

## دراسة على النحل البري (الانفرادي) المؤبر للمحاصيل بمحافظة الأحساء، المملكة العربية السعودية

عبد العزيز محمد العجلان

قسم وقاية النبات، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الأحساء،  
المملكة العربية السعودية، البريد الإلكتروني: aajlan@kfu.edu.sa و aajlan@hotmail.com

## الملخص

العجلان، عبد العزيز محمد، 2004. دراسة على النحل البري (الانفرادي) المؤبر للمحاصيل بمحافظة الأحساء، المملكة العربية السعودية. مجلة وقاية النبات العربية، 22: 77-81.

تم إجراء حصر دوري على مدار العام لتعريف وتحديد أهم أجناس النحل البري المنتشرة على أهم المحاصيل المزهرة، وتقدير كثافتها العددية، ودراسة سلوكها في زيارة وتأبير أزهار بعض المحاصيل المزهرة بمحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية، جامعة الملك فيصل بالأحساء. أوضحت نتائج هذه الدراسة، وجود ثلاثة أجناس مختلفة من النحل البري تتبع رتبة غشائية الأجنحة (Hymenoptera) وهي: *Megachile* spp. (عائلة Megachilidae) و *Andrena* sp. (عائلة Andrenidae) و *Halictus* sp. (عائلة Halictidae). ووجدت الحشرات التابعة لجنس *Megachile* طوال العام على محصول الريحان مما يدل على وجود احتماليين لذلك فلما أنها تتبع لأكثر من نوع أو أن لها أكثر من جيل في السنة. أما الجنسين *Andrena* و *Halictus* فوجدت في فترات محددة على محصول الريحان أيضاً وخاصة أشهر الصيف ذات الحرارة المرتفعة، مما يدل على احتمال أن تكون حشرات هذين الجنسين تتبع لنوع واحد منفرد لكل منهما. وتنشط حشرات جنس *Halictus* و *Megachile* على محصول الريحان بصفة خاصة خلال شهر أيلول/سبتمبر حيث بلغ المتوسط الشهري لأعداد النحل 50.00 و 61.00، على التوالي، بينما تنشط حشرات نحل جنس *Andrena* خلال شهر أيار/مايو وبلغ المتوسط الشهري لأعداد النحل 55.00. وتدل النتائج أيضاً على وجود اختلاف في سلوك ونشاط حشرات الأجناس الثلاثة التي لها دور كبير في تأبير المحاصيل المختلفة.

كلمات مفتاحية: النحل البري (الانفرادي)، الريحان، البرسيم الحجازي، نوار الشمس، السدر، المملكة العربية السعودية

## المقدمة

خصوصاً الأنواع المحلية منها، التي أدت إلى زيادة إنتاجية المحاصيل نوعاً وكماً (7).

ونظراً لعدم وجود دراسات سابقة على أنواع النحل البري (الانفرادي) في البيئة المحلية السعودية من حيث أنواعها ومواعيد نشاطها ومواعيد ظهورها وسلوكها في زيارة إنتاج المحاصيل الزراعية الهامة بالمملكة. ومن هنا جاء هذا البحث الذي يهدف إلى إجراء حصر دوري بمحافظة الأحساء على مدار العام لمعرفة أهم أجناس النحل البري المنتشرة على أهم المحاصيل المزهرة وتقدير كثافتها العددية ودراسة سلوكها في تأبير أزهار هذه المحاصيل.

## مواد البحث وطرائقه

تمت هذه الدراسة بمنطقة المنحل بمحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية التابعة لجامعة الملك فيصل خلال الأعوام 1999، 2000 و 2001. بلغ متوسط درجات الحرارة لأعوام الدراسة 31.15، 37.72، 27.79، 15.78 س ومتوسط الرطوبة النسبية 21.84، 25.76، 54.99، 67.02%، ومتوسط سرعة الرياح 3.37، 3.24، 2.52، 2.37 كم/ساعة وذلك خلال فصول الربيع، والصيف، والخريف، والشتاء، على التوالي.

## حصر أجناس النحل البري على محصول الريحان

أجريت زيارات حقلية أسبوعية طوال العام خلال الفترة من أول آذار/ مارس 1999 إلى نهاية شباط/ فبراير 2000 وذلك لحصر

على الرغم من أن حشرة نحل العسل *Apis mellifera* L. (رتبة: Hymenoptera وعائلة: Apidae) تعتبر من الحشرات الأكثر شهرة وفائدة وسهولة لتأبير غالبية المحاصيل الزراعية المختلفة ذات التلقيح الخلطي، إلا أن هناك بعض الحشرات الأخرى وبصفة خاصة ما يسمى non Apis-bees أو النحل الذي لا ينتمي إلى عائلة نحل العسل والذي يقوم بتأبير المحاصيل الزراعية الخلطية بدرجة وكفاءة أكبر من تلك التي يقوم بها نحل العسل. وهناك عدد قليل من أنواع هذا النحل المسمى بالنحل البري (الانفرادي) *Wild (Solitary) bees* التي درست واستخدمت على نطاق واسع بنجاح كبير في عمليات تأبير المحاصيل الزراعية. ومن هذه الأنواع ما يسمى بالنحل القلوي (Alkali bee) (*Nomia melandri* Cock.) وكذلك النحل القاطع للأوراق (*Megachile rotundata* (F.)) وتعيش هذه الحشرات معيشة انفرادية وتقوم ببناء عشها إما في التربة أو فوق سطح التربة أو في الجدران المبلية من الطين أو في فروع الأشجار القديمة (1، 6، 8).

كما أمكن العثور على عدد أكبر من أنواع النحل البري وبصفة خاصة فيما يسمى بنحل العالم القديم (أفريقيا وآسيا) والتي يمكن استخدامها في برامج تأبير المحاصيل الزراعية المختلفة مما يساهم في زيادة إنتاجية المحاصيل. هذا وقد أولت دول العالم المتقدمة اهتماماً كبيراً خلال السنوات القليلة الماضية في إكثار ونشر بعض هذه الأنواع

(Hymenoptera)، وهي: *Megachile* spp. (فصيلة Megachilidae)، *Andrena* sp. (فصيلة Andrenidae) و *Halictus* sp. (فصيلة Halictidae). كما بينت النتائج أن الحشرات التابعة لجنس *Megachile* موجودة طوال العام على محصول الريحان مما يدل على وجود احتمالين أولها أن حشرات هذا الجنس ربما تتبع لأكثر من نوع، والاحتمال الآخر أن يكون لهذا الجنس أكثر من جيل في العام. أما الجنسين الآخرين *Andrena* و *Halictus* فلو حظ وجودهما في فترات محددة من العام، مما يدل على احتمال أن تكون حشرات هذين الجنسين تتبع لنوع واحد لكل منهما.

وجد الأنصاري (1) في منطقة مريوط الزراعية بمصر 11 مؤبر حشري، وكان أهم هذه المؤبرات حشرة اللحل البري التابعة لجنس *Andrena*، يليها في الأهمية نحل العسل ثم الجنسين *Halictus* و *Megachile*. تم تسجيل أكثر من 6 أنواع من الحشرات التابعة لجنس *Megachile* في الهند طوال العام (4)، وذكر Gathmann و Tschamntke (3) أهمية حشرات *Andrena* spp. كمؤبرات ذات فاعلية كبيرة تفوق حشرة نحل العسل على كثير من المحاصيل الحقلية والبيستانية.

تقدير الكثافة العددية لأهم أجناس النحل البري على محصول الريحان لوحظت الحشرات التابعة لجنس *Megachile* طوال العام بأعداد متباينة على أزهار الريحان، وكان أكبر عدد لها في شهور أيلول/سبتمبر، آذار/مارس، تشرين الأول/أكتوبر ثم أيار/مايو. ولوحظ انخفاض واضح في أعداد هذه الحشرات خلال شهري حزيران/يونيو وتموز/يوليو (جدول 1 وشكل 1)، ويحتمل أن تكون فترة لنهاية واختفاء نوع وبداية ظهور نوع آخر يتبع الجنس نفسه أو بداية ظهور الجيل الثاني، إذ يلاحظ أن النوع الأول أو الجيل الأول يمثل أكبر عدد للحشرات خلال آذار/مارس وأما النوع الثاني أو الجيل الثاني فكان يمثل أكبر عدد للحشرات خلال أيلول/سبتمبر. قد أوضح Watnough (9) أهمية حشرة *Megachile gratiole* Gerst. في تلقيح أزهار البرسيم الحجازي حيث وجدت أعدادها بدرجة كبيرة على أزهار هذا المحصول مقارنة بالحشرات الملقحة الأخرى.

أما الحشرات التابعة لجنس *Andrena* فقد لوحظ ظهورها على أزهار الريحان خلال فترة زمنية محددة تبدأ من شهر نيسان/أبريل حتى نهاية آب/أغسطس. وتم تسجيل أكبر عدد لهذه الحشرات خلال شهر أيار/مايو، يليه شهري حزيران/يونيو وتموز/يوليو (جدول 1 وشكل 1). وتوضح هذه النتائج احتمال وجود نوع واحد فقط وجيل واحد في السنة يتبع جنس *Andrena* منتشر في منطقة الدراسة.

بدأت ظهور الحشرات الكاملة التابعة لجنس *Halictus* على أزهار الريحان خلال شهر حزيران/يونيو وذلك بأعداد قليلة ثم ارتفع عددها تدريجياً إلي أن وصلت إلي أقصى عدد خلال شهري آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر، ثم انخفضت بعد ذلك أعدادها خلال شهر

حشرات اللحل البري التي تزور نباتات محصول الريحان/ المشوم *Ocimum* sp. جمعت الحشرات باستخدام شباك جمع إذ نفذت 20 ضربة مزدوجة بواسطة هذه الشباك وذلك في منتصف النهار (الساعة 12 ظهراً) التي تعتبر أكثر الأوقات مناسبة لنشاط الحشرات. وتم تسجيل حشرات النحل البري التي تم جمعها طوال السنة ومن ثم تعريفها إلى مستوى الجنس وذلك من خلال المختصين والمراجع العلمية والمجموعات الحشرية بمعهد وقاية النبات التابع لوزارة الزراعة بجمهورية مصر العربية.

تقدير الكثافة العددية لأهم أجناس النحل البري على محصول الريحان نظراً لأن نبات الريحان يستمر مزهراً طوال العام بمنطقة الدراسة فقد تم تقدير الكثافة العددية لأهم أجناس النحل البري التي تزور أزهاره طوال العام. نفذت الزيارات الأسبوعية على مدار العام إذ جمعت الحشرات بالطريقة والفترة المستخدمة في الفقرة السابقة ذاتها. تم تسجيل أعداد كل جنس من حشرات النحل البري المجموعة وتم حساب المتوسط العددي الشهري لكل جنس من هذه الحشرات طوال العام بعد حساب المتوسط النصف شهري (كل أسبوعين).

دراسة سلوك أهم أجناس النحل البري في زيارة وتأبير الأزهار تم عد الحشرات الكاملة من النحل البري التي جمعت من أهم المحاصيل المزهرة التالية بمنطقة الدراسة: دوار الشمس (*Helianthus annuus* L.) والريحان (المشموم) (*Ocimum* sp.) والبرسيم الحجازي (جت حساوي) (*Medicago sativa* L.) وأشجار السدر (*Ziziphus* sp.). نفذت الدراسة خلال الفترة من أول آذار/مارس 2000 إلى نهاية شباط/فبراير 2001 وذلك على مساحة تقدر بـ 12 متر مربع واحد، الساعة 12 ظهراً (7). وبلغت فترة الملاحظة لكل حشرة دقيقة واحدة وبمعدل عشر مكررات، ثم حسب المتوسط لكل جنس على حده. سجلت البيانات عن سلوك زيارة كل جنس من النحل البري لأزهار دوار الشمس، الريحان والبرسيم الحجازي، أما في جنس *Megachile* فقد احصيت الحشرات على أشجار السدر بالإضافة للمحاصيل الثلاثة الأخرى، وسجلت البيانات التالية:

- عدد الحشرات التي تقوم بزيارة الأزهار في المتر المربع الواحد/دقيقة.
- تسجيل عدد الأزهار التي تزورها الحشرة الواحدة/الدقيقة.
- تسجيل الزمن الذي تقوم فيه الحشرة الواحدة بزيارة الزهرة الواحدة بالثواني وذلك باستخدام ساعة إيقاف.

## النتائج والمناقشة

### حصر أجناس النحل البري على محصول الريحان

بينت نتائج الدراسة التي أجريت على نباتات الريحان عن وجود ثلاثة أجناس من النحل البري تنتمي لرتبة غشائية الأجنحة

الأجناس من النحل البري في هذه المنطقة. ومن الملاحظ أن أحد هذه الأجناس ينشط طوال العام، في حين تنشط حشرات الجنسين الآخرين خلال فترة محددة بما فيها أشهر الصيف ذات درجات الحرارة المرتفعة. ذلك يعني أن لهذه الحشرات دوراً هاماً ومؤثراً في تأبير أزهار المحاصيل الزراعية في هذه المنطقة، والتي يصعب على نحل العسل، وهو الملقح الأساسي لمعظم المحاصيل الزراعية، تأبيرها بسبب عدم قدرته على السروح في هذه الأشهر ذات درجات الحرارة المرتفعة. وقد وجد في دراسات سابقة أن بعض الحشرات التابعة لفصيلة Megachilidae مثل الأنواع الآتية: *Chalicodoma mucoyea*، *Megachile submucidae* و *Megachile patellimana* Spin.؛ Fries. وكذلك الحشرات التابعة لفصائل أخرى مثل *Andrena ovatula* Alf. و *Halictus* spp. (K.) تعتبر من أنشط أنواع النحل البري على المحاصيل المزهرة طوال العام في المناطق المختلفة في مصر (1، 5، 7).

دراسة سلوك أهم أنواع النحل البري في زيارة وتأبير الأزهار يوضح جدول 2 سلوك زيارة حشرات الأجناس الثلاثة *Megachile*، *Andrena* و *Halictus* على محاصيل دوار الشمس والريحان والبرسيم الحجازي والسدر. وتوضح النتائج وجود تباين في سلوك حشرات الأجناس الثلاثة ونشاطها من حيث دورها الكبير في تأبير المحاصيل المختلفة. ويشير ذات الجدول أن الجنسين *Megachile* و *Halictus* فضلا عن زيارة دوار الشمس إذ كان متوسط أعداد حشرات النحل بالمترب المربع لمدة دقيقة 8.88 و 5.14، على التوالي. وكان متوسط فترة الزيارة بالثواني للنحلة الواحدة لكل زهرة 30.00 و 11.32، على التوالي.

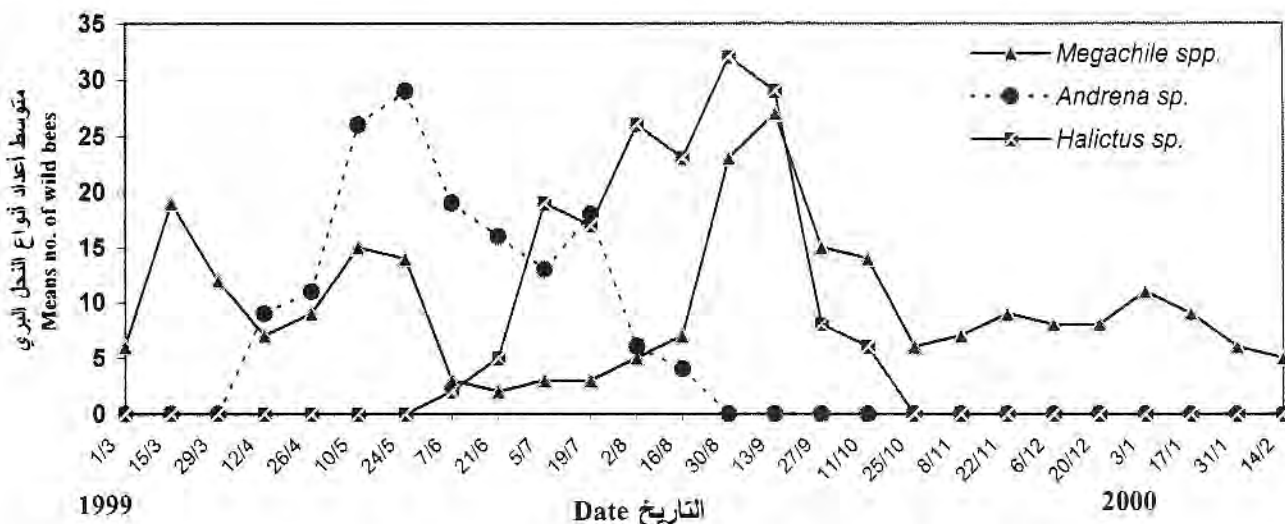
تشرين الأول/ أكتوبر واختفت خلال شهر تشرين الثاني/ نوفمبر (جدول 1 وشكل 1). هذه النتائج توضح أيضاً احتمال وجود نوع واحد فقط من هذه الحشرة ولها جيل واحد فقط خلال العام، وهو منتشر في منطقة الدراسة التي تتفق مع دراسات أخرى أجريت في مصر (3، 5، 7).

جدول 1. المتوسط الشهري لأعداد أنواع النحل البري على محصول الريحان طوال العام خلال الفترة من أول آذار/ مارس 1999 وحتى نهاية شباط/ فبراير 2000

Table 1. Monthly average number of wild bees visiting *Ocimum* sp. from March 1, 1999 until the end of February 2000

| أنواع النحل البري<br>Wild bee species |                       |                          | الشهر<br>Month | 1999                |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------------|
| <i>Halictus</i><br>sp.                | <i>Andrena</i><br>sp. | <i>Megachile</i><br>spp. |                |                     |
| 0.0                                   | 0.0                   | 37.0                     | March          | آذار/مارس           |
| 0.0                                   | 20.0                  | 17.0                     | April          | نيسان/أبريل         |
| 0.0                                   | 55.0                  | 29.0                     | May            | ايار/مايو           |
| 07.0                                  | 35.0                  | 05.0                     | June           | حزيران/يونيو        |
| 36.0                                  | 31.0                  | 06.0                     | July           | تموز/ يوليو         |
| 49.0                                  | 10.0                  | 12.0                     | August         | آب/أغسطس            |
| 61.0                                  | 0.0                   | 50.0                     | September      | أيلول/سبتمبر        |
| 14.0                                  | 0.0                   | 35.0                     | October        | تشرين الأول/أكتوبر  |
| 0.0                                   | 0.0                   | 16.0                     | November       | تشرين الثاني/نوفمبر |
| 0.0                                   | 0.0                   | 16.0                     | December       | كانون الأول/ديسمبر  |
| 2000                                  |                       |                          |                |                     |
| 0.0                                   | 0.0                   | 20.0                     | January        | كانون الثاني/يناير  |
| 0.0                                   | 0.0                   | 11.0                     | February       | شباط/فبراير         |

تبين النتائج السابقة وجود ثلاثة أجناس رئيسة يتبعها أنواع مختلفة من حشرات النحل البري منتشرة بمحافظة الإسماعيل بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. وتعتبر هذه أول دراسة يتم فيها تسجيل تلك



شكل 1. المتوسط النصف شهري لأعداد أنواع النحل البري على محصول الريحان طوال العام من أول آذار/ مارس 1999 وحتى نهاية شهر شباط/ فبراير 2000.

Figure 1. Mean no. of wild bees recorded on *Ocimum* sp. from first of March 1999 until end of February 2000.

وختلافاً لذلك كان سلوك ونشاط جنس *Andrena* مختلفاً عن الجنسين الآخرين حيث فضل الريحان. وكان متوسط أعداد النحل بالمتر المربع لمدة دقيقة من الزمن 8.57، ومتوسط فترة الزيارة بالثواني للنحلة الواحدة لكل زهرة 15.43.

أما عدد الأزهار التي تمت زيارتها من قبل النحلة الواحدة ولفترة دقيقة واحدة فتباين أيضاً. ويشير جدول 2 أن حشرات الجنسين *Megachile* و *Andrena* فضلت محصول البرسيم الحجازي إذ زارت أعداداً كثيرة من أزهاره بمتوسط 6.62 و 7.13، على التوالي، وفضلت حشرة جنس *Halictus* محصول الريحان بمتوسط 5.77.

ومن النتائج السابقة يمكن اعتبار الأجناس الثلاثة الموجودة في محافظة الأحساء من أهم الحشرات المؤبرة للمحاصيل المزهرة والتي يمكن استغلالها أو الاستفادة منها في تأبير المحاصيل المختلفة الأخرى. وتتفق هذه النتائج لحد ما مع بعض الدراسات السابقة للنحل البري حيث أوضح الأنصاري (1) أن الحشرات التابعة لجنس *Andrena* و *Halictus* تعتبر من الحشرات الفعالة في تأبير أزهار البرسيم الحجازي لإنتاج البذرة. كما أشار كل من Rashad (7، 8) و Nour (6) إلى دراسة سلوك حشرة *Chalicodoma mucorea* Fries. التابعة لفصيلة (Megachilidae) خلال زيارتها لأزهار البرسيم الحجازي حيث تعتبر من أهم الحشرات الملقحة لهذا المحصول. كما أوضح Chaudhary (2) أن حشرة *Megachile hera* كانت من الحشرات الهامة الملقحة للمحاصيل المختلفة مقارنة بحشرة نحل العسل.

### شكر وتقدير

يتقدم الباحث بجزيل الشكر والتقدير لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل للتمويل المالي لهذه الدراسة.

جدول 2. سلوك حشرات *Megachile* spp.، *Andrena* sp. و *Halictus* sp. أثناء زيارتها لأزهار محاصيل دوار الشمس، الريحان، البرسيم الحجازي والسدر خلال الفترة ما بين الأول من آذار/ مارس 2000 وحتى نهاية شباط/ فبراير 2001

Table 2. Visiting behavior of *Megachile* spp., *Andrena* sp. and *Halictus* sp. on *Helianthus annuus*, *Ocimum* sp., *Medicago sativa* and *Ziziphus* sp. from first of March 2000 until end of February 2001

| أنواع المحاصيل<br>Crops species           | متوسط أعداد النحل/م <sup>2</sup> /دقيقة<br>Mean no of bees/m <sup>2</sup> /min | متوسط عدد النحل في الزهرة/ الدقيقة<br>Mean no. of bees/flower/min | متوسط وقت الزيارة بالثواني/نحلة/زهرة<br>Mean of visiting time in second/bee/flower |
|---|--|---|--|
| <b>Megachile spp.</b>                     |  |   |  |
| دوار الشمس<br><i>Helianthus annuus</i>    | 8.88   | 2.43  | 30.00  |
| الريحان<br><i>Ocimum</i> sp.              | 8.00   | 4.20  | 26.00  |
| البرسيم الحجازي<br><i>Medicago sativa</i> | 7.36   | 6.62  | 7.27   |
| السدر<br><i>Ziziphus</i> sp.              | 2.30   | 5.60  | 5.10   |
| <b>Andrena sp.</b>                        |  |   |  |
| دوار الشمس<br><i>Helianthus annuus</i>    | 7.14   | 5.57  | 14.71  |
| الريحان<br><i>Ocimum</i> sp.              | 8.57   | 6.43  | 15.43  |
| البرسيم الحجازي<br><i>Medicago sativa</i> | 5.72   | 7.13  | 4.75   |
| <b>Halictus sp.</b>                       |  |   |  |
| دوار الشمس<br><i>Helianthus annuus</i>    | 5.14   | 2.43  | 11.32  |
| الريحان<br><i>Ocimum</i> sp.              | 4.62   | 5.77  | 8.25   |
| البرسيم الحجازي<br><i>Medicago sativa</i> | 2.69   | 3.35  | 3.15   |

### Abstract

Al-Ajlan, A.M. 2004. Study on Wild (Solitary) Bees as Crop Pollinators in Al-Hasa District, Kingdom of Saudi Arabia. Arab J. Pl. Prot. 22: 77-81.

This study was carried out at the Agricultural and Veterinary Training and Research Station, King Faisal University, Al-Hasa. A survey was conducted for one year to identify the most important species of wild bees and their population dynamics on blooming crops. The wild bees behavior was studied when they were visiting and pollinating flowers. The results showed that *Megachile* spp. (Megachilidae), *Andrena* sp. (Andrenidae) and *Halictus* sp. (Halictidae) were the most important genera of wild bees in the area. Apparently, more than one species or one generation of *Megachile* genus were found while one species of the other two genera namely, *Andrena* and *Halictus* were found. The bees of *Megachile* and *Halictus* genera were found very active on *Ocimum* sp. with average numbers in September of 50.00 and 61.00, respectively. Whereas the bees of *Andrena* genus were active in May 55.00. Clearly, these bees play an important role in pollinating the crops.

**Key words:** Wild (Solitary) bees, Non-Apis bees, *Ocimum* sp., *Medicago sativa* L., *Helianthus annuus* L., *Ziziphus* sp., Saudi Arabia.

**Corresponding author:** A.M. Al-Ajlan, Plant Protection Department, Faculty of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University, Al-Hasa, Saudi Arabia, e-mail: aajlan@hotmail.com, aajlan@kfu.edu.sa

### References

- Chaudhary, O. P. 2001. Abundance of wild pollinators on rapeseed and mustard. Insect Environment, 7 (3): 141-142.
- Gathmann, A. and T. Tschardtke. 2002. Foraging ranges of solitary bees. Journal of Animal Ecology, 71 (5): 757-764.

### المراجع

- الأنصاري، محمد أسامة نجيب. 1998. النحل في إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل، دار المعارف، القاهرة، جمهورية مصر العربية. 1392 صفحة.

8. **Rashad, S.E. and M.A. Eweis.** 1985. *Chalicodoma mucorea*, a promising Egyptian species for alfalfa pollination. Proceeding of the Third International Conference on Apiculture in Tropical Climates, Nairobi, Kenya, 5-9 November 1984. pp. 134-137.
9. **Watmough, R. H.** 1999. The potential of *Megachile gratiosa* Cameron, *Xylocopa caffra* (Linnaeus) (Hymenoptera: Megachilidae and Anthophoridae) and other solitary bees as pollinators of alfalfa, *Medicago sativa* L. (Fabaceae), in the Oudtshoorn District, South Africa. *African Entomology*, 7 (2): 312-315.
4. **Kapil, R.P. and K.L. Jain.** 1980. Biology and utilization of insect pollinators for crop production. Final Technical Report of Project No. A7-Ent- 118, Haryana Agriculture University, Hissar, India. 80 pp.
5. **Nadra Ahmed, S.** 1967. Apparatus for collecting pollen grains in insects. M. Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt. 147 pp.
6. **Nour, M.E.** 1992. Behavioural responses of mating and orientation in wild bees *Chalicodoma mucorea* Fries. (Hymenoptera: Megachilidae). *Egyptian Journal of Applied Sciences*. 7 (1): 115-126.
7. **Rashad, S.E.** 1982. Utilization of non-Apis bees as crop pollinators. Final report, Research Project (FG-EG-174). Faculty of Agriculture Cairo University, Egypt. 144 pp.

Received: May 28, 2003; Accepted: February 7, 2004

تاريخ الاستلام: 2003/5/28، تاريخ الموافقة على النشر: 2004/2/7