

## واقع استخدام المبيدات الحشرية والأكاروسية في محافظة الأحساء وبقائها في ثمار الطماطم ما بعد الحصاد

محمد جمال تيسير حجار ومحمد سالم الصيخان

كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل

### الملخص:

يلجأ الفلاحون إلى الحل الأسرع في مكافحة الآفات وهو استخدام المبيدات. ومما يزيد الأمر سوءاً ويكثف من استخدام المبيدات وارتفاع مستوى متبقياتها في المحصول الاستخدام الخاطئ للمبيدات من ناحية التوقيت أو آلية المكافحة مما يؤدي إلى عدم الوصول إلى الفاعلية المرجوة وبالتالي زيادة عدد الرشات خلال موسم النمو. وتم بهذه الدراسة إجراء استبانة شملت 36 فلاحاً في 12 قرية لمعرفة واقع استخدام المبيدات في واحة الأحساء مع أخذ عينات طماطم منتجة محلياً ومن الحقول مباشرة، وعينات مستوردة وبيواقع عينة كل 15 يوم ولفترة زمنية استمرت 4 أشهر وحللت هذه العينات لتحديد مستوى التلوث بالمبيدات وتحديد ماهية هذه المبيدات إن وجدت وذلك باستخدام طريقة الاستخلاص متعددة المراحل لبقايا المبيدات في عينات الغذاء والحقن في GC (FPD & ECD) وأكدت النتيجة باستخدام GC MS. وهذه الدراسة تعكس سلوك استخدام المبيدات في المملكة. بينت نتائج تحليل الاستبانة التي شملت 36 فلاحاً في 12 قرية أن أغلب الفلاحين كانوا يستخدمون المبيدات بترشيد من الفنيين، أو بتوصية العاملين في المزرعة أو من مرشدي وزارة الزراعة، حيث تبين أن 80% من المزارعين كانوا يراعون فترة التحريم، بالإضافة إلى أن 44% من المزارعين كانوا يستخدمون المبيدات مرة واحدة في الشهر، 36% استخدموا المبيدات مرتين في الشهر على الأغلب وبمثل هذه الممارسات تتوافق مع ما صرح به الفلاحون عن عدد الرشات شهرياً مع مراعاة فترة الأمان. عينات الطماطم التي أخذت من المزارع والموردة من الرياض ولفترة 4 أشهر لم يسجل فيها أي بقايا للمبيدات الحشرية.

**الكلمات المفتاحية:** بقايا المبيدات، التطبيق الجيد للزراعة GAP، الطماطم، فترة التحريم PHI، مبيدات حشرية.

## المقدمة:

إن للخضار بشكل عام والطماطم بشكل خاص دوراً أساسياً وجوهرياً في النظام الغذائي وذلك من ناحية دورها في تعزيز الصحة ومقاومة الأمراض وهي تشكل مكوناً أساسياً من مكونات الوجبة الغذائية للإنسان، ويزرع محصول الطماطم بكثافة كبيرة من أجل تحقيق إنتاج أعلى، الأمر الذي يقتضي استخدام المبيدات من أجل مكافحة الآفات المختلفة التي تصيبها.

تم توظيف المبيدات الكيماوية بشكل أوسع من أجل مكافحة فعالة للآفات التي تهاجم محاصيل الخضار المختلفة، لكن قد ينجم من استخدامها العشوائي مخاطر صحية نتيجة لبقايا هذه المبيدات السامة التي قد تبقى موجودة في المنتجات الزراعية وبقيم تتجاوز الحدود العظمى المسموح بها لبقايا المبيدات Maximum Residue Limits (MRL)، وتصبح المشكلة أكثر خطورةً عندما يتم استخدام المبيدات قرب موعد الحصاد، ولذلك فإنه من الملح تقييم ومراقبة الخضار والفاكهة لمعرفة فيما إذا كانت محتوية على آثار متبقية من المبيدات.

أصبح وجود بقايا المبيدات في الفاكهة والخضار ظاهرة عالمية حيث أثبت Frank وزملاؤه عام (1987) وجود بقايا المبيدات الكلورية العضوية والفوسفورية العضوية بالإضافة إلى مبيدات فطرية وعشبية في الفاكهة المأخوذة من كندا (منطقة Ontario). وقد تم إنجاز عدة أبحاث في الهند تتمحور حول مراقبة متقطعة للخضار التسويقية، حيث أظهرت الإحصاءات المبكرة في هذا البلد وجود قيم مرتفعة من آثار المبيدات في السلع الغذائية وبشكل رئيسي مبيدات الكلور العضوية الحشرية، ( Lal, 1985, Atum, 2003, 2002, 1996, Kumari et al. 1990, Kaphalia et al. 1989, et al.) الأمر الذي كشف وجود تلوث واسع وكبير نظراً لاستخدام هذه المبيدات وذلك بالرغم من تحديد وتقليص استخدامها خلال العقود الماضية.

كما أظهرت دراسات مراقبة الخضار التي أجريت مؤخراً في أجزاء مختلفة من الهند أيضاً ومن قبل العديد من الباحثين وجود تلوث بمبيدات الفوسفور العضوية والمبيدات البيروثرويدية المصنعة الحشرية، وهذا يشير بوضوح إلى التحول في استخدام

المبيدات من المبيدات العضوية الكلورية إلى مجموعات أخرى من المبيدات. (Madan *et al.* 1996, Chahal *et al.* 1997, Parihar *et al.* 1997, Gupta *et al.* 1998, Singh *et al.* 1999)

تم إجراء العديد من الدراسات حول سلة السوق الغذائية في العديد من دول العالم. ففي كندا تم أخذ عينات من السلة التسويقية من ست مدن كندية خلال فترة تمتد من 1992-1996 وتم تحليلها لمعرفة مدى احتوائها على متبقيات المبيدات وتم تجهيز 136 عينة من كل مدينة حيث تمثل هذه العينات 99% من النظام الغذائي للسكان وقد كانت أكثر المبيدات وجوداً الـ DDE والمالاتيون والكابتان بينما كانت المبيدات الفطرية (كلورثالونيل، ديكلوران والكابتان) موجودة في أعلى التراكمات (Newssome *et al.*, 2000).

قامت الدانمارك منذ بداية الستينيات بإجراء أبحاث تتعلق بمراقبة الخضار والفاكهة لمعرفة مدى احتوائها على بقايا المبيدات، حيث تم أخذ 300-400 عينة من (توت العليق، الخس، الفريز، الخيار والتفاح) وحللت هذه العينات لمعرفة فيما إن كانت تحتوي على مبيد DDT، الباراثيون (Forureningsradet, 1971)، ولاحقاً تم شمل البطاطا والجزر في أخذ العينات أيضاً وتم التقصي عن احتوائها على مبيدات الألدرين، الليندان، ومنذ ذلك الوقت ازداد عدد العينات المأخوذة وعدد المبيدات التي يستقصى وجودها في هذه العينات حتى أصبحت الدانمارك في المرتبة الرابعة من بين أعضاء دول الاتحاد الأوروبي من حيث عدد العينات المأخوذة بالنسبة لعدد السكان (European Commission, 2001)، ففي عام 2000 أخذت الدانمارك 33 عينة لكل 100000 نسمة، مقارنةً بفنلندا (48 عينة)، السويد (38 عينة)، لوكسمبورغ (40 عينة). وفي (2000-2001) أجريت دراسة في الدانمارك لمقارنة مدى تلوث الخضار والفواكه بمتبقيات المبيدات ومقارنة هذه البقايا مع القيم العظمى المسموح بوجودها لهذه المبيدات ومن أجل تحديد المبيدات التي يتعرض لها المجتمع الدانماركي، حيث أخذت 4404 عينة من الخضار والفاكهة الطازجة الناتجة من زراعات عادية ومن

زراعات عضوية وقد جمعت العينات من المتاجر التي تباع بالجملة ومن المستوردين ومن شركات الصناعات الغذائية، حيث كان 3% من العينات منتجات مجمدة، 5% منها ناتجة من زراعات عضوية، 34% من أصل دانماركي و66% من العينات كانت مستوردة من بلدان أخرى. كما تم تحديد بقايا المبيدات في 60% من عينات الفاكهة ولكنها وجدت في 18% فقط من عينات الخضار، وبقايا المبيدات التي تجاوزت الحدود العظمى MRL وجدت في 6% من عينات الفاكهة وفي 2% من عينات الخضار ( Poulsen and Anderson, 2003).

وفي تركيا (منطقة Izmir) حيث يتم استخدام المبيدات الفوسفورية العضوية الحشرية Organophosphorous insecticides (OP) بشكل واسع على الخضار والفاكهة، تم التحري عن متبقيات في 32 عينة من التفاح و32 عينة من الفراولة، لمقارنتها مع القيم العظمى المسموح بها MRLs ومن أجل تقييم تعرض السكان للمبيدات في Izmir خلال 1999-2000، وجدت بقايا مبيدات الأزينفوس-ميثيل، الكلوربيريفوس إيثيل، الدياتينون، الديكلوروفوس، المالاتيون، الميثيلاثيون والباراثيون ميثيل في العينات، وتبين أن بقايا المبيدات في عينات التفاح لم تتجاوز الحدود المسموح بها ووجدت بقايا تلك المبيدات في 13 عينة من أصل 32 عينة مختبرة، ووجدت بقايا مبيد الكلوربيريفوس إيثيل في ثلاث عينات ولكن بقيم تتجاوز الحدود العظمى المسموح بها كما تبين أن 23 عينة من أصل 32 عينة مختبرة من الفراولة تحتوي على بقايا مبيدات الفوسفور العضوية (OP)، ووجد الباراثيون في خمس عينات بقيم تتجاوز الحدود المسموح بها MRLs، أما بالنسبة للكلوربيريفوس إيثيل فقد ظهرت متبقيات في ثلاث عينات وبقيم تفوق الحدود المسموح بها، وكشفت الدراسة وجود بقايا مبيد الدايكوروفوس بكميات تتراوح بين 10 - 77 ضعف للحدود المسموح بها (MRLs)، (Enver, 2003).

بدراسة قام بها (El-Nahhal 2004) حول تلوث المواد الغذائية النباتية بالمبيدات وآثارها على الصحة في البلدان العربية، وجد أن بقايا المبيدات كانت بمعدلات منخفضة في ثمار الخيار والطماطم المنتجة من فلسطين والأردن ومصر بينما كانت

مستويات المبيدات عالية في الخضار من الباكستان ومصر وفي العنب الأردني، وبينت الدراسة اكتشاف مبيد Endrine في طحين القمح. وفي المملكة العربية السعودية قام (Osman, et. al. 2011) بدراسة بقايا المبيدات في 160 عينة خضار مختلفة من الزراعات المحمية في منطقة القصيم، ووجد بقايا المبيدات في 98 عينة منها، وكانت 35 عينة بقايا المبيدات فيها أعلى من الحدود المسموح بها. أكثر المبيدات التي اكتشفت بالعينات كانت carbaryl وbiphenyl وcarbofuran، أكثر الخضار تلوثاً كان نبات الملفوف حيث اكتشفت بقايا المبيدات في 11 عينة من أصل 16 والفليفلة الخضراء في 7 من أصل 12، والخس في 6 عينات من أصل 11 عينة، والبادنجان في 5 من 12، وأقلها كانت في الطماطم حيث اكتشفت البقايا في 4 عينات من أصل 11 عينة.

وبأخذ الحقائق السابقة في الحسبان فقد تم الشروع في مثل هذه الدراسة (أي

مراقبة تلوث الطماطم) في سبيل تحقيق الأهداف التالية:

1- حصر أنواع المبيدات المستخدمة محلياً على محصول الطماطم في محافظة الأحساء.

2- تحديد مدى تلوث ثمار الطماطم المنتجة محلياً والمستوردة ببقايا المبيدات خلال المرحلة التسويقية في أسواق الجملة والحقل بمحافظة الأحساء.

### المواد وطرق العمل:

#### 1. استبانة استخدام المبيدات في زراعات محافظة الأحساء:

- نظمت استمارة استبانة لدراسة وتحليل سلوك استخدام المبيدات في محافظة الأحساء وتضمنت الاستمارة المعلومات التالية:
- اسم الفلاح، القرية، المساحة المزروعة، المحصول المزروع، كمية الإنتاج المتوقعة.
  - اسم المبيد المستخدم، الاسم التجاري للمبيد، عدد مرات الرش، معدل الاستخدام المنصوح به، المعدل المستخدم من قبل الفلاح.
  - تتضمن الاستمارة الأسئلة التالية:

1. هل يعلم الفلاح بفترة التحريم للمبيد المستخدم؟ وهل يراعيها؟
  2. هل عنده دراية بالتطبيق الزراعي الجيد : (Good Agriculture Practices(GAP)؟
  3. هل يشتري المبيد بصفته أو بناء على إرشاد من المهندس المختص؟
  4. من الذي يحدد كمية المبيد المستخدمة في وحدة المساحة؟
- شملت الاستبانة 36 مزارعاً في واحة الأحساء بواقع ثلاثة مزارعين في كل قرية، من القرى التالية: حلة محيش، المنيزلة، المنصورة، الفويبة، التويي، خط قطر، هجرة الوزية، الشعبة، الزريب، البطالة، سنابس، أبو معن. النشاط الزراعي للمزارعين في الدراسة شمل زراعة الخضار من طماطم، وباذنجان، وبامياء، وخضروات ورقية، والأشجار المثمرة والبرسيم.

## 2. المبيدات التي درست والتي عكستها عملية المسح التي تم إجرائها في محافظة الأحساء:

تم تحديد المبيدات التي شملها البحث من حيث شيوع استخدامها على الخضار والفواكه والمحاصيل المختلفة.

### 3. بقايا المبيدات في ثمار الطماطم:

تركزت هذه الدراسة على محصول الطماطم، وقد تم اختيار هذا المنتج نظراً لأهميته من حيث كثرة استهلاكه حيث يستهلك بشكل طازج يومياً وبالتالي فإن بقايا المبيدات فيها لا تخضع للإزالة من خلال عمليات الطبخ، كما أنه متوفر في الأسواق المحلية على مدار العام.

#### • العينات الحقلية:

تم جمع العينات الحقلية من أربع قرى تشتهر بزراعة الطماطم في محافظة الأحساء وهي: الشقيق، وخط قطر، والجرن والشعبة خلال الفترة من 2010/1/23 وحتى 2010/5/8م. جمعت العينات من الحقول مباشرة خلال موسم إنتاج الطماطم وذلك من أربعة حقول مختارة، حقل من كل منطقة (قرية)، وجمعت العينات كل 15 يوماً (مرتين شهرياً) على طول فترة الإنتاج للمحصول في المحافظة.

• عينات الأسواق:

بسبب عدم توفر الطماطم المستوردة من خارج المملكة في فترة جمع العينات استعويض عنها بالطماطم الموجودة في سوق الخضار المركزي والمستوردة من الرياض (الخروج) وأخذت 6 عينات وعلى فترات زمنية وبمعدل عينة كل 20 يوم. وتراوح حجم العينات المأخوذة بين 1 و2 كغ من ثمار الطماطم الطازجة. وزودت كل عينة ببطاقة تعريف تتضمن تاريخ أخذ العينة، اسم السوق، مصدر المنتج (محلي، أو مستورد) واعتبرت الثمار القادمة من محافظة أخرى ثمار مستوردة، بالإضافة إلى أي معلومات أخرى متوفرة، وحفظت العينات في البراد حتى موعد وصولها للمختبر وتحضيرها للاستخلاص.

• إعداد العينات للاستخلاص:

بمجرد وصول العينات للمختبر تم تحضيرها للاستخلاص من خلال تقطيع كل عينة على حدة بالسكين إلى قطع صغيرة ثم تقطيعها بشكل دقيق ومتجانس جيداً وذلك بوساطة خلاط الفواكه ولمدة لا تزيد عن دقيقتين، وبعد ذلك تم وزن عدد من العينات الممثلة (10 و50 غراماً) وضع كل منها في كيس من البولي إيثيلين ودوّن عليها جميع المعلومات المطلوبة، وتم حفظها في المجمدة على درجة 25م تحت الصفر حتى موعد إجراء عملية الاستخلاص.

• استخلاص العينات:

تم اختيار طريقتين في استخلاص العينات وذلك حسب المعمل الذي تم فيه تحليل العينات حيث قسمت كل عينة إلى قسمين القسم الأول تم إرساله إلى مخبر وحدة المبيدات وسموم البيئة، بكلية علوم الأغذية والزراعة في جامعة الملك سعود وكشف عن البقايا باستخدام جهاز GC مع الكاشف NPD & ECD، والقسم الثاني أرسل إلى المعامل المركزية في كلية العلوم الزراعية والأغذية في جامعة الملك فيصل. حيث تم الكشف عن البقايا باستخدام GC MS.

4. طريقة الاستخلاص المتبعة في مختبر وحدة المبيدات وسموم البيئة بجامعة الملك سعود: حيث استخدمت طريقة الاستخلاص متعددة المراحل لبقايا المبيدات في عينات الغذاء والعينات البيئية، (Multi-stage Extracation of Multi-Residual Pesticides) والمعتمدة في الولايات المتحدة الأمريكية EPA برقم (3545) ومميزات هذه الطريقة أنها تستهلك كميات قليلة من المذيبات ووقت أقل بكثير مقارنة بالطرق الأخرى. وهي طريقة معتمدة لاستخلاص مبيدات الفوسفور العضوية، والكلور العضوية، والبيرثرويدية المصنعة، ومبيدات الأعشاب الكلورة، ومركبات PCBs.

تتلخص الطريقة بخلط 10 غ من العينات المحضرة والمقطعة إلى أجزاء ناعمة مع 10 غ من سلفات الصوديوم اللامائية، ومن ثم وضعت العينة في خلية الاستخلاص المصنوعة من الستانلس ستيل، سخنت الخلية والحاوية على العينة إلى حرارة 105 °م، ومن ثم ضغطت العينة مع المذيب (Hexane/ Acetone 1:1 Volume) من خلال نظام خاص للضخ تحت ضغط (10.3 MPa) ولمدة 5 دقيقة، مع تنقية العينة (clean up) بواسطة أعمدة الفلورسيل (Florisil cartages) إذا احتاج الأمر.

أ) ظروف تشغيل جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC):

زود فرن العمود في جهاز الكروماتوغرافيا بعمود شعري (DB5) بأبعاد (60 m x 0.25 mm).

- حرارة الحاقن 250 °م.
- حرارة فرن الكاشف 280 °م.
- الحرارة الابتدائية لفرن العمود 60 °م.
- البرنامج الحراري لفرن العمود كالتالي:  
المرحلة الأولى: معدل ارتفاع الحرارة 10 °م / دقيقة وحتى 140 °م.  
المرحلة الثانية: معدل ارتفاع الحرارة 0.9 °م / دقيقة وحتى 220 °م.  
المرحلة الثالثة: معدل ارتفاع الحرارة 5 °م / دقيقة وحتى 290 °م وتثبيت الحرارة لمدة 15 دقيقة.

المرحلة الرابعة: معدل ارتفاع الحرارة 60°م / دقيقة وحتى 310°م وتثبت لمدة 5 دقائق.

- معدل تدفق الغاز الحامل (الهليوم) 1 مل / دقيقة.

**(ب) حدود الكشف:**

حدود الكشف كما بينه البرتوكول للطريقة المستخدمة في مختبر المبيدات والسموم البيئية في جامعة الملك سعود كانت من 250 إلى 2500 ميكروغرام/كغ مع مبيدات الفوسفور العضوية، ومن 50 إلى 500 ميكروغرام/كغ مع الكلورية العضوية.

1 . تأكيد النتائج بطريقة لوك (Luke,1975) لاستخلاص متبقيات المبيدات في الفاكهة والخضار:

وهي طريقة عامة لاستخلاص بقايا مجموعات مختلفة من المبيدات من الخضار والفواكه عالية الرطوبة، غير الدهنية (أقل من 2٪ دهن) واستخلصت العينات بوزن 50 غرام للعينة، باستخدام 200 مل من الأسيتون والفصل التجزيئي (liquid, liquid partition) تم باستخدام 100 مل بتروليوم إيثر و100 مل ثنائي كلور الميثان، وفصلت الطبقة المائية في قمع الفصل وبخرت الطبقة العضوية من ثنائي كلور الميثان باستخدام المبخر الدوار تحت ضغط، نقيت العينة باستخدام أعمدة الفلورسيل. وتم حقن العينات في جهاز الكروماتوغرافيا الغازية مع الكاشف مطياف الكتلة (MS) في مختبر الأثر المتبقي للمبيدات في المعامل المركزية في كلية العلوم الزراعية والأغذية في جامعة الملك فيصل. وتتضمن عملية التقدير الكمي دراسة الاستجابة الخطية للكواشف، وإجراء عملية التأكيد لهوية البقايا المكتشفة إن وجدت.

**النتائج والمناقشة:**

**أولاً) - استبانة استخدام المبيدات في زراعات محافظة الأحساء:**

**تحليل معلومات الاستبانة:**

**1. فترة التحريم (PHI):**

بناء على المعلومات التي تم الحصول عليها من المزارعين مباشرة تبين أن 20% فقط منهم لا يراعون فترة التحريم أثناء رش المبيد وكذلك الأمر عند قطف الثمار من النبات المعامل وأن (29) مزارعاً من 36 مزارعاً شملتهم الدراسة كانوا يراعون فترة التحريم وذلك بناء على خبرة المهندس أو الفني الذي يعمل بالمزرعة أي ما نسبته 80% من المزارعين في العينة العشوائية المدروسة في الاستبانة.

## 2. التطبيق الزراعي الجيد (GAP):

تبين أن جميع المزارعين والفنيين العاملين بالمزارع الذين شملتهم الدراسة ليس لديهم أي دراية بمبادئ التطبيق الجيد للزراعة والمحدد دولياً بمعيار من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والذي إن تعرف عليه المزارع سيؤدي إلى ترشيد استخدام المبيدات، واستخدام المبيد المناسب وبالتركيز المناسب والوقت المناسب مع مراعاة فترة التحريم، وهذا سيساعد على حماية الفلاح والبيئة من أخطار المبيدات والحصول على إنتاج خال من بقايا المبيدات أو البقايا أقل من الحدود المسموحة حسب المواصفات المحلية والدولية.

## 3. تحديد المبيد المناسب ومعدل الاستخدام وعدد مرات الرش:

تبين من الدراسة أن كل المزارعين لا يختارون المبيد من تلقاء أنفسهم بل يستشيرون المختصين عن المبيد المناسب، ولكن طريقة ونوعية الاستشارة المقدمة اختلفت من مزارع لآخر حيث تبين أن المبيدات المستخدمة بالمزارع تم تحديد نوعيتها ومعدل الاستخدام وعدد مرات الرش بناء نصيحة فني إما يعمل في شركات المبيدات أو في المزرعة نفسها أو تحدد من قبل المرشدين الزراعيين العاملين في وزارة الزراعة. الاختلاف في الجهة التي يتبع لها الفني أثرت على سلوك وترشيد استخدام المبيدات في المزارع المدروسة بالاستبانة، وأوضحت الدراسة الآتي:

## يحدد من قبل المهندس الزراعي أو الفني العامل بالمزرعة في 13 مزارعاً

بينت الدراسة أنه عندما يحدد المبيد ومعدل الاستخدام من قبل الفني المختص والعامل بالمزرعة كان عدد الرشاشات رشة واحدة في الشهر في 6 مزارع ورشتين في الشهر في 6 مزارع، وفي حالة واحدة كان هناك 3 رشاشات في الشهر مع العلم أن المبيد

المستخدم بالرشات الثلاث قد تنوع أحياناً بين حشري وفطري وأكاروسي. وهذا يدل على أهمية وجود الفني المختص في المزرعة القادر على تحديد الإصابة ونوع المبيد وموعد الرش.

• من قبل الفنيين العاملين في وزارة الزراعة في 8 مزارع في هذه الحالة تنوعت المبيدات المستخدمة وكثر استخدام مبيدات الأكاروسات بالترافق مع المبيدات الحشرية، بينت الدراسة أن كل المزارع كان الرش للمبيد الحشري فيها كالتالي:

- (3 مزارع) الرش فيها كل أسبوعين.

- (5 مزارع) الرش فيها كل 3-4 أسابيع.

أما في حالة مبيدات الأكاروسات، ففي 5 مزارع استخدمت فيها مبيدات الأكاروسات كان المبيد يستخدم كل أسبوعين في 3 مزارع ومرة واحدة كل أسبوع في مزرعتين وبشكل أساسي لمكافحة الحلم على النخيل وذلك خلال فترة ظهور الإصابة.

• وتبين أن الفلاح ينوع بالمبيدات الحشرية المستخدمة خلال فترة نمو المحصول ولربما مرده إلى تنوع المبيدات المجانية التي تصرف للمزارع من قبل وزارة الزراعة بعد زيارة المهندس للمزرعة، وهذه ميزة جيدة لتأخير ظهور صفة المقاومة عند الحشرات المستهدفة. ولكن التوزيع المجاني للمبيدات قد يؤدي إلى زيادة استخدام المبيدات في وحدة المساحة من خلال زيادة عدد مرات الرش وخاصة لمبيدات الحلم.

• يحدد من قبل المهندس الزراعي العامل بشركات تسويق المبيدات في 15 مزرعة بينت الدراسة أن كميات المبيدات المستخدمة في المزارع التي تعتمد على نصيحة الفنيين الذين يعملون في شركات تسويق وبيع المبيدات والمواد الزراعية كان أكبر من الحاليتين السابقتين حيث كان عدد مرات الرش في المزرعة يتراوح ما بين 2-3 رشات بالشهر، حيث استخدمت 5 مزارع رشة شهرياً 4 مزارع رشتين و4 مزارع 3-4 رشات مبيدات حشرية شهرياً. تنوعت المبيدات الحشرية المستخدمة فمثلاً كاربوسلفان وهو

مبيد حشري كيرياماتي استخدم 9 مرات خلال فترة 4 أشهر، والملاثيون 3 رشات في الشهر على الخضار الورقية، والسيبرمثرين مرة كل أسبوعين كرش وقائي على محاصيل الخضار والطماطم، أما في مزرعة واحدة للبرسيم فقد استخدم مبيد الميثوميل (لانيت) 20 مرة خلال موسم نمو البرسيم.

### الجدول (1)

يبين تأثير الجهة التي تحدد المبيد والإرشاد على عدد مرات الرش للمبيدات

الحشرية خلال موسم النمو

عدد مرات الرش بالشهر	1 رشة	2 رشة	3 - 4 رشات	5 رشات أو أكثر
شركات تسويق المبيدات	5 مزارع	4 مزارع	4 مزارع	مزرعة واحدة
العاملون بوزارة الزراعة	5 مزارع	3 مزارع		
فني المزرعة	6 مزارع	6 مزارع	1 مزارع	

عدد مرات الرش على المحاصيل المزروعة في محافظة الأحساء:

### الجدول (2)

يبين عدد مرات الرش مقروناً بعدد المزارعين الذين قاموا بهذا التطبيق

عدد المزارعين	عدد الرشات بالشهر	عدد الرشات في الموسم 4 أشهر
16	1	4 رشات
13	2	8 رشات
5	3 - 4	12 رشة

من الجدول نجد أن معظم المزارعين كانوا يستخدمون رشة أو رشتين للمبيد الحشري شهرياً، وكانت نسبة من استخدموا المبيدات الحشرية مرة واحدة شهرياً 44.5% من المزارعين و36% يستخدمونها مرتين شهرياً أي ما نسبته 80% من المزارعين كانوا يراعون استخدام المبيد بحده الأدنى إن أمكن. ولا بد هنا أن نذكر أنه قد اعتبر استخدام أحد المزارعين على طريق قطر ومزارع آخر في حلة محيش مبيدين حشريين وبمعدل 4 رشات للمبيد الواحد خلال موسم النمو، أي أن المحصول قد تعرض ل 8

رشات من المبيدات الحشرية خلال مدة 4 أشهر، وسجل استخدام لمبيدات العناكب عند بعض الزارعين وبمعدل 8 رشات خلال الموسم، وبشكل أساسي لمكافحة الحلم الثمار (الغبار) على النخيل، وبحالة أخرى استخدم أحد المزارعين 3 مبيدات حشرية مختلفة وهي إندوسلفان (كلوري عضوي) وسيفين (كارباماتي) ودورسبان (فوسفوري عضوي) وبمعدل 4 رشات بالموسم لكل منهم هذا يعني أن المزارع استخدم 12 رشة على محصوله خلال موسم النمو ولكن الميزة كانت في تنوع المبيدات والمجاميع الكيميائية للمبيدات وهذا التطبيق سينعكس إيجاباً في منع أو تأخير ظهور صفة المقاومة في الحشرات المكافحة. وجد من الدراسة أن أكثر مبيدات العناكب استخداماً هو أبامكتين ثم يليه المبيد تديون أو تتراديفون.

#### أنواع المبيدات التي استخدمت في مكافحة الآفات:

تبين أن أكثر المبيدات الحشرية استخداماً في عمليات مكافحة كانت تتبع مجموعة الفوسفور العضوية، يليها مبيدات البيروثرويدات المصنعة ثم الكارباميت واقتصر استخدام كل من مبيدات منظمات النمو في 4 مزارع والنيكوتينات المصنعة في مزرعة واحدة فقط، وذلك كما هو مبين بالجدول أدناه:

### الجدول (3)

#### يبين أنواع مجاميع المبيدات المستخدمة في محافظة الأحساء

عدد المزارع المستخدمة للمبيد	المجموعة الكيميائية للمبيدات
16 مزرعة	الفوسفور العضوية
15 مزرعة	البيروثرويد المصنعة
7 مزارع	الكارباميت
4 مزارع	منظمات النمو IGR
1 مزرعة	النيكوتينات المصنعة
7 مزارع	مبيدات الأكاروسات

واتضح أنه في العديد من المزارع - خاصة التي وصف فيها العلاج من قبل الفنيين في وزارة الزراعة - كان هناك تنوع في أنواع المبيدات المستخدمة لمكافحة الحشرات الضارة على المحصول. مما سبق نجد أن أغلب الفلاحين يركزون في استخداماتهم الروتينية في أعمال مكافحة على المبيدات التقليدية شائعة الاستعمال.

الاستبانة بينت عدة حالات لاستخدام مبيدات الأكاروسات، وسجل ذلك في 7 مزارع، كما سجل حالات لاستخدام مبيدات الفطريات في 5 مزارع، ولكن هذا لا يعكس حقيقة الوضع لمبيدات الفطريات لأنها لم تكن مطلوبة بالاستبانة.

#### الجدول (4)

قائمة بالمبيدات الأكثر استخداماً في محافظة الأحساء

مبيدات الأكاروسات	منظمات النمو IGR	النيكوتينات الصناعية	البيروثرويد الصناعية	الكارباميت	الفوسفور العضوية
Abamectin	Cyromazine	Acetamipride	Cypermethrin	Methomyl	Malathion
Tedion			Permethrin	Carbosulfan	Chlorpyrifos
Tetradifon			Deltamethrin	Carbaryl	Diazinon

بشكل عام بينت الدراسة أن عدد مرات الرش كان منخفضاً ومعظمه رشة أو رشتين شهرياً مع تنوع بالمبيدات بما ينعكس إيجاباً على خفض بقايا المبيدات في الخضروات والمحاصيل المزروعة، بالإضافة إلى التنوع في استخدام المبيدات ومن مجموعات مختلفة وهذا مما سيؤدي إلى تأخير ظهور صفة المقاومة في الحشرات وبالتالي التقليل من استخدام المبيدات في مكافحة، كما بينت الاستبانة أن 80% من الفلاحين كانوا يراعون فترة التحريم (PHI) أثناء استخدام المبيدات في مكافحة ولربما هذا توافق مع ما وجد من تحليل لبيانات الاستبانة أن 44.5% من المزارعين كان يستخدمون المبيدات مرة واحدة في الشهر و36% منهم كان يستخدم المبيدات مرتين في الشهر.

وهذه الاستبانة تعكس سلوك استخدام المبيدات في المزارع الـ 36 التي تم زيارتها في قرى محافظة الأحساء على محاصيل مختلفة بما فيها النخيل والمحاصيل العلفية مثل البرسيم.

### ثانياً: بقايا المبيدات في ثمار الطماطم في محافظة الأحساء:

بينت نتائج التحليل من خلال جهاز GC عدم اكتشاف أي مبيد من مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية والبيروثرويدات المصنعة والنيونيكوتينات المصنعة.

### تأكيد النتائج في المعامل المركزية في جامعة الملك فيصل وباستخدام GC MS:

بناء على نتيجة التحاليل التي تم الحصول عليها باستخدام جهاز GC، ولزيادة التأكد من النتائج تم اعتماد طريقة استخلاص أخرى شائعة الاستخدام في معظم مختبرات تحليل بقايا المبيدات في العالم وهي طريقة (Luke,1975) وحقت النتائج في جهاز GC MS وبينت النتائج والبحث في مكتبة الجهاز عدم وجود بقايا للمبيدات في العينات المستخلصة وبالتالي تعد هذه النتيجة تأكيداً للنتائج التي تم الحصول عليها.

وبما أن عينات الطماطم التي تم جمعها من المزارع مباشرة والمستوردة من الرياض كانت خالية من بقايا المبيدات فإن درجة تعرض المستهلك المحلي في محافظة الأحساء لبقايا المبيدات في غذائه على ثمار الطماطم للموسم 2010 كان صفر، وهذه النتيجة تتوافق نسبياً مع دراسة أمانة القصيم، والمنشورة في جريدة عاجل الإلكتروني بتاريخ 1433/3/24 هـ (personal communication) حيث بينت أن 150 عينة من العينات العشوائية التي غطت 24 نوعاً من الخضار والفاكهة من زراعة البطين ومن سوق الخضار والجملة بالقصيم، قد حلت في مخبر سلامة الأغذية في أمانة القصيم كان 101 عينة خالية من المبيدات، و36 عينة تحت الحدود المسموح بها وفقط 13 عينة تجاوزت فيها بقايا المبيدات الحدود المسموحة، وهذه الدراسة في القصيم التي بينت أن فقط 8% من العينات تجاوزت بقايا المبيدات الحدود المسموحة، بالإضافة لذلك فقد بينت الاستبانة التي أجريناها على المزارعين في محافظة الأحساء أن الغالبية المطلقة من المزارعين في المحافظة ترشد استخدام المبيدات وتراعي فترة التحريم، وهذا يعكس

بدوره فاعلية الآلية المتبعة من قبل الوزارة في ترشيد المبيدات بالإضافة لتفاعل المزارعين ووعيهم لخطورة الأمر، كما تعكس هذه النتيجة قلة الإصابات الحشرية على محصول الطماطم المزروع في الأحساء، وعلى الرغم من أن الاستبانة بينت أن ما نسبته 36% من المزارعين يستخدمون المبيدات الحشرية مرتين شهرياً وحسب توصيات الشركات فإن فترة التحريم عند أغلب المبيدات الفوسفورية والكارباميت أكثر من أسبوعين، ولكن ربما يعود عدم اكتشاف أي من البقايا في العينات لسببين أساسيين: الأول أن المبيد في الظروف الجوية للمملكة قد تكون فترة ثباته أقل مما هو محدد من قبل الشركة المنتجة للمبيد وهذا ما بينه الباحث (Al-Eed, 2006) على بقايا واستمرارية مبيد chlorpyrifos ethyl والمبيد primiphos-methyl على الطماطم في الزراعة المحمية وتحت الظروف المحلية لمحافظة الأحساء حيث وجد أنه وبعد 7 أيام من المعاملة أن معدل تحلل المبيدين كان 73% و94.8% على التتابع. وهذا يحتاج لدراسات أخرى لسلوك واستمرارية المبيدات المستخدمة كل على حدة تحت الظروف المناخية لمحافظة الأحساء. والسبب الثاني هو أن الاستبانة غطت 36 مزرعة في 12 قرية تقوم بزراعات مختلفة منها الطماطم، والخضروات الورقية، ومحاصيل الأعلاف، والبامية والنخيل. بينما العينات جمعت من 3 قرى فقط ومن ثمار الطماطم، ولوحظ أن مزارعي هذه الحقول كان يرشدون في استخدام المبيدات وبحد أقصى رشتين في الشهر. كما بينت الاستبانة أن حوالي 14% منهم كانوا يستخدمون المبيد أكثر من 3 رشات في الشهر ولكن هذه الاستخدامات كانت على محاصيل غير الطماطم. لذلك لا بد من أن يكون هناك دور لوزارة الزراعة والجامعة بالعمل على توعية الفلاحين نحو استخدام المكافحة الحيوية وتأمين العامل الحيوي المستخدم في المكافحة وذلك تجنباً لتوجه الفلاحين نحو الاستخدام المكثف للمبيدات بحال ظهور أي جانحة حشرية، أو مرضية على المحاصيل المزروعة.

هذه الدراسة هي دراسة أولية ولا بد من أن يتبعها دراسة أخرى تشمل معظم الزراعات في محافظة الأحساء والمنطقة الشرقية لدراسة بقايا المبيدات فيها وتحديد آلية وسلوك استخدام المبيدات عليها، كما يجب أن يترافق ذلك مع دراسات بحثية

تدرس سلوك واستمرارية المبيدات المستخدمة في مكافحة على أهم المحاصيل والخضروات المزروعة في الأحساء وبالتالي تحديد فترة التحريم لهذه المبيدات المدروسة تحت الظروف الجوية السائدة بمحافظة الأحساء.

## المراجع:

Al-Eed Mohamad. 2006. Determination of pirimiphos-methyl and chlorpyrifos-ethyl residues on tomato and pepper fruits grown in greenhouse, *Journal of Applied Sciences*. 6 (4): 979 – 982.

Atuma, S. S. 1985. Residues of organochlorine pesticides in some Nigerian food material, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 35: 735-738 .

Chahal, K. K., Singh, B. and Kang, B.K. 1997. Insecticide residues in farm gate vegetable samples in Punjab, *J. Pesticide Res.* 9(2): 256-260 .

El-Nahhal, Yasser. 2004. Contamination and safety Status of plant Food in Arab countries, *Journal of Applied Sciences*. 4(3):411-417 .

Enver, D. 2003. Market basket monitoring of some organophosphorus pesticides on apple and strawberry in Izmir Province, Turkey *Archiv fur Lebensmittelhygiene*. 54(1):16-19 .

European Commission. 2001. Monitoring for pesticide residues in products of plant origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein. 2000 Report. Sanco/687/02.Health& Consumer Protection Directorate- General, European Commission. <http://europa.eu.int/comm/food/fs/inspections/annual- eu/monrep-2001-en.pdf>

Forureningsradet, 1971. Pesticider. Council for pollution, publication No 17, Copenhagen, ISBN 87 503 1130 1 (in Danish).

Frank, R., Braun, H. E. and Ripley, B. D. 1987. Residues of insecticides, fungicides and herbicides in fruit produced in Ontario, Canada, from 1980 -1984. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 39:272-279 .

Gupta, A., Singh, B., Parihar, N. S. and Bhatnagar, A. 1998. Pesticide residues in the farm gate samples of bottlegourd, cauliflower, cabbage and fenugreek at Jaipur, *Pesticide Res. J.* 10(1): 89-90 .

Kaphalia, B.S., Takroo, R., Mehrotra, s., Nigamu, and Seth, T. D. 1990. Organochlorine pesticide residues in different Indian cereals, pulses, vegetables, spices, fruits, milk, butter, desi ghee and edible oil. *J. AOAC* 73: 509-512.

Kumari, B., Sigh, R., Madan, V. K., Kumar, R. and Kathpal, T.S. 1996. DDT and HCH Compounds in soils, pounds and drinking water of Haryana, India. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 57(5): 787-793 .

Kumari, B., Madan, V. K., Kumar, R. and kathpal, T. S. 2002. Monitoring of seasonal vegetables for pesticide residues. *Environ. Monit.* 74: 263-270

Kumari, B., Singh, R., Madan, V. K., Kuumar, R., Kathpal, T. S. and Singh, J. 2003. Magnitude of pesticidal contamination in winter vegetables from Hisar, Haryana. *Environ. Monit. Assess.* 87: 311-318 .

Lal, R., Dhanaraji, P. S. and Narayana Rao, V. V. 1989, Residuse of organochlorine insecticides in Delhi vegetables. *Bull. Environ. Cont. Toxicol.*, 42: 45-49.

Luke, M. A. Froberg J. E, Masumoto, H. T., 1975. Extraction and cleanup of organophosphate, organonitrogen, and hydrocarbon pesticides in produce for determination by gas-liquid chromatography. J. Assoc. Of Anal. Chem.; 58(5): 1020-6.

Madan, V.K., Kumari, B., Singh, R. Kumar, R. and .Kathpal, T.S. 1996, Monitoring of pesticides from farm gate samples of vegetables in HARYANA. Pesticide Res. J. 8(1): 56-60 .

Newsome, W. H., Doucet, J., Davies, D. J and Sun, W. H. 2000. Pesticides residues in the Canadian market basket Survey 1992-1996. Food Additives and contaminants. 17(10): 847-854 .

Osman Khaled A., Al-Humaid A.I., Al-Rehiyani S.M., Al-Redhaiman K.N. 2011. Estimated daily intake of pesticide residues exposure by vegetables grown in greenhouses in Al-Qassim region, Saudi Arabia. J food contro. 22(6): 947-953.

Parihar, N.S., Bhatnagar, A., Singh, B. and Gupta, A. 1997. Monitoring of pesticide residue in farm gate samples of brinjal at Jaipur. Pesticides Res. J. 9(1): 130- 132 .

Poulsen, M. E. and Anderson, J.H. 2003. Result from the monitoring of pesticide residue in fruit and vegetables on the Danish market, 2000-01. Food Additives and Contaminants. 20(8): 742-757 .

Singh, B., Gupta, A., Bhatnagar, A. and Parihar, N.S. 1999. Monitoring of pesticides in farm gate samples of chili. Pesticide Res. J. 11(2), 207-209.

---

---

## Present Situation of Insecticides and Acaricides Use and Their Residues in Tomato Fruits in Al-Ahsa Oasis

**Mohamed Gamal Tayseer Hagar and Mohamed Salem Al-Saykhan**

College of agricultural and Food sciences, King Faisal University,  
Al-Ahsa, Kingdom of Saudia Arabia

### **Abstract:**

Farmers' quick solution to protect their crop from pest infestation is the use of pesticides. Problems of high residues are increasing due to misuse forms such as timing or techniques of applications. This led to failure to reach proper efficiency that is compensated by increasing the number of applications during the growth season.

In this study, a questioner survilliance with 36 farmers in 12 separated villages was conducted to define the actual present situation of use and handling of pesticides by farmers in Al-Ahsa. Samples taken every 15 days for 4 months were collected from localy field produced and imported tomato. The samples were analysed to detect the level and identity of pesticides deposits in the fruits using Multi-stage Extraction method of Multi-Residual Pesticides, approved by EPA No (3545). and the results were confirmed by using GC MS. Such work can reflect the situation of pesticides usage in the kingdom.

The results of field survilliance reflects that most of the sampled farmers were used the pesticides upon the recommendation of the agricultural specialist who are employed in the farm, or in the Extension and rural Unites at the Ministry of Agriculture. About 80% of questioned farmers respected the post-harvest interval (PHI). Fourty-four percent of the farmers used one application/ month on the growing crops, and 36% of them twice/ month. These findings explained why most farmers were respecting PHI.

The deposit of insecticides on the local and imported tomatoes for the four months period were nil as no insecticide residues were detected in collected samples.

**Key Words:** Insecticides, Pesticide residues, PHI, GAP, Tomato.