مجلة العلوم
الأساسية و التطبيقية

DOI:https://doi.org/10.36602/jsba.2026.21.59

الكشف الفيتو كيميائي عن بعض المركبات الفعالة والتقدير الكمي للفلافونيدات وعديد الفينول في بعض عينات العكبر الليبي

سامية محمد الكبير[1]
قسم علوم المختبرات الطبية/ كلية العلوم الصحية جامعة مصرات
عائشة مصطفى مليطان[2]
قسم الكيمياء/ كلية العلوم جامعة مصراتة
*Corresponding author: s.alkabir@sci.misuratau.edu.ly

تاريخ التقديم: 3-2-2026 تاريخ القبول: 30-3-2026 تاريخ النشر: 10-4-2026

المخلص: هدفت هذه الدراسة إلى إجراء مقارنة بين ثلاثة أنواع من العكبر (البروبوليس) -الطبيعي (الخام)، والمحلي (المعبأ والمصنع محلياً)، والتجاري(المستورد)- من حيث محتوى الفينولات الكلية، والفلافونيدات، ونسبة الرماد، والرطوبة، والأس الهيدروجيني .(pH) تم تقدير الفينولات الكلية باستخدام طريقة "فولين-سيوكالتو"، بينما تم تحديد كمية الفلافونيدات بطريقة "كلوريد الألومنيوم". وأظهرت النتائج تفوقاً ملحوظاً للعكبر المحلي، حيث سجل مستويات أعلى بكثير من الفينولات (91.57 مجم مكافئ حمض الغاليك/جم) والفلافونيدات (68.27 مجم مكافئ كيرسيتين/جم) مقارنة بالأنواع الأخرى. في المقابل، لم تظهر نتائج التحليل فروقاً ذات دلالة إحصائية ($p > 0.001$) في محتوى الرماد، أو الرطوبة، أو الأس الهيدروجيني بين العينات المختبرة. تؤكد هذه النتائج على القيمة العالية للعكبر المحلي كمركب غني بالمركبات النشطة بيولوجياً ذات الإمكانات العلاجية الواعدة.

الكلمات المفتاحية: العكبر، الفينولات، الفلافونيدات، صمغ النحل، المركبات النشطة بيولوجياً.

المقدمة

العكبر(Propolis) ، المعروف أيضًا باسم" صمغ النحل"، هو مادة راتنجية لزجة يجمعها نحل العسل (Apis mellifera) من مصادر نباتية مختلفة، مثل براعم الأشجار والأزهار ونسغ النباتات. يقوم النحل بمعالجة هذه المواد بخلطها مع إفرازات غدده اللعابية والإنزيمات، ويستخدمها بعد ذلك في بناء وصيانة خلايا النحل، حيث يعمل كمادة لاصقة لختم الشقوق، وتقوية الجدران، وتطهير الخلية وحمايتها من البكتيريا والفطريات والفيروسات والطفيليات [1]. هذه الخصائص الوقائية التي يمنحها العكبر للخلية هي نفسها التي جعلته محط اهتمام واسع في مجال الطب البديل والبحث العلمي.

يتكون العكبر كيميائيًا من خليط معقد يختلف تركيبه بشكل كبير اعتمادًا على المصدر الجغرافي والنباتي، ونوع النحل، والموسم. ومع ذلك، فإن المكونات الأساسية عادة ما تشمل:

- الراتنجات :(Resins) تشكل حوالي 50-70% من مكونات العكبر، وهي المصدر الرئيسي للمركبات الفينولية والفلافونويدات.
- الشمع :(Wax) حوالي 20-30%.
- الزيوت العطرية :(Essential oils) حوالي 5-10%.
- حبوب اللقاح :(Pollen) حوالي 5%
- المكونات الأخرى :مثل المعادن، الفيتامينات، والسكريات، والتي تشكل حوالي 1-2% [2]

تُعزى معظم الفوائد الصحية والبيولوجية للعكبر إلى محتواه الغني من المركبات النشطة بيولوجيًا، وأبرزها البوليفينول (Polyphenols) والفلافونويدات .(Flavonoids) هذه المركبات مسؤولة عن خصائصه المضادة للأكسدة، المضادة للالتهابات، المضادة للميكروبات (البكتيريا، الفيروسات، الفطريات)، المضادة للسرطان، والمعدلة للمناعة. نتيجة لهذه الخصائص المتعددة، يُستخدم العكبر في صناعات الأدوية، مستحضرات التجميل، والمكملات الغذائية **[3].**

نظرًا لتركيب العكبر الكيميائي المعقد وفوائده الصحية الواسعة، أُجريت العديد من الدراسات لتقييم جودته وخصائصه. تركز هذه الدراسات غالبًا على التحليل الكيميائي، لتحديد المركبات النشطة بيولوجيًا وتوحيد المقاييس؛ النشاط البيولوجي، لتقييم فعاليته ضد الأمراض المختلفة؛ تأثير المصدر الجغرافي والنباتي، لفهم كيفية تأثير هذه العوامل على تركيب وفعالية العكبر.

أكدت العديد من الدراسات أن التركيب الكيميائي للعكبر يختلف بشكل كبير تبعًا لمصدره الجغرافي والنباتي. على سبيل المثال، يختلف العكبر المستخلص من المناطق المعتدلة عن نظيره من المناطق الاستوائية. فقد أظهرت دراسة بانكوفا وزملاؤها أن العكبر الأوروبي يتميز بغناه بالفلافونويدات وإسترات حمض الكافيك (حمض هيدروكسي سينامك)، بينما يحتوي غالبا العكبر البرازيلي على مركبات برينيلية (Prenylated compounds) ومركبات أخرى مميزة من نباتات محددة مثل Baccharis dracunculifolia.هذا التنوع يؤثر بشكل مباشر على النشاط البيولوجي للعكبر[4]. أكدت سفورسين وزملاؤها أن التركيب الكيميائي للعكبر هو المحدد الأساسي لخصائصه البيولوجية، مما يبرز أهمية تحديد مصدر العكبر والنباتات الأصلية لتقييم جودته وفعاليته [5].

يُعد محتوى البوليفينول والفلافونويدات مؤشرًا حيويًا لجودة العكبر وفعاليته. فقد أبرز هوانغ وزملاؤه في مراجعتهم الشاملة الدور المحوري للفلافونويدات والبوليفينول في الخصائص المضادة للأكسدة والميكروبات للعكبر، مشيرين إلى أن المستويات الأعلى من هذه المركبات ترتبط بفعالية بيولوجية أفضل [6]. كما أظهرت دراسة كوريك-غوريكا وزملاؤها أن النشاط المضاد للأكسدة للعكبر يرتبط ارتباطًا وثيقًا بمحتواه من الفلافونويدات والمركبات الفينولية الكلية. وقد أشارت دراساتهم إلى وجود تباين كبير في تركيز هذه المركبات حتى بين أنواع العكبر من نفس المنطقة الجغرافية ولكن من مصادر نباتية مختلفة [7].

تؤثر عمليات المعالجة والتصنيع، مثل الاستخلاص والتنقية، على التركيب الكيميائي النهائي للعكبر التجاري. قام مارغوان وزملاؤه بتقييم جودة أنواع مختلفة من العكبر التجاري، وأشاروا إلى أن طرق الاستخلاص المستخدمة يمكن أن تؤثر على تركيز المركبات الفينولية والفلافونويدات، مما قد يفسر الاختلافات الملاحظة بين العكبر الخام والمنتجات التجارية. هذا يدعم فكرة أن العكبر

التجاري قد يفقد بعضًا من مركباته النشطة خلال عمليات التصنيع [8]. وبالمثل، وجد ألميدا وزملاؤه أن طرق الاستخلاص بالإيثانول كانت الأكثر فعالية في استخلاص المركبات النشطة مقارنة بالطرق المائية، ولكن حتى مع أفضل الطرق، يمكن أن يظل هناك تباين في التركيز اعتمادًا على كفاءة عملية الاستخلاص [2].

وأوضحت بعض الدراسات أهمية تحديد خصائص مثل الرماد والرطوبة والرقم الهيدروجيني pH؛ على الرغم من أن هذه الخصائص ليست هي المحددة للنشاط البيولوجي، إلا أنها تعطي مؤشرًا على نقاء العكبر وجودة حفظه.

توصي إرشادات منظمة الأغذية والزراعة (**Food and Agriculture Organization (FAO) Guidelines, 2009**) بحدود معينة للرماد والرطوبة في منتجات العسل ومشتقاته، بما في ذلك العكبر، لضمان الجودة والسلامة. يشير ارتفاع نسبة الرماد إلى وجود شوائب معدنية، بينما قد يؤثر ارتفاع الرطوبة على ثبات المنتج [9]. في دراسة بوبوفا وزملاؤها لمقارنة أنواع العكبر من مناطق مختلفة، وجدوا أن درجة الحموضة (pH) تميل لأن تكون حمضية، وهذا أمر طبيعي ويساهم في خصائص العكبر المضادة للميكروبات [10].

تُظهر هذه الدراسات السابقة التنوع الكبير في تركيب العكبر وفعاليته البيولوجية بناءً على عوامل متعددة، وتؤكد على أن محتوى البوليفينول والفلافونويدات هو مؤشر رئيسي لجودة العكبر. هذا التباين يسلط الضوء على أهمية الدراسات المقارنة لأنواع العكبر المختلفة، كما هو الحال في دراستنا، لفهم الفروقات في الجودة والفعالية بين المنتجات المتوفرة.

بناءً على ما سبق، هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة ثلاثة أنواع من العكبر (المحلي، التجاري، والطبيعي) من حيث محتواها من المركبات الفينولية الكلية والفلافونويدات، بالإضافة إلى تقييم بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأخرى. كما تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على الفروق المحتملة بين هذه الأنواع وتأثيرها على جودة وفعالية العكبر.

الجزء العملي

تم جمع عينات العكبر من مصادر متنوعة بمدينة مصراته، ليبيا، بما في ذلك العكبر التجاري (المستورد)، وعكبر خام من بعض المناحل بمنطقة الدافنية، إضافة إلى منتج عكبر من شركة إكليل الجبل. جُمعت المادة الخام من تنظيف ألواح وغطاء خلايا النحل والمسافات البينية بين الإطارات، وذلك لضمان احتواء العينات على تركيبة متنوعة وواقعية من العكبر المحلي والمعالج.

قُدرت الرطوبة عبر تجفيف 5غم من العينة في فرن عند 105°C حتى ثبات الوزن، وحساب نسبة المواد الصلبة الكلية [11]. قُدرت نسبة الرماد عن طريق حرق 5غم من العينة في بوثقة حرق عند 550 °C حتى ثبات الوزن [12]. تم قياس قيمة pH للعكبر الذائب باستخدام جهاز pH meter بعد معايرة الجهاز بمحاليل معيارية.

تحضير المستخلصات والاختبارات الكيميائية

تم أخذ 5 جم من كل عينة من مادة العكبر ونقعها في 100 مل من الماء المقطر المغلي مع التحريك المستمر لضمان الامتزاج الجيد للمركبات الفعالة. استمر النقع لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة، تلاها ترشيح المستخلص باستخدام مرشحات مناسبة للحصول على محلول واضح خالٍ من الشوائب [13]. استُخدم المستخلص الناتج في إجراء كافة التحليلات الكيميائية النوعية والكمية اللاحقة لتحديد المكونات الفعالة في العينات المختلفة.

الكشف النوعي عن المركبات الفعالة:

تم إجراء الكشف النوعي عن المركبات الفعالة في مستخلصات العكبر المائية باستخدام الطرق التالية:

• الفلافونويدات: تم الكشف عن الفلافونويدات بإضافة كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) إلى المستخلص بوجود الإيثانول، ثم الرج. يشير ظهور اللون الأصفر إلى وجود الفلافونويدات [14].

• القلويدات :تم استخدام كاشف ماير .(Mayer's reagent) يدل تعكير المحلول على وجود القلويدات(

• السكريات (الكربوهيدرات): تم الكشف عن السكريات المختزلة بإضافة محاليل فهلنج (Fehling's solutions) وتسخين العينة. يشير تكون راسب أحمر طوبي إلى وجود السكريات المختزلة.

• التانينات: تم الكشف عن التانينات بإضافة قطرات من خلات الرصاص (Lead acetate) إلى المستخلص. يشير تكون الرواسب إلى وجود التانينات.

• الصابونين: تم إجراء اختبار الصابونين بالرج بقوة للمستخلص. يشير تكون رغوة ثابتة إلى وجود الصابونين.

• البوليفينولات: تم الكشف عن مركبات الفينولات بإضافة الأسيتون ثم كلوريد الحديديك ($FeCl_3$). يشير تشكل لون أزرق أو أخضر إلى وجود البوليفينولات [15].

الكشف الكمي

التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية

تم تقدير محتوى البوليفينول الكلي باستخدام كاشف فولين-سيوكالتو (Folin-Ciocalteu reagent) وفقًا للطريقة الشائعة[16]. تم التعبير عن النتائج بمكافئ حمض الغاليك (GAE) بوحدة ملجم/جم من العكبر

التقدير الكمي للفلافونويدات

تم تقدير محتوى الفلافونويدات الكلية باستخدام طريقة كلوريد الألومنيوم (Aluminum Chloride method) الشائعة [15] تم التعبير عن النتائج بمكافئ الكيرسيتين (Quercetin Equivalent, QE) بوحدة ملجم/جم من العكبر.

النتائج

أظهرت نتائج الكشف النوعي (جدول 1) وجود الفلافونويدات والصابونيات بتركيز أعلى في العكبر المحلي مقارنة بالأنواع الأخرى، مما يعزز تفوقه في المحتوى الفينولي والفلافونويدات. هذه النتائج تتفق مع التركيب الكيميائي المعروف للعكبر من مصادر محلية غنية بالمركبات النباتية النشطة، والتي تُسهم في فعاليته العلاجية.

جدول (1): يبين نتائج الكشف النوعي عن بعض المواد الفعالة لعينات العكبر

المواد الفعالة	العكبر المستورد (التجاري)	العكبر المحلي	العكبر الطبيعي
الفلافونويدات	+	++	+
القلويدات	-	-	-
السكريات	++	+	+
التانينات	+	+	+
الصابونيات	++	+	+
البوليفينول	+++	+	+

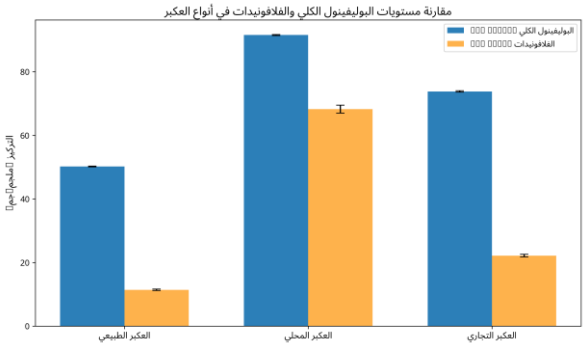
ملاحظة: (-) غياب، (+) تركيز منخفض، (++) تركيز متوسط، (+++) تركيز مرتفع.

التقدير الكمي للمركبات الفينولية والفلافونويدات

كشفت نتائج التحليل الكمي (الجدول 2) عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية بين أنواع العكبر الثلاثة في محتوى البوليفينول الكلي ($F=3056.73, p<0.001$) والفلافونويدات ($F=3056.73, p<0.001$). سجل العكبر المحلي أعلى مستويات من البوليفينول الكلي بمتوسط 91.57±0.17ملجم GAE/جم) والفلافونويدات بمتوسط 68.27±1.26ملجم QE/جم). في المقابل، سجل العكبر الطبيعي أدنى القيم، بينما احتل العكبر التجاري مرتبة متوسطة بينهما. (شكل 1)

جدول (2): متوسط محتوى المركبات الفينولية والفلافونويدات في أنواع العكبر المختلفة

نوع العكبر	البوليفينول الكلي (ملجم GAE/جم)	الانحراف المعياري	الفلافونويدات الكلية (ملجم QE/جم)	الانحراف المعياري
المحلي	91.57	0.17	68.27	1.26
التجاري	73.80	0.22	22.17	0.41
الطبيعي	50.20	0.14	11.40	0.22



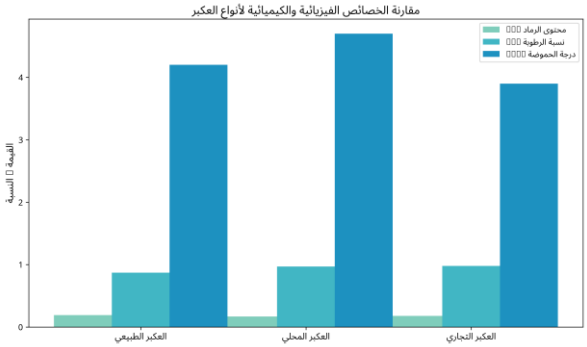
شكل (1) يوضح مقارنة مستويات البوليفينول الكلي والفلافونويدات في عينات العكبر

الخصائص الفيزيائية والكيميائية

أظهرت النتائج تقاربًا ملحوظًا في الخصائص الفيزيائية والكيميائية بين الأنواع الثلاثة (الجدول 3، شكل 2)، حيث تراوح محتوى الرماد بين 0.17% و0.19%، ونسبة الرطوبة بين 0.87% و0.98%، بينما تراوحت درجة الحموضة (pH) بين 3.9 و4.7.

جدول (3): مقارنة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات العكبر

الخاصية	العكبر المحلي	العكبر التجاري	العكبر الطبيعي
محتوى الرماد (%)	0.17	0.19	0.19
نسبة الرطوبة (%)	0.898	0.979	0.866
درجة الحموضة (pH)	4.7	3.9	4.2



شكل (2): مقارنة الخصائص الفيزيائية والكيميائية (محتوى الرماد، نسبة الرطوبة، درجة الحموضة) في عينات العكبر.

المناقشة

تؤكد نتائج هذه الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية في التركيب الكيميائي بين أنواع العكبر المختلفة، خاصة فيما يتعلق بمحتوى المركبات الفينولية الكلية والفلافونويدات. يُظهر العكبر المحلي تفوقًا ملحوظًا في هذه المركبات مقارنة بالعكبر التجاري والطبيعي. يُعزى هذا التفوق إلى عدة عوامل، منها المصدر النباتي والجغرافي الذي يجمع منه النحل العكبر، وطرق جمع ومعالجة العكبر [11]. تُعرف المركبات الفينولية والفلافونويدات بخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات والمضادة للميكروبات، مما يجعل العكبر الغني بها ذا قيمة علاجية وصحية عالية [12,17].

محتوى البولي فينول

سجل العكبر المحلي أعلى محتوى من البوليفينول، وهو ما يتوافق مع ورد في الأدبيات التي تشير إلى أن العكبر يُعد مصدرًا غنيًا بالمركبات الفينولية، وأن ارتفاع محتوى البوليفينولات يرتبط بزيادة النشاط المضاد للأكسدة والميكروبات. ويُعد البوليفينول من أهم المكوّنات النشطة حيويًا في العكبر، حيث تسهم مركبات مثل الفلافونويدات والأحماض الفينولية في العديد من فوائده الصحية بما في ذلك التأثيرات المضادة للأكسدة، والمضادة للالتهاب، والمضادة للسرطان [18].

محتوى الفلافونويدات

سجّل العكبر المحلي أعلى متوسط لمحتوى الفلافونويدات (68.27 ملجم/جرام). تُعد الفلافونويدات من أهم المركبات الفينولية في العكبر، وهي معروفة بخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات، إضافة إلى دورها في النشاط المضاد للميكروبات. لذلك، يمكن افتراض أن الارتفاع النسبي في محتوى الفلافونويدات في العكبر المحلي قد ينعكس في صورة فعالية علاجية أعلى مقارنة بالأنواع الأخرى، خاصة فيما يتعلق بالتأثيرات المضادة للأكسدة والالتهاب [3].

تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة أشارت إلى أن التركيب الكيميائي للعكبر يختلف بشكل كبير اعتمادًا على مصدره [4,6]. على سبيل المثال، أظهرت دراسة حفشجاني وزملاؤه على 12 مستخلصًا إيثانوليًا من العكبر الإيراني تبايناً واسعاً في محتوى البوليفينول والفلافونويدات في عينات العكبر الإيراني [19]، تقع قيم العكبر المحلي في دراستنا ضمن هذا النطاق، مما يؤكد التباين الطبيعي في تركيب العكبر ويعزز فكرة أن العكبر المحلي لدينا يتمتع بتركيز عالٍ من هذه المركبات النشطة بيولوجيًا مقارنة بالعديد من العينات الأخرى المدروسة عالميًا. كما أن طرق الاستخلاص يمكن أن تؤثر بشكل كبير على تركيز هذه المركبات النشطة [13]. في المقابل، كانت الخصائص الفيزيائية والكيميائية مثل محتوى الرماد، نسبة الرطوبة، ودرجة الحموضة متقاربة نسبيًا بين الأنواع الثلاثة. يشير هذا التقارب إلى أن هذه الخصائص قد لا تكون مؤشرًا حاسمًا للتمييز بين أنواع العكبر المختلفة أو لجودته البيولوجية بنفس القدر الذي تفعله المركبات الفينولية والفلافونويدات [8]. ومع ذلك، فإن هذه الخصائص مهمة لتقييم نقاء العكبر واستقراره، حيث يشير ارتفاع محتوى الرماد إلى وجود شوائب معدنية، بينما تؤثر نسبة الرطوبة على استقرار المنتج وقابليته لنمو الكائنات الدقيقة [9]. قيم الرماد والرطوبة ودرجة الحموضة في عيناتنا تتوافق مع المعايير المقبولة للعكبر، مما يشير إلى جودة جيدة ونقاء نسبي للعينات المدروسة.

محتوى الرماد

لم تظهر فروقات ملحوظة بين الأنواع الثلاثة، يشير ذلك إلى تشابه التركيب المعدني بين الأنواع المدروسة، ويدعم نتائج دراسات سابقة تؤكد أن نسبة الرماد ليست معيارًا حساسًا لتمييز جودة العكبر، وفي هذا السياق، وجد توزاني وزملاؤه عند دراسة عينات من العكبر المغربي أن محتوى الرماد يتفاوت بين العينات، معتبرين أن هذا المقياس يُستخدم بشكل أساسي للكشف عن الغش وضمان النقاء من الشوائب المعدنية، وليس كمؤشر رئيسي للفعالية الحيوية [12].

درجة الحموضة

وفيما يتعلق بدرجة الحموضة، لوحظ اختلاف طفيف بين الأنواع الثلاثة (الجدول 3)، حيث تندرج القيم المسجلة ضمن النطاق الطبيعي المتعارف عليه للعكبر، والذي يُعزى عادةً إلى وجود الأحماض العضوية؛ مما يساهم بشكل مباشر في استقرار المنتج ضد النمو البكتيري.

نسبة الرطوبة

جاءت نسب الرطوبة متقاربة بين العينات، حيث سجل العكبر التجاري النسبة الأعلى، بينما سجل العكبر الطبيعي النسبة الأقل (الجدول 3). ويعد انخفاض نسبة الرطوبة مؤشراً إيجابياً يعكس جودة حفظ عالية وقابلية أقل لنمو الميكروبات، مما يضمن استدامة الخصائص الحيوية للمنتج لفترات أطول. وتدعم هذه النتائج ما ذهب إليه مارغوان وزملاؤ من أن الخصائص الفيزيائية، رغم أهميتها في تقييم الاستقرار والنقاء، إلا أنها لا تغني عن التحليل الفينولي لتقييم الجودة الحقيقية والفعالية العلاجية [8].

تُبرز هذه الدراسة الأفضلية الكبيرة للعكبر المحلي من حيث محتواه من المركبات الفينولية والفلافونويدية، وهو ما يعزز قيمته العلاجية والتغذوية مقارنة بالأنواع الأخرى. كما تؤكد النتائج على الأهمية البالغة لتقييم العكبر بناءً على محتواه من المركبات النشطة بيولوجياً، وليس فقط على الخصائص الفيزيائية العامة. وتسلط الدراسة الضوء على القيمة المحتملة للعكبر المحلي كمصدر غني بالمركبات الفعالة ذات الأهمية الصحية، مما يستدعي توجيه المزيد من البحوث المستقبلية نحو تطبيقاته العلاجية المحتملة.

الاستنتاجات

خلصت هذه الدراسة إلى أن العكبر المحلي يمتلك مستويات أعلى من المركبات الفينولية الكلية والفلافونويدات مقارنة بالعكبر التجاري والطبيعي. هذه النتائج تؤكد على أن المصدر الجغرافي والنباتي للعكبر يلعب دورًا حاسمًا في تحديد تركيبته الكيميائية وفعاليته البيولوجية. يوصى بإجراء المزيد من الدراسات لتحديد المركبات النشطة المحددة في العكبر المحلي وتقييم فعاليتها البيولوجية بشكل أعمق.

المراجع

1. Ayad, A.S., Benchaabane, S., Daas, T., Smagghe, G. and Loucif-Ayad, W. (2025) 'Propolis stands out as a multifaceted natural product: Meta-analysis on its sources, bioactivities, applications, and future perspectives', *Life*, 15(5), p. 764. doi: 10.3390/life15050764.

2. Almeida, I.F., Fernandes, E., Lima, J.L.C. and Costa, P.C. (2018) 'Propolis: A review of its chemical composition, biological activities and therapeutic applications', *Natural Product Research*, 32(1), pp. 1–12. doi: 10.1080/00218839.2018.1528655.

3. Ahangari, Z., Naseri, M. and Vatandoost, F. (2018) 'Propolis: Chemical composition and its applications in endodontics', *Iranian Endodontic Journal*, 13(3), pp. 285–292. doi: 10.22037/iej.v13i3.20994.

4. Bankova, V., Christov, R. and Kujumgiev, A. (2000) 'Chemical composition and biological activity of propolis: A review', *Natural Product Reports*, 17(4), pp. 379–387. doi: 10.1039/A906801G.

5. Sforcin, J.M. and Bankova, V. (2021) 'Propolis: Is there a potential for the development of new drugs?', *Food Research International*, 140, p. 110372. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110372.

6. Huang, S., Zhang, C.P., Wang, K., Li, G.Q. and Hu, F.L. (2014) 'Recent advances in the chemical composition of

propolis', *Molecules*, 19(12), pp. 19610–19632. doi: 10.3390/molecules191219610.

7. Kurek-Górecka, A., Rzepecka-Stojko, A., Kula-Nazimek, E., et al. (2022) 'Propolis chemical composition and antioxidant activity depend on plant origin', Foods, 11(16), p. 2519. doi: 10.3390/foods11162519.

8. Mărgăoan, R., Stanciu, O.G. and Hădărugă, D.I. (2016) 'Chemical composition and biological activities of propolis: A review', *Journal of Apicultural Research*, 55(1), pp. 15–28. doi: 10.1080/00218839.2016.1158656.

9. FAO (2009) *Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission: Revised Codex Standard for Honey (CXS 12-1981)*.

10. Popova, M. and Bankova, V. (2017) 'Propolis as an antioxidant and anti-inflammatory agent', Mini-Reviews in Medicinal Chemistry, 17(13), pp. 1160–1172. doi: 10.2174/1389557517666170130105345.

11. Pavlovic, R., Borgonovo, G., Leoni, V., Giupponi, L., Ceciliani, G., Sala, S., Bassoli, A. and Giorgi, A. (2020) 'Effectiveness of different analytical methods for the characterization of propolis: A case study in Northern Italy', *Molecules*, 25(3), p. 504. doi: 10.3390/molecules25030504.

12. Touzani, S., Imtara, H., Katekhaye, S., et al. (2021) 'Determination of phenolic compounds in various propolis samples collected from African and Asian regions and their impact on antioxidant and antibacterial activities', *Molecules*, 26(15), p. 4589. doi: 10.3390/molecules26154589.

13. Kubiliene, L., Laugaliene, V., Pavilonis, A., Maruska, A., Majiene, D., Barcauskaite, K., Kubilius, R., Kasparaviciene, G. and Savickas, A. (2015) 'Alternative preparation of propolis extracts: Comparison of their composition and biological activities', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15, p. 156. doi: 10.1186/s12906-015-0671-5.

14. Kosalec, I., Bakmaz, M., Pepeljnjak, S. and Vladimir-Knezević, S. (2004) 'Quantitative analysis of the flavonoids in raw propolis from northern Croatia', *Acta Pharmaceutica*, 54(1), pp. 65–72.

15. Woźniak, M., Sip, A., Mrówczyńska, L., Broniarczyk, J., Waśkiewicz, A. and Ratajczak, I. (2022) 'Biological activity and chemical composition of propolis from various regions of Poland', *Molecules*, 28(1), p. 141. doi: 10.3390/molecules28010141.

16. Alanazi, S. and Alenzi, N.D. (2024) 'Phytochemical profiling and characterization of flavonoid derivatives from propolis sample and investigation of cytotoxic and antiprotozoal activities', *Scientific Reports*, 14, p. 21295. doi: 10.1038/s41598-024-7237-6.

17. Zou, Y., Li, S., Zhang, Y., Wang, Y. and Liu, X. (2023) 'The potential of propolis as a natural source of anti-cancer agents: A systematic review', Journal of Ethnopharmacology, 305, p. 116084. doi: 10.1016/j.jep.2022.116084.

18. Zullkiflee, N., Taha, H. and Usman, A. (2022) 'Propolis: Its role and efficacy in human health and diseases', *Molecules*, 27(18), p. 6120. doi: 10.3390/molecules27186120.

19. Hafshejani, S.F., Lotfi, S., Rezvannejad, E., Mortazavi, M. and Riahi-Madvar, A. (2023) 'Correlation between total phenolic and flavonoid contents and biological activities of 12 ethanolic extracts of Iranian propolis', *Food Science & Nutrition*, 11(7), pp. 4308–4325. doi: 10.1002/fsn3.3356.

Phytochemical Screening of Some Bioactive Compounds and Quantitative Determination of Flavonoids and Total Polyphenols in Some Libyan Propolis Samples

Department of Medical Laboratory Sciences, Faculty of Health Sciences, Misurata University
Aisha Mustafa Militan[2]
Department of Chemistry, Faculty of Science, Misurata University
***Corresponding author:** s.alkabir@sci.misuratau.edu.ly

Submission data 3 . 2.2026 Acceptance data 30. 3.2026 Electronic publisher data: 10.4.2026

Abstract

This study compared three types of propolis—natural, local, and commercial—in terms of total polyphenol content, flavonoids, ash content, moisture, and pH. Total polyphenols were determined using the Folin-Ciocalteu method, while flavonoids were quantified using the aluminum chloride method. The results demonstrated the superiority of local propolis, which exhibited significantly higher levels of both polyphenols (91.57 mg GAE/g) and flavonoids (68.27 mg QE/g) compared to the other types. However, no significant differences were observed in ash content, moisture, or pH among the samples ($p > 0.001$). These findings highlight the importance of local propolis as a rich source of bioactive compounds with promising therapeutic potential.

Keywords: Propolis, polyphenols, flavonoids, bee glue, bioactive compounds.