مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (38) العدد (2) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (38) No. (2) 2016

تقييم الكرب التأكسدي عند العاملين المتعرضين للمبيدات الحشرية في البيوت البلاستيكية في المنطقة الساحلية في سورية

الدكتور محمد عامر زمريق*
الدكتور معروف الخيّر**
سندس حسينو***

(تاريخ الإيداع 17 / 12 / 2015. قُبِل للنشر في 24 / 3 /2016)

□ ملخّص □

هدف البحث هو تقييم دور الكرب التأكسدي معبراً عنه بقياس مستويات مالون ألدهيد malondialdehyde (MDA) لاختبار أكسدة الشحوم كمشعر للكرب التأكسدي في عينات المصل في الأذيات السميّة الناتجة عن التعرض للمبيدات الحشرية المثبطة للكولينستيراز (الفوسفورية العضوية والكارباماتية) عند العاملين في البيوت البلاستيكية في المنطقة الساحلية في سوريا. تألفت عينة الدراسة من مجموعتين غالبيتهم من الذكور: مجموعة العاملين في البيوت البلاستيكية الذين يقومون بتحضير ورذ المبيدات الزراعية (عددهم 100، العمر 18–61 سنة) ومجموعة شاهدة من أشخاص لم يتعاملوا مع المبيدات أبداً(عددهم 50، العمر 19–58 سنة). تم قياس مستويات مالون ألدهيد باستخدام المقايسة المناعية الممتزة المرتبطة بالأنزيم (ELISA). وكانت النتيجة مستويات MDA في مجموعة العاملين المتعرضين أعلى بفارق معنوي هام مقارنة مع المجموعة الشاهدة ($P< 0.05$)، وبالتالي يمكن اعتبار MDA مشعراً حيوياً للكرب الناجم عن الأكسدة عند تعرض العاملين في البيوت البلاستيكية للمبيدات الحشرية المضادة للكولينستيراز. وقد تكون وسلية مساعدة في تشخيص ومراقبة التعرض لدى هؤلاء العمال بالإضافة إلى أنزيم الكولينستيراز.

الكلمات المفتاحية : الكرب التأكسدي – البيوت البلاستيكية – المبيدات الحشرية المثبطة للكولينستيراز – مالون ألدهيد(MDA)

*أستاذ – قسم علم تأثير الأدوية والسموم – كلية الصيدلة – جامعة دمشق– سورية
**أستاذ – قسم الكيمياء التحليلية – كلية الصيدلة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
***سندس حسينو: معيدة وطالبة دراسات عليا – قسم علم تأثير الأدوية والسموم – كلية الصيدلة – جامعة دمشق– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (38) العدد (2) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (38) No. (2) 2016

Assessment of oxidative stress in workers exposed to insecticides in greenhouses in the coastal region of Syria

Dr. Mohammad Amer Zamrik[*]
Dr. Maarouf Alkayer[**]
Sondos Hesenow[***]

(Received 17 / 12 / 2015. Accepted 24 / 3 / 2016)

□ ABSTRACT □

The aim of this study is to examine the role of oxidative stress (OS) by measuring Malondialdehye (MDA) levels to test Lipid Peroxidation as a marker of oxidative stress in serum samples in toxic injuries resulting from exposure to anticholinesterase insecticides (organophosphates and carbamates) in greenhouse workers in the coastal region of Syria. The study population comprised two groups (the majority of males): greenhouse workers who prepare and spray pesticides (100 workers, aged 18-61) and Control group (not never handle pesticides, 50 subjects, aged 19-58). Malondialdehye (MDA) levels were measured using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). There was a significant difference in MDA levels in greenhouse workers group compared to control group ($P<0.05$). Therefore, MDA levels could be considered as a biomarker for oxidative stress in greenhouse workers exposed to anticholinesterase insecticides and might be a useful diagnostic aid and monitoring exposure in those workers as well as cholinesterase enzyme.

Key words: Oxidative Stress – Greenhouses – Anticholinesterase Insecticides – Malondialdehye (MDA)

[*]**Professor, Pharmacology and Toxicology Department, Faculty of Pharmacy, Damascus University, Syria**
**** Professor , Analytical Chemistry Department ,Faculty of Pharmacy ,Tishreen University, Syria**
*****Postgraduate Student, Pharmacology and Toxicology Department, Faculty of Pharmacy, Damascus University, Syria**

مقدمة:

شهدت الزراعات المحمية خلال السنوات القليلة الماضية انتشاراً ملحوظاً في الساحل السوري. فقد بلغ عدد البيوت المحمية حسب إحصائيات مديرية زراعة طرطوس حوالي 118706 بيتا بلاستيكيا(موفرة 93 ألف فرصة عمل) وفي محافظة اللاذقية 11115 بيتاً بلاستيكياً (بمساحة تصل إلى 4446 دونم في المحافظة) [21].

يمكن تبرير هذه الزيادة المتسارعة في هذا النشاط الزراعي إلى ما تقدمه الزراعة المحمية من فوائد كشروط الدفء والرطوبة لزيادة إنتاج النباتات في أغلب المحاصيل ولكن هذه الشروط نفسها هي مناسبة لتزايد الآفات والأمراض. تكون الأعداء الطبيعية التي تحافظ على بعض الآفات تحت السيطرة في الحقول غائبة في البيوت البلاستيكية. ولهذه الأسباب تتطور غالبا مشاكل الآفات بشكل أكثر سرعة وتكون أكثر خطورة في الأنظمة المغلقة.

تعتبر المبيدات (Pesticides) أدوات هامة في تدبير الآفات في البيوت البلاستيكية، ولكن استخدامها في الأجواء المغلقة تزيد من خطورة تعرض العمال لها [1]. يحدث التعرض للمبيدات عن طريق الجلد أو الفم أو الاستنشاق [2]. تدخل معظم مبيدات الهوام الجسم عن طريق الجلد ثم بالطرق التنفسية والفموية عند التعرض لها في الزراعة، ويحدث استنشاق مبيدات الهوام بشكل رئيسي أثناء التبخير وتحضير المزيج و/أو تطبيقه في البيئات المغلقة (البيوت البلاستيكية).[3] مثبطات الكولينستيراز هي المجموعة الأكثر شيوعاً من المبيدات الزراعية التي تسهم في التسمم وتتألف من مجموعتين كيميائيتين مميزتين هما الفوسفورية العضوية (OPs) والكاربامات. [4] تثبط المبيدات الفوسفورية العضوية أنزيم أستيل كولينستيراز بشكل غير عكوس بفسفرة الموقع الفعّال للأنزيم، وهذا يؤدي إلى تراكم الأستيل كولين وفرط تفعيل لاحق للمستقبلات الكولينيرجية عند الوصلات العصبية العضلية وفي الأجهزة العصبية المركزية والذاتية.[5] وتشابه آلية تأثير الكاربامات لـ OPs باستثناء أن تثبيط الأنزيم يكون عكوساً بشكل سريع وعابراً وذلك بسبب إعادة التفعيل السريعة للأنزيم الكارباماتي بوجود الماء بالإضافة إلى أنه لا يخضع لتفاعل التعمير (aging).[2]

تلعب الجذور الحرة دوراً هاماً في سمية المبيدات الزراعية والمواد الكيميائية البيئية وفي حدوث الكثير من الأمراض. تحرض المبيدات الكرب التأكسدي Oxidative Stress (OS) مسببة توليد الجذور الحرة وتغير في مضادات الأكسدة والجذور الحرة الأكسجينية والنظام الأنزيمي الكانس وأكسدة الشحوم Lipid Peroxidation (LPO) [7] [6]. يعرف الكرب التأكسدي بأنه التغير ف ي توازن مؤكسدات / مضادات الأكسدة لصالح المؤكسدات [8]. فإذا تواجد الكثير من الأنواع الأكسجينية التفاعلية Reactive Oxygen Species (ROS) والجذور الحرة Free Radicals (FR) أو استنزفت مستويات مضادات الأكسدة أو حالة فشل في الإصلاح تنشأ الأذية التأكسدية[9]. كانت زيادة مستويات البيروكسيدات الشحمية بسبب التعرض للمبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية قد ذكرت في العديد من الدراسات.[10] ومن المعروف أن المبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية العضوية تسبب OS في الكريات الحمراء.[9]

أظهرت العديد من الأعمال السابقة أن المركبات الفوسفورية العضوية تسبب كرب تأكسدي عبر تشكيل الأنواع الأكسجينية التفاعلية (ROS)، نذكر من هذه الأعمال:

دراسة وبائية لـ Rastogi ورفاقه (2013) [11]: بينت هذه الدراسة أن رذاذي المبيدات المتعرضين للمبيدات الحشرية بما فيهاOPs يبدون كرباً تأكسديا واضحاً. وخلال السنوات الحديثة تم وصف الكرب التأكسدي كعامل مساعد مميت في التسمم المحدث بـ OPs [12].

-دراسة آمال ورفاقها(2005) [13]: وجدت دراستها أن هناك تناقص هام في مستويات الغلوتاتيون المرجع والكاتالاز وزيادة في مستوى MDA عند مرضى التسمم الحاد بـ OP مقارنة بالشواهد. وبالتالي استنتجت أن OPs حرضت الكرب التأكسدي عند هؤلاء المرضى واستدلت عليه بزيادة مستوى MDA (المنتج النهائي لأكسدة الشحوم) وبتناقص مستوى مضادات الأكسدة (الغلوتاتيون المرجع والكاتالاز)[9].

من المحتمل أن بعض الكاربامات تشترك أيضاً في الكرب التأكسدي فقد لوحظ أن carbofuran (مبيد كارباماتي) يبدي كرب تأكسدي في أدمغة الجرذان بتحريض أكسدة الشحوم وإنقاص الدفاعات المضادة للأكسدة [14].

أهمية البحث وأهدافه:

تقييم دور الكرب التأكسدي في حدوث الأذيات الصحية التي قد تنشأ عن التعرض للمبيدات الحشرية المثبطة للكولينستيراز عند العاملين في البيوت البلاستيكية واقتراح الإجراءات المناسبة لوقاية العاملين.

طرائق البحث ومواده:

1- المواد والتجهيزات اللازمة للبحث:

- لوازم جمع وحفظ العينات : أنابيب جمع العينات الدموية -المحقنة المخلاة من الهواء vaccutainer – ابر للمحقنة المخلاة من الهواء – مجمدة لحفظ العينات.

- لوازم معايرة MDA: عتيدة مالون ألدهيد بشرية (Human MDA Kit) من شركة SunRed الصينية جدول رقم (1) – ماء مقطر – حاضنة (37 ºC) – قارئ وغاسل ايلزا – مكروبيت دقيق ورؤوس خاصة به – ورق ماص – مثفلة.

- عينة البحث : يتألف مجتمع الدراسة من العاملين في البيوت البلاستيكية الذين يقومون بتحضير ورذ المبيدات الحشرية أي متعرضين لهذه المبيدات سواء كانوا مدخنين أو غير مدخنين وبلغ عددهم (100) من عمر 18 سنة وما فوق ومن مناطق متعددة فـي الساحل السوري (بانياس، حريصون ، برج اسلام) أثناء ذروة إنتاج البيوت البلاستيكية للخضراوات (مرحلة النضج)، وتم اقتطاع العينات بعد رذ المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية أو الكاربامات و يبين الجدول رقم (2) بعض الأصناف المستخدمة من هذه المبيدات في البيوت البلاستيكية على سبيل المثال لا الحصر . كذلك تم استبعاد الأشخاص المصابين بالأمراض ومتناولي الأدوية كالفيتامينات والمكملات الغذائية وسوكسينيل كولين وكودئين ومورفين والكحوليين. في حين كانت عينة الشاهد من أشخاص غير زراعيين من نفس البيئة الاجتماعية والاقتصادية ومن نفس المنطقة، ولم يتعاملوا مع المبيدات أبداً مع مراعاة تناسب التدخين مع مجموعة المتعرضين، وبلغ عددهم 50، وذلك بحسب الدراسات السابقة.

الجدول (1): مكونات عتيدة MDA

1	Standard(128 nmol/ml)	0.5ml
2	Standard diluent	3ml
3	Microelisa Stripplate	12 well x 8 strips
4	Str-HRP- Conjugate Reagent	6ml
5	30 x wash solution	20ml
6	Biotin-MDA Ab	1ml
7	Chromogen Solution A	6ml

8	Chromogen Solution B	6ml
9	Stop Solution	6ml
10	Instruction	1
11	Closure plate membrane	2
12	Sealed bags	1

الجدول (2): بعض المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية والكارباماتية التي استخدمت من قبل المزارعين في البيوت البلاستيكية

التصنيف السمي حسب منظمة الصحة العالمية	المادة الفعالة	المجموعة الكيمائية	اسم المبيد الحشري
Ibشديد السمية	Methomyl	Carbamate	Lanexin/Methomyl
IIمتوسط السمية	Carbaryl	Carbamate	KWIT
II	Carbosulfan	Carbamate	Caster
II	Dimethoate	Organophosphorus	Agri Thoate
II	Chloropyriphos	Organophosphorus	Dolan
II	Profeniphos	Organophosphorus	Saikel Ron
II	Indoxacarb	Carbamate	Avaunt/Vicarb
Ib	Oxamyl	Carbamate	Oxalex/Vedate
	Fenamiphos	Organophosphorus	Nemafen

حيث Ib : تعني شديد السمية (Highly hazardous) وتكون قيمة LD_{50} بالنسبة للجرذ مساوية (5−20) ملغ/كغ من وزن الجسم عن طريق الفم و(50−200) ملغ/ كغ عبر الجلد.

II : متوسط السمية (Moderately hazardous) وتكون قيمة LD_{50} بالنسبة للجرذ مساوية (50−2000) ملغ/كغ من وزن الجسم عن طريق الفم و(200−2000) ملغ/ كغ عبر الجلد.

– جمع العينات: تم أخذ عينات دموية من أفراد كل مجموعة عن طريق البزل الوريدي باستخدام المحقنة المخلاة من الهواء vacutainer على أنبوب جاف غير حاوي على مضاد تخثر. وتم حفظ العينات بالدرجة – 20 درجة مئوية.

2– الدراسة المخبرية:

أجريت الدراسة المخبرية في مركز بنك الدم التابع لجامعة دمشق .

تم قياس مستويات مالون ألدهيد باستخدام المقايسة المناعية الممتزة المرتبطة بالأنزيم لاختبار أكسدة الشحوم كمشعر للكرب التأكسدي في عينات المصل عند المجموعتين وذلك بواسطة عتيدة مالون ألدهيد مخصصة لقياسه عند الإنسان.

3- طريقة عمل المقايسة:

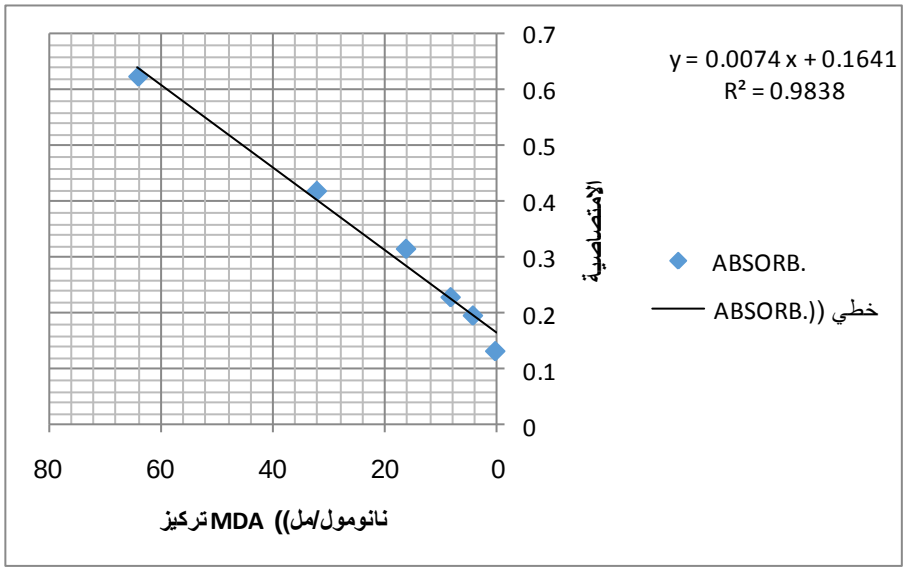
أ- تحضير السلسلة العيارية وفقاً للتعليمات المذكورة بالعتيدة(kit):

تتزوّد عتيدة الاختبار هذه بكاشف عياري أولي واحد ويمدد بطريقة التمديد المتكرر وفقاً للتعليمات كما في الجدول رقم (3):

الجدول (3): تراكيز السلسلة العيارية لـ MDA

120µl عياري أولي + 120µl ممدد عياري	عياري رقم 5	64nmol/ml
120µl عياري رقم 5 + 120µl ممدد عياري	عياري رقم 4	32nmol/ml
120µl عياري رقم 4 + 120µl ممدد عياري	عياري رقم 3	16nmol/ml
120µl عياري رقم 3 + 120µl ممدد عياري	عياري رقم 2	8nmol/ml
120µl عياري رقم 2 + 120µl ممدد عياري	عياري رقم 1	4nmol/ml

بعد أن حُضرت السلسلة العيارية تم قياس الكثافة الضوئية فحصلنا على المنحني العياري كما في الشكل (1).



الشكل (1): السلسلة العيارية لتراكيز في المجال(0-70) نانومول/مل من MDA كما تمّ قياسها بجهاز ELISA

ب- طريقة العمل للعينات المدروسة:

1- تثفل العينات الدموية لمدة 20 دقيقة بسرعة 2000-3000 دورة /دقيقة.

2- حقن العينات في طبق الإيلزا:

البئر الشاهد: لا يضاف فيه عينات ولا الضد الموسوم بالبيوتين وستربتافيدين- HRP، فقط يسمح بمحلول المولد للون ومحلول التوقف. تكون باقي العمليات هي نفسها .

الآبار العيارية : يضاف 50µl عياري و50µl ستربتافيدين-HRP .

الآبار الاختبارية: يضاف 40µl من العينات المختبرة ومن ثم يضاف 10µl من ضد MDA و 50µl ستربتافيدين-HRP. ثم تغطى بغشاء الإغلاق وتهز بلطف وتحضن لمدة 60 دقيقة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية.

3- يمدد في هذه الأثناء محلول الغسيل 30 مرة بالماء المقطر حسب التعليمات يوصل محلول الغسيل بجهاز الغسيل حتى يكون جاهز.

4- الغسيل : يتم إزالة الغشاء بحذر ومن ثم يضبط الجهاز على عدد مرات الغسيل (5 مرات).

5- يضاف 50µl من المحلول المولد للون A ومن ثم 50µl من المحلول المولد للون B لكل بئر. تمزج بلطف ويحضن الطبق لمدة 10 دقائق بدرجة حرارة 37 درجة مئوية بعيداً عن الضوء.

6- يضاف بعد ذلك 50µl من محلول التوقف لكل بئر لوقف التفاعل (عندها يتحول اللون الأزرق إلى الأصفر مباشرة).

7- القياس النهائي: يؤخذ البئر الشاهد كـ 0 وتقاس الكثافة الضوئية عند طول موجة 450 نانومتر ويجب أن يتم القياس في غضون 15 دقيقة بعد إضافة محلول التوقف.

3-4- الدراسة الإحصائية:

تمَّ إدخال جميع بيانات البحث إلى الحاسوب.

-تم إجراء الحسابات الإحصائية للبحث باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0.

-اختبار Kolmogorov-Smirnov لدراسة التوزع الطبيعي للقيم.

-اختبار T ستيودنت لمقارنة MDA بين المجموعتين المدروسة والشاهدة.

تمَّ التعبير عن تركيز MDA بالوحدة نانومول/مل. وتمَّ اعتبار الفرق دال إحصائياً عند $P \leq 0.05$.

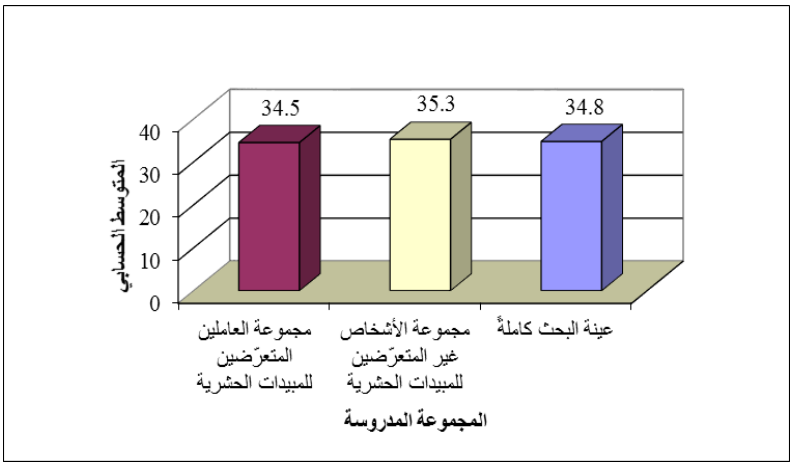
النتائج والمناقشة:

1- المتوسط الحسابي لأعمار الأفراد في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تراوح عمر العاملين المتعرضين للمبيدات الحشرية بين 18-61 سنة، وتم التعبير عنه بالمتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري mean ± standard deviation (34.5 ± 10). أما بالنسبة لمجموعة الأشخاص غير المتعرضين للمبيدات الحشرية فقد تراوح عمر الفرد بين 19-58 سنة أي (35.3 ± 10.6)، كما هو مبين بالجدول (4) والشكل رقم(2).

جدول رقم (4) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار الأفراد (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الأفراد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (بالسنوات)	مجموعة العاملين المتعرّضين للمبيدات الحشرية	100	18	61	34.5	10.0
	مجموعة الأشخاص غير المتعرّضين للمبيدات الحشرية	50	19	58	35.3	10.6
	عينة البحث كاملةً	150	18	61	34.8	10.2



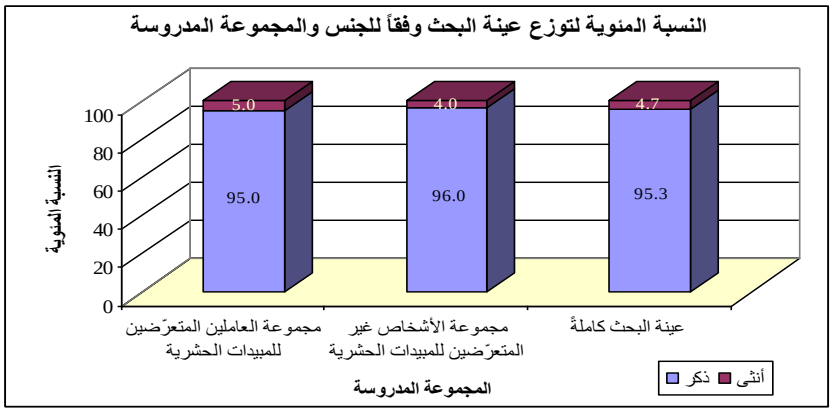
الشكل رقم (2): يمثل المتوسط الحسابي لأعمار الأفراد (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

2- توزع عينة البحث وفقاً للجنس والمجموعة المدروسة:

كانت غالبية أفراد الدراسة من الذكور كما هو موضح في الجدول رقم (5) والشكل رقم (3).

جدول رقم (5): يبين توزع عينة البحث وفقاً للجنس والمجموعة المدروسة.

المجموعة المدروسة	عدد الأفراد			النسبة المئوية		
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى	المجموع
مجموعة العاملين المتعرّضين للمبيدات الحشرية	95	5	100	95.0	5.0	100
مجموعة الأشخاص غير المتعرّضين للمبيدات الحشرية	48	2	50	96.0	4.0	100
عينة البحث كاملةً	143	7	150	95.3	4.7	100



الشكل رقم(3): يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للجنس والمجموعة المدروسة.

تمثل النساء نسبة صغيرة (5%) من عدد العاملين المتعرضين للمبيدات الحشرية، لذلك أُهمل تأثير الجنس بسبب قلة عدد النساء المشتركات في هذه الدراسة.

3- تحليل MDA عند المجموعتين:

كان المتوسط الحسابي في مجموعة العاملين المتعرضين للمبيدات الحشرية 54.97 وعند الأشخاص غير المتعرضين للمبيدات الحشرية 40.37 . ولوحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المجموعتين بالنسبة لـ MDA (P <0.05).

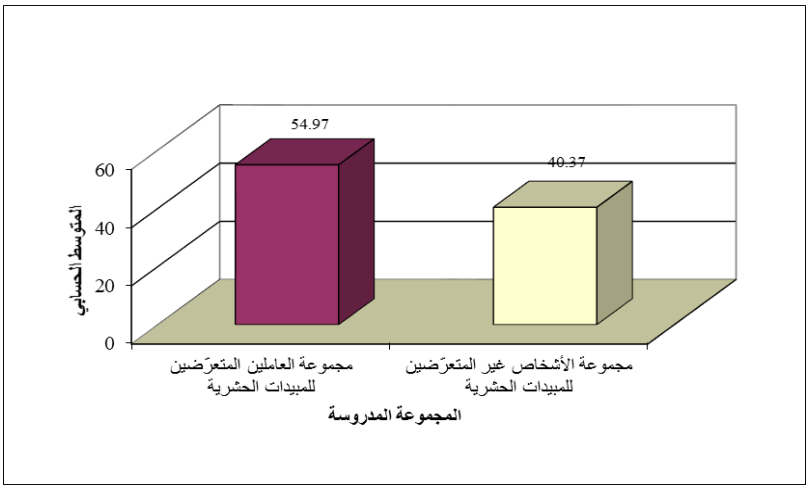
وتم التعبير عن النتيجة بالمتوسط الحسابي (Mean) ± الانحراف المعياري (SD) كما هو مبين بالجدول رقم (6) والشكل رقم (5).

جدول رقم(6): يبين نتائج اختبار t ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة الدلالة المعنوية للفروق في متوسط كل من المتغيرات المقاسة والمحسوبة بين مجموعة العاملين المتعرّضين للمبيدات الحشرية ومجموعة الأشخاص غير المتعرّضين للمبيدات الحشرية في عينة البحث.

المتغير المدروس	مجموعة العاملين المتعرّضين للمبيدات الحشرية				مجموعة الأشخاص غير المتعرّضين للمبيدات الحشرية				الفرق بين المتوسطين	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
	عدد الأفراد	Mean ± SD	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الأفراد	Mean ± SD	الحد الأدنى	الحد الأعلى			
MDA (نانومول/مل)	100	54.97 ± 30.96	27.96	199.45	50	40.37 ± 12.75	16.88	63.91	14.60	0.028	*

*: دالة عند مستوى الدلالة $P \leq 0.05$

كانت قيمة t: $t = 2.236$



الشكل رقم(5): يمثل المتوسط الحسابي لقيم تركيز ميلون دي الدهيد MDA (نانومول / مل) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

وجد أن أكسدة الشحوم نتيجة رئيسة للأذية المتواسطة بالجذور الحرة للأنسجة في الكائن الحي وتتوافق مع [15]. يمكن أن تهاجم ROS الأحماض الدسمة غير المشبعة وتحثها على تشكيل منتجات LPO مثل MDA

وهو المنتج النهائي المستقر من بيروكسيد الشحوم ، تُعد الـMDA واحدة من أكثر المؤشرات استخداماً من بيروكسيدات الشحوم ويمكن أن تكون من أهم العلامات البيولوجية المحتملة للكرب التأكسدي [16].

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مستويات الـ MDA في المصل أكبر بشكل واضح في مجموعة العاملين المتعرضين للمبيدات الحشرية فى البيوت البلاستيكية مقارنة مع المجموعة الشاهدة ($P \leq 0.05$)، وهذا يدل على أن المبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية تحرض الكرب التأكسدي الخلوي بالتأثير على وظيفة المتقدرات وبذلك تخل بالحالة العصبية والهرمونية للجسم حيث تؤثر على الكثير من الأعضاء كالأجهزة العصبية المركزية والمحيطية والعضلات والكبد والبنكرياس والدماغ [17]. ويعتبر مستوى MDA المصل كمؤشر للأذية التأكسدية العامة في النسج المختلفة [9].

تتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلاً من:(Muniz et al.,2008)[18] و(Sharma et al.,2010)[19]، و(Haque et al.,2012)[20].

حيث أظهرت دراسة (Muniz et al.,2008) أن مستويات MDA المصل أعلى بـ 24 مرة لدى العاملين الذين يطبقون المبيدات الفوسفورية العضوية مقارنة بالعينات الشاهدة.

بينت دراسة (Sharma et al.,2010) ارتفاعاً في تركيز MDA عند رذاذي المبيدات الزراعية مقارنة بالعينة الشاهدة. وبينت دراسة (Haque et al.,2012) ارتفاعاً هاماً في مستوى MDA عند رذاذي المبيدات الفوسفورية العضوية مقارنة بالعينة الشاهدة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

-أظهرت هذه الدراسة وجود مستويات مرتفعة من الـ MDA في عينات المصل بشكل واضح عند العاملين في البيوت البلاستيكية المتعرضين للمبيدات الحشرية مقارنةً مع المجموعة الشاهدة.

-يمكن اعتبار الـ MDA مشعراً حيوياً هاماً لدراسة الكرب الناجم عن الأكسدة في مجموعة العاملين المتعرضين للمبيدات الزراعية و بالتالي من الممكن اعتبارها وسيلةً تشخيصيةً هامةً في المساعدة على كشف وتقييم مدى التعرض للمبيدات.

التوصيات:

-إجراء أبحاث أوسع حول العلاقة بين الـ MDA والمبيدات الزراعية عند العاملين الذين يقومون بتطبيق ورذ هذه المبيدات في البيوت البلاستيكية.

-إجراء أبحاث سريرية مخبرية حول العلاج بعدد من مضادات الأكسدة (فيتامين C و فيتامين A وفيتامين E وغيرها) وتأثيرها في تفادي السمية أو الأذى المحرض بالمبيدات.

-اتخاذ مزيد من عوامل الوقاية عند استخدام المبيدات الحشرية.

المراجع:

1. RIC BESSIN, L.H.T., JOHN HARTMAN AND WILLIAM C. NESMITH, *Greenhouse Pesticides and Pesticide Safety.* University of Kentucky, College of Agriculture 1997.
2. COSTA, L.G., *Toxicology The Basic Science of Poisons*. 7 ed. Casarett & Doulls, ed. C.D. Klaassen. 2008, Newyork: The McGraw-Hill Companies.
3. MAMANE, A., et al., *Occupational exposure to pesticides and respiratory health.* European Respiratory Review, 2015. **24**(136): p. 306-319.
4. GOEL, A.; P. AGGARWAL, *Pesticide poisoning.* Natl Med J India, 2007. **20**(4): p. 182-91.
5. Mona S. Zaki, A.M.H., Refat A. Youssef; M.E. El-Awadi, *Toxicokinetics of Organophosphours Compounds.* AENSI Journals, 2015. **9**(8): p. 79-86.
6. Abdollahi, M., et al., *Pesticides and oxidative stress: a review.* Medical Science Review, 2004. **10**(6): p. RA141-RA147.
7. UCHENDU, C., S.F. AMBALI, J.O. AYO, *The organophosphate, chlorpyrifos, oxidative stress and the role of some antioxidants: a review.* African Journal of Agricultural Research, 2012. **7**(18): p. 2720-2728.
8. SAHINER, U.M.; M. CANSIN SACKESEN, *Oxidative stress and antioxidant defense.* 2012.
9. ANJU AGRAWAL , B.S., *Pesticides induced oxidative stress in mammalian systems.* International Journal of Biological & Medical Research, 2010. **1**(3): p. 90-104.
10. SHARMA, P., et al., *Organophosphorous compounds and oxidative stress: a review.* Toxicological & Environmental Chemistry, 2014. **96**(5): p. 681-698.
11. Rastogi SK, Satyanarayan PVV, Ravishankar D, Tripathi, S., *A study on oxidative stress and antioxidant status of agricultural workers exposed to organophosphorus insecticides during spraying.* Indian journal of occupational and environmental medicine, 2009. **13**(3): p. 131.
12. M NURULAIN, S., et al., Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 2013. **64**(1): p. 169-177.
13. AMAL A. MASHALI, et al., *Role of oxidative stress and apoptosis into acute organophosphorus intoxicated patients.* J. Med. Res. Inst, 2005. **26**: p. 255-6
14. BJØRLING-POULSEN, M., H.R. ANDERSEN, P. GRANDJEAN, *Potential developmental neurotoxicity of pesticides used in Europe.* Environmental Health, 2008. **7**(1): p. 50.
15. SOLTANINEJAD, K.; M. ABDOLLAHI, *Current opinion on the science of organophosphate pesticides and toxic stress: a systematic review.* Medical Science Review, 2009. **15**(3): p. RA75-RA90.
16. SIES, H., *Oxidative stress: oxidants and antioxidants.* Experimental physiology, 1997. **82**(2): p. 291-295.
17. KARAMI-MOHAJERI, S.; M. ABDOLLAHI, *Toxic effects of organophosphate, carbamate, and organochlorine pesticides on cellular metabolism of lipids, proteins, and carbohydrates: A comprehensive review.* Human & experimental toxicology, 2010: p. 0960327110388959.

18. MUNIZ, J.F., et al., *Biomarkers of oxidative stress and DNA damage in agricultural workers: a pilot study.* Toxicology and applied pharmacology, 2008. **227**(1): p. 97-107.

19. SHARMA, S., DHALLA, A.S., *Effect of cocktail of pesticides on cholinesterase and malondialdehyde in rural Punjabi spray workers.* J. Exp. Zool. India, 2010. 13(2): p. 499-502.

20. HAQUE, Q.S., et al., *Effect of organophosphorus on biochemical parameters on agricultural workers of mango orchards.* Asian Journal of Biochemistry, 2012. **7**(1): p. 37-45.

21. تقارير وزارة الزراعة