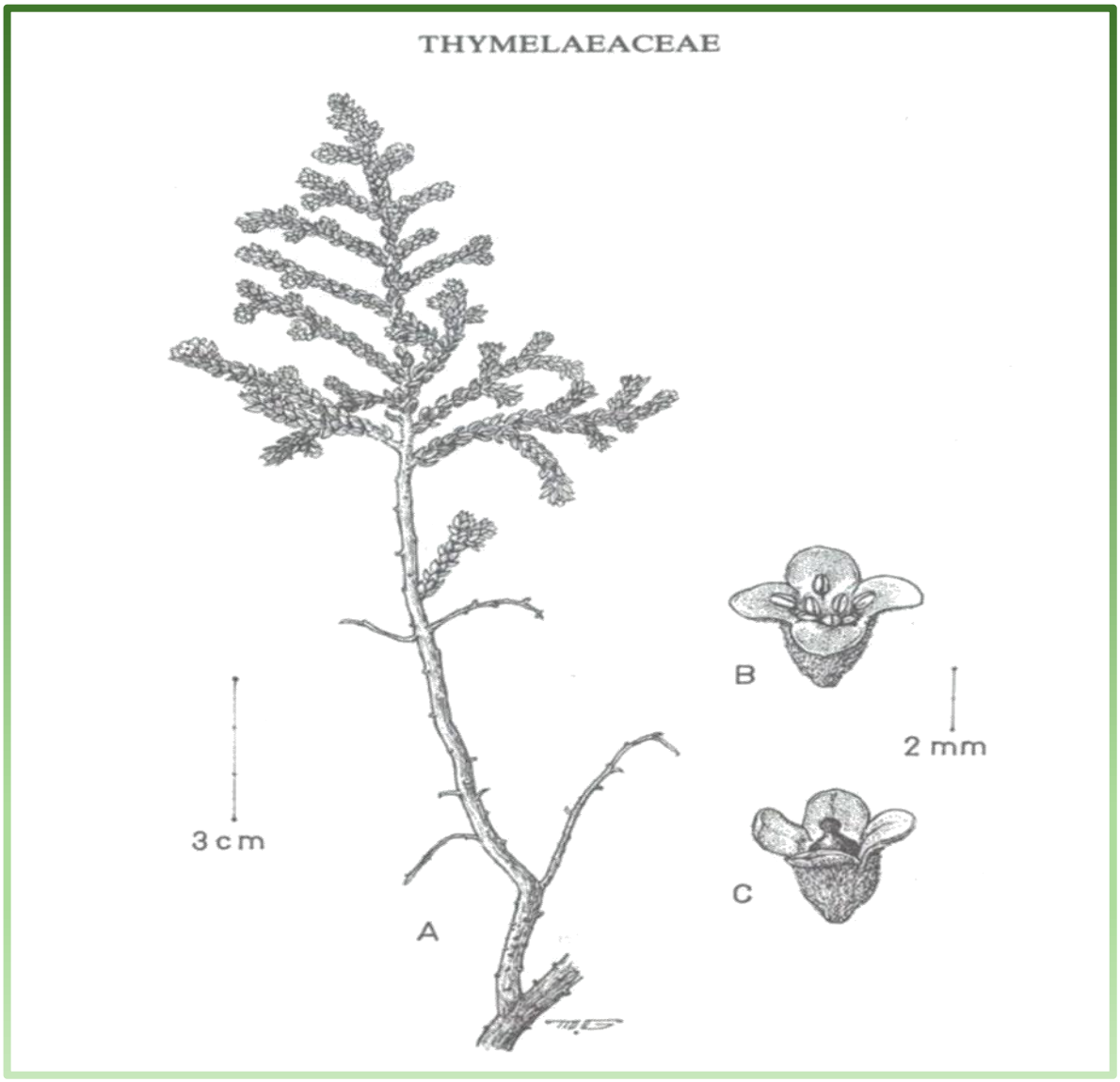
I – 4 الوصف المرفولوجي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

نبات*Thymelaea hirsuta* هو شجيرة معمرة (من نوع الفانيروفيت)، يُعرف محليا بالاسم العربي "مثنان" أو "متنان"، وهي كلمة تعني الحبل أو الوتر و عند البدو، يدل لفظ "متنان" على معنى

"القوة" ينتمي هذا النبات إلى عائلة *Thymelaeacea* ، وينمو في المناطق الرملية والحصوية من السهوب والصحارى، وعلى المنحدرات الجافة للتلال، والسواحل الرملية، والبيئات المالحة، وكذلك في الغابات القليلة حول البحر الأبيض المتوسط كما ينمو أيضا في الأودية، ويُعد مؤشرًا على توفر نظام مائي جيد في الصخور الكلسية الطبقية التي تفتقر إلى غطاء تربة، وهو نبات متكيف مع الجفاف (زيروفيتي)، دائم الخضرة، صغير الأوراق، كثير التفرع، ويمكن أن يصل ارتفاعه إلى مترين تمتد جذوره بشكل واسع وتصل إلى عمق قد يبلغ 3.5 متر، مما يساعده على الحصول على الماء في البيئات الصحراوية القاسية و فروعه متدلية، والبراعم الحديثة مغطاة بكثافة بشعيرات بيضاء أوراقه خضراء داكنة، حرشفية ومتراكبة بكثافة، يتبدل شكلها بين المثلثي والبيضاوي، وطولها بين 3 إلى 8 مم الأوراق ناعمة ولامعة خالية من الزغب من الجهة الأمامية، بينما تكون الجهة الخلفية مغطاة بشعيرات بيضاء حريرية وأما الأزهار فتكون في نورات كثيفة، حيث يوجد من زهرتين إلى خمس أزهار في نهايات البراعم الحديثة، وتكون بشكل ممدود ورؤوس مفردة، قطرها بين 4 إلى 5 مم، لونها أصفر، ناعمة من الدخل، ومغطاة من الخارج بشعيرات بيضاء حريرية (Gamoun, 2021)

ويعرف هذا النوع بأنه ثلاثي المسكن، أي أنه يحمل أزهارًا مذكرة ومؤنثة وخنثى على نفس النبتة (Dommee et al, 1984)

الوثيقة (01) : الشكل العام لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta L.* (Tela botanica, 2019)



صورة الوثيقة(02): رسم تخطيطي لنبات المثنان (Boulos, 1983) T*hymelaea hirsuta (L)*

المثنان *Thymelaea hirsuta*

A. فرع مزهر

B.زهرة مذكرة (ذكرية) مكبرة

C. زهرة مؤنثة مكبرة (Boulos, 1983)

I – 5 النمو و الازهار لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

تنمو جيدا في التربة الحجرية الفقيرة وتحتوي على أزهار صفراء صغيرة جدا، تتفتح في عناقيد من شهر أكتوبر إلى شهر مايو و فترة الإزهار الطويلة، التي تمتد حتى خلال فصل الشتاء (Martini& Papafotiou, 2025)

I –6 التصنيف العلمي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

يصنف نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* حسب (Badawy et al, 2019)

الجدول : (01)التصنيف العلمي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L)*

Kingdom	Plantae	النباتات	المملكة
Division	Magnoliophyta	نباتات الوعائية	**الشعبة**
Class	Magnoliopsida	ثنائية الفلقة	**الصف**
Order	Malvales	الخبازيات	**الرتبة**
Family	Thymelaeaceae	المازريونية	**الفصيلة**
Genus	Thymelaea	الثميلايا	**الجنس**
Species	***Thymelaea hirsuta (L.)***	المثنان	**النوع**

I – 7 الاسماء الشائعة لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

- ✓ **الاسم الشائع بالعربية** : متنان، مثنان أخضر (Boulos, 1983)، مثنان البهلول (CRSTRA, 2026)
- ✓ **الاسم الشائع بالفرنسية:** Passerine (Boulos, 1983)
- ✓ **الاسم الشائع بالانجليزية:** Shaggy sparrow-wort (THBHI, 2026)

I – 8 التوزيع الجغرافي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

ينمو نبات*Thymelaea hirsuta* في السهول الساحلية لحوض البحر الأبيض المتوسط، وشبه جزيرة سيناء، ومناطق أخرى من الصحارى الصحراوية–العربية.

- **إقليميًا:** يمتد من المغرب إلى مصر.
- **عالميًا:** يوجد في حوض البحر الأبيض المتوسط من إسبانيا إلى اليونان وتركيا، وعلى الجانب الجنوبي من المغرب إلى مصر.
- **الشرق الأدنى:** يوجد في لبنان وفلسطين. (Badawy et al, 2019)

الوثيقة (03): الموقع الجغرافي لتواجد نبات *Thymelaea hirsuta (L)* (Badawy et al, 2019)

I – 9 التركيب الكميائي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

أشارت دراسة المراجعة العلمية التي اجرها kharbach و آخرون (2021) على الوجود العديد من مركبات الفعالة في نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* و هي :

- **ثنائيات التربين وثنائيات التربين دافنان :**

تتميز نباتات بمحتواها العالي من ثنائي تربينات الدافنان وثنائي تربينويدات حيث في دراسة أجراها بروكس وآخرون (1990)، تم العثور على خمسة مركبات ثنائي تربينات دافنان من أوراق وأغصان نبات *Thymelaea hirsuta (L.)* ، و هي :

(gnidicine) ، (O-heptadecenoyl ester-12) ، (gniditrin) ، (O-benzoyl -12) ، (ester (O-butenyl ester-12) ، (genkwadaphnin ، (hydroxydaphnetoxin-12)

- **الليجنانات :**

تعد الليجنانات أيضا مركبات بارزة جدا في نباتات ثيميليا المختلفة حيث كشف التحليل الكيميائي للمستخلص الكحولي المائي للأجزاء الهوائية من نبات المثنان الجزائري عن وجود ثلاثة ليغنانات، وهي:

(phillyrin) ، (syringaresinol-4-O-β-D-glucopyranoside) ، (lariciresinol-4"-O-β-D-glucopyranosi)

علاوة على ذلك، تم العثور وتحديد ثلاثة ليجنانات، وهي :

(brigstan B), (pinoresinol), (matairesinol)

- **الفلافونويدات:**

كما تم عزل مركب (Vicenin-2) من أوراق نبات *Thymelaea hirsuta (L.)* ومؤخرا، تم الإبلاغ عن اثنين من المركبات الفلافونويدية الثنائية لأول مرة من مستخلص الميثانولي لنبات *Thymelaea hirsuta (L.)* و هي :

(wikstaiwanone B) ، (3′-epi-dihydrodaphnodorinB)

- **المركبات الفينولية :**

تم العثور وتحديد مجموعه 16 مركبا فينوليا في مستخلص أسيتات الإيثيل لنبات *Thymelaea hirsuta (L.)* باستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز مطياف الكتلة (GC-MS) سُميت المركبات التي تم تحديدها على النحو التالي:

(acide caféique) (acide alpha-linolénique) (acide 9,12-octadécadiénoïque) (acide méta-hydroxybenzoïque) (acide hydrocinnamique) (acide férulique) acide ortho-) (acide octadécanoïque) (acide ortho-coumarique) (acide para-hydroxybenzoïque) (acide para-coumarique) (hydroxybenzoïque (acide vanillique) (acide protocatéchique) (acide para-hydroxyphénylacétique)

I – 10 الاستعمالات الطبية و الشعبية لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

يعرف نبات*Thymelaea hirsuta* عادة باسم "المثنان" في المغرب والجزائر وتونس، وقد استُخدم تقليديًا لعلاج العديد من الأمراض حيث في الجزائر، استُخدمت أوراق وسيقان هذا النبات مع زيت الزيتون لعلاج الجروح والجرب، وكذلك لتغذية الشعر. كما استُخدم مغلي النبات لعلاج السكري، قشرة الرأس، الصداع النصفي، وتساقط الشعرفي تونس، استخدم النبات كمطهر، ومضاد للالتهابات، وخافض لضغط الدم، وملين. أما في الطب التقليدي المغربي، فقد استخدمت الأجزاء الهوائية منه كمسهل وملين، بينما استُخدمت الأوراق والبذور لعلاج مرض السكري. كما ساعدت الأوراق والبذور والسيقان في علاج أمراض الجهاز التنفسي وأمراض الأسنان و بينما في الطب التقليدي الليبي، استُخدم النبات كطارد للديدان وفي الشرق الأوسط، استُخدم لعلاج الربو والسعال وأمراض الجلد، كما وُصف أيضا لعلاج البواسير وأمراض المعدة والأمعاء والأمراض الجنسية (Marmouzi et al ., 2021).

وفي أجزاء كثيرة من العالم، يستخدم كمضاد للأكسدة ، ومسهل في علاج نزلات البرد لدى الأغنام في الطب البيطري، ومضاد للفيروسات (Amari et al, 2022) .

II – دراسة نبات البوقريبة •*Zygophyllum album (L.)*

II – 1 دراسة العائلة *Zygophyllaceae*

عائلة *Zygophyllaceae* أو العائلة الرطراطية تعرف أيضا باسم عائلة شوك الجمل أو عائلة نباتات الكَبَّار الفولية تضم حوالي 20 جنسًا و150 نوعًا، وتنتشر في المناطق الدافئة والاستوائية و هي نباتات قد تكون أعشابًا أو شجيرات أو أشجارًا، وأوراقها غالبًا متقابلة ومقسّمة بدرجات مختلفة والأزهار تكون كاملة (خنثى)، وأجزاؤها غالبًا في مجموعات من خمسة. أما المبيض فيتكون من 4 إلى 12 حجرة، وتكون الثمرة علبة جافة أو لحمية (عنبة)(Pollard, 1900 - 1902)

II – 2 تعريف جنس *Zygophyllum*

يعد جنس *Zygophyllum* أكبر أجناس هذه الفصيلة، حيث يضم حوالي 80 نوعا، وهو الجنس الوحيد من تحت القبيلة *Zygophyllinae* الذي يوجد في العالم القديم، بينما توجد الأجناس الأخرى في أمريكا الشمالية أو الجنوبية. (Hussein et al, 2011)

II – 3 أهم أنواع جنس *Zygophyllum*

- *Zygophyllum coccineum L.*
- *Zygophyllum decumbens*
- *Zygophyllum album (L.)*
- *Zygophyllum simplex L.*
- *Zygophyllum fabago*
- *Zygophyllum aeyptium*
- *Zygophyllum cornutum*
- *Zygophyllum macropodum*

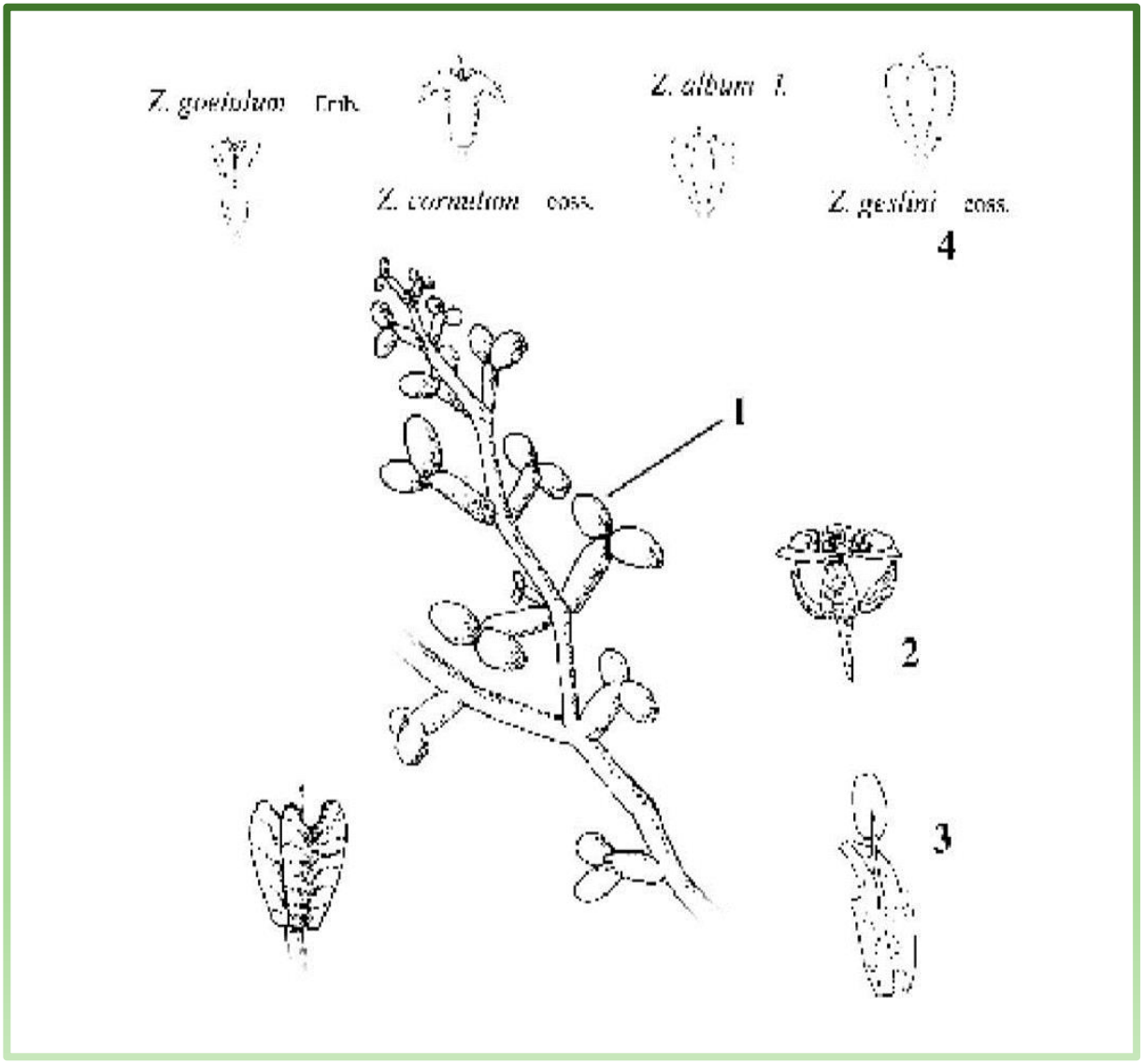
(Shawky et al, 2019)

II – 4 الوصف المرفولوجي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

هو عبارة عن شجيرات صغيرة كثيرة التفرع، الأوراق منتفخة عصيرية، خضراء باهتة تغطيها طبقة من الشعيرات أو الحراشف البيضاء والتي تظهر مثل الغبار، وعند بلوغ الأوراق يتحول لونها إلى الأصفر أو البرتقالي ولا تلبث أن تسقط الأزهار بيضاء صغيرة وحجمها قريب من حجم الأوراق وتعطي عند البلوغ ثمارا خماسية الفصوص (حليس، 2007) .

الوثيقة (04): الشكل العام لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L.* (Royal Botanic, 2022)

الوثيقة (05): شكل زهرة نبات البوقريبة Zygophyllum album L. (Royal Botanic, 2022)



الوثيقة (06): رسم تخطيطي لنبات بوقريبة *Zygophyllum album L.* (حليس، 2007)

1.من الناحية الشكلية(المورفولوجية)، أوراق بوقريبة هي أوراق مركبة من وريقتين لحميتين.

2 .الزهرة

3 .السداة تتميز بخيط واسع وعريض في جزئها السفلي.

4. يمكن تمييز الأنواع المختلفة بواسطة الثمار.

II – 5 النمو و الازهار لنبات بوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

بوقريبة نبات دائم وينمو في جميع الفصول وهو يزهر في أواخر الربيع وبداية الصيف (حليس، 2007).

II – 6 التصنيف العلمي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

يتم تصنيف نبات البوقريبة حسب (حليس، 2007) كالآتي:

الجدول (02): التصنيف العلمي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

Kingdom	**Plantae**	**النباتات**	**المملكة**
Division	Magnoliophyta	كاسيات البذور	**الشعبة**
Class	Magnoliopsida	ثنائية الفلقة	**الصف**
Order	Zygophyllales	الزيغوفيليات	**الرتبة**
Family	Zygophyllaceae	الفصيلة الرطراطية	**الفصيلة**
Genus	Zygophyllum	رطريط	**الجنس**
Species	***Zygophyllum album (L.)***	البوقريبة	**النوع**

II – 7 الاسماء الشائعة لنبات *Zygophyllum album (L.)*

- ✓ **الاسم الشائع بالفرنسية :** Zygophyllum blanc
- ✓ **الاسم الشائع بالعربية:** عقاية (Dzanouni, Touaibia &, 2022) بوقريبة (حليس، 2007) رطريط (مسرحي ، 2013)
- ✓ **الاسم بالإنجليزية :** White zygophyllum

II – 8 التوزيع الجغرافي لنبات *Zygophyllum album (L.)*

ينتشر في مناطق البحر الابيض المتوسط (حليس، 2007)

الوثيقة (07) : الموقع الجغرافي لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L* (حليس، 2007)

II – 9 التركيب الكميائي لنبات *Zygophyllum album (L.)*

أجريت العديد من دراسات حول نبات البوقريبة من اجل قياس و اكتشاف مركبات الايض الثانوية حيث استخدمت الاجزاء الهوائية من العينة النباتية من بينها الدراسة المخبرية لل Belmimoun وآخرون

حيث أظهرت نتائج التحليل باستخدام تقنية LC/MS أن نبات *Zygophyllum album (L.)* يحتوي على مجموعة من المركبات الفينولية، حيث تم التعرف على تسعة مركبات مختلفة وكان من بين هذه المركبات أربعة تُعد الأكثر حضورًا وهي:

(Malvidine-3-rhamnoside) (Isorhamnétine-3-O-rutinoside) (Quercétine-3-sulfate) (Kaempférol-3-O-rutinoside)

وأظهر التحليل الطيفي وجود إشارة أيونية ، مما سمح بتحديد المركب (Isorhamnétine-3-O-rutinoside) ويعتبر هذا المركب من أهم المركبات الفينولية في هذا النبات، كما أنه سبق العثور عليه في نفس النوع من نبات*Zygophyllum album (L.)* ، مما قد يشير إلى كونه مركبًا مميزًا لهذا الجنس النباتي.

بالإضافة إلى ذلك، تم تحديد وجود مركبين من صابونينات التربينات الثلاثية، وهما:

K (Zygophyloside K) F (Zygophyloside F)وقد سبق عزلهما من نباتات أخرى تابعة لنفس الجنس.

بشكل عام، يتميز الزيت العطري لنبات *Zygophyllum album (L.)* بغناه بالمركبات الفينولية واللاكتونات، إضافة إلى احتوائه على كحولات وإسترات، مما يعكس تنوع تركيبه الكيميائي. بشكل عام،

تظهر هذه النتائج أن نبات *Zygophyllum album (L.)* غني بالمركبات الفينولية والمركبات الثانوية النشطة بيولوجيا، مثل الفلافونويدات وصابونينات التريتربينويد، مما يجعله نباتا ذا أهمية محتملة في المجالين الغذائي والطبي.

II – 10 الاستعمالات الطبية و الشعبية للنبات *Zygophyllum album (L.)*

تستخدم أنواع *Zygophyllum* على نطاق واسع في الطب التقليدي نظرا لخصائصها المضادة لمرض السكري، والمضادة للتشنجات، والمضادة للإكزيما، والمطهرة، والمضادة للإسهال، إضافة إلى تأثيراتها المضادة للالتهابات ويعد أيضا *Zygophyllum album*أحد العلاجات التقليدية التي تستخدم كمدر للبول، ومضاد لمرض السكري ، وخافض للدهون في الدم، ومضاد للأكسدة، كما يُستعمل كمطهر وطارد للغازات. ويُستخدم أيضا في علاج الروماتيزم، والنقرس، والربو، وكذلك في معالجة تسوس الأسنان وقد استخدمت الزيوت الأساسية عبر التاريخ على نطاق واسع لما لها من أنشطة دوائية مثل مضادات الأكسدة، ومضادات السكري، ومسكنات الألم، ومضادات الالتهاب، ومضادات التشنج، ومطهّرات، ومضادات للبكتيريا والفطريات والفيروسات، بالإضافة إلى خصائصها المضادة للطفيليات والمضادة للتشنجات (Kchaou et al, 2016).

وتستعمل في الطب كمخدر نشط، وتناولها الطب الحديث وأجريت عليها بحوث علمية، التي أثبت أنها مضادة لداء السكري ،الروماتيزم، الضغط الدماوي ودرست في مجال الكيمياء فوجدوها أنها كثيرة المورثات وكذا كثير من الخصائص الصعبة (نموسة، 2018).

استخدمه السكان المحليون في الجزائر كعلاج عسر الطمث وارتفاع ضغط الدم ومخدر موضعي ومضاد للهيستامين(Belguidoum et al, 2015)

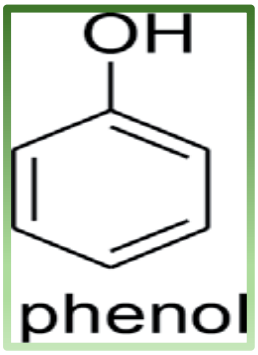
الفصل الثاني :التعريف بالمركبات الفينولية

مدخل:

تحظى النباتات الطبية حاليا بأهمية كبيرة نظرا لخصائصها المميزة كمصدر غني بالمواد الكيميائية النباتية العلاجية التي قد تؤدي إلى تطوير أدوية جديدة. وقد أفيد أن معظم المواد الكيميائية النباتية، مثل الفينولات والفلافونويدات، لها تأثير إيجابي على الصحة والوقاية من السرطان (Azwanida, 2015).

I – 1 تعريف المركبات الفينولية

تعد المركبات الفينولية فئة متنوعة من المستقلبات الثانوية النشطة بيولوجيا، ولها أهمية كبيرة حيث يمكن وصفها بأنها مركبات تحتوي على مجموعة الفينول والفينول نفسه عبارة عن حلقة بنزين مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل، ولذلك يُسمّى نظاميا هيدروكسي بنزين كما أنها منتشرة بكثرة في الطبيعة، حيث توجد في العديد من الفواكه على سبيل المثال يوجد الميريسيتين (من الفلافونولات) في التفاح، وحمض الغاليك في الموز، والكيرسيتين والسيانيدين في الرمان، وحمض p–كوماريك والنارينجينين في البرتقال، وحمض الفانيليك والريسفيراترول في الفراولة، وحمض الفيروليك والأبيجينين في المانجو، واللوتيولين في البطيخ والأناناس(Mamari, 2023) .



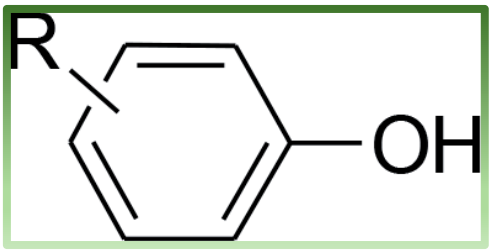
الوثيقة (08) : البنية الهيكلية العامة للفينول (Mamari, 2023)

I – 2 تصنيف المركبات الفينولية

تم الإبلاغ حسب Zhang و اخرون (2022) عن أكثر من 8000 جزيء ضمن عائلة المركبات الفينولية، ولا تزال القائمة تتوسع حيث تصنف المركبات الفينولية بشكل أساسي وفقا لبنيتها الكيميائية إلى :

I – 2 – 1 المركبات الفينولية البسيطة :

تعد المركبات التي تحتوي على وحدة فينول واحدة (أو مشتق منها) مركبات بسيطة وهي في الأساس مركبات فينول مستبدلة تمتلك هذه المركبات هيكلا عاما، حيث تمثل المجموعة R (وهي مجموعة عضوية قد تكون ألكيل، ألكينيل، أريل، أو مجموعات مثل الهيدروكسيل أو الألكوكسي أو الأمين...) (Mamari, 2023) .



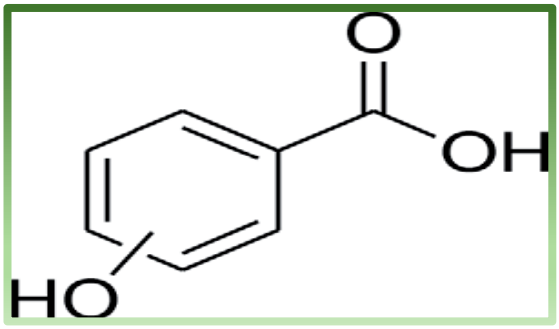
الوثيقة (09): البنية العامة للفينولات البسيطة (Mamari, 2023)

I – 2 – 2 الأحماض الفينولية :

تسمى الفينولات التي تحتوي على مجموعة حمض كربوكسيلي بالأحماض الفينولية إذا كانت مجموعة الحمض الكربوكسيلي مرتبطة مباشرة بحلقة الفينول، فإن المركب الفينولي يسمى حمض هيدروكسي بنزويك أما عندما تكون مجموعة الحمض الكربوكسيلي وحلقة الفينول مفصولتين بذرتي كربون مرتبطتين برابطة مزدوجة (رابطة C=C)، فتسمى المركبات الفينولية أحماض هيدروكسي سيناميك. (Mamari, 2023).

- **أحماض الهيدروكسي بنزويك (Hydroxybenzoic acids):**

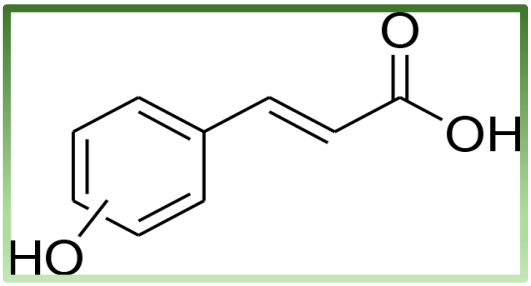
أحماض الهيدروكسي بنزويك هي أحماض بنزويك مستبدلة بمجموعة هيدروكسيل ويمكن أيضا اعتبارها فينولات مستبدلة بمجموعة حمض كربوكسيلي مرتبطة مباشرة بحلقة الفينول(Mamari, 2023) .



الوثيقة (10) : البنية العامة لاحماض الهيدروكسي بنزويك (Mamari, 2023)

- **أحماض الهيدروكسي سينامیك (Hydroxycinnamic acids):**

عندما تكون مجموعة الحمض الكربوكسيلي مفصولة عن الحلقة الفينولية بواسطة رابطة كربون

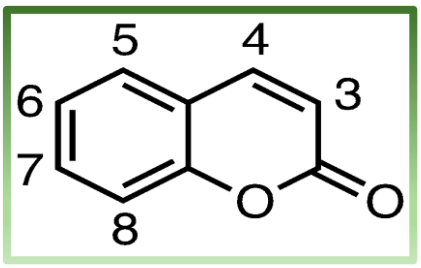


الوثيقة (11) : البنية العامة لاحماض الهيدروكسي سينامیك (Mamari, 2023)

كربون(C–C) ، تُوصف الأحماض الفينولية بأنها أحماض الهيدروكسي سينامیك (Mamari, 2023)

I – 2 – 3 الكومارينات (Coumarins) :

هي فئة من اللاكتونات تتكون هيكليا من حلقة بنزين ملتحمة بحلقة ألفا–بيرون، وتمتلك أساسا نظاما مترافقا غنيا بالإلكترونات وخصائص نقل شحنة جيدة (Matos et al, 2015)



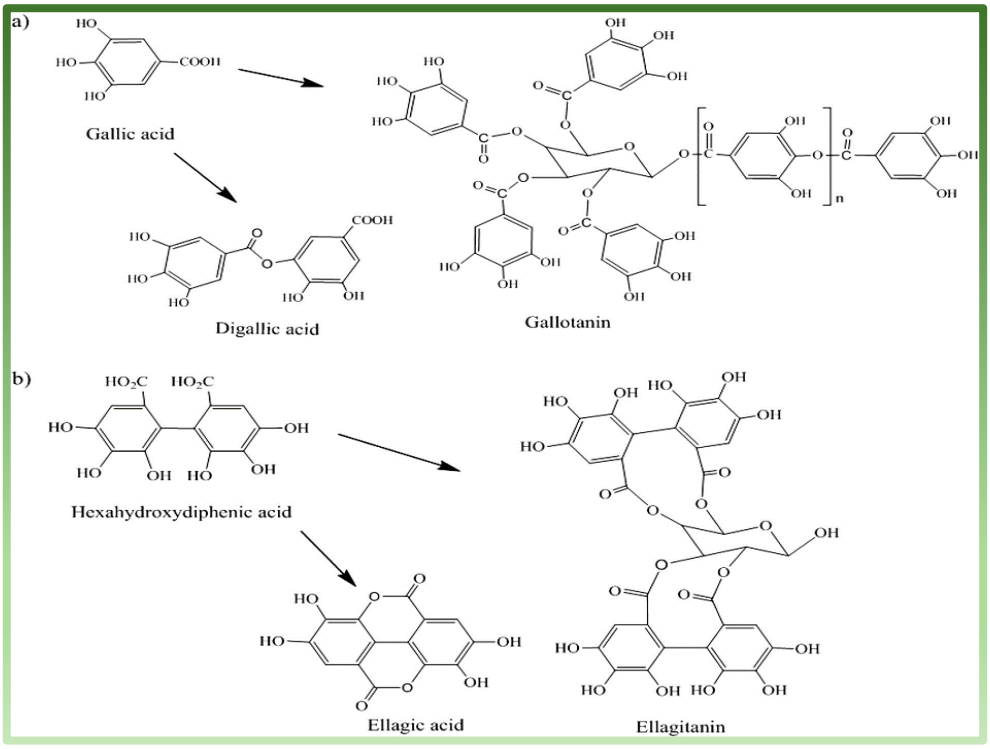
الوثيقة (12) :البنية العامة للكومارينات (Matos et al, 2015)

I – 2 – 4 التانينات (Tannins) :

التانينات النباتية مركبات فينولية قابلة للذوبان في الماء، تتراوح أوزانها الجزيئية بين 500 و3000 دالتون وهي مناسبة لتحضير الجلود، وتخضع للتفاعلات الكلاسيكية للفينولات علاوة على ذلك، تتميز بخصائص خاصة، مثل قدرتها على ترسيب القلويدات والجيلاتين والبروتينات و الأخرى حيث يتم تصنيف التانينات إلى مجموعتين بناءً على طبيعة تجمعاتها الجزيئية (Semere et al, 2008):

- **تانينات قابلة لتحلل المائي :**

تتكون التانينات القابلة للتحلل المائي من إسترات حمض الغاليك وجليكوسيدات حمض الإيلاجيك؛ لذلك، يمكن تقسيمها إلى جالوتانينات وإيلاجيتانينات (Crasel et al, 2016)



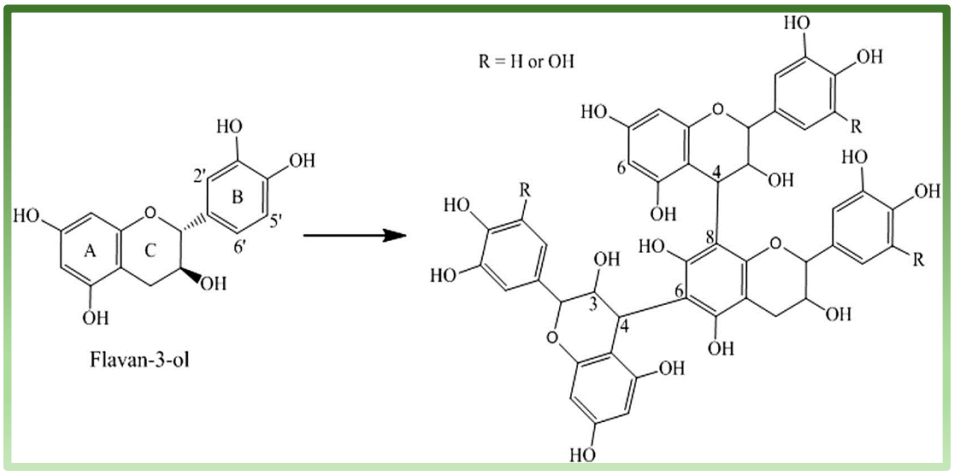
الوثيقة (13) : البنية العامة للتانينات القابلة للتحلل المائي:

***a*. الجالوتانين ووحداته الأحادية المتمثلة في حمض الغاليك وحمض الديغاليك.**

***b*. بنية الإيلاجيتانين ووحداته الأحادية المتمثلة في حمض الهيكساهيدروكسي ثنائي الفينيك وحمض الإيلاجيك. (Crasel et al, 2016)**

- **تانينات مكثفة :**

هي مركبات قليلات الوحدات أو بوليمرات من الفلافان-3-أول مرتبطة برابطة كربونية بين الفلافان و تعرف هذه المركبات أيضا باسم البروانثوسيانيدينات لأنها تتحلل إلى أنثوسيانيدينات من خلال



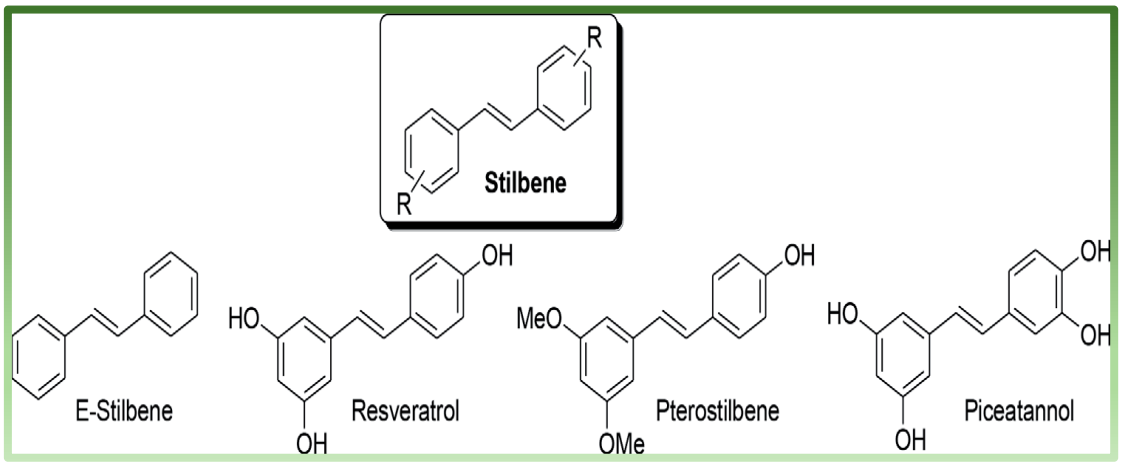
الوثيقة (14) :البنية العامة للتانينات المكثفة:

a. الفلافان-3-أول (الوحدة الأحادية الكاتيشين) (Crasel et al, 2016)

تفاعل أكسدة محفز حمضياً عند تسخينها في محاليل كحولية حمضية (Dai & Mumper, 2010)

I – 2 – 5 الستيلبينات (Stilbenes) :

الستيلبينات هي مركبات فينولية تتكوّن من وحدتي فينول مرتبطتين بواسطة ذرتي كربون مزدوجتي الرابطة ومن أمثلتها: الريسفيراترول (Resveratrol)، البتيروستيلبين (Pterostilbene)، والبيسياتانول (Piceatannol) (Mamari, 2023) .

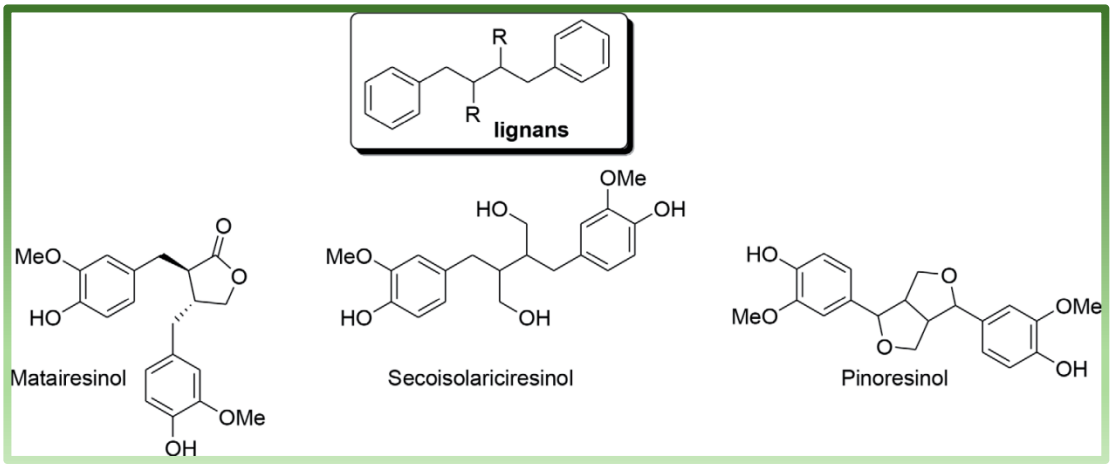


الوثيقة (15) : البنية العامة للستلبينات و مشتقات مركب الستلبين *(Mamari, 2023)*

I – 2 – 6 الليغنانات (Lignans) :

تتكون الليغنانات من وحدتين فينوليتين مرتبطتين بأربع ذرات كربون و من أمثلتها:

ماتيريسينول، وسيكويسولاريسيريسينول، وبينوريسينول. (Mamari, 2023)



الوثيقة (16) :البنية العامة لليغنانات *(Mamari, 2023)*

I – 3 الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للفينولات

I – 3 –1 الخصائص الفيزيائية :

أبسط أنواع الفينولات هي سوائل أو مواد صلبة منخفضة الانصهار؛ وبسبب الروابط الهيدروجينية، فإن لها نقاط غليان عالية جدا والفينول نفسه قابل للذوبان إلى حد ما في الماء (9 غ لكل 100 غ من الماء)، يُفترض أن ذلك بسبب الروابط الهيدروجينية مع الماء؛ معظم الفينولات الأخرى غير قابلة للذوبان في الماء بشكل أساسي. ما لم تكن هناك مجموعة قادرة على إنتاج اللون، فإن الفينولات نفسها عديمة اللون ومع ذلك، مثل الأمينات العطرية، فإنها تتأكسد بسهولة؛ ما لم يتم تنقيتها بعناية، فإن العديد من الفينولات تتلون بنواتج الأكسدة.لفيزيائية للفينولات (Morrison et al, 2010)

I – 3 – 2 الخصائص الكيميائية للفينولات

- **الحموضة :**

من الخصائص الكيميائية المهمة للمركبات الفينولية هي حموضة جزء الفينول. حيث تبلغ قيمة pKa للفينول 9.9، وهو أكثر حموضة نسبيًا من الكحولات الأليفاتية (pKa حوالي 16) (Mamari, 2023).

- **الروابط الهيدروجينية :**

إن التأثير الحثي لرابطة O–H في الفينول يؤدي إلى شحنة سالبة جزئية على الأكسجين وشحنة موجبة جزئية على الهيدروجين. لذلك يمكن لذرة الهيدروجين (H) أن تتفاعل مع الذرات غير المتجانسة التي تحتوي على إلكترونات غير رابطة، مثل O وN وF. هذا النوع من التفاعل غير تساهمي بل هو تفاعل كهروستاتيكي ويُسمى الروابط الهيدروجينية (H-bonding) (Mamari, 2023).

- **تفاعلات الأسترة :**

يمكن للمركبات الفينولية أن تدخل في تفاعلات الأسترة. ويمكنها أن تساهم بمجموعة الهيدروكسيل الفينولية عند تفاعلها مع حمض كربوكسيلي أو مشتقات الأحماض الكربوكسيلية مثل أنهيدريدات الأحماض أو هاليدات الأحماض مثل كلوريدات الأحماض، مكوّنة إسترات فينولية.

كما يمكن احتمال آخر للأسترة أن تساهم المركبات الفينولية بمجموعة الكربوكسيل عند تفاعلها مع الكحولات لإنتاج الإسترات الفينولية المقابلة (Mamari, 2023) .

- **تفاعلات الإيثرنة :**

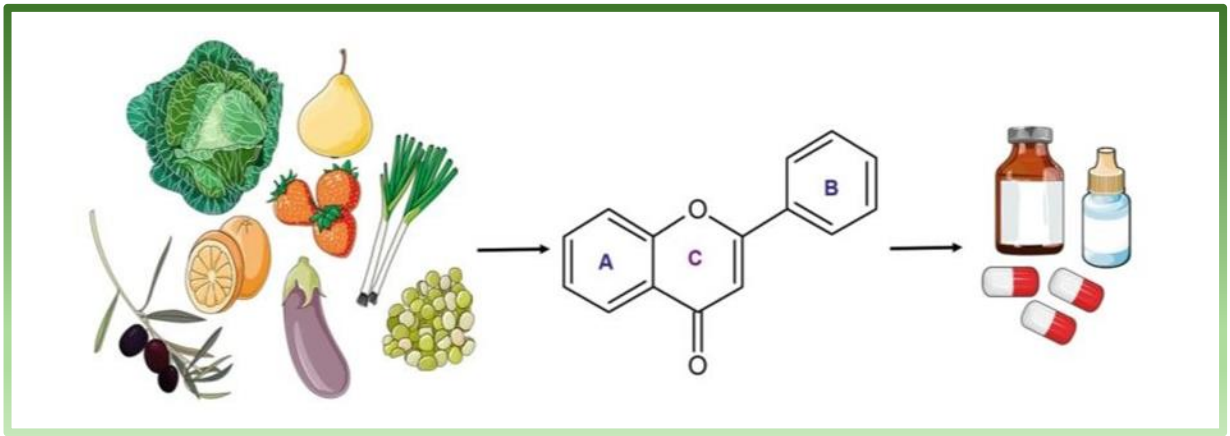
يمكن للمركبات الفينولية أن تخضع لتفاعلات الإيثرنة. وبالتالي يمكنها أن تتفاعل مع الكحولات لإنتاج الإيثر الفينولي المقابل (Mamari, 2023) .

- **الأكسدة :**

يمكن للمركبات الفينولية أن تخضع لتفاعلات الأكسدة. يؤدي الانشطار المتجانس (المتماثل) للرابطة O–H أثناء الأكسدة إلى تكوين جذر فينولي وتكون هذه الجذور مستقرة بسبب الرنين، حيث يتم تموضع الإلكترون المفرد الناتج وتوزيعه على الحلقة البنزية (Mamari, 2023) .

II – 1 تعريف الفلافونويدات

فلافونويدات هي نوع من المركبات متعددة الفينولات، يتميز تركيبها الكيميائي بالتنوع، حيث يتكون الهيكل العام لها من 15 ذرة كربون، موزعة على حلقتين عطريتين (A) و (B) مرتبطتين بجسر مكون من ثلاث ذرات كربون، مما يؤدي إلى تكوين حلقة غير متجانسة مؤكسجة (C) و تعد الفلافونويدات مشتقات من 1,3–ثنائي فينيل بروبان–1–ون، ويعتمد مسار تخليقها الحيوي على تكاثف ثلاث جزيئات من malonyl-CoA مع جزيء واحد من p-coumaroyl-CoA لتكوين مركب وسيط يسمى الكالكون. الفلافونويدات هي أصباغ قابلة للذوبان في الماء، توجد في المملكة النباتية كمستقلبات ثانوية، وتوجد تحديدا في السيتوسول وتُخزن في الفجوة العصارية للخلية النباتية (Panche et al, 2016).



الوثيقة (17) : المصادر الطبيعة للفلافونويدات و البنية الاساسية للفلافونويدات و امكاناتيها في المجال التقنية الحيوية (Da silva et al, 2026)

II – 2 تصنيف الفلافونويدات

يمكن تصنيف الفلافونويدات إلى فئات مختلفة اعتمادًا على اختلافات في تركيبها الكيميائي، وبالتحديد موضع ارتباط الحلقة B بالحَلَقة C، وحالة الأكسدة ودرجة الإشباع في الحلقة غير المتجانسة (الحلقة C) لذا فإن الفئات الرئيسية للفلافونويدات هي(Da silva et al, 2026) :

- **الفلافانونات (Flavanones) :**

لفلافونولات هي فئة فرعية من الفلافونويدات تتميز بهيكل 3–هيدروكسي فلافون. في النباتات العليا، توجد الفلافونولات عادةً في أشكال جليكوزيلية، وخاصةً عند ذرة الكربون C3 على شكل أحادي أو ثنائي أو ثلاثي جليكوسيدات(Mahmud et al, 2023)

- **الفلافونولات (Flavonols) :**

تعرف الفلافونولات باسم 3–هيدروكسي فلافونات، وهي أكثر أنواع الفلافونويدات انتشارًا في المملكة النباتية. تتميز بوجود رابطة مزدوجة بين C_2 وC_3 ، بالإضافة إلى مجموعة هيدروكسيل في بنيتها (Panche et al, 2016)

- **الفلافونات (Flavones) :**

توجد الفلافونات في جميع أجزاء النبات، سواء فوق الأرض أو تحتها، وفي الأعضاء الخضرية والتكاثرية مثل: الساق، الأوراق، البراعم، اللحاء، الخشب القلبي، الأشواك، الجذور، الجذامير، الأزهار، الثمار، والبذور، وكذلك في الإفرازات النباتية مثل الراتنج وتتكون الفلافونات نتيجة إدخال رابطة مزدوجة بين C_2 و C_3 عن طريق نزع ذرتي هيدروجين. توجد هذه المركبات في معظم النباتات الأرضية، حيث تم تسجيلها في أكثر من 70 عائلة نباتية (Panche et al, 2016).

- **الأنثوسيانينات (Anthocyanins):**

توجد الأنثوسيانينات في الطبيعة غالبًا على شكل غليكوزيدات وهي المسؤولة عن ألوان النباتات مثل الأزرق، الأحمر، الوردي، والبنفسجي، وذلك من خلال تكوين معقدات ارتباط ضعيفة مع مركبات عضوية أخرى (Panche et al, 2016).

تعرف الأنثوسيانين بخصائصها المضادة للأكسدة القوية، وقد ربطت بفوائد صحية عديدة. عند تناولها، تمتص الأنثوسيانين بسرعة وتستطيع اختراق الحاجز الدموي الدماغي (Zaa et *al*, 2023) .

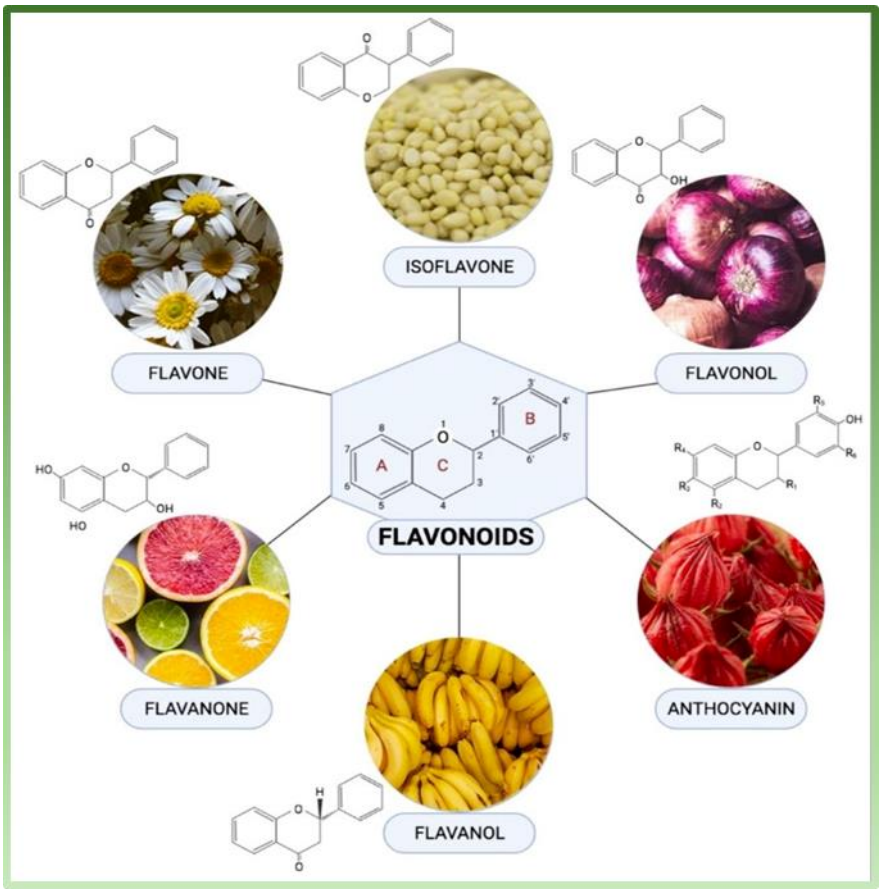
- **الفلافانولات (Flavanols) :**

تعرف الفلافانولات أيضا باسم الفلافان-3-أولات أو الكاتيشينات (Catechins). تمتلك هذه المركبات بنية فلافونويدية مميزة، لكنها تختلف في نمط الهيدروكسلة في الحلقتين A وB، وكذلك في التشكيل الفراغي غير المتماثل للكربون في الحلقة C وتصنف الكاتيشينات إلى نوعين كاتيشينات حرة، وكاتيشينات مسترة (Panche et al, 2016).

يتكون التركيب الكيميائي للكاتيشينات من اندماج حلقة متعددة الفينول مع ست حلقات غير متجانسة مؤكسجة، تحمل حلقة متعددة الفينولات أخرى (Xue et al, 2023) .

- **الإيزوفلافونات (Isoflavones):**

الإيزوفلافونويدات مجموعة فرعية كبيرة ومميزة للغاية من الفلافونويدات. تتمتع الإيزوفلافونويدات بتوزيع محدود في المملكة النباتية، وتوجد بشكل أساسي في فول الصويا والنباتات البقولية الأخرى (Panche et al, 2016).



الوثيقة (18) :تصنيف الفلافونويدات و مصادرها الغذائية (العبيدي، 2022)

II – 3 الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للفلافونويدات

بما أن الفلافونويدات مركبات هيدروكسيلية فإنها لابد أن تتصف بصفات وخواص الفينولات فهي مركبات ذات صفة حمضية ضعيفة ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH وتتصف الفلافونويدات التي تحمل عدداً أكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة، أو التي تحوي بقية سكر بالصفة القطبية. وعليه فهي تذوب في المذيبات القطبية مثل الميثانول والإيثانول وثنائي مثيل سلفوكسيد والاسيتون والماء. ووجود بقية السكر في جزيء المركب يجعله أكثر ذوباناً في الماء. أما الفلافونويدات الأقل قطبية مثل الايزوفلافونات وكذلك الفلافونات التي تحمل عدداً من مجموعات المثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الايثر (العبيدي، 2022).

II – 4 النشاط البيولوجي للفلافونويدات

لقد أظهرت الأدلة العلمية أن الفلافونويدات تحفز العديد من الفوائد الصحية لدى البشر، ويمكن أن يساعد النظام الغذائي الغني بهذه المركبات في الوقاية من بعض الأمراض المزمنة حيث تتمتع مركبات الفلافونويد بخصائص متعددة، لكن أهمها بلا شك قدرتها على التخلص من الجذور الحرة والعمل كمضادات للأكسدة (Dias et al, 2021):

- **النشاط المضاد للالتهابات :**

تعمل بعض المركبات الفلافونويدية كمضادات الالتهاب و ذلك من خلال تقليل تراكم الجذور الحرة و عمل كمنظمات للخلايا المناعية (Dias et al, 2021).

يمكنها تعديل نقاط رئيسية مختلفة في تنظيم الالتهاب في المراحل المبكرة والمتأخرة. (Yusrafil et al , 2023)

- **النشاط المضاد للسرطان :**

الالتهاب مسؤول عن التحكم في العديد من المسارات الخلوية، والتي يؤدي تعبيره غير المنظم إلى السرطان. وبالتالي، فإن الالتهاب هو سمة مميزة لبدء السرطان وتطوره. كما أن الخاصية المضادة للالتهابات للفلافونويدات تقلل من تطور السرطان؛ وبالتالي، تُظهر الفلافونويدات أنشطة مضادة للسرطان (Al-Khayri et al, 2022) .

- **الحماية القلبية الوعائية :**

يمكن للفلافونويدات أن تعمل كعوامل واقية للقلب من خلال التحكم في الإجهاد التأكسدي (منع أكسدة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة)، والالتهاب، ومن خلال تحفيز توسّع الأوعية الدموية وتنظيم عمليات الاستماتة في البطانة الوعائية. يمكن للفلافونويدات التفاعل مع أيض الدهون وتقليل تجمع الصفائح الدموية، مما يمنع العديد من أمراض القلب والأوعية الدموية (Dias et al, 2021).

- **النشاط المضاد للبكتيريا:**

يمكن للفلافونويدات أن تمارس عدة اليات عمل ضد البكتيريا. حيث يمكنها التداخل مع الطبقات الدهنية الثنائية من خلال إحداث اضطراب في الغشاء البكتيري، وتثبيط عدة عمليات مثل تكوّن الأغشية الحيوية، وتخليق الغلاف الخلوي، وتخليق الأحماض النووية، وسلسلة نقل الإلكترون، وتخليق ATP. (Dias et al, 2021).

- **النشاط المضاد للفطريات:**

توجد عدة اليات مضادة للفطريات تمارسها الفلافونويدات، مثل تخريب الغشاء البلازمي، وإحداث عدة اضطرابات في الميتوكوندريا، وتثبيط تكوّن الجدار الخلوي، وانقسام الخلية، وتخليق الحمض النووي الريبي والبروتين (Dias et al, 2021).

التأثير المضاد للفيروسات:

الفلافونويدات مضادات فيروسية فعالة لأنها تمنع ارتباط الفيروس، مما يؤدي إلى منعه من دخول الخلايا المضيفة ويتداخل مع تضاعف ونسخ وترجمة الحمض النووي الجينومي للفيروس (Chen et al, 2023).

III – 1 الاهمية البيولوجية للفينولات و الفلافونويدات

تستخدم المركبات الفينولية في عدة مجالات، حيث تمتلك خصائص مضادة للأكسدة، ومضادة للالتهاب، ومضادة للميكروبات، ومضادة للفيروسات، ومضادة للأورام، وخافضة للحرارة، ومسكنة للألم وتعمل المركبات الفينولية كمضادات أكسدة من خلال تثبيط الجذور الحرة، التي تسبب أكسدة الحمض النووي(DNA)، والدهون، والبروتينات، وهي عمليات مرتبطة بحدوث العديد من الأمراض. كما تقوم بتثبيط الإنزيمات المسؤولة عن توليد هذه الجذور الحرة كما تعرف المركبات الفينولية والفلافونويدات بأنها مركبات نشطة حيويا ذات أهمية كبيرة لصحة الإنسان، لما لها من دور علاجي ووقائي ضد العديد من

الأمراض. وقد سعت العديد من الدراسات إلى استكشاف هذه المركبات كمصادر محتملة للتطبيقات الصيدلانية وتظهر هذه المركبات المستخلصة من النباتات الطبية تطبيقات واسعة في المجالين الطبي والصيدلاني، خاصة في تعزيز الصحة، وكمضادات للأكسدة، ومضادات للسرطان، ومضادات للبكتيريا، وواقية للقلب، بالإضافة إلى دورها في تقوية الجهاز المناعي، وحماية الجلد من الأشعة فوق البنفسجية، ومضادة للالتهابات ويرتبط التأثير الوقائي لاستهلاك الأغذية النباتية مثل الخضروات والفواكه والبقوليات بوجود المركبات الفينولية فيها. لذلك تُعتبر هذه المركبات ذات أهمية كبيرة في الطب، حيث يمكن استخدامها كمصادر بديلة في التطبيقات العلاجية والصيدلانية (Shoker, 2022) .

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:

المواد والطرق المتبعة

I – دراسة الكميائية

I – 1 جمع العينات

استعملنا في هذه الدراسة الأجزاء الهوائية لنبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* ونبات المتنان *Thymelaea hirsuta L* حيث تم جمع عينات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* من منطقة القطب الجامعي التابعة لإقليم ولاية الوادي، أما بالنسبة لنبات المثنان فقد تم اخدها من بلدية قمارتابعة لاقليم ولاية الوادي الوثيقة (19) توضح مواقع و مناطق جمع العينات النباتية بالنسبة لولاية الوادي اما الجدول (03) يوضح تواريخ الجمع .

الجدول (03) : مواقع و تواريخ جمع العينات النباتية بالنسبة لولاية الوادي

العينة	يوم جمع العينات	الموقع
مثنان ***Thymelaea hirsuta***	15/10/2025	قمار
بوقريبة ***Zygophyllum album (L.)***	21/ 11/2025	القطب الجامعي

الوثيقة (19) : الموقع الجغرافي لجمع العينات النباتية بالنسبة لولاية الوادي

I – 2 تحضير العينات

بعد جمع العينات، تمت تنقيتها من الشوائب والأتربة العالقة وغسلها بالماء المقطر لضمان خلوها من الملوثات السطحية، وتحضيرها لمرحلة التالية.

وبعدها يأتي التجفيف عن طريق تقطيع العينات النباتية إلى أجزاء صغيرة وذلك لتسهيل عملية التجفيف وتوزيع فوق فراش نظيف بطريقة متجانسة دون تكديسها فوق بعضها البعض وتوضع بطريقة تسمح بمرور الهواء من خلالها وتوضع في مكان مظل بعيدة كل البعد عن تعرض المباشر لأشعة الشمس مع تقليبها من وقت إلى آخر.

بعدها يتم طحن العينات بواسطة آلة الطحن مناسبة وتخزن إما في أكياس ورقية عاتمة أو علب عاتمة وتحفظ بعيدة عن الرطوبة و الحرارة .

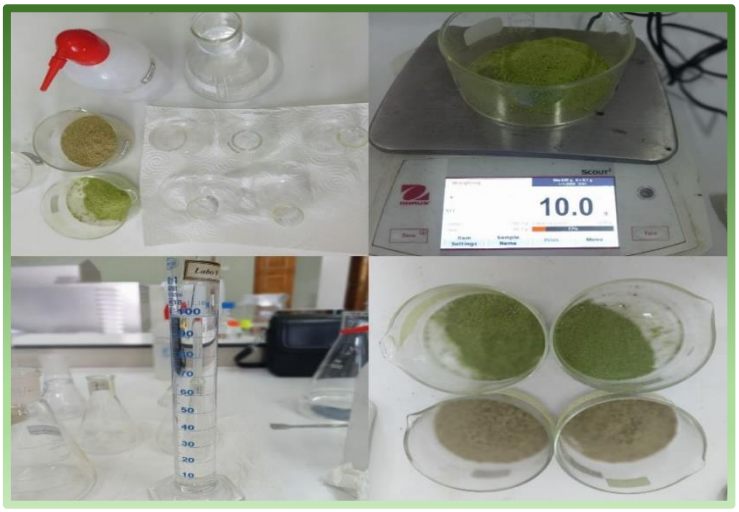
I – 3 تحضير المستخلصات

- **الاستخلاص :**

هو عملية فصل المواد النباتية النشطة أو المستقلبات الثانوية مثل القلويدات والفلافونويدات والتربينات والصابونينات والستيرويدات والجليكوسيدات عن المواد الخاملة أو غير النشطة باستخدام مذيب مناسب وإجراء استخلاص قياسي (Abubakar & haque , 2020) .

تمت عملية تحضير المستخلصات النباتية بداية بوزن كمية محددة من المسحوق النباتي لكل من النبتتين المدروستين (10 غرام) لكل نبتة، ثم وُضعت الكميات الموزونة في أوعية زجاجية نظيفة وبعدها أُضيفت إلى كل عينة كمية 100مل من المذيب باختلاف نوع المذيب لكل مستخلص والمتمثلة في:

الإيثانول بتركيز(70%)، الإيثانول بتركيز (80%)، والماء المقطر، وذلك بنسبة استخلاص ثابتة (100 مل من المذيب لكل 10 غرام من المسحوق النباتي) تم خلط المزيج جيدًا لضمان تجانسه وزيادة كفاءة عملية الاستخلاص.



الوثيقة (20) : مراحل تحضير المستخلصات النباتية

بعد ذلك، تمت عملية النقع وهي تقنية ملائمة وبسيطة وغير مكلفة ومفضلة، خاصة في حالة الاستخلاص على نطاق صغير، كما هو الحال في المختبر. وهي تعتمد على تحفيز انتقال الكتلة بالرج حتى الوصول إلى حالة التوازن بين الطورين الصلب والسائل. (Poljsak& Tomazic , 2021)

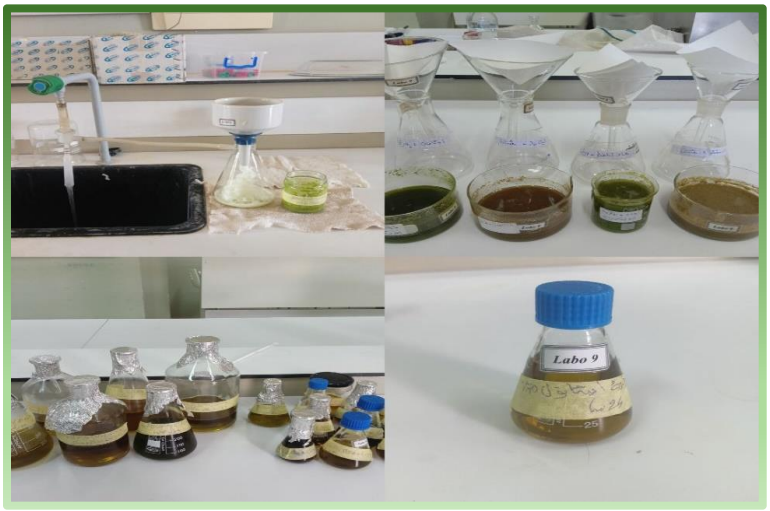
أجريت عملية النقع عند درجة حرارة الغرفة ولمدة زمنية مختلفة لكل مستخلص تمثلت في النقع ل: 6 ساعات، 24 ساعة، 48 ساعة، 72 ساعة في الظلام بعيدا عن الضوء مع تغطية الإناء الخاص بالعينة جيدا وترك منفد لدخول الهواء كما أُجريت تجارب النقع في حالتين مختلفتين لكلا النبتتين المدروستين:

- ✓ تغيير المذيب خلال مدة النقع، (حيث تم تغييره كل 24 ساعة)
- ✓ بدون تغيير المذيب طوال مدة النقع

الوثيقة (21) : مرحلة النقع

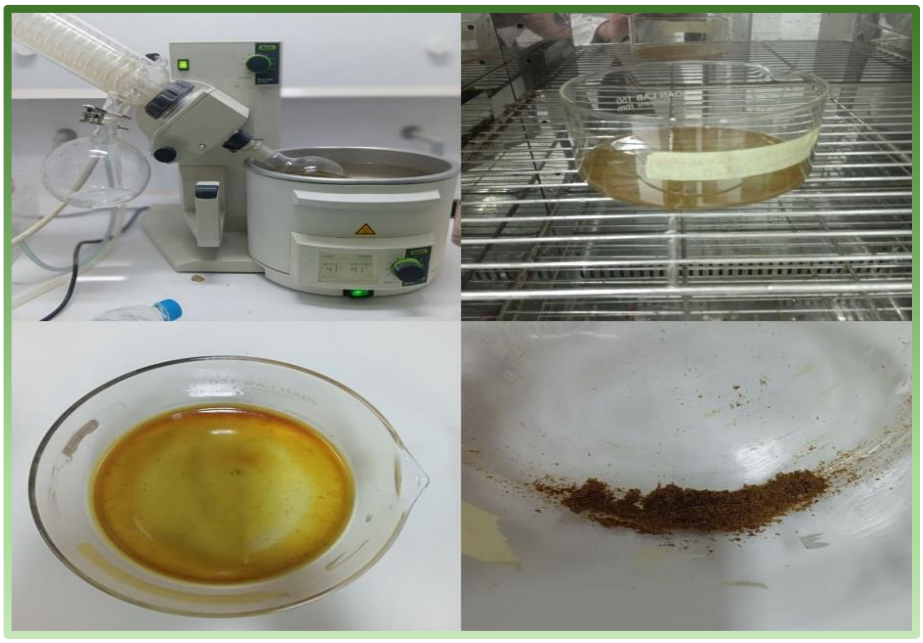
بعد انتهاء مدة النقع، ننتقل إلى مرحلة الترشيح و هو عملية يتم فيها فصل المواد الصلبة (الجسيمات) الموجودة في خليط صلب–سائل عن السائل عن طريق دفع تدفق الخليط عبر شبكة أو قطعة قماش مدعومة.(Tien, 2012)

حيث نقوم بترشيح المستخلصات باستخدام ورق ترشيح للحصول على محاليل صافية حيث حفظت المستخلصات في زجاجيات عند درجة حرارة 4 ^{P}C إلى غاية استعمالها



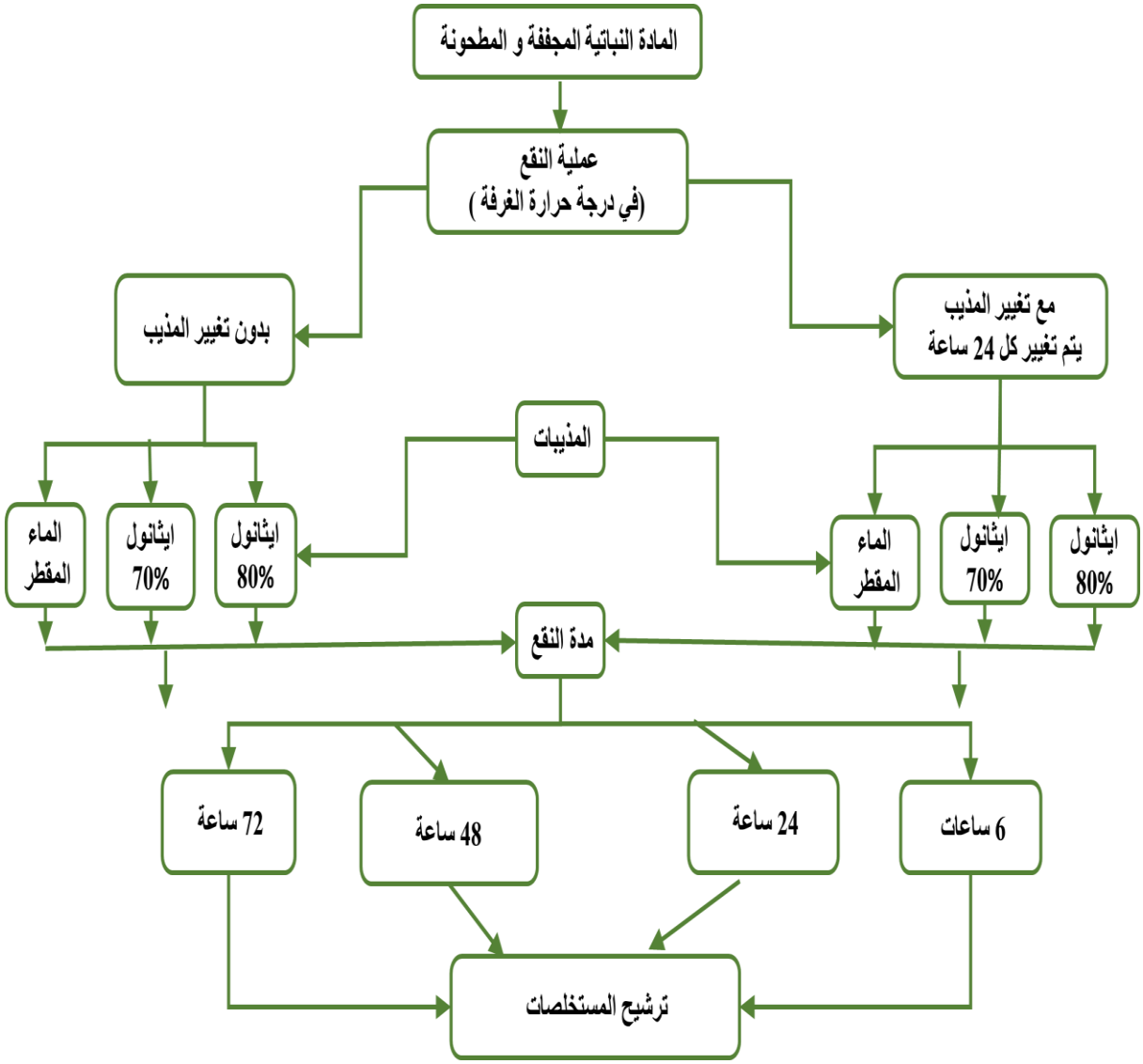
الوثيقة (22) :مراحل عملية ترشيح

بعد عملية الترشيح، تم تجفيف المستخلصات وفقا نوع المذيب المستخدم بالنسبة للمستخلصات الإيثانولية، تم أولا تركيزها باستعمال جهاز المبخر الدوار (Rotavapor) تحت ضغط منخفض ودرجة حرارة 40° بعدها تم وضع المستخلص المركز في زجاجيات مسطحة، ويتم ادخالها للحاضنة بدرجة حرارة 37° حفاظا على المركبات الحساسة للحرارة ولاستكمال التخلص من بقايا المذيب و لغاية الجفاف للحصول على المستخلص الخام جاف يحفظ لغاية استخدامه



الوثيقة (23): التجفيف بواسطة جهاز*Rotavapor*

أما المستخلصات المائية المحضرة باستعمال الماء المقطر، فقد جففت مباشرة باستخدام جهاز تجفيف العينات المجمدة (Lyophilisation) وذلك عن طريق تجميد العينات جيدا جدا ولفترة طويلة وتوضع مباشرة في جهاز وهي مجمدة قد تستغرق عملية التجفيف في جهاز ايام حسب حجم العينة.بعد الانتهاء من تجفيف لجميع العينات توضع في علب معتمة وتحفظ بعيدة عن الضوء.



الشكل (01) : المراحل المتبعة للحصول على المستخلصات النباتية باختلاف نوع المذيب و مدة النقع

I – 3 حساب مردود المستخلصات النباتية

هو عبارة عن النسبة حاصل قسمة وزن المستخلص الجاف على وزن المادة النباتية الابتدائية ضرب 100 و تقدر حسب الخفاجي وآخرون (2009) ، بالعلاقة التالية:

المردود % = (وزن المستخلص جاف / وزن المادة النباتية الابتدائية) 100

I – 4 الكشف الكميائي الأولي

يهدف هذا الكشف الكيميائي *إلى* معرفة أهم المواد الفعالة الموجودة في المستخلصات المائية والميثانولية للأنواع النباتية المدروسة، والمتمثلة في الصابونيات الفلافونويدات، القلويدات التانينات الاستيرولات والتربينات الثلاثية والجليكوسيدات، متبعين في ذلك طريقة Harborne (1998) و Trease et Evans (1989) .

و من أجل ذلك تم تحضير مستخلص مائي وميثانولي عن طريق النقع :

وضع 10 g من المسحوق النباتي تستخلص معml 100 من الماء المقطر ونفس الشئ بالنسبة للميثانول (80%) تنقع لمدة 24 ساعة لكلا المذيبين في درجة حرارة المخبر، وبعدها يتم الترشيح.

✓ **الكشف عن الفلافونويدات Flavonoides :**

نمزج في أنبوب اختبار 5 ml من المستخلص مع ml1 من الكحول الأميلي (Alcool iso Amylique) يتبعه 1 ml من حمض كلور الماء HCI ، و 0.5 Mg من المغنزيوم .

- ظهور لون وردي لو أحمر بعدmin 3 دليل على وجود الفلافونويدات.

✓ **الكشف عن الصابونيات Saponisides :**

وضع 2ml من المستخلص مع 1mlمن ماء المقطر في أنبوب إختبار و يرج أنبوب بشكل أفقي لمدة 15 ثانية ثم يترك لتهدأ مدة 15 دقيقة.

- ظهور رغوة دائمة دليل على وجود الصاونيات .

✓ **الكشف عن المركبات المرجعة Composées réducteurs:**

تم أخذ 1ml من الراشح المتحصل عليه مع 2ml من الماء القطر ونضيف 20 قطرة من محلول فهلينج liqueur de Fehling ، يليه التسخين في حمام مائي عند درجة حرارة تصل للغليان.

- ظهور الراسب الأحمر الأجوري دليل على وجود المركبات المرجعة.

✓ **الكشف عن التانينات Tanins:**

للكشف عن وجود التانينات، نقوم بوضع 1ml من المستخلص مع 1ml من الماء المقطر، ونضيف من 1–5 قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي FeC13 المخفف (2%)

- ظهور اللون أزرق مخضر يدل على وجود تانينات كاتشيكية.
- ظهور اللون أزرق مسود يدل على وجود تانينات غاليكية.

✓ **الكشف عن القلويدات Alcaloides :**

بين Paris et Dillemann (1960) أن الكشف عن القلويدات يتم بالطريقة التالية:

يتم إضافة إلى 1ml من المستخلص يليه من 3 الي 5 قطرات من كواشف القلويدات والمتمثلة في كاشف وانر Wagner وكاشف ماير Mayer كاشف دراجندروف Dragendroff .

- **كاشف Wagner :** ظهور راسب بني يدل على وجود القلويدات.
- **كاشف دراجندروف Dragendroff :** ظهور راسب برتقالي يدل على وجود القلويدات.
- **كاشف Mayer :** ظهور راسب ابيض يدل على وجود القلويدات.

✓ **الكشف عن المركبات الاستيرولية و التربينات الثلاثية Sterols et triterpenes :**

اعتمدنا على تفاعل Liebermann Buchard ، حيث يتم تبخير 10ml من المستخلص، يذاب الراسب في 1ml من الكلوروفورم ويضاف إليه 1ml من حمض الخليك اللامائي (Anhydride acétique)ويتبع بإضافة 1ml من حمض كبريتيك المركز (H2SO4) بحذر شديد على جدار أنبوبة اختبار.

- ظهور حلقة حمراء بنفسجية في نقطة الاتصال بين الطبقتين، دلالة على وجود المركبات الاستيرولية غير المشبعة و التربينات الثلاثية.

✓ **الكشف عن الزيوت الاساسية Huile essentiel :**

نضع 50 g من مادة النباتية المجففة في 750 ml من ماء المقطر و توضع في جهاز استخلاص زيوت.

- بعد 4 ساعات ظهور زيت دلالة على احتوء النبتة على زيت عطري.

I – 5 التقدير الكمي لعديدات الفينول PPT

تم تقدير عديدات الفينول الكلية للمستخلصات المدروسة لنبات المثنان و نبات البوقريبة حسب طريقة و Singleton et Rossi(1965) ، حيث يتم الاعتماد على كاشف Folin-ciocalteur .

في أنبوب اختبار يوضع 125µL من المستخلص النباتي ونضيف 500µl من الماء المقطر ونمزجها مع 125µl من كاشف Ciocalteu -Folin، تنتظر مدة 3 دقائق ثم نضيف 1250µl من كربونات الصوديوم(Na_2CO_3) مع إضافة 1m1 من الماء المقطر، ويوضع المزيج في الظلام لمدة 90 دقيقة ثم تقاس امتصاصية المحلول المحضر عند طول موجة 760 nm بجهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre.

ولتحضير المنحنى القياسي نستعمل حمض الغاليك Acide Gallique المذاب في الماء المقطر بتراكيز مختلفة المعاملة(800µg/ml - 25 µg/ml) و بنفس المعاملة السابقة ، تمكنا من رسم المنحنى العياري لحمض الغاليك، يتم التعبير عن النتائج بعدد الميكروغرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل ميلغرام من المستخلص،(µg AGE/mg extrait) ثم تقاس امتصاصية المحلول المحضر عند طول موجة 760 بجهاز المطيافية الضوئية Spectrophotometre (Slinkard & Singleton, 1977) (Singleton et al , 1999)

I – 6 التقدير الكمي للفلافونويدات FT

تم تقدير الفلافونويدات الكلية للمستخلصات المدروسة لنبات المثنان و نبات البوقريبة حسب طريقة Türkoğluو آخرون (2007) و ذلك عن طريق تفاعلها مع ثلاثي كلوريد الالمينوم ($ALCL_3$) حيث ناخذ في أنبوب إختبار 250 µl من المستخلص النباتي المذاب في الميثانول ، نضيف لها 2250 µl من الميثانول مع 100µl من اسيتات الصوديوم (CH_3COONa) و 100µl من كلوريد المينيوم($ALCL_3$) ذو تركيز 2 % ، ترج الأنابيب وتحضن لمدة 40 دقيقة ثم تقاس الامتصاصية عند طول موجة 415mn من خلال جهاز المطيافية الضوئيةSpectrophotomètre ونستعمل الكرستين Quercetin لتحضير المنحنى القياسي وكذا معادلة المنحنى الخطي، ويتم التعبير عن النتائج بالميكروغرامات مكافئ مع الكرستين Quercetin لكل ميلغرام من مستخلص الخام (Turkoglu et al, 2007)

II – الدراسة البيولوجية

II – 1 دراسة النشاطية المضادة للأكسدة

لتقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات تم إجراء اختبار قياس قدرة العينة على إزاحة الجذور الحرة بإستعمال جذر DPPH (2.2 - diphenyl-1-picrylhydrazyl)

إختبار تثبيط الجذر الحر DPPH :

طريقة العمل :

أولا تم تحضير محلول DPPH ذو تركيز 0.04mg/ml وذلك من خلال إذابة 4 mg من DPPHفي 100 ml من الميثانول.

تم تحضير المحلول الأم، حيث أخذنا 5mg من كل مستخلص ومزجها مع 1ml ميثانول، فأصبح تركيز المحلول الأصليµg/ml 5000 ، وإنطلاقا من هذا التركيز قمنا بتحضير بقية التراكيز المخففة بإضافة الميثانول (10 *إلى* 15 تركيز) .

نأخذ من كل تركيز200µl ونضيف له µl 800 من DPPH ، تجانس المحلول أي يخلط جيدا ونضعها 30 دقيقة في الظلام، ثم تقاس إمتصاصية المحلول المحضر عند طول موجه 517nm بجهاز مطيافية الضوئية Spectrophotometer

يحضر الشاهد و تقاس امتصاصيته :

الشاهد 200µl ميثانول + DPPH 800µl عند القراءة يكون بالتقريب في 0.8 والتصفير يكون بالميثانول

- ✓ تحول اللون البنفسجي *إلى* الأصفر كلما زاد التركيز.
- ✓ تقل الامتصاصية كلما زاد التركيز .

تطبق طريقة العمل على المركب النقي حمض الأسكوربيك (Vc) وذلك من أجل مقارنة فعالية المستخلصات بالمركبات المضادة للجذور الحرة وللأكسدة و تكرر العملية 3 مرات

حساب النسبة المئوية للتثبيط :

نحسب نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH (1%) كما يلي:

$$I\% = (A_0 - A_i)/A_0 \times 100$$

حيث أن:

A_0 : الإمتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات.

Ai: لامتصاصية الضوئية للجذر الحر في وجود المستخلصات.

تحديد مقدار IC_{50} :

يعرف هذا المقدار على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط أو كبح 50% من DPPH والذي يحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغيير نسبة التثبيط (I%) بدلالة تركيز المستخلصات.

التحليل الإحصائي للمعطيات

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (SD) للبيانات المتحصل عليها باستعمال برنامج Excel. كما خضعت النتائج للتحليل الإحصائي وفق اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA) باستخدام برنامج Minitab، وتمت مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (LSD: Least Significant Difference) عند مستوى دلالة $P \leq 0.05$.

الفصل الثاني :النتائج و المناقشة

I – الدراسة الكميائية

I – 1 حساب مردود المستخلصات النباتية

تم حساب مردود المستخلصات النباتية عن طريق كتلة المادة النباتية المستخلصة بالنسبة للكتلة العينة النباتية الابتدائية لكل نوع نباتي مدروس وذلك باختلاف نوع المذيب واختلاف مدة النقع وحالات تغير المذيب أو بدون تغير المذيب تظهر النتائج في الجداول (04) و (05)

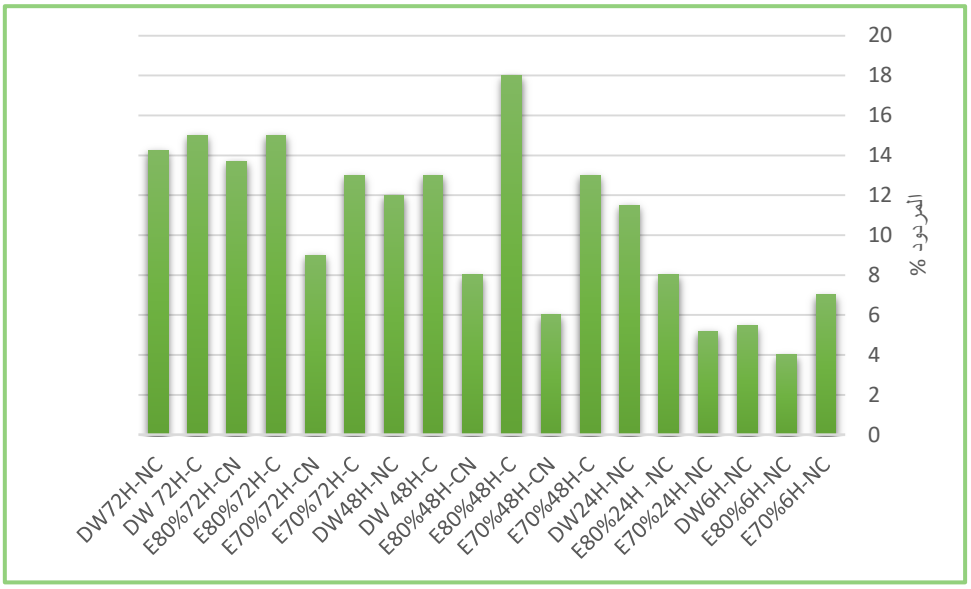
✓ **المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)***

المردود المتحصل عليه من مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* موضحة في الجدول (04) و الشكل (02) حيث:

الجدول (04) : مردودية المستخلصات لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

النوع النباتي	الجزء المستعمل	مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	اللون	المردود%
نبات المثنان	الجزء الهوائي	6 ساعات	إيثانول (70%)	دون تغيير	بني	7%
			إيثانول (80%)	دون تغيير	بني داكن	4%
			ماء مقطر	دون تغيير	بني فاتح	5, 47%
		24 ساعة	إيثانول (70%)	دون تغيير	بني داكن	5,17%
			إيثانول (80%)	دون تغير	بني داكن	8%
			ماء مقطر	دون تغيير	بني فاتح	11,50%
		48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	بني فاتح	13%
				دون تغيير	بني داكن	6%
			إيثانول (80%)	بالتغيير	بني	18%
				دون تغيير	بني	8%
			ماء مقطر	بالتغيير	بني فاتح	13%
				دون تغيير	بني فاتح	12%
		72	إيثانول 70	بالتغيير	بني فاتح	13%

		ساعة		دون تغيير	بني داكن	9%
			إيثانول (80%)	بالتغير	بني داكن	15%
				دون تغيير	بني داكن	13,70%
			ماء مقطر	بالتغيير	بني فاتح	16 %
				دون تغيير	بني فاتح	14,25%



الشكل (02) :مردود مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H:**نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب **, DW 48H-NC:** نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب **, DW 72H-NC:** نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب **, E70% 24H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب , **E70% 48H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب **, E70% 72H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب , **E80% 24H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب **, E80% 48H-NC:**نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب **, E80% 72H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

تبين النتائج الجدول (04) و الشكل (02) أن مردود مستخلصات نبات المثنان، متباين حسب مدة النقع وأنواع المذيبات و حالات تغيير المذيب أو بدون تغيير المذيب حيث سجلت قيمة المردود خلال مدة 6 ساعات قيماً تراوحت بين (4%) و(7%) للمستخلصات الإيثانولية، بينما بلغ المستخلص المائي (5.47%) وعند مدة نقع 24 ساعة تراوحت المردودية بين (5.17%) و(11.50%)، حيث أعطى المستخلص المائي أعلى نسبة مردودية في هذه المدة أما عند مدة 48 ساعة فقد ارتفعت المردودية لتصل إلى (18%) في المستخلص المحضر بإيثانول (80%) مع تغيير المذيب، وهي كانت أعلى قيمة مسجلة لنبات المثنان، في حين بلغت قيمة (13%) لكل من المستخلص المائي والإيثانول (70%) مع تغيير المذيب. وعند مدة 72 ساعة تراوحت القيم بين (9%) و (16%)، حيث سجل المستخلص المائي مع تغيير المذيب أعلى مردودية وهي (16%).

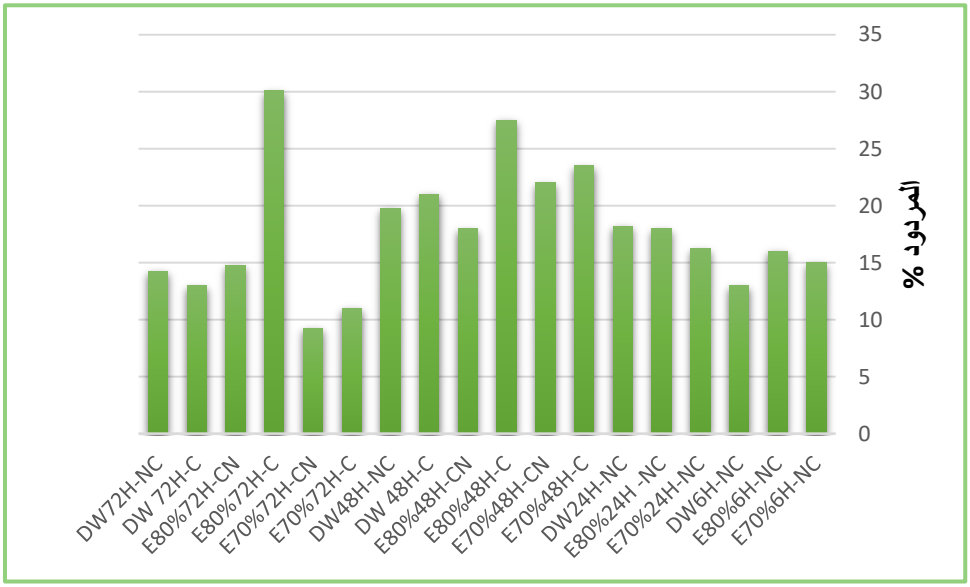
✓ **البوقريبة *Zygophyllum album (L.)***

المردود المتحصل عليه من مستخلصات نبات البوقريبة*Zygophyllum album (L.)* موضحة في الجدول (05) و الشكل (03)

الجدول (05) :مردود المستخلصات نبات البوقريبة . *Zygophyllum album (L.)*

النوع النباتي	الجزء المستعمل	مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	اللون	المردود%
نبات البوقريبة	الجزء الهوائي	6 ساعات	إيثانول (70%)	دون تغيير	اخضر	15%
			إيثانول (80%)	دون تغيير	اخضر داكن	16%
			ماء المقطر	دون تغيير	اخضر فاتح	13%
		24 ساعة	إيثانول (70%)	دون تغيير	اخضر	16.23%
			إيثانول (80%)	دون تغيير	اخضر داكن	18%
			ماء مقطر	دون تغيير	اخضر فاتح	18,19%
		48 ساعة	إيثانول(70)	بالتغيير	اخضر فاتح	23,46%
				دون تغيير	اخضر	% 22
			إيثانول (80)	بالتغيير	اخضر فاتح	27,49%
				دون تغيير	اخضر داكن	% 18
			ماء مقطر	بالتغيير	اخضر فاتح	21%

					دون تغيير	اخضر فاتح	19,76%
		72 ساعة	إيثانول(70%)		بالتغيير	اخضر فاتح	11%
					دون تغيير	اخضر	9,23%
			إيثانول(80%)		بالتغيير	اخضر	30.1%
					دون تغيير	اخضر داكن	14.79%
			ماء مقطر		بالتغيير	اخضر فاتح	13%
					دون تغيير	اخضر فاتح	14,25%



الشكل (03) :مردود مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album L.*

DW 24H: نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة. , **DW 6H:** نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات.

DW 48H-NC: مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب. , **DW 48H-C:** نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

DW 72H-NC: نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب. , **DW 72H-C:** نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

E70% 24H-NC: نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب. , **E70% 6H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب.

E70% 48H-NC: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب. , **E70% 48H-C:** نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

E70% 72H-NC: نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب. , **E70% 72H-C:** نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

E80% 24H-NC: نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب. , **E80% 6H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب.

E80% 48H-NC: نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب. , **E80% 48H-C:** نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

E80% 72H-NC: نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب. , **E80% 72H-C:** نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

تبين النتائج جدول(05) والشكل (03) أن نسب مردود مستخلصات نبات البوقريبة متباين حسب مدة النقع وإختلاف نوع المذيب كما في حالة تغير المذيب او بدون تغيير المذيب فقد تراوحت المردودية عند مدة النقع 6 ساعات بين (13%) و(16%)، وكانت أعلى قيمة مع إيثانول 80 % حيث سجل(16%). وعند مدة النقع 24 ساعة إرتفعت المردودية لتتراوح بين(16.23%) و (18.19%)، حيث سجل المستخلص المائي أعلى قيمة للمردودية وكانت (18.19%). كما أظهرت نتائج مدة النقع 48 ساعة إرتفاعا ملحوظا في المردودية، فقد بلغت (27.49%) للمستخلص المحضر بإيثانول 80 % مع تغيير المذيب، وهي من أعلى القيم المسجلة، بينما بلغت(23.46%) مع إيثانول 70 % بتغير المذيب و (21%) للمستخلص المائي مع تغيير المذيب. وعند مدة النقع 72 ساعة سجل المستخلص المحضر بإيثانول 80 % مع تغيير المذيب أعلى مردودية بلغت(30.1%)، في حين إنخفضت القيم في باقي المستخلصات لتتراوح بين(9.23%) و(14.79%).

المناقشة :

لقد أظهر النتائج أن مردودية الإستخلاص تتأثر، بمدة النقع، وبنوع المذيب المستعمل وحالة المذيب (بالتغيير أو بدون تغيير) وكذلك حسب نوع النبات. فقد لوحظ من خلال هذه النتائج أن زيادة مدة النقع أدت عموما *إلى* إرتفاع المردودية، حيث سجلت أعلى القيم مردودية عند 48 و72 ساعة مقارنة بمدتي النقع الأقصر 6 ساعات و24 ساعة، ويرجع ذلك *إلى* إتاحة وقت أطول للمذيب لاختراق الأنسجة النباتية وانتقال المركبات القابلة للذوبان إلى الوسط المستخلص، وهو ما يتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أظهرت أن زمن الاستخلاص يعد من العوامل الرئيسية المؤثرة في مردودية الاستخلاص (Stanojević et al, 2009) كما تبين كذلك أن تغيير المذيب ساهم في تحسين قيمة مردودية الاستخلاص مقارنة بعدم تغييره ، إذا يساعد تجديد المذيب على تعزيز عملية إنتقال المركبات الفعالة وذلك بسبب الحفاظ على فرق التركيز واستمرار انتقال المركبات الفعالة من المادة النباتية *إلى* الوسط المستخلص (Handa et al, 2008) وأما فيما يخص تأثير نوع المذيب، فقد أظهر إستعمال إيثانول(80%) أفضل مردودية إستخلاص، خاصة عند تغيير المذيب، حيث سجل أعلى مردودية و بلغت قيمتها (30.1%) في نبات البوقريبة في مدة نقع 72 ساعة، في حين بلغت أعلى مردودية في نبات المثنان (18%) بعد مدة نقع 48 ساعة . ويرجع ذلك إلى قدرة الإيثانول بتركيز(80%) على إستخلاص عدد أكبر من المركبات النباتية مقارنة بالماء و يعود السبب *إلى* قطبيتها المتوسطة وقدرتها على إذابة المركبات الفينولية والفلافونويدية ونقلها بكفاءة من المادة النباتية *إلى* الوسط المستخلص و هذا ما اثبتته الدراسة لAlara و آخرون ويمكن الاستنتاج أن مردودية الإستخلاص ترتبط بنوع المذيب ومدة

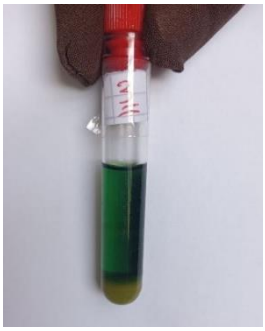
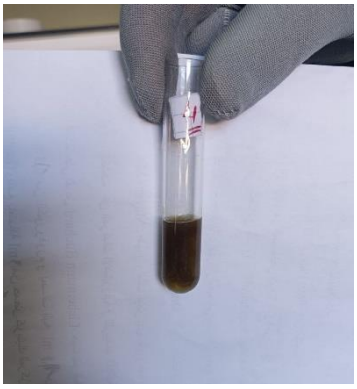
النقع وحالة المذيب، وأن أفضل شروط الإستخلاص في هذه الدراسة تحققت بإستعمال إيثانول(80%) مع تغيير المذيب، خاصة بالنسبة لنبات البوقريبة الذي سجل أعلى مردودية.

I – 2 نتائج الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي:

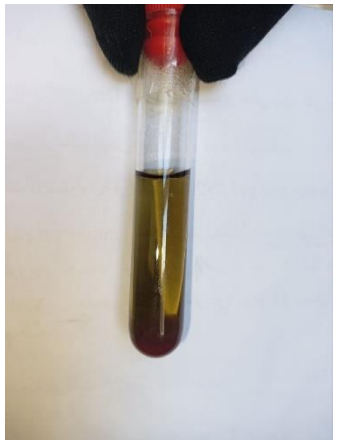
تتضمن هذه الاختبارات الكشف عن مختلف المركبات الفعالة الموجودة في النباتات المدروسة ويتم ذلك من خلال اختبار الكشف اللوني لتفاعلات نوعية، حيث تعتمد على تغير اللون بواسطة كواشف خاصة بالمركبات الفعالة أو بتشكل رواسب ونتائج الكشف للنباتات المدروسة موضحة في الجدول التالي:

الجدول (06) : جدول نتائج الكشف الأولي لعينات النبتية لمستخلصات النقع في الميثانول(% 80)

النبات	المثنان	بوقريبة
الفلافونويدات		
الصابونيات		

المركبات المرجعة		
التانينات		
الاستيرولية التربينات الثلاثية		

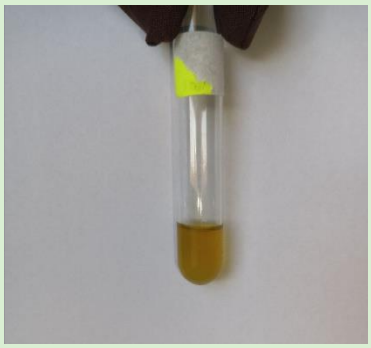
الجدول (07) : نتائج الكشف الأولي لعينات النباتية لمستخلصات النقع في الماء المقطر

النبات	المثنان	بوقريبة
الفلافونويدات		
الصابونيات		
المركبات المرجعة		

التانينات		
الاستيرولية والتربينات الثلاثية		

الجدول (08) : نتائج الكشف عن القلويدات في العينات النباتية لمستخلص النقع في الميثانول (80%)

النبات	المثنان	بوقريبة
Wagner		

		Dragendroff
		**Mayer**

الجدول (09) : نتائج الكشف عن القلويدات في العينات النباتية لمستخلص النقع في الماء المقطر

النبات	المثنان	بوقريبة
Wagner		
Dragendroff		
Mayer		

جدول (10) : نتائج الكشف الأولي لمستخلصات النباتية المدروسة بالنقع في الميثانول (80 %)

النبات	الفلافونويدات	الصابونيات	المركبات المرجعة	التانينات	الاستيرولية و التربينات الثلاثية	القلويدات		
						Wagner	Dragendroff	Mayer
المثنان	++	+	+	++	+	+	+	+
بوقريبة	++	+++	+	++	+	+	+	+

+ :موجود – : غير موجود

جدول (11) : نتائج الكشف الأولي لمستخلصات النباتية المدروسة بالنقع في الماء المقطر

النبات	الفلافونويدات	الصابونيات	المركبات المرجعة	التانينات	الاستيرولية و التربينات الثلاثية	القلويدات		
						Wagner	Dragendroff	Mayer
المثنان	++	+	+	++	+	+	+	+
بوقريبة	++	+	+	++	+	+	+	+

+ :موجود - : غير موجود

✓ **الحصر الكميائي لنبات المثنان :**

أظهرت نتائج التفاعلات الكيميائي للكشف الأولي احتواء النبات المثنان على العديد من المواد الفعالة والنشطة مثل الفلافنويدات والفينولات والتانينات والقلويدات والتربينات، مركبات المرجعة والصابونيات.

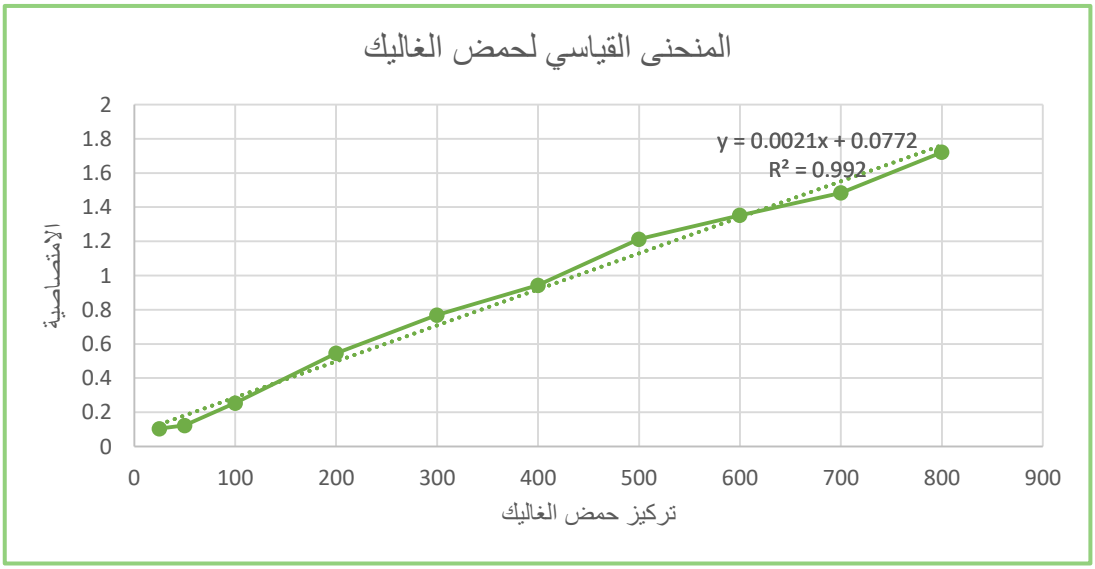
✓ **الحصر الكميائي لنبات البوقريبة :**

بينت نتائج الكشف الأولي للمركبات الايض الثانوي لنبات البوقريبة انه يحتوي كذلك على مركبات الفعالة من فلافونويدات و تانينات و صابونيات و قلويدات و مركبات المرجعة و تربينات

I – 3 التقدير الكمي للفينولات و الفلافونويدات في مستخلصات النباتية المدروسة

I – 3 – 1 التقدير الكمي لعديدات الفينولPPT

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول إعتمادا على طريقة Singleton وآخرون (1999) وذلك بإستخدام كاشف Folin–Ciocalteau ، حيث يعبر كميا عن المحتوى الكلي لعديدات الفينول باستخدام المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك Acide Gallique كما هو موضح في الشكل (04)



الشكل (04): المنحنى العياري لحمض الغاليك

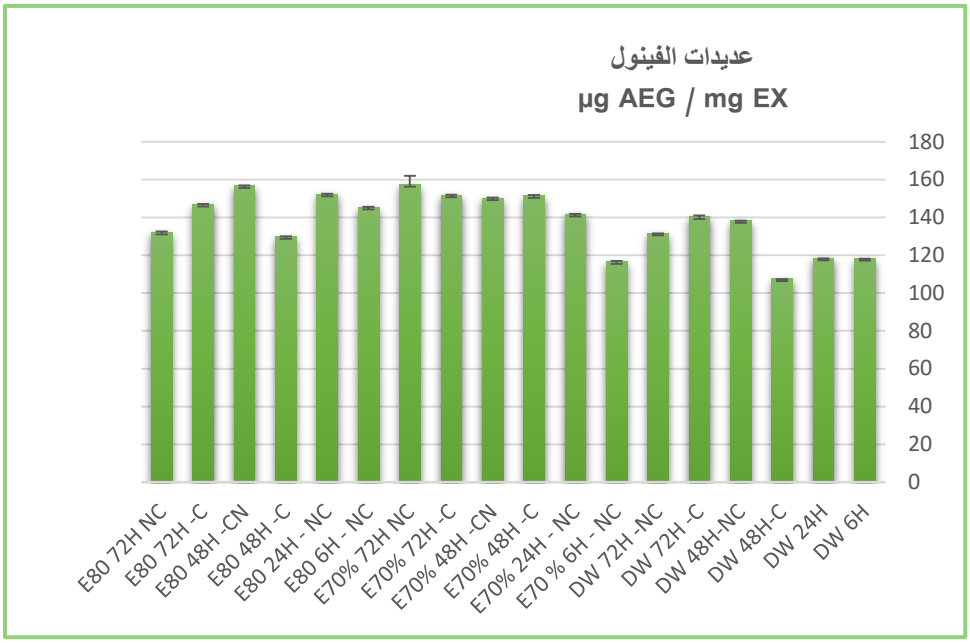
✓ **المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)***

كمية الفينولات المقدرة في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* الميكرغرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل مليغرام من المستخلص الخام (µg AGE/ mg Ex) موضحة في الجدول(12)

جدول (12) : كمية عديدات الفينول في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	كمية عديدات الفينول
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	116.493 ± 0.500 d
	إيثانول (80%)	دون تغيير	145.340 ± 0.340 d
	ماء المقطر	دون تغيير	118.160 ± 0.000 d
24 ساعة	إيثانول(70 %)	دون تغيير	141.563 ± 0.340 c
	إيثانول(80 %)	دون تغيير	152.303 ± 0.342 b
	ماء مقطر	دون تغيير	118.380 ± 0.000 d
48 ساعة	إيثانول(70 %)	بالتغيير	151.487 ± 0.450 b
		دون تغيير	150.230 ± 0.340 b
	إيثانول(80 %)	بالتغيير	129.720 ± 0.435 f
		دون تغيير	156.740 ± 0.334 a
	ماء مقطر	بالتغيير	107.400 ± 0.000 e

		دون تغيير	138.157 ± 0.225 b
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	151.713 ± 0.450 b
		دون تغيير	157.340 ± 4.690 a
	إيثانول (80%)	بالتغيير	146.897 ± 0.342 c
		دون تغيير	132.157 ± 0.445 e
	ماء مقطر	بالتغيير	140.230 ± 0.901 a
		دون تغيير	131.563 ± 0.127 c
$P \leq 0.001$			



الشكل (05) :كمية عديدات الفينولات لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H:**نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 48H-NC:** مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 72H-NC:** نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E70% 24H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 48H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 72H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E80% 24H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 48H-NC:**نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 72H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

من خلال الجدول (12) والشكل (05)، اللذين يمثلان كمية عديدات الفينولات الكلية في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta(L.)* ، حيث أظهرت نتائج وجود فرق عالي المعنوية بين مختلف مدد النقع ونوع المذيب و حالات تغيير المذيب أو بدون تغيير المذيب وقد سجلت أعلى كمية من الفينولات في مستخلص الإيثانول (70%) عند مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب، حيث بلغت (157.340 ± 4.690 a). كما سجل مستخلص الإيثانول (80%) عند مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب محتوى فينولي مرتفع بقيمة (156.740 ± 0.334 a)، يليه مستخلص الإيثانول(80 %) لمدة النقع 24 ساعة بقيمة(152.303 ± 0.342 b) و أما مستخلصات الإيثانول (70%) فقد أعطت قيما متقاربة بالنسبة للنقع 48 ساعة مع تغيير المذيب، و النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب، و النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب، حيث بلغت على التوالي (150.230±0.340^{b})، (151.487±0.450^{b}) و(151.713 ± 0.450^{b}) وأما بالنسبة للمستخلصات المائية، سجلت أعلى كمية من الفينولات عند مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (140.230±0.901^{a})، تليها مدة نقع 48 ساعة دون تغيير المذيب بمحتوى بلغ (138.157±0.225^{b})، ثم مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (0.127 ± 131.563). في حين سجلت مدة النقع 48 ساعة مع تغيير المذيب أدنى كمية من الفينولات قدرت بـ (107.400±0.000^{e}).

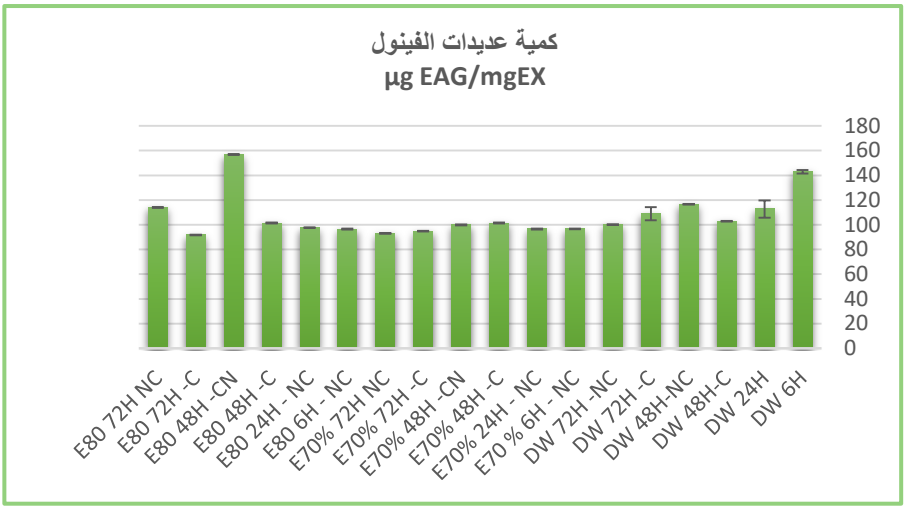
- ✓ ***Zygophyllum album (L.)***

كمية الفينولات المقدرة في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*. الميكر غرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل مليغرام من المستخلص الخام (µg AGE/ mg Ex) موضحة في الجدول(13) و الشكل (06)

جدول (13) : كمية عديدات الفينول في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	كمية عديدات الفينول
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	96.67 ± 0.34^{c}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	96.45 ± 0.34^{e}
	ماء المقطر	دون تغيير	142.97 ± 1.41^{a}
24 ساعة	إيثانول(70%)	دون تغيير	96.53 ± 0.34^{c}
	إيثانول(80%)	دون تغيير	97.71 ± 0.22^{d}
	ماء مقطر	دون تغيير	112.68 ± 6.91^{bc}

48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	101.34 ± 0.34^{a}
		دون تغيير	99.79 ± 0.34^{b}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	101.34 ± 0.34^{c}
		دون تغيير	156.90 ± 0.34^{a}
	ماء مقطر	بالتغيير	102.82 ± 0.22^{cd}
		دون تغيير	116.60 ± 0.22^{b}
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	94.82 ± 0.22^{d}
		دون تغيير	93.04 ± 0.23^{e}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	91.71 ± 0.22^{f}
		دون تغيير	113.93 ± 0.23^{b}
	ماء مقطر	بالتغيير	100.23 ± 0.13^{d}
		دون تغيير	108.90 ± 5.27^{bcd}
$P \leq 0.001$			



الشكل (06) : كمية عديدات الفينول لنبات البوقريبة *Zygophyllum album*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H:**نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. **DW 48H-NC:** , نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. **DW 72H-NC:** , نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. **E70% 24H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. **E70% 48H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. **E70% 72H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. **E80% 24H-NC:** , نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. **E80% 48H-NC:** , نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

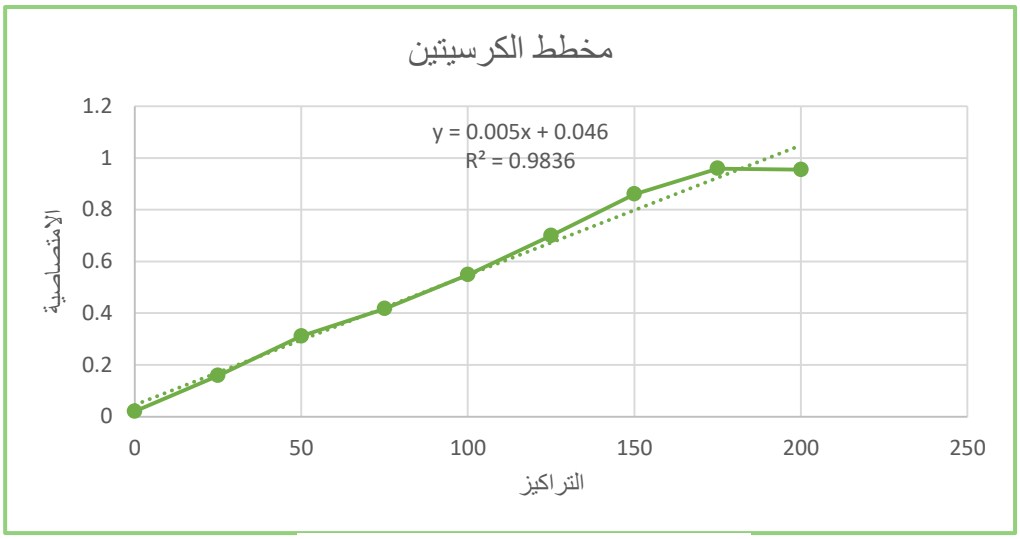
E80% 72H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. **E80% 72H-NC:** , نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

من خلال الجدول (13) والشكل (06)، الذين يمثلان كمية عديدات الفينولات الكلية في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* ، حيث أظهرت نتائج وجود فرق معنوي بين مختلف مدة النقع و نوع المذيب وحالات تغير المذيب أو بدون تغيير المذيب حيث بالنسبة للمستخلصات المائية، سجلت مدة النقع 6 ساعات أعلى محتوى من الفينولات الكلية قدر بـ (142.973 ± 1.410[a])، تليها مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (116.600±0.220[b])، ثم مدة النقع 24 ساعة بقيمة (112.677±6.910[h]). في حين سجلت مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب أدنى قيمة قدرت بـ (100.233 ± 0.130[d]).

أما المستخلص الإيثانول بتركيز (70%) فقد سجلل في مدة نقع 48 ساعة مع تغيير المذيب أعلى محتوى فينولي بلغ (101.340 ± 0.340[g])، تليها مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (99.787 ± 0.342[b])، ثم مدة النقع 6 ساعات بقيمة: (96.673 ± 0.336[c]) في حين سجلت مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب أدنى قيمة قدرت بـ: (93.043 ± 0.225) وفي مستخلص الإيثانول بتركيز(80%) سجلت مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب أعلى قيمة بلغت (156.897 ± 0.342[a])، تليها مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (113.933 ± 0.225[b])، ثم مدة النقع 48 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (101.340 ± 0.340[g]). أما أدنى قيمة فسجلت في مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب حيث بلغت (91.710± f0.220).

I – 3 – 2 التقدير الكمي للفلافونويداتFT

تم التقدير الكمي للفلافونويدات إعتمادا على طريقة Türkoğlu وآخرون (2007) حيث يعبر كميا عن المحتوى الكمي للفلافونويدات بإستخدام المعادلة الخطية للمنحنى القياسي للكرستين كما هو موضح في



الشكل (07) : المنحنى القياسي للكرسيتين

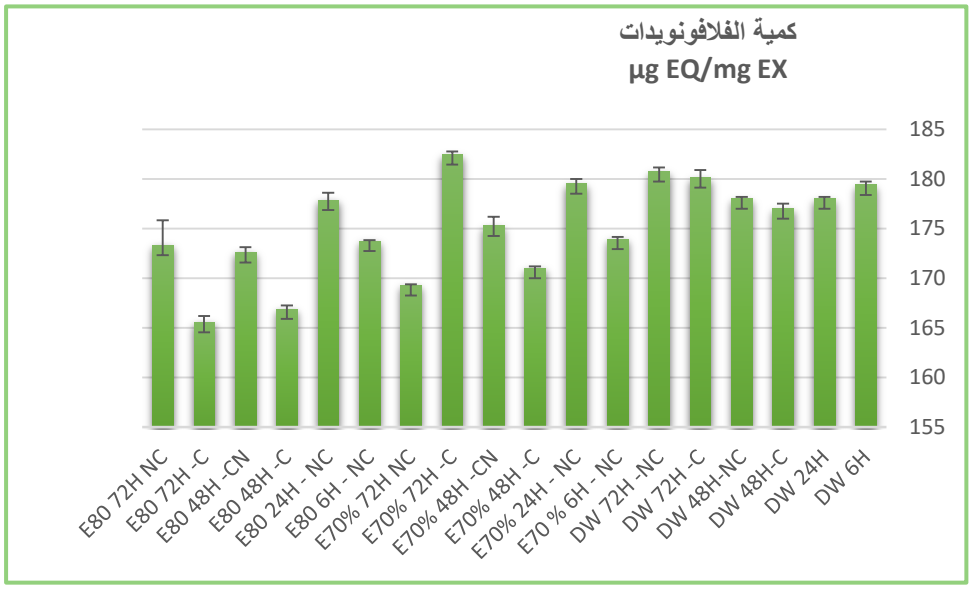
الشكل (07)

✓ **المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)***

كمية الفلافونويدات المقدرة لمستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* بالميكروغرامات المكافئة للكرستين لكل ميلغرام من المستخلص الخام (µg E Qu /mg Ex) الموضحة في الجدول (14) و الشكل (08)

جدول (14) : كمية الفلافونويدات في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	كمية الفلافونويدات
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	173.933 ± 0.231^{d}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	173.733 ± 0.120^{b}
	ماء المقطر	دون تغيير	179.400 ± 0.346^{ab}
24 ساعة	إيثانول(70%)	دون تغيير	179.533 ± 0.462^{b}
	إيثانول(80%)	دون تغيير	177.867 ± 0.760^{a}
	ماء مقطر	دون تغيير	178.000 ± 0.200^{bc}
48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	171.000 ± 0.200^{e}
		دون تغيير	175.267 ± 0.924^{c}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	166.900 ± 0.360^{c}
		دون تغيير	172.600 ± 0.530^{b}
	ماء مقطر	بالتغيير	177.000 ± 0.529^{c}
		دون تغيير	178.000 ± 0.200^{bc}
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	182.467 ± 0.306^{a}
		دون تغيير	169.267 ± 0.115^{f}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	165.567 ± 0.640^{c}
		دون تغيير	173.333 ± 2.500^{b}
	ماء مقطر	بالتغيير	180.133 ± 0.757^{a}
		دون تغيير	180.733 ± 0.416^{a}
$P \leq 0.001$			



الشكل (08) : كمية الفلافونويدت لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

DW 6H: نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H:** نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C: نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 48H-NC:** مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

DW 72H-C: نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 72H-NC:** نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC: نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E70% 24H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 48H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 72H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC: نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E80% 24H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C: نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 48H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C، نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 72H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

من خلال الجدول (14) والشكل (08)، اللذين يمثلان كمية الفلافونويدات الكلية في مستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*، حيث أظهرت النتائج وجود فرق عالي المعنوية بين مختلف مدد النقع و نوع المذيب و حالات تغيير المذيب و بدون تغيير المذيب حيث أعطت المستخلصات المائية قيم مرتفعة ومتقاربة ، حيث سجل مستخلص في مدة نقع 72 ساعة دون تغيير المذيب محتوى فلافونويدي قدره (180.733±0.416)، يليه مستخلص في مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (180.133 ± 0.757)[a]، ثم مستخلص في مدة نقع 6 ساعات بقيمة (179.40 ±0.346)[b]، بينما سجل مستخلص في مدة نقع 48 ساعة مع تغيير المذيب أدنى قيمة بين المستخلصات المائية بلغت ± 177.000) 0.529)[d]. أما المستخلصات الإيثانول (70%) قد سجل في مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب أعلى كمية من الفلافونويدات، حيث بلغت (182.467±0.306)[a] وسجل في مدة نقع 24 ساعة قيمة مرتفعة

قدرت بـ (179.533 ± 0.462[h])، و تراوحت القيم الأخرى بين (169.267 ± 0.115[f]) و(175.267 ± 0.924)، حيث سجل مستخلص في مدة نقع 72 ساعة دون تغيير المذيب أدنى محتوى من الفلافونويدات وبالنسبة للمستخلصات الإيثانول (80%) فقد سجل مستخلص في مدة نقع 24 ساعة أعلى كمية من الفلافونويدات بلغت قيمتها (177.867 ± 0.760[g])، تليها مستخلص في مدة نقع 6 ساعات بقيمة (173.733 ± 0.120[b])، ثم مستخلص في مدة نقع 72 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (173.333 ± 2.500[b])، في حين سجل مستخلص في مدة نقع 72 ساعة مع تغيير المذيب أدنى قيمة قدرت بـ (165.567 ± 0.640).

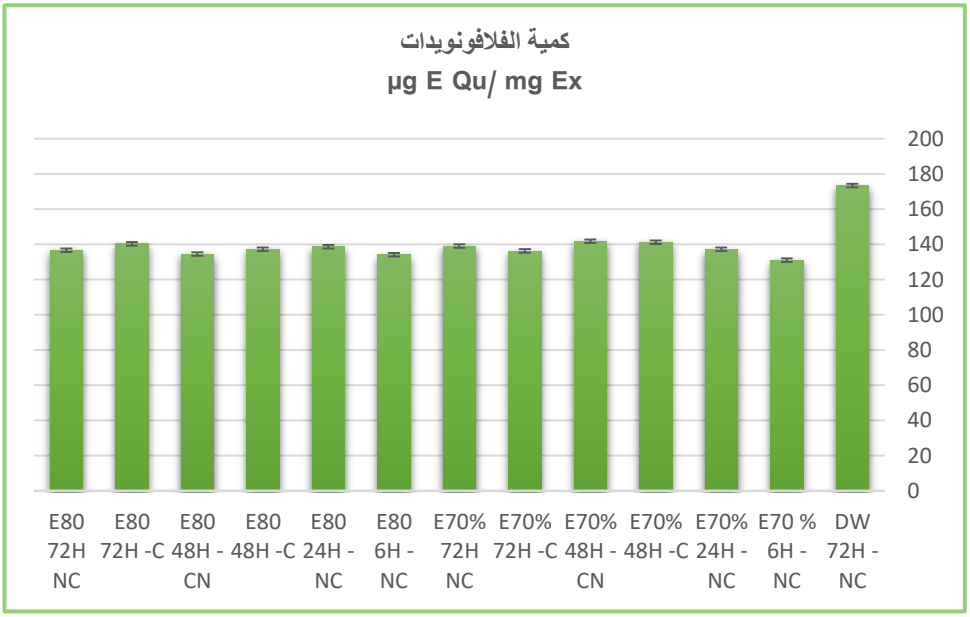
✓ **البوقريبة . *Zygophyllum album (L.)***

كمية الفلافونويدات المقدرة لمستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.).* بالميكروغرامات المكافئة للكرستين لكل ميلغرام من المستخلص الخام (µg E Qu /mg Ex) الموضحة في الجدول(15) و الشكل (09)

جدول (15) : كمية الفلافونويدات في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	كمية الفلافونويدات
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	131.067 ± 0.306[e]
	إيثانول (80%)	دون تغيير	134.067 ± 0.611[d]
	ماء المقطر	دون تغيير	179.800 ± 0.917[a]
24 ساعة	إيثانول(70%)	دون تغيير	137.133 ± 0.115[c]
	إيثانول(80%)	دون تغيير	138.733 ± 0.115[b]
	ماء مقطر	دون تغيير	176.867 ± 0.503[b]
48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	141.267 ± 0.231[a]
		دون تغيير	141.733 ± 0.306[a]
	إيثانول (80%)	بالتغيير	137.267 ± 0.115[c]
		دون تغيير	134.467 ± 0.115[d]
	ماء مقطر	بالتغيير	174.067 ± 0.503[c]
		دون تغيير	173.333 ± 0.231[c]
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	136.200 ± 0.346[d]
		دون تغيير	139.067 ± 0.115[b]

	إيثانول (80%)	بالتغيير	140.333 ± 0.115^{a}
		دون تغيير	136.733 ± 0.462^{c}
	ماء مقطر	بالتغيير	175.733 ± 0.611^{b}
		دون تغيير	173.733 ± 0.115^{c}
$P \leq 0.001$			



الشكل (09) : كمية الفلافونويدات لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L.*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H**:نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب **DW 48H-NC:** , نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب **DW 72H-NC:** , نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب **E70% 24H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب **E70% 48H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب **E70% 72H-NC:** , نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب :**E80% 24H-NC** , نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب:**E80% 48H-NC** , نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب.

E80% 72H-C،نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب **E80% 72H-NC:** , نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب.

من خلال الجدول (15) والشكل (09)، اللذين يمثلان تقدير المحتوى الكلي للفلافونويدات في مستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* ، حيث أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فرق عالية المعنوية بين مختلف لمدد النقع و نوع المذيب و حالات تغيير المذيب و بذون تغيير المذيب

فبالنسبة للمستخلصات المائية، فقد سجلت في مدة النقع 6 ساعات أعلى محتوى من الفلافونويدات الكلية قدر بـ (179.800 ± 0.917 ^{a})، تليها مدة النقع 24 ساعة بقيمة (176.867 ± 0.503 ^{b})، ثم مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (175.733 ± 0.611 ^{b}). في المقابل سجلت مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب أدنى قيمة قدرت بـ.(173.333 ± 0.231^{c}) أما بالنسبة لمستخلص الإيثانول بتركيز (70%) فقد سجل في مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب أعلى محتوى من الفلافونويدات بلغ (141.733 ± 0.306 ^{a})، تليها مدة النقع 48 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (141.267 ± 0.231 ^{b})، ثم مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب بقيمة (139.067 ± 0.115 ^{b}). في حين سجلت مدة النقع 6 ساعات أدنى قيمة قدرت بـ.(131.067 ± 0.306^{e}) وفي مستخلص الإيثانول بتركيز (80%) سجلت مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب أعلى قيمة بلغت (140.333 ± 0.115 ^{a})، تليها مدة النقع 24 ساعة بقيمة (138.733 ± 0.115 ^{b})، ثم مدة النقع 48 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (137.267 ± 0.115 ^{c}). أما أقل قيمة فسجلت في مدة النقع 6 ساعات حيث بلغت (134.067 ± 0.611 ^{d}).

مناقشة

أظهرت نتائج المحتوى الفينولي وجود إختلافات واضحة بين نبات البوقريبة ونبات المثنان وفقا لنوع المذيب ومدة النقع وتجديد المذيب أو بدون تجديده. ولقد سجلت أعلى قيمة في نبات البوقريبة عند الإستخلاص بالإيثانول (80%) في مدة النقع 48 ساعة دون تغيير المذيب، حيث بلغت قيمتها (156.90 ± 0.34 ^{a})، بينما سُجلت في نبات المثنان أعلى قيمة بلغت (157.340 ± 4.690 ^{a}) بإستعمال الإيثانول (70%) في مدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب. وأظهرت هذه النتائج *إلى* أن كفاءة إستخلاص المركبات الفينولية مرتبطة بشكل مباشر بقطبية المذيب وطبيعة المركبات الفينولية الموجودة في كل نبات. فالإيثانول ذو التركيز (70%) و(80%) يوفر وسط مناسب للإستخلاص مجموعة متنوعة من المركبات الفينولية حيث يوفر قطبية وسطية تحسن من ذوبانية مجموعة واسعة من المركبات الفينولية (Alara at el, 2021) (Spigno at el, 2007) و تبين أيضا أن زيادة مدة النقع تساهم في رفع كمية الفينولات المستخلصة، خاصة في نبات المثنان، حيث أن القيم إرتفعت تدريجياً مع زيادة مدة الاستخلاص حيث بلغت قيمتها قصوى عند مدة نقع 72ساعة . ويفسر هذا الارتفاع بأن إطالة مدة التلامس بين المذيب والمادة النباتية تسمح بإنتقال كمية أكبر من المركبات الفينولية من الخلايا النباتية *إلى* الوسط المستخلص (Cacace & Mazza, 2003). ومع ذلك لم تكن الزيادة منتظمة في جميع حالات مدد النقع، حيث سجل إنخفاض المحتوى الفينولي عند مدة نقع طويلة، و يفسر ذلك بحدوث إحتمالية تأكسد بعض المركبات أو بلوغ المذيب مرحلة التشبع (Pinelo et al, 2004) ، ولقد أظهر

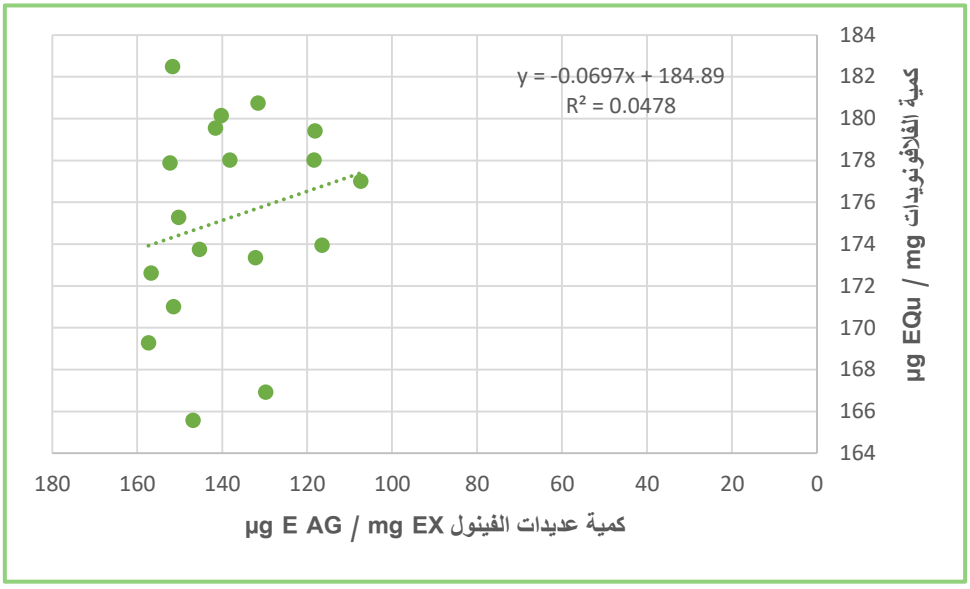
تأثير تجديد المذيب أثناء عملية النقع نتائج متفاوتة حسب نوع النبتة والمذيب المستخدم. في بعض الحالات أدى تغيير المذيب *إلى* تحسين عملية الإستخلاص نتيجة الحفاظ على فرق التركيز بين الوسط النباتي والمذيب، مما يعزز عملية إنتقال المركبات الفينولية. بينما في حالات أخرى لم يؤدي تغيير المذيب إلى زيادة كمية المحتوى الفينولي مقارنة بعدم تغييره، مما يدل على نفاذ المركبات المراد إستخلاصها كمية أن معظم المركبات القابلة للإستخلاص وإنتقالها إلى المذيب في مرحلة أولى من بداية النقع (liazid & Barroso, 2014) تؤكد هذه النتائج أن مردودية إستخلاص المحتوى الفينولي يتأثر بعدة عوامل منها نوع النبات، قطبية المذيب، مدة النقع وتغيير المذيب أودون تغيره ، مما يؤكد أن إختيار الشروط المثلى للإستخلاص يعد من أهم الأساسيات للحصول على أعلى محتوى من المركبات الفينولية.

كما أظهرت نتائج المحتوى الفلافونويدي وجود فروق معنوية بين مختلف المستخلصات المدروسة لكل من نبتة البوقريبة ونبتة المثنان ، ويعود هذا الإختلاف *إلى* تأثير نوع المذيب المستعمل، مدة النقع، وتغيير المذيب أو بدون تغييره أثناء قيام بعملية الإستخلاص كما أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية في كلا من النباتين أعطت قيما مرتفعة ومتقاربة من كمية الفلافونويدات مقارنة بالمستخلصات الإيثانولية، حيث سجل نبات البوقريبة أعلى قيمة عند مدة نقع 6 ساعات، بينما سجل نبات المثنان أعلى قيمة عند مدة نقع 72 ساعة دون تغيير المذيب ، يعود ذلك *إلى* الطبيعة القطبية العالية للفلافونويدات وقدرة الماء على تحسين تحريرها من الأنسجة النباتية مقارنة بالإيثانول كما بينت النتائج أن مدة النقع لها تأثير محدود على الفلافونويدات مقارنة بتأثيرها على الفينولات الكلية، حيث ظلت القيم متقاربة ضمن نفس نوع المذيب، خاصة في المستخلصات المائية. ويُفسر ذلك بأن معظم الفلافونويدات القابلة للإستخلاص تنتقل في المراحل الأولى من عملية النقع *إلى* مذيب (Dai & Mumper, 2010) و أما بالنسبة للمستخلصات الإيثانولية، فقد إختلفت الإستجابة حسب تركيز الإيثانول والنبات المدروس. حيث سجل نبات البوقريبة أفضل القيم للمستخلصات الإيثانولية عند الإيثانول (70%)خلال مدة النقع 48 ساعة، و أعطى الإيثانول (80%) أفضل النتائج عند مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب. أما نبات المثنان فقد سجل الإيثانول (70%) أعلى محتوى فلافونويدي بين جميع المستخلصات المدروسة عند مدة النقع 72 ساعة مع تغيير المذيب، مما يدل على أن مزيج الإيثانول والماء بتركيز (70%) يوفر قطبية مناسبة لإستخلاص كمية معتبرة من الفلافونويدات الموجودة في هذا النبات كما تبين أن تأثير تغيير المذيب لم يكن ثابتا في جميع الحالات، في بعض الحالات أدى *إلى* زيادة كمية الفلافونويدات المستخلصة، في حين أخر لم يظهر تأثيرا واضحا ويرجع ذلك *إلى* إختلاف طبيعة المركبات الفلافونويدية

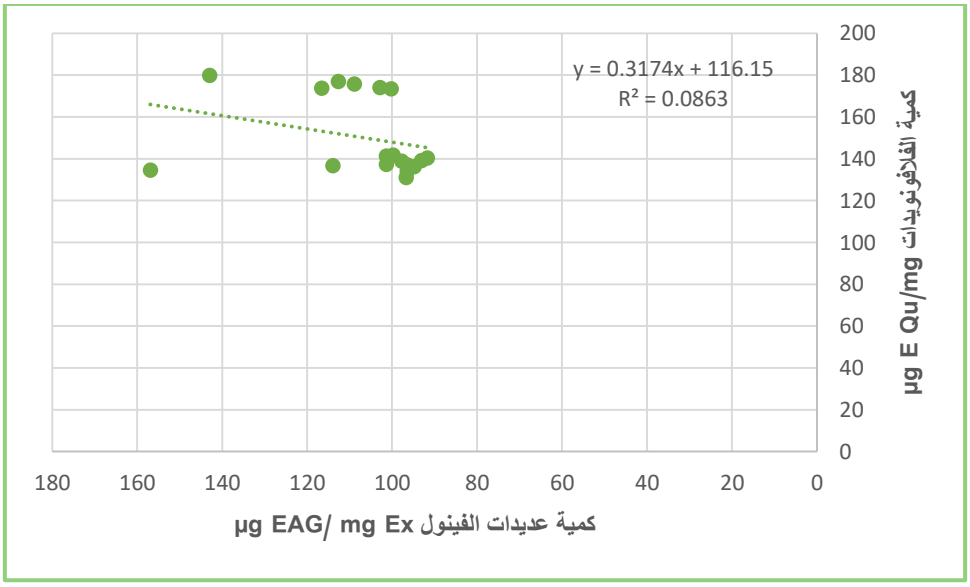
وإختلاف قابليتها للذوبان على حسب نوع المذيب المستعمل وتؤكد هذه النتائج أن طبيعة المذيب هي العامل الأكثر تأثيرا في إستخلاص الفلافونويدات من نبات البوقريبة و نبات المثنان، حيث أظهرت المستخلصات المائية كمية مرتفعة، في حين هناك بعض المستخلصات الإيثانولية، خاصة بتركيز (70%)، سمحت بالحصول على كمية الفلافونويدات معتبرة وفق شروط الإستخلاص ومدة النقع.

I – 3 – 3 دراسة الارتباط الخطي بين عديدات الفينول و الفلافونويدات

تمت دراسة معامل الارتباط الخطي R^2 بين المحتوى الفينولي والفلافونويدي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* ونبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* حيث تظهر النتائج في الشكل (10) والشكل (11) على التوالي.



الشكل (10): منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و الفلافونويدات لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L)*



الشكل (11) *:* منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و الفلافونويدات لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L*

من خلال الشكل (10) ارتباط ضعيف جدا ($R^2 = 0.0478$) وجود تناسب طردي ضعيف في الارتباط الخطي بين كمية عديدات الفينول والفلافونويدات في نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

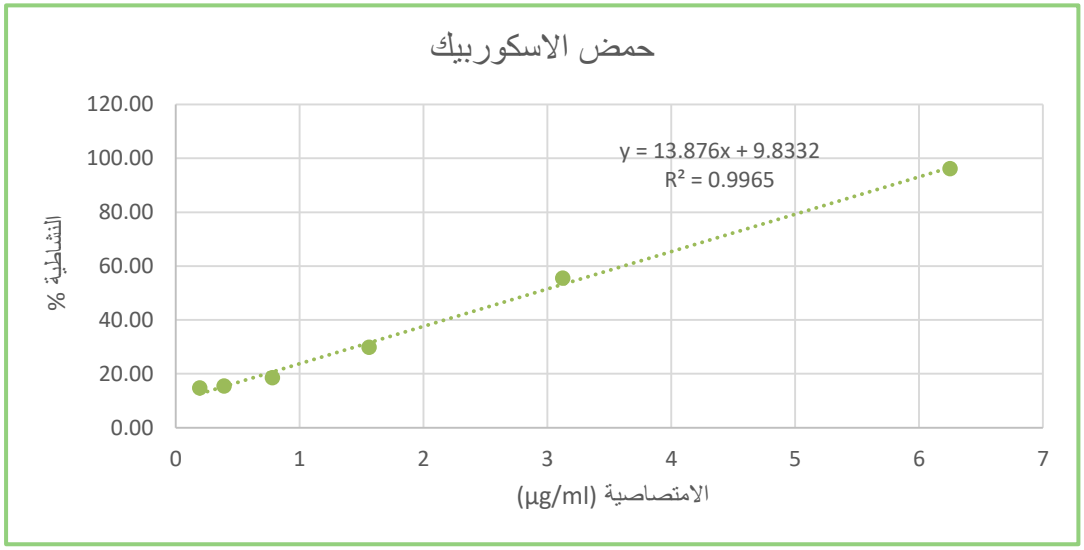
ومن خلال الشكل (11) ارتباط ضعيف جدا ($R^2 = 0.0863$) وجود تناسب طردي ضعيف في الارتباط الخطي بين كمية عديدات الفينول والفلافونويدات في نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*

من خلال الأشكال السابقة نلاحظ وجود ارتباط خطي ضعيف لكل من نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* و نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* بين كمية عديدات الفينول والفلافونويدات، وهذا يدل أن عديدات الفينولات التي استخلصت تحتوي على كمية ضعيفة من الفلافونويدات مقارنة بالمواد الفينولية الأخرى والتي تتمثل في التانينات والأحماض الفينولية والكومارينات وغيرها من المركبات الاخر.

II – الدراسة البيولوجية

II –1 تقدير الفعالية المضادة للاكسدة باستعمال الجذر الحر DPPH

تم تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية لكل من نبات المثنان و نبات البوقريبة ، بإستعمال الجذر الحر DPPH، وإستعمال حمض الأسكوربيك كمركب مرجعي الشكل (12)، وقياس الإمتصاصية الضوئية للمستخلصات النباتية بمعاملات مدة النقع المختلفة و نوع المذيب و حالات تغيير المذيب و بدون تغيير المذيب و تمت قياس الامتصاصية بواسطة جهاز Spectrophtotmètre، حيث تنظم النتائج المتحصل عليها في منحنيات عيارية لتحديد قدرة المستخلصات في تثبيط الجذر الحر DPPH و ذلك بحساب نسبة التثبيط المئوية لكل مستخلص والتي من خلال يمكن حساب IC50.



الشكل (12) : منحنى العيارية لحمض الاسكوربيك في تثبيط الجذر الحر DDPH

II – 2 تحديد مقدار IC50 المثبطة للجذر الحرDPPH

نقوم بتحديد IC50 المثبطة للجذر الحر DPPH اعتمادا على المعادلة الخطية لمنحنيات نسبة التثبيط (I%) للمستخلصات النباتية المدروسة مقارنة بحمض الأسكوربيك المستعمل كشاهد مرجعي

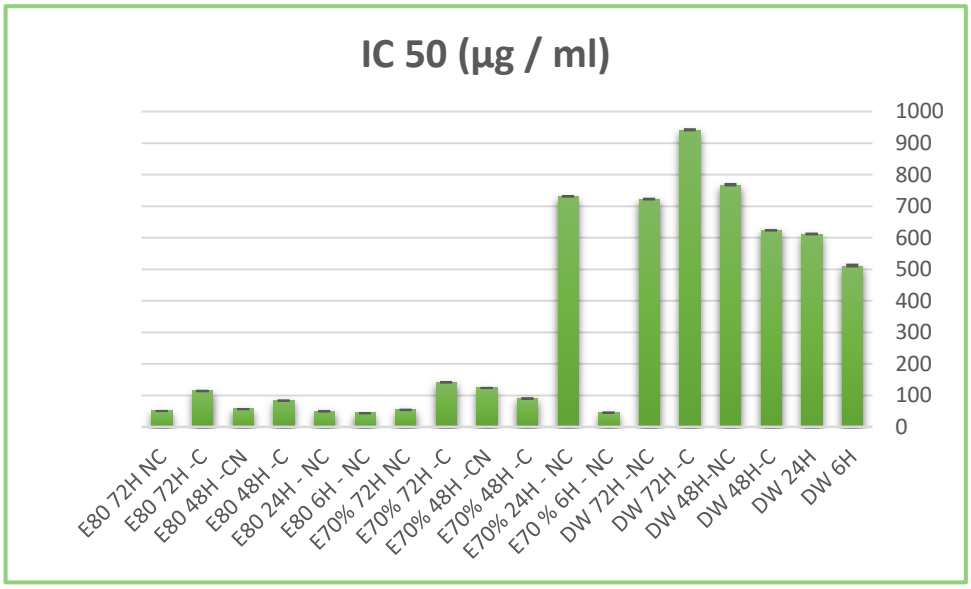
✓ **نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)***

تم تقدير قيم IC 50 للمستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* بالميكروغرامات لكل مليلتر (ug/ml) موضحة في الجدول (16) والشكل (13)

جدول (16) : قيم *IC50* المثبطة لنسبة 50% من جذور *DPPH* لمستخلصات نبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	IC50 (µg/ ml)
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	45.844 ± 0.084^{f}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	44.377 ± 0.218^{f}
	ماء المقطر	دون تغيير	509.70 ± 5.27^{f}
24 ساعة	إيثانول (70%)	دون تغيير	730.873 ± 1.897^{a}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	50.460 ± 0.061^{e}
	ماء مقطر	دون تغيير	611.86 ± 1.47^{e}
48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	90.715 ± 0.242^{d}
		دون تغيير	124.277 ± 0.435^{c}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	84.120 ± 0.195^{b}
		دون تغيير	57.197 ± 0.081^{c}
	ماء مقطر	بالتغيير	623.65 ± 1.57^{d}
		دون تغيير	766.83 ± 3.85^{b}
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	141.697 ± 0.430^{b}
		دون تغيير	54.697 ± 0.225^{e}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	114.567 ± 0.296^{a}
		دون تغيير	51.047 ± 0.029^{d}
	ماء مقطر	بالتغيير	941.40 ± 3.17^{a}
		دون تغيير	722.29 ± 1.95^{c}

P ≤ 0.001



الشكل (13) : قيم *IC50* المثبطة نسبة 50% من الجذور الحرة DDPH لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L)*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H:**نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 48H-NC:** مستخلص بالماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 72H-NC:** نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E70% 24H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 48H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 72H-NC:** نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E80% 24H-NC**: نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 48H-NC**:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C،نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 72H-NC:** نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

من خلال النتائج الجدول (16) و الشكل(13) تبين فعالية مضادة للأكسدة لمستخلصات نبات المثنان *(Thymelaea hirsuta L.)*، وجود فرق عالية المعنوية بين المستخلصات المدروسة، مما يدل على إختلاف قدرتها المضادة للأكسدة وفق لاختلاف مدة النقع و نوع المذيب و حالات تغيير المذيب حيث سجلت المستخلصات المائية أعلى قيم IC50 حيث تراوحت القيم بين 509.70 و941.40 ، مما يشير *إلى* ضعف فعالية مضادة للأكسدة مقارنة بالمستخلصات الإيثانولية أخرى. وقد سجل المستخلص في مدة النقع 6 ساعات أدنى قيمة (509.70) مما يدل على أنه أعلى فعالية مضادة للأكسدة في المستخلصات المائية.

أما بالنسبة لمستخلصات الإيثانول (70%) فقد تراوحت قيم IC50 بين (45.84) و(730.87)، حيث حقق المستخلص في مدة النقع 6 ساعات أدنى قيمة (45.84) IC50 وبالتالي فهي أعلى فعالية مضادة للأكسدة في مستخلصات إيثانول (70%). وفي مستخلصات الإيثانول 80% تراوحت القيم بين(44.38) و(114.57) ، حيث سجل المستخلص في مدة النقع 6 ساعات أدنى قيمة IC50 (44.38) ، مما يدل على فعالية أعلى ، و سجل المستخلص في مدة النقع 72ساعة بتتغير المذيب أعلى قيمة (114.57) .

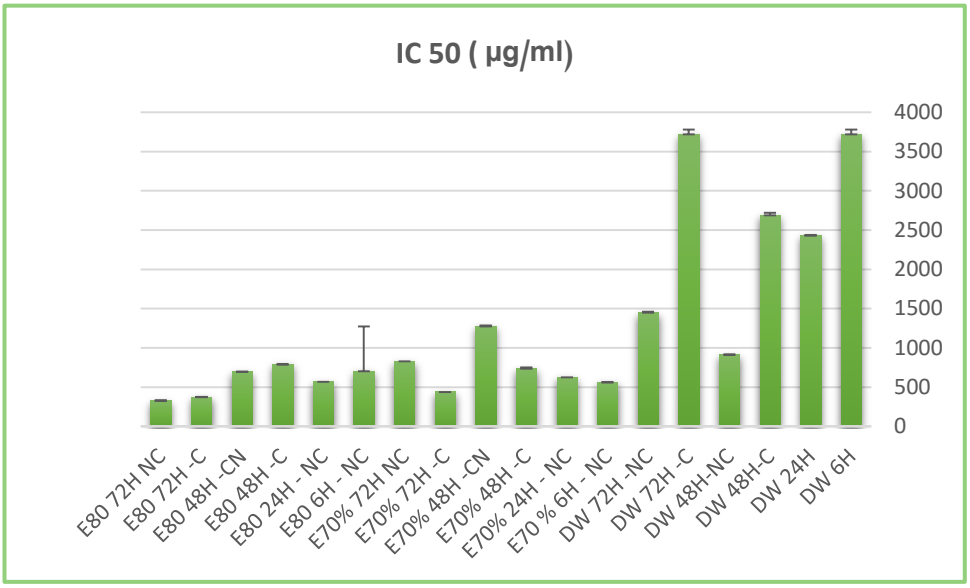
✓ **نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)***

تم تقدير قيم IC 50 للمستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* بالميكروغرامات لكل مليلتر (ug/ml) موضحة في الجدول (17) والشكل (14)

جدول (17) : قيم *IC 50* المثبطة للنسبة 50% من الجذور *DPPH* لمستخلصات نبات البوقريبة*Zygophyllum album (L.)*

مدة النقع	نوع المذيب	حالة المذيب	IC50 (µg/ ml)
6 ساعات	إيثانول(70%)	دون تغيير	562.90 ± 3.03^{e}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	703.07 ± 7.36^{b}
	ماء المقطر	دون تغيير	3719.1 ± 60.2^{a}
24 ساعة	إيثانول (70%)	دون تغيير	625.11 ± 0.31^{d}
	إيثانول (80%)	دون تغيير	568.48 ± 0.39^{c}
	ماء مقطر	دون تغيير	2431.0 ± 5.0^{c}
48 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	734.48 ± 15.49^{c}
		دون تغيير	1276.32 ± 7.65^{a}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	790.26 ± 3.68^{a}
		دون تغيير	696.29 ± 1.43^{b}
	ماء مقطر	بالتغيير	2687.0 ± 33.0^{b}
		دون تغيير	911.1 ± 7.5^{e}
72 ساعة	إيثانول (70%)	بالتغيير	438.99 ± 0.08^{f}
		دون تغيير	828.06 ± 3.05^{b}
	إيثانول (80%)	بالتغيير	373.39 ± 4.29^{d}
		دون تغيير	329.63 ± 2.95^{e}

	ماء مقطر	بالتغيير	3719.1 ± 60.2^{a}
		دون تغيير	1449.7 ± 11.5^{d}
$P \leq 0.001$			



الشكل(04) :قيم *IC50*المثبطة نسبة 50% من الجذور الحرة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L*

DW 6H:نقع الماء المقطر لمدة 6 ساعات. , **DW 24H**:نقع الماء المقطر لمدة 24 ساعة.

DW 48H-C:نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 48H-NC**: نقع الماء المقطر لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.مستخلص بالماء المقطر

DW 72H-C:نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **DW 72H-NC**: نقع الماء المقطر لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 6H-NC:نقع بإيثانول 70% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E70% 24H-NC**: نقع بإيثانول 70% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 48H-C: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 48H-NC**: نقع بإيثانول 70% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E70% 72H-C:نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E70% 72H-NC**: نقع بإيثانول 70% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 6H-NC:نقع بإيثانول 80% لمدة 6 ساعات دون تغيير المذيب. , **E80% 24H-NC**: نقع بإيثانول 80% لمدة 24 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 48H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 48H-NC**:نقع بإيثانول 80% لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

E80% 72H-C:نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب. , **E80% 72H-NC**: نقع بإيثانول 80% لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب.،

من خلال النتائج الجدول (17) والشكل(14) التي تم تحصل عليها في فعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)*. نلاحظ وجود فرق عالي المعنوية بين المستخلصات المدروسة، مما يدل على تأثير مدة النقع و نوع المذيب وحالات تغيير المذيب أو دون تغيره على النشاطية المضاد للأكسدة فيما يخص المستخلصات المائية، لقد تراوحت قيم IC50 بين (911.1) و(3719.1). وفقد سجل مستخلص 48 ساعة دون تغيير المذيب أقل قيمة (911.1) مما

يشير *إلى* فعالية مضادة للأكسدة أعلى، وسجل مستخلص 72 ساعة مع تغيير المذيب أعلى قيمة (3719.1) مما يدل على ضعف فعاليته المضادة للأكسدة أما بالنسبة لمستخلصات الإيثانول(70%) فقد تراوحت قيم IC50 بين (438.89) و(1276.32). فقد حقق مستخلص 72 ساعة مع تغيير المذيب أدنى قيمة (438.89) و تشيير *إلى* أعلى فعالية مضادة للأكسدة، و سجل مستخلص 48 ساعة دون تغيير المذيب أعلى قيمة (1276.32) مما يدل على ضعف نشاطه المضاد للأكسدة وأما المستخلصات الإيثانول (80%) فقد تراوحت قيم IC50 بين (329.63) و(790.26). وقد سجل مستخلص 72 ساعة دون تغيير المذيب أقل قيمة (329.63) مما يشير *إلى* أعلى فعالية مضادة للأكسدة، يليه مستخلص 72 ساعة مع تغيير المذيب بقيمة (373.39)، وأيضا سجل مستخلص 48 ساعة مع تغيير المذيب أعلى قيمة (790.26) مما تدل على ضعف فعاليته المضادة الأكسدة.

مناقشة

أظهرت نتائج المتحصل عليها في إختبار النشاط المضاد للأكسدة وجود فروق معنوية واضحة بين مستخلصات نبات المثنان ونبات البوقريبة، مما يدل على أن الفعالية المضادة للأكسدة تأثرت بالنوع النباتي، ونوع المذيب المستخدم، ومدة النقع وبتغير المذيب أو بدون تغييره، فكلما انخفظت قيمة IC50 دلت على فعالية أعلى

عند مقارنة بين النتائج المتحصل عليها في كلتا النباتين، تبين أن مستخلصات المثنان سجلت قيماً أقل من مستخلصات البوقريبة، مما يدل على إمتلاكها فعالية مضادة للأكسدة أعلى. فقد سجل مستخلص المثنان أفضل قيمة IC50 بلغت (44.38) بإستعمال الإيثانول (80%) لمدة نقع 6 ساعات، في حين سجلت أفضل قيمة للبوقريبة (329.63) بإستعمال الإيثانول (80%) لمدة النقع 72 ساعة دون تغيير المذيب. ويدل هذا الفرق الكبير *إلى* أن نبات المثنان يحتوي على مركبات ذات قدرة مقارنة بنبات البوقريبة ويعود هذا الاختلاف النباتات في التركيب الكيميائي والبنية الخلوية يجعل استجابة كل نبات مختلفة تجاه الإيثانول 80% ومدة النقع؛ فبعض النباتات تُطلق مركباتها الفعالة بسرعة فتظهر فعالية مضادة للأكسدة عالية في وقت قصير، بينما أخرى تحتاج وقت أطول لاكتمال استخلاص المركبات بسبب صعوبة تحريرها من الجدار الخلوي أو اختلاف ذوبانها.(Azmir et al , 2013)

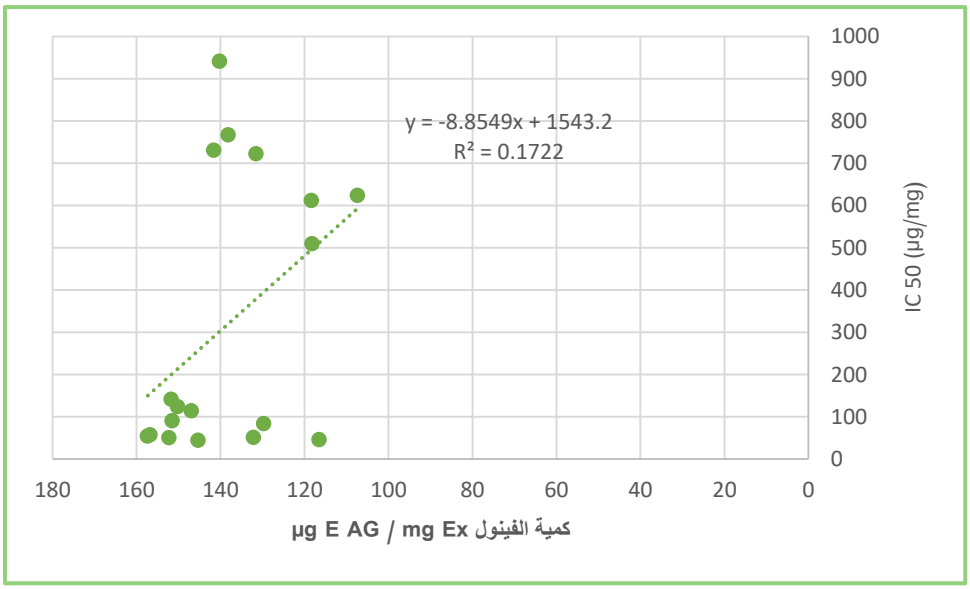
وكذلك أظهرت النتائج متحصل عليها في المستخلصات الإيثانولية، خاصة الإيثانول (80%)، فلقد كانت لها فعالية أكبر في النباتين مقارنة بالمستخلصات المائية. ويدل ذلك على كفاءة الإيثانول على إستخلاص أفضل للمركبات الفينولية والفلافونويدات مقارنة بالماء. وتتوافق هذه النتائج مع الكثير من الدراسات التي تأكد أن المذيبات الإيثانولية أكثر كفاءة في إستخلاص المركبات الفينولية والفلافونويدية المسؤولة عن النشاط المضاد للأكسدة فعال لأنه ذو قطبية مناسبة تمكنه من إذابة الفينولات والفلافونويدات واستخلاصها بكفاءة، وهي أهم مركبات مضادة للأكسدة. (نصر و حازم ، 2021)

وتبين في نتائج أن المثنان تفوق بوضوح على البوقريبة في جميع أنواع المذيبات، وهو ما يدل على إختلاف التركيب الكيميائي بين نباتين وإختلاف كمية المركبات الفينولية والفلافونويدات، وهي من أهم المركبات المسؤولة عن النشاط المضاد للأكسدة.

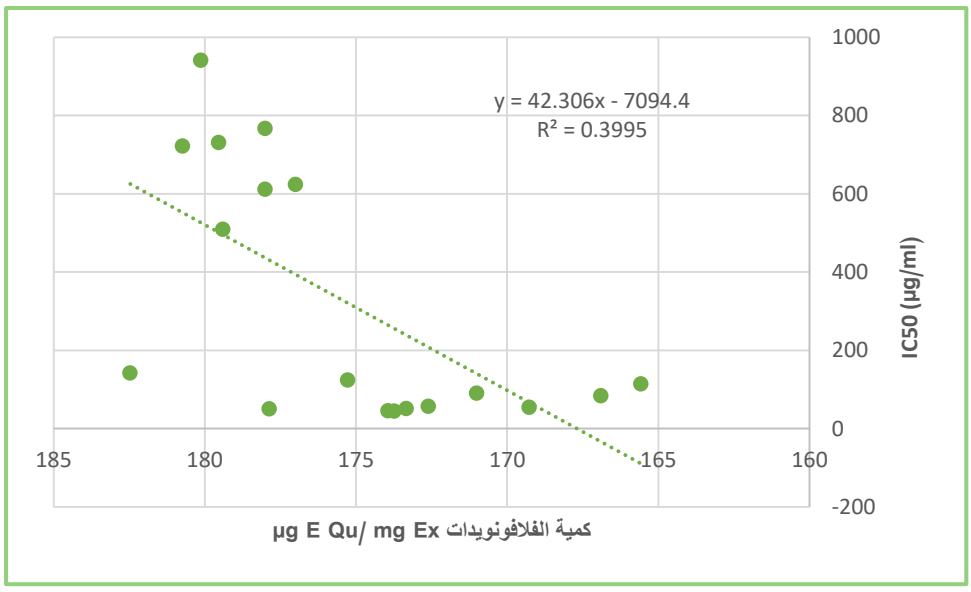
ولقد أثبتت هذه النتائج، أن نبات المثنان أكثر كفاءة للمركبات المضادة للأكسدة مقارنة بنبات البوقريبة، خاصة عند إستعمال بالإيثانول (80%) كمذيب الإستخلاص. وتبرز الدراسة أهمية إختيار المذيب المناسب الإستخلاص وتحسين ظروف الإستخلاص للحصول على أعلى فعالية مضادة للأكسدة من النباتات الطبية المدروسة.

II – 3 دراسة الارتباط بين عديدات الفينول و الفلافونويدات و نشاطية الاكسدة

تم تحديد معامل الارتباط الخطي R^2 بين المحتوى الفينولي و الفلافونويدي لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* و نبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* على التوالي :



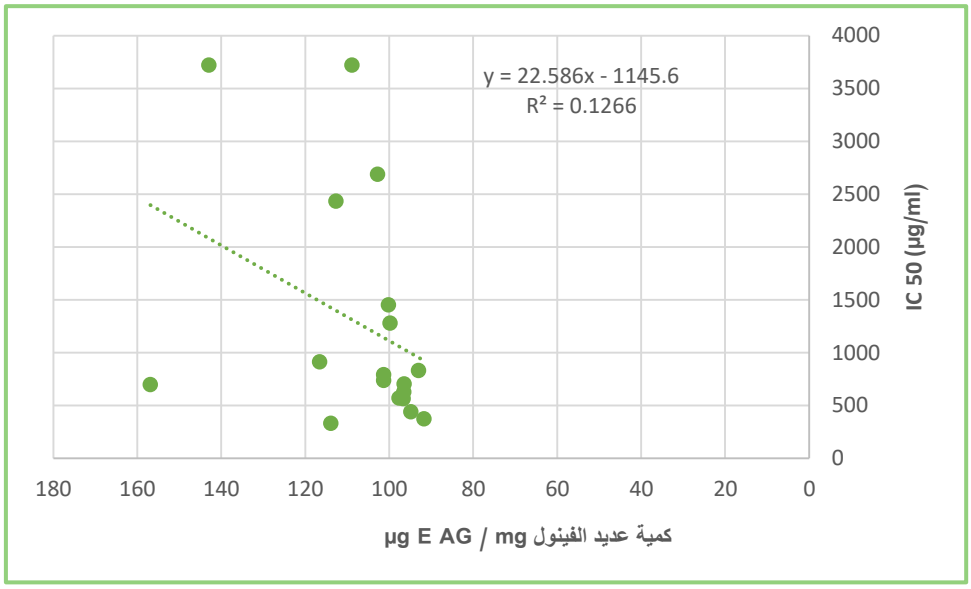
الشكل (15) : منحنى الارتباط بين عديدات الفينول و النشاط المضادة للاكسدة لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*



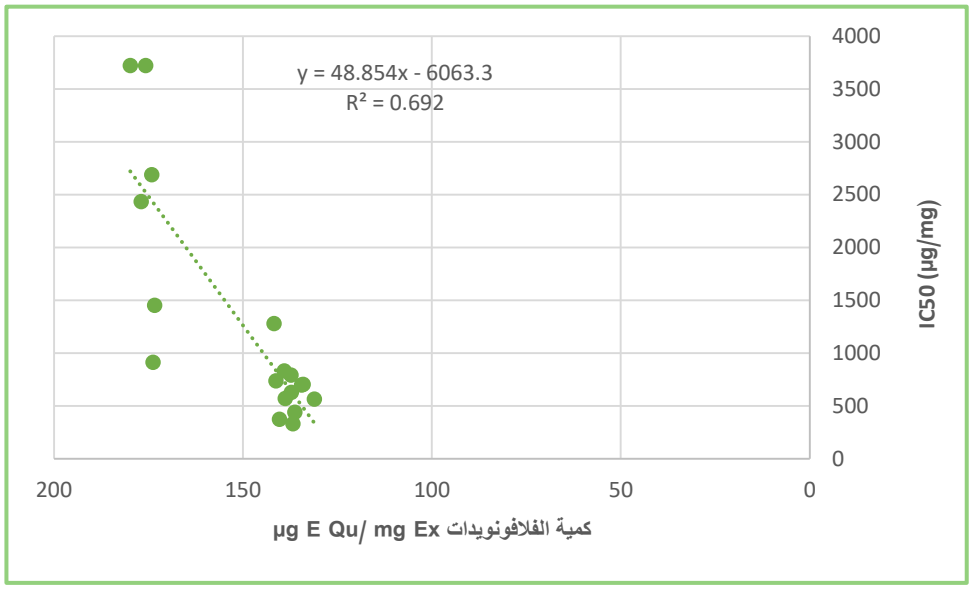
الشكل (16) : منحنى ارتباط بين الفلافونويدات و النشاط المضاد للاكسدة لنبات المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)*

من خلال الشكل (15) نجد أن هناك ارتباطًا طرديا ضعيف ($R^2 = 0.1722$)، حيث تكاد العلاقة الخطية بين المتغيرين تكون منعدمة، مما يدل على أن تأثير المتغير المدروس في النشاط المضاد للأكسدة ضعيف.

من خلال الشكل (16) نجد أن هناك ارتباطًا طرديا متوسط ($R^2 = 0.3995$)، حيث توجد علاقة خطية واضحة بين المتغيرين المدروسين، مما يدل على أن زيادة أحد المتغيرين تؤدي *إلى* زيادة الآخر، وأن المتغير المدروس يساهم بشكل مهم في النشاط المضاد للأكسدة.



الشكل (17) : منحنى ارتباط بين عديدات الفينول و النشاط المضاد للاكسدة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L.*



الشكل (18): منحنى ارتباط الفلافونويدات و النشاط المضاد للاكسدة لنبات البوقريبة *Zygophyllum album L.*

من خلال الشكل (17) نجد أن هناك ارتباطا طرديًا ضعيفا جدا($R = 0.1266$) ، حيث لا توجد علاقة خطية واضحة بين المتغيرين المدروسين، مما يدل على أن النشاط المضاد للأكسدة قد يرتبط بمركبات أو عوامل أخرى غير المتغير المدروس.

من خلال الشكل (18) نجد أن هناك ارتباطا طرديا متوسطًا *إلى* قوي ($R = 0.692$)، حيث توجد علاقة خطية واضحة بين المتغيرين المدروسين، مما يدل على أن زيادة أحد المتغيرين تؤدي *إلى* زيادة الآخر، وأن المتغير المدروس يساهم بشكل مهم في النشاط المضاد للأكسدة.

خلاصة

الخلاصة

نظرا لأهمية النباتات الطبية وما تحتويه من مركبات طبيعية فعالة ذات فوائد وخصائص علاجية متعددة فقد حظيت باهتمام أكبر من قبل الباحثين والعلماء لما لها من من تأثيرات فيزيولوجية وتأثيرات علاجية إتجاه العديد من الأمراض واستعمالاتها المتنوعة في مجالات صناعات الدوائية والتجميلية والغذائية.

تندرج هذه الدراسة ضمن مجال تثمين نوعيين من نباتات الطبية الصحراوية النامية في منطقة واد سوف من مختلف العوائل بداية من نبات المثنان المثنان *Thymelaea hirsuta (L.)* الذي ينتمي *إلى* العائلة الثميلية ونبات البوقريبة *Zygophyllum album* الذي ينتمي *إلى* العائلة الرطراطية حيث تتميز هذه النباتات باستعمالات المتنوعة في الطب التقليدي والحديث لاحتواءها على المواد الفعالة.

حيث صرح العديد من الباحثين في مجال الطب الشعبي والحديث، أنه يستعمل نبات المثنان لعلاج العديد من الأمراض من بينها علاج لسكري وقشرة الراس وعلاج للصداع النصفي ويستخم كمطهر ومضاد للالتهابات وخافظ للضغط الدم، كما يعالج نبات البوقريبة العديد من أمراض أيضا منها مضاد للتشنجات ومضاد للأمراض الجلدية ، مثل الاكزيما ومطهر ومضاد للالتهابات وضد الاسهال.

وإستغلالها كمصدر طبيعي للمركبات الفعالة، حيث تهدف إلى تقييم تأثير مدة النقع و نوع المذيب وحالات تغيير المذيب أو دون تغيره، على مردودية الاستخلاص والمحتوى الفينولي والفلافونويدات، والنشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات نبات المثنان.*Thymelaea hirsuta (L.)* ونبات البوقريبة *Zygophyllum album (L.)* .

لقد إعتمدت الدراسة على تحضير مستخلصات مائية وإيثانولية بإستعمال تقنية النقع البارد خلال مدد زمنية مختلفة (6، 24، 48 و72 ساعة)، مع تغيير المذيب وعدم تغييره في فترة الإستخلاص.

لقد أظهرت النتائج أن مردودية الإستخلاص تتأثر بنوع النبات والمذيب ومدة النقع، حيث سجلت أعلى مردودية في مستخلص نبات البوقريبة المحضر بإيثانول (80%) لمدة 72 ساعة مع تغيير المذيب، والتي بلغت (30.1%)، مما يشير إلى فعالية هذا المذيب في إستخلاص كمية أكبر من المركبات الأيضية الفعالة.

كما أثبتت التحاليل الكيميائية للكشف الأولي أن النباتين غنيتان بالمركبات الثانوية، خاصة الفينولات والفلافونويدات والتانينات والصابونيات والقلويدات والتربينات. ولقد بينت نتائج محتوى الفينولي وجود فروق معنوية بين مختلف المستخلصات، حيث سجل نبات المثنان أعلى محتوى فينولي بلغ (157.340 ± 4.690) في المستخلص الإيثانولي(70%) لمدة 72 ساعة دون تغيير المذيب، وسجل نبات البوقريبة قيمة مرتفعة بلغت (156.90±0.34) بإستعمال إيثانول (80%) كمذيب لمدة 48 ساعة دون تغيير المذيب.

و بالنسبة للفلافونويدات، لقد أظهرت النتائج إختلافات واضحة وفق نوع المذيب وظروف الإستخلاص، حيث سجل نبات البوقريبة أعلى محتوى من الفلافونويدات في المستخلص المائي لمدة النقع 6 ساعات

بقيمة (179.800 ± 0.917)، مما يشير إلى كفاءة الماء في إستخلاص الفلافونويدات مقارنة بالمستخلصات الإيثانولية.

كما وضحت النتائج أن زيادة مدة النقع وتغيير المذيب ساهمت في تحسين عملية الاستخلاص في الكثير من الحالات.

وتبرز هذه النتائج الأهمية البيولوجية لنباتي البوقريبة والمثنان كمصدرين طبيعيين للمركبات النشطة، خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدية المعروفة بخصائصها المضادة للأكسدة.

حيث بين إختبار النشاطية المضاد للأكسدة وجود فعالية متباينة بين المستخلصات المدروسة، حيث أعلى فعالية كانت للمستخلص الإيثانولي 70% و80% للنقع لمدة 6 ساعات وقدر *IC50* بـ 45,84±0,084 ميكروغرام/ مل، و 44.37±0.218 ميكروغرام/ مل على الترتيب.

وتؤكد هذه النتائج أن اختيار شروط الاستخلاص المناسبة يعد عاملاً حاسماً للحصول على مستخلصات نباتية عالية الجودة وغنية بالمركبات النشطة بيولوجياً، كما تبرز الإمكانات الكبيرة لنباتي المثنان والبوقريبة كمصدرين طبيعيين لمضادات الأكسدة ذات القيمة المضافة.

وفي إطار تثمين نتائج هذه الدراسة، تم توظيف مستخلص نبات المثنان، الذي أظهر خصائص واعدة من حيث محتواه من المركبات الفينولية والفلافونويدية، في تطوير منتج تجميلي طبيعي على شكل تونر مهدئ ومرطب للبشرة، مضاد للأكسدة. ويهدف هذا المنتج إلى الاستفادة من الخصائص الحيوية للمستخلص النباتي، ولا سيما نشاطه المضاد للأكسدة، في المساهمة في تهدئة البشرة، وتعزيز ترطيبها، والحد من الآثار السلبية للإجهاد التأكسدي الناتج عن التعرض للعوامل البيئية المختلفة، مثل أشعة الشمس والتلوث. كما يعكس هذا التطبيق العملي إمكانية تحويل نتائج البحث العلمي إلى منتج تجميلي طبيعي ذي قيمة مضافة، يجمع بين الفعالية والسلامة، ويفتح آفاقًا واعدة لاستغلال نبات المثنان في تطوير مستحضرات تجميل نباتية تعتمد على المكونات الطبيعية، بما يتماشى مع التوجه المتزايد نحو استخدام المنتجات الصديقة للبشرة والبيئة.

قائمة المراجع

المراجع العربية اولا:

1. نموسة ، يحي التجاني. (2018). دراسة الأثر التثبيطي لنباتات *Pulicaria crispa* و*Tamarix gallica* و*Zygophyllum album* لفولاذ كربوني X52 في وسط حامضي (H_2SO_4). أطروحة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.
2. حسون، ن. (2024، أغسطس). الأهمية الاقتصادية لبعض النباتات الطبية والعطرية في محافظة كربلاء المقدسة. المؤتمر العلمي السابع والعشرون للعلوم الإنسانية والتربوية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق.
3. حليس، ي. (2007). الموسوعة النباتية لمنطقة سوف: النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير (ص ص. 82–83). الوادي، الجزائر: مطبعة الوليد.
4. حليس، ي. (2024). الموسوعة النباتية لمنطقة سوف: النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير (ص ص. 195–197). الوادي، الجزائر.
5. العبيدي، عمر حمد شهاب. (2022، 25 مارس). الفلافونويدات وخصائصها العلاجية. جامعة الأنبار، كلية العلوم.
6. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). (2023). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي.
7. مسرحي، يحيى سليمان. (2013). الدليل المصور للنباتات البرية في منطقة جازان. المملكة العربية السعودية.
8. نصر، ألكساندرا، وحازم، ميس. (2021). تقييم الفعالية المضادة للأكسدة وتحديد محتوى الفينولات الكلي لنبات القرصعنة المنتشر في سورية. المجلة العربية للعلوم الصيدلية، 6(8).

المراجع الاجنبية

1. Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, 12(1), 1–10.
2. Akrout, A., Gonzalez, L. A., El Jani, H., & Madrid, P. C. (2011). Antioxidant and antitumor activities of Artemisia campestris and *Thymelaea hirsuta* from southern Tunisia. Food and Chemical Toxicology, 49.(2)

3. Al Mamari, H. H. (2023). Phenolic compounds: Classification, chemistry, and updated techniques of analysis and synthesis. IntechOpen. pp. 1–4; 8–13.
4. Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. (2021). Extraction of phenolic compounds: A review. Current Research in Food Science, 4, 200–214.
5. Al-Khayri, J. M., Sahana, G. R., Nagella, P., Joseph, B. V., Alessa, F. M., & Al-Mssallem, M. Q. (2022). Flavonoids as potential anti-inflammatory molecules: A review. Molecules, 27(9), 2901.
6. Amari, N. O., Missoun, F., Chaimbault, P., & Berkani, A. (2022). Profilage par LC-MS et LC-MS/MS avec source Electrospray (ESI) des extraits de trois organes de *Thymelaea hirsuta* L. Annales Pharmaceutiques Françaises, 80(4), 554–569.
7. Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulaini, N. A. N., & Omar, A. K. M. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. Journal of Food Engineering, 117(4), 426–436.
8. Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods used in medicinal plants: Principle, strength and limitation. Medicinal & Aromatic Plants, 4.(3)
9. Badawy, A. M., Hassan, H. A., Ibrahim, L. F., Kawashty, S. A., & Saleh, N. A. M. (2011). Flavonoids of *Zygophyllum album (L.)*.f. and Zygophyllum simplex L. (Zygophyllaceae). Biochemical Systematics and Ecology, 39(4–6), 778–780.
10. Belguidoum, M., Dendougui, H., & Kendour, Z. (2015). In vitro antioxidant properties and phenolic contents of *Zygophyllum album (L.)*. from Algeria. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 7(1), 510–514.
11. Boulos, L. (1983). Medicinal plants of North Africa. Reference Publications, Inc. pp. 171–172.
12. Cacace, J. E., & Mazza, G. (2003). Mass transfer process during extraction of phenolic compounds from milled berries. Journal of Food Engineering, 59(4), 379–389.
13. CGIAR Research Program on Livestock. (2021). Managing agrosilvopastoral systems: promoting xerophytic medicinal and aromatic

shrub species *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.: excellent medicinal benefits but classified as a toxic herb.

14. Chávez-González, M. L., Sepúlveda, L., Verma, D. K., Luna-García, H. A., Rodríguez-Durán, L. V., Ilina, A., & Aguilar, C. N. (2020). Conventional and emerging extraction processes of flavonoids. Processes, 8(4), 434.
15. Chen, S., Wang, X., Cheng, Y., Gao, H., & Chen, X. (2023). A review of classification, biosynthesis, biological activities and potential applications of flavonoids. Molecules, 28(13), 4982.
16. Čujić, N., Šavikin, K., Janković, T., Pljevljakušić, D., Zdunić, G., & Ibrić, S. (2016). Optimization of polyphenols extraction from dried chokeberry using maceration as traditional technique. Food Chemistry, 194, 135–142.
17. da Silva, A. P., et al. (2026). Role of flavonoids and their potential application in health. In Natural products.
18. Dias, M. C., Pinto, D. C. G. A., & Silva, A. M. S. (2021). Plant flavonoids: Chemical characteristics and biological activity. Molecules, 26(17), 5377.
19. Dommée, B., Denelle, N., & Rioux, J.-A. (1984). Proportions des sexes dans deux populations françaises de Thymelaea hirsuta. Bulletin de la Société Botanique de France, 131(3), 201–205.
20. Grasel, F. dos S., Ferrão, M. F., & Wolf, C. R. (2016). Development of methodology for identification of the nature of the polyphenolic extracts by FTIR associated with multivariate analysis. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy.
21. Handa, S. S., Khanuja, S. P. S., Longo, G., & Rakesh, D. D. (2008). Extraction technologies for medicinal and aromatic plants. ICS-UNIDO.
22. Harborne J b.(1998). Phytochemical Methods. A Guide To Modern
23. Techniques of Plants Analysis. THIRD EDITION, SPRINGER NETHERLANDS, 302p
24. Hussein, S. R., Marzouk, M. M., Ibrahim, L. F., Kawashty, S. A., & Saleh, N. A. M. (2011). Flavonoids of *Zygophyllum album (L.)*.f. and *Zygophyllum simplex* L. (Zygophyllaceae). Biochemical Systematics and Ecology, 39(4–6), 778–780.

25. Kharbach, M., Ezzat, S. M., Merghany, R. M., Berkiks, I., & El Jemli, M. (2021). Thymelaea genus: Ethnopharmacology, chemodiversity, and bioactivities. South African Journal of Botany, 142, 175–192.
26. Liazid, A., Palma, M., & Barroso, C. G. (2014).Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from grapes.Analytica Chimica Acta, 806, 31–37.
27. Mahmud, A. R., Ema, T. I., Siddiquee, M. F. R., Shahriar, A., Ahmed, H., & others. (2023). Natural flavonols: actions, mechanisms, and potential therapeutic utility for various diseases. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 12(1), 47.
28. Martini, A. N., & Papafotiou, M. (2025). In vitro germination of *Thymelaea hirsuta* and Thymelaea tartonraira. Seeds, 4(3), 31.
29. Medila, I., Adamou, A., Arhab, R., & Hessini, K. (2015). Nutritional specificities of some halophytes. Livestock Research for Rural Development, 27.(3)
30. Morrison, R. T., Boyd, R. N., & Bhattacharjee, S. K. (2010). Organic chemistry (7th ed.). Pearson.
31. Otsuki, K., & Li, W. (2023). Tigliane and daphnane diterpenoids from Thymelaeaceae family. Journal of Natural Medicines, 77, 625–643.
32. Poljšak, M., & Tomažič, B. (2021). Industrial hemp: Food and nutraceutical applications.
33. Pollard, C. L. (1900–1902). The families of flowering plants. The Plant World Company
34. Sereme, A., Millogo-Rasolodimby, J., Guinko, S., & Nacro, M. (2008). Propriétés thérapeutiques des plantes à tanins du Burkina Faso. Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines, 15, 41–49.
35. Shawky, E. M., Gabr, N. M., Elgindi, M. R., & Mekky, R. H. (2019). A comprehensive review on genus Zygophyllum. Journal of Advanced Pharmacy Research, 3(1), 1–16.
36. Singleton, V. L., & Singleton, K. (1977). Total phenol analysis. American Journal of Enology and Viticulture, 28(1), 49–55
37. Spigno, G., Tramelli, L., & De Faveri, D. M. (2007).Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. Journal of Food Engineering, 81(1), 200–208.

38. Stanojević, L. P., Stanković, M. Z., Cakić, M. D., Nikolić, V. D., Nikolić, L. B., & Ristić, D. P. (2009). The effect of the operation conditions and the extraction techniques on the yield, kinetics and composition of methanol extracts of Hieracium pilosella L. Hemijska Industrija, 63(2), 79–86.

39. Tien, C. (2012). Principles of filtration. Elsevier.

40. Trease G E. Evans W C. (1989). Pharmacognosy. 11th Edition, BAILLIER TINDALL, LONDON, 45-50.

41. Touaibia, L., & Dzanouni, S. (2020). Enquête ethnopharmacologique. Université Saad Dahleb – Blida.

42. Turkoglu, A., Duru, M. E., Mercan, N., Kivrak, I., & Gezer, K. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of Laetiporus sulphureus. Food Chemistry, 101(1), 267–273.

43. Xue, J. C., Yuan, S., Meng, H., Hou, X. T., Li, J., Zhang, H. M., Chen, L. L., Zhang, C. H., & Zhang, Q. G. (2023). Flavonoid herbal natural products in ulcerative colitis. Biomedicine & Pharmacotherapy, 158, 114086.

44. Yusrafil, Y., Sapiun, Z., Slamet, N. S., Mohamed, F., & others. (2023). Anti-inflammatory activities of flavonoids. ADMET and DMPK, 11(3), 331–359.

45. Zaa, C. A., Marcelo, Á. J., An, Z., Medina-Franco, J. L., & Velasco-Velázquez, M. A. (2023). Anthocyanins: Molecular aspects on their neuroprotective activity. Biomolecules, 13(11), 1598.

46. Zhang, Y., Cai, P., Cheng, G., & Zhang, Y. (2022). A brief review of phenolic compounds identified from plants: Their extraction, analysis, and biological activity. Natural Product Communications, 17(1), 1–14.

المواقع

Tela Botanica. (2019). Thymelaea hirsuta. https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-68053-illustrations

Royal Botanic Gardens, Kew. (n.d.). Zygophyllum album. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:873588-1

EPPO. (n.d.). Thymelaea hirsuta. https://gd.eppo.int/taxon/THBHI

الملحق

ئرية الديمقراطية الشعبية

لي والبحث العلمي

مه لخضر بالوادي

رلاتية لجامعة الوادي

الكلية/ المعهد :علوم الطبيعة و الحياة

القسم: بيولوجيا الخلوية و الجزئية

المستوى و التخصص : 2 ماستر و تنوع بيئي و فيزيولوجيا النبات

مذكرة التخرج لنيل شهادة جامعية – مشروع مؤسسة اقتصادية

عنوان المشروع:

تونر للوجه مرطب و ملطف و مهدئ للبشرة و مضادة للاكسدة

الاسم التجاري للمؤسسة

feiya

شعار المؤسسة

مقدمة في اطار الحصول على شهادة مؤسسة اقتصادية(مصغرة) في اطار القرار الوزاري 1275

المعدل و المتمم بالقرار الوزاري 008 المؤرخ في 23 فيفري 2025

الفهرس

أولا: فريق العمل والإشراف

1- فريق العمل

2- فريق الإشراف

ثانيا: تعريف المشروع

1. تحديد النشاط
2. قطاع النشاط
3. رمز النشاط

ثالثا: وصف فكرة المشروع

1. ما هي منتجاتي / خدماتي
2. من سيشتري منتجاتي/ خدماتي
3. أين سيقام مشروعي وكيف ستصل منتجاتي/خدماتي للزبائن
4. كيف سيتشغل مشروعي
5. مبررات اختيار فكرة مشروعي

رابعا: دراسة السوق

1. **طبيعة وحجم المنافسة:** من هم المنافسون المباشرون وغير المباشرون؟
2. حجم السوق المستهدف والمحتمل
3. **تحليل SWOT:** نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لمشروعي
4. نموذج العمل التجاري BMC لمشروعي

خامسا: الدراسة التقنية

1. احتياجات المشروع من الموارد البشرية: (ما هي الاحتياجات من الموظفين؟)
2. موقع إقامة مشروعي ومبررات اختياره: أين سيكون موقع مشروعي؟

سادسا: تقدير تكاليف و إيرادات مشروعي

1 - تقدير تكاليف مشروعي

1.1 تقدير المبلغ الإجمالي للاستثمار في مشروعي

2.1 تقدير مشتريات مشروعي من المواد الأولية في مشروعي

3.1 تقدير تكاليف اليد العاملة في مشروعي

4 .1 تقدير التكاليف المشتركة لمشروعي

5 .1 تقدير تكاليف اهتلاك الاستثمارات لمشروعي

2- تقدير إيرادات مشروعي

1.2 تقدير حجم المبيعات السنوية لمشروعي

2 .2 حساب النتيجة السنوية لمشروعي

اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة
NCCFIUE

أولا: فريق العمل والإشراف

1-فريق العمل

فريق المشروع	التخصص	الكلية/ المعهد	الخبرة/ الكفاءة في مجال المشروع
الطالب:قدار حميدة	تنوع بيئي و فيزيولوجيا النبات	علوم الطبيعة و الحياة	معرفة بالمستخلصات النباتية والمنتجات الطبيعية والعناية بالبشرة ليسانس فيزولوجي
الطالب:حميدي خولة	تنوع بيئي و فيزيولوجيا النبات	علوم الطبيعة و الحياة	معرفة بالمستخلصات النباتية والمنتجات الطبيعية والعناية بالبشرة ليسانس فيزيولوجي

2-فريق الإشراف

المشرف	التخصص	الكلية
المشرف الرئيسي : قادري منيرة	فيزيولوجيا النبات	علوم الطبيعة و الحياة

ثانيا: تعريف المشروع: يكون النشاط وفقا للمدونات التي تحدد قائمة الأنشطة لكل هيئة تسجيل (المركز الوطني للسجل التجاري، الفلاحة، الصناعة التقليدية والحرف)؛

تحديد النشاط	قطاع النشاط	رمز النشاط(وفق مدونة الأنشطة للمركز الوطني للسجل التجاري cnrc)
انتاج و صناعة	تصنيع منتجات التجميل و منتجات النظافة الشخصية	104213

❖ في حالة نشاط مقنن، أو نشاط يحتاج *إلى* اعتمادات او تراخيص خاصة، يجب ذكرها وذكر الجهة المانحة لها

ثالثا: وصف فكرة المشروع:

ما هي منتجاتي أو خدماتي:

إنتاج وتسويق تونر للعناية بالوجه يعتمد على مستخلصات نباتية ، يتميز بخواص تهدئة البشرة و ترطيب الجلد و تقليل التهيج والاحمرار و حماية البشرة من الأكسدة والعوامل الخارجية مرطبة وملطفة ومضادة للأكسدة، ويُستخدم ضمن روتين العناية بالبشرة للمساعدة على إنعاش البشرة وتهدئتها وتحسين مظهرها، كما يعتمد المشروع على تقديم منتج مناسب للاستخدام اليومي وموجه لمختلف أنواع البشرة خاصة البشرة الحساسة مع إمكانية تطوير منتجات تجميل أخرى مستقبلًا.

من سيشتري منتجاتي/ خدماتي:

الفئة المستهدفة:

النساء من مختلف الأعمار

طالبات الجامعات و نساء العاملات

الأشخاص المهتمون بالعناية الطبيعية بالبشرة

أصحاب البشرة الحساسة والجافة

كما يستهدف المشروع:

محلات مواد التجميل

الصيدليات

متاجر المنتجات الطبيعية

أين سيقام مشروعي وكيف تصل منتجاتي / خدماتي للزبائن :(بين مكان إقامة مشروعك و طرق التواصل مع زبائنك)

سيتم إنجاز المشروع في مخبر أو ورشة صغيرة مخصصة لتحضير مستحضرات التجميل الطبيعية وفق شروط النظافة والسلامة الصحية و التي سيكون موقعها بولاية المغير بالتحديد بمدينة جامعة ، وذلك لتوفر بيئة مناسبة لإنجاز المشروع وسهولة متابعة الجوانب العلمية والتقنية وتوفر العقار المناسب للمشروعنا.

سيتم تسويق المنتج محليًا داخل الولاية والولايات المجاورة، مع الاعتماد على:

مواقع التواصل الاجتماعي للتعريف بالمنتج.

البيع المباشر للصيدليات ومحلات مواد التجميل.

المشاركة في المعارض والأسواق المحلية.

التوصيل حسب الطلب للزبائن.

طرق التسويق والتوزيع:

البيع المباشر

التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي

التوصيل المحلي

التعامل مع محلات التجميل والصيدليات

كيف سيشتغل مشروعي :

سيتم تقسيم المهام بين أعضاء الفريق كما يلي:

المسؤول عن تحضير المستخلصات النباتية

المسؤول عن إنتاج وتركيب التونر

المسؤول عن مراقبة الجودة

المسؤول عن التغليف والتعبئة المنتج

المسؤول عن التسويق الإلكتروني و دعاية للمنتج

وسيتم العمل وفق خطوات مخبرية دقيقة لضمان جودة المنتج وسلامته.

مبررات اختيار فكرة مشروعي:

تم اختيار فكرة المشروع للأسباب التالية:

ارتفاع الطلب على المنتجات التي تحتوي على مستخلصات الطبيعية للعناية بالبشرة

انتشار مشاكل البشرة الناتجة عن ارتفاع دراجات الحرارة التي تعمل على تاكسد و تلف البشرة

احتواء المواد الأولية الطبيعية على فعالية و تاثير امان على البشرة

انخفاض تكاليف الإنتاج مقارنة بالمشاريع الصناعية الكبرى

توافق المشروع مع تخصص تنوع بيئي وفيزيولوجيا النبات

إمكانية تطوير المشروع مستقبلًا إلى علامة تجارية محلية

رابعا: دراسة السوق

1. **طبيعة وشدة المنافسة:** من هم المنافسون المباشرون وغير المباشرون؟

المنافسون	طبيعة المنافسة		شدة المنافسة		
	مباشرة	غير مباشرة	قوية	متوسطة	ضعيفة

المنتجات الطبيعية المحلية	✓		✓		
العلامات التجارية العالمية لمستحضرات التجميل		✓			✓
العلامات التجارية المحلية للمستحضرات التجميل	✓			✓	

أذكر استراتيجيات مؤسستك في التعامل مع منافسيها:

تعتمد المؤسسة على مجموعة من الاستراتيجيات من أجل تحقيق التميز والمنافسة في سوق مستحضرات التجميل و عناية بالبشرة ، وتتمثل فيما يلي:

تقديم منتج طبيعي وآمن خالٍ من المواد الكيميائية الضارة.

الاعتماد على مكونات نباتية ذات خصائص مهدئة ومضادة للأكسدة.

توفير المنتج بسعر مناسب مقارنة بالمنتجات المستوردة.

التركيز على جودة المنتج والنظافة أثناء التحضير والتعبئة.

استخدام التسويق الإلكتروني عبر مواقع التواصل الاجتماعي للتعريف بالمنتج.

بناء ثقة الزبائن من خلال تقديم منتج فعال ومناسب للبشرة لمختلف أنواع البشرة.

2. **حجم السوق المستهدف والمحتمل:**

- **حجم السوق المستهدف:**
- يمثل السوق المستهدف الفئة التي سيتم توجيه المنتج إليها مباشرة، وتشمل:
- النساء والفتيات من مختلف الفئات العمرية المهتمات بالعناية بالبشرة.
- طالبات الجامعات والشابات و نساء عاملات.
- الأشخاص ذوو البشرة الحساسة والجافة.
- الزبائن الباحثون عن منتجات تحتوي مواد طبيعية وآمنة.
- ويتواجد السوق المستهدف أساسًا في:
- ولاية المغير.
- الولايات المجاورة.

- مواقع التواصل الاجتماعي والأسواق المحلية.
- ويتميز هذا السوق بتزايد الاهتمام بالمنتجات التي تحتوي على مواد طبيعية ومستحضرات العناية بالبشرة ذات المكونات الآمنة
- **حجم السوق المحتمل:**
- يشمل السوق المحتمل جميع الأفراد والمؤسسات الذين قد يحتاجون *إلى* منتجات العناية الطبيعية بالبشرة مستقبلًا، ومنهم:
- محلات مستحضرات التجميل.
- الصيدليات.
- متاجر المنتجات الطبيعية.
- النساء من مختلف الفئات العمرية.
- ويزداد الطلب على هذا النوع من المنتجات بسبب:
- ارتفاع الوعي بأهمية العناية بالبشرة.
- تجنب المنتجات الكيميائية القوية.
- انتشار ثقافة المنتجات الطبيعية.
- سهولة الوصول *إلى* الزبائن عبر التسويق الرقمي.

3. **تحليل SWOT:** نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لمشروعي:

- **نقاط القوة:** كل العناصر (داخل المؤسسة) التي تشكل مصدر قوة لمشروعي (قد تكون: مهارات خاصة، موارد بشرية، موارد مادية، .....)
- **نقاط الضعف:** كل العناصر (داخل المؤسسة) التي تشكل نقطة ضعف أو تقف عائقا امام مشروعي حاليا أو مستقبليا
- **الفرص:** كل العناصر الخارجية التي لها أثر إيجابي على تنفيذ مشروعي أو تطوره في المستقبل
- **التهديدات:** كل العناصر الخارجية التي لها أثر سلبي على تنفيذ مشروعي أو تطوره في المستقبل

اللجنة الوطنية التسييقية لمتابعة
NCCFIUE

جدول تحليل SWOT

SWOT	عوامل تساعد في تحقيق الأهداف	عوامل تعطل تحقيق الأهداف
عوامل داخلية	**نقاط القوة** Strengths 1. منتج يحتوي على مواد طبيعية آمن وملائم لجميع أنواع البشرة 2. توافق المشروع مع التخصص العلمي للفريق **3.** انخفاض تكلفة المواد الأولية وسهولة توفرها	**نقاط الضعف** Weaknesses 1. محدودية رأس المال في بداية المشروع 2. نقص الخبرة التجارية والتسويقية 3. ضعف القدرة على المنافسة مع العلامات التجارية الكبرى
عوامل خارجية	**الفرص** Opportunities 1. تزايد الطلب على مستحضرات التجميل الطبيعية 2. انتشار التسويق الإلكتروني وسهولة الوصول للزبائن 3. إمكانية توسيع المشروع مستقبلاً وإضافة منتجات جديدة	**التهديدات** Threats 1. المنافسة القوية من المنتجات المستوردة 2. تغير أسعار المواد الأولية والتغليف 3. تغير أذواق المستهلكين ومتطلبات السوق

اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة
NCCFIUE

4. نموذج العمل التجاري BMC لمشروعي:

<table>
<tr>
<td rowspan="2">العملاء
النساء والفتيات من مختلف الاعمار
طالبات الجامعات ونساء العملات
أصحاب البشرة الحساسة
المهتمون بالمنتجات الطبيعية
محلات مواد التجميل
الصيدليات</td>
<td>العلاقة مع العملاء
التواصل عبر مواقع التواصل الاجتماعي
الرد على استفسارات الزبائن
تقديم نصائح حول استعمال المنتج
بناء ثقة الزبائن من خلال الجودة
متابعة آراء العملاء لتحسين المنتج</td>
<td rowspan="2">القيمة المقترحة
تونر طبيعي وآمن للبشرة
منتج ملطف ومهدئ و مرطب
للجميع أنواع للبشرة
ذو خصائص مضادة للأكسدة
سعر مناسب مقارنة بالمنتجات المستوردة
مكونات طبيعية ذات جودة جيدة
منتج محلي يلبي احتياجات المستهلك</td>
<td>الأنشطة الرئيسية
تحضير المستخلصات النباتية
تصنيع التونر
مراقبة الجودة
تعبئة وتغليف المنتج
التسويق الإلكتروني
تطوير منتجات جديدة للعناية بالبشرة</td>
<td rowspan="2">الشركاء الرئيسيون
مورّدو المواد الأولية الطبيعية
مورّدو القوارير ومواد التغليف
محلات مستحضرات التجميل
الصيدليات
منصات التسويق الإلكتروني</td>
</tr>
<tr>
<td>قنوات توزيع
البيع المباشر
صفحات التواصل الاجتماعي
التوصيل المحلي
محلات مستحضرات التجميل
الصيدليات</td>
<td>الموارد الرئيسية
المواد الأولية الطبيعية
المعدات المخبرية البسيطة
القوارير ومواد التغليف
مهارات الفريق العلمية
وسائل التسويق الإلكتروني</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">الإيرادات
مبيعات التونر الطبيعي
التوزيع لمحلات التجميل
الطلبات الإلكترونية
التوسع مستقبلاً بمنتجات عناية أخرى بالبشرة</td>
<td colspan="3">التكاليف
شراء المواد الأولية
تكاليف التغليف والتعبئة
مصاريف التسويق
تكاليف النقل والتوصيل
مصاريف الكهرباء والماء و معدات التحضير والإنتاج</td>
</tr>
</table>

اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة
NCCFIUE

خامسا: الدراسة التقنية

1. **احتياجات المشروع من الموارد البشرية:** حدد بدقة احتياجات مشروعك من الموارد البشرية

طبيعة المستخدمين	العدد	الكفاءات / الشهادات
المسير	0	
الإطارات (مهندسين، رؤساء المصالح، المكلفين بالتسويق ، رؤساء الورشات...إلخ.)	0	
عمال التحكم (المكلفين بالمخزن، السكريتاريا...إلخ.)	0	
عمال التنفيذ (السائق، الحارس، عامل النظافة...إلخ.)	0	

2. **اختيار موقع إقامة المشروع : أين سيكون موقع المشروع ومبررات اختياره ؟** (قدم المبررات اللازمة لاختيار موقع المشروع)

سيكون موقع مشروعي بمدينة جامعة ولاية المغير اختير هذا المكان لتوفر العقار المناسب الذي يوافق جميع الشروط المطلوبة لعملي من ناحية المساحة و تهيئة المحل قريب من منطقة سكاني

اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة
NCCFIUE

سادسا: تقدير تكاليف و إيرادات المشروع

1 - تقدير تكاليف المشروع

1.1 تقدير المبلغ الإجمالي للاستثمار: (تكلفة المشروع)

البيان	المبلغ (دج)
آلات ومعدات الإنتاج	1500000,00
تهيئة المحل	500000.00
الأصول البيولوجية (الحيوانات- الأشجار...)	0
العتاد المتنقل	0
العتاد المكتبي	217000,00
عتاد الإعلام الآلي	159300,00
عتاد السمعي البصري	0
عتاد الاتصالات	0
تركيب التجهيزات	0
المصاريف العامة المتعلقة بالإنشاء	250000.00
رأس المال العامل (المادة الأولية)	130000,00
المبلغ الإجمالي للاستثمار (تكلفة المشروع)	

اللجنة الوطنية التنسيقية لمتابعة
NCCFIUE

2.1 تقدير مشتريات المشروع من المواد الأولية

قائمة المواد الاولية		السنة 1	السنة 2	السنة 3
المادة الاولية 1: زيت الغلسرين النباتي	الكمية المشترات	10,5لتر	17,5 لتر	24.5 لتر
	سعر الوحدة	1 لتر	1 لتر	1 لتر
	تكلفة شراء المادة الاولية 1	8000,00	14875,00	20825,00
المادة الاولية 2: نبات المثان	الكمية المشترات	15 كلغ	25 كلغ	35 كلغ
	سعر الوحدة	1 كلغ	1 كلغ	1 كلغ
	مبلغ المادة الاولية 2	7500,00	12500,00	17500,00
المادة الاولية 3:	الكمية المشترات	2,25 لتر	3.75 لتر	5.25 لتر

المادة الحافظة	سعر الوحدة	100مل 700,00	100مل 700,00	100مل 700,00
	تكلفة شراء المادة الاولية 3	2250.00	3750.00	5250.00

قائمة المواد الاولية		السنة 1	السنة 2	السنة 3
المادة الاولية 1: ماء الخزمى	الكمية المشترات	30لتر	50لتر	70لتر
	سعر الوحدة	1 لتر	1لتر	1 لتر
	تكلفة شراء المادة الاولية 1	2100,00	3500.00	4900.00
المادة الاولية 2: ماء المقطر	الكمية المشترات	225 لتر	375 لتر	525 لتر
	سعر الوحدة	5 لتر	5 لتر	5لتر
	مبلغ المادة الاولية 2	900.00	1500.00	2100.00
المادة الاولية 3: صمغ الزنثان	الكمية المشترات	750 غرام	1250 غرام	1750 غرام
	سعر الوحدة	1كلغ 700.00	1كلغ 700.00	1كلغ 700.00
	تكلفة شراء المادة الاولية 3	425.00	750.00	1000.00
إجمالي مبالغ المشتريات من المواد الاولية		21175.00	36695.00	51575.00

3.1 – تقدير تكاليف اليد العاملة

تسمية المنصب	عدد العمال			قيمة الاجر		
	السنة 1	السنة 2	السنة 3	السنة 1	السنة 2	السنة 3
المسير/ أو المسيرون	0	0	0	0	0	0
الإطارات (مهندسين، رؤساء المصالح، المكلفين بالتسويق ، رؤساء الورشات...إلخ.)	0	0	0	0	0	0
عمال التحكم (المكلفين بالمخزن، السكريتاريا...إلخ.)	0	0	0	0	0	0
عمال التنفيذ (السائق، الحارس، عامل النظافة...إلخ.)	0	0	0	0	0	0

- ينبغي ان لا يقل الاجر الشهري الصافي عن الحد الأدنى المضمون

4.1 تقدير التكاليف الخارجية للمشروع

البيان	السنة 01	السنة 02	السنة 03
مصاريف الكهرباء /الغاز /الماء	44000.00	55000.00	67000.00
تكاليف الصيانة و التصليح	34000.00	51000.00	56000.00
تكاليف الايجار	240000.00	300000.00	320000.00
مصاريف تامين العتاد و المعدات	15000.00	25000.00	30000.00
مصاريف التسويق (الدعاية والإشهار)	10000.00	15000.00	25000.00
تكاليف التكوين والتدريب	0	0	0
مصاريف عامة (أعباء خارجية) أخرى	15000.00	25000.00	35000.00
المجموع	35800.00	47100.00	53300.00

1. 5 تقدير تكاليف اهتلاك الاستثمارات

البيان	مدة الاهتلاك (بالسنوات)	قسط الاهتلاك السنوي (دج)
آلات ومعدات الإنتاج	5 سنوات	54400.00
العتاد المتنقل		
العتاد المكتبي	5 سنوات	22000.00
عتاد الإعلام الآلي	5 سنوات	12000.00
عتاد السمعي البصري		
عتاد الاتصالات	5 سنوات	3000.00
.....		
المبلغ الإجمالي		100000.00

- يطبق الاهتلاك الخطي (تحدد مدة الاهتلاك وفقا لقرار وزارة المالية المؤرخ في 14 أفريل 2025 المعدل والمتمم للقرار الصادر بتاريخ 25 فيفري 2024 الذي يحدد مدة اهتلاك التثبيتات المطبقة لتحديد النتيجة الجبائية – الجريدة الرسمية عدد 29 لسنة 2025)

3-تقدير إيرادات المشروع

1.3 تقدير حجم المبيعات السنوية

البيان		السنة 1	السنة 2	السنة 3
المنتج / الخدمة 1:	الكمية المباعة	1500	2500	3500
تونر	سعر الوحدة	1000.00	1000.00	1000.00
	قيمة مبيعات المنتج 1	1500000.00	2500000.00	3500000.00
إجمالي المبيعات				

3. 2 حساب النتيجة السنوية

البيان	السنة 01	السنة 02	السنة 03
رقم الأعمال (المبيعات) ... (1)	1500000.00	2500000.00	3500000.00
المشتريات المستهلكة ... (2)	26500.00	40000.00	55000.00
الأعباء الخارجية ... (3)	250000.00	350000.00	40000.00
القيمة المضافة ... (4)= (1)-(2)-(3)	1220000.00	2110000.00	3000000.00
الأجور و الأعباء الاجتماعية ...(5)	0	0	0
إجمالي فائض الاستغلال ... (6) = (4)-(5)	1220000.00	2110000.00	3000000.00
الإهتلاكات و المؤونات....(7)	100000.00	100000.00	100000.00
ناتج الاستغلال..... (8) = (6) - (7)	1120000.00	2010000.00	2900000.00
الضرائب على الشركات/ IFU .... (9)	0	0	0
صافي الدخل ..... (10) = (8) - (9)	1120000.00	2010000.00	2900000.00
تطوررقم الأعمال	**1120000.00**	**2010000.00**	**2900000.00**

خاتمة:

القيمة المضافة المتوقعة للمشروع على الاقتصاد المحلي والوطني

يُتوقع أن يساهم مشروع إنتاج التونر الطبيعي في خلق قيمة اقتصادية واجتماعية معتبرة من خلال ، تثمين الموارد المحلية، تقليل الاعتماد على المنتجات المستوردة، ودعم نمو قطاع الصناعات التجميلية الوطنية، مما يعزز التنمية الاقتصادية المحلية والوطنية على حد سواء.