تربية وزراعة بعض أنواع النحل البري الملقح لطيف واسع من النباتات

Ivanov S.P. and **Abdoalsalam mohamed gaool al hjry,**

Crimean federal University
named after Vernadsky (Russia. simferopol)

University of Shabwah (Yemen –Shabwah-Atq)
gabdualsalam@mail.ru

الملخص:

يتركز العمل العلمي على دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية الحيوية التي يتمتع بها نوعان من النحل البري من نوع (Osmia cornuta and Osmia rufa) وحيث تم دراسة هذين النوعين من النحل البري الملقح لطيف واسع من المحاصيل الزراعية في 6 اماكن من شبه جزيرة القرم في روسيا الاتحادية بالقرب وعلى ضفاف البحر الأسود وكذا في المرتفعات الجبلية. وتلك الأماكن هي مدينة simferopol (عاصمة جمهورية القرم روسيا الإتحادية) في مزرعتين Red forest ومزارع Yalta Nikita ومزارع Bakhshi saraya و sevastopol في مزارع بالقرب من شاطئ البحر الأسود ومزارع وشاطئ Al-Washta في شبة جزيرة القرم وقد تم تحضير أنابيب التعشيش وكل ادوات ومتطلبات العمل من قبل عامان من الدراسة عام(2019 /2021).

الكلمات المفتاحية: النحل البري، Osmia cornuta, Osmia rufa، طرق التعشيش.

Breeding and cultivating some types of wild bees that pollinate a wide range of plants.

Ivanov S.P.,

Crimean federal University
named after Vernadsky (Russia. simferopol)

Abdoalsalam mohamed gaool al hjry,

University of Shabwah (Yemen –Shabwah-Atq)
gabdualsalam@mail.ru

Abstract

Our scientific research focused on studying the biological and ecological characteristics of two wild bee species, *Osmia cornuta* and *Osmia rufa*, which are effective pollinators for a wide variety of crops. The study was conducted across six distinct locations in the Crimean region of Russia, encompassing areas near the Black Sea and mountainous highlands. These sites included: Simferopol (the capital of the Republic of Crimea), the Red Forest, the Nikitsky Botanical Garden, the areas of Saki and Sevastopol, and farms located along the Black Sea coast.

Preparations for the research, including the acquisition of all necessary tools and equipment, were completed over a two-year period prior to the initiation of the study in November 2021. The research aimed to investigate the nesting habitats, foraging behavior, and potential for the managed cultivation of these bee species to enhance pollination services in agricultural ecosystems.

Keywords: Wild bees, *Osmia cornuta*, *Osmia rufa*, pollination, breeding, Crimea.

المقدمة:

يعد النحل البري من الحشرات التي يمكن ترويض بعض أنواعها، حيث يعيش هذان النوعان من النحل في البرية ويتميز بأنه يتم ترويضه. وبالنسبة للنحل البري *Osmia cornuta* و *Osmia rufa* فهما نوعان من النحل البري الذي ينتميان إلى عائلة megachillidea ويعتبران من الحشرات المفيدة للزراعة حيث يلقحان العديد من النباتات المختلفة. ويتم تلقيح حوالي 90% من نباتات الكرة الأرضية بواسطة النحل وهذه النسبة المئوية الكبيرة التي يقوم بها النحل في تلقيح المحاصيل الزراعية توفر قيمة غذائية تقدر بمليارات الدولارات، وبتلقيح النبات يزيد المحصول الغذائي وتزداد أيضا أشجار الزينة والتوازن البيئي، وفي عشرات السنين القليلة الماضية تعداد النحل انخفض على مستوى العالم بسبب انخفاض المساحات المزروعة واتساع المراعي وقطع الأشجار، وعدم تلقيح النباتات والتلوث البيئي.

النحل البري يُعد من العوامل الحيوية في النظم البيئية الزراعية، حيث يلعب دورًا مهمًا في تلقيح الأزهار، مما يساهم في زيادة إنتاج المحاصيل وتحسين جودتها. يُقدر أن هناك حوالي 4 آلاف نوع من النحل المحلي في أمريكا الشمالية

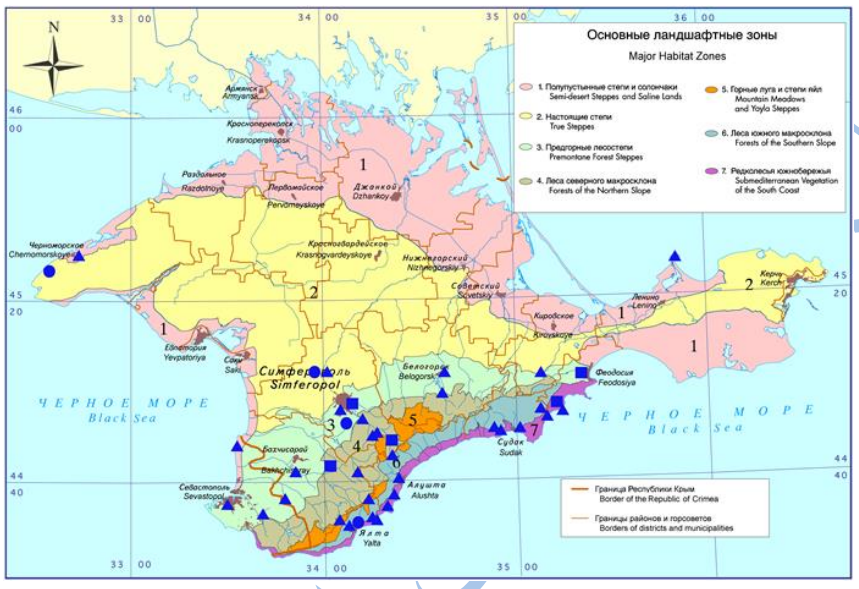
وحدها، وأكثر من 4500 في روسيا الإتحادية ودول الإتحاد الأوربي، وتُظهر الأبحاث أن هذه الحشرات البرية توفر أكثر من 1.5 مليار دولار أمريكي سنويًا من خلال تلقيح المحاصيل.

يُعتبر النحل البري ملقحًا فعالًا للغاية، حيث يُساهم في تلقيح العديد من المحاصيل مثل التوت البري، التفاح، الكرز، اللوز، البطيخ، واليقطين ووجد أن النحل البري ينقل حبوب اللقاح إلى هذه الأنواع بنسبة أكبر من نحل العسل، بنسبة تبلغ 1.5 ضعف إلى ضعفين في حالة الكرز الحامض والتفاح.

إن هذا المخلوق العجيب قد وهبه الله عز وجل من الصفات والمميزات مالا توجد في كثير من غيره من الكائنات الحية. ويعيش على سطح كوكب الأرض قرابة ال 20 ألف نوع أو يزيد قليلا من النحل، مقسمه على سبع عوائل منها عائلة هذان النوعان Megachilidae والذي يعتبر أكثر عطاء للإنسان والحيوان والزراعة.

إن نفوق أعداد ضخمة من النحل العام بشقيه نحل العسل *Apis mellifera* والنحل البري Bees wild بسبب التلوث البيئي والمبيدات الحشرية والزراعية يستدعي من كل حكومات دول العالم المختلفة الوقوف حيال ذلك، وأيضا يعتبر النحل وبالأخص النحل البري المُهدد منه أنواع كثيرة بالانقراض وبالفعل أنواع كثيرة من هذا النحل قد انقرضت للأسف.

لقد أثارت الخسائر العالمية لمستعمرات نحل البري اهتمامًا عامًا حقيقيًا مع استمرار الانخفاضات العالمية للعديد من النحل الاجتماعي والانفرادي، وقد يؤثر تدهور التلقيح بوساطة الحشرات بشكل حاسم على النظم الإيكولوجية الزراعية والطبيعية (Fontaineet) ويطرح تساؤلات حول فقدان المستعمرات ويعد تطوير مناهج فعالة وعملية لتقييم مخاطر نحل العسل أمرًا ضروريًا- هناك حاجة إلى التقدم في تطوير طرق الاختبار الميدانية وشبه الميدانية والمختبرية Hendriksma,) .(et. al, 2018



صورة (1) توضح انتشار النحل البري الملقح لكثير من النباتات في شبة جزيرة القرم (البحر الأسود)

*المصدر: (Ivanov, 2019)

أهمية الدراسة:

إن هذه الدراسة شملت نوعين من النحل البري الانفرادي ودراستنا لهذين النوعين من كافة الجوانب العلمي وابرزنا في ذلك بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية التي يتمتعا بهما وتم دراسة وابتكار مستعمرات خاصة بأنواع من النحل الانفرادي حيث كانت الدراسات السابقة تستخدم مستعمرات قديمة جدا وقد تم تطبيق إبتكارنا في بناء مستعمرات أكثر جاذبية للنحل ورأينا مدى تكيف النحل لمستعمرتنا الجديدة ووجدنا في نتائج بحثنا هنا بأن هناك فرق كبير ما بين مستعمرات من نوع Ulya Fabra (عالم أحياء فرنسي1893) ومستعمرتنا واختراعنا الجديد فقد زادت أعداد أفراد النحل بكثير على أعداد النحل في المستعمرة السابقة، بعد زيادة أعداد الإناث في المستعمرة الجديدة رأينا زيادة كبيرة في جمع حبوب اللقاح من زهور النباتات.

وننوه في هذا الجانب بأننا حصلنا على عدة براءات اختراع مسماه باسم النموذج النافع لخلية النحل البري برقم 186446 روسيا الإتحادية لتعشيش بعض أنواع النحل البري وكيفية تحضير مستعمرات النحل الصناعية ويتقبل النحل تلك الأعشاش الصناعية بشكل طبيعي بحيث يكون توطينه في تلك الأعشاش المحضرة سلفا من سيقان القصب المجوف وتضع الأناث بيضها فيه وهنا تتربى صغارها فيه بكل اريحية، ويتجاوز عدد الأنابيب المجوفة في كل مستعمره 1200 أنبوبة وهناك بعض المستعمرات القليلة حوالى50 عش او انبوبة.

فقد أنجذب النحل البري بكل ارتياح نحو المستعمرة الجديدة وعرفت الأنثى عشها بدقة متناهية وفضلت ذلك على مستعمرة Ulya Fabra ذلك العمل والتخطيط الجيد مكّن هذان النوعان من التكاثر في شبة الجزيرة.

أهداف الدراسة:

1. معرفة مدى أنتشار وتواجد النوعان *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* في شبة جزيرة القرم.
2. وضع تصور يومي لعملها في النهار.
3. تقييم العوامل المختلفة لبناء عش.
4. تطوير سبل العيش لدى هذان النوعان.

الإطار النظري:

- تم معرفة وقت طيران هذان النوعان في بداية فصل الربيع وتم القيام بتحضير وتجهيز مستعمرة Ulya Fabra والمستعمرة الحديثة التي تم إبتكارها من قبلنا قبل حوالى 4 سنوات وخلق الظروف الملائمة لذلك، وتم تحضير أنابيب وتجهيز كل المستلزمات الضرورية لمعرفة وقت الطيران من الأعشاش وقد رأينا بل حددنا زمن خروج الذكور والاناث من الأعشاش في فصل الربيع، أي في نهاية مارس (ما بين 21 مارس الى 15 مايو) من كل عام وهي فترة حياة تطور وعيش هذان النوعان مع فوارق بسيطة تكاد لا تذكر لكل نوع، بحيث *Osmia rufa* تخرج من أعشاشها *قبل Osmia cornuta* بحوالي أسبوع فقط وتنتهي حياتهما ايضا قبل 15 مايو من كل عام وتم عمل مذكرات صغيرة وتصحيح على بعض الدراسات العلمية والمفاهيم الخاطئة لتطور هذين النوعين.
- تقييم العوامل المختلفة لبناء العش والمراقبة الدائمة لمعرفة متى تخرج الإناث من بيوتها في المستعمرة لجمع حبوب اللقاح ومتى يعودون إليها وماهي نوعية حبوب اللقاح أي ماهي الأشجار التي يفضلن زيارتها، وأيضاً معرفة وضع البويضات الأولى الملقحة أو المخصبة التي بالطبع تنتج أناث أما البويضات الغير مخصبة تنتج ذكور وتضع الأنثى البويضة المخصبة (أناث) في قعر الأنبوبة أي في البداية وذلك قبل خروجها لجمع حبوب اللقاح ثم تأتي بكمية كبيرة من حبوب اللقاح وتضعها بجانب البويضة المخصبة الأولى، وبعد ذلك تأتي بكمية صغيرة من التراب المبلل بالماء وتضعه حاجز بعد البويضة وحبوب اللقاح ثم تضع بعد الحاجز الأول البويضة الثانية وهي أيضا مخصبة أنثى تضعها بعد الحاجز وتستمر ببناء الأنبوبة بهذا الشكل وتم قياس متوسط درجة حرارة النحل في فصل الشتاء، ووقت الظهور بعد الحضانة عند 20 درجة مئوية، وطول العمر بعد الظهور في ذكور البستان الملقح. Osmia تعرضت لـ 25 علاجًا شتويًا إصطناعيًا تختلف في المدة (30، 90، 150 و210 و270 دقيقة) ودرجة الحرارة (0 و4 و7 و10 و13 درجة مئوية). بالنسبة لجميع درجات الحرارة، كان البقاء على قيد الحياة أعلى عند 90 يومًا من فصل الشتاء. ودرجات الحرارة 10 درجة مئوية (Spear, 2016).
- يبتدئ عمل الأناث في الصباح الباكر وقبيل بزوغ الشمس وعند درجة حرارة +3 وما فوق وفي فترة انطلاق او طيران الأنثى اليومي في صباح كل يوم من المستعمرة تبدأ بتجميع حبوب اللقاح من الأشجار والأزهار القريبة من المستعمرة بحيث أن قرب الأشجار من المستعمرة ووجود الماء يعطي الأنثى فرصة لجلب أكبر عدد من حبوب اللقاح، وجدنا أن موجة حرارية قصيرة (1 ساعة عند 45 درجة مئوية) يمكن إن تؤخر ظهور البالغين عند الذكور ولكن ليس عند الإناث. حيث كانت مستعمرة النحل مرنة إلى حد ما تجاه مجموعة من التعرضات ذات درجات الحرارة العالية التي لم تنجو منها اليرقات (Houston, 2008).
- بإمكان الأنثى أن تزور من 10-15 زهرة في كل فترة طيران وتستغرق كل زيارة من حوالى دقيقة إلى سبع دقائق، وفور خروج الأناث من أعشاشها(الأنابيب) تكون الذكور بانتظارها ليتم تلقيحها - ومن حكمة الله عز وجل إن تلقح الذكور الاناث من أنابيب أخرى وليست من نفس الأنبوبة لأنها تشعر بأن الإناث من نفس الأنبوبة أخواتها – وهنا ينتهي دور الذكور وتبدأ الإناث تدور حول المستعمرة فإذا دارت أكثر من مرة فإنها تلتقط علامات لمعرفة مستعمرتها، وبعد معرفتها تبدأ الإناث بجلب حبوب اللقاح من النباتات المختلفة والقريبة من موقع المستعمرة لتبدا بتعشيش في أحد أنابيب المستعمرة وتضع حبوب اللقاح فيها، وتبتدئ دورة حياة جيل من هذين النوعين، وذلك بعد أربعة أيام من وضع أول بويضة في عنق الأنبوبة (أنثى)، وتفقس إلى يرقة وبعدها من أسبوع إلى أسبوعين تكون اليرقة عذراء وتتغذى على حبوب اللقاح التي وضعتها الأم الأصلية، وبعد مضي أكثر من أسبوعين تتحول تدريجيًا من بداية يونيو من كل عام إلى عذراء ثم إلى نحلة كاملة وتبقى في عشها إلى بداية الربيع وهكذا تتم دورة حياة كلا النوعين الذي سبق ذكرهما (Gaul, 2019).
- تطوير سبل العيش لتكاثر *Osmia rufa* and *cornuta* Osmia من عائلة megachillidea والتي تلقح كثير من أشجار الفاكهة وأشجار الزينة وأشجار ذات البذور المختلفة، من أجل تطوير سبل عيشهما وتم وضع خطط مختلفة في سبيل الوصول إلى الهدف المنشود وذلك لتطور هذين النوعين ومن تلك الخطط تم صنع مستعمرات خاصة بنا وهذه المستعمرات قد تم الحصول على براءة الإختراع منها، وبناء هذه المستعمرات لتكاثر هذين النوعين أدى ذلك إلى ترويضهما وبالتالي زيادة أعدادها، وأيضا قمنا باختيار الأماكن الأكثر ملائمة لوضع مستعمرات النحل فاخترنا الأماكن القريبة من التنوع البيئي الزراعي والبعيد من الضوضاء وكذلك لابد من وجود ماء ولو بكمية قليلة وبالمراقبة المستمرة ووضع اتجاه المستعمرة يجب أخذ النظر لمدى قابلية هذين النوعين للتعشيش، أي أن مستعمرة واحدة لا تكفي بل يجب وضع أكثر من مستعمرة وفي أكثر من إتجاه ومراعاة إتجاه الشمس والرطوبة والتهوية والرياح والمطر ويشعر العديد

من مربي النحل بأنهم قريبون من الطبيعة، ويقضون الكثير من الوقت في الهواء الطلق، ولديهم مصلحة مشتركة في شراء الحشرات وفهم عادل للعمليات البيئية يتم الإشادة بهذه القدرات في مشاريع علوم المواطن البيئي التي تركز على النحل في حين أن الخبراء الهواة غالبًا ما يخطئون في التعرف على الأنواع المستهدفة مع نحل العسل الأوروبي، ويميز مربي النحل بسهولة هذين النوعين من النحل (Bosch, 2018).

- في الصورة (2) يلاحظ ان الإناث تضع البيض، وتضع الأنثى الأولى في العقدة الداخلية (القصبة المجوفة)، ثم تجلب حبوب اللقاح وتضعها بجانب البيضة، ثم تقوم بعمل فاصل من الطين المبلل بالماء، ثم تحضر البويضة الثانية (الأنثى) لتضعها في صفيف - يشير الصفيف إلى أي شيء منظم في صفوف وأعمدة - حتى بداية الأنبوب، ثم تجلب بيضة أصغر حجماً وكمية قليلة من حبوب اللقاح لتنتج ذكورًا تضعها في مقدمة الأنبوب.

صورة (2) كيفية بناء العش من الداخل. المصدر: (Ivanov, 2019)

صفات النحل البري:

يغطي جسم الأنثى من نوع *Osmia cornuta* شعر كثيف ويكون طولها من 32-36 مم وبعرض 16-20 مم بينما طول أنثى Osmia rufa من 22-26 مم وبعرض 11-14 مم (جدول 1) وكلا النوعان يجمعا حبوب اللقاح في جسميهما كامل مما مكن هذان النوعان من جمع أكبر كمية من حبوب اللقاح خلال كل زيارة للزهور بعكس نحل العسل فأنه يجمع حبوب اللقاح في أكياس في رجليه الخلفيتان، ومن أجل تلقيح 1 هكتار من النباتات مثل أشجار الفاكهة يجب تحضير 1500-1600 من أناث *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* في مقابل حوالي 20 الفا من نحل العسل.

إن البويضات الملقحة تنتج أنثى بينما البويضات الغير ملقحة تنتج ذكور وتتكون المستعمرة من ذكور وأناث، وطول خرطوم *Osmia cornuta* من 3-5 مم بينما طول خرطوم *Osmia rufa* 2-3مم ويمتلك النحل بشكل عام 5 أعين اثنتان اساسيتان للعمل خارج الخلية وثلاث على شكل مثلث فوق العينان الأساسيتان للعمل داخل الخلية في الظلام، ويمتلك النحل 6 أرجل و4 أجنحة، ووزن نحلة *Osmia cornuta* قد يصل الى 180 جرام بينما وزن *Osmia rufa* لا يتعدى 130 جرام وكلا النوعان أكبر حجماً من ذكورهما.

إن دراسة هذين النوعين من النحل البري الملقح لطيف واسع من المحاصيل الزراعية كانت تتمحور في أغلبها حول انتشار وتواجد هذين النوعين في شبه جزيرة القرم على ضفاف البحر الأسود وكذا انتشارهما في الغابات والادغال الداخلية والتلال والمروج الخضراء في كامل المساحة الزراعية لشبه الجزيرة.

جدول (1) مقارنة بين *Osmia cornuta* and *rufa Osmia*

الوصف	تأثير المؤشر mm			
	O. CORNUTA		*O. rufa*	
	الحد الأدنى – الحد الأقصى	$X \pm Sx$	الحد الأدنى – الحد الأقصى	$X \pm Sx$
طول أنبوبة التعشيش	222-373	307, ±44,4	186-391	295,1 ± 50,9
طول البويضة الاولى بدون فراغ	160-373	258,2 ± 50,5	69-372	243,6 ± 57,1
طول المسافة بين الحاجز الأول عند العقدة الى العقدة الأخرى مع الفراغ ((أناث))	16-125	62,8 ± 34,8	12-153	56,7 ± 39
طول آخر عش من البويضة إلى البويضة ((الذكور))	38-293	131,8 ± 58,2	83-293	78,1 ± 66,8
شطر طول صف الخلية	13-298	126,4 ± 63	14-295	167,4 ± 71,7

*المصدر: (Gaul, 2019)

صورة (3) أثناء عمل الأعشاش الصناعية للنحل البري صورة (4) مستعمرة Ulya Fabra

*المصدر: (Gaul, 2019)

كل ذلك في الدراسة السابقة لهذين النوعين أي أنه ممكن القول بأن الدراسات السابقة لهذين النوعين جرت بشكل سطحي وغير مفصل، وذلك بالمقارنة مع الدراسة الحالية والتي تم التطرق فيها بشكل مفصل لحياة هذين النوعين. بل وتم ابتكار المستعمرات الحديثة لترويض طيف أو أنواع كثيرة من النحل البري الملقح للنباتات ومنها عائلة هذين النوعين من النحل، وايضا تم ابتكار مصيدة لاصطياد كل ما يؤذي النحل في معيشته وتكاثره، وعرفنا ماهي النباتات الأكثر التي يرتادها أو يفضلها هذان النوعان، هذا ما يخص الفرق بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية، وفي نتائج البحث هذا تم كتابة بعض التفاصيل المهمة التي تخص *Osmia Cornuta* and *Osmia Rufa*, من عائلة megachilidea.

عند التحضير لقص الأنابيب بـ أطوال معينة 4-25 سم ينبغي الأخذ بعين الإعتبار في حالة عدم كفاية الأنابيب بأن الأنثى قد تلجئ إلى أي حفرة حتى بطول 4 سم لتضع بويضاتها في تلك الحفرة الصغيرة.

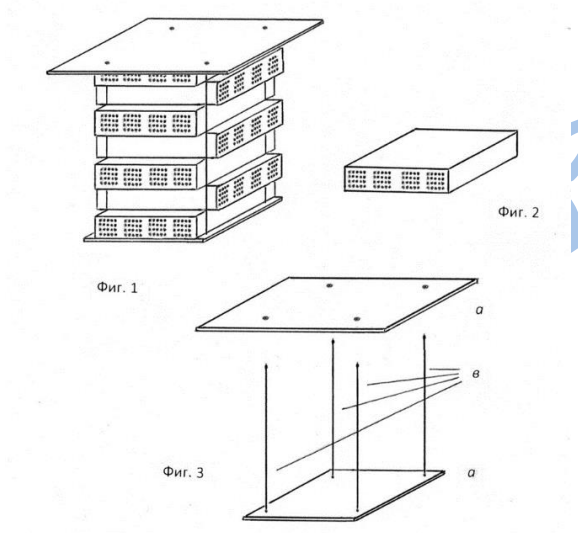
تم الكشف عن *Megachile Sculpturalis* وهو يعشش في عش مصيدة و"فندق نحل" في سيمفروبل. تم بناء الأعشاش من الراتنج الصنوبري مع إضافة الطين ونشارة الخشب. زارت الإناث أزهار L *Eryngium campestre*. و L *Inula Helenium* وL *Carduus Acanthoides*، بينما تحتوي عينات حبوب اللقاح المأخوذة من أنثى واحدة على حبوب اللقاح فقط من L *Ballota Nigra*. تمثل الأنواع الغازية في شبه جزيرة القرم النقطة الشرقية في مداها الأوروبي وربما الحدث الأكثر بروزًا في توزيعها (1130 كم من أقرب نقطة معروفة سابقًا في المجر). هذه هي أول أنواع نحلة غازية معروفة لروسيا. النحل الضخم، روسيا، التوزيع، بيولوجيا التعشيش، Megachile (Callomegachile) Sculpturalis Smith,1853، (Hymenoptera: .

أنواع تعشيش التجويف في عائلة Megachilidae هي الجزء الرئيسي من النحل الغازي في جميع أنحاء العالم نظرًا لسهولة النقل غير المقصود لأعشاشها، من المهم مراقبة حيوانات النحل الغازية لفهم آثارها المحتملة بشكل أفضل على النحل الأصلي (بورتمان وآخرون، 2019). عدد الأوراق العلمية عن حيوانات النحل الضخمة في روسيا (Ivanov and Fateryaga, 2019).

ولمعرفة عدد الأشجار التي تقوم الأنثى بزيارتها لا بد من تطبيق المعادلة الاتية:

$$n = \frac{k}{tv} \times kQA \times 2 \text{ هكتار}$$

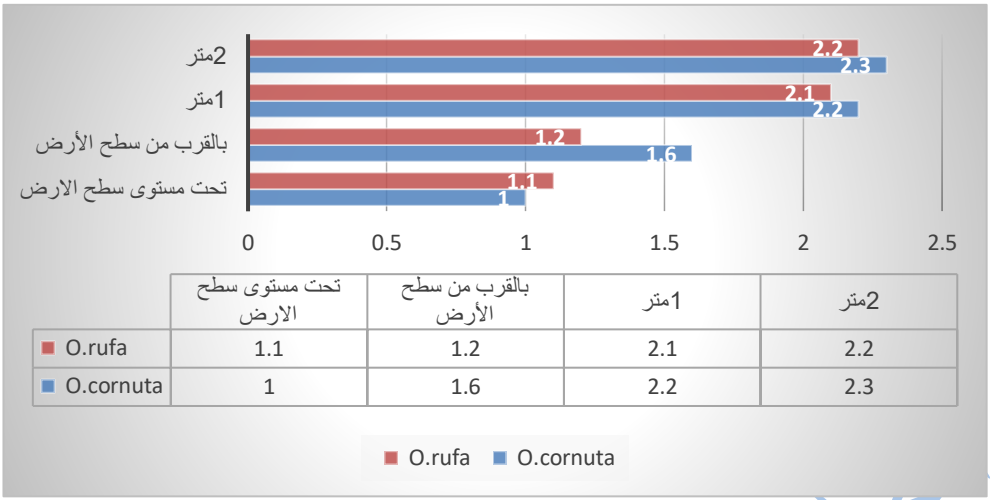
عدد الأناث لزيارة واحد هكتار من النباتات	=	N
عدد الزهور في واحد هكتار	=	K
استمرار عمل الأنثى خلال يوم من الزمن	=	T
عدد الزهور التي تقوم الأنثى بزيارتها خلال ساعة من العمل	=	V
معامل النشاط العام	=	KQA



شكل (1): براءة اختراع نموذج نافع لخلية النحل
*المصدر:(Gaul, 2019)

أدوات وطرق العمل:

تم تحضير بعض الأدوات لمساعدتنا على دراسة النحل البري وهي: قصب مجوف ومشارط ومناشير وأجهزة رصد وتتبع مختلفة وصناديق خشبية وأجهزة قياس الحرارة والرطوبة وموازين مختلفة ومرايا وملاقيط ولاصقات وورق مقوى وأعمدة خشبية وخيوط وكاميرات مراقبة ومع ذلك، فإن مجموعة المواد المستخدمة لتشكيل أعشاش المصيدة ضيقة نسبيًا، وقد أجريت الدراسات المذكورة أعلاه باستخدام أعواد الخيزران والكتل الخشبية المثقوبة مسبقًا وأنابيب الورق المقوى (Ivanov et. al., 2019).



	تحت مستوى سطح الارض	بالقرب من سطح الأرض	1متر	2متر
O.rufa	1.1	1.2	2.1	2.2
O.cornuta	1	1.6	2.2	2.3

شكل (2): التعشيش في الأنابيب ووضع البيض. *المصدر: (Gaul, 2019)

الخلاصة:

أظهرت نتائج العمل أن النحل البري من نوع *Osmia Cornuta* and *Osmia Rufa* *والتي* تمت زراعته في مزارع مدينة سيمفروبل الآتي:

1. النحل البري من نوع *Osmia Cornuta* قد تفوق على *Osmia rufa* في إعداد النباتات التي يلقحها وأكثرها من محاصيل الفاكهة مثل التفاح Apple والكمثري Pear والرمان Pomegranate وكثير من النباتات الأخرى.
2. مزارع sevastopol Yalta، Al-Washta حيث تعتبر من النقاط ال6 التي تم زراعة هذين النوعين فيها لم تعطي نتائج ملحوظة أي زيادة في المحاصيل الزراعية. ويعتقد ذلك بقرب هذه المزارع من مياه البحر الأسود المالحة والتي تتواجد فيها نسبة كبيرة من أكاسيد الكبريت مثل SO_2, SO_3, SO_4, S_2O_2, SO والحديد, FeO_2 Fe والأملاح الأخرى مثل Nacl ومركبات عضوية أخرى أثرت على المزارع القريبة من شاطئ البحر وبالتالي أثر ذلك على عدم تكيف النحل هناك.
3. تتواجد نسبة من التلوث البيئي بالقرب من المدن الساحلية بحكم وجود كثير من المنشآت الصناعية والسياحية في المدن التي تقع على البحر الأسود.
4. مزارع Bakhihs saraya تم رصد نسبة كبيرة جدًا من هذين النوعين من النحل البري فيها.
5. وبالنسبة لأحوال الطقس التي يتأثر بها هذين النوعين فالاختلاف طفيف هنا مثل النوع الأول *Osmia Cornuta* يطير من أعشاشه قبل النوع الثاني Osmia *Rufa* بدقائق حوالى 5-10دقيقة.
6. تم حساب درجة الحرارة لكلا النوعين طيلة حياتهم المعيشية وهي بمتوسط زمني حوالي 270ساعة.

التوصيات:

- نوصي إلى زراعة أنواع من النحل البري إلى جانب نحل العسل في بيئتنا العربية ولاسيما اليمن. على الرغم من الدور الحيوي الذي يلعبه النحل البري، إلا أنه يواجه تحديات عديدة مثل التغيرات المناخية، وفقدان المواطن الطبيعية، والمبيدات الحشرية. وقد اختفت نصف الأنواع المحلية في الغرب الأوسط الأمريكي في القرن الماضي، مما يُشير إلى الحاجة الملحة لحماية هذه الأنواع وتعزيز دورها في التلقيح.
- أنه من الممكن ترويض هذين النوعين وتوطينهما في خلايا من الخشب المجوف لكن لم تستكمل الدراسات السابقة على كيفية التوطين في مستعمرات حديثة وعلى كيفية صناعة الأنابيب وحرق أطرافها من أجل أن ينجذب إليها النحل براحة تامة وكذا ماهي حبوب اللقاح وما نوعية الأشجار التي يرتادها النحل أكثر من غيرها وأيضًا صنع المستعمرات وكيفية وضعها باتجاه معين ونحن ابتداءنا في دراستنا من حيث أنتهت الدراسات السابقة ووضعنا نماذج حديثة من المستعمرات الجذابة وطورنا فخ لاصطياد الطفيليات على خلايا النحل وقمنا بوزن حبوب اللقاح الذي يأتي به النحل إلى المستعمرة وعرفنا نوعية الأشجار والزهور التي يرتادها النحل وكل ذلك أو تلك الأبحاث والاختراعات تحصلنا عليها براءات اختراع مختلفة (بناء أو تصميم المستعمرات وفخ الطفيليات ونوعية الأشجار التي يرتادها هذان النوعان).

الخاتمة:

تُظهر الدراسات أن النحل البري يُمكن أن يُساهم بشكل كبير في الاقتصاد الغذائي، وأن مساهمته في تلقيح المحاصيل قد تكون مماثلة أو أكبر من مساهمة نحل العسل. لذلك، من الضروري الاعتراف بأهمية النحل البري واتخاذ الإجراءات اللازمة لحمايته ودعمه.

من المهم جداً هنا الحصول على نتائج مهمة لبحثنا العلمي وذلك بكمية المعلومات والدراسات والتوقعات السابقة لتطور وتواجد هذان النوعان في شبه الجزيرة وذلك مكننا من وضع الخطط والبرامج اللازمة لمعرفته حياتهم بشكل أفضل وتصحيح بعض المفاهيم الخاطئة لتطورهم وقد قمنا بمساعدة مشرفينا بعمل مضني في هذا المجال وتكلل عملنا في المعرفة الدقيقة لمدى استجابة هذين النوعين للظروف الطبيعة والصناعية.

إن هذا الجهد العلمي بعد وضع خطط بحوثنا لمناسبة لنجاحه فهو جدير بالاهتمام من أجل تكاثر هذان النوعان وبالتالي تلقيح الأشجار من أجل زيادة الثمار والتطور الزراعي والتوازن البيئي وخصوصا في منطقة عملنا في شبه جزيرة القرم على مدى سنوات ولازال عملنا في هذا المجال مستمر بفضل وتوفيق من الله عز وجل فقد تم القيام بنقل بعض الأنواع من النحل الملقح للأزهار إلى اليمن والحمد لله تقبل النحل الظروف الطبيعية من مناخ ودرجة حرارة وتنوع نباتات وتربة، الا اننا في اليمن واجهنا بعض الصعوبات في النقل والمراقبة وتحظير الأنابيب وذلك لظروف البلاد الراهنة، وقد تم زراعة بعض الأنواع من النحل البري الملقح في مناطق مختلفة في اليمن مثل مناطق تهامة، المحويت، صنعاء، ذمار ومناطق جنوبية مثل صبر في لحج وشبوة.

المراجع:

1. Bosch, J. 2018. Effect of wintering duration and temperature on survival and emergence time in males of the orchard pollinator Osmia lignaria (Hymenoptera: Megachilidae)/ J. Bosch, W. P. Kemp // Environ. Entomol. – Vol. 32, N 4.
2. Gaul, A.M. 2019. University Vernadsky (Russia. simferopol) .170.
3. Ivanov, S. P., Fateryga A. V., Zhidkov V. Yu. 2019. Aculeate Hymenoptera (Hymenoptera, Aculeata) inhabiting trap nests in Crimea // Entomological Review. - Vol. 99, N 2. - P. 163-179.
4. Ivanov, S. P., Fateryga A. V. 2019. First record of the invasive giant resin bee Megachile (Callomegachile) sculpturalis Smith, 1853 (Hymenoptera: Megachilidae) in the Crimea // Far Eastern Entomologist -N 395. - P. 7-13.
5. Ivanov, S. P., Yanenko B. V., Menzatova E. A. 2017. Comparative study of nesting biology of four wild bees species (Hymenoptera, Megachilidae) in the composition of artificial aggregation // Ekosistemy. - Iss. 12. - P. 35-44.
6. Sardar, S., Rameshkumar A., Kazmi S. I. 2021. First report of Megachile (Callomegachile) sculpturalis Smith, 1853 (Apoidea: Megachilidae) from India // Journal of Insect Biodiversity. - Vol. 23, N 2. - P. 43-49.
7. Spear, D. M., Silverman, S., Forrest, J. R. K.2016 Asteraceae pollen provisions protect Osmia mason bees (Hymenoptera: Megachilidae) from brood parasitism. The American Naturalist. 187 (6), 797-803.
8. Houston, T. F. 2018. Ecology and behavior of the bee Amegilla (Asaropoda) dawsoni (Rayment) with notes on a related species / T. F. Houston // Records West. Australian Mus. Ray – Vol. 15. – P. 591–609.
9. Hendriksma, H. P., Härtel, S., Steffan-Dewenter, I.2018. Honey bee risk assessment: new approaches for in vitro larvae rearing and data analyses. Methods Ecol and Evol. 2 (5), 509-517.