

# المفترسات الرئيسة من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) التي تسكن التربة في أنظمة بيئية مختلفة بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية

عبد الرحمن عبد الفتاح فرج الله ومحمد عمر طاهر

## الملخص

فرج الله، عبد الرحمن عبد الفتاح ومحمد عمر طاهر. 1991. المفترسات الرئيسة من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) التي تسكن التربة في أنظمة بيئية مختلفة بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. مجلة وقاية النبات العربية 9 (1): 3-8.

أظهرت أعداد مجتمعات كل هذه المفترسات فروقات معنوية عالية (1%) بالنسبة للزمن (الشهر). وقد أظهرت الاختلافات في أعداد هذه المجموعات بالنسبة للمساحة (النظام البيئي) فروقات معنوية عالية (1%) في مجموعة العناكب الحقيقية فقط بينما كانت الفروقات في أعداد مجتمعات الفصائل الأخرى غير معنوية. أعطى تفاعل الشهر (X) المساحة (النظام البيئي) فروقات معنوية عالية (1%) بالنسبة لمجموعة العناكب الحقيقية بينما كانت التفاعلات نفسها مع المجموعات الأخرى غير معنوية.

كلمات مفتاحية: تربة، نظم بيئية، مفترسات، السعودية.

تمت دراسة المجموعات الرئيسة من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) التي تسكن التربة في ثلاثة نظم بيئية بوادي خليص في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. وشملت الدراسة نظاماً بيئياً طبيعياً (أرض صحراوية غير مزروعة) ونظامين بيئيين زراعيين يزرع أحدهما بصفة مستمرة (حقل لإنتاج الخضار)، والآخر ثابت وهو عبارة عن بستان لنخيل البلح والموايح. شكلت فصائل غمديات الأجنحة (الخنافس الأرضية وخنافس الهستردى والخنافس الرواغية) (50%) من مجموع المفترسات، تلتها مجموعة العناكب الحقيقية (33,3%)، بينما كانت نسبة كل من فصائل النمل الحقيقي وأبرة العجوز وأسد النمل (5,6%) فقط. وقد

## المقدمة

تعتبر المفترسات من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) التي تسكن التربة أحد العوامل الحيوية الهامة المحددة لثبات واستقرار النظم البيئية الزراعية. ويعتبر حصرها في أي بيئة محلية خطوة أولى لأي دراسات متخصصة عليها. وتفيد مثل هذه المعلومات في اقتراح استراتيجيات سليمة لإدارة مجتمعات الآفات الضارة بطرق بيئية صحيحة.

وقد برهنت الدراسات السابقة لبعض المشتغلين في هذا المجال على أن المفترسات من مفصليات الأرجل التي تسكن التربة تلعب دوراً رئيساً في الحد من انتشار بعض الآفات الضارة مما يؤدي، في النهاية، إلى حدوث حالة من الاستقرار والتوازن الطبيعي في البيئة. (19، 13، 9، 8، 6، 5، 4، 3، 2، 1).

وتعتبر المصائد الأرضية (Pitfall traps) إحدى الأدوات الهامة لجمع المعلومات عن مفصليات الأرجل الأرضية وأثر

المبيدات عليها. (18، 17، 16، 15، 14، 12، 11، 10).

ولما كانت المملكة العربية السعودية تشهد حالياً توسعاً زراعياً يهدف إلى توفير الأمن الغذائي عن طريق استخدام مختلف التقنيات الحديثة وما يصاحب ذلك من زيادة في الرقعة الزراعية، وامتداد الزراعات الصحراوية في الواحات التقليدية، فإن الحاجة قد غدت ماسة إلى بعض المعلومات عن المفترسات الأرضية في تلك الأنظمة البيئية الزراعية القديمة أو المستحدثة من حيث أنواعها، وكثافتها العددية، ومدى ارتباطها بعوائلها النباتية والحيوانية. ونظراً لأن جمل المشتغلين بالإنتاج الزراعي ما زالوا يعتمدون بشدة على المكافحة الكيميائية كطريقة وحيدة للحد من انتشار الآفات الضارة فإن هذا الاتجاه يثبط بدرجة كبيرة فعالية المفترسات الأرضية من مفصليات الأرجل في خفض تعداد الآفات الضارة. ومن هنا تتضح أهمية التعرف على أنواع تلك المفترسات في الأنظمة البيئية الزراعية المتباينة لكي تلعب دورها الحيوي والبيئي في الحد من انتشار الآفات.

الأرض، وتم ربطهما سوياً بشريط لاحق ليكونا وحدة واحدة، بحيث بقيت حافة القمح عند مستوى سطح الأرض. وجمعت العينات أسبوعياً خلال الفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى أيار/مايو لكل من موسمي الدراسة. ونقلت العينات إلى المختبر حيث تم تصنيف الأنواع المصطادة حسب فصائلها وأنواعها. ولقد تمت مضاهاة عينات مفصليات الأرجل المفترسة المعروفة على العينات المعروفة بمتحف كلية العلوم والمجموعة الحشرية بقسم علوم الأحياء. أما الأنواع التي لم يتيسر تعريفها بدقة فقد أرسلت إلى متاحف متخصصة عالمية من بينها المتحف البريطاني للتاريخ الطبيعي بلندن، والمتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي بنيويورك والمتحف البلجيكي لوسط أفريقيا في تيوفرن بلجيكا.

### النتائج والمناقشة

أظهرت بيانات الحصر الميداني لمفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) المفترسة في تربة الأنظمة البيئية الثلاثة محل الدراسة وجود أنواع تابعة لـ 18 فصيلة تمثل كل فصائل المفترسات الأرضية. منها اثنتا عشرة فصيلة من الحشرات وستة فصائل تابعة لرتبة العناكب الحقيقية. وقد شكلت فونا مجاميع المفترسات من رتبة غمدية الأجنحة 50% من المجموع الكلي للمفترسات الأرضية، وتلتها رتبة العناكب الحقيقية بنسبة 33% من المجموع الكلي، بينما مثلت كل من فصيلة النمل الأسمر وأبرة العجوز وأسد النمل 65% فقط من المجموع الكلي للمفترسات (جدول 1). وقد مثلت رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera بفصائل الخنافس الأرضية

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من تشرين الأول/أكتوبر 1985 وحتى أيار/مايو 1986 أي لمدة ثمانية شهور بمنطقة وادي خليص بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية (حوالي 80 كيلومتراً شمال شرق مدينة جدة)؛ والذي يعتبر من الوديان الزراعية التقليدية الهامة بالمنطقة الغربية بالإضافة إلى أنه يشهد توسعاً زراعياً شاملاً. اختبرت ثلاثة نظم بيئية مختلفة تشكل معاً نظاماً بيئياً طبيعياً Natural ecosystem واحداً هي:

- 1- أرض عشبية صحراوية (فضاء) تكسوها طبقة خفيفة من الأعشاب الصحراوية، بالإضافة إلى وجود بعض الحشائش والأعشاب والشجيرات البرية، والأشجار الصغيرة المتناثرة.
- 2- نظام بيئي زراعي متغير، مستمر على مدار العام، يغطي منطقة واسعة تستخدم بصفة مستمرة لإنتاج الخضمر (قرعيات، فلفل أخضر (الحار والحلو)، باذنجان، طماطم، حبوب).
- 3- نظام بيئي زراعي دائم مستمر يحوي بستاناً لنخيل البلح المختلط مع أشجار الموالح (ليمون وبرتقال) ويتسم بكساء نباتي شبه دائم يغطي سطح الأرض يتكون من خليط من الأعشاب والنباتات الحولية وبخاصة النجيل *Cynodon dactylon* والسعد *Cyperus rotundus*.

حددت مناطق الصيد (مناطق جمع العينات) بمساحة 0,75 هكتار في وسط كل نظام من الأنظمة البيئية المختارة، ووضعت في كل منطقة صيد ثمان مصائد أرضية. تتكون كل منها من قمع (قطر 24 سم) وبرطمان بسعة نصف لتر يحوي 200 مل كحول 70% كمادة قاتلة وحافظة. ودفنت المصائد في

جدول 1. الفصائل الرئيسية لمفصليات الأرجل المفترسة (الحشرات والعناكب الحقيقية) التي تسكن التربة في ثلاث أنظمة بيئية زراعية من وادي خليص (المنطقة الغربية في المملكة العربية السعودية).

**Table 1.** Major soil-inhabiting predaceous arthropod families (Insecta and Araneida) recovered from 3 different ecosystems in Khulais Valley, western Saudi Arabia.

النسبة المئوية percentage	Family	الفصيلة	الرتبة Order	طائفة Class
50	Histeridae	الهستردية	الخنافس	Insecta
50	Carabidae	الخنافس الأرضية	Coleoptera	
50	Staphylinidae	الخنافس الرواعة		
50	Cicindelidae	الخنافس النمرية		
50	Coccinellidae	خنافس أبو العيد		
50	Cantharidae	خنافس كانتردي		
50	Lampyridae	خنافس لامبردي		
50	Elateridae	خنافس فرقع لوز		
50	Anthicidae	خنافس أنثيدي		
6.5	Formicidae	النمل الأسود	غشائية الأجنحة Hymenoptera	
6.5	Myrmeleontidae	أسد النمل	شبيكية الأجنحة Neuraptera	
6.5				

النسبة المئوية percentage	Family	الفصيلة	الرتبة Order	طائفة Class
6.5	Labiduridae	أبرة العجوز	جلدية الأجنحة Dermaptera	
33	Zodariidae	الرمليات	Araneida	Arachnida
33	Gnaphosidae	الوبريات		
33	Lycosidae	الذئبيات		
33	Salticidae	الوثابات		
33	Theridiidae	اليوانيات		
33	Pholcidae	طويلات الأرجل		

(Complex of spider families) هي التي أعطت بيانات تسمح بإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة.

أظهرت التحليلات الإحصائية أن لعامل الزمن (الشهر خلال الفترة من تشرين الأول/ أكتوبر إلى أيار/ مايو) تأثيراً معنوياً عالياً (1%) في تعداد العناكب الحقيقية والنمل الأسمر، وخنافس Hesteridae والخنافس الأرضية والخنافس الرواغة جدول (2). وتظهر تلك البيانات أن المتوسط الشهري لهذه المفترسات كان عالياً بالنسبة لفصيلة النمل الأسمر والعناكب الحقيقية ومنخفض نسبياً بالنسبة لفصائل خنافس و Hesteridae والخنافس الأرضية. وفي نفس الوقت، أوضحت البيانات أنه لا توجد فروقات معنوية لعامل الزمن في تعداد الخنافس الأرضية في النظام البيئي الطبيعي (الصحراوي) والنظام البيئي الثابت (بستان النخيل) وأيضاً في تعداد فصيلة الخنافس الرواغة في النظام البيئي الصحراوي والمتغير (الخضراوات).

(Carabidae) و Histeridae والخنافس النمرية (Cicindelidae)، والخنافس الرواغة (Staphylinidae) و Anthicidae و Cantharidae، وفرقع اللوز (Elateridae)، و Lampyridae و خنافس أبو العيد (Coccinellidae). ومن رتبة شبكيات الأجنحة Neuroptera وغشائيات الأجنحة Hymenoptera وجلديات الأجنحة سجلت فصائل أسد النمل (Myrmeleontidae) والنمل الأسمر (Formicidae)، وإبرة العجوز (Labiduridae)، على الترتيب، أما من رتبة العناكب (Aracneida) فقد سجلت فصائل الرمليات (Zodoridae) والوبريات (Gnaphosidae)، والذئبيات (العناكب الذئبية Lycosidae)، والوثابات (العناكب الوحشية Salticidae) والعناكب اليونانية (Theridiidae)، وطويلات الأرجل (عناكب الحصاد Pholcidae). واتضح أن هنالك أربع فصائل من الحشرات (النمل الأسمر، و Histeridae، والخنافس الأرضية والخنافس الرواغة) وخليط من فصائل العناكب الحقيقية

جدول 2. المتوسط الشهري لأعداد المفترسات الأرضية من المفصليات (الحشرات والعناكب الحقيقية) في ثلاث أنظمة بيئية زراعية مختلفة لمنطقة وادي خليص (المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية).

**Table 2.** Mean number/ month of soil inhabiting predaceous arthropods (Insecta and Arachnida) recovered from 3 different agro ecosystems in Khulais Valley, Western Saudi Arabia (F = Fallow field, V =vegetable field, D =Date palm orchard).

الخنافس الرواغة Staphylinidae			العناكب Araneida			النمل الأسمر Formicidae			خنافس الهستردية Histeridae			الخنافس الأرضية Catabidae			الشهر Month
F	V	D	F	V	D	F	V	D	F	V	D	F	V	D	
1.0	1.5	1.3	15.1	30.5	52.2	81.0	62.5	102.0	0.5	4.1	8.0	.25	2.9	13.8	أكتوبر Oct.
1.3	1.6	1.4	8.4	29.5	20.5	151.6	88.8	55.4	0.5	7.1	17.3	.38	2.6	7.4	نوفمبر Nov.
1.0	1.3	1.3	3.5	13.8	11.0	6.5	6.3	8.3	2.3	1.8	5.5	.12	2.3	2.5	ديسمبر Dec.
1.4	2.1	2.8	4.0	23.1	15.4	41.1	76.0	85.5	5.0	2.4	3.8	2.5	3.5	3.0	يناير Jan.
1.1	1.9	2.3	2.1	18.6	6.3	9.9	83.1	48.9	4.0	2.9	10.1	2.0	4.4	2.1	فبراير Feb.
1.3	1.8	1.6	5.4	2.4	9.6	32.9	9.4	118.1	4.3	4.0	6.0	4.0	13.3	5.1	مارس Mar.
1.0	1.9	1.8	2.8	17.8	8.0	3.8	93.5	21.5	1.6	3.9	3.9	1.6	10.4	3.0	أبريل Apr.
1.0	2.4	1.0	2.4	4.9	3.8	28.0	30.4	43.4	2.0	2.6	1.6	.80	3.9	0.9	مايو May.
.37 <sup>a</sup>	1.2 <sup>a</sup>	1.1	4.88	13.8	11.2	34.1	32.5	32.3	2.7	2.7	9.4	3.4	4.2	9.5	أقل فرق 5% LSD
.50	1.6	1.4	6.5	18.3	14.9	45.4	43.3	43.0	3.7	3.6	12.6	4.6 <sup>a</sup>	5.9	12.7 <sup>a</sup>	معنوي 1%

a = nonsignificant

ويتضح من النتائج السابقة الذكر أن العناكب الحقيقية تشكل مجموعة هامة من المفترسات الأرضية، وأن أكثر فصائل تلك المجموعة سيادة هي فصيلة العناكب الذئبية (*Lycosidae*) وبصفة خاصة النوعان (*Ocyale atalanta* Aud., *Lycorma ferox* Lucas) وان كان النوع *L. ferox* أكثر انتشاراً في الأنظمة البيئية الثلاثة التي شملتها الدراسة.

ويتضح من النتائج أن أكثر المفترسات الأرضية وفرة في الأنظمة البيئية الزراعية المختارة هي فصيلة النمل الأسمر، تليها مجموعة العناكب الحقيقية، فخنافس *Histeridae*، ثم الخنافس الأرضية، ثم الخنافس الرواغة. وتشير النتائج أيضاً إلى أن أعداد أي من هذه المفترسات تكون قليلة في النظام البيئي الطبيعي (الصحراء) عنها في النظامين البيئيين الزراعيين المتغير والثابت (حقل إنتاج الخضار وبستان نخيل البلح) (جدول 4). لقد بلغ المجموع الكلي للمفترسات الأرضية التي تم اصطيادها أثناء فترة جمع البيانات من النظم البيئية الثلاث 14675 فرداً. منها 24% في النظام البيئي (الصحراوي) و 40.2% في حقل الخضار «المتغير» و 35.8% في بستان نخيل البلح. ورغم الاختلاف في الأعداد فإن المكونات الرئيسة لفونا المفترسات *Predaceous fauna* في النظم الثلاثة كانت متماثلة تقريباً.

وقد تعزى الأعداد القليلة للمفترسات الأرضية في النظام البيئي الصحراوي إلى عدم إتاحة العوائل اللازمة لتكاثرها

أما بالنسبة لعامل النظام البيئي الزراعي فقد أظهرت التحليلات الإحصائية فروقات معنوية عالية بالنسبة للعناكب الحقيقية فقط في حين كانت الفروقات غير معنوية بالنسبة لفصائل المفترسات الأخرى (جدول 3). أما عن تداخل تأثير عامل الزمن مع عامل (النظام البيئي) فقد كانت الفروقات معنوية جداً بالنسبة للعناكب الحقيقية فقط وغير معنوية بالنسبة لأي تداخلات أخرى.

جدول 3. متوسط أعداد العناكب الحقيقية التي تم الحصول عليها من ثلاثة أنظمة بيئية زراعية مختلفة بمنطقة وادي خليص (المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية).

**Table 3.** Mean number of true spiders recovered from 3 different agro ecosystems in Khulais valley (western Saudi Arabia). (F = Fallow field, V =Vegetable field, D = Date plam orchard).

النظام الزراعي البيئي	متوسط أعداد العناكب	
Agro - Ecosystem	Mean No. of arthropods	
Fallow (F)	أرض صحراوية (فضاء)	5.5
Vegetable (V)	حقل لإنتاج الخضار	17.5
Date palm orchard (D)	بستان نخيل البلح	15.8
LSD (5 %)		3.67

جدول 4 . النسب المئوية لأعداد المفترسات الأرضية التي تسكن التربة من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) في ثلاث نظم بيئية زراعية مختلفة بمنطقة وادي خليص (بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية).

**Table 4.** Percentages of soil inhabiting predaceous arthropods (Insecta and Arachnida) recovered from 3 different agroecosystems in Khulais Valley, western Saudi Arabia.

Family	Total No. captured	%		
		Fallow field	Vegetable field	Date palm-orchard
الفصيلة	مجموع الأفراد المصطادة	النظام البيئي الصحراوي	النظام البيئي المتغير	النظام البيئي الثابت
Spiders	2487	14.1	45.2	40.7
العناكب الحقيقية				
Formicidae	10301	27.6	37.5	34.9
النمل الأسمر				
Histeridae	840	19.2	35.5	27.4
خننافس الهستردى				
Carabidae	743	12.9	46.4	40.6
الخننافس الأرضية				
Staphylinidae	304	24	38	38
الخننافس الرواغة				
Grand Total	14675			
المجموع الكلي				
النسبة المئوية (%)		24.0	40.2	35.8

المختلفة. ومع أن بستان نخيل البلح (النظام الزراعي الثابت) يعتبر مستقراً إلى حد ما، فإن انخفاض عدد المفترسات التي تم اصطيادها منه، مقارنة بما تم اصطياده من حقل إنتاج الخضار ربما يعزى أيضاً للإعاقة في حركة هذه المفترسات الأرضية بين الأعشاب التي تكسو سطح الأرض، أو لارتباط الحشرات بمجموعات أخرى من الكائنات تسكن وتقتطن بصفة دائمة في بستان نخيل البلح ومن بينها الطيور والزواحف التي تعتبر الحشرات والمفصليات عامة غذاء أساسياً لها.

وتوحي نتائج هذه الدراسة بأهمية إجراء دراسات مكثفة تفصيلية دقيقة تهدف إلى تحديد الكثافة العددية لهذه المفترسات الأرضية، وعوائلها المفضلة وتقلبات تعدادها على مدار العام للتعرف على أدوارها البيولوجية والإيكولوجية بما يسمح باستغلالها في نظم تقنيات واستراتيجيات السيطرة على الآفات الحشرية.

(الآفات) والتي تعتبر الغذاء الرئيسي لها، كما أن ندرة العوائل البيئية الملائمة تعزى لعدم توافر الغطاء النباتي والذي يكون متناثراً ولا يوفر بدائل غذائية كافية لكي تتربي عليها الآفات أو تلجأ إليها للحماية. كذلك فإن للعوامل البيئية الأخرى غير الملائمة كالحرارة والرطوبة دور في ندرة الآفات في البيئة الصحراوية. أما في النظام المتغير (حقل إنتاج الخضار) والثابت (بستان نخيل البلح) فالظروف البيئية الملائمة بالقدر الذي يؤدي إلى جذب وتكاثر (الفرائس) ومن ثم زيادة أعداد المفترسات. ومن بين تلك الظروف انخفاض درجات الحرارة، وتوافر الأشجار (الظل)، وتوافر الرطوبة التي تنتج عن الري ونمو الأعشاب المختلفة. وعند مقارنة أعداد المفترسات الأرضية في حقل إنتاج الخضار مع تلك في بستان نخيل البلح، كانت الأعداد أعلى نسبياً في حقل الخضار. وربما يرجع ذلك إلى تنوع المحاصيل المزروعة، والعمليات الفلاحية، وهو ما يهيئ فرصة لوفرة الآفات

### Abstract

**Faraj-Allah, A.A. and M.O. Taher. 1991. Major soil-inhabiting predaceous arthropods (Insecta and Araneida) in different ecosystems in western region of Saudi Arabia. Arab J. Pl. Prot. 9 (1):3 - 8 .**

The major groups of the soil-inhabiting predaceous arthropods were investigated in three ecosystems in Khulais Valley in Western Saudi Arabia. Ecosystems selected were a natural area [ (uncultivated desert and two managed agroecosystems including a continuously managed agroecosystem (vegetable field) and a permanent agroecosystem (date plum-citrus orchard) ] The coleopterous families (Carabidae, Histeridae and Staphylinidae) comprises (50%), followed by spiders (Araneida) (33.3%) whereas other predator families like Formicidae, Labidur-

idae and Myrmeleontidae comprise 5.6% each. The differences in the population of these families are highly significant with time (month). Differences in the population with respect to area are only highly significant for spiders (Araneida), while all differences for other families were not significant. The interaction of month X area is highly significant for spiders, while all other interactions were not significant.

**Key words:** Soil, Ecosystem, Predators, Saudi Arabia.

### References

- Best, R.L., and C.C. Beegle. 1977a. Food References of five species of carabids commonly found in Iowa corn fields. Environ. Entomol., 6: 9 - 12.
- 1977b. Consumption of *Arotis ipsilon* by several species of carabids found in Iowa. Ibid: 6: 532 - 534.
- Best, R.L.; C.C. Beegle.; J.C. Owens, and M. Ortiz, 1981. Population density, dispersion and dispersal estimates for *Scarites substriatus*, *Pterostichus chalciles* and *Harpalus pennsylvanicus* Carabidae in an Iowa corn field. Ibid. 10: 847 - 856.
- Clausen, C.P. 1972. **Entomophagous insects.** Hafner Publishing Company. 688 pp.
- Culin, J.D., and Rust. 1980. Comparison of the ground surface and foilage-dwelling spiders common in soybean habitat. Environ. Entomol., 9: 577 - 582.
- Faragalla, A.A., and E.E. Adam. 1985. Pitfall trapping of tenebrionid and carabid beetles (Coleoptera) in different habitats of the Central Region of Saudi Arabia. Z. Angew. Entomol., 99: 467 - 471.
- Faragalla, A.A. 1988. Impact of agrodessert on a desert ecosystem. J. Arid. Environ., 15: 99 - 102.
- Ferguson, H.J.; Mi Pherson, R.M.; and W.A. Allen. 1984. Ground-and foliage-dwelling spiders in four soybean cropping systems. Environ. Entomol., 13: 975 - 980.
- Frank, J.H. 1971. Carabidae (Coleoptera) Predators of the red-backed cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) in central Alberta. Can. Entomol., 103: 1039 - 1044.
- Fred, W.; W.R. Showers, G.B. Edwards. 1987. Insecticide tolerance of ground-and foliage-dwelling spiders (Araneae) in European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) action sites. Environ. Entomol., 16: 487 - 493.
- Greenslade, P.m. 1967. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera) J. Anim. Ecol., 33: 103 - 110.
- Los, L.M., and W.A. 1983. Abundance and diversity

### المراجع

- of adult Carabidae in insecticide-treated and untreated alfalfa field. *Environ. Entomol.*, 12: 1068 - 1072.
13. McPherson, R.M.; J.C. Smith, W.A. Allen. 1982. Incidence of arthropod predators in different soybean cropping system. *Ibid.* 11: 685 - 689.
  14. Negm, A.A., and S.D. Nensley. 1967. The relationship of arthropod predators to crop damage inflicted by sugar cane borer. *J. Econ. Entomol.*, 60: 1503 - 1506.
  15. ———. 1969. Evaluation of certain biological control agents of the sugar cane borer in Louisiana. *Ibid.* 62: 1008 - 1013.
  16. Shelton, A.M.; J.I. Andaloro, and C.W. Hoy. 1983. Survey of ground-dwelling predaceous and parasitic arthropods in cabbage fields in upstate, New York. *Environ. Entomol.*, 12: 1026 - 1030.
  17. Spiller, D.A. 1986. Interspecific competition between spiders and its relevance to biological control by general predator. *Ibid.* 15: 177 - 181.
  18. Whitcomb, W.H., and K. Bell. 1964. Predaceous insects: spiders and mites of Arkansas cotton fields. *Agr. Exp. Sta. Bull. No. 690*, 84pp.
  19. Whitford, F., W.B. Showers. 1987. Impact of insecticides on composition and abundance of ground-dwelling insect fauna in adult European corn borer (*Lepidoptera: Pyralidae*) action sites in Iowa. *Environ. Entomol.*, 16: 231 - 236.