سلوك حشرة نحل العسل *Apis mllifera L.* خلال زيارتها لنبات الإكليل *Rosmarinus officinalis L.* في منطقة الجبل الأخضر

علي عبد القادر بطاو[1] انتصار بالحسن الأمين[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v8i1.419

الملخص

أوضحت الدراسة إن نبات الإكليل *Rosmarinus officinalis L.* يوفر غذاء أساسياً (رحيق – حبوب لقاح) لنحل العسل في الفترة الممتدة من أواخر شهر الكانون (ديسمبر) وحتى أواخر شهر الماء ، كما أظهرت الدراسة إن إفراز الرحيق وإنتاج حبوب اللقاح يتذبذب خلال ساعات اليوم الواحد وأيضاً خلال العمر الزهري ، حيث وجد أن أكبر كمية من الرحيق وكذلك حبوب اللقاح تنتجها زهور نبات الإكليل كانت في اليوم الأول لتفتح الزهرة وخاصة في بداية النهار كما أن أعداد الزهور التي ينتجها النبات يكون في قمته في بداية الموسم ثم يبدأ في الانخفاض وهذا بدوره يؤثر على سلوك تغذية الحشرة حيث يتجه النحل في اختياره إلى الرحيق في بداية نشاطه اليومي عندما يكون إفراز الرحيق أكثر مقارنة ببقية اليوم ، كما أظهرت البيانات أن المدة التي تقضيها الحشرة في استخلاص الغذاء من زهرة واحدة حوالي 1.5 ثانية بينما الفترة التي تستغرقها في الانتقال من زهرة لأخرى حوالي 1.7 ثانية . درست أيضاً علاقة طول أجزاء فم الحشرة بطول عنق الزهرة ومدى ملاءمته بتكيف الحشرة مع شكل الزهرة وحجمها ، وكذلك معدل الزيارات في الدقيقة الواحدة . وقد أوضحت هذه الدراسة أن حشرة نحل العسل هي ملقح لنبات الإكليل في منطقة الجبل الأخضر .

[1] قسم الأحياء –كلية العلوم – جامعة عمر المختار – البيضاء / ليبيا ، ص.ب. 919 .

[2] كلية الموارد الطبيعية – جامعة عمر المختار – البيضاء / ليبيا ، ص.ب. 743 .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

توجد في منطقة البحر الأبيض المتوسط ثلاثة أنواع من الإكليل تابعة لجنس *Rosmarinus* التابع لعائلة Lamiaceae منها نوع واحد في ليبيا هو *Rosmarinus officinalis L.* وهو نبات بري ينتشر في بعض مناطق الجبل الأخضر مثل رأس الهلال وشحات والبيضاء ، ويستعمل كنبات زينة في الحدائق والمنازل ويعتبر الإكليل شجيرة عطرية وطبية دائمة الخضرة يتراوح طولها ما بين 50–200 سنتيمتر ، والأغصان كثيفة قائمة وصاعدة أو نادراً ما تكون مفترشة ولونها بني ، أما الأوراق فخيطية لا عنقية والحافة ملتفة للوراء ذات لون أخضر مشرق ، والزهرة ذات تويج يتراوح طوله ما بين 10–12 مليمتر ذي لون بنفسجي أو أزرق شاحب ثنائي الشفة والحافة العليا مشقوقة إلى فصين أما السفلى فتنقسم إلى ثلاثة فصوص ولها ميسم واحد وعدد الأسدية اثنان (Saleem, 1985) .

يلعب النحل دوراً حيوياً في تلقيح معظم أزهار النباتات (Willmer et al. 1994) وهناك علاقة مهمة بين النحل الزائر وتركيز الرحيق ، فتحت تركيز 35% يجمع معظم النحل حبوب اللقاح ، أما فوق 40% فالنحل يجمع الرحيق (Corbet 1984) ويفضل نحل العسل *Apis mellifera* أنواعاً من الأزهار ، ويعتقد أن اختلاف النباتات في تركيز السكر والتوازن بين الجلوكوز والفركتوز والسكروز لها تأثير على النحل الباحث عن الغذاء وتفضيله لنوع نباتي على آخر ، ومثال ذلك تركيز الرحيق في أزهار الكمثرى منخفض (5–10%) بينما في التفاح يكون تركيز الرحيق حوالي 40% (Gojmerac. 1979) أيضاً هناك بحوث كثيرة تشير إلى أن عمر الزهرة له أهمية في تأثيره على إفراز الرحيق ، فمن خلال دراسة Southwick عام 1983 على أزهار حشيشة اللبن *Asclepias syriaca* لتقدير حجم الرحيق وتركيزه وفقاً لعمر الزهرة ، لاحظ أن الزهرة تكون في قمة إنتاجها للرحيق يومياً الساعة الثامنة صباحاً ، ويصل الإنتاج قمته خلال العمر الزهري في اليوم الثاني من عمرها بعد تفتحها بحوالي 50 ساعة ، ويتوقف بعد ذلك 120 ساعة وبذلك ينقص إنتاج الرحيق بزيادة العمر .

كما وجد Bataw عام (1995) أن إنتاج الرحيق لأزهار التوت البري *Rubus idaeus* يكون في قمته في اليوم الأول بعد تفتح الأزهار ، ثم ينحدر ويصل على الصفر بعد حوالي 96 ساعة ، كما لاحظ انخفاض تركيز الرحيق مع زيادة عمر الزهرة ، وللعوامل البيئية كدرجات الحرارة والرطوبة دور مهم في تحديد حجم الرحيق وتركيزه ، فكثير من الباحثين مثل Corbet (1979) و Southwick وآخرون عام 1981 يرون أن للرطوبة تأثيراً عكسياً على تركيز

الرحيق . كما أن نحل العسل يزداد جمعه للرحيق بزيادة تركيزه ويزداد تركيز الرحيق بنقص الرطوبة النسبية (Corbet, 1984) .

وينجذب النحل إلى الزهرة تحت تأثير شكلها ورائحتها للحصول على الرحيق وحبوب اللقاح ، وتختلف نحلة العسل *A. mellifera* الباحثة عن الرحيق عن تلك التي تبحث عن الرحيق وحبوب اللقاح معاً فقد لاحظ Gpnzalez وآخرون عام 1995 أن نبات *Lavandula sloechas* والذي يحمل ساقه الزهري نسبة مختلفة من الأزهار المذكرة والمؤنثة والتي تختلف في محتوى الرحيق وحبوب اللقاح أن جنس الزهرة له تأثير على الوقت الذي تقضيه النحلة على الساق الزهري حيث النحل الجامع للرحيق فقط تزداد أعداده على الأزهار المؤنثة وليس على الأزهار المذكرة ، أما النحل الجامع للرحيق وحبوب اللقاح فتزداد مدة وقوفه على الأزهار المذكرة .

ويكون من السهل جداً تمييز ما إذا كانت الحشرة تجمع حبوب اللقاح أو الرحيق أو الاثنين معاً وخصوصاً في النحل حيث نرى أن النحلة الجامعة للرحيق تمد خرطومها بين الأسدية وعند تفتح الأزهار فإن معظم أجسام الحشرات وخصوصاً الرأس تصبح مغطاة بحبوب اللقاح خصوصاً في نحل العسل (Bataw. *A. mellifera Andrena*. Spp. (1995 كما يتأثر نشاط النحل في بحثه عن الغذاء بحالة الجو مثل درجة الحرارة والرطوبة . فقد لاحظ Herrera عام 1995 أن النحل *Andrena bicolor* تزور أزهار *Narcissus longispathus* في الأيام المشمسة عندما تكون درجة الحرارة أعلى من 12–13 درجة مئوية ويكون سلوكها في البحث عن الغذاء ومعدل زيارتها للزهرة معتمدين على درجة الحرارة . وحيث أن نباتات منطقة الجبل الأخضر تحتاج إلى كثير من الدراسة وخاصة في علاقتها بالحشرات الزائرة ، فإن هذه الدراسة تهدف إلى تسليط الضوء على أهمية نبات الإكليل غذائي كمصدر غذائي هام لنحل العسل .

مواد البحث وطرائقه

موقع الدراسة

تم إجراء هذه الدراسة بمنطقة البيضاء بالجبل الأخضر (34 21 شمالاً ، 46 32 شرقاً ، 590م) وذلك على أزهار نبات الإكليل *Rosmarinus officinalis L.* التابع لعائلة Lamiaceae حيث اختيرت منطقة ذات كثافة عالية بالنبات المذكور بالقرب من جامعة عمر المختار وذلك لجمع البيانات عن حشرة النحل *Apis mellifera L.* الزائرة لأزهار الأكاليل والذي يمتد موسم تزهيره من أواخر شهر الكانون (ديسمبر) وحتى أواخر شهر الماء (مايو) خلال عامي 1995–1996 إفرنجي .

موسم التزهير

لتحديد المدة التي يبقى فيها النبات مزهراً خلال الموسم تم اختيار عدد من النباتات وكان متوسط طولها 1.96 متر وفي كل نبات حددت مسافة بعض 50 سنتيمتراً لحساب أعداد الأزهار الحديثة التفتح في هذه المسافة كل يومين في الأسبوع على تمام الساعة العاشرة صباحاً .

الشكل المورفولجي للزهرة

تم قياس طول تويج الزهرة باستخدام المسطرة وأيضاً قطر الزهرة باستخدام جهاز Caliper وذلك لمائة زهرة في المتوسط كما تم حساب طول أجزاء فم النحل الزائر لمعرفة مدى ملاءمته لطول الزهرة .

عدد الزائرات خلال الموسم

تم مراقبة وتسجيل عدد النحل لأزهار الإكليل من بداية موسم التزهير وحتى نهايته وذلك بتحديد منطقة بطول 50 سنتيمتر تحوي مجموعة من النباتات ، وتتم مراقبة النحل خلال يومين في الأسبوع عند الساعة العاشرة صباحاً حيث فترة النشاط المثلى للنحل في فترة 10 دقائق لتسجيل عدد النحل الزائر للمساحة المحددة .

تفتق المتك واللقاح المتيسر

لتقدير بداية تفتق المتك ومعرفة كمية حبوب اللقاح المتوفرة خلال اليوم تم اختيار 10 أزهار بدون تغطيتها ومعرضة للنحل الزائر ، وتم تمرير فرشاة ناعمة ثلاث مرات على متك الزهرة ثم تفرغ حبوب اللقاح على شريحة زجاجية تحتوي على صبغة Fuchsin وأعطيت كل زهرة رقماً معيناً بحيث يتم أخذ حبوب اللقاح خلال اليوم في الساعة الثامنة صباحاً والساعة الثانية عشر ظهراً ثم الساعة السادسة عشر بعد الظهر ثم نقلت الشرائح للمختبر لحساب عدد حبوب اللقاح باستخدام المجهر (Beattie 1971) .

وبنفس الطريقة السابقة تم تقدير عدد حبوب اللقاح المتوفرة للنحل خلال عمر الزهرة بتحديد 10 أزهار في عمرها الأول وتم تغطية كل زهرة بقطعة قماش لمنع الحشرات من زيارتها . وتم أخذ حبوب اللقاح يومياً من الزهرة على تمام الساعة الثامنة صباحاً وكرر أخذ العينة يومياً حتى نهاية عمر الزهرة في نفس الموعد .

إنتاج الرحيق

إنتاج الرحيق خلال اليوم

لتقدير إنتاج الرحيق المتوفر في الحقل خلال اليوم تم استخلاص الرحيق باستخدام الأنبوبة الشعرية بحجم 1 ميكروليتر وذلك باختيار 10 أزهار غير مغطاة لكل ساعة وكان أول استخلاص عند الساعة التاسعة صباحاً ثم كرر استخلاص الرحيق

حتى الساعة الثالثة عشر بعد الظهر حيث أصبحت كمية الرحيق صعبة الاستخلاص لندرتها .

تأثير العمر الزهري على إنتاج الرحيق

قدرت كمية الرحيق المتوفرة خلال عمر الزهرة وتأثير العمر الزهري على إفراز الرحيق وذلك باختيار 20 زهرة وهي في بداية عمرها الزهري وغطيت كل زهرة بقطعة قماش لمنع الحشرات من زيارتها وكذلك أعطيت كل زهرة رقماً معيناً لضمان استخلاص الرحيق بطريقة منتظمة وعدم استخلاص الرحيق من زهرة تم استخلاص الرحيق منها مسبقاً . تم استخلاص الرحيق من كل زهرة يومياً الساعة الثامنة صباحاً حتى نهاية عمر الزهرة حيث يتوقف إفراز الرحيق وتم تسجيل حجم الرحيق من الطول الكلي للأنبوبة الشعرية وذلك باستخدام المعادلة الآتية :

$$\text{حجم الرحيق} = \frac{\text{طول كمية الرحيق في الأنبوبة}}{\text{طول الأنبوبة الكلي}} \times \text{حجم الأنبوبة}$$

سلوك البحث عن الغذاء

سلوك النحل

تم تتبع سلوك شغالة نحل العسل أثناء جمعها لرحيق وحبوب لقاح زهرة الإكليل خلال اليوم من الساعة الثامنة صباحاً وحتى الساعة الثالثة عشر بعد الظهر وذلك لمدة 10 دقائق في كل ساعة في مساحة (متر × متر) وملاحظة عدد الشغالات نحل العسل التي تجمع الرحيق والتي تجمع حبوب اللقاح أو التي تجمعهما معاً في كل ساعة .

معدل البحث عن الغذاء

تم حساب عدد الأزهار التي تزورها شغالة نحل العسل الواحدة في الدقيقة الواحدة ، كما تم حساب الفترة التي تستغرقها النحلة في استخلاص الرحيق من الزهرة وكذلك الفترة التي تنتقل فيها النحلة من زهرة إلى أخرى باستخدام طريقة (Pleasants 1981) وذلك لتحديد المدة اللازمة التي تقضيها النحلة أثناء رحلة البحث عن الغذاء ، وقد تم تتبع الحشرة باستعمال ساعة توقيت أثناء زيارتها لعشر زهرات في كل مرة ، وقد تم تكرار ذلك خلال فترات متباعدة خلال موسم التزهير .

النتائج والمناقشة

الشكل المورفولوجي للزهرة

تتركب زهرة الإكليل من كأس جرسي الشكل له حافتين ، والتويج ثنائي الشفة والشفة العليا مشقوقة إلى نصفين أما السفلى فمنقسمة إلى ثلاثة فصوص ولون التويج بنفسجي وتنشأ الأسدية على الفصين الجانبيين من التويج السفلي وعددها اثنان وكل سداه على فص ولها ميسم واحد ، وينشأ

من بين الفصوص الموجودة بقاعدة الكأس . ومتوسط طول الزهرة (13.71 ملم ± 0.1036 ، n = 100) أما قطر الزهرة (1.71 ± 0.01633 ملم ، عدد الزهور = 100) ومن خلال النتائج يتضح أن متوسط طول الزهرة يتناسب مع طول أجزاء فم النحلة (4.5 ملم ± 0.08699 ، عدد العينات = 100) وقد يكون لهذا التوافق دور في اختيار نحل العسل لنبات الإكليل وذلك لتوفير الجهد المبذول في حالة اختيار نبات ذي طول عنق زهري كبير لا يتلاءم مع طول أجزاء فم الحشرة .

موسم التزهير ونشاط النحل

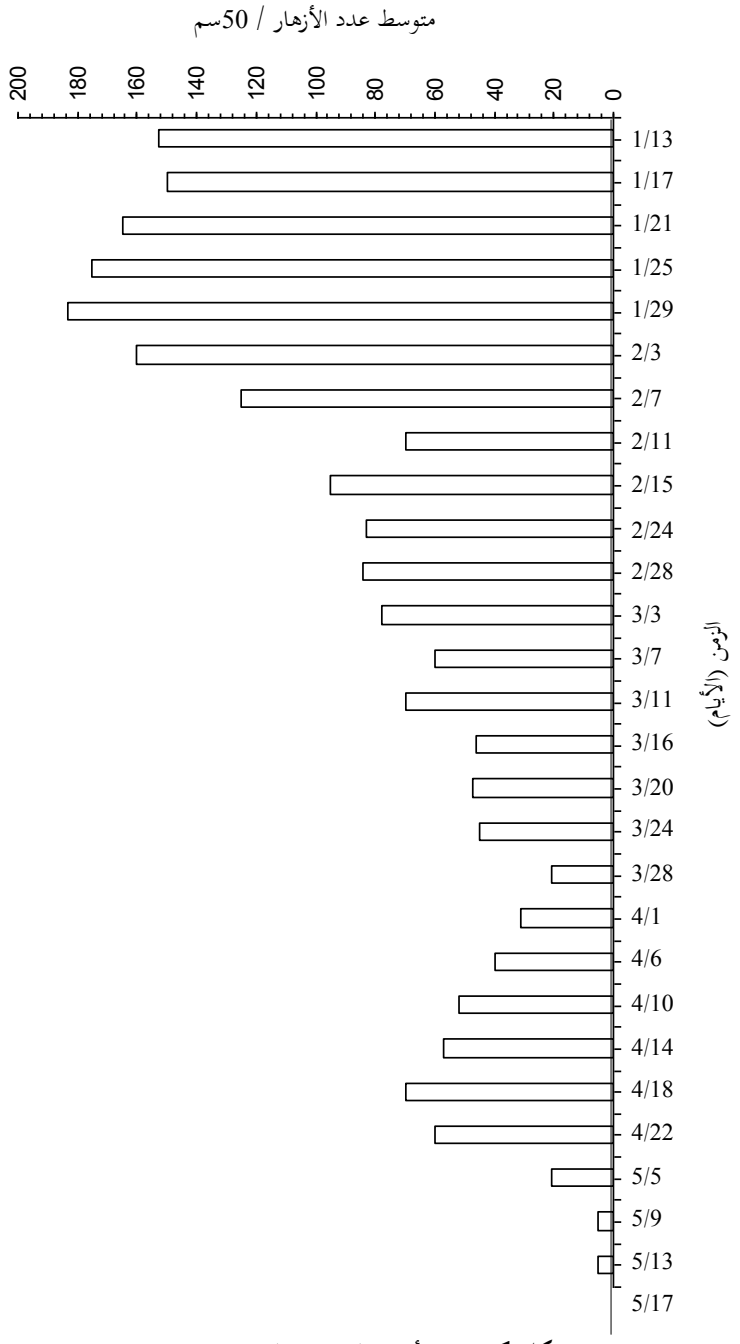
من النتائج المتحصل عليها نجد أن موسم التزهير لنبات الإكليل بدأ في أواخر شهر الكانون لعام 1995 إفرنجي ويصل إلى قمته في أواخر شهر يناير لعام 1996 إفرنجي ، ثم يصل إلى نهايته في أواخر شهر مايو كما في الشكل (1) . وقد يصل أوج التزهير يوم 29-1-1996 بمتوسط 182 زهرة /50 سنتيمتر وأيضاً عدد الأزهار لكل 50 سم كان يتذبذب ما بين النقصان والزيادة خلال الموسم ، ويتضح من أعداد الزهور أن نبات الإكليل يوفر عدداً مناسباً من الزهور كافية لتغذية نحل العسل وهو لا يقل عن ما توفره بعض النباتات الأخرى مثل نبات التوت البري للنحل (Bataw 1995) .

وقد لوحظ أن نشاط الحشرات يتوافق تقريباً مع الزيادة والنقصان في أعداد الزهور المتفتحة كما في الشكل (2) ، كما أن فترة التزهير والتي عادة ما تكون في فترة الشتاء توفر غذاء للنحل سواء رحيق أو حبوب اللقاح في وقت تكون فيه الكثير من النباتات الأخرى في طور السكون وبالتالي يسد حاجة النحل من التغذية .

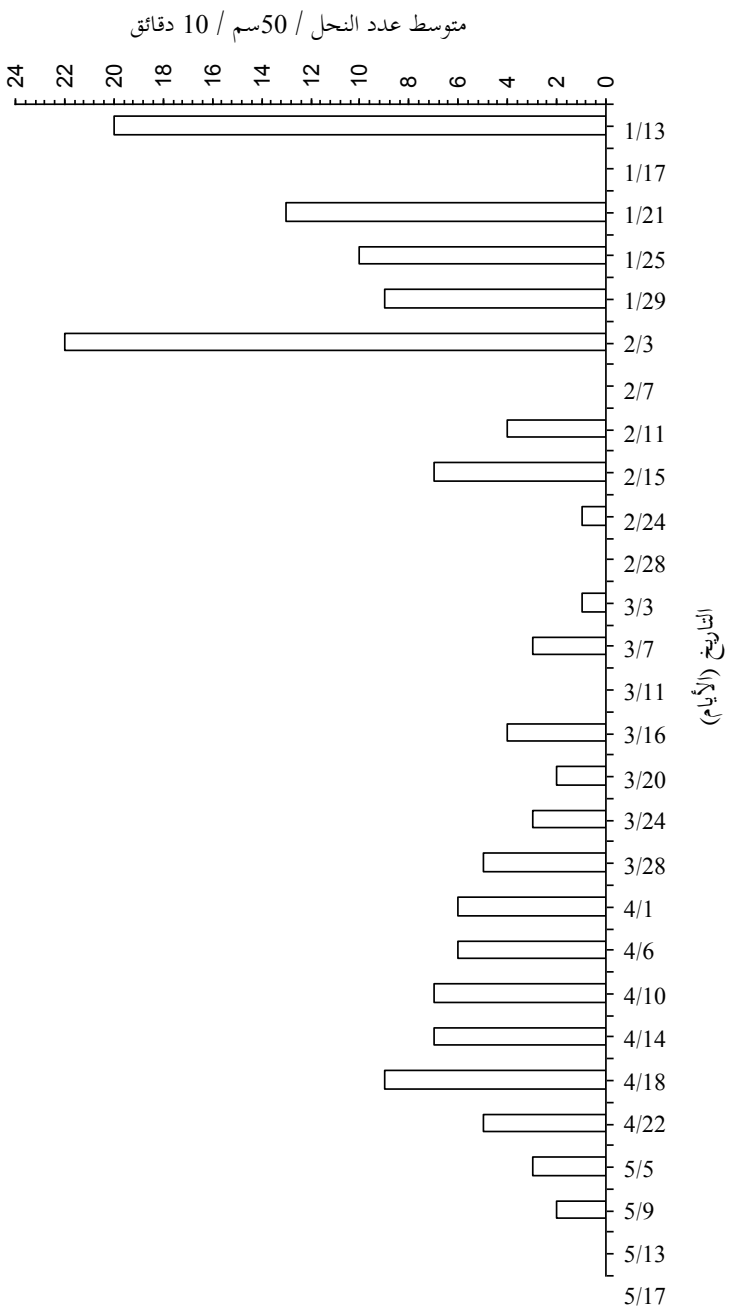
إنتاج الرحيق

إنتاج الرحيق خلال اليوم

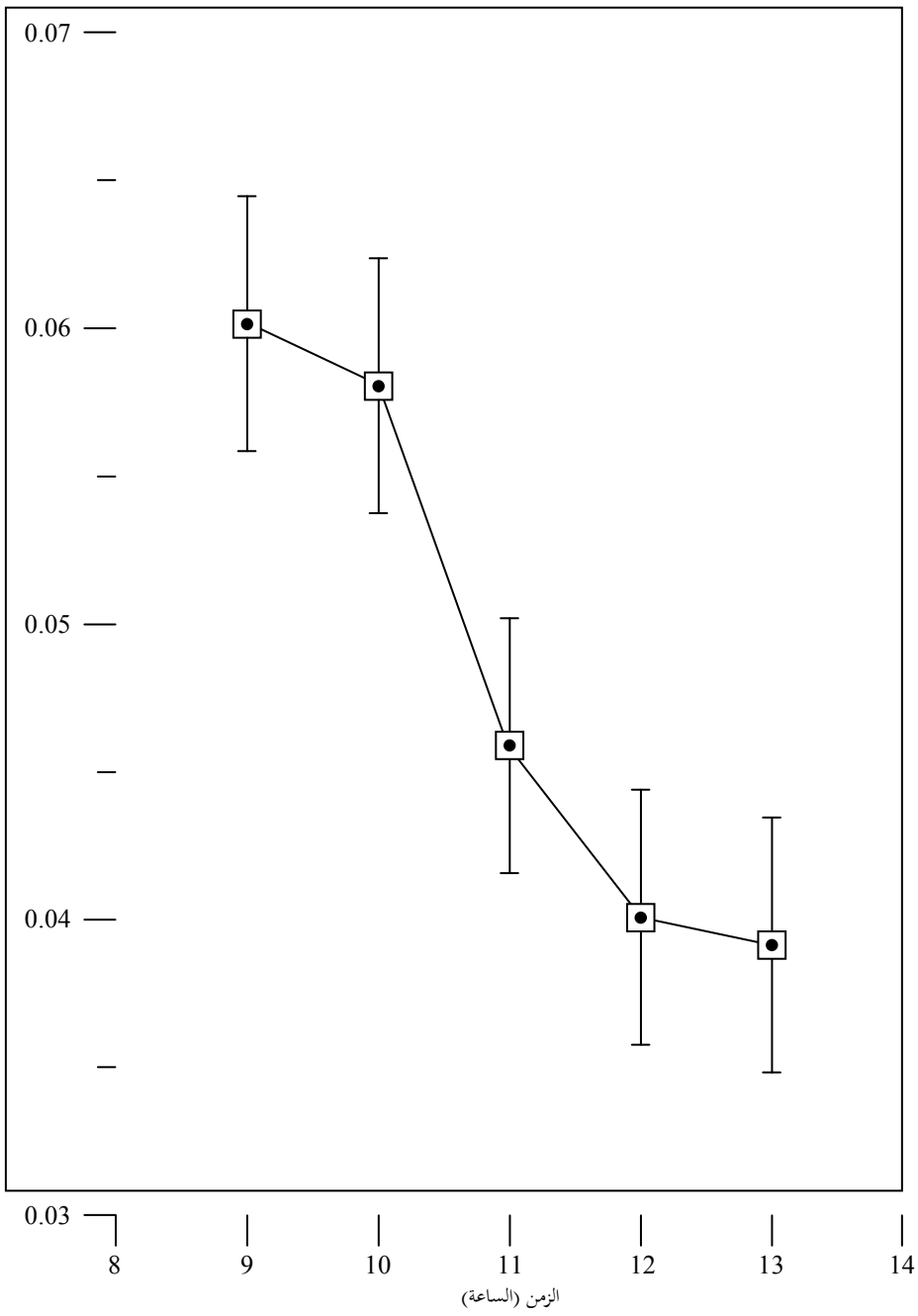
أوضحت التجربة التي أجريت يومي 1995/12/28 وكذلك 1996/1/28م (شكلين 3 ، 4) أن كمية الرحيق التي تفرزها زهور الإكليل خلال اليوم تتفاوت من بداية اليوم (الساعة 9) صباحاً إلى ما بعد الظهر (الساعة 13) ، وقد لوحظ أن كمية الرحيق التي أفرزت خلال اليومين كانت في قمتها خلال الصباح ثم تبدأ في النقصان حتى تصل على الصفر بعد الظهر . والاختلاف في إفراز الرحيق خلال اليوم قد يفسر نوعية ونشاط الزائرات . كما أن الزهور قد اختلفت في إفرازها للرحيق من زهرة إلى أخرى ، وقد يؤدي ذلك للتأثير على فترة بقاء النحل على كل زهرة وذلك حسب كمية الرحيق المتوفرة بها .



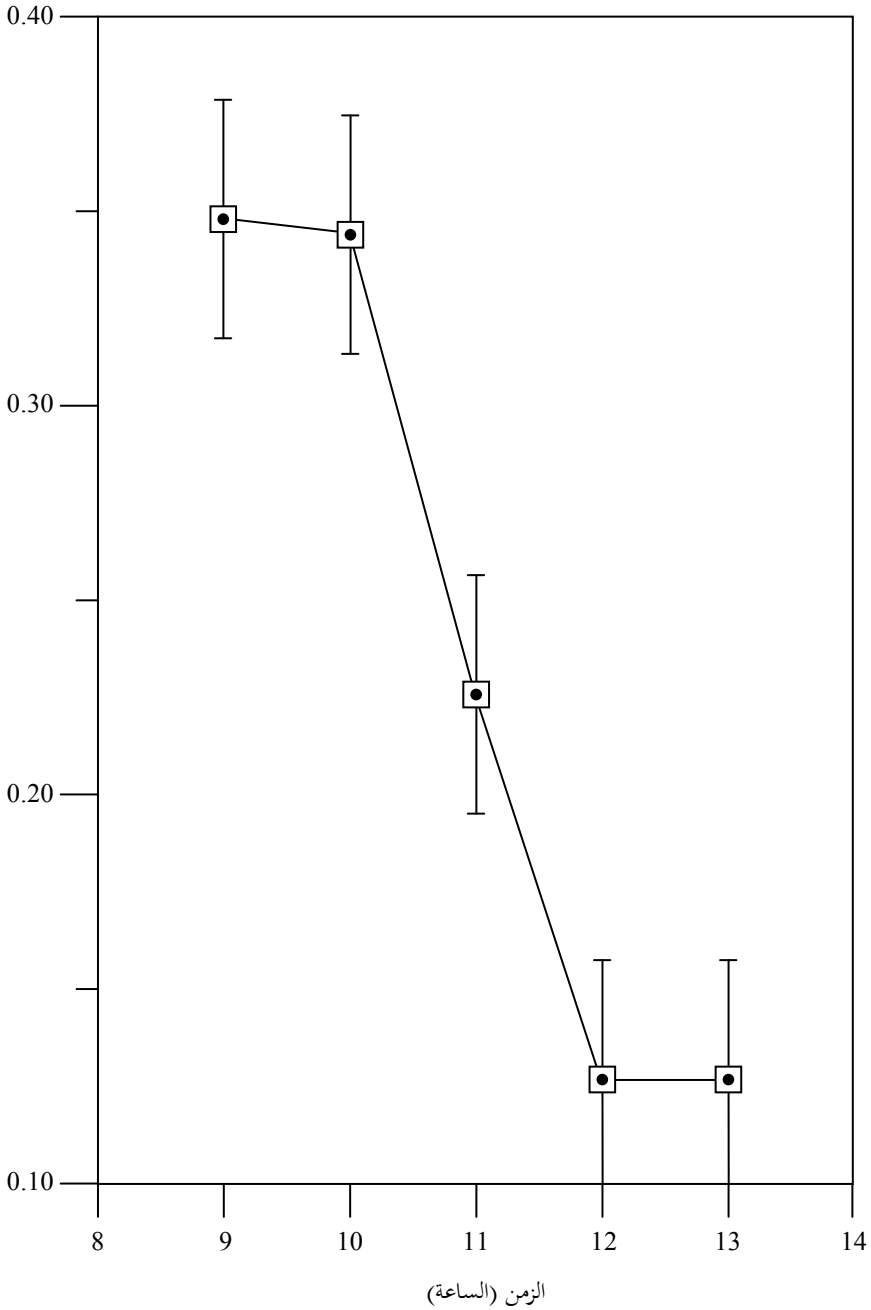
شكل 1 عدد الأزهار المتوفرة خلال موسم الدراسة



شكل 2 متوسط عدد النحل الزائر خلال موسم الدراسة



شكل 3 كمية الرحيق خلال يوم 1995/12/28م



شكل 4 كمية الرحيق خلال 1996/1/28م

تأثير العمر الزهري على إنتاج الرحيق

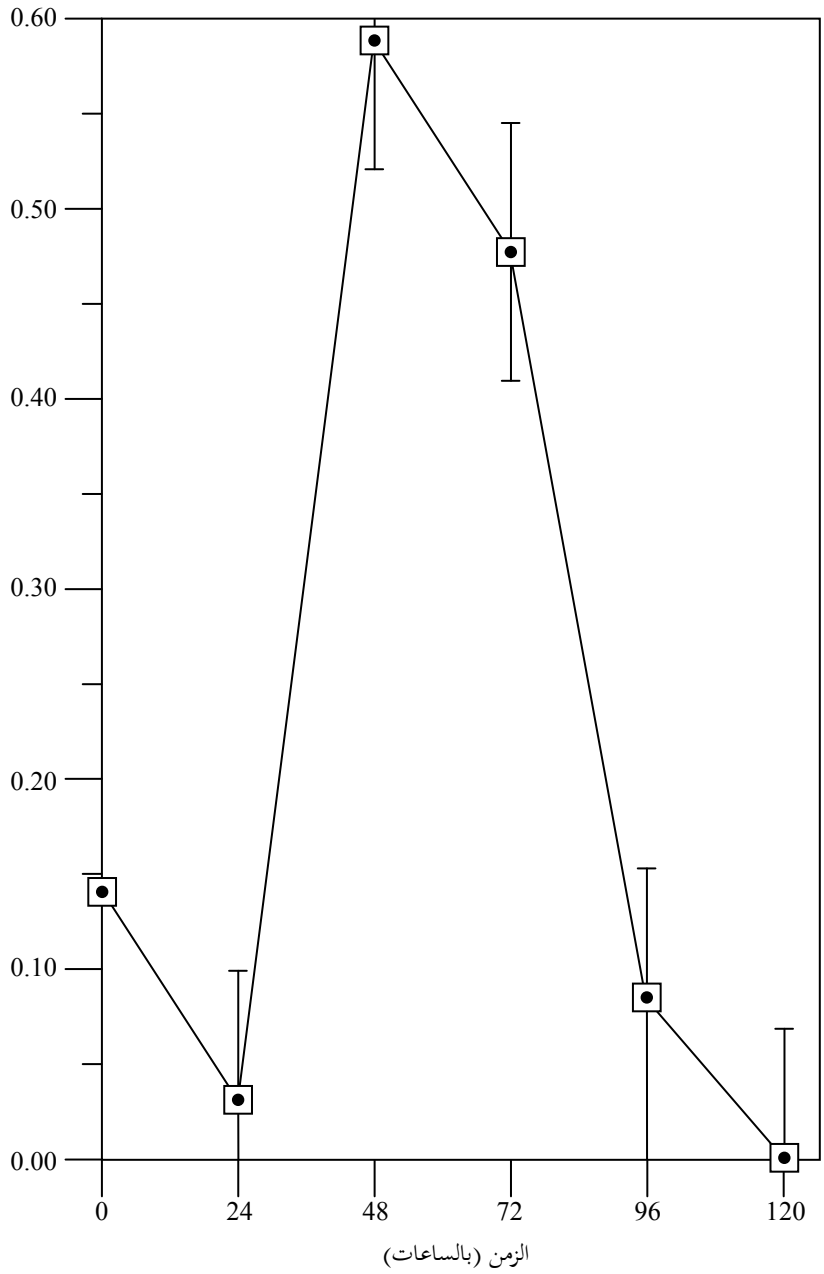
من خلال الشكلين (5 ، 6) نجد أن كمية الرحيق التي أفرزها نبات الإكليل خلال المدة من 1/13 إلى 1996/1/18م وكذلك المدة من 1/21 إلى 1/24 من نفس العام قد بينت تفاوتاً واضحاً ، ففي التجربة الأولى (شكل 5) نجد أن زهور الإكليل استمرت في إفراز الرحيق حتى 120 ساعة من بداية تفتح الزهور بينما في الفترة الثانية (شكل 6) نجد أن الزهور أفرزت الرحيق لمدة 72 ساعة فقط .

كما بينت الدراسة أن أكبر كمية من الرحيق قد أفرزت في اليوم الثالث لتفتح الزهور ، وأن كمية الرحيق قد تفاوتت في كلتا الفترتين ، ونستطيع أن نستنتج أن كمية الرحيق قد تذبذبت في كلتا الفترتين وقد يكون نتيجة لعدة عوامل منها العوامل الجوية ، وهذا قد يتوافق مع العديد من الدراسات التي أجريت على نباتات أخرى وفي مناطق مختلفة من العالم Bataw عام 1995 و Corbet وآخرون 1979 وهذه النتيجة قد تفسر الاختلاف العددي للنحل الزائر للإكليل سواء خلال اليوم أو خلال الموسم .

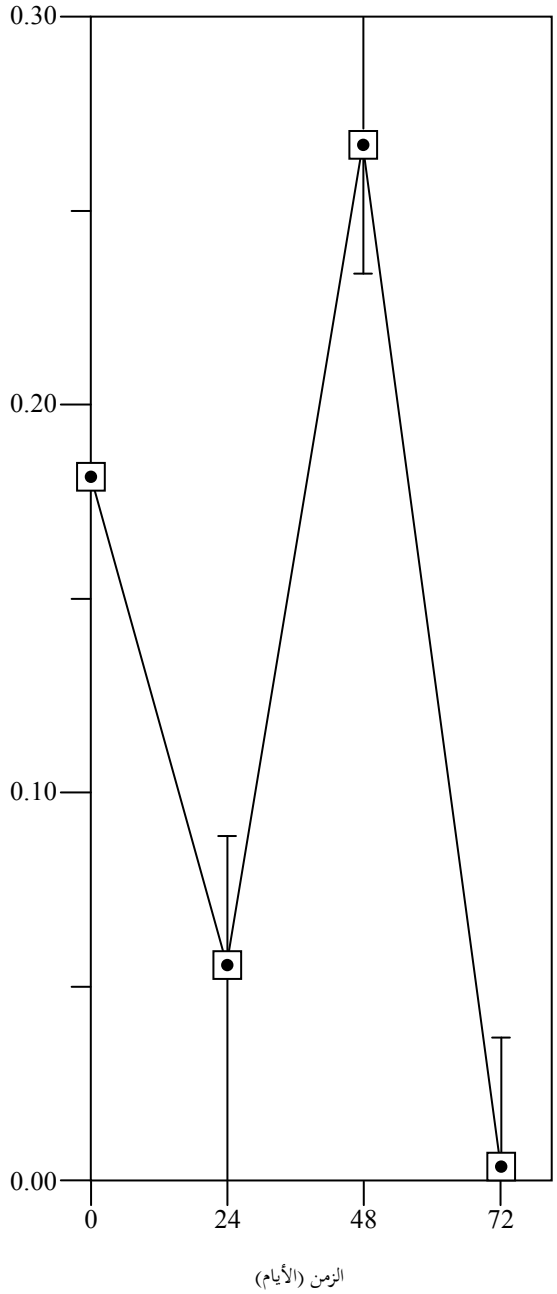
حبوب اللقاح المتوفرة

من النتائج المتحصل عليها عن حبوب اللقاح المتوفرة خلال عمر الزهرة فإن إنتاج الزهرة لحبوب اللقاح كان خلال ثلاثة أيام كما هو موضح في الجدول (1) ، أيضاً استنتج أن عدد حبوب اللقاح ينقص مع زيادة عمر الزهرة حيث يوجد تأثير معنوي لعمر الزهرة على كمية حبوب اللقاح المنتجة (p, 1643 = f, 2 = df > 0.1) حيث وجد أن أكبر كمية من حبوب اللقاح قد أنتجت في اليوم الأول لعمر الزهرة ، بينما تناقصت كمية حبوب اللقاح حتى وصلت إلى أقل عدد في اليوم الثالث . وهذا يدل على أن زهور الإكليل توفر كمية مناسبة من حبوب اللقاح لزائراتها الحشرية في العمر الزهري الأول ، ومن ناحية التلقيح الزهري فإن أكبر فرصة لتلقيح الزهور بالحشرات قد يكون في العمر الزهري الأول ، حيث يوجد أكبر كمية من حبوب اللقاح .

أما عدد حبوب اللقاح المتوفرة خلال اليوم فاستنتج أن كمية حبوب اللقاح كانت عالية عند الساعة الثامنة صباحاً ومعتدلة عن الساعة الثانية عشر ظهراً ثم انخفضت في المساء عند الساعة السادسة عشر كما هو موضح في الجدول (2) ، وقد يفسر ذلك أن أعداد النحل الجامع لحبوب اللقاح تزداد صباحاً ، حيث أن كمية حبوب اللقاح المتوفرة أعلى من أي وقت آخر خلال اليوم ، وكذلك تبين أن النحل يفضل الأعمار الصغيرة من الزهور لتوفيرها حبوب لقاح أكثر من غيرها من الأعمار الأخرى .



شكل 5 كمية الرحيق خلال عمر الزهرة بتاريخ 13-1996/1/18م



شكل 6 كمية الرحيق خلال عمر الزهرة بتاريخ 21-1996/1/24م

جدول 1 متوسط عدد حبوب اللقاح خلال عمر الزهرة (عدد العينات 10 أزهار)

عمر الزهرة	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث
	57.225 ± 318	31.410 ± 136.9	3.113 ± 12.4

جدول 2 متوسط عدد حبوب اللقاح خلال اليوم (عدد العينات 10 أزهار)

الوقت	الساعة 8	الساعة 12	الساعة 16
المتوسط (± SE)	41.146 ± 248	4.750 +16.6	1.317 + 6.7

سلوك البحث عن الغذاء

من خلال متابعة شغالة نحل العسل *Apis mellifera* على أزهار الإكليل لوحظ أن النحلة تقف على التويج السفلي للزهرة وتمد خرطومها داخل الزهرة بين الأسدية والميسم لامتصاص الرحيق ، أما حبوب اللقاح فتجمعه بواسطة أرجلها الأمامية ثم تضعه في سلة اللقاح الموجودة بالأرجل الخلفية .

سلوك الشغالة في جمع الرحيق وحبوب اللقاح خلال اليوم

من خلال متابعة سلوك شغالة نحل العسل في جمع الرحيق وحبوب اللقاح خلال اليوم ؛ استنتج أن النحلة في الدرجة الأولى تجمع الرحيق أثناء بحثها عن الغذاء فقد لوحظ أعداد كبيرة من النحل تجمع الرحيق خاصة بعد الساعة العاشرة صباحاً ، وقد يكون ذلك نتيجة لزيادة تركيز الرحيق في هذه الفترة ، أما جمعها لحبوب اللقاح فقد كان في الدرجة الثانية وهذا يوضح أن هذا السلوك تتبعه حشرة نحل العسل في الكثير من النباتات (Gonzalez وآخرون 1995) .

معدل البحث عن الغذاء

يقاس معدل البحث عن الغذاء على أزهار الإكليل بأعداد الأزهار التي تزورها شغالة نحل العسل في الدقيقة الواحدة ، ومن خلال النتائج المتحصل عليها فإن النحلة تزور (15.5 زهرة ± 0.4044 ، عدد العينات = 100) وهذا يعتبر رقماً عالياً مقارنة بعدد الزهور التي يزورها نحل العسل في العديد من النباتات الأخرى وقد يكون ذلك نتيجة لكمية الرحيق التي يوفرها الإكليل بالمقارنة مع التوت البري مثلاً (Bataw, 1995) .

فترة البحث عن الغذاء

تدل النتائج على أن شغالة نحل العسل تقضي فترة قصيرة أثناء زيارتها للزهرة (1.46 ± 0.1077 ثانية ، عدد العينات = 100) نتيجة للكمية القليلة من الرحيق التي تفرزها زهور الإكليل

، كما أن متوسط المدة التي تقضيها في الانتقال من زهرة لأخرى أيضاً قصيرة (1.73 ± 0.1853 ثانية ، عدد العينات = 100) وذلك لقرب زهور الإكليل من بعضها وأحياناً قد تنتقل الحشرة مشياً بدل من الطيران ، وأغلب المعلومات التي جمعت في الفترة من الساعة الثامنة صباحاً إلى الثانية عشر ظهراً حيث كمية الرحيق أكبر من بقية اليوم .

The behaviour of honey bee Apis mellifera L. that visit Rosmary flower Rosmarinus officinalis L. in Al-Gabal Alakhaer region

Ali A. Bataw* and Intisar B. Lamin**

Abstract

The study revealed that Rosemary flowers offer a basic nutrient (Nectar and Pollen grains) to the insect visitors during the period extended from the end of December until the end of May. The nectar secretion and the pollen grains production fluctuated during a day and from day to another during the flowering time and that affected the foraging behavior of honey bees. The bees choose to collect pollen and nectar at the begging of the day where the amount of both nectar and pollen grains in the back. The insect spent about 1.5 second to collect nectar in each flower and about 1.7 second to travel from flower to another; the study investigated the relationship between the corolla length of the flower and the mouth part length of the insect. Also the study shows that the honeybee can be considered as one of the main pollinators for Rosemary flowers in Al-Gabel Al Akhdar region.

المراجع

Bataw, A. A. M. (1995) pollination Ecology of cultivated and wild raspberry *(Rubus idaeus)* and the behaviour of visiting insects. phD. Thesis submitted to University of St Andrews. U. K.

Beattie, A. J. (1971) A technique for the study of insect borne pollen. Pan pacific Entomology. 47-82.

Corbet, S. A. (1984) Honeybees and the necter of *Echium plantagineum* L. in south eastern Australia. Australian Journal of Ecology. 9, 125-139.

Corbet, S. A. Willmer, P. G. Beament, J. W. Unwin, D. M. and O. E. prys-gones. (1979) Post-secretory determinants of sugar concentration in nectar Plant Cell and Environment 2: 293-308.

Gojmerac, W. L. (1979) Bees Beekeeping. Honey and pollination publishing AVI company. INC pp. 192.

Plant Proatection Department, Faculty of Agriculture, University of Omar ElMokhtar.

Gonzalez, A. Rowe, C. L. Weeks, P. J, Whittle, D. (1995) Flower choice by honeybees *(Apis mellifera L.)* sex-phase of flowers and preferences among nectar and pollen foragers. Oecologia (Berlin) 101:258-264.

Herrera, C. A (1995) floral biology microclimate, and pollinaby ectothermic bees in an early-blooming herb Ecology. 76 (1) pp. 218-228.

Pleasants, J. M. (1981) Bumblebee response to variation in necter availability. Ecology, 62: (6) 1648-1661.

Saleem, M. Y. (1985) Flora of Libya Altaateh University, faculty of Science, Department of Botany, Tripoli. pp. 70-72.

Southwick, A. k. Southwick, E. E. (1983) Aging effect on nectar production in two clones of *Asclepias syriaca*. Oecologia (Berlin) 56: 121-125.

Southwick, E. E. Loper, G. M. Sadwick, S. E. (1981) Nectar production composition energetics and pollinator attractiveness in spring flowers of western new york American Journal of Botany. 68: 994-1002.

Willmer, P. G. Bataw, A. A. M. and Hughes, J. P. (1994) The superiority of bumblebees to hobeybees as pollinators insect visits to raspberry flowers. Ecological Entomology. 19, 271-284.