مجلة الريادة للبحوث والأنشطة العلمية
Al-Riyadah Journal For Researches And Scientific Activities
العدد الثامن
September 2023 سبتمبر

تأثير الغذاء على سلوك نحل العسل السارح (*Apis mellifera L.*)

مريم ابوالقاسم الشطي الهنود[1] أسماء ضو عبدالله مخيبش [2] فاطمة العربي رمضان طروش[3]
قسم علم الحيوان/ كلية العلوم –جامعة الزاوية / ليبيا[1-3] قسم علم البيئة/ كلية العلوم صبراته–جامعة صبراتة/ ليبيا[2]
m.alhunoud@zu.edu.ly[1] asmaa.mkebesh@sabu.edu.ly[2] f.throush@zu.edu.ly[3]

الملخص :

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة وتحديد بعض العوامل التي تؤثر على سلوك نحل العسل المستأنس السارح من (الفرقة المخصصة لجلب الرحيق للخلية) نوع *Apis mellifera L.* من السلالة المحلية أثناء جمعه للغذاء، والتي تتمثل في تأثير اختلاف تركيز المحتوى السكري للغذاء، وتأثير بُعد مصدر الغذاء، كذلك تأثير بعض الألوان المختلفة للأزهار على سلوك نحل العسل السارح.

أجريت هذه الدراسة على ثمانية خلايا بأحد المناحل في منطقة الزهراء خلال الفترة 20/10/2020 إلى 10/11/2020 وتقع منطقة الزهراء جنوب غرب العاصمة طرابلس مسافة 35كم وهي منطقة ريفية توجد ضمن نطاق بلدية الزاوية الواقعة شمال غرب ليبيا، وذلك بالقرب من منحل يضم (8) خلايا من نحل العسل موضوعة تحت مظلة خشبية صنع سقفها من سعف النخيل مرفوع على أعمدة خشبية.

أوضحت نتائج هذه الدراسة إن لشغالات نحل العسل السارح سلوك معين عند جمعها للغذاء حيث إنها تفضل مصادر الغذاء ذات التركيز السكري الأعلى أي زيارة الأزهار التي تنتج محاليل سكرية (رحيق) ذات تركيز أكبر من غيرها، وأن أعداد النحل يتناسب طرديا مع تركيز المحلول السكري ويزيد من معدل سروح النحل لتلك الأزهار.

كما لوحظ أن تواجد أعداد النحل عند مصدر الغذاء تتناسب عكسياً مع بُعده عن موقع الخلية، حيث يزيد من معدل كثافة سروح النحل في المراعي قرب الخلية، ويقل كلما زاد بعد مصدر الغذاء عن الخلية، بهذا يختلف عدد الرحلات اليومية للنحل باختلاف المسافة التي يقطعها. كما لوحظ إن شغالات نحل العسل تفضل ألوان معينة، حيث أكدت النتائج أن النحل ينجذب إلى اللون الأصفر (أكثر من باقي الألوان) بنسب متفاوتة عن بقية الألوان، وهذا يزيد من معدل تحفيز عدد أكبر من النحل لزيارة الازهار ذات اللون الأصفر مقارنة بباقي الألوان.

كلمات مفتاحية: سلوك النحل – الغذاء –النحل السارح، محاليل سكرية، المغذيات الصناعية،

Copyright for the journal © حقوق الطبع محفوظة للمجلة

Abstract:

This study was conducted with the aim of identifying some of the factors that affect the behavior of Apis mellifera L honeybees. Species of the local rise while collecting food. Which is represented in the effect of the different concentration of the sugar content of food, and the effect of the distance of the food source, as well as the effect of some different colors of flowers on the behavior of honeybees.

This study was conducted on eight hives in the Zahra area during the period 20/10/2020 to 10/11/2020 The Zahra area is located 35 km, Away southwest of the capital, Tripoli, honeybee hives placed under a wooden canopy whose roof is made of palm fronds raised on wooden poles.

The results of this study showed that the workers of honey bees have a certain behavior when collecting food, as they prefer food sources with a higher sugar concentration, i.e. visiting flowers that produce sugar solutions (nectar) of a greater concentration than others, and that the number of bees is directly proportional to the concentration of the sugar solution and increases the rate of bee delights for those flowers. It was also observed that the number of bees at the food source is inversely proportional to its distance from the hive location, so the number of daily trips of bees varies according to the distance they travel. It was also noted that honey bee workers prefer certain colors, as the results confirmed that bees are attracted to the yellow color (more than the rest of the colors) in varying proportions than the rest of the colors, and this increases the rate of stimulating a larger number of bees to visit the yellow flowers compared to the rest of the colors.

المقدمة:

يعتبر نحل العسل من أكثر الحشرات رقياً، وأكبرها أهمية من الناحية الاقتصادية، وتصنف من الحسرات التي تعيش معيشة اجتماعية يقوم كل فرد منها بدور محدد داخل مستعمرة يصل عدد أفرادها إلى حوالي (60.000) فرداً، ولكل فردا منها دوراً محدداً داخل الطائفة حيث تقوم الشغالات بجميع الوظائف الداخلية والخارجية فيها، بينما يعد تلقيح الملكة الوظيفة الوحيدة للذكور ويقتصر وضع البيض على الملكة بعد التلقيح من أحد الذكور (Winston, 1987).

ويتم تقسيم العمل بين الشغالات في نحل العسل بناءً على عمرها، حيث تبدأ في اليوم الثاني من خروجها من العين السداسية، باستلام مهامها (تغذية اليرقات، التنظيف، إفراز الشمع، إنضاج العسل والحراسة) وبعد 21 يوم من عمرها تبدأ الشغالات في السروح حيث تقوم بجمع الغذاء (الرحيق وحبوب اللقاح) من الحقل بالإضافة إلى الماء والبروبوليس (Tautz, 2021).

دراسة سلوك النحل من أهم العلوم النحلية التي تتطلب عمل دراسات للاستفادة القصوى من هذه الحشرات، فمثلا لم يشهد مجال تربية النحل تقدماً سريعا في العالم إلا بعد أن تم اكتشاف سلوك النحل في بناء الأقراص الشمعية وبناءً على هذا السلوك تم تصميم أول خلية ذات أقراص متحركة وهذا ساعد في تطوير أساليب تربية النحل بشكل كبير (Tautz, 2021).

ويختلف سلوك النحل السارح أثناء جمعه لرحيق الأزهار بعدة عوامل، منها جاذبية الزهور والتي تتمثل في تركيز الرحيق بالزهرة، وعمر الزهرة ورائحة الزهرة، وكذلك بُعد تلك الأزهار عن موقع الخلية. وتبدأ عملية السروح بواسطة فرقة الكشافات (نحل يستكشف أماكن المرعى) والتي بدورها تعمل على توجيه زميلاتها بالطائفة لزيارة مصدر الغذاء الذي تعرفت عليه أثناء رحلة الاستكشاف حيث تقوم بإجراء رقصات محددة (لغة تخاطب) داخل الخلية تساعد من خلالها زميلاتها في معرفة مكان الغذاء واتجاهُ وبُعده عن الخلية. (Delaplane& Mayer, 2000).

كما أن للشغالات القدرة على التعليم والتميز (سلوك تعليمي) فمثلاً تميل الشغالات لزيارة أزهار معينة بسبب لونها أو طعمها أو غيره، كما أنها تتعلم زيارة تلك الأزهار في الأوقات التي تنتج فيها الرحيق (Free&Spencer-Booth, 1963).

وترتبط النباتات المزهرة بشكل قوي مع الحشرات الملقحة خصوصا نحل العسل حيث تعمل على جذب شغالات نحل العسل بعدة وسائل أهمها إنتاج الرحيق والروائح والألوان الجذابة، في حين يقوم النحل أثناء زيارته لتلك الأزهار بنقل حبوب اللقاح فيساهم في عملية تلقيح هذا النبات (Eisikowitch& Loper, 1984).

ومن المعلوم أن أغلب شغالات النحل السارح تتخصص في جمع الرحيق من الأزهار وإن المحتوى السكري للرحيق يختلف باختلاف نوع النبات حيث يتراوح من 5-60%، ودرس العالم ويكس (1952) تفضيل نحل العسل لجميع المحاليل السكرية المختلفة فوجد أن النحل يفضل

جمع محاليل السكروز ثم الجلوكوز يليه المالتوز ثم الفركتوز إلا أن محلول يحتوي على هذه السكريات بنسب متساوية كان أكثر جذباً لنحل العسل، (الأنصاري، 1998).

كما وجد أن شغالات النحل تفضل أنواع معينة من الأزهار، والذي يتناسب طردياً مع نسبة السكريات في رحيقها، وأشهر مثال هو تجاهل شغالات النحل لأزهار الكمثرى، نظراً لأن محتواها السكري بسيط حوالي 5%، في حالة وجودها بالقرب من الأزهار ذات رحيق أعلى في المحتوى السكري (Delaplane&Mayer,2000).

يختلف المحتوى السكري لرحيق الأزهار حسب نوع النبات، كما أن الزهرة الواحدة قد تتذبذب نسب السكر في رحيقها نتيجة لتعرضها للرياح والأمطار ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية، ولذلك فإن جاذبية الأزهار لنوع معين من الحشرات قد تختلف باختلاف الوقت في اليوم الواحد، وكذلك تبعاً لعمر الزهرة، (الأنصاري،1998).

وبما أن نحل العسل من أكثر الحشرات التي تناولتها الدراسات والأبحاث بعد الإنسان، لأهميته الاقتصادية في تلقيح المحاصيل الزراعية وما يوفره من منتجات متعددة كالعسل والغذاء الملكي والبروبوليس والسم وحبوب اللقاح (الأنصاري، 1998). والدراسات حول سلوك النحل نادرة في ليبيا لذا أقيمت هذه الدراسة بإجراء التجارب الحقلية للوقوف على تحديد بعض العوامل التي تؤثر على سلوك النحل السارح من السلالة المحلية local race أثناء جمعه للغذاء والتي تمثلت في تأثير اختلاف تركيز المحتوى السكري للغذاء، وتأثير بُعد مصدر الغذاء كذلك تأثير بعض الألوان المختلفة للأزهار.

منطقة الدراسة:

شملت منطقة الدراسة منطقة الزهراء التي تقع شمال غرب ليبيا وجنوب غرب مدينة طرابلس بحوالي35 كم تقريبا، وهي احد المناطق الزراعية التابعة لبلدية الزاوية حيث تتميز بأنها أرض زراعية منبسطة، بها مزارع شاسعة ذات محاصيل خضروات فصلية، ومشهورة بوفرة أشجار الحمضيات Citrus sp كما بها واشجار معمرة أخرى توفر مصدر جيدا للرحيق منها أشجار الزيتون *Olea europaea* والصنوبر *Pinus halepensis* والطرفاء (الأثل) *Tamarix aphylla* والنخيل *Phoenix dactyliper* والسرول *Eucalyptus erythrocory* .

المواد وطرق العمل:

أجريت هذه الدراسة في منطقة الزهراء خلال الفترة 20/10/2020 إلى 10/11/2020 وذلك بالقرب من منحل يضم 8 خلايا من نحل العسل موضوعة تحت مظلة خشبية بسقف من سعف النخيل مرفوع على أعمدة خشبية كما في شكل واحد.

شكل (1) توضح المنحل المستخدم في الدراسة في منطقة الزهراء

تم وضع محاليل سكرية ذات تراكيز مختلفة تتراوح بين 0 – 90% في أطباق بتري وتبعد مسافات متساوية عن الخلية، وذلك لمعرفة تركيز المحلول السكري الذي يفضله النحل كما تم استخدام محاليل سكرية لها نفس التركيز وضعت على مسافات مختلفة من الخلية لمعرفة تأثير بُعد مصدر الغذاء على النحل، ولدراسة تأثير الألوان على سلوك النحل، تم وضع محاليل سكرية بتراكيز متساوية (بتركيز 50%) ومسافات متساوية من حيث بعدها عن الخلايا في أطباق بتري وضعت على أوراق ملونه وسجلت أعدد النحل.

المواد المستخدمة: أطباق بتري سعة 50 ملم – كاميرا فوتوغرافية – محاليل سكرية مختلفة التركيز – ألواح خشبية ذات ألوان مختلفة – مقياس متري لقياس المسافات.

التجربة الأولى: (تأثير تباين المحتوى السكري للغذاء على سلوك النحل السارح)

من المعلوم بأن للنحل درجة تفضيل لبعض أنواع الرحيق من جانب تركيز المحتوى السكري بها أو نوع السكريات الموجودة بالرحيق، لهذا صممت هذه التجربة لإختبار عدد من التراكيز السكرية لتحديد نسبة المحلول السكري الذي يفضله النحل وذلك باستخدام معاملات (تركيزات) سكرية مختلفة لكل منها عدد من التكرارات.

خطوات التجربة:

1. تم تحضير خمسة تركيزات مختلفة من محاليل سكرية هي 0 % ، 10 % ، 30 % ، 70% ، 90% .

2. وضعت خمسة من الألواح الخشبية على بُعد 5 أمتار عن المنحل، وتبعد كل لوحة خشبية عن الثانية حوالي 1 متر، شكل(2).

3 . تم وضع عدد 2 من أطباق بتري على كل لوح خشبي.

4 . وضع محلول سكري الساعة الواحدة ظهرا ذا تركيز واحد في أطباق بتري بكل لوح خشبي وتراكيز المحاليل السكرية هي (0 % ، 10 %، 30 %، 70 %، 90 %)، أعطيت الرموز التالية:(أ. ب. ج. د. هـ) على التوالي **جدول(1)**.

جدول (1) التراكيز المختلفة للمحاليل السكرية

رقم الطبق	معدل التركيز	ماء %	سكر %
أ	% 0	% 100	% 0
ب	%10	% 90	%10
ج	% 30	% 70	% 30
د	% 70	% 30	% 70
ه	% 90	%10	% 90

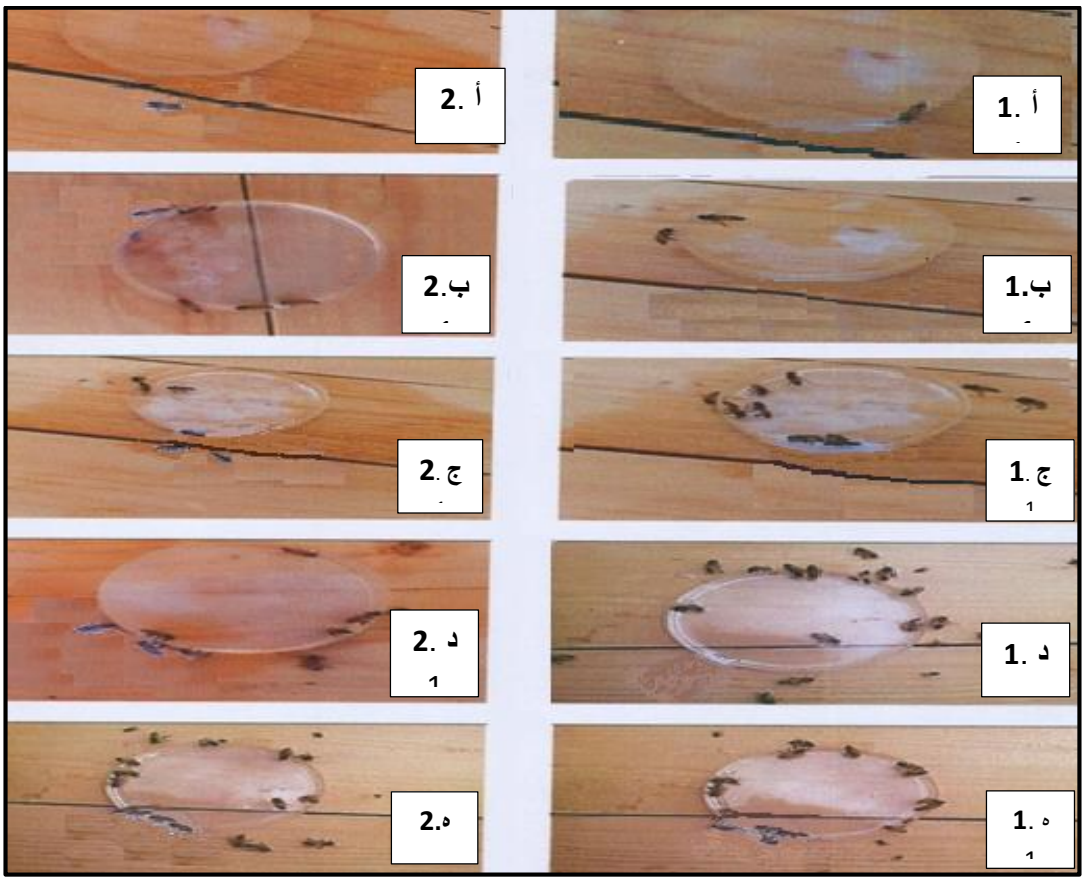
5. بعد مرور 5–دقائق تم تصوير كل طبق بمفرده.

6 . تم إضافة المحاليل السكرية لنفس التركيز مرة ثانية في نفس الأطباق السابقة، وبعد مرور 5دقائق تم تصوير كل طبق بمفرده.

7 . تم إضافة المحاليل السكرية مرة ثالثة، وتم تصوير كل طبق بمفرده، شكل**(2)**.

8 . تم حساب أعداد النحل عند كل تركيز سكري في أطباق بتري عن طريق جهاز تصوير مرئي (كاميرة مراقبة) على كل الأطباق الموضوعة على الألواح الخشبية.

9 . وتم استخراج المتوسط الحسابي لكل تركيز.



شكل (2) يبين المحتوى السكري بتراكيز مختلفة للغذاء وزيارة النحل السارح لها

التجربة الثانية: (تأثير بُعد مصدر الغذاء على سلوك النحل السارح)

تختلف المسافة التي تطيرها شغالات النحل لجمع غذائها بشكل كبير ويعتمد ذلك على وفرة مصادر الغذاء، مثلا في المناطق المزروعة والتي تكثر بها الأزهار نجد أن متوسط المسافة التي تطيرها الشغالات لا تتجاوز عدة مئات من الأمتار، أما في المناطق التي تشح فيها مصادر الغذاء فإن الشغالات قد تطير لمسافات طويلة تصل إلى عدة كيلومترات، لذلك تم تصميم هذه التجربة لدراسة تأثير بُعد مصدر الغذاء على عدد شغالات النحل عند مسافات متباينة.

خطوات التجربة:

1 . تم تحضير محلول سكري بتركيز 50%.

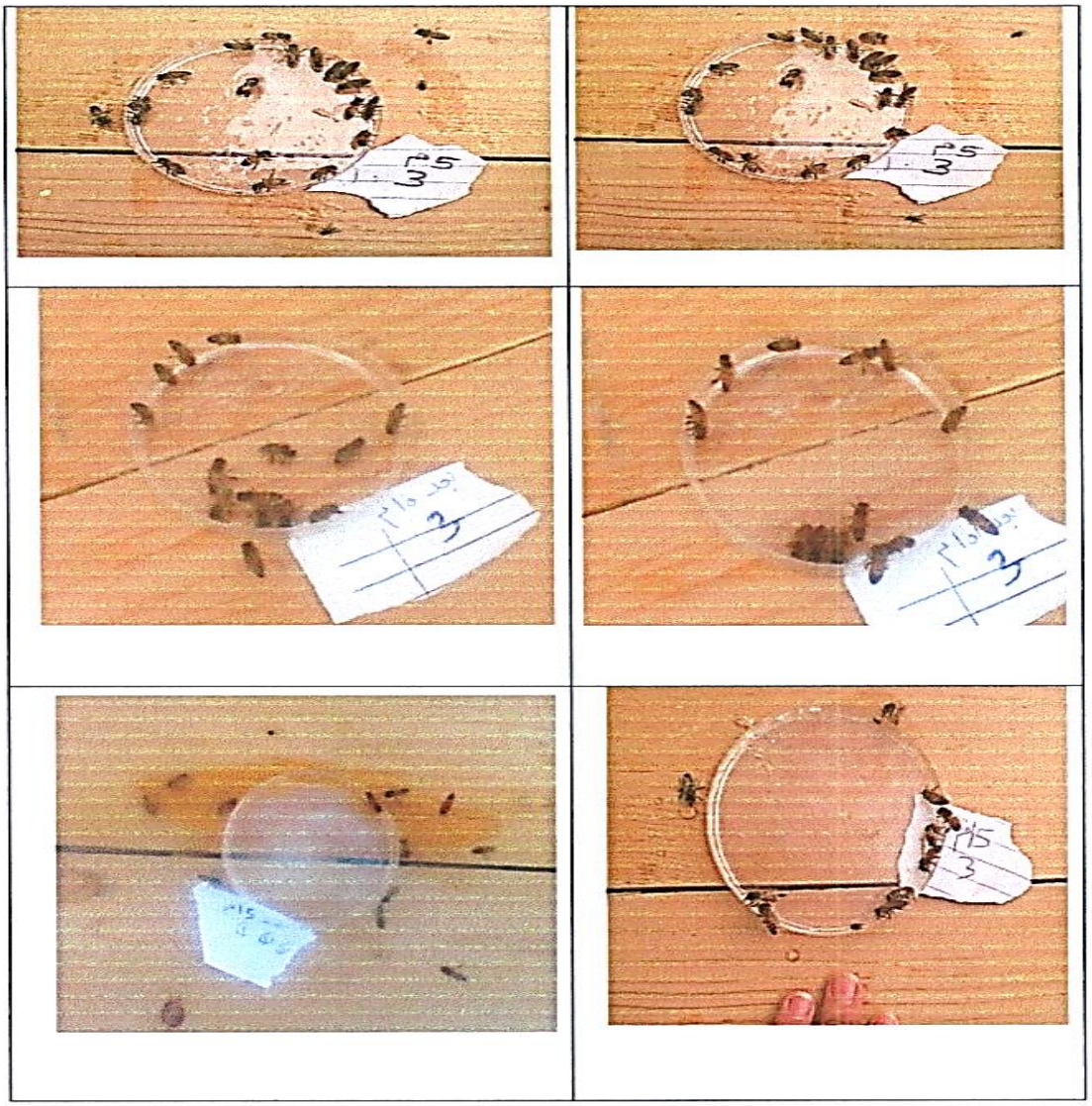
2. وضعت لوحة خشبية على بعد حوالي 5 متر من المنحل، ثم وضعت لوحة خشبية ثانية على بعد 10 م، ووضعت الثالثة على بعد 15 م، ورمّزت كالتالي، (أ. ب. ج) على التوالي.

3. وضع عدد تكرارين من أطباق بتري على كل لوحة خشبية.

4. اضيف المحلول السكري في كل طبق عند الساعة (01:00) وتم تصوير كل طبق بمفرده عند الساعة (01:05)

5 . أضيف المحلول السكري في نفس الأطباق بعد 5 دقائق تم تصوير كل طبق بمفرده استمرت العملية للمرة الثالثة بنفس الطريقة **(شكل 3، أ–ج)**.

6. بعد الانتهاء تم تسجيل عدد النحل في كل صورة واستخراج المتوسط الحسابي.



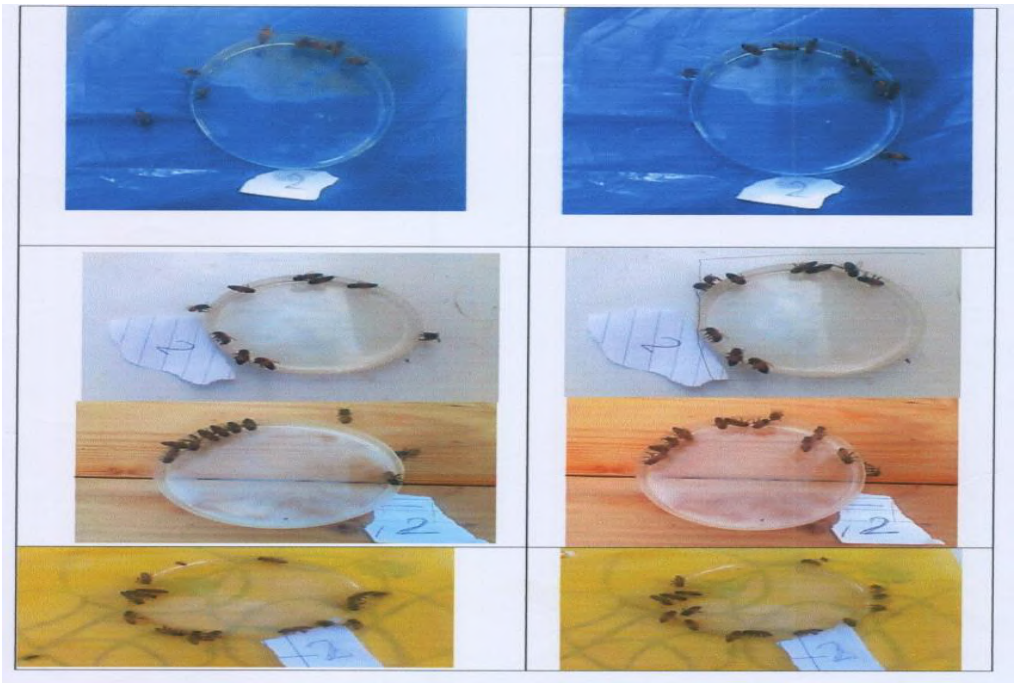
شكل (3) يبين تأثير بُعد مصدر الغذاء على سلوك نحل العسل

التجربة الثالثة: (تأثير بعض الألوان المختلفة للأزهار على سلوك النحل السارح)

تُعد رؤية النحل للألوان ذات أهمية كبيرة، فألوان الأزهار المختلفة التي يراها النحل بشكل جيد تعطي إمكانية أكبر لتجنيد المزيد من النحل لزيارة تلك الأزهار بهدف جمع الرحيق وحبوب اللقاح، ولمعرفة الدور الذي يلعبه اللون على سلوك النحل السارح تم تصميم تجربة تعتمد على استخدام الألوان ومعرفة تأثيرها على شغالات النحل (النحل السارح).

خطوات التجربة:

1 . تم تحضير محلول سكري بتركيز 50%.
2 . وضعت أطباق بتري النظيفة علي قاعدة خشبية ذات ألوان مختلفة (الأزرق (أ)، الأبيض (ب)، البرتقالي (ج)، الأصفر (د)، وبمعدل تكرارين لكل لون.
3 . سُكبت كمية من المحلول السكري المجهز في كل طبق عند الساعة 11 صباحاً.
4 . بعد مرور خمسة دقائق تم تصوير كل طبق بمفرده وتحديداً عند الساعة 11:05 صباحاً.
5 . اضيفت كمية أخرى من المحلول السكري لكل طبق من الأطباق السابقة، وبعد مضي 5 دقائق تم تصوير كل طبق بمفرده، شكل (4).
6 . أعيدت الخطوة السابقة للمرة الثالثة بنفس الطريقة.
7 . تم تسجيل أعداد النحل في كل مرة، واستخراج المتوسط الحسابي.



شكل (4) تأثير بعض الألوان المختلفة على سلوك النحل

النتائج والمناقشة

أولا: تأثير تباين المحتوى السكري للغذاء على سلوك النحل السارح

كان مجموع عدد شغالات النحل لتكرارات كل تركيز من المحلول السكري لعدد مرات إضافة المحلول على التوالي كالتالي: عدد 1، 2، 2 نحلة للمحلول السكري 0 % و8، 6، 7 نحلات للمحلول السكري بتركيز 10 % و7، 14، 16نحلة للمحلول السكري بتركيز 30 % و14، 25، 24 نحلة للمحلول السكري ذا تركيز 70 % و16، 28، 31نحلة للمحلول السكري ذو التركيز 90 %. جدول(2)، شكل (2) وكان المتوسط الحسابي لعدد الشغالات لكل طبق للمرة الأولى 0.5للمحلول السكري بتركيز 0 %، 2.5 للمحلول السكري بتركيز 10 %، 3.5 للمحلول السكري بتركيز 30 %، 7 للمحلول السكري بتركيز 70 % و 8 للمحلول السكري بتركيز 90 % بعد 5 دقائق من إضافة المحلول السكري للأطباق (جدول.3).

جدول (2) مجموع عدد شغالات النحل لتكرارات كل تركيز

التركيز	المرة الأولى ∑ التكرارين	المرة الثانية ∑ التكرارين	المرة الثالثة ∑ التكرارين
% 0	1	2	2
% 10	8	6	7
% 30	7	14	16
% 70	14	25	24
% 90	16	28	31

أظهرت النتائج بان هناك فروق معنوية P0.05 > 0.001 بين المعاملات كما أشار اختبار دانكن للمتوسطات بأن متوسط عدد الشغالات في المحاليل السكرية ذات تركيز 70%، 90%، أعلى مستوى من معاملات 0%، 10%، في حين لا يوجد فروق معنوية بين المعاملات 70% و90%، ولا يوجد فرق معنوي أيضاً بين 0% و10% (جدول.3).

وعند أخذ القراءة الثانية بعد 10 دقائق من إضافة المحلول السكري كان متوسط عدد الشغالات لكل طبق للمرة الثانية وهو نحلة واحدة للمحلول السكري ذا التركيز 0 %، و 3 نحلات للمحلول السكري ذا التركيز 10 %، و 7 نحلات للمحلول السكري ذا تركيز 30 %، و عشر نحلات للمحلول السكري بتركيز 70 % و 14 نحلة للمحلول السكري بتركيز 90 % جدول (2). وكانت الفروق المعنوية P 0.002 > 0.001 بين المعاملات، وأظهر اختبار دانكن بأن

المتوسط الحسابي كان أعلى معنوية في المعاملتين في المحاليل السكرية ذات التراكيز 70% ،90%، ولا يوجد بينهما فرق معنوي، في حين كان المتوسط الحسابي أقل لعدد الشغالات في المحاليل السكرية ذات التراكيز 0%، 10%، ولا توجد فروق معنوية جدول (3).

استمرت التجربة وأخذت القراءة الثالثة بعد 20 دقيقة من إضافة المحلول السكري، وكان متوسط عدد الشغالات لكل طبق للمرة الثالثة هو نحلة واحدة للمحلول السكري بتركيز 0 %، 3.5 نحلة للمحلول السكري بتركيز 10 %، 8 نحلات للمحلول السكري بتركيز 30 %، 12 نحلة للمحلول السكري 70 بتركيز % و 15.5 نحلة للمحلول السكري بتركيز 90 %، جدول (2) وقد بين اختبار دانكن بأن متوسط عدد الشغالات كان أعلى معنوية في المحاليل السكرية ذات التراكيز 70% ،90%، جدول (3).

جدول (3) المتوسط الحسابي لتأثير تراكيز المحلول السكري على أعداد النحل

التركيز		المتوسط الحسابي للمرة الأولى	المتوسط الحسابي للمرة الثانية	المتوسط الحسابي للمرة الثالثة
% 0		0.5	1	1
%10		2.5	3	3.5
% 30		3.5	7	8
% 70		7	10	12
% 90		8	14	15.5

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره Wario أخرون 2017 بأن للنحل درجة تفضيل مختلفة للمحاليل السكرية وكان أكثر تركيز يفضله النحل هو 90% يليه 70%، وأن للنحل درجة تفضيل مختلفة للأشجار البستانية حسب تركيز السكر في الرحيق جدول (4) ويؤكد ذلك سلوك النحل من خلال ملاحظة أن الزمن الذي تستغرقه الشغالات في تواجدها على الأطباق ذات التركيز السكري الأعلى كان أطول، وأن أهم مقاييس الفائدة التي تتحصل عليها الشغالة من الغذاء هي الزمن الذي تستغرقه في لعق الرحيق في كل زيارة المتمثل في محتوى الطاقة (تركيز المحلول)،(Greggers والآخرون،1993).

جدول (4) المحتوى السكري وتركيزه لبعض الأشجار البستانية

النبات	الاسم العلمي	تركيز السكر
برسيم بري	*Medicugo Satiun*	% 52
توت	*Morus ulba*	% 50-60
تفاح	*Malussy Ivestris*	% 50
كمثرى	*Pyras communis*	% 5-30
لوز	*Prunts dulcis*	% 35-50
برتقال	*Citras Xsinensis*	% 10-30

ثانياً: تأثير بُعد مصدر الغذاء على سلوك النحل السارح

كان المتوسط الحسابي لعدد الشغالات للمرة الأولى عند كل طبق بناءً على بُعد المسافة كالتالي 8 نحلات لطبق المحلول السكري على بعد 5 م، 5.5 نحلات للطبق الذي يبعد 10م و4 نحلات للطبق الذي يبعد 15 م على التوالي، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بأنه هناك فرق بين عاملي المسافة 15م، 5م، ويبين اختبار دانكن إن متوسط عدد الشغالات على مسافة 15 م أقل معنويا من متوسط عدد الشغالات على مسافة 5 م و10، جدول (5).

أخذت القراءة الثانية بعد 10 دقائق من إضافة المحلول السكري، وكان متوسط عدد الشغالات عند كل طبق بناءً على بعد المسافة كالتالي 14نحلة لطبق المحلول السكري على بعد 5 م، و 10.5 نحلة لطبق المحلول السكري على بعد 10 م، 8 لطبق المحلول السكري على بعد 15 م على التوالي، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بأنه هناك فرق بين عاملي المسافة 15م، 5م، كذلك يبين اختبار دانكن إن متوسط عدد الشغالات على مسافة 15 م أقل معنويا من متوسط عدد الشغالات على مسافة 5 م و10 جدول (5).

كذلك في القراءة الثالثة من إضاقة المحلول السكري، وجد أن متوسط عدد الشغالات عند كل طبق بناءً على بعد المسافة كالتالي 19.5 نحلة للطبق على بعد 5 م، 14.5نحلة للطبق على بعد 10 م، 11نحلة للطبق على بعد 15 م على التوالي، كذلك كان متوسط عدد الشغالات على مسافة 15 م أقل معنويا من متوسط عدد الشغالات على مسافة 5 م و10م. جدول(5).

جدول (5) المتوسط الحسابي لتأثير بُعد مصدر الغذاء على أعداد النحل

المسافة بالأمتار	المتوسط الحسابي للمرة الأولى	المتوسط الحسابي للمرة الثانية	المتوسط الحسابي للمرة الثالثة
5	8	14	19.5
10	5.5	10.5	14.5
15	4	8	11

أوضحت النتائج أن عدد شغالات النحل عند زيارة مصدر الغذاء تتناسب عكسياً مع بُعدها عن موقع المنحل، وتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره العالم فانسيل (1942) ومع فضل(2002) بأن عدد شغالات نحل العسل يقل بشكل كبير على أزهار الكمثرى التي تبعد مسافة 60 – 90 متر عن موقع الخلية وإنه يوجد عدد قليل من الشغالات على بعد 120– 150 متر.

كما لاحظ باتلر (1943) أن عدد شغالات نحل العسل على أطباق بتري بها محلول سكري كان أعلي عندما كانت المسافة 146 متر مقارنة بالأطباق الموجودة على بعد 365متر.

ثالثاً: تأثير بعض الألوان المختلفة للأزهار على سلوك النحل السارح

كان المتوسط الحسابي لعدد الشغالات للمرة الأولى عند كل طبق بناءً على الألوان المستخدمة كالتالي 3للون الأزرق، 5للون الأبيض، 5للون البرتقالي و 10 للون الأصفر على التوالي، وذلك بعد 5 دقائق من إضافة المحلول السكري للأطباق شكل (4). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط عدد شغالات النحل بأنه هناك فارق معنوي بين معاملات الألوان، وبين اختبار دانكن بأن متوسط عدد الشغالات عند طبق اللون الأصفر كان أعلى معنوياً من باقي الألوان جدول(6).

أخذت القراءة الثانية بعد 10 دقائق من إضافة المحلول السكري في الاطباق، وكان متوسط عدد الشغالات عند كل طبق كالتالي: 8.5 نحلة للون الأزرق ، 9.5 نحلة للون الأبيض، 10نحلة للون البرتقالي و 14.5 نحلة للون الأصفر على التوالي، شكل (4)، وأظهرت النتائج الإحصائية بأنه يوجد فرق معنوي بين الألوان، وأظهر اختبار دانكن بأن متوسط عدد الشغالات عند طبق اللون الأصفر كان أعلى معنوياً من باقي الألوان كذلك، جدول(6).

أخذت القراءة للمرة الثالثة بعد 15دقيقة من إضافة المحلول السكري للأطباق، وكان متوسط عدد الشغالات عند كل طبق كالتالي: 12.5 نحلة للون الأزرق، 12.5 نحلة للون الأبيض، 14 نحلة للون البرتقالي و 21 نحلة للون الأصفر شكل (4). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بأن هناك فرق معنوي بين الألوان، وأظهر اختبار دانكن بأن متوسط عدد الشغالات عند طبق ذي اللون الأصفر كان أعلى معنوياً من باقي الألوان. جدول(6).

جدول (6) المتوسط الحسابي لتأثير بعض الألوان على النحل

اللون	المتوسط الحسابي للمرة الأولى	المتوسط الحسابي للمرة الثانية	المتوسط الحسابي للمرة الثالثة
الأزرق	3	8.5	12.5
الأبيض	5	9.5	12.5
البرتقالي	5	10.5	14
الأصفر	10	14.5	21

ومع أن للحشرات القدرة على تميز الألوان، إلا أنه هناك درجة تفاوت لهذه القدرة فيما بين الألوان بالنسبة لنحل العسل وتبين بأن له القدرة على تمييز الألوان (الأزرق، الأبيض، البرتقالي، الأصفر) خصوصاً اللون الأصفر وهذا يعني بأن الأزهار ذات تلك الألوان تتوفر لها فرصة أعلى لتلقيح بواسطة النحل، كما أن لنحل قدرة على الربط بين الألوان ومحتوى الغذاء بواسطة الذاكرة وهذا ما اكده Delaplane,2000

قام العالم كارل فريش بطرح العديد من التساؤلات حول قدرة النحل على تميز الألوان، وكذلك معدل الذاكرة، حيث أن النحلة السارحة الواحدة تزور أزهار مختلفة في الصباح، وفي حالة وجود مواد جاذبة بشكل كافي متمثلة في (الرحيق، الرائحة، ألون) في نوع معين من الأزهار فأنها ستقوم بزيارة هذا النوع من الأزهار طوال اليوم، مالم يتوقف النبات عن الإزهار أو حصل تغير في الظروف الجوية Wario.2017 .

المراجع:

اولا العربية:

- الأنصاري، نجيب، 1988، النحل في إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل، مركز دلتا للطباعة.
- فضل، فضل أبوبكر.2002. دراسة نشاط النحل (*Apis mellifera L*.) خلال الفصول المختلفة في منطقة طرابلس وضواحيها. رسالة ماجستير. جامعة الفاتح. طرابلس. ليبيا.

ثانيا الاجنبية :

Burgett M, Fisher GC. 1979. An evaluation of Beeline as a pollinator attractant on red clover American Bee Journal 11957 .

Currie RW, Winston ML, Slessor KN .1992a. Effect of synthetic queen mandibular pheromone sprays on pollination of fruit crops by honey bee (Hymenoptera: Apidae). Journal of Economic Entomology 85:.

Delaplane k, Mayer D. 2000. Crop pollination by bees .University Pressbridge UK.

Eisikowitch D, Loper GM. 1984. Some aspects of flower biology and bee activity on hybrid cotton in Arizona, USA. Journal of Apiculture Research 23

Elmstrom GW, Maynard DN. 1990. Attraction honey bees to watermelon with bee attractant. Proceedings of the Florida State Horticultural Society,.

Free JB, Spencer-Booth Y. 1963. The foraging area of honey bee colonies in fruit or orchards. Journal of Horticultural Science 38.

Kevan PG, Baker HG. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. Annual Review of Entomology 28:.

Mackenzie KE, Averili AL. 1992. A new honey bee attractant ‹the queen mandibular pheromone. Cranberries 56.

Mayer DF, Britt Ri, Lunden JD. 1989. Evaluation of BeeScentTM as a honeybee attractant. American Bee Journal, 129:.

Tautz, J.2021 Communication Between Honeybee. Würzburg

Tsujiuchi, S., Sivan-Loukianova, E., Eberl, D.F., Kitagawa, Y., Kadowaki, T.: Dynamic range compression in the honey bee auditory system toward waggle dance sounds. PLOS ONE 2, e234 (2007)

Wario, F., Wild, B., Rojas, R., Landgraf, T.: Automatic detection and decoding of honey bee waggle dances. PLOS ONE 12, e0188626 (2017)

Winston ML. 1987. The biology of the honey bee. Cambridge. Harvard University Press. 39

Waldbrunn University , Bayern, Germany 165: