جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
الخرطوم

الدورة التدريبية لمكافحة الجراد الصحراوى
فى
الوطن العربى

١٥ اغسطس الى ٢٢ سبتمبر ١٩٨٩
بجمهورية السودان

الجزء النظرى

١٥ - ٢١ اغسطس

١٩٨٩

التوجهات الحديثة للابحاث فى مجال
مكافحة الجراد الصحراوى

بروفسير سيد البشير محمد
كلية الزراعة - جامعة الخرطوم

التوجهات الحديثة للابحاث
فى
مجال مكافحة الجراد الصحراوى

بروفسير سيد البشير محمد
كلية الزراعة - جامعة الخرطوم

١- مقدمة :

الجراد الصحراوى من الحشرات التى حظيت بدراسة مستفيضة خصوصا فى المختبرات ذلك لأنها سهلة التربية نسبيا اذ أنها تتوالد باستمرار دون الدخول فى فترة بيات كما وانها تتغذى على مجموعة كبيرة من النباتات التى بالامكان زراعتها فى بيئات مختلفة هذا اضافة الى أن حجمها الكبير يساعد على تشريحها ودراسة أعضائها بسهولة وبيسر . لذا فقد استغلها كثير من الباحثين لدراسة وظائف أعضاء وفسيولوجيا الحشرات عموما فكانت ذات فائدة عظيمة فى هذا المجال . ان اهتمامنا هنا ينحصر فى مجال الابحاث التطبيقية وبخاصة تلك التى تعنى بأساليب التعرف على الجراد الصحراوى كافة وبوسائل مكافحته .

لقد اهتم الباحثون فى الماضى بدراسة بيولوجيا الجراد الصحراوى فتعرفوا على حياة هذه الحشرة ورصدوا كمية البيض واماكن التفريز (وضع البيض) ومواعيد الفقس وأطوار الحوريات الى غير ذلك من المعلومات الاساسية . أما فيما يتعلق بالمكافحة فقد انصب الاهتمام على الجراد الرحال بأطواره المختلفة وعلى وسائل المكافحة الكيميائية وبخاصة تلك التى تستخدم فيها مبيدات حشرية ذات سمية عالية ويبقى أثرها فى البيئة لوقت طويل مثل مبيدات الجامكسين والالدرين وغيرهما من الهيدروكربونات المكلورة. وتجدر الاشارة الى أن هذه المبيدات قد حظر استعمالها فى كثير من الدول رغم عدم توفر البدائل المناسبة لها حتى الآن . كذلك شملت الدراسات وسائل وطرق نثر وتعفير ورش المبيدات بالاليات الارضية وبالطائرات . ورغم النجاح الكبير الذى أحرزه العاملون فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى باستعمال المبيدات الكيميائية السامة الا أن هذه الآفة مازالت خطرا ماثلا يهدد ملايين المزارعين فى أكثر من ٦٠ قطرا فى آسيا وأفريقيا وبعض دول جنوب أوربا .

٢- أهداف التوجهات الحديثة للبحوث :

هناك نقص كبير فى المعلومات الاساسية الخاصة بأسباب الهجرة والعوامل التى تؤدى الى بداية التسريب (Swarming) والانتشار كما ان هناك حاجة ماسة لمعرفة جدوى الاستخدام الواسع النطاق للمبيدات الكيميائية السامة وآثارها المباشرة وغير المباشرة على البيئة علما بأن منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة قد تنبأت بأن علاج الانتشار الحالى للجراد الصحراوى بالمبيدات الحشرية السامة قد يكلف حوالى ٢٤٠ مليون دولار على مدى فترة زمنية لاتتجاوز اثنى عشر شهرا .

ولما كانت السمة الاساسية لاستراتيجية المكافحة هى التركيز على استخدام المبيدات الحشرية السامة فان النشاط البحثى يضمحل كثيرا عندما تنحسر موجة الانتشار وذلك لانعدام الجراد الذى أصلا تجرى عليه التجارب وكذلك لاختفاء الآثار الضارة والمفزعة الناتجة عن غزو الجراد لحقول المزارعين . وقد

تستمر فترة الركود هذه عدة سنوات ثم تحدث المفاجأة مرة أخرى عندما تبدأ موجة انتشار جديدة وفي الغالب يستعان فى التغلب عليها بالمعلومات التى تجمعت عند حدوث آخر هجمه وبالتالى فلامناص من القصور الذى يصاحب التطبيق الحقلى لتلك المعلومات القديمة نسبيا والتى لايمكن ان تواكب المستجدات من الاحداث • وثمة حقيقة أخرى الا وهى أن المكافحة بالمبيدات الكيمائية تخل بالتوازن البيئى وتؤثر سلبا على الكائنات النافعة كما وانها تلوث البيئة وتضر بالانسان والحيوان والنبات ولذلك فان من أهم أهداف البحوث الحديثة الحد من التدهور البيئى • ومن الاهداف الرئيسية أيضا الاستفادة من المعطيات التكنولوجية الحديثة وتسخيرها لأغراض المكافحة المتكاملة واستنباط الاستراتيجيات البديلة لتلك التى تعتمد فقط على المبيدات الكيمائية السامة •

٣- الاولويات فى مجال البحوث :

ان التحديد الدقيق لأولويات الابحاث الحديثة فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى ليس بالامر السهل ذلك لأنه يعتمد على عوامل متنوعة أهمها ميول الباحث والاسبقيات التى يضعها فى برنامجه ولكن رغم ذلك فان هناك ميادين للبحوث يفترض أن تكون واعدة بالنجاح ويمكن أن تحقق الاهداف والاغراض المنشودة • وعلى سبيل المثال فان من بين هذه الميادين مايلى :-

- فحص الاساليب الحالية للمكافحة وتطوير المناسب منها وايجاد بدائل أكثر سلامة على البيئة •
- تطوير انظمة للتنبوء بمواقيت غزوات الجراد •
- تحديد دور المواد شبه الكيمائية فى سلوك الجراد •
- تحديد عناصر المكافحة البيولوجية وتطوير أساليب استخدامها •
- دراسة الاسس الفسيولوجية لظاهرة التحول من جراد انفرادى الى جراد مهاجر Phase Transformation .
- وراثيات الجراد •
- دراسة التغيرات البيئية الناتجة عن استخدام الاساليب المختلفة للمكافحة •

٣-١ تطوير أساليب المكافحة الحالية :

ان التطبيق السليم لأساليب المكافحة الحالية والاشراف الدقيق على العمليات ميدانيا كفيل بأن يغنينا عن اجراء المزيد من الابحاث فى هذا المجال اذ أن الفجوة كبيرة بين ماتوصلت اليه البحوث ومايجرى تطبيقه بطريقة غير سليمة على مستوى الحقل • فالحاجة اذا ماسة الى تدريب العاملين فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى على الاساليب السليمة وعلى التقيد بالارشادات الصادرة عن مراكز البحوث •

غير أن هناك حاجة الى المزيد من المعلومات والبحوث فى مجال ضبط عمليات الرش الجوى فى البيئات المختلفة وكذلك التحكم فى اصابة الهدف بالدقة المطلوبة • ومن المجالات الجديرة بالبحث الاهتمام بمسألة استخدام الرادار الثابت والمتحرك والمحمول جوا لتحديد خط سير اسراب الجراد المهاجر ومهاجمتها بالمبيدات وهى فى الجو •

٣-٢ تطوير أنظمة التنبوء بغزو الجراد :

ان التنبوء الصحيح بوقت ومواقع التوالد والانتشار على صعيدى القطر والمنطقة من أهم العوامل

التى تساعد على نجاح عمليات المنكافحة • وهناك أنظمة للتنبوء يعمل بها حاليا ساعدت كثيرا فى تحديد التطورات القصيرة الاجل للجراد الصحراوى فى حدود فترة زمنية قصيرة لاتتعدى ستة أسابيع وتعتمد هذه أساسا على رصد التغيرات فى المناخ وخصوصا اتجاه الرياح وحركة الفاصل المدارى ، غير أن هناك الآن تكنولوجيا حديثة يمكن ان تستخدم فيها الاقمار الصناعية والحاسبات الالكترونية للرصد والتنبوء بطريقة أكثر دقة وعلى مدى فترة زمنية تفوق الستة أسابيع • هذه المعطيات التكنولوجية الحديثة تحتاج الى تطوير ، وهنا يبرز الدور المتعاظم للبحوث فى تطوير وتنظيم وتكامل وتفسير المعلومات البيولوجية والارصادية والبيئية المعقدة التى تتعلق بالجراد الصحراوى وبالطبع فان التوجهات الحديثة للابحاث تأخذ هذه المعطيات التكنولوجية بعين الاعتبار بل وتضعها فى قائمة الاولويات •

ان استخدام تطبيقات العقل الالكترونى (النظم الذكية) والمنظومة الجغرافية الذكية الغنية بالمعلومات (Intelligent Geographical Informative Systems) يفتح المجال واسعا أمام الباحثين فى حقل الجراد الصحراوى ويساعد على تحديد المجالات الحرجة التى تتطلب اجراء المزيد من البحوث • ويجرى الآن تطوير هذه المنظومة فى منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة لاستخدامها فى مكافحة الجراد وفى المجالات الاخرى المتعلقة بالانتاج الزراعى • وتختص احدى هذه المنظومات واسمها (ARTEMIS) برسم خرائط توضح أماكن سقوط الامطار وفهارس النبات وغيرها مستعينة بالبيانات التى تتحصل عليها من الاقمار الصناعية متيوسات Meteosat ونوا NOAA • غير أن هذه المعلومات لابد من تأكيدها على أرض الواقع وذلك بالذهاب الى أماكن التقاط الصور ومقارنتها بالواقع •

٣-٣ تحديد دورة المواد شبه الكيمائية فى سلوك الجراد :

المعلومات المتوفرة بخصوص المواد شبه الكيميائية شحيحة ومبعثرة ولذلك فهناك حاجة الى المزيد من البحث كما ان هناك ضرورة لتنظيم هذه المعلومات لتكون ذات فائدة فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى • أما المواد شبه الكيمائية فتشمل الآتى :

٣-٣-١ الفيرمونات : PHEROMONES

تضم هذه المجموعة عددا من المواد جديرة بالبحث والدراسة منها على سبيل المثال فيرومونات التجمع والتماسك GREGARIZATION والبحث يتجه نحو تحديدها ودراسة امكانيةاستخدامها لمنع ظاهرة التجمع والتسريب حيث يمكن بذلك القضاء نهائيا على ظاهرة انتشار الجراد المهاجر والحفاظ عليه فى هيئة جراد انفرادى SOLITARY • وفيرمونات التغزير OVIPOSITION وفى هذه الحالة فالبحوث تتجه نحو معرفة ما اذا كان الجراد الصحراوى يستخدم هذه الفيرومونات لاختيار مواقع التغزير وامكانية الاستفادة من ذلك فى عمليات المكافحة بتدمير البيض أو الحوارى بعد مرحلة الفقس مباشرة • وهناك أيضا مجموعة أخرى من الفيرومونات نذكر منها فيرومونات الجذب الجنسى Sex Pheromones وفيرومونات البلوغ الجنسى Maturation Pheromones • أما فيرومونات الجذب الجنسى فيفترض أن تساعد على جذب أحد الجنسين الى موقع محدد تستعمل فيه مواد لمكافحة الجراد فتقضى عليه• غير ان واقع الحال يدل على ان الجراد الصحراوى لايتمتع بوجود فيرومونات جاذبة جنسيا •

أما فيما يختص بفيرومونات البلوغ الجنسى فان الهدف هو استعمال هذه ان وجدت لتحويل كل الجراد فى المنطقة الى طور البلوغ وبالتالى دفعه الى التزاوج ووضع البيض فى ظروف بيئية غير ملائمة ممايؤدى الى القضاء عليه •

٣-٣-٢ الهرمونات ونظائرها :

تستخدم بعض هذه المواد فى الوقت الحاضر لتغيير سلوك الحشرات ونموها وتطورها وتوالدها وعلى سبيل المثال فان بعض منتوجات الهرمون الطورى JUVENILE HORMONE معروضة الآن فى الاسواق وهذه تتحكم فى أطوار النمو والتحول فتمنع تحول اليرقة الى حشرة بالغة • ومن الحشرات الضارة التى تكافح بمنتجات الهرمون الطورى بعض أنواع الناموس والصراصير والذباب وحشرات أخرى • والأمل معقود الآن على أن تتمخض البحوث الجارية عن اكتشاف هورمونات طورية ونظائرها لتستغل فى مكافحة الجراد الصحراوى •

ولقد اتضح أن بعض النباتات تفرز هرمونات طورية مضادة ANTI JUFENILE HORMONES للدفاع عن نفسها ضد التهامها ولذلك فان الحشرة التى تتغذى على مثل هذه النباتات تصاب ببعض التحولات الفسيولوجية الضارة وفى الغالب تصاب بالعقم وتصبح غير قادرة على الانجاب • وهذا بالطبع مجال خصب يمكن أن يستخدم فيه الجراد الصحراوى لتحديد أنواع النباتات الحاضنة التى تحتوى على هورمونات طورية مضادة وكيفية الاستفادة منها فى مكافحة الجراد •

ان الاخلال بالعمليات التى تعتمد على الهرمونات العصبية يوفر أيضا امكانات واعدة بالنجاح فى مكافحة الجراد • فمثلا الهرمونات العصبية كالببتيد PEPTIDE معروف أنها تتحكم فى عملية التحسير MOULTING والتحول من طور الى آخر والتوالد وذلك نتيجة لتأثيرات الهرمونات العصبية على الهرمونات الطورية وبالتالى فهناك مجال للتحكم فى حركة نمو اطوار الجراد باستخدام هذه الهرمونات ضمن برامج محددة للمكافحة • والهرمونات العصبية أيضا تؤثر على عمليات حيوية أخرى كثيرة تتعلق بتوازن وظائف أعضاء الكائن الحى مثل تكوين الشحوم والبروتين والهضم الخ •••• وهنا أيضا مجال واسع لدراسة واستخدام الهرمونات العصبية فى الحد من قدرة الجراد على الطيران لمسافات شاسعة وذلك بالتدخل فى عمليات الاستفادة من الشحوم المخزونة •

٣-٣-٣ مواد الاجتذاب أو الطرد :

هذه تشمل الكيرومونات KAIROMONES وهى وحدات مراسلة بين كائن حى وآخر تنقل المواد الكيمائية المفيدة الى الكائن المستقبل، وأيضا تشمل الالمونات ALLOMONES وهى وحدات مراسلة تفيد الكائن المرسل لها نفسه • • فمثلا النباتات الحاضنة تفرز كيرومونات جاذبة للجراد فينجذب نحوها ويتغذى عليها بينما تفرز النباتات غير الحاضنة المونات طاردة فتمنع الجراد من التغذى عليها • والبحوث فى هذا المجال تتجه نحو معرفة المواد الجاذبة للاستفادة منها فى تجهيز الطعوم السامة للجراد كما انها تتجه نحو تحديد المواد الطاردة لاستغلالها فى حماية المحاصيل من هجمات الجراد أو لتوجيه الجراد نحو المصائد النباتية •

٤ - المكافحة البيولوجية :

تفيد المعلومات المتوفرة فى الوقت الحاضر أن المكافحة البيولوجية التقليدية التى تعتمد على استخدام الطفيليات والمفترسات ربما لاتكون ذات جدوى فى مكافحة الجراد الصحراوى كما وان الكائنات الممرضة PATHOGENS ليست لها القدرة على التكيف والانتشار بصورة وبائية بين مجموعات الجراد الصحراوى ، ولكن هناك مجالا لاستخدام الاخيرة هذه كمبيدات احيائية BIOCIDES وعليه

الجراد وكذلك تقصى الاثار الاجتماعية والسياسية لهذا الغزو . ولكن أيا كانت النتائج فسيظل الجـــراد الصحراوى العدو الاول للمزارعين في مناطق انتشاره فهو الذى تسبب فى المجاعات وأدى الى هلاك مئـــات الالآف من سكان منطقة الشرق الاقصى والادنى على مر العصور .

٩ ـ تمويل الابحـــاث :

ليس بمقدور العديد من الدول المتأثرة بغزوات الجراد الصحراوى الصرف على البحوث فى هـذا المجال وعليه فقد اعتمد البرنامج الانمائى للامم المتحدة ميزانية لبداية هذه البحوث كما وان هنـــاك العديد من الدول الغنية وبعض المنظمات الدولية والاقليمية التى أيضا أبدت استعدادها لتمويل البحـــوث فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى . ان الجراد الصحراوى يجتاح مناطق الشرق الاوسط وشمال افريقيـــا والشرق الادنى كلما ظهرت أسرابه وعليه فان الدول فى المنطقة بذل أقصى جهد ممكن لانشاء مراكز بحـوث لدراسة هذه الآفة وايجاد السبل والوسائل الكفيلة بدرء أخطارها .

٣-٣-٢ الهرمونات ونظائرها :

تستخدم بعض هذه المواد فى الوقت الحاضر لتغيير سلوك الحشرات ونموها وتطورها وتوالدها وعلى سبيل المثال فان بعض منتوجات الهرمون الطورى JUVENILE HORMONE معروضة الآن فى الاسواق وهذه تتحكم فى أطوار النمو والتحول فتمنع تحول اليرقة الى حشرة بالغة • ومن الحشرات الضارة التى تكافح بمنتجات الهرمون الطورى بعض أنواع الناموس والصراصير والذباب وحشرات أخرى • والأمل معقود الآن على أن تتمخض البحوث الجارية عن اكتشاف هورمونات طورية ونظائرها لتستغل فى مكافحة الجراد الصحراوى •

ولقد اتضح أن بعض النباتات تفرز هرمونات طورية مضادة ANTI JUFENILE HORMONES للدفاع عن نفسها ضد التهامها ولذلك فان الحشرة التى تتغذى على مثل هذه النباتات تصاب ببعض التحولات الفسيولوجية الضارة وفى الغالب تصاب بالعقم وتصبح غير قادرة على الانجاب • وهذا بالطبع مجال خصب يمكن أن يستخدم فيه الجراد الصحراوى لتحديد أنواع النباتات الحاضنة التى تحتوى على هورمونات طورية مضادة وكيفية الاستفادة منها فى مكافحة الجراد •

ان الاخلال بالعمليات التى تعتمد على الهرمونات العصبية يوفر أيضا امكانات واعدة بالنجاح فى مكافحة الجراد • فمثلا الهرمونات العصبية كالببتيد PEPTIDE معروف أنها تتحكم فى عملية التحسير MOULTING والتحول من طور الى آخر والتوالد وذلك نتيجة لتأثيرات الهرمونات العصبية على الهرمونات الطورية وبالتالى فهناك مجال للتحكم فى حركة نمو اطوار الجراد باستخدام هذه الهرمونات ضمن برامج محددة للمكافحة • والهرمونات العصبية أيضا تؤثر على عمليات حيوية أخرى كثيرة تتعلق بتوازن وظائف أعضاء الكائن الحى مثل تكوين الشحوم والبروتين والهضم الخ •••• وهنا أيضا مجال واسع لدراسة واستخدام الهرمونات العصبية فى الحد من قدرة الجراد على الطيران لمسافات شاسعة وذلك بالتدخل فى عمليات الاستفادة من الشحوم المخزونة •

٣-٣-٣ مواد الاجتذاب أو الطرد :

هذه تشمل الكيرومونات KAIROMONES وهى وحدات مراسلة بين كائن حى وآخر تنقل المواد الكيمائية المفيدة الى الكائن المستقبل ، وأيضا تشمل الالمونات ALLOMONES وهى وحدات مراسلة تفيد الكائن المرسل لها نفسه • • فمثلا النباتات الحاضنة تفرز كيرومونات جاذبة للجراد فينجذب نحوها ويتغذى عليها بينما تفرز النباتات غير الحاضنة المونات طاردة فتمنع الجراد من التغذى عليها • والبحوث فى هذا المجال تتجه نحو معرفة المواد الجاذبة للاستفادة منها فى تجهيز الطعوم السامة للجراد كما انها تتجه نحو تحديد المواد الطاردة لاستغلالها فى حماية المحاصيل من هجمات الجراد أو لتوجيه الجراد نحو المصائد النباتية •

٤ - المكافحة البيولوجية :

تفيد المعلومات المتوفرة فى الوقت الحاضر أن المكافحة البيولوجية التقليدية التى تعتمد على استخدام الطفيليات والمفترسات ربما لاتكون ذات جدوى فى مكافحة الجراد الصحراوى كما وان الكائنات الممرضة PATHOGENS ليست لها القدرة على التكيف والانتشار بصورة وبائية بين مجموعات الجراد الصحراوى ، ولكن هناك مجالا لاستخدام الاخيرة هذه كمبيدات احيائية BIOCIDES وعليه

فالبحوث فى هذا المضمار تتجه نحو اكتشاف سلالات ممرضة من البكتريا والفطريات والفيروسات والديدان الثعبانية ، ثم بعد ذلك ايجاد الوسائل الاقتصادية لاكثارها وتجهيزها تجاريا لأغراض المكافحة.

٥ ـ دراسة الأسس الفسيولوجية لظاهرة التحول من جراد انفرادى الى جراد رحال Phase Transformation

الحاجة ماسة الى دراسات بيولوجية ، أساسية لاجلاء بعض الغموض الذى يكتنف فهمنا لبعض خواص الجراد الصحراوى وبالتالى تطوير أساليب جيدة ومبتكرة للمكافحة . ومن أهم الظواهر الجديرة بالبحث ظاهرة التحول من جراد انفرادى SOLITARY الى جراد مهاجر GREGARIOUS فاذا تمكنا من تحديد الاسس الفسيولوجية التى تحكم هذا التحول لاستطعنا التدخل بصورة أو بأخرى للحد منه وبالتالى يكون بالامكان منع ظاهرة التسريب والانتشار ويصبح الجراد آفة أقل خطرا مما هى الآن .

والجدير بالذكر فان الوسائل والآليات التى وفرتها التكنولوجيا الحديثة تفسح المجال امام البحث المثمر فى هذا المضمار ، غير ان مثل هذه البحوث لابد ان ينظر اليها على انها طويلة الاجل .

٦ ـ دراسة وراثيات الجراد :

الاعتقاد السائد هو ان الجراد الصحراوى عبارة عن نوع واحد يكتسح جنوب الصحراء الكبرى في افريقيا وجنوب شرق آسيا ، غير ان هناك من يظن ان اسراب الجراد المهاجر عبارة عن خليط من السلالات ذات تكوينات جينية مختلفة وانه بالامكان هندسة هذه الجينات الوراثية لاحداث تغيرات جوهرية لها اثرها الضار على كل سلالات الجراد الصحراوى . هذا الطرح يحتاج الى دراسة متأنية لتحديد التركيب الجيني للجراد الصحراوى فى أماكن توالده المختلفة ثم الشروع في التعرف على التركيبات الجينية المدمرة وادخالها فى البوتقة الجينية بهدف القضاء على الجراد الصحراوى عن طريق الهندسة الوراثية . وهذا بالطبع نوع من البحث يحتاج الى وقت طويل ويندرج تحت لواء البحوث طويلة الاجل .

٧ـ دراسة الموءثرات المحتملة على البيئة للمبيدات الكيمائية وأساليب المكافحة البديلة :

تعتمد مكافحة الجراد الصحراوى فى الوقت الحاضر وعلى مدى سنوات عديدة على استعمال المبيدات الحشرية السامة. ومن الطبيعى فان لهذه الكيمائيات أثرها الضار على البيئة ولذلك لابد من اجراء البحوث لتحديد مقدار ونوع الضرر الناتج عن استعمالات هذه المبيدات . أما الاساليب البديلة لمكافحة الجراد الصحراوى مثل استعمال المواد شبه الكيمائية والمكافحة البيولوجية وغيرها فهى أيضا تحتاج الى تقويم لمعرفة أثرها على البيئة على المدى القصير والبعيد . وعليه فان التوجهات الحديثة للبحوث تأخذ هذا الامر مأخذ الجد وينتظر أن يتعاظم دور البحوث فى هذا المضمار خلال السنوات القليلة القادمة يتعين فحص عينات من التربة فى أماكن محددة لمعرفة مخلفات المبيدات المستخدمة فى مكافحة الجراد ، كما ينبغى أيضا اجراء فحص لتحديد درجة التلوث فيها . أما الكائنات الحية فلابد أيضا من حصر أعدادها من حين لآخر بطرق احصائية سليمة لمعرفة الفقد فى النوع والعدد . ويجب أن تستمر المراقبة لفترة طويلة وهذا بالتأكيد يتطلب قدرا كبيرا من المال والفنيين والمعدات .

٨ـ الآثار الاقتصادية والاجتماعية لهجمات الجراد :

لاتوجد معلومات كافية عن الآثار الاقتصادية والاجتماعية لهجمات الجراد الصحراوى ولذلك فان هناك اتجاها لاجراء بحوث لتحديد درجة الفقد فى المحاصيل الزراعية والمراعى والتدهور البيئى عن غزو

الجراد وكذلك تقصى الاثار الاجتماعية والسياسية لهذا الغزو • ولكن أيا كانت النتائج فسيظل الجـــراد الصحراوى العدو الاول للمزارعين فى مناطق انتشاره فهو الذى تسبب فى المجاعات وأدى الى هلاك مئـــات الالآف من سكان منطقة الشرق الاقصى والادنى على مر العصور •

٩ ـ تمويل الابحـــاث :

ليس بمقدور العديد من الدول المتأثرة بغزوات الجراد الصحراوى الصرف على البحوث فى هـذا المجال وعليه فقد اعتمد البرنامج الانمائى للامم المتحدة ميزانية لبداية هذه البحوث كما وان هنـــاك العديد من الدول الغنية وبعض المنظمات الا دولية والاقليمية التى أيضا أبدت استعدادها لتمويل البحـــوث فى مجال مكافحة الجراد الصحراوى • ان الجراد الصحراوى يجتاح مناطق الشرق الاوسط وشمال افريقيـــا والشرق الادنى كلما ظهرت أسرابه وعليه فان الدول فى المنطقة بذل أقصى جهد ممكن لانشاء مراكز بحـوث لدراسة هذه الآفة وايجاد السبل والوسائل الكفيلة بدرء أخطارها •