Menoufia Journal of Plant Protection

https:// mjpam.journals.ekb.eg/

Title of Thesis	**:**	Assessment of Pesticide Residues in some Vegetables and Fruits and their Associated Health Risks
Name of Applicant	**:**	Amr Ahmed Fathelbab Eldawlatly
Scientific Degree	**:**	M. Sc.
Department	**:**	Pesticides
Field of study	**:**	Pesticides
Date of Conferment	**:**	Dec. 15, 2024

Supervision Committee:

- Dr. A. E. El-Sheikh	:	Prof. of Pesticides, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. G. E. Abouelghar:		Prof. of Pesticides, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. Sh. E. Shalaby	:	Prof. of Pesticides Chemistry and Toxicity, Pests & Plant Protection Department, National Research Center, Dokki, Giza

SUMMARY:

Pesticides are commonly used in agricultural production for pest control, fungal disease eradication, and weed control. They are used not only during crop growth but also during post-harvest treatment. The proper use of pesticides may improve the quantity and quality of crops. However, the increased use of chemical pesticides has resulted in environmental contamination and also caused many associated adverse health effects on consumers. Fruits and vegetables are infected with many diseases and insect pests that need to be controlled as they are essential foodstuffs for different communities. Fruits and vegetables are rich in vitamins, minerals, fiber, and antioxidants. So, they are expected to have higher pesticide residue levels than other food groups because most are eaten raw. Some fruits and vegetables are also processed into ready-made food products sold in the markets, such as producing fruit and vegetable juices, jams, sauces, ketchup, etc., considered one of the fastest growing industries for their important role in global food consumption.

Furthermore, monitoring pesticide residues is a primary approach to safeguarding consumers from the potential adverse effects of pesticides. This would assist in confirming that pesticide levels in food do not surpass the maximum residue limits (MRLs) established by various international entities, including the WHO and FAO. This study aimed to: - Identify pesticide residues present on potato tubers, strawberries, and pears, - Evaluate the potential health risks to consumers from direct exposure through the consumption of these fruits, - examine the impact of various food processing methods on the elimination of pesticide residues in treated fruits and tubers, - analyze the effects of specific pesticides on quality parameters of treated fruits, - Investigate the toxicity of tested pesticides on albino rats.

The results can be summarized as follows:

(1) Residue dissipation of tested pesticides in pear, strawberry fruits, and potato tubers and health risk assessment of these pesticides

- The pesticide residues analytical method's trueness and precision parameters regarding average recovery and relative standard deviation were calculated and measured according to the European Union guidelines (SANTE 2017). The recovery percentages of all determined insecticides ranged from 84.29 to 101.48 %.
- Obtained results showed that the residues of acetamiprid, applied at the recommended rate after 1 hour of application were 0.79 mg/kg, this amount decreased to 0.63 mg/kg after 1 day with a loss rate of 20.25% of the initial deposit. These amounts decreased gradually over time until they reached 0.47, 0.33, 0.29, 0.13, and 0.09 mg/kg after 3, 5, 7, 10, and 14 days after insecticide application. The corresponding values of residue degradation rate were 40.5, 58.22, 63.29, 83.54, and 88.6 %. Washing

processes have been found to reduce the acetamiprid residues in fruits significantly, the amount of acetamiprid residues detected in washed fruits were 0.31, 0.22, and 0.11 mg/kg after 1 h, 1, and 3 days for treatment, while no residues were found during 5 to 14 days. Also, data obtained showed that the compote process for pear fruits eliminates 100% of acetamiprid residues during all experiment intervals.

- The initial deposit value of lambda-cyhalothrin was 1.27 mg/kg, this amount decreased to 0.84 mg/kg after 1 day with a dissipation rate of 33.85 % of the initial deposits. The residue of lambda-cyhalothrin dropped to 0.67, 0.52, 0.18, and 0.01 mg/kg after 3, 5, 7, and 10 days, respectively; but no residues were detected after 14 days for application. The data showed that the EDI values exceeded the ADI values of lambda-cyhalothrin in pear fruits collected at 1 h, 1 d, and 3 d after spraying. This indicates that the health index amounts were greater than 100; therefore, pear fruits were considered to be a risk to consumers during these intervals. The HI values reached 100 after 5 days and dropped to 1.6 at the end of the experiment, these fruits were acceptable.
- The initial deposit was 0.58 ppm and dropped to 0.37 ppm after the 1st day, with a residue reduction rate of 36.2%. The amount of emamectin-benzoate decreased to 0.22, 0.12, and 0.05 ppm after 3, 5 and 7 days. The residue loss continued over time, with reduction rates of 62.06, 79.31, and 91.37% after the same period. No residues were detected after 10 and 14 d in the treated strawberry fruits. The health index value was 112 because the estimated daily intake (EDI=0.0028 mg/kg) exceeded the ADI (0.0025 mg/kg according to EU Codex, 2024) for emamectin-benzoate in treated fruits just after spray, and consuming these fruits may cause adverse effects on consumers. The jam process of strawberry fruits removed approximately all residues of this insecticide; no residues were detected during any of the experiment periods. Therefore, these fruits could be consumed safely after the jam is processed.
- The initial deposit of this insecticide in strawberry fruits was 0.74 mg/kg, this amount was decreased to 0.52 mg/kg with a residue reduction rate of 30.08 % after the 1st day. The spinosad residues dropped to 0.32 and 0.15 mg/kg after 3 and 5 days, with a 56.75 and 79.72 % reduction rate, respectively. No residues were found after seven days in strawberry fruits treated with spinosad. The estimated daily intake (EDI) of spinosad does not exceed the acceptable daily intake (ADI= 0.02 mg/kg according to EU-Codex, 2024), so the health index (HI) amount was less than 100; its value was 18 in strawberry fruits collected just after spray and decreased with time elapsed to reach 3.5, after 5 d. Accordingly, no risk was found when consuming these fruits. Our data also revealed that washing fruit under the tap water and jam process was sufficient to remove all spinosad residues in strawberry fruits after all collection periods.
- The results showed that no residues of thiamethoxam and imidacloprid were detected in potato tubers. The initial deposits of the thiamethoxam residue in potato leaves were 4.18 mg/kg which was subsequently decreased to3.12, 2.05, 1.72, 0.62, 0.21, and 0.03 mg/kg indicating that the rates of loss were 25.36, 50.96, 58.85, 85.17, 94.98 and 99.28 %, after 1, 3, 5, 7,10 and 14 days of application, respectively. The half-life of this insecticide in treated leaves was 2.54 days, with a decomposition rate (K) of 0.272 mg/kg.
- The initial deposit of imidacloprid in potato leaves was 2.76 mg/kg, which dropped to 1.31 mg/kg with a reduction rate of 52.54% after the 1st day. After 3, 5, 7, 10, and 14 days, the insecticide residue decreased to 0.63, 0.45, 0.11, 0.08, and 0.05 mg/kg, with a reduction rate of 77.17, 83.69, 96.01, 97.1, and 98.18%, respectively.

(2) Effect of tested pesticides on quality parameters of treated plants

- **Potato:** After 7 and 14 days, imidacloprid generally resulted in a slight increase in ascorbic acid, acidity percentage, and moisture content (%). However, it resulted in a minor decline in dry matter,

total soluble sugar, total soluble solids, and total protein. On the other hand, it significantly reduced the amount of fatty acids and β-carotene in potato tubers. However, after 7 and 14 days, thiamethoxam resulted in a minor increase in ascorbic acid, acidity percentage, and moisture content (%). However, it resulted in a minor decline in total soluble sugar, total soluble solids, dry matter percentage, and total protein in tubers collected after 14 days. β-carotene and fatty acids in potato tubers were significantly reduced, but the dry matter percentage in tubers collected after 7 days was also significantly reduced.

- **Pear:** lambda-cyhalothrin caused a significant decrease in ascorbic acid, total protein, total soluble solids, β- carotene in fruits collected after 7 days, and fatty acids. It caused a slight decrease in ascorbic acid in fruits collected after 14 days, total protein in fruits collected after 14 days, β- carotene in fruits collected after 14 days, and dry matter %. While it caused no difference in total soluble solids in fruits collected after 14 days. While it caused a slight increase in acidity %, moisture, and total soluble sugar. Acetamiprid caused a significant decrease in total protein and total soluble sugar in fruits collected after 14 days. While it caused a slight increase in ascorbic acid, acidity %, and moisture. It caused a slight decrease in total soluble solid, dry matter %, total soluble sugar in fruits collected after 7 days, β- carotene, and fatty acids.
- **Strawberry:** Emamectin-benzoate caused a significant decrease in ascorbic acid, total protein, total soluble solid in fruits collected after 7 days, and total soluble sugar. While it caused a slight decrease in total soluble solids in fruits collected after 14 days and moisture %. While it caused a significant increase in acidity % and fatty acids. While it caused a slight increase in dry matter and β- carotene. Spinosad caused a significant decrease in total soluble solids in fruits collected after 7 days. While it caused a slight decrease in total soluble solids in fruits collected after 14 days, acidity %, dry matter in fruits collected after 14 days, and moisture % in fruits collected after 7 days, while it caused a slight increase in ascorbic acid, total protein, and moisture % in fruits collected after 7 days, while it caused a significant increase in dry matter in fruits collected after 7 days, total soluble sugar, β- carotene and fatty acids.

(3) Toxicity effects of tested pesticides on albino rats

- No significant differences in body weight of treated rats during the experiment periods, except in the case of emamectin-benzoate during the recovery period, there is a significant decrease compared with other treatments. Overall, all treated rat weights increased during the experiment; the highest increase occurred in imidacloprid-treated rats (the average body weight was 190.2 gm), followed by untreated rats (184.9 g), lambda-cyhalothrin (183.1 g), and the lowest in emamectin-benzoate treated rats (177 g).
- Obtained data revealed that the $^{1}/_{10}$ LD_{50} dose of lambda-cyhalothrin, imidacloprid, and emamectin-benzoate insecticides caused a significant increase in GOT activity after the 5^{th} dose compared with untreated rats. This trend was noticed after the 10^{th} dose. After the recovery period, GOT activity did not return to normal levels in lambda-cyhalothrin and imidacloprid. Emamectin-benzoate-treated rats had higher enzyme activity than untreated rats, but it was not statistically significant (+12.1% above the control level).
- Lambda-cyhalothrin and imidacloprid caused significant increases in GPT activity after the 5^{th} and 10^{th} doses, while there were no significant differences in this enzyme activity in emamectin-benzoate treated rats compared with control at the same period. After the recovery period, the activity of GPT enzyme in all treated rats decreased but didn't return to the control level.

عنوان الرسالة: تقدير متبقيات المبيدات في بعض الخضروات والفاكهة والمخاطر الصحية المرتبطة بها

اسم الباحث : عمرو أحمد فتح الباب الدولتلي

الدرجة العلمية: الماجستير فى العلوم الزراعية

القسم العلمى : مبيدات الآفات

تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٥/١/١٥

لجنة الإشراف:

أ.د. أنور السيد الشيـــــــخ	أستاذ أمراض النبات، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د. جمال السيد أبو الغـــــار	أستاذ أمراض النبات ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د. شحاتة السيد محمد شلبي	أستاذ كيمياء وسمية المبيدات، قسم آفات ووقاية النبات، المركز القومي للبحوث- الدقي

الملخص

تُستخدم مبيدات الآفات على مدى واسع في الإنتاج الزراعي لمكافحة الحشرات والقضاء على الأمراض الفطرية ومكافحة الحشائش. ولا تُستخدم المبيدات الحشرية أثناء نمو المحاصيل فحسب، بل تُستخدم أيضًا فى مكافحة آفات المخازن. وقد يؤدي استخدام المبيدات بالطرق الموصى بها إلى تحسين كمية ونوعية المحاصيل. ومع ذلك، أدى الاستخدام المتزايد للمبيدات الكيميائية إلى تلوث البيئة وتسبب العديد من الآثار الصحية الضارة المرتبطة بها على المستهلكين. و من المعروف أن تصاب الفواكه والخضروات بالعديد من الأمراض والآفات الحشرية التي يجب السيطرة عليها لأهميتها الغذائية و الاقتصادية. حيث تعد الفواكه والخضروات مصادر غنية بالفيتامينات والمعادن والألياف ولها تأثيرات هامه ومفيدة كمضادة للأكسدة. لذا، فمن المتوقع أن تحتوي على مستويات أعلى من بقايا المبيدات الحشرية مقارنة بالمجموعات الغذائية الأخرى لأن معظمها يستهلك طازجا أو بدون عمليات طهى. كما تصنع بعض الفواكه والخضروات وتحويلها إلى منتجات غذائية جاهزة تباع في الأسواق، مثل إنتاج عصائر الفواكه والخضروات والمربى والصلصه والكاتشب وما إلى ذلك، والتي تعتبر واحدة من أسرع الصناعات نموًا لدورها المهم في استهلاك الغذاء العالمي.

كما أن تقديرمتبقيات المبيدات تعد من الوسائل الأساسية لحماية المستهلكين من الآثار الضارة المحتملة لهذه الكيماويات، وهذا من شأنه أن يساعد في التأكد من أن مستويات المبيدات في الأغذية لا تتجاوز الحدود القصوى التي حددتها المنظمات الدولية المختلفة مثل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة.

ولذلك تستهدف هذه الدراسة :

1. تقدير بعض بقايا المبيدات الحشرية في درنات البطاطس وثمار الفراولة والكمثرى؛
2. تقييم مستوى المخاطر الصحية المحتملة على صحة المستهلك نتيجة لاستهلاك هذه الفاكهة أو الدرنات؛
3. تأثير بعض عمليات التصنيع الغذائي للفاكهة والدرنات المعاملة على التخلص من متبقات المبيدات المستخدمه؛
4. تأثير المبيدات الحشرية المختبرة على بعض معايير جودة الفاكهة المعاملة؛
5. تقييم التأثيرات السامة المحتملة لتجريع الفئران البيضاء بجرعة تحت المميته ($1/10\ LD_{50}$) للمبيدات المختبرة لمدة ٣٠ يوم.

وفيما يلي استعراض لأهم نتائج هذه الدراسة :

الجزء الأول

تقدير متبقيات المبيدات المختبرة في ثمار الكمثرى والفراولة ودرنات البطاطس وتأثير عمليات الغسيل و التصنيع الغذائي علي تحطيمها ، وتقدير المخاطر المحتملة علي صحة الانسان

- في هذا الجزء من الدراسة تم قياس مدى دقة الطريقة المستخدمه فى تقديرمتبقيات المبيدات المختبرة وفقًا لإرشادات الاتحاد الأوروبي (SANTE 2017)، حيث تراوحت نسب الاسترجاع لجميع المبيدات الحشرية المختبرة من ٨٤,٢٩ إلى ١٠١,٤٨٪.

- أظهرت النتائج المتحصل عليها أن بقايا أسيتامبريد المطبقة بالمعدل الموصى به بعد ساعة واحدة من التطبيق كانت ٠,٧٩ مجم / كجم، وانخفضت هذه الكمية إلى ٠,٦٣ مجم / كجم بعد يوم واحد بمعدل فقد ٢٠,٢٥٪ من المترسب الأولى. انخفضت هذه الكميات تدريجيًا بمرور الوقت حتى وصلت إلى ٠,٤٧ و ٠,٣٣ و ٠,٢٩ و ٠,١٣ و ٠,٠٩ مجم / كجم بعد ٣ و ٥ و ٧ و ١٠ و ١٤ يومًا من تطبيق المبيد. كانت القيم المقابلة لمعدل تحطم المبيد ٤٠,٥ و٥٨,٢٢ و ٦٣,٢٩ و ٨٣,٥٤ و ٨٨,٦٪. وقد وجد أن عمليات الغسيل تقلل من بقايا أسيتامبريد في الثمار بشكل ملحوظ، حيث بلغت كمية بقايا أسيتامبريد المكتشفة في الثمار المغسولة ٠,٣١، ٠,٢٢، ٠,١١ مجم/كجم بعد ساعة ،١ و٣ أيام من المعاملة، بينما لم يتم العثور على أي بقايا فى الفترة من ٥ إلى ١٤ يومًا. كما أظهرت البيانات أن عملية تحضير الكومبوت لثمار الكمثرى أزالت ١٠٠٪ من بقايا المبيد خلال جميع فترات التجربة.

- كانت قيمة المترسب الأولى لمبيد لامدا سيهالوثرين ١,٢٧ مجم / كجم، وانخفضت هذه الكمية إلى ٠,٨٤ مجم / كجم بعد يوم واحد بمعدل تحطيم ٣٣,٨٥٪ من المترسب الأولي. وانخفضت بقايا لامدا سيهالوثرين إلى ٠,٦٧ و ٠,٥٢ و ٠,١٨ و ٠,٠١ مجم / كجم بعد ٣ و ٥ و ٧ و ١٠ أيام على التوالي؛ بينما لم يتم اكتشاف أي متبقي للمبيد بعد ١٤ يومًا من التطبيق. توضح النتائج أن قيم EDI تجاوزت قيم ADI للامدا سيهالوثرين في ثمار الكمثرى التي تم جمعها بعد ساعة واحدة ويوم واحد وثلاثة أيام من المعاملة. وهذا يشير إلى أن قيمة مؤشر الصحة كانت أكبر من ١٠٠؛ وبالتالي اعتبرت ثمار الكمثرى تشكل خطراً على المستهلك خلال هذه الفترات. وصلت قيم HI إلى ١٠٠ بعد ٥ أيام وانخفضت إلى ١,٦ في نهاية التجربة، وبالتالي تعتبر هذه الثمار مقبولة.

- كان قيمة المترسب الأولي لمبيد إيمامكتين بنزوات (بعد ساعة واحدة من المعاملة) ٠,٥٨ جزء في المليون وانخفض إلى ٠,٣٧ جزء في المليون بعد اليوم الأول، حيث كانت النسبة المئوية لمعدل فقد المبيد ٣٦,٢٪. انخفضت كمية إيمامكتين بنزوات إلى ٠,٢٢ و ٠,١٢ و ٠,٠٥ جزء في المليون بعد ٣ و ٥ و ٧ أيام. استمر فقدان المتبقي بمرور الوقت، مع معدلات تقليل ٦٢,٠٦ و ٧٩,٣١ و ٩١,٣٧٪ بعد نفس الفترة. بينما لم يتم العثور على أي بقايا بعد ١٠ و ١٤ يومًا في ثمار الفراولة المعاملة. كانت قيمة مؤشر الصحة ١١٢ لأن المدخول اليومي المقدر (EDI = 0.0028 مجم / كجم) تجاوز المدخول اليومي المقبول ADI (٠,٠٠٢٥ مجم/كجم وفقًا EU Codex, 2024) لإيمامكتين بنزوات في الفاكهة المعاملة بعد الرش، وقد يسبب تناول هذه الفاكهة آثارًا ضارة على المستهلك. وقد أدت عمل مربى ثمار الفراولة إلى إزالة كل بقايا هذا المبيد؛ ولم يتم الكشف عن أي بقايا خلال أي من فترات التجربة. وبالتالي، يمكن استهلاك هذه الثمار بأمان بعد عمل المربي.

- كانت قيمة المترسب الأولى لمبيد سبينوساد (بعد ساعة واحدة من التطبيق) في ثمار الفراولة ٠,٧٤ مجم/كجم، وانخفضت هذه الكمية إلى ٠,٥٢ مجم/كجم بمعدل فقد ٣٠,٠٨٪ من المترسب الأولى. وانخفضت بقايا المبيد إلى ٠,٣٢ و٠,١٥ مجم/كجم بعد ٣ و٥ أيام، بمعدل فقد ٥٦,٧٥ و٧٩,٧٢٪ على التوالي. بينما لم يتم العثور على أي بقايا بعد سبعة أيام في ثمار الفراولة المعالجة بالسبينوساد. لا يتجاوز المدخول اليومي المقدر (EDI) من السبينوساد المدخول اليومي المقبول ADI = 0.02 مجم/كجم وفقًا لـ (EU-Codex، ٢٠٢٤)، لذا كانت كمية مؤشر الصحة (HI) أقل من ١٠٠؛ وكانت

قيمتها ١٨ في ثمار الفراولة التي تم جمعها بعد المعاملة مباشرة وانخفضت مع مرور الوقت لتصل إلى ٣,٥، بعد ٥ أيام. وأظهرت النتائج أيضًا أن غسيل الثمار بماء الصنبور وعملية المربى كانت كافية لإزالة جميع بقايا المبيد في ثمار الفراولة بعد جميع فترات المعاملة.

- وأظهرت النتائج عدم وجود بقايا للثياميثوكسام والإيميداكلوبريد في درنات البطاطس. وكانت المترسب الأولي لبقايا الثياميثوكسام في أوراق البطاطس ٤,١٨ مجم/كجم ثم انخفضت بعد ذلك إلى ٣,١٢ و٢,٠٥ و١,٧٢ و٠,٦٢ و٠,٢١ و٠,٠٣ مجم/كجم مما يشير إلى أن معدلات الفقد كانت ٢٥,٣٦ و٥٠,٩٦ و٥٨,٨٥ و٨٥,١٧ و٩٤,٩٨ و٩٩,٢٨٪ بعد ١ و٣ و٥ و٧ و١٠ و١٤ يومًا من التطبيق على التوالي. وكانت فترة نصف العمر لهذا المبيد في الأوراق المعالجة ٢,٥٤ يومًا، وكان معدل التحطم 0.272 (K) مجم/كجم.
- كان تركيز مبيد إيميداكلوبريد (بعد ساعة واحدة) في أوراق البطاطس ٢,٧٦ مجم/كجم، ثم انخفض إلى ١,٣١ مجم/كجم بمعدل فقد ٥٢,٥٤% من المترسب الأولي. وانخفضت بقايا المبيد إلى ٠,٦٣ و٠,٤٥ و٠,١١ و٠,٠٨ و٠,٠٥ مجم/كجم بعد ٣ و٥ و٧ و١٠ و١٤ يومًا؛ بمعدل فقد على التوالي، ٧٧,١٧ و٨٣,٦٩ و٩٦,٠١ و٩٧,١ و٩٨,١٨% من المترسب الأولي.

الجزء الثاني

دراسة تأثير المبيدات المختبرة على بعض صفات الجودة للنباتات المعاملة

- **البطاطس**

أظهرت النتائج أن المعاملة بمبيد إيميداكلوبريد أدت إلي حدوث زيادة بسيطة في حمض الأسكوربيك ونسبة الحموضة ومحتوى الرطوبة (%) بعد ٧ أيام و١٤ يومًا. بينما تسبب في انخفاض بسيط في البروتين الكلي والمواد الصلبة الذائبة الكلية والمادة الجافة والسكر الكلي الذائب. بينما تسبب في انخفاض كبير في بيتا كاروتين والأحماض الدهنية في درنات البطاطس. أما بالنسبة لمبيد ثياميثوكسام تسبب في زيادة بسيطة في حمض الأسكوربيك ونسبة الحموضة ومحتوى الرطوبة (%) بعد ٧ أيام و١٤ يومًا. بينما تسبب في انخفاض بسيط في البروتين الكلي والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى المادة الجافة في الدرنات المجمعة بعد ١٤ يومًا والسكر الكلي الذائب. بينما تسبب في انخفاض كبير في المادة الجافة في الدرنات المجمعة بعد ٧ أيام وبيتا كاروتين والأحماض الدهنية في درنات البطاطس.

- الكمثرى

يسبب مبيد لامبدا سيهالوثرين انخفاض كبير في حمض الأسكوربيك والبروتين الكلي والمواد الصلبة الذائبة الكلية وبيتا كاروتين في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام والأحماض الدهنية. بينما تسبب في انخفاض بسيط في حمض الأسكوربيك والبروتين الكلي وبيتا كاروتين في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا ونسبة المادة الجافة. بينما لم يحدث فرق في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا والنباتات الغير معاملة . بينما تسبب في زيادة بسيطة في نسبة الحموضة والرطوبة والسكر الكلي الذائب.أما بالنسبة لمبيد الأسيتامبريد تسبب في انخفاض كبيرفي البروتين الكلي والسكر الكلي الذائب في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا. بينما تسبب في زيادة بسيطة في حمض الأسكوربيك ونسبة الحموضة والرطوبة. بينما تسبب في انخفاض بسيط في المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة المادة الجافة والسكر الكلي الذائب في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام وبيتا كاروتين والأحماض الدهنية.

- **الفراولة**

تسبب مبيد إيمامكتين بنزوات انخفاض كبير في حمض الأسكوربيك والبروتين الكلي والمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام والسكر الكلي الذائب. بينما تسبب في انخفاض بسيط في المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا ونسبة الرطوبة. بينما تسبب في زيادة كبيرة في نسبة الحموضة والأحماض الدهنية. بينما تسبب في زيادة بسيطة في المادة الجافة وبيتا كاروتين. أما بالنسبة لمبيد سبينوساد تسبب في انخفاض كبيرفي المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام. بينما تسبب في انخفاض بسيط في المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا ونسبة الحموضة والمادة الجافة في الثمار التي تم جمعها بعد ١٤ يومًا ونسبة الرطوبة في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام. بينما تسبب في زيادة بسيطة في حمض الأسكوربيك والبروتين الكلي ونسبة الرطوبة في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام. بينما تسبب في زيادة كبيرة في المادة الجافة في الثمار التي تم جمعها بعد ٧ أيام ونسبة السكر الكلي الذائب وبيتا كاروتين والأحماض الدهنية.

الجزء الثالث
دراسة التأثيرات السامة لجرعة غير مميته للمبيدات المختبرة على الفأر الأبيض

- في هذا الجزء من الدراسة تم تجريع ذكور الفأر الأبيض أوزان (120±10 g) وتم تقسيم الحيوانات إلى أربع مجموعات (٥ فئران لكل مجموعة).حيث تمت تربية الفئران بالمركز الحديث لرعاية الحيوان – بالمركز القومي للبحوث. وذلك بمراعاة أخلاقيات البحث العلمي المرجعية في التعامل مع حيوانات التجارب (NRC، ٢٠١٠). وتم علاج المجموعات الأولى والثانية والثالثة بعشر الجرعة المميتة المتوسطة ($^1/_{10}$ LD_{50}) بمبيدات لامدا- سيهالوثرين و إيميداكلوبريد و إيمامكتين بنزوات وإعطاء الفئران عن طريق الفم باستخدام أنبوبة معدية (stomach tube) جرعة كل ثلاثة أيام ولمدة شهر واحد (sub-acute). والمجموعة الرابعة لم يتم معالجتها control وبعد ذلك تم وقف إعطاء المبيدات الحشرية المختبرة لمدة ١٠ أيام للسماح للحيوانات بالتعافي من السمية. وتمت مراقبة جميع الحيوانات يوميًا بحثًا عن علامات التأثيرات السامة للمبيدات المختبرة.

- أظهرت نتائج اختبارات السمية عدم وجود أي فروق معنوية في وزن الجسم للفئران المعاملة خلال فترات التجربة، باستثناء إيمامكتين بنزوات في فترة التعافي، حيث لوحظ انخفاض معنوي مقارنة بالمعاملات الأخرى. وبشكل عام، زاد وزن جميع الفئران المعالجة خلال التجربة، وكان أعلى زيادة في الفئران المعاملة بالإيميداكلوبريد (متوسط وزن الجسم ١٩٠,٢ جم)، تليها الفئران غير المعاملة (١٨٤,٩ جم)، ثم لامدا سيهالوثرين (١٨٣,١جم)، بينما لوحظ أقل زيادة في الفئران المعاملة بإيمامكتين بنزوات (١٧٧جم).

- كذلك أوضحت النتائج أن عُشر الجرعة النصفية القاتلة (1/10 LD50) لمبيدات لامداسيهالوثرين وإيميداكلوبريد وإيماكتين بنزوات تسبب في زيادة معنوية في نشاط إنزيم جلوتاميك- أكسالوأسيتيك ترانس أمينيز (GOT) بعد الجرعة الخامسة مقارنة بالفئران غير المعاملة. وقد لوحظ ذلك أيضا بعد الجرعة العاشرة. بعد فترة التعافي (١٠ أيام بعد الجرعة الأخيرة)، لم يعد نشاط إنزيم إلى المستوى الطبيعي في لامدا سيهالوثرين وإيميداكلوبريد. بينما في حالة إيماكتين بنزوات كان نشاط الإنزيم مرتفعًا مقارنة بالفئران غير المعاملة بمعدل١٢,١ ٪

- تسببت المعاملة بمبيد لامداسيهالوثرين وإيميداكلوبريد في زيادة كبيرة في نشاط إنزيم جلوتاميك– ابيروفيك ترانسفيراز(GPT) بعد الجرعتين الخامسة والعاشرة، بينما لم يكن هناك اختلافات كبيرة في نشاط هذا الإنزيم في الفئران المعاملة بإيماميكتين بنزوات مقارنة بالمجموعة الغير معاملة في نفس الفترة. لوحظ بعد فترة الاستشفاء انخفاض نشاط إنزيم GPT لجميع الفئران المعالجة ولكنه لم يعود إلى مستوى الفئران الغير معاملة.

الخلاصة والتوصيات

- أظهرت هذه الدراسة البحثية إن الاستخدام الجيد للمبيدات الحشرية قد يحسن من كمية ونوعية المحاصيل. ومع ذلك، فإن الاستخدام المتزايد للمبيدات الحشرية الكيميائية يودي إلى تلوث البيئة ويتسبب أيضًا في العديد من الآثار الصحية الضارة المرتبطة بها على المستهلكين.
- ولذلك يوصي بضرورة الاستمرار في مراقبة بقايا المبيدات الحشرية وذلك لتوفير المعلومات الحديثة حتي يستفيد منها مصدري المنتجات الزراعية والجهات الإدارية والمنظمة لاتخاذ الإجراءات في الوقت المناسب لضمان الاستخدام الآمن والفعال للمبيدات الحشرية.
- غسيل الخضار والفواكه تعتبر الطريقة الأكثر كفاءة وهي عملية أولية يتم تطبيقها لإزالة الاتربة والأوساخ من الخضار قبل الاستهلاك. كما يمكن تطبيق العديد من العمليات التصنيعية للأغذية والأقل تكلفة مثل التقشير والطهي كلا علي حدة أو معًا كوسيلة فعالة للحد من بقايا المبيدات الحشرية الموجودة علي السلع الغذائية المستهلكة.
- إرتباط شدة التأثيرات الضارة المحتمل حدوثها علي صحة الانسان نتيجة التعرض المباشر للمبيدات بكمية الجرعة أو المتبقي من المبيد ومدة التعرض لها.

Menoufia Journal of Plant Protection

https:// mjpam.journals.ekb.eg/