مجلة جامعة الزيتونة الدولية للنشر العلمي
Zaytoonah University International
Journal for Scientific Publishing
Issue N: 26 – vol 1 / Issn:2958-8537

العدد السادس والعشرين (26) –المجلد الأول
تاريخ 30 – 9 – 2024
(ص 439 لـ ص 450)

تأثير ارتفـــاع شجرة التفـــاح. *Malus sylvestris* (L) على سلوك نحل العسل Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) أثناء جمـــع الرحيـــق في الجبل الأخضر– ليبيا

"The Impact of the Height of the Apple Tree *Malus sylvestris (L)* on the Foraging Behavior of Honey Bees *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya."

سالمة ياسين عيسى
Salma Yaseen Essa
قسم علم الحيوان ـ كلية العلوم ـ جامعة درنة فرع القبة ليبيا
salma.yaseen@uod.edu.ly
http://orcid.org/0009-0006-6640-3250

زينب مسعود محمد
Zainab Masoud Mohammed
قسم الأحياء ـ كلية التربية ـ جامعة طبرق ـ ليبيا
zainab.masoud@tu.edu.ly
http://orcid.org/0009-0003-6272-2404

الملخص:

تهدف الدراسة إلى تقييم تأثير الارتفاع على عدد الشغالات من نحل العسل *A.mellifera* و على معدل بحثها عن الغذاء أثناء جمعها للرحيق خلال زيارتها على نبات التفاح خلال ساعات النهار المختلفة، تم تقسيم الشجرة المدروسة إلى قسمين متساويين ,حيث تم حساب عدد شغالات نحل العسل الزائرة ومعدل البحث عن الغذاء في الساعات الأولى من النهار في كلا القسمين و أظهرت النتائج وجود فروق معنوية واضحة بين المناطق العلوية والسفلية من الشجرة ,حيث سجلت أعلى معدلات زيارة في الساعة 11:00 صباحا في المنطقة العلوية بمتوسط (18.00±4.0) شغالة /م^2, وكانت عند الساعة 10:00وفي المنطقة السفلية بمتوسط (25.00±5.5) شغالة /م^2. بينما سجلت أقل معدلات الزيارة في الساعة9:00 صباحا بمتوسط (9.50±2.1) شغالة /م^{2}في المنطقة العلوية. أما عند الساعة 12:00 ظهرا سجلت المنطقة السفلية للرحيق بمتوسط (14.50±3.2) شغالة/م^2. كما تم دراسة تأثير الارتفاع على معدلات الغذاء حيث أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية لزمن البقاء في المنطقة العلوية والسفلية أثناء زيارة شغالات نحل العسل الجامعة للرحيق ولكن سجلت فروق في زمن الانتقال في المنطقة العلوية فقط حيث تم تسجيل أعلى زمن انتقال عند الساعة 11:00 صباحا بمتوسط (1.14 ± 0.24) ثانية. بينما سجلت أقل زمن انتقال عند الساعة 00: 9 صباحا بمتوسط (1.02±0.22)

ثانية. لم تسجل فروق معنوية في زمن الانتقال المنطقة السفلية خلال ساعات النهار. من هذه النتائج يتضح أن عامل الارتفاع على عدد الزائرات وزمن بقاء النحل في المنطقة السفلية للحصول على الغذاء، بينما لا يؤثر الارتفاع بشكل واضح على زمن الانتقال. ومن هذه النتائج نلاحظ أن شغالات نحل العسل تتأثر بالارتفاع المصاحب بالظروف المناخية وتأثيرها كدرجات الحرارة والرطوبة في المنطقة التي يتوفر فيها مقاومات النشاط لسلوك لشغالات النحل.

الكلمات المفتاحية:*A. mellifera* نحل العسل، الارتفاع، أزهار التفاح، سلوك نحل العسل.

Abstract:

This study aims to evaluate the effect of altitude on the number of worker honey bees (Apis mellifera) and their foraging rate while collecting nectar during plant visits. The studied tree was divided into two equal parts, and the number of visiting honey bees and their foraging rates were recorded during the early hours of the day in both areas. The results showed significant differences between the upper and lower regions of the tree. The highest visitation rates were recorded at 11:00 am in the upper area, with an average of (18.00±4.0) bees per square meter, and in the lower area, recorded at 10:00 with an average of (25.00±5.5) bees per square meter. The lowest visitation rates were recorded at 9:00 am with an average of (9.50±2.1) bees per square meter in the upper area. At 12:00pm, the lower area recorded an average of (14.50±3.2) bees per square meter. The study also examined the effect of altitude on feeding rates, showing No significant differences were found in the handling time in the upper area and the down area, with the longest recorded traveling time at 11:00 am averaging (1.14±0.24) seconds, and the shortest at 9:00 am, averaging (1.02±0.22) seconds. No significant differences were noted during traveling at the down area during the day. The results suggest a preference for the down area in terms of handling time and number of visitors for food collection, while altitude had No significant effect on traveling time. it also indicates that the worker bees are affected by altitude when climatic conditions, such as temperature and humidity, influence their behavior worker honey bees.

Keywords: A. mellifera honey bee. altitude. flowers. Honey bee behavior.

المقدمة والدراسات السابقة:

يعتبر نحل العسل من أهم الأنواع الحشرية ودراسة سلوكه تعد من أهم الدراسات الهامة التي يمكن من خلالها فهم العلاقة بين الأزهار والحشرات، كما تختلف فعاليات نحل العسل في جمع الغذاء باختلاف الأنواع الزهرية. وبدوره يختلف نشاط النحل باختلاف الغذاء الموجود في الأصناف الزهرية. كما تعتبر خدمات النظام البيئي النواة الأساسية في تكوين دورة المغذيات والتلقيح فهي مهمة للاستقرار البيئي (Caradinale, 2012; Garibaldi, 2013; Winfree and Kremen ,2009). كما أشار الباحثين Arnold and Wesselingh, 2000) إلى أن الرحيق مهم في جذب

الملقحات في النباتات التي تحتاج إلى تكاثر جنسي إن عملية الجذب تعتمد على حجم وتركيز الرحيق بالأزهار . كذلك يجمع نحل العسل *A.mellifera* كلا من الرحيق وحبوب اللقاح في نفس الوقت ولكن ليس بالضرورة في أزهار التفاح *M.domestica* كما أشار إليه (Maryer ,1984). وعلاوة على ذلك، أن قابلية نقل حبوب اللقاح المحمولة على جسم شغالات الجامعة لحبوب اللقاح أعلى من تلك الموجودة في جسم شغالات الجامعة للرحيق وهذا ما أشـــار إليه (Free & Williams,1972). قد يكون لنحل العسل أيضا استعداد وراثيا لتفضيل الغذاء على أنواع النبات معينة كما ذكره (Basualdo *et al* 2000 ; Dag *et al* 2003) .كما ذكر (Silva & Dean ,2000)إلي زيارة نحل العسل لأزهار *Allium sp* ترتبط بتركيز السكر في الرحيق. كذلك ذكر الباحثون أن في وجود علاقة قوية بين عدد الزائرات وتركيز الرحيق (Scheiner et al,2003: Pankiwh et al 2001 :Pankiwhet al Haupt,20042001).كذلك كما ذكر (Contreras et al ,2013) في أن لكل نوع من أنواع النحل مناخ محلي خاص به لكي يقوم بنشاطه في البحث عن الغذاء .كما أن الظروف المناخية لها تأثير واضح على عدد شغالات النحل *A.mellifera* الزائرة لأزهار كما ذكر(Thorp,1979) أن نشاط الطيران للنحل يتأثر بعده عوامل منها درجة الحرارة والأمطار والرياح. كما أن لظروف المناخية لها تأثير واضح على حبوب اللقاح حيث تختزل حبوب اللقاح في الأجواء الرديئة مقارنة بالأجواء الدافئة التي تكون مناسبة للرعي كما أشار إليه (Free, 1970) .كما لاحظ (Naveen,2010) قليلاً ما يحدث نشاط لشغالات نحل العسل عند درجة حرارة أقل من 10مْ وتبدأ شغالات نحل العسل بالطيران عند درجة حرارة 16 مْ وتأخذ شغالات نحل العسل في رحلة البحث عن الغذاء في التزايد مستمرة عند درجات الحرارة 20مْ وما فوق. ومن المعروف أن سلوك البحث عن الغذاء يقاس بعدد الإزهار التي تزورها شغالة نحل العسل في الدقيقة. كذلك أشارت الدراسات الحديثة أن تفاوت وقت البحث عن الغذاء والتقصي خلال اليوم تتأثر بعوامل عديدة مما تعكس دورها على معدل زائرات النحل. حيث سجل (Bataw& Shareef ,2018) أن شغالات نحل العسل *A.mellifera* قد قضت زمن بقاء أطول على نبات tournefortii Stachys يصل 8.6 ثانية وأقل وقت بقاء على نبات *Malvaparviflorr* 7.2 ثانية .كما أشار (Essa & Bataw, 2020) أن شغالات *A.mellifera* سجلت أعلى زمن بقاء على نبات أزهار M. domestica في الساعة 10 صباحًا (6.1 ± 1.7 ثانية) مقارنته مع أنعدم التسجيل زمن بقاء عند الساعة 4:00 مساءً على نبات زهرة *P. communis*، كما ذكر الباحثان أعلى وقت لتنقل النحلة بين الإزهار مسجل علي أزهار نبات *M. domestica* في الساعة 12 ظهرا (2.2 ± 0.1 ثانية) مقارنة مع نبات زهرة *P. communis* للذي سجل وقتًا أقل للسفر في الساعة 4:00 مساءً (0.1 ± 0.1 ثانية). أكد الباحثان (Shimony & Fahn, 2001) على أن نحل *Lasioglossum* أظهر زمن بقاء أطول على نبات *Ecballium sp* بينما أظهر نحل العسل *Ceratina* زمن وقوف قصيرة على نفس النبات. وكذلك لاحظ (Richard, 2003) أن هناك تفاوت في زمن الوقوف والانتقال بين أجناس النحل المختلفة الزائرة لأزهار نفس النبات السابق. كما أنا الموقع الأزهار مهم في تحديد سلوكيات النحل حيث ذكر.(Willmer ,2011) إلي أن موقع الأزهار

النباتات علي أفرع الأشجار والذي بدوره يحدد بدوره تواجد نشاط العديد من الملقحات الحشرية وخاصة فيما يتعلق بعدد زيارات الملقح الواحد.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير اختلافات شجرة على سلوك نحل العسل في المناطق العلوية والسفلية ومدي تأثرها بالظروف المناخية.

مشكلة البحث: معرفة العلاقة بين موقع الأزهار وسلوك النحل ومدى ارتباطها بالظروف المناخية.

أهمية البحث: معرفة اختلافات في سلوك النحل ونشاطه بين المناطق الشجرة أثناء الرعي على أزهار التفاح لجمع الغذاء.

الدراسة: تم إجراء هذه الدراسة في مزرعة بمنطقة الابرق الشمالية. حيث تبلغ مساحة المزرعة 50هكتار، تتميز بغطاء نباتي من الأشجار المعمرة دائمة الخضرة. حيث ركزت الدراسة على زمن التزهير لنبات التفاح وقد استمرت التجارب لمدة ثلاثة أيام متتالية على التوالي خلال شهر ابريل2022م. حيث يبلغ طول الشجرة 2.5م – 3م. وعمرها يقارب أكثر من 17 سنة وتم تقسيم الشجرة إلى منطقتين رئيسيتين المنطقة علوية ومنطقة سفلية حيث يبلغ طول كل منطقة 1.5م.

المواد وطرق الدراسة

1.سلوك نشاط شغالات نحل العسل:

1.1. عدد شغالات نحل العسل أثناء جمع الرحيق:

تمت دراسة عدد الزائرات لشغالات نحل العسل الجامعة للرحيق بتقسيم الشجرة إلى قسمين متساوين وسميت بالمنطقة العلوية والمنطقة السفلية، حيث تمت دراسة كل منطقة على حد مع تسجيل الظروف المناخية المحيطة. ابتدأ من الساعة التاسعة صباحا حتى الثانية ظهرا في مساحة محدودة تبلغ (متر في متر) ولمدة ساعة خلال اليوم. وبمتابعة حركات شغالات الزائرة لنحل العسل الأزهار حيث يتم مراقبة الشغالات الزائرة للإزهار من لحظة دخولها منطقة الدراسة وتسجيل كافة حركاتها المتعلقة بكيفية بجمع الرحيق وكيفية تمسكها بالزهرة ومغادرتها أثناء الزيارة. ويتم تسجيل كل المشاهدات المتعلقة بحركة النحل لجمع الغذاء وتميزها.

2.1. معدل البحث عن الغذاء:

تم حساب الوقت الذي تقضيه الشغالة الزائرة في امتصاص الرحيق لمجرد ملامستها لزهرة ويبدأ حساب الوقت إلى أن تغادر الزهرة (Handling time).وكذلك يبدأ حساب الوقت بمجرد وقوفها على الزهرة وملامسة أجزائها وحساب الوقت الذي تتنقل من زهرة لزهرة أخرى (Travelingtime) بنفس طريقة التي اتبعها (Pleasant,1981)، حيث يتم حساب زمن البقاء والانتقال في كل منطقة علوية وسفلية.

2. ظروف الطقس: تم تسجيل درجات الحرارة وعامل الرطوبة النسبية كل 10 دقائق بواسطة جهاز قياس درجة الحرارة والرطوبة بالقرب من أزهار النبات المدروس.

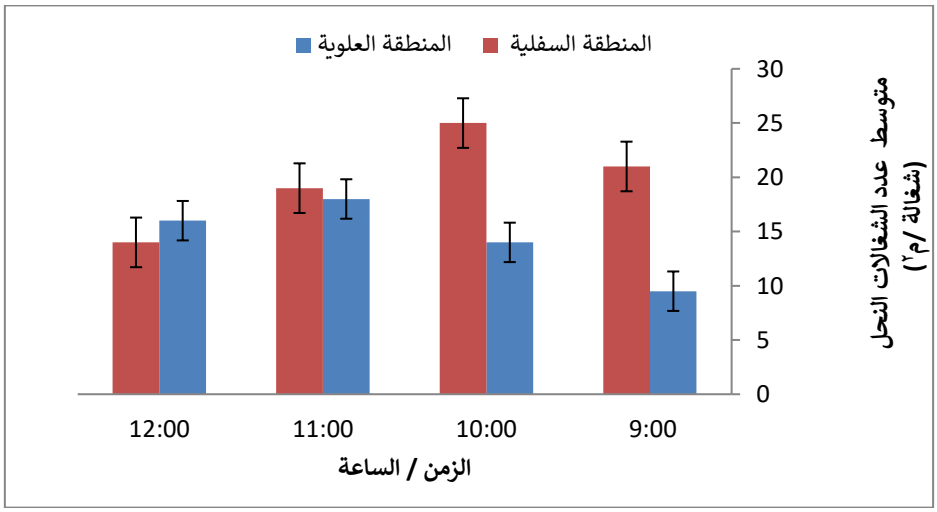
3.التحليل الإحصائي: تم إجراء التحليل الإحصائي لكافة البيانات المتحصل عليها بواسطة جهاز حاسوب وباستخدام برنامج (Minitab) نسخة (16) تحليل التباين (ANOVA) وحساب (المتوسط±SE).

Issue N: 26 – vol 1 / Issn:2958-8537

النتائج:

1.تأثير مناطق ارتفاع الأزهار على سلوك شغالات نحل العسل أثناء جمع الرحيق:

أظهرت النتائج وجود اختلافا واضحا في عدد شغالات نحل العسل بين المنطقتين العلوية والسفلية خلال زياراتها لجمع الرحيق على مدار ساعات النهار. كما هو مبين في شكل (1)، حيث سجلت المنطقة العلوية فروق معنوية (P<0.0001 F=18.94,(df=3, (One-way ANOVA) حيث سجل أعلى معدل زيارة لشغالة عند الساعة 11:00 صباحا حيث بلغ عدد متوسط الشغالات (18.00±4.0) شغالة /م^2. وسجل أقل معدل زيارة لشغالة عند الساعة 9:00 صباحا حيث بلغ عدد متوسط الشغالات (9.50±2.1) شغالة /م^2. كما سجلت المنطقة السفلية فروق معنوية (P<0.024F= 3.34,df=3,) .(One-way ANOVA) حيث سجل أعلى معدل زيارة لشغالة عند الساعة 10:00 صباحا حيث بلغ عدد متوسط الشغالات (25.00±5.5) شغالة/م^2. وسجل أقل معدل زيارة لشغالة عند الساعة12: 00ظهرا حيث بلغ عدد متوسط الشغالات (14.50±3.2) شغالة /م^2. شكل (1)



شكل (1): مقارنة بين نشاط عدد الشغالات النحل في المتر المربع /ثانية خلال ساعات النهار المختلفة من اليوم بين المنطقتين العلوية والسفلية بارتفاع 1.5م في كل منطقة.

من خلال ما تظهره لنا النتائج نجد أن أكثر عدد زائر لشغالات نحل العسل عند المنطقة السفلية بمقدار 19.9 شغالة /م^2 مقارنة بعدد الزائرات عند المنطقة العلوية بمقدار 14.50 شغالة /م^2 , (, P<0.005 , T.test= -3.94).

جدول (1): متوسط (M± SE) المدة الزمنية التي تقضيها شغالة نحل العسل أثناء زيارتها على الزهرة في المنطقتين العلوية والسفلية.

متوسط عدد الشغالات النحل المنطقة العلوية (شغالة /م^2)	متوسط عدد الشغالات النحل المنطقة السفلية (شغالة /م^2)
(b) 14.50 ± 0.55	(a) 19.9 ±1.2

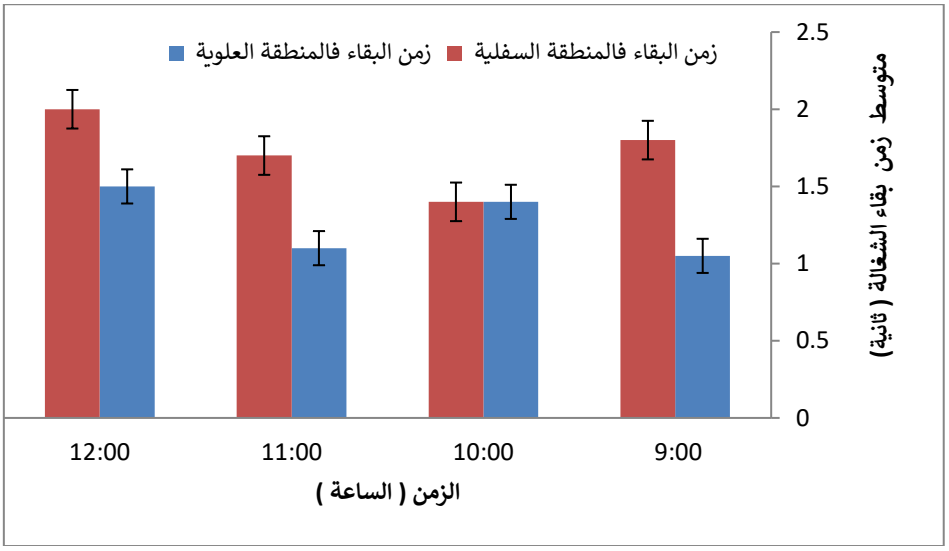
***الأحرف المختلفة تعني وجود فروق معنوية (P<0.000)**

Issue N: 26 – vol 1 / Issn:2958-8537

2. تأثير مناطق ارتفاع الأزهار على معدل البحث عن الغذاء:

1.2. تأثير مناطق ارتفاع الأزهار على زمن بقاء الشغالات أثناء جمع الرحيق:

يبن شكل (2) نتائج أوقات البحث عن الغذاء لشغالات نحل العسل علي الأزهار خلال ساعات النهار في كل منطقة أثناء جمعه للرحيق، ففي المنطقة العلوية لم نسجل فروق معنوية في زمن بقاء الشغالات النحل (One-way ANOVA)(df=3, F=3.29, P> 0.025). كذلك زمن البقاء للمنطقة السفلية لم نسجل فروقاً واضحة (One-way ANOVA (df=3, F=1.25, P>0.298)

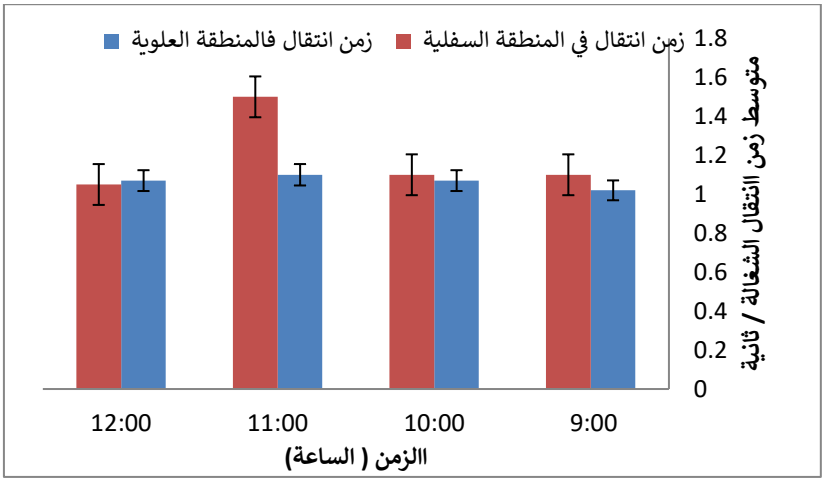


شكل (2): مقارنة بين زمن بقاء الشغالة/ ثانية لشغالات النحل في المتر المربع /ثانية خلال ساعات النهار المختلفة من اليوم بين المنطقتين العلوية والسفلية بارتفاع 1.5م في كل منطقة.

2.2. تأثير مناطق ارتفاع الأزهار على زمن انتقال الشغالات أثناء جمع الرحيق:

كما توضح نتائجنا في شكل (3) زمن انتقال شغالات النحل بين الإزهار، فقد سجلت المنطقة العلوية فروق معنوية واضحة (One-way ANOVA). (df=3, F=3.08, P<0.032) حيث كان اعلي زمن انتقال عند الساعة 11:00 صباحا كان بمتوسط (0.24 ± 1.14) ثانية, أما أقل زمن انتقال بين الأزهار كان عند الساعة 9:00 صباحا بمتوسط (0.22± 1.02) ثانية في المنطقة العلوية. أما الانتقال بين الأزهار في المنطقة السفلية لم نسجل فروق معنوية واضحة بين ساعات النهار في نفس المنطقة (One-way ANOVA) (df=3, F= 0.82, P=0.486).

Issue N: 26 – vol 1 / Issn:2958-8537



شكل (3): مقارنة بين زمن انتقال شغالة / ثانية لشغالات النحل في المتر المربع /ثانية. خلال ساعات النهار المختلفة من اليوم بين المنطقتين العلوية والسفلية بارتفاع 1.5م في كل منطقة.

تبين لنا النتائج من خلال جدول (2) فروق معنوية في زمن بقاء والانتقال لشغالة النحل العسل حيث تم تسجيل زمن بقاء أطول للشغالات في المنطقة السفلية كانت بمتوسط 0.12 ± 1.76 ثانية مقارنة بالمنطقة العلوية حيث كانت 0.07 ± 1.28 ثانية (T.test= -3.35 , P<0.005 , df=158) . كما بين عدم وجود فروق معنوية واضحة في زمن الانتقال في المنطقتين (T.test= -1.04 , P=0.298, df= 158).

جدول (2): متوسط (M± SE) المدة الزمنية التي تقضيها شغالة نحل العسل على مناطق ارتفاع الأزهار على معدل البحث عن الغذاء

الارتفاع		زمن /بالثانية
زمن بقاء الشغالة	المنطقة العلوية لرحيق	(b) 1.28 ± 0.07
	المنطقة السفلية لرحيق	(a) 1.76 ± 0.12
زمن انتقال الشغالة بين الأزهار	المنطقة العلوية لرحيق	(a) 1.07 ± 0.01
	المنطقة السفلية لرحيق	(a) 1.21 ± 0.12

*** الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية (P<0.0001)**

3. تأثير الظروف المناخية:

1.3. تأثير الظروف المناخية على نشاط شغالات نحل العسل:

أظهرت النتائج أن درجات الحرارة والرطوبة كان لها تأثير واضح على نشاط نحل العسل .سجلت درجات الرطوبة فروق معنوية بين ساعات النهار المختلفة (F=40.0 P<0.0001 (One-way ANOVA) df=, 2,, كما سجلت درجات الحرارة فروق معنوية (One-way ANOVA)F=2 , df= 40.5 P<0.0001, حيث سجلت عند الساعة 11:00 صباحا للمنطقة العلوية أعلى معدل لشغالات حيث بلغت 4.0± 18.00 شغالة /م2 حيث سجل متوسط درجة الحرارة 24 م^0 وسجل معدل الرطوبة 26% .وأقل معدل لشغالات سجل عند الساعة 9:00

صباحا في المنطقة العلوية لرحيق بمقدار 2.1± 9.50شغالة/م2 حيث سجل متوسط درجة الحرارة 21 م^0 وسجل معدل الرطوبة 36% , كما سجل عند الساعة 00 :10 صباحا في المنطقة السفلية اعلي معدل زيارة لشغالات 5.5± 25.0 شغالة /م^2 حيث سجلت متوسط درجة الحرارة 23.4م^0 وسجل معدل الرطوبة 31% , كما سجل عند الساعة 00 :12 ظهرا في أقل معدل زيارة لشغالات 3.2± 14.50 شغالة /م^2 حيث سجلت متوسط درجة الحرارة 27.5 م^0 وسجل معدل الرطوبة 22%.

2.3. تأثير درجات الحرارة والرطوبة على أوقات معدل البحث عن الغذاء (الرحيق):

سجلت درجات الحرارة فروق معنوية مع زمن البقاء للمنطقة العلوية والسفلية لجمع الرحيق (One-way ANOVA), df= F= 2.89 , P<0.0001, 2 . كذلك لم تسجل درجات الرطوبة اي فروق مع زمن البقاء للمنطقة السفلية للرحيق (One-way (ANOVA). (df= 2 , F= 1.60 , P= 0.208) كذلك لدرجات الحرارة لم تسجل فروق معنوية مع زمن الانتقال للمنطقة العلوية والسفلية لرحيق df=2, F=0.23 (One-way ANOVA) , P= 0.796 . كذلك لم تسجل درجات الرطوبة اي فروق في زمن الانتقال للمنطقة العلوية السفلية لرحيق =0.856P (df= 2 , F=0.16

المناقشة:

تشير نتائج هذه الدراسة الى تأثير واضح لارتفاع الأزهار على سلوك شغالات نحل العسل أثناء جمعها للرحيق من أزهار شجرة التفاح. وقد أظهرت النتائج أن أعلى معدل لنشاط شغالات نحل العسل في المنطقة العلوية عند الساعة 11:00 صباحا بمعدل (4.0±18.00) نحلة /م^2 هذا يتوافق مع ما ذكره (Essa and bataw , 2020) حيث أوضحوا إن ارتفاع درجات الحرارة يزيد من نشاط نحل العسل خاصة في الساعات الأولى من النهار, في دراستهم, وجدوا أن نشاط الشغالات بلغ ذروته عندما ارتفعت درجات الحرارة إلى مستوى مشابه لما تم تسجيله في هذه الدراسة. كذلك سجلت أدنى معدل لنشاط شغالات نحل العسل عند الساعة 9:00 بمتوسط (2.1 ± 9.50) نحلة /م^2 حيث كانت درجة الحرارة 21.5م^0 والرطوبة 36.6% وقد يرجع السبب لعامل الرطوبة الذي وصل بمعدل إلى 36.6% حيث نجد أن عامل الرطوبة له تأثير على درجات الحرارة مما اثر على سلوك الرعي حيويا . بالمقابل سجلت المنطقة السفلية عند الساعة 10:00 صباحا أعلى معدل زيارة بمتوسط (5.5±25.00) نحلة /م^2,وأقل عدد لشغالات النحل عند الساعة 12:00 ظهرا (3.2±14.50) شغالة /م^2. قد يكون لارتفاع درجات الحرارة تأثير على فعالية الطيران مقارنته مع باقي ساعات النهار الأخرى وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه(Meriti,2003) في أن الارتباط الايجابي بين درجة الحرارة وفعالية الطيران تعتبر هي العامل المحدد لفعالية. كما إن الارتباط بين نشاط النحل والظروف المناخية من ورطوبة ودرجة حرارة له علاقة بفسيولوجية الحشرة، وهذا ما أشار اليه الباحث (Thorp , 1979) أن نشاط طيران النحل يتأثر بعدة عوامل منها درجة الحرارة والمطار والريا ح ولكن نتائجنا كان لها تأثير واضح ومرتبط بالظروف المناخية حيث سجلت أعلى تفضيل لشغالات نحل العسل الزائرة لإزهار نبات التفاح إثناء البحث عن الغذاء في المنطقتين وكان التفضيل لزيارة الرحيق في المنطقة السفلية. وهذا يفسر لنا أن نشاط نحل العسل *A.mllifera* لا يتأثر بالارتفاعات الشجرة فقط أنما يكون النشاط

مرتبط بالظروف المناخية أثناء الزيارات . وهذا ما يشير إليه (Delaplane&Mayer, 2000) أن نبات أزهار التفاح *M.domestica* أكثر جاذبية لنحل العسل . ويرجع السبب لتركيز السكر في الرحيق في أزهار التفاح أقل مقارنته مع أزهار الكمثري وخاصة في صباح الباكر وهذا ما أشار إلية (Schneider et al,2002: Zisovich et al,2003 Schneider et al,2004). كذلك أشار الباحث (Basualdoet al 2000) تتأثر كمية ونوعية الرحيق بدرجة كبيرة بالظروف المناخية التي تؤثر على إنتاجيه الرحيق.

كما سجلت النتائج تأثير معدل البحث عن الغذاء لشغالات نحل العسل الجامعة لرحيق خلال ساعات النهار المختلفة. حيث عرضت النتائج لشغالات نحل العسل الجامعة لرحيق عدم وجود فروق معنوية في زمن البقاء النحل على الإزهار في المنطقيتين العلوية والسفلية قد يكون السبب هو توفر الغذاء مما يتيح لنحل الحصول عليه بدون تعب ومشقه وخاصة في الساعة الأولى من نشـــــاط النحل لأن طبيعة نبات المفرزة لرحيق يتغير في كميته وتركيبه خلال اليوم وهذا ما أشـــار إليه(Corbet, 1978) وهذا يفسر توفير الغذاء خلال اليوم كذلك قد تكون هناك علاقة بين طول أجزاء فم النحل ومدة وقوفه على الزهرة كما أشار (Herrera,1989) , وسجلت النتائج فروق معنوية واضحة في زمن الانتقال بين الأزهار عند المنطقة العلوية فقط حيث سجلت الساعة 11:00 صباحا أعلى معدل انتقال كان بمتوسط (0.24± 1.14) ثانية وأقل معدل انتقال عند ساعة 9:00 صباحا بمتوسط (1.02±0.22) ثانية وقد يعزى هذا الاختلاف إلى إن بحث النحل عن الغذاء أثناء الانتقال بين الأطراف الفروع العلوية لأزهار الشجرة أو الانتقال من زهرة إلى أخرى عن طريق المشي وصولا إلى الأطراف الأخرى من الأفرع العلوية أو العلوية الجانبية للأزهار وهذا ما لوحظ تمام أثناء المشاهدة حيث بدأ نشاط النحل مع ارتفاع درجات الحرارة حيث بلغت عند الساعة 11:00 صباحا بمعدل 24.5 م^0, كذلك لوحظ عدم تسجيل إي شغالات لشغالات النحل في المنطقة السفلية في زمن الانتقال خلال ساعات النهار وقد يكون السبب هو عدم ملائمة الظروف المناخية في هذه المنطقة في ساعات الصباح الباكر الذي أثر على بدأ نشاط النحلة , مما أثر على زمن الانتقال .أما تأثير الارتفاعات بين المنطقتين لزمن البقاء أثناء زيارة شغالات النحل العسل الجامعة لرحيق كان في المنطقة السفلية أكثر تفضيل يمكن أن يكون سببه ثبات النحل عند زيارة الزهرة لجمع الغذاء وكذلك تحسن الظروف المناخية وخاصة عندما تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع مما يعيق نشاط النحل لذلك يفضل النحل النشاط في هذه المنطقة لتجنب العودة ولتفضيل البرودة بين أغصان الأشجار في هذه المنطقة أثناء اخذ الغذاء أو يمكن أن يكون هناك إزهار غير مزاره ومتاحة بالغذاء حيث أن كمية الرحيق تكون عالية في هذه الزهور عندما تكون في ساعات الصباح بسب ارتفاع الرطوبة العالية وهذا ما يؤكد أن سلوك النحل لابد أن تتوافر فيه جميع الظروف المناسبة للبقاء على الزهرة. وهذا ما يتفق مع ما أشار(Herrera ,199) إلى إن ممارسة نشاط الرعي والطيران تتولد حرارة من منطقة الصدر بسب حركة الأجنحة خلال نشاط الطيران مما يسب ارتفاع حرارة داخلية مع ارتفاع درجة الحرارة المحيطة خلال زمن الظهيرة مما يتسبب إلى المدى الحراري أكثر من تحمل النحل وهذا يؤدي إلى انخفاض نشاط الرعي خلال وقت الظهيرة. كذا أشار (Mattu ,2012) أن *A.mllifera* سجل ثباتا زهريا واضحا في محصول التفاح, كما أشار(Essa & bataw,2020) في أن شغالات النحل *A.mllifera* سجلت تفضيل على أزهار نبات التفاح *M.domestica* أثناء جمعه لرحيق عند مقارنته

بنبات *P. communis , P. domestica* كذلك لم نلاحظ أي تأثير في الارتفاعات في فترات الانتقال في المنطقة العلوية والسفلية لجمع الرحيق لقرب الإزهار من بعضها حيث قد استخدمت الشغالة سلوك المشي أثناء التنقل، وتفسر نتائجنا أن تأثير الارتفاعات يؤثر على سلوك شغالات نحل العسل أثناء زمن البقاء لزيارة النحل لحصول على الغذاء المطلوب. وهذا ما دلت إليه نتائجنا أن حصول النحل العسل على غذاء أثناء الرعي الذي يعكس نشاطه وسلوكه ومعدل البحث على الغذاء ويكون مرتبط ايضا بالظروف المناخية التي تؤثر على الارتفاع وتواجد الشغالة وهذا ما يتوافق مع (Mattu, 2012) أن تأثير اختلاف الارتفاعات يتوقف على بدء توقيت النشاط للبحث عن الغذاء.

References:

- Basualdo, M; Bedascarrasbur E, E; De Jong, D (2000). Africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae) have a greater fidelity to sunflowers than European Bees. Journal of Economic Entomology 93: 304-307.
- Bataw,A. A. andShareef,N.K.(2018).Foraging Behaviour of Honey Bees Apismellifera Linn. Visiting The Flowers of Some Wild Plants in EljabalAlakhder-Libya.Al-Mukhtar Journal of Sciences 33 (2): 112-118.
- Cadinale ,B.J, Duffy J.E, Gonzalez A et al.(2012). Biodiversity loss and its impact on humanity.Nature. 486, 59-67.
- Contreras H L, Goyret J, Arx M v,Pierce C T, Bronstein J L ,Raguso R A &Davidowitz G.(2013). The effect of ambient humidity on the foraging behavior of the hawkmothManducasexta .Journal of Comparative Physiology,199(11),1053-63.
- Corbet, S. A. (1978). Bee visits and the nectar of Echiumvulgare L. and Sinapis alba L. Jour. Ecol. Entomol., 3: 25-37.
- Dag, A; Fetscher, A E: Afik, O; Yeselson, Y. Schaffer, A; Kammer, Y ; Waser, N M: Madore, MA: Arpaia, ML: HofshI, R; Shafir, S (2003) Honeybee (Apismellifera) strains differ in avocado (Perseaamericana) nectar foraging preferences. Apidologie 34: 299-309.
- Delaplane, K. S.; D.F.Mayer. (2000). Crop Pollination by Bees, CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Essa, Salma Y. & Ali A. Bataw (2020). Foraging Behavior of Apis mellifera Linn. Visiting Some Plant nt Flowers in Aljabal Alakhder Region –Libya, Al-Mukhtar Journal of Sciences 35 (3): 173-180. DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v35i3.258. Fahn, A. and C. Shimony.(2001).Nectary structure and ultrastructure of unisexual

flowers of Ecballium of Ecballium elaterium (L.) A (Cucurbitaceae) and their presumptive pollinatore.Ann.Bot.,87:27-33.

- Free, J. B. (1970). Insect pollination of corps. London and New York. PP.544.
- Free, J B: Williams, I H (1972).The transport of pollen on the body hair of honeybees and bumblebees. Journal of Applied Ecology 9: 609-615.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, l., Winfree,R., Aizen, M.A., Bommarco,R., Cunningham, S.A., kremen, C.,et al .(2013).Wild pollinators Enhance Fruit Set of Corps Regardless of Honey Bee Abundance. Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences. 274(1608), 303 -13.doi:10.1098/rspb.2006.3721.
- Haupt,S.S.(2004).Anternnal sucrose perception in the honey bee(ApismelliferaL.): behavior and electrophysiology .Jour. Comp. Physiol. A Neuroethol. Sens. Neural.Behav.Physiol .,190(9):735-745.
- Herrera,C.M.(1989).Pollinator abundance, morphology ,and flower CCvisitation rate :analysis of the quantity component in plant –pollinator system.Oecol.,80:241-248.
- Herrera, C.M. (1990). Daily patterns of pollinator activity, differential pollinating effectiveness, and floral resource availability, in a summerfloring Mediterranean shrub. Oikos., 58: 277- 288.
- Mattu, V.K., Hem Raj & Thakur, M.L.(2012). Foraging Behavior Of Honeybees On Apple Crop and Its Variation With Altitude In Shimla Hills Of Western Himalaya INDIA, International Journal of Science and Nature,VOL. 3(1):296-301.
- Mayer, D F (1984) Behavior of pollinators on Malus. 5th International Pollination Symposium, Versailles, 1983: pp. 387-390.
- Merti, A. A. (2003). Botanical inventory and phenology in relation to capensis). MSc. Thesis. Rhodes University NaveenC.Joshi and P.C.Joshi. Foraging Behaivour of ApisSpp.on Apple Flowers in a Subtropical Environment. 2010; 3(3):71-76
- NaveenC.Joshi and P.C.Joshi. Foraging Behaivour of ApisSpp.on Apple Flowers in a Subtropical Environment. 2010; 3(3):71-76.
- Pleasant, J. M.(1981). Bumblebee response to variation in nectar availability.Ecol.,62(6): 1648 -1661.
- Pankiw,T.; K.D.Waddington and R.E.J.Page.(2001).Modulation of sucrose threshold in honeybees (Apismellifera L.): influence of genotype,feeding,andforaging experience. Jour.Comp.Physiol.,187(4):293 -301.

- Pankiw,T.(2003). Directional change in a suite of foraging behaviors in tropical and temperate evolved honey bees (ApismelliferaL.). Behav.Ecol.Socib.,54:458-464.
- Richard, W. R.; E.V. Bernard and W. Paul. (2003). Pollinator biodiversity and floral resource use in Ecballiumelaterium (Cucurbitaceae), a Mediterranean endemic. Apidol., 34: 29-42.
- Scheiner, R.,R. E. J. Page and J. Erber.(2001).The effects of genotype role, and sucrose responsiveness on the tactile learning performance of honey bees (Apismellifera L.) Neurobiol Learn Mem.,76(2):138-150.
- Schneider, D; Stern, R A; Eisikowitch, D; Goldway, M (2002).The relationship between floral structure and honeybee pollination efficiency Jonathan' and 'Topred' apple cultivars. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 77: 48-51.
- Schneider D, Eisikowitch D, Goldway M, Stern RA (2004). A comparative study of the superior fertility of 'Smoothy Golden Delicious' apple Journal of Horticultural Science and Biotechnology 79, 596-601.
- Silva, E. M and B. B. Dean. (2000). Effect of nectar composition and nectar concentration on honey bee (Hymenoptera: Apidae) visitation to hybrid onion flowers. Jour. Econ.Entomol.,93(4):1216 -1221.
- Thorp,R. W.(1979).Honeybee foraging behaviour in Californian almond orchards. Proceeding the 4th International Symposium on pollination, MarAgr. Exp.Stat., 1:385 – 392.
- Wesselingh, R.A.&M.L.Aronld.(2000).Nectar production in Louisiana Iris Hybrid.Int.Jour .Plant.Sci., 161(2):245-251.
- Willmer, P. (2011).Pollination and Floral Ecology .Princeton university Press Page 502.
- Winfree,R.&Kremen, C. (2009). Are ecosystem services stabilized by differences among species A test using crop pollination. Proceedings of the Royal Society ofLondon. Series B,276,229-237.
- Zisovich AH (2003). Study on pollination and fertilization factors influencing yield in the Israeli pear orchard. MSc Thesis, submitted to the Faculty Agricultural, Food and Environmental Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, 82 pp