Recherche Agronomique, 2022
Vol. 20, N° 1, p. 76-88

تاريخ وخصائص مادة البروبوليس

مختارية دباب، فوزية تومي بن علي

جامعة جيلالي ليابس سيدي بلعباس، قسم علم المحيط
البريد الالكتروني: khattoura@hotmail.com

Reçu : 16 juin 2020 Révisé : 05 janvier 2021 Accepté : 13 février 2021

ملخص

تعد البروبوليس هو مادة صمغية ذات طبيعة راتنجية يجمعها النحل من راتنج بعض الأشجار الصنوبرية ومن براعم النباتات من أجل استخدامها في ترميم خلاياه وحماية مستعمرته. للبروبوليس تاريخ قديم وباع طويل في استعماله كعلاج منذ عهد الحضارة الفرعونية القديمة، ليكتشف فيما بعد غناه بالعناصر الفعالة وخصائصه البيولوجية المميزة، وذلك بعد تطور البحث العلمي وأدواته. ويختلف تركيب البروبوليس وخصائصه حسب المنطقة الجغرافية والظروف المناخية السائدة في مكان جمعه. يستخلص البروبوليس عادة في الكحول الإيثيلي المطلق، أو بنسبة 70°، وهذه المستخلصات الكحولية هي الشكل الدوائي للعكبر الذي يستخدم في العلاج عامة.

الكلمات المفتاحية: البروبوليس، العناصر الفعالة، الخصائص البيولوجية، المستخلصات الكحولية.

Summary : Propolis is a resinous substance that bees collect from the resin of some coniferous trees and plant buds for use in restoring and protecting their colony. Propolis has an ancient and long history in its use as a treatment since the era of the ancient Pharaonic civilization, to discover later on its richness with active elements and its distinctive biological properties, after the development of scientific research and its tools. Propolis composition and characteristics differ according to the geographical area and climatic conditions prevailing at the place of collection. Propolis is usually extracted in absolute ethyl alcohol, or by 70°, and these alcoholic extracts are the pharmacological form of propolis that is used in general treatment.

Key words : propolis, active elements, biological properties, alcoholic extracts.

مقدمة

البروبوليس كلمة مصدرها اغريقي وتعني أمام المدينة. هي مادة طبيعية تصنعها النحلات العاملات المتخصصات (Ghedira *et al.*, 2009). البروبوليس هو مادة قديمة العهد مثلها مثل العسل وقد استخدمت من طرف الانسان منذ قرون. بحيث توجد هناك وثائق ومخطوطات ذكرت استخدام غراء النحل من طرف المصريين القدماء، الفرس والرومان (Kuropatnicki *et al.*, 2013). وقد نقشت صور النحلات المنتجات للبروبوليس على مزهريات مصر القديمة، أين كان يمثل شعار النحلة رمزا للقيمة والاحترام لدى ملوكها، وقد استخدم البروبوليس هناك للمساعدة على الشفاء من عديد الأمراض (Wade, 1992) . ذكر كل من أرسطو وبلينيوس وابن سينا صفات البروبوليس الشفائية وأهميتها في علاج الجروح وقد استخدم مثله مثل العسل في علاج الجنود الجرحى ابان الحروب ولكن بعد اكتشاف الأدوية الكيميائية المركبة وقع في طي النسيان (Philippe, 2006). وقد وجد البروبوليس أيضا مذكورا في الكتب الجورجية القديمة ابتداء من القرن الثاني عشر للميلاد، أين ادخل في تحضير الكثير من الأدوية (Webmaster). وصنفته دساتير الأدوية اللندنية في القرن السابع عشر كدواء رسمي بسبب خصائصه المضادة للبكتيريا (Castaldo & Capasso, 2002). في بداية القرن التاسع عشر درس الكيميائي والصيدلاني الفرنسي نيكولاس لويس فوكلين البروبوليس، وقد ذكر فوكلين بأن البروبوليس يجنى من طرف النحل، وهو مادة صمغية أو راتنجية لها رائحة وذات لون أحمر مسمر (Kuropatnicki *et al.*, 2013). في نهاية القرن التاسع عشر ازداد نطاق استخدام البروبوليس بشكل كبير بسبب اكتشاف خصائصه الشفائية، حيث وخلال الحرب العالمية الثانية استخدم لعلاج مرض السل. نشرت أول مقالة علمية حول البروبوليس سنة 1908 وقد ذكرت فيها خصائصه الكيميائية وتركيبه. في سنة 1928، قام العالم الألماني روش، وبناءا على ملاحظات دقيقة بتأكيد نظرية بلينيوس بأن مصدر البروبوليس هو براعم النباتات، حيث أثبت العالم الروسي بوبرافكو هذه النظرية بمقارنته للتركيب الكيميائي لراتنج البراعم والبروبوليس (Webmaster).

جني البروبوليس من طرف النحل

يتم أولا جني الراتنج من طرف جانيات متخصصات، وهي في الأغلب نحلات كبيرة في السن، وتكون غددها الشمعية قد ضمرت (Tew, 2006). في حين، فإن المؤشرات المستخدمة لمعرفة مصدر هذه المادة لا تزال غير معروفة. هناك نظرية شائعة ترجح بأن المركبات أو العناصر الطيارة التي يفرزها الراتنج تلعب دورا مهما في تحديد مصدره. يتم الكشف عن مدى حاجة الخلية من البروبوليس بواسطة وجود الفجوات والشقوق، أو عدم انتظام البناء داخل الخلية والذي يسهل ويمهد لدخول الميكروبات، التيارات الهوائية وضوء

الشمس. حينما يتم الكشف عن مصدر الراتنج بواسطة النحلات المستكشفات، فمن المحتمل أنها تستخدم الرقصات كإشارات للتواصل وذلك قصد تجنيد الجانيات. وقد وجد بأن 26 بالمائة من أصل 77 من جانيات الراتنج قامت بعملية الرقص بالقرب من مواقع البناء في عمق الخلية (Finstorm & Spivak, 2010).

تقوم النحلة باقتلاع وقطع الراتنج من النباتات باستخدام فكوكها، وتكدسه في سلال اللقاح بواسطة أرجلها الخلفية. كل سلة لقاح يمكن أن تحمل حوالي 10 ميليغرام من الراتنج. في بعض الأحيان، يجمع النحل المواد المصنعة بواسطة الانسان كالورنيش وبقايا الأصبغة أو زفت الطرقات كبروبوليس. لأن طبيعة هذه المواد وروائحها تشبه راتنج النباتات (Bradbear, 2011).

فيما يخص جمع وتوزيع البروبوليس، فإنه يكون هناك تقسيم حقيقي للعمل بين النحلات في الخلية. تعود النحلة الحاملة للبروبوليس إلى الخلية بطريقة مختلفة عن تلك الحاملة لحبوب اللقاح، التي تبحث في الخلية عن نخروب فارغ أين تقوم بوضع حمولتها فيه. في حين تلك الحاملة للعكبر فإنها تتجه مباشرة نحو منطقة البناء أين يكون هناك احتياج لهذه المادة. والنقطة المهمة هنا هي أن النحلة الحاملة للبروبوليس لا تشارك في أعمال البناء بل تنتظر حتى تقوم النحلات الأخريات بإفراغ محتويات سلتها. كل فرد من الخلية له عمله الخاص ولا يتدخل أفراد الطائفة بتقديم المساعدة إلا إذا كانت هناك مشكلة داخل الخلية، ولهذا السبب فإن النحلة الجانية للراتنج لا تقوم في نفس الوقت بالتحنيط أو برمي المخلفات خارج الخلية (Oktar, 1994).

يتعلق جني البروبوليس من طرف النحل بعدة عوامل أهمها:

1. موسمية: يكون الجني حسب الحالات، إما في بداية الربيع، ولكن في معظم الأحيان وخاصة بعد نهاية فيض العسل، عند اقتراب فصل الخريف أين تتهيأ الخلية للتحضير للتشتية.

2. جغرافية: الخلايا الموجودة في المناطق الغابية تجني البروبوليس بشكل أفضل من تلك الموجودة في السهول.

3. مناخية: النحلات الجانيات للبروبوليس تبدأ نشاطها في الأيام الحارة، أين تكون درجة الحرارة أكبر من 20°، وخلال الساعات الأكثر تعرضا لهذه الحرارة، أي بين الساعة العاشرة والساعة الثالثة والنصف بعد الزوال، وهذا لأن هذه المواد التي يجمعها النحل تكون أكثر قساوة خارج نطاق هذه الفترة لأجل استغلالها (Webmaster).

جني البروبوليس من طرف النحال

يمكن جني البروبوليس عن طريق كشط الإطارات أو أجزاء من الخلية التي تحملها.

ومع ذلك، فإن البروبوليس المتحصل عليه هو ذو نوعية رديئة بسبب الشوائب التي يحتوي عليها. يميل النحل إلى سد الفجوات في الخلية (الشكل 1). هناك طريقة عملية ونظيفة والتي تتمثل في وضع شباك

معدني أو بلاستيكي فوق الخلية، وانتظار النحل لملء الفجوات بالبروبوليس، ثم بعد ذلك يتم إزالة الشباك ووضعه في الثلاجة لعدة ساعات حتى يصبح البروبوليس صلبا وقاسيا، ثم نقوم بثني الشباك لإسقاط البروبوليس. يمر تحضير البروبوليس الخام للاستخدام المنزلي عبر العديد من العمليات: التنظيف بالماء والتجفيف والفرز والتجميد والطحن (Ferhoum, 2010). (الأشكال 2 و3).

الشكل 1. جني البروبوليس عن طريق الكشط (Webmaster 1)

الشكل 2. جني البروبوليس باستخدام الشباك (Webmaster 2)

الشكل 3. شكل البروبوليس المحصل عليه من الشباك الكشط (Webmaster 2)

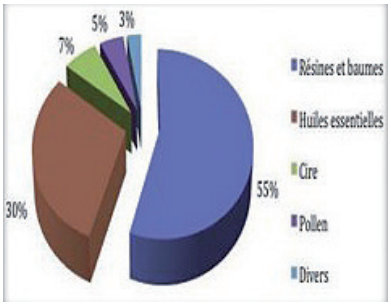
استخدام البروبوليس من طرف النحل

بسبب طبيعته الشمعية وخصائصه الفيزيائية، يستخدم النحل البروبوليس في بناء وترميم خلاياه (Wagh, 2013). وحينما يتصلب داخل الشقوق والفتحات فإنه يقوم بمراقبة المحيط الداخلي للخلية لحمايتها من الأعداء (Wade, 1992). والأهم من ذلك، فإنه يمنع تحلل جثث الكائنات التي تم القضاء عليها من طرف النحل بعد الغزو على خلاياه (Marcucci, 1994). يمتلك النحل تقنيات عالية للنظافة داخل المستعمرة، أين يلعب البروبوليس دورا كبيرا في هذه العملية (Gharbi, 2011). حيث تقوم الشغالات بتغطية الخلية بهذه المادة لتطهيرها وحمايتها من الرطوبة والتيارات الهوائية وكذلك لتعقيم النخاريب أو العيون السداسية قبل استخدامها (Ballot, 2010)(الشكل 4).

تركيب البروبوليس

بما أن البروبوليس ليس من السهل تجزئته، في بداية القرن العشرين، تم تحديد تكوينه الخام فقط (الراتنج، الشمع، المكونات المتطايرة والمواد غير القابلة للذوبان)(الشكل 5). كانت المركبات الأولى التي تم تحديدها هي كحول القرفة وحمض السينامك، والفانيلين، ثم الكريسين. منذ عام 1960، تم تحديد مركبات الفلافونويد وغيرها من المركبات الفينولية. مع ظهور تقنيات الكروماتوغرافيا الحديثة المرتبطة في كثير من الأحيان بقياس الطيف الكتلي، تم عزل العديد من المركبات وتحديدها في البروبوليس،

الشكل 4. صورة لجمجمة فأر محنطة بالبروربوليس وجدت في مستعمرة لنحل العسل في جامعة مينيسوتا (Finstorm et Spivak, 2010)



الشكل 5. تركيب البروبوليس الكشط (Webmaster 3)

ليصل عدد المكونات المعروفة إلى المئات (Sawaya *et al.*, 2004). تختلف مكونات البروبوليس بشكل أساسي تبعا للغطاء النباتي للمنطقة التي تم جمعها منه (Midorikawa *et al.*, 2001). بروبوليس المناطق المعتدلة (المستمدة من الحور) يحتوي أساسا على مركبات الفلافونويد والأحماض العطرية واستراتها. بروبوليس البحر الأبيض المتوسط من كرواتيا والجزائر واليونان وقبرص لديه تركيبة كيميائية تشبه الحور، في حين أن عينات جزيرة كريت غنية بالديتيربين. يحتوي بروبوليس تايوان وأوكيناوا على مركبات الفلافانونات كمكونات رئيسية. يحتوي البروبوليس من المناطق المدارية على مجموعة متنوعة من المركبات الفينولية: مشتقات حمض السينامك والفلافونويدات والبنزوفينونات، وفئات أخرى من المكونات (Righi *et al.*, 2013). لفهم أسباب الاختلافات في التركيب الكيميائي، يجب معرفة الأصل النباتي للبروبوليس. لإنتاج البروبوليس، يستخدم النحل مواد من عمليات نباتية مختلفة في أجزاء مختلفة من النباتات. هذه هي المواد التي تفرزها النباتات بنشاط وكذلك المواد التي تفرزها الجروح النباتية: المواد المحبة للدهون على الأوراق والبراعم (Ahuja, 2011). يعتمد تركيبها الكيميائي على العديد من العوامل (نوع النحل، الموسم، الغطاء النباتي ومنطقة التجميع الجغرافي). لهذا السبب، لا تحتوي على تركيبة كيميائية محددة، تشير بعض تحليلات البروبوليس إلى أنه يحتوي بشكل أساسي على: 55% راتنج، 35% شمع، زيت، مادة عضوية، معادن مثل الألومنيوم، الكوبالت، الحديد، النيكل والكالسيوم والسيليكون والزنك وحبوب اللقاح والشوائب الميكانيكية (Rios *et al.*, 2014).

تم التعرف على أكثر من 300 مركب في البروبوليس، وله تأثيرات دوائية متنوعة، بما في ذلك مضادات الأكسدة ومضادات الميكروبات والمضادة للالتهابات والكبد الوقائي والمناعي.

تم تحديد المكونات الرئيسية للبروبوليس مثل البوليفينول (الفلافونويدات، والأحماض الفينولية وإستراتها)، وأنواع التربين، والمنشطات والأحماض الأمينية ومكونات أخرى (Mihai *et al.*, 2012).

تشكل المركبات الفينولية مجموعة كبيرة من المواد التي يصعب تحديدها ببساطة. يتمثل العنصر البنيوي الأساسي الذي يميزها في وجود نواة بنزين واحدة على الأقل مرتبطة مباشرة بمجموعة هيدروكسيل حرة (Saihi, 2011).

على عكس المركبات الفينولية، يختلف تكوين الزيوت العطرية بشكل كبير. تم العثور على مجموعات مختلفة من المركبات في زيوت البروبوليس الأساسية. هذه الزيوت تتكون أساسا من التربينويدات. في هذه المجموعة، تسود الهيدروكربونات سيسكيتريبويد، يرافقه بعض الأحاديات، وخاصة الكحول. ويبدو أن جزءًا آخر من المواد المتطايرة هو الكحول العطري والفينولات والألدهيدات والأحماض الكيتونية (Bankova *et al.*, 1993).

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبروبوليس

تتغير الخصائص الحسية (اللون، الرائحة والطعم) والتركيب الكيميائي للعكبر تبعا للغطاء النباتي والظروف المناخية السائدة في المنطقة الجغرافية المحددة، وقت الجني وكذا التقنية المستخدمة في الجني (Puker *et al.*, 2010). يكون البروبوليس على شكل مادة ذات طبيعة اتساق متغيرة على حسب درجة الحرارة: صلب وقابل للتفتت عند درجة حرارة 15° مئوية، لين أو مرن في حدود 25° حتى 45° مئوية ويصبح لزج فوق هذه الدرجة إلى أن يذوب في حدود 60° حتى 70° وقد تصل درجة الذوبان إلى 100° مئوية أو يزيد.

ويتميز البروبوليس برائحة مميزة على حسب مصدره الجغرافي، وفي الغالب لديه رائحة عطرية لطيفة ممزوجة بالعسل، بالشمع أو بعض المواد الأخرى كالقرفة والفانيليا. أما إذا قمنا بإحراقه، فإنه يطلق رائحة تشبه إلى حد بعيد رائحة البخور المستعمل (Marcucci, 1994). وبالنظر إلى التركيب المعقد للبروبوليس، إلا أنه لا يمكن الاستفادة منه مباشرة على شكله الخام (Ahnagari *et al.*, 2018). لا ينحل العكبر في الماء ولكنه ينحل في المذيبات العضوية كالكحول الإيثيلي، الأسيتون، بروبيلين غليكول، البنزين، ثنائي ميثيل السلفوكسيد الخ... واعتمادا على درجة الحرارة، ليس فقط سرعة الانحلال تزداد ولكن نسبة انحلال الأجزاء المكونة للبروبوليس تتغير. مثالا عن ذلك: ينحل الشمع في الكحول الساخن ولكن لا ينحل في الكحول البارد (Sosnowski, 1984). بعد تنقيعه في الكحول ينفصل العكبر الخام إلى ثلاثة أجزاء متمايزة: الجزء الأول عبارة عن المكونات اللاعضوية كحبوب الطلع وبقايا الأتربة وغيرها، والجزء الثاني يحتوي على الشمع، أما الجزء المتبقي فهو يضم المركبات المنحلة في الكحول الإيثيلي أو الإيثانول. هذا الأخير يسمى المستخلص الإيثيلي للعكبر وهو يحوي المركبات التي لديها العديد من الخصائص البيولوجية والعلاجية (Cunha *et al.*, 2006).

بعض الخصائص العلاجية للبروبوليس

ـ البروبوليس كمضاد للأكسدة

يتركز الاهتمام في وقتنا الحالي على استخدام مضادات الأكسدة الطبيعية النشطة بيولوجيًا مثل الفلافونويد والتي لها أهمية كبيرة نظرًا لكفاءتها العالية في القضاء على الجذور الحرة (Erum *et al.*, 2015).

البروبوليس هو أحد أغنى مصادر المركبات الفينولية (الفلافونويد والأحماض الفينولية)، والمعروفة باسم مضادات الأكسدة القوية. نظرًا لأن تكوين البروبوليس يختلف باختلاف موطنه الجغرافي، وبالتالي فإن شدة نشاط مضادات الأكسدة يختلف أيضا (Jasprica *et al.*, 2007).

ـ البروبوليس كمعالج للجروح

يحتوي البروبوليس على خصائص مضادة للالتهابات تسرع من عملية الشفاء، ويستخدم على نطاق واسع في العلاجات الشعبية. ترتبط هذه التأثيرات بمكوناتها الكيميائية. حمض الكافيين هو أحد المركبات المسؤولة عن العمل المضاد للالتهابات وتسريع التئام الجروح الجراحية في الفئران. (Barroso *et al.*, 2011). يزيد تطبيق البروبوليس من معدل التئام وإعادة التكون الظهاري لجروح مرضى السكري. كما أن لها دورًا إضافيًا في تقليل ارتشاح الخلايا الحبيبية المتعادلة، وتعديل تدفق البلعميات إلى نسيج الجرح (Mclennan *et al.*, 2008). عند استخدامه خارجيًا، يرتبط البروبوليس بتحسين أنواع مختلفة من التهاب الجلد الذي تسببه البكتيريا والفطريات. بالإضافة إلى ذلك، فإن المرهم الذي يحتوي على البروبوليس مفيد في تعزيز التئام آفات الهربس التناسلي وتقليل الأعراض المحلية المرتبطة بها (Zedan *et al.*, 2009).

ـ البروبوليس كمضاد ميكروبي

يحتوي البروبوليس على مضاد حيوي قابل للذوبان في الماء وقابل للذوبان في الكحول. كما أن له خصائص قوية مضادة للإنبات فيما يتعلق بحبوب اللقاح وبذور النباتات العليا. من ناحية أخرى، فإن مستخلص البروبوليس هو العامل الوحيد الفعال المضاد للفطريات في الخلية (Lavie, 1960). يعزى النشاط المضاد للبكتيريا للبروبوليس إلى المركبات الفينولية، وخاصة مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولية وإستراتها (Darwish *et al.*, 2010). تشمل المكونات النشطة للعكبر التي لها تأثير مضاد للجراثيم pinocembrine، galangine، l'acide caféique، l'acide férulique. تشمل المكونات المضادة للفطريات pinocembrine، pinobanksine، l'acide caféique

تشمل المكونات المضادة للفيروسا ptérostilbène، l'ester benzylique، l'acide caféique quercétine, lutéoline, (Ozcan *et al.*, 2004).

ـ البروبوليس كمضاد للسرطان

أظهرت المستخلصات الكحولية للبروبوليس أنشطة مضادة للتكاثر على خطوط خلايا سرطان القولون البشري، حيث يعتمد تثبيط نمو الخلايا السرطانية على الجرعة المستخدمة. في حين أظهرت مستخلصات الهكسان وثنائي كلور الميثان أنشطة مضادة للتكاثر على خطوط الخلايا السرطانية المشتقة من سرطان الثدي وسرطان الرئة غير المتمايز وسرطان المعدة وسرطان القولون الغدي. بالإضافة إلى ذلك، اعتبر البروبوليس التركي سامًا لخلايا سرطان المثانة عن طريق تقليل انقسام الخلايا. في الآونة الأخيرة، أظهرت دراسة تجريبية حول تأثير البروبوليس على صحة الفم لدى مرضى سرطان الرأس والعنق أن المستخلص المائي من البروبوليس يمنع ويعالج المخاط الناجم عن العلاج الإشعاعي بشكل فعال (Utispan *et al.*, 2017).

ـ التأثير المخدر للبروبوليس

المستخلص الكحولي للبروبوليس المخفف بالماء في تركيز 0.25%، ينتج تخديرًا كاملاً لقرنية عين الأرنب، وقد استمر التأثير لمدة ساعة واحدة، وهو ما يعادل ثلاثة أضعاف تأثير الكوكايين و52 ضعف تأثير البروكايين. كما لوحظ وجود تأثير تآزري للبروبوليس والبروكايين أكثر فعالية ب 14 مرة من تأثير البروكايين وحده. في تجربة على التخدير بالتوصيل في الضفادع، وجد أن محلول البروبوليس بنسبة 1% أكثر فعالية بأربع مرات من البروكايين. وقد استخلص من هذه الدراسة أن مستخلص البروبوليس يعتبر في الأساس مخدرًا سطحيًا (Ghisalberti, 1979).

حفظ البروبوليس

يتم حفظ البروبوليس بكل سهولة وبدون أي شروط خاصة، ولكن لا ينصح تعريضه المطول للحرارة ولا للضوء، كما أن تخزينه لفترة طويلة لا يوهن من محتواه من العناصر أو المركبات الفعالة ولا على خصائصه المضادة للبكتيريا (Gharbi, 2011).

الصباغة:

نحصل على الصباغة عن طريق نقع العكبر في الكحول الإيثيلي عيار 70° بحيث تكون نسبة البروبوليس في الكحول 30 بالمائة. كما أنه من الممكن تحضير محاليل مائية من البروبوليس (Gharbi, 2011).

المستخلصات

نحصل على المستخلصات الرطبة أو اللينة عن طريق إعادة تركيز صباغة البروبوليس بواسطة التبخير الجزئي. وتكون العناصر الفعالة في هذه الحالة موجودة بتراكيز أعلى، في حين تكون نسبة الشمع ضئيلة جدا. نحصل على المستخلص الجاف عن طريق التبخير الكلي للصباغة (Gharbi, 2011).

التجفيد

تجفيد مستخلص العكبر يحفظ عناصره الفعالة وخصائصه البيولوجية. كما أن مسحوق المستخلص الذي نحصل عليه بعد التجفيد يمكن أن يحفظ لفترة طويلة جدا وينحل في الماء بكل سهولة أيضا (Gharbi, 2011).

الخاتمة

يعتبر البروبوليس واحد من أهم منتجات خلية النحل سواء بالنسبة لصحة مستعمرته، أو بالنسبة لصحة الانسان العامة نظرا لغناه بالعناصر الطبيعية الفعالة ولصفاته العلاجية المميزة، ويشهد له بذلك باعه الطويل في الاستخدام بالتداوي منذ العصور الغابرة. ونظرا لذلك يتوجب علينا أن نثمن هذه المادة التي تبقى نوعا ما مجهولة الاستخدام من طرف المستهلك الجزائري ويبقى نطاق معرفتها محصورا لدى النحالين أو فئة الباحثين فقط. ويتركز ذلك أساسا في تعميم طرق الاستخلاص والاستفادة من المواد الفعالة للعكبر على مستوى فئة النحالين خاصة ويعود بذلك بالنفع على الاقتصاد الوطني وعلى المجتمع عامة.

تشكرات

في إطار انجاز هذا العمل نتقدم بالشكر إلى عميد كلية علوم الطبيعة والحياة جيلالي ليابس، ولاية سيدي بلعباس، وكذا قسم علم المحيط بنفس الجامعة، كما نتقدم بالشكر الخالص إلى جمعية مربي النحل بجبل الموكسي بولاية سيدي بلعباس، وعلى رأسها السيد كشار قدور نائب رئيس الجمعية على المجهودات والمساعدات المبذولة من طرفهم.

قائمة المراجع

Ahnagari Z., Naseri M.,Vatandoost F., 2018. Propolis : chemical composition and its applications in Endodontics. Rev IEJ. Vol. 13 (3) : 285-292.

Ahuja V., Ahuja A., 2011. Apitherapy – a sweet approach to dental diseases. Part II : propolis. J. Academy Adv Dental Research. Vol. 2 (2) : 1-8.

Ballot F C., 2010. Les bienfaits de l'apithérapie. Ed eyrolles, France.

Bankova V., Christov R., Popov S., Pureb O., Bocari G., 1993. Volatile constituents of propolis. Z. Naturforsh. Vol. 49 (1994) : 6-10.

Barroso P R ., Rocha R L., Pereira E M F., Marinho S A., De miranda L J., Lima N L., Verli F D., 2011. Effect of propolis on mast cells in wound healing. Inflammo pharmacol. Vol. 20 : 289-294.

Bradbear N., 2011. Le rôle des abeilles dans le développement rural, Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles. FAO, Italie.

Castaldo S., Capasso F., 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia. Vol. 73 : S1-S6.

Cunha I B D., Rodrigues M R T., Meurer E C., Bankova V S., Marcucci, M C., Eberlin M N., Sawaya A C H F., 2006. Effect of the maceration time on chemical compsition of extracts of brazilian propolis. Journal of apicultural research. Vol. 45 (3) : 137-144.

Darwish R M., Abu Fares R J., Abu Zarga M., Nazer I K., 2010. Antebacterial effect of Jordanian propolis and isolated flavonoids against human pathgenic bacteria. Afr. J. Biotechnol. Vol. 9 (36) : 5966-5974.

Erum I., Kamariah A., Lim L B I., 2015. Phtochemical screening, total phenolics and antioxidant activities of bark and leaf extracts of *Goniothalamus velutinus* (Airy shaw) from Brunei Darussalam. J. King Saud Univ. Sci. Vol. 2015 : 1-9.

Ferhoum F., 2010. Analyse physico chimique de la propolis locale selon les étages bioclimatiques et les deux races d'abeilles locales (*Apis mellifica intermissa*, et

Apis mellifica sahariensis). Thèse de magister. Université M'Hamed Bougara, Boumerdès.

Finstorm M S, Spivak M., 2010. Propolis and bee health : the natural history and significance of resin used by honeybees. Apidologie. Vol 41 : 295-311.

Gharbi M., 2011. Les produits de la ruche : Origines - Fonctions naturelles – Composition Propriétés thérapeutiques Apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire. Thèse de doctorat. Université de Claude Bernard, France.

Ghedira K., Goetz P., Lejeune R., 2009. Propolis. Phytothérapie. Vol. 7 : 100-105.

Ghisalberti E L., 1979. Propolis a review. Bee World. Vol. 60 (2) : 59-84.

Jasprica I., Bojic M., Morwar A., Besic E., Bucan K., Saric M M., 2007. Evaluation of antioxidative activity of Croatian propolis samples using DPPH and ABTS.+ stable free radical assays. Molecules. Vol. 12 : 1006-1021.

Kuropatnicki A K., Szliszka E., Krol W., 2013. Historical aspects of propolis research in modern times. Ecam. Vol. 2013 : 1-11.

Lavie P., 1960. Les substances antibactériennes dans la colonie d'abeilles (*Apis mellifica* L.). Ann. Abeille. Vol : 3 (2) : 103-182.

Marcucci M C., 1994. Propolis chemical composition, biological properties and tkerapeutc activity. Apidologie Vol. 26 (1995) : 83-99.

Mclennan S V., Bonner J., Milne S L., Charlton A., Kurup S., Jia J., Yue D K., Twigg S M., 2008. The antiinflammatory agent propolis improves wound healing in arodent model of experimental diabetes. Wound Repair Regen. Vol. 16 : 706-713.

Midorikawa K., Banskota A H., Tezuka Y., Nagoaka T., Matsushige K., Huertas D M A A G., Kadota S., 2001. Liquid chromatography - Mass spectrometry analysis of propolis. phytochem Anal. Vol. 12 : 366-373.

Mihai C M., Marghitas L A L., Dezmirean D S., Chirila F., Moritz R F A., Schluns H., 2012. Interactions among flavonoids of propolis affect antibacterial activity against the honeybee pathogen *paenibacillus larvae*. J. Invertebr. Pathol. Vol. 110 (2012) : 68-72.

Oktar A., 1994. Le miracle de l'abeille. Ed global, Turquie.

Ozcan M., Unver A., Ceylan D A., Yetizir R., 2004. Inhibitory effect of pollen and propolis extracts. Nahrung/Food. Vo : 48 (3) : 188-194.

Philippe J M., 2006. Le guide de l'apiculteur. Ed Edisud, France.

Puker A., Abot A R., Matias R., Rodrigues S R., Pinto A M., 2010. Propolis produced by Africanized honeybees in the Cerrado – Pantanal ecotone : effects of seasonality in production and physico – chemical characteristics. Sociobiology. Vol. 56 (1) : 149-162.

Righi A A., Negri G., Salatino A., 2013. Comparative chemistry from eight brazilian propolis localities. Ecam. Vol. 2013 : 1-14.

Rios N., Yanez C., Rojas L., Mora F., Usubillaga A., Vit P., 2014. Chemical composition of essential oil of *Apis Mellifira* propolis from Falcon state, Venezuela. Emir. J. Food. Agric. vol. 26 (7) : 639-642.

Saihi R., 2011. Etude phytochimique, extraction des produits actifs de la plante *Artemisia campestris* de la région de Djelfa. Mise en évidence de l'activité biologique. Thèse de magister. Université d'Oran, Oran.

Sawaya A C H F., Tomazela D M., Cunha I B S., Bankova V S., Marcucci M C., Custodio A R., Eberli M N., 2004. Electrospary ionization mass spectrometry fingerprinting of propolis. Analyst. Vol. 129 : 739-744.

Sosnowski Z M., 1984. Method for extracting propolis and water-soluble dry propolis powder obtained thereby and cosmetic and pharmaceutical preparations containing same. Patent N° EP0109993 A1.

Tew J E., 2006. Propolis the ignored hive product. Bee culture. Vol. 134 (6): 29-31.

Utispan K., Chitkul B., Kaew S K., 2017. Cytotoxic activity of propolis from the stigless *Trigona sirindhornae* against primary and metastatic head and neck cancer cell lines. Asian Pac. J. Cancer Prev. Vol. 18 (4) : 1051-1055.

Wade C., 1992. Health from the hive : honey, Be pollen, bee propolis, royal jelly. Ed keats publishing, USA.

Wagh V D., 2013. Propolis a wonder bees and its pharmacological potentials. Adv. pharmacol. sci. Vol. 2013 : 1-12.

Webmaster 1 : https://www.aprolis-phytonorm.boutique/blog/la-propolis-brute-la-propolis-pure-n8 consulter le 02/01/2021.

Webmaster 2 : https://shop.confidencesdabeilles.fr/products/teinture-mere-propolis consulter le 03/01/2021.

Webmaster 3 : www.miel.et.propolis.e-monsitecom, consulter le 28/11/2014.

Zedan H., Honfy E R M., Ismail S A., 2009. Propolis as an alternative treatment for cutanuous warts. Int. J. Dermatol. Vol. 48 : 1246-1249.