مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
تصدر عن جامعة بني وليد – ليبيا
Website: https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد التاسع، العدد الثالث الصفحات (591-602) 2024م

تأثير العزل الجغرافي على سلالة نحل العسل (*Apis mellifera*) بمدينة الكفرة

مروان محمد كشلاف[1] ، حميدة بشير مروان[2] ، محمد السنوسي لامه[3]، الطاهر أحمد الشائبي[4]
[3.2.1] قسم وقاية النبات، كلية الزراعة– جامعة طرابلس ،ليبيا.
[4] قسم علم الحيوان، كلية العلوم– جامعة طرابلس، ليبيا.
m.keshlaf@uot.edu.ly

The impact of geographic isolation on the Kufra honey bee (*Apis mellifera*)

Marwan M. keshlaf[1], Hamida B. Mirwan[2], Muhammad S. Lamah[3], Taher A. Shaibi[4]
Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tripoli [3.2.1]
Department of Zoology, Faculty of Science, University of Tripoli [4]

تاريخ الاستلام:02-08-2024 تاريخ القبول: 19-08-2024 تاريخ النشر : 04-09-2024

الملخص:

تعد سلالة نحل الكفرة جزءاً من التنوع الجيني لنحل العسل الليبي، حيث تتميز بخصائص مورفولوجية وسلوكية فريدة تجعلها مختلفة عن السلالات الأخرى في المنطقة. هدفت هذه الدراسة إلى قياس بعض الصفات المورفولوجية لشغالات نحل العسل، استخدم في هذه الدراسة عدد أربعة طوائف نحل لكل منطقة، نحل العسل بالكفرة (منطقة معزولة) ونحل العسل بطرابلس (منطقة غير معزولة)، من أجل تحديد تأثير العزل على سلالة نحل العسل بالكفرة. جمعت عشرين شغالة/طائفة من طوائف النحل خلال فصل الربيع 2020، ونقلت إلى معمل الحشرات بكلية العلوم – جامعة طرابلس، حيث تم تشريحها لقياس 20 صفة مورفولوجية، شملت 9 صفات للطول (طول الخرطوم، الطول والعرض ودالة الجناح الأمامي (b\a)، وطول الفخذ والساق والرسغ القاعدي وعرض الرسغ القاعدي للأرجل الخلفية، وطول آلة اللسع لشغالات نحل العسل)، بالإضافة إلى 11 زاوية للجناح الأمامي. لم يسجل أي فروق معنوية في جميع متوسطات الصفات المورفولوجية التي تم دراستها بين طوائف النحل في المجموعتين، إضافةً إلى ذلك أظهرت نتائج التحليل التمييزي للصفات المورفولوجية وجود تداخل بين نحل منطقتي طرابلس والكفرة، مما يشير إلى تقاربهما أكثر من أي سلالة نحل أخرى، كما أكد التحليل العنقودي هذا الترابط في خطوط صلة القرابة بين نحل المنطقتين وتظهر واضحة بروابط المسافة الإقليدية. نستنتج من الدراسة إن العزل الطبيعي لا يكفي وحده للحفاظ على نقاء هذه السلالة، خاصة في ظل استيراد ملكات النحل.

الكلمات الدالة: نحل العسل، منطقة الكفرة، الصفات المورفولوجية، عزل جغرافي، TpsDig

Abstrac

The Kufra bee strain is part of the genetic diversity of Libyan honey bees, characterized by unique morphological and behavioural characteristics that make it different from other strains in the region. This study aimed to measure some morphological traits of honey bee workers. Four bee colonies were used in this study for each region, Kufra honey bees (isolated area) and Tripoli honey bees (non-isolated area), in order to determine the effect of isolation on the Kufra honey bee strain. Twenty workers/colonies were collected from bee colonies during the spring of 2020, and transferred to the Entomology Laboratory at the Faculty of Science - University of Tripoli, where they were dissected to measure 20 morphological traits, including 9 length traits (proboscis length, length, width and function of the forewing (a\b), length of the thigh, leg, basal tarsus and basal tarsus width of the hind legs, and length of the stinger of honey bee workers), in addition to 11 angles of the forewing. No significant differences were recorded in all the averages of the studied morphological traits between the bee colonies in the two groups. However, the results of the discriminant analysis of the morphological traits showed an overlap between the bees of Tripoli and Kufra regions, indicating that they are more closely related than any other bee strain. The cluster analysis also confirmed this connection in the lines of kinship between the bees of the two regions, and it is clearly shown by the Euclidean distance links. We conclude from the study that natural isolation alone is not sufficient to maintain the purity of this strain, especially in case of the import of queen bees.

Keywords: Honey bees, Kufra region, Morphological traits, Geographic isolation, TpsDig.

المقدمة:

تطورت حرفة تربية النحل في العالم، وقد نتج عن ذلك زيادة طلب مربي النحل على طوائف النحل *Apis mellifera* L. ذات الصفات السلوكية الجيدة، وقد ذلك إلى تغيرات مهمة في هذه الصفات ساهم فيها نشاط المتخصصين في تربية وإنتاج ملكات النحل، هذه التغيرات تضمنت تلاشى نمط التوزيع الجغرافي الأصلي داخل الاتحاد الأوربي نتيجة لعمليات الاستيراد الكبيرة وازدياد تجارة الملكات ونقل طوائف النحل. تُعرض تلك الأنشطة السلالات المحلية للخطر حيث تُشجع عملية التهجين (De la Rúa et al., 2009)، أو إضافة خطوط تربية أخرى مع خصائص مميزة للسلالة، الجانب الأخر هو الاستبدال غير المدروس للسلالات المحلية في بعض الأقاليم بسلالة غير محلية ذات مواصفات مرغوبة وذات قيمة اقتصادية أعلى، مثل استبدال سلالة النحل الالماني*A. m. mellifera* في شمال ووسط أوروبا بسلالة النحل الكرنيولي *A. m. carnica* أو بسلالة النحل الإيطالي *A. m. ligustica* (Bouga et al., 2011). الآثار السلبية لهذه العمليات تتمثل في دفع الاتجاه نحو تماثل مجموعات نحل العسل في أوروبا، مما أدى إلى فقد التباين الوراثي ودرجات التأقلم للظروف المحلية (Meixner et al., 2010; Ilyasov et al., 2020).

تتواجد في إفريقيا، سلالة النحل العسل الثيلي *A. m. intermissa* والنحل الصحراوي *A. m. sahariensis* بشكل رئيسي في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية في شمال القارة، وخصوصا في تونس (Lebdi-Grissaet al.,

1991) والجزائر (Barour, 2005) والمغرب (Hepburn and Radlof, 1996) وهي المناطق الأقرب إلي ليبيا، اتصفت تلك السلالات بقدرتها على التكيف مع الظروف القاسية في الصحراء، كما تتميز بمقاومته للأمراض وقدرته على الإنتاج في بيئات تتسم بقلة الموارد الغذائية (Hepburn and Radlof, 1998). يواجه مربي النحل في ليبيا تحديات تتعلق بانخفاض إنتاج العسل وزيادة شراسة الطوائف بالإضافة إلى الميل القوي للتطريد (Keshlaf, 2017)، لذلك تم استيراد ملكات نحل إيطالية خلال الثلاثين سنة الماضية (جمعية مربي النحل طرابلس) بهدف تحسين هذه الصفات وتحقيق طوائف أكثر هدوءً وأعلى إنتاجية، وبالرغم من زيادة إنتاجية الطوائف بعد إدخال تلك الملكات الإيطالية، إلا أن النحل المحلي غالباً ما يقوم باستبدال هذه الملكات في فصل الصيف بسبب عدم قدرتها على التكيف مع درجات الحرارة المرتفعة في ليبيا (Keshlaf, 2017).

تزايد الاهتمام بتربية النحل في البلاد، حيث أرتفع الطلب على استيراد الملكات من سلالات النحل الإيطالية، الاسترالية، الكرنيولي وغيرها، والذي قد يؤدي إلي استبدال النحل الموجود في ليبيا بهجين يجمع بين خصائص سلالات مختلفة، مما يؤثر على السمات والخصائص الفريدة للنحل المحلي الأصلي.

أجريت بعض الدراسات حول التنوع الحيوي لنحل العسل في ليبيا، حيث كانت دراسة Shaibi وأخرون (2008) أول دراسة لتحديد الصفات الوراثية لسلالات النحل في ليبيا، والتي قام فيها بتحليل عينات نحل من أربع مناطق جغرافية متباعدة، وهي سرت، البيضاء، براك الشاطئ والكفرة، وأوضح أن نحل الكفرة مختلف وراثياً عن باقي السلالات المحلية الأخرى، وذكرت الدراسة بأن نحل الكفرة يتمتع بقدرة إنتاجية عالية للعسل ومقاومة جيدة للأمراض، خصوصاً حلم الفاروا (Shaibi and Moritz, 2010)، وهي صفة مهمة لنحل العسل في ظل الظروف البيئية الصعبة في منطقة الكفرة، في حين قامت خلف الله (2017) بدراسة تأثير العزل الجغرافي على الصفات المورفولوجية لنحل العسل (Apis mellifera) في الواحات الليبية، حيث درست الصفات الظاهرية لعينات نحل العسل جُمعت من سبع مناطق بالجنوب الليبي هي الجفرة، سبها، براك الشاطئ، أم الارانب، أوباري، مرزق وغات، وقد أشارت النتائج المتحصل عليها إلى وجود تباين واضح بينها في الصفات، أما في الشرق الليبي، فقد اختبرت Mohamed وأخرون (2022) عينات نحل عسل من أربع مناطق، هي طبرق، عكرمة، التميمي وأم الرزام، وأشارت نتائج الدراسة أن موقع التجميع له أثر معنويا على جميع القياسات المدروسة باستثناء عرض الترجيت، الجدير بالذكر أن الأبحاث المحلية السابقة لم تتناول دراسة مورفولوجية لنحل العسل منطقة الغرب الليبي.

أظهرت نتائج تلك الدراسات إلى أن سلالات النحل في ليبيا كانت مختلفة عن السلالات الأفريقية المجاورة الأخرى (النحل الثيلي والنحل الصحراوي والنحل المصري) (El yBanb, 1977)، وكشفت الدراسات الوراثية أن أصول فصيلة نحل الكفرة تعود إلى حوالي 10,000 عام، في زمن كانت فيه المنطقة براري خضراء ومأهولة (Shaibi and Moritz, 2010)، ومع تحول البراري تدريجياً إلى صحراء، تراجع نحل الكفرة إلى الواحات، مما وفر له عزلة تامة بعد اختفاء جميع أنواع الحيوانات التي كانت تشاركه البيئة.

نظراً لندرة الدراسات المتخصصة حول سلالة النحل الليبية، وللتحقق من المعلومات المتعلقة بمميزات سلالة نحل الكفرة، كان من الضروري إجراء هذا البحث. تهدف الدراسة إلى التأكد من أن سلالة نحل الكُفرة مازالت منعزلة

ومتميزة عن باقي سلالات العالم، بالإضافة إلى تحديد التباين في الصفات المورفولوجية لنحل العسل في الجنوب الليبي (مدينة الكُفرة) مقارنةً بالنحل في المنطقة الغربية (مدينة طرابلس).

المواد وطرائق البحث

تم في هذه الدراسة اختيار عدد أربع طوائف من نحل عسل مدينة طرابلس (1360 كم شمال غرب الكفرة) باعتبارها منطقة غير معزولة نظراً لوجود أكبر عدد من مربي النحل فيها واعتمادهم على ترحيل المناحل لمسافات بعيدة، بالإضافة إلى ذلك، لم يسبق دراسة هذا النحل من الناحية المورفولوجية، وأربع طوائف من نحل عسل مدينة الكفرة، حيث جُمعت 20 شغالات نحل من كل طائفة (4 طوائف/ منطقة) من طرابلس والكفرة. قُتلت الشغالات باستخدام الماء الساخن للحفاظ على الخرطوم في وضع مفرود للأمام، وحُفظت العينات في عبوات بلاستيكية تحتوي مادة كحول إيثيلي بتركيز 75% (Ruttner، 1988). نُقلت العينات إلى مختبر الحشرات بكلية العلوم – جامعة طرابلس، حيث حُددت الصفات المورفولوجية لشغالات النحل التي سيتم دراستها. باستخدام أدوات التشريح تم نزع الأجزاء المطلوبة من جسم كل نحلة ووُضعت في محلول ملحي (0.9%) لتخلص من الأوساخ والشوائب، وباستخدام ملقط دقيق، تم وضع الجزء المراد فحصه (مثل جناح، ساق، أجزاء فم) فوق قطرة صغيرة من وسط التثبيت (كندا بلسم) على الشريحة الزجاجية، ثم وضع غطاء شريحة زجاجي بحذر فوق العينة، وتركت الشرائح عدة ساعات لتجف تحت درجة حرارة الغرفة بعد تثبيت الغطاء بمادة لاصقة.

صُورت الشرائح الجاهزة باستخدام ماسح ضوئي عالي الدقة (hp Scanjet 7400c) متصل بجهاز كمبيوتر على درجة دقة (2400 dpi) للحصول على صور رقمية للأجزاء المراد قياسها. أستُخدم برنامج (Tps Dig2) لتحليل الصور الرقمية (Rolf, 2005)، في قياس أجزاء مورفولوجية شملت الطول الكلي للخرطوم، الطول الكلي لآلة اللسع، بالإضافة إلى 14 قياس للجناح الأمامي (Abou-Shaara and Al- Ghamdi, 2012; Abou-Shaara, 2013) وهي الطول والعرض الكلي ودالة الجناح و11 زاوية من زوايا الجناح الأمامي، وأربع قياسات للأرجل الخلفية تمثلت في الطول الكلي للفخذ والساق والرسغ القاعدي والعرض الكلي للرسغ القاعدي (Abou-Shaara et al., 2011) لتحديد درجة التشابه المورفولوجي لطوائف النحل العسل المرباة في ليبيا، تم الاستعانة بالبيانات الأصلية لدراسة خلف الله (2017) ومقارنتها بعينات الدراسة الحالية.

خضعت البيانات الإحصائية إلى اختبار تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج SPSS، لتحديد تأثير الموقع على القياسات المورفولوجية، وقد استُخدم اختبار دانكن لعزل المتوسطات. لتحديد التباين في الشكل الظاهري لسلالات النحل الليبي أستخدم التحليل التمييزي Discriminant analysis، حيث تم حساب المسافات بناءً على القياسات المورفومترية Z-normalized، ثم أُدرجت بيانات المجموعات لتحيل المسافات باستخدام التحليل التجميعي Cluster Analysis.

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج أن ليس للموقع الجغرافي تأثير على الصفات المورفولوجية لنحل منطقة الكفرة وطرابلس الجدول (1)، حيث كان متوسط الطول للجناح الأمامي للشغالة، 8.75 و8.72مم في نحل طرابلس والكفرة على التوالي، في حين كان متوسط العرض 3.17 و3.06مم في نحل طرابلس والكفرة. أما متوسط قياس دالة الجناح فكان 0.0025

و0.0056مم لنحل طرابلس والكفرة. أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية في طول الجناح (P=0.10)، عرض الجناح (P=0.29)، قياس دالة الجناح (P=0.27) وقياس زوايا الجناح (P=0.10) لشغالات نحل المنطقتين.

إضافةً إلى ذلك، بينت نتائج قياسات الرجل الخلفية للشغالة أن متوسط طول الفخذ 2.60 و2.58مم لشغالات نحل طرابلس والكفرة على التوالي، في حين كان طول الساق 3.19 و3.17مم لنحل طرابلس والكفرة، وبلغ طول الرسغ القاعدي 2.01 و1.97مم لشغالات نحل طرابلس والكفرة، وعرض الرسغ القاعدي 1.20 و1.20مم لشغالات نحل طرابلس والكفرة (الجدول 1)، وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية في طول الفخذ (P=0.68)، طول الساق (P=0.37)، طول الرسغ القاعدي (P=0.70) وعرض الرسغ القاعدي (P=0.66) لشغالات النحل.

أظهرت قياسات طول الخرطوم عدم وجود اختلافات بين نحل المنطقتين، حيث كان متوسط طول الخرطوم 6.24 و6.21مم لشغالات نحل طرابلس والكفرة، بينما قياسات طول آلة اللسع، فكان متوسط الطول 2.43 و2.41مم لشغالات نحل طرابلس والكفرة (الجدول 1)،وأوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في طول الخرطوم (P=0.45) و طول آلة اللسع (P=0.37) لشغالات نحل المنطقتين.

أظهرت سلالة نحل الكفرة وطرابلس خصائص مورفولوجية فريدة، حيث تميزت عن جميع عينات نحل الجنوب عند مقارنتها بالدراسة المرجعية الأخرى (دراسة خلف الله 2019)، وقد تم تصنيف العينات بشكل مستقل في التحليل التمييزي (شكل 1)، حيث كانت قيم الارتباط كلها جيدة (r=0.41–، .9960< P)، حيث كانت قيمة الارتباط مرتفعة نسبياً في العامل (1) والعامل (2)، وكانت الفروق ذات دالة إحصائية (P< 0.001 ، s' Wilk =0.000)، في حين بينت دراسة المسافة الإقليدية أن أقرب مركز لمجموعات نحل الجنوب هو مركز نحل منطقة أوباري. كما يظهر شكل (1) تجمع عينات الجفرة، سبها، براك الشاطئ، أم الارانب، أوباري، مرزق، وغات معاً في مجموعة واحدة، بينما تم تصنيف عينات طرابلس والكفرة معاً في مجموعة منفصلة.

انفصل التحليل العنقودي بناءً على المسافة الإقليدية إلى فرعين رئيسين (شكل 2)، حيث ضم الفرع الرئيسي الأول نحل الكفرة وطرابلس بمعامل اقتراب (20.24)، بينما ضم الفرع الرئيسي الثاني أربعة فروع ثانوية شملت نحل مناطق الجنوب الليبي، ضمت المجموعة الأولي نحل غات ونحل الجفرة (معامل اقتراب 17.60)، المجموعة الثانية ضمت نحل أم الأرانب ونحل سبها (معامل اقتراب 21.15)، المجموعة الثالثة ضمت نحل الشاطئ ونحل أوباري (معامل اقتراب 20.24)، والمجموعة الرابعة ضمت نحل مرزق. من جهة أخرى، كانت المسافة بين الفرع الرئيسي الأول (مركز مجموعة نحل الكفرة وطرابلس) مع الفرع الرئيسي الثاني (مركز مجموعة نحل الجنوب) هي (34.83). أظهرت نتائج هذه الدراسة تشابهاً كبيراً في الصفات المورفولوجية، مع وجود اختلاف طفيف وغير معنوي بين عينات منطقتي الكفرة و طرابلس.

لعب تطور حرفة تربية نحل العسل عالمياً دوراً أساسياً في كسر العزلة الجغرافية لسلالات النحل، وقد أدى ذلك إلى ظهور الاختلافات في الخصائص المورفولوجية لطوائف نحل العسل خلال فترة زمنية وجيزة، بسبب انتشاره في أماكن يصعب عليه الوصول إليها بشكل طبيعي (Ruttner et al., 1978 ; Abou-Hepburn et al., 2003; shaara et al., 2012). في ليبيا، تم استيراد حوالي 50,000 وحدة (طوائف نحل، طرود، ملكات) من سلالة نحل العسل الإيطالي، بالإضافة إلى 3600 طائفة نحل عسل كرنيولي (al et Mahjoob Al., 1999). بالرغم من ذلك، أظهرت نتائج تحليل المكونات الرئيسية باستخدام عينات مرجعية من سلالات فرعية في قاعدة البيانات، أن عينات النحل الليبية كانت مختلفة بشكل كبير عن سلالات نحل وسط وغرب البحر الأبيض المتوسط المستخدمة في التحليل (et al., 2008 Shaibi)، وأظهر التحليل العنقودي أن النحل الليبي كان أقرب للنحل الصحراوي (A. saharіensis . m) من النحل الثيلي (A. m . intermissa)، حيث يشير ذلك إلى عدم وجود تأثير مورفولوجي للسلالات الأوروبية على نحل العسل الليبي. وقد تم ملاحظة نفس هذه الظاهرة في تونس (Lebdi-rissa G، 1991)، وجنوب أفريقيا (Hepburn and Radloff, 1998)، على الرغم من الاستيراد المتكرر لسلالات النحل الإيطالي والكرنيولي. من جهة أخرى، تشير الدراسات المورفولوجية لعينات النحل المحلية إلى تباين واضح بينها، مما يدل على وجود درجة من العزل الجغرافي (Shaibi et al., 2008; Shaibi et al., 2009; Shaibi, 2013; Mohamed et al., 2022; خلف الله، 2017)، ويؤكد ذلك نتائج دراسة نحل الكفرة الذي أظهر تميزاً عن فصائل نحل ليبيا الأخرى (Shaibi et al., 2009). قد تكون التباينات المورفولوجية في نحل الكفرة ناتجة عن التكيف مع الظروف البيئية الصحراوية القاسية التي تميز المنطقة، مثل الحرارة المرتفعة والجفاف، مما منح نحل الكفرة مزايا للبقاء والإنتاج في بيئات لا تستطع سلالات النحل الأخرى تحملها.

كشف التحليل الصفات المورفولوجية لنحل منطقة طرابلس عن تشابه كبير مع نحل منطقة الكفرة في جميع أجزاء الجسم التي تم قياسها، وهذا الاكتشاف يتعارض مع نتائج دراسة مورفومترية قام بها Shaibi وآخرون (2009)، التي أظهرت تميز نحل الكفرة عن باقي فصائل نحل ليبيا.إن تشابه نحل طرابلس مع نحل الكفرة قد يشير إلى احتمال وجود أكثر من فصيلة نحل في منطقة الكفرة، أو أنها لم تعد منطقة معزولة كما في السابق، ومن المهم دراسة كافة الاحتمالات لتحديد زمن هذا التغيير في التنوع، حيث أن عدم وجود بيانات سابقة للقياسات المورفولوجية لنحل المنطقتين يعقد إمكانية تقديم تفسير دقيق يوضح هذا التشابه.

الفرضية الأولي قد تكون صعبة الإثبات نظراً لحجم العينة وطريقة الجمع التي قد يكون لها تأثير على هذه النتائج، ولضمان تحليل الاختلافات الإقليمية ضمن مجموعة نحل تغطى منطقة معينة، يوصى بجمع عينات نحل من خمس طوائف على الأقل من كل موقع للحد من أخطاء أخذ العينات إلى مستويات مقبولة (Radolff003 2 ,.al et)، لذلك يجب إيلاء اهتمام خاص لضمان تغطية شاملة ومتوازنة لجمع العينات من المناطق المختلفة، مع تجنب الفجوات الظاهرة في عملية أخذ تلك العينات. في الدراسة الحالية، تم جمع العينات من أربع طوائف من منحلين بالكفرة، حيث تم جمع 20 شغالة لكل طائفة، في حين جمع Shaibi وآخرون (2009) عيناته من منحل واحد فقط، حيث إخذ 10 شغالات من كل طائفة، وتشير الأبحاث أنه تكفي نحلة واحدة لكل طائفة في الدراسات الوراثية، بينما

في الدراسات المورفولوجية يوصى بأخذ عينات من 15 نحلة، وتعتبر 10 شغالات لكل طائفة الحد الأدنى المقبول لتلك الدراسات (Ruttner Sheppard and Meixner, 2003; Meixner et al.2007; Meixner et al., 2013, et al., 2000;)

بينت نتائج الدراسة الجينية للنحل الليبي وجود نمطين جينيين له، أحدهما كان فريداً لنحل الكفرة والآخر مشابها للنمط الموجود في مناطق ليبية أخرى (Shaibi, 2013) ، وقد يكون النحل الذي تم جمعه في هذه الدراسة ينتمي إلى النمط الشائع في ليبيا، على الرغم من أن حجم العينة (عدد النحل لكل طائفة) كان مقبولاً، إلا أن طريقة أخذ العينات لم تكن كافية (عدد الطوائف لكل موقع) في كلتا الدراستين، حيث لم تشمل جميع النحل الموجود في المنطقة بالكامل، وهذا قد يدل على احتمال وجود فصائل نحل أخرى في منطقة الكفرة.

الفرضية الثانية تشير إلى أن وصول فصائل نحل محلية إلى مدينة الكفرة تم عبر ترحيل طوائف النحل، حيث يشكل إنتاج العسل وطرود النحل مصدر الدخل الرئيسي لمربي النحل في ليبيا، وعادةً ما يتم نقل النحل على طول الشريط الساحلي، حيث يتم بيع طرود النحل من المنطقة الشرقية (المتميزة بالغطاء النباتي وخاصة على الجبل الأخضر والبداية المبكرة للموسم) إلى المنطقة الغربية، كما يعتمد العديد من مربي النحل في المنطقة الغربية على ترحيل الطوائف الي المراعي الجبلية، خاصة في موسم تزهير الزعتر وأودية السدر (Keshlaf, 2017)، ومع تزايد عدد المربين وندرة مصادر الغذاء للنحل، بداء التوجه إلى مناطق الجنوب، خصوصاً خلال موسم تزهير شجيرات الأثل. بالرغم من ذلك، من غير المتوقع أن يتم ترحيل الطوائف إلى الكفرة لعدم توفر المراعي بها، مما يعني استبعاد فرضية وصول نحل عن طريق الترحيل، وإنما عن طريق شراء الطرود. لفهم العلاقات التطورية والجغرافية بين السلالات الليبية المختلفة، أظهر التحليل العنقودي من خلال تجميع السلالات المتشابهة في فروع أن نحل طرابلس كان أقرب لنحل الكفرة من نحل مناطق الجنوب الليبي، حيث كان من المتوقع أن يتجمع نحل الصحراء في فرع واحد معاً نظراً لتشابه الظروف البيئية، أو أن يجتمع نحل طرابلس مع نحل الواحات الغربية بسبب ترحيل النحالين لنحلهم الي هناك.

من جهة أخرى، يعتقد أن عزلة نحل مدينة الكفرة قد ساهمت في حمايته من الإصابة بالآفات الطفيلية التي تؤثر على نظرائه في أوروبا وشمال أفريقيا، وأبرزها حلم الفاروا، حيث تعتبر فصيلة نحل الكفرة الوحيدة في العالم التي لم تصب بهذه الآفة (Shaibi and Moritz, 2010).

الفرضية الثالثة هي أن وصول طوائف نحل قد تم عبر القنوات الحكومية، وذلك من خلال دعم الدولة لقطاع الزراعة، حيث شجعت حرفة تربية النحل في ليبيا، ومنحت المزارعين في عدة مناطق بطوائف نحل مستوردة (Keshlaf, 2017)، فقد تمت عدة محاولات لإدخال طوائف نحل إلى منطقة الكفرة خلال فترة الثمانينيات، لكنها فشلت بسبب عدم كفاءة المزارعين في العناية بها أو لعدم تحملها الظروف البيئية القاسية في المنطقة. ومع ذلك، يحتمل أن بعض الطرود قد نجحت في الفرار والبقاء كنحل بري بشكل طبيعي.

تربية النحل ليست نشاطا شائعاً في مدينة الكفرة، حيث يكتفي مربو النحل بوضع صناديق خشبية يجمعون فيها عسل النحل المستوطن في واحتهم دون تربية نحل من سلالات أخرى (Shaibi and Moritz, 2010). على العكس من ذلك، تنشط هذه الحرفة على الشريط الساحلي حيث تتوافر الظروف البيئية المناسبة. تصل أسعار طرود النحل إلى 220–250 ديناراً في الغرب و180–200 في الشرق الليبي، بينما تشهد أسعار الطرود ارتفاعاً كبيراً في منطقة

الكفرة يصل إلى 600 دينار بسبب انتشار المعلومات في دراسة,Shaibi and Moritz (2010).والتي تشير إلى تميز نحل الكفرة، وقد يكون هذا السبب ساهم في زيادة الاهتمام بتربية النحل وربما يدفع بمربي نحل منطقة الكفرة إلي جلب طرود نحل من المناطق الساحلية.

الخلاصة

لم تظهر عينات سلالة نحل الكفرة من الجنوب الليبي اختلافاً مورفولوجياً مقارنةً بنحل المنطقة الغربية (طرابلس)، وقد تبين أن حلم الفاروا منتشر في كافة مناطق لبيبا، بما فيها الكفرة، مما يدل على أن هذه المنطقة، رغم تضاريسها الصعبة، ليست معزولة جغرافياً عن بقية السلالات المحلية. يمثل نحل ليبيا موردا بيئيا قيما ينبغي الحفاظ عليه ودراسته بشكل أعمق، كما أن نحل الكفرة جزءاً مهما من التراث الطبيعي لليبيا، يساهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي للنحل في المنطقة، لذلك يوصى بإجراء دراسة تشمل مناحل من مختلف المناطق لرسم صورة متكاملة لفصائل النحل في ليبيا، علي أن يتم تحليلها جينياً ومورفولوجياً قبل بدء الدراسات البيولوجية.

الشكر

نتقدم بجزيل الشكر للسيد منصور الورفلي لتزويده للدراسة بخلايا نحل منطقة طرابلس، كذلك الشكر للأستاذة أسماء خلف الله لتزويدها بالبيانات الأساسية لبحثها والمساعدة في تحليل البيانات المورفولوجية الخاصة بالدراسة.

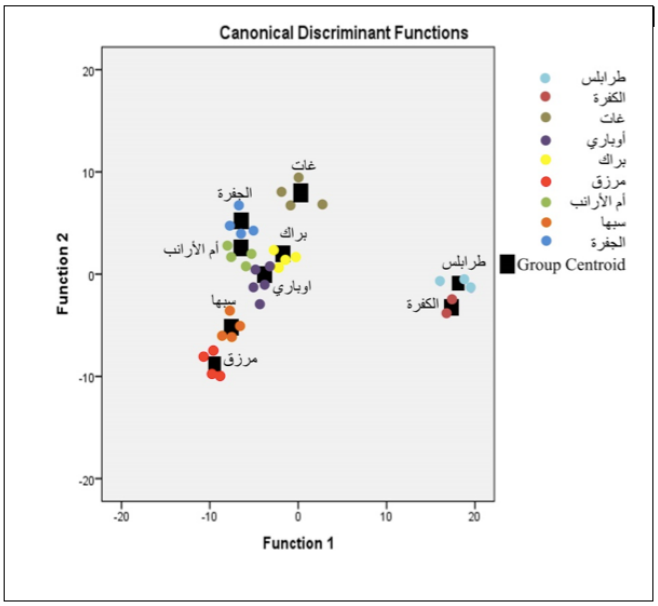
جدول 1. متوسط قياسات التراكيب المورفولوجية لشغالات النحل من منطقتي طرابلس والكفرة.

التركيب	القياس	المتوسط العام ± الخطأ المعياري	
		منطقة طرابلس	منطقة الكفرة
الجناح الأمامي	الطول (ملم)	0.004± 8.75a	0.14±8.72a
	العرض (ملم)	0.16± 3.17a	0.13± 3.06a
	دالة الجناح (ملم)	0.002± 0.0025a	0.005± 0.0056a
	الزاوية 1	0.16±˚ 39.97	0.51±˚ 40.11
	الزاوية 2	0.78±˚ 76.57	0.55±˚ 76.20
	الزاوية 3	3.34±˚ 88.75	3.21±˚ 89.64
	الزاوية 4	3.46±˚ 95.11	3.33±˚ 94.59
	الزاوية 5	1.63±˚ 93.49	3.18±˚ 96.36
	الزاوية 6	2.23±˚ 52.66	1.66±˚ 50.27
	الزاوية 7	0.76±˚ 14.00	0.39±˚ 14.07
	الزاوية 8	0.67 ±˚ 19.70	0.30±˚ 18.76

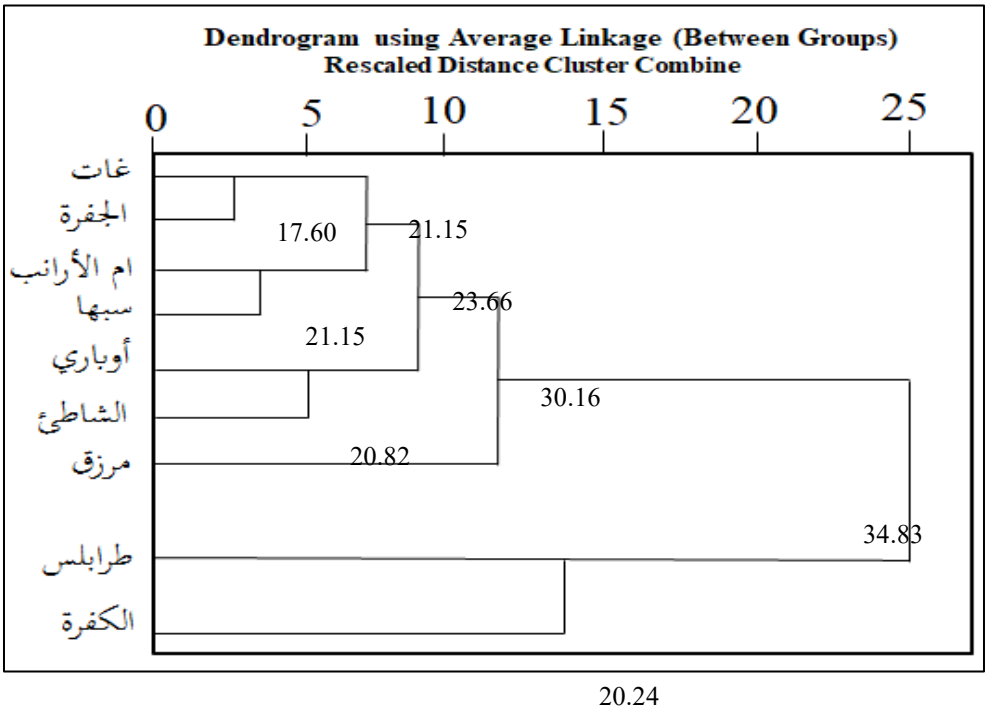
	الزاوية 9	41.04 ˚± 0.57	42.31 ˚±0.57
	الزاوية 10	110.27 ˚± 3.57	105.72 ˚± 1.93
	الزاوية 11	94.99 ˚± 0.92	95.04 ˚± 0.79
الخرطوم	الطول (ملم)	6.24±0.04	6.21±0.07
الفخذ	الطول (ملم)	2.6±0.02	2.58±0.05
الساق	الطول (ملم)	3.19±0.01	3.17±0.01
الرسغ القاعدي	الطول (ملم)	2.01±0.02	1.97±0.02
الرسغ القاعدي	العرض (ملم)	1.20±0.01	1.20±0.002
آلة اللسع	الطول (ملم)	2.43±0.03	2.41±0.07

جدول 2. المسافة الإقليدية Euclidean Distance لنحل منطقة طرابلس و الكفرة و نحل الجنوب الليبي (خلف الله، 2017).

المسافة الإقليدية								
	الكفرة	طرابلس	سبها	مرزق	أم الأرانب	أوباري	الجفرة	براك الشاطئ
طرابلس	20.24							
سبها	33.05	32.48						
مرزق	37.16	34.83	23.33					
أم الأرانب	41.79	39.79	21.35	26.51				
أوباري	43.66	38.35	25.81	25.08	21.55			
الجفرة	44.10	42.68	23.92	26.36	22.65	24.02		
براك الشاطئ	44.22	42.04	27.50	28.00	21.42	20.82	19.05	
غات	45.58	44.35	25.62	30.16	21.15	23.66	17.60	18.29



شكل 1. المخطط المبعثر لنتائج تحليلات الدالة التمييزية متعددة المتغيرات لطوائف نحل منطقتي الدراسة (طرابلس والكفرة)، والنحل الجنوب الليبي (خلف الله، 2017). يشار الي مركز كل مجموعة بمربع.



شكل 2. مخطط شجري لتحليل التكتل بناءً على المسافة الإقليدية لمتوسطات الخصائص المحولة باستخدام طريقة التوحيد المعياري لعينة الطوائف من المواقع الليبية (خلف الله، 2017).

المراجع

خلف الله، أسماء. 2017. تأثير العزل الجغرافي على الصفات المورفولوجية لنحل العسل (*Apis mellifera*) في الواحات الليبية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

Abou-Shaara, H. F. 2013. Wing venation characters of honeybees. Journal of Apiculture, 28(2), 79-86.

Abou-Shaara, H. F. and Al-Ghamdi, A. A. 2012. Studies on wings symmetry and honeybee races discrimination by using standard and geometric morphometrics. Biotechnology in Animal Husbandry, 28 (3), 575-584.

Abou-shaara, H.F., Al-aw, M.A. and Eıd, K.S. 2012. Stability of honey bee morphological characters within open populations. Uludağ Arıcılık Dergisi, 12(1), 31-37.

Abou-Shaara, H. F.; Draz, K. A.; Al-Aw, M. and Eid, K. 2011. Simple method in measuring honeybee morphological characters. In Proceedings of 42nd International Apicultural Congress–APIMONDIA in Buenos Aries (Argentina), 21th (p. 222).

Al Mahjoob, M., Al Tarhoni, A., Kosheim, E. and Al Mattri, Y. 1999. The general plan to develop the beekeeping in Libya. Unpublished report.

Barour, C., Tahar, A., Radloff, S.E. and Hepburn, H.R. 2005. Multivariate analysis of honeybees, *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) of the Northeastern and Southern regions of Algeria. African Entomology, 13, 17-23.

Bouga, M., Alaux, C., Bienkowska, M., Buchler, R., Carreck, N., Cauia, E., Chlebo, R., Dahle, B., Dall'olio, R., Delarua, P., Gregorc, A., Ivanova, E., Kence, A., Kence, Kezic, M., N., Kiprijanovska, H., Kozmus, P., Kryger, P., Le conte, Y., Lodesani, M., Murilhas, A.M, Siceanu, A., Soland, G., Uzunov, A. and Wilde, J. 2011. A review of methods for discrimination of honey bee populations as applied to European beekeeping. Journal of Apicultural Research, 50, 51-84.

El Banby, M.A.1977. Biometrical studies on the local honeybee of the Libyan Arab People's Socialist Jamahiriya. Proceedings of International Beekeeping Congress, 26, 269.

Hepburn, H.R. and Radloff, S.E. 1996. Morphometric and pheromonal analyses of *Apis mellifera* L along a transect from the Sahara to the Pyrenees. Apidologie, 27, 35-45.

Hepburn, H.R. and Radloff, S.E. 1998. Honeybees of Africa. Springer-Varlag, Berlin, Heidelberg.http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-03604-4.

Ilyasov, R.A.; Lee, M.; Takahashi, J.; Kwon, H. W. and Nikolenko, A.G. 2020. A revision of subspecies structure of western honey bee Apis mellifera. Saudi Journal of Biological Sciences, 27:3615–3621.

Lebdi-Grissa, K., M'Sadda, K., Cornuet, J.M. and Fresnaye, J. 1991. Phylogenetic relationships between the Tunisian honeybee *A. m. intermissa* and neighboring African and west Mediterranean honeybee breeds. Landbouwtijdschrift-revue de l Agriculture, 44, 123-1238.

Meixner, D. M.; M. Worobik; J. Wilde; S. Fuchs and N. Koeniger 2007. *Apis mellifera mellifera* range in eastern Europe–morphometric variation and determination of its limits. Apidologie, *38:191-197.*

Meixner, M.D., Costa, C., Kryger, P., Hatjina, F., Bouga, M., Ivanova, E. and Buchler, R. 2010.

Conserving diversity and vitality for honey bee breeding. Journal of Apicultural Research, 49 (1), 85-92.
Meixner, M.D., Pinto, M.A., Bouga, M., Kryger, P., Ivanova, E., and Fuchs, S. 2013. Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera*. Journal of Apicultural Research, 52(4), 1-28.
Mohammed, Z., Hamad, H., Ishag, I. 2022. Morphometric differences between honeybees (*Apis mellifera* L.) in some areas of Al-Batnan, eastern Libya. International Science and Technology Journal, 30: 1-11.
Radloff, S. E.; Hepburn, H R; Lindsey, J B. 2003. Quantitative analysis of intracolonial and intercolonial morphometric variance in honey bees, *Apis mellifera* and *Apis cerana*. Apidologie, 34: 339-351.
Rohlf, F. J. 2006. tpsDig, Digitize Landmarks and Outlines, Version 2.05. Stony Brook, NY: Department of Ecology and Evolution, State University of New York.
Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees, Springer-Verlag, Berlin.
Ruttner, F., Tassencourt, L. and Louveaux, J. 1978. Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. Apidologie, 9(4), 363-381.
Ruttner, F.;Pour Elmi, M. and Fuchs, S. 2000. Ecoclines in the Near East along 36°N latitude in *Apis mellifera* L. Apidologie *31: 157–165*.
Shaibi, T. 2013. The honeybees (*Apis mellifera* L) of Libya. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences and Entomology, 6(2), 39-47.
Shaibi, T. and Moritz, R. 2010. 10,000 years in isolation? Honeybees (*Apis mellifera*) in Saharan oases. Conserv. Genet, 11:2085-2089.
Shaibi, T., Fuchs, S. and Moritz, R. 2009. Morphological study of honeybees (*Apis mellifera*) from Libya. Apidologie, 40, 97-105.
Shaibi, T., Lattorff, H. and Moritz, R. 2008. A microsatellite DNA toolkit for studying population structure in *Apis mellifera*. Molecular Ecology Resources, 8(5): 1034-1036.
Sheppard, W.S. andMeixner, M.D. 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from central Asia. Apidologie, *34: 367-369*.