مجلة المختار للعلوم 36 (4): 307-324، 2021

رصد متبقيات المبيدات الكلورينية، والعناصر الثقيلة في بعض الخضروات، والفاكهة في أسواق شرق ليبيا

افضيل عمر العوامي ورابحة مسعود الجراري*

شعبة المبيدات، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 24 أبريل 2021/ تاريخ القبول: 02 سبتمبر 2021

https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.586:Doi

المستخلص: تعد المبيدات الكلورينية العضوية من أكثر الملوثات توافرا في البيئة نظرا لثباتها العالي، وانتقالها خلال سلسلة الغذاء، وتراكمها في أنسجة الكائنات الحية. ونظرا لعدم وجود بيانات عن مستويات متبقيات هذه المبيدات، وكذلك العناصر الثقيلة في الخضروات، والفاكهة والموجودة في السوق الليبي بالمنطقة الشرقية، ومعرفة مدي خطورتها علي صحة المستهلك، وذلك بمقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها عالمياً، لذلك تم إجراء تحليل لمتبقيات هذه المبيدات مثل(BETA HCH - gamma HCH - DELTA HCH – Chlordene- Dicofol- Endosulfan - P,P′ –DDE - P′P′- DDD - Endrin -Heptachlor) والمعادن الثقيلة على بعض أنواع الخضر، والفاكهة في مدن: درنة، البيضاء، والمرج، حيث أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين العينات المجمعة خلال الفصول المختلفة من السنة، حيث كانت عينات فصل الربيع أكثر العينات تلوثاً بمتبقيات المبيدات علي الخضروات، يليها الخريف، ثم الصيف، كما أوضحت النتائج أن الخضروات، والفاكهة بمنطقه درنة أكثر تلوثاً بمتبقيات المبيدات الكلورينية، يليها البيضاء، ثم المرج ، وعلي الجانب الآخر بالنسبة للمعادن الثقيلة كان الطماطم أكثرها تلوثا بمعدن الرصاص، والتي كانت تختلف عن الخيار، والفلفل، والسلاطة أما محصول الكوسة فكان أكثر الخضروات تلوثاً بعنصر الزنك، وأقل المحاصيل تلوثاً بالرصاص، وبمقارنة مستويات التلوث بالحدود القصوى المسموح بها عالمياً لم تظهر جميع الخضروات، والفاكهة المختبرة احتواءها على كميات أعلى من الحد المسموح به عالمياً في جميع المناطق، و جميع المواسم، ماعدا مبيد الدايكوفول، والكلوردان, والهبتاكلور فقد وجدت بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها على بعض أنواع الخضروات مثل: الطماطم، والكوسة.

الكلمات المفتاحية: متبقيات المبيدات، المعادن الثقيلة، الفاكهة، الخضروات، مبيدات الكلور العضوية

المقدمة

لا شك أن التأثيرات الضارة الناتجة عن التلوث البيئي من أخطر تحديات العصر، وخاصة في مجال الأغذية، والمنتجات الزراعية، ونظرا للتزايد السكاني فالحاجة تتزايد لتوفير الأطعمة النظيفة الصحية، وبالرغم من أن المبيدات هي أهم الملوثات للأغذية حيث يعد استخدام المبيدات المصنعة أمرا ضروريا ليس فقط للقضاء علي الآفات المختلفة علي الحاصلات الزراعية، والبستانية بل لزيادة الإنتاج الغذائي وجودته بما يسد حاجة التزايد السكاني المستمر، وكذلك للسيطرة على الأمراض التي تصيب الإنسان، والحيوان والتي تنقلها الآفات الحشرية (Alengebawy et al., 2021; Olisah et al., 2020) ولكنها في الوقت نفسه تشكل خطرا كبيرا على صحة الإنسان لما تتركه من متبقيات ضارة على محاصيل الخضر، وثمار الفاكهة إذا لم تراعى المعاملات الزراعية الجيدة Good Agricultural Practice (GAP).مما جعل دول العالم متمثلة في الهيئات الدولية المختصة في هذا المجال، والحكومات تهتم اهتماما بالغا بوضع برامج لتتبع، ورصد مستوى متبقيات هذه المبيدات بصفة دورية في الأغذية وهو السبيل الوحيد للتحقق من مدي الالتزام بالحدود القصوى لمتبقيات المبيدات التي تقرها، وتوصي بها المنظمات، والهيئات الدولية حماية لصحة المستهلكين، واحتراما لمواثيق التجارة الدولية. ولكن لا توجد

*[1] رابحة مسعود الجراري. rabhamasaoud@gmail.com ، شعبة المبيدات، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

بيانات عن مستويات متبقيات هذه المبيدات في الخضروات، والفاكهة والمباعة في السوق الليبي بالمنطقة الشرقية، ومعرفة مدي خطورتها علي صحة المستهلك، وذلك بمقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها عالميا Maximum residue limit, MRL للمتبقيات. ولذا جاء هذا البحث لإلقاء الضوء علي النقاط التالية:

رصد بقايا المبيدات الحشرية الكلورينية في الفواكه، والخضروات من الأسواق المختلفة في مناطق مختلفة في شرق ليبيا في المواسم المختلفة، وذلك بهدف توفير قاعدة بيانات عن مستوى التلوث بهذه الملوثات في الخضار، والفواكه على مستوى ليبيا، والمساعدة للتطورات المستقبلية في تحديد الحدود القصوى للمتبقيات، وتقييم المخاطر الصحية الناتجة عن وجود هذه المتبقيات.

المواد وطرق البحث

جمع العينات :تم تحديد ثلاث مناطق من شرق ليبيا، وهي: (البيضاء، المرج، ودرنة) لأنها تعد من أهم المناطق الزراعية في المنطقة الشرقية من ليبيا، وذلك لتحديد متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية في بعض أنواع الخضر، والفاكهة في أسواق هذه المناطق . حيث تم جمع 500 جرام من كل نوع من أنواع الخضار المستهدفة من ستة أسواق: (الطماطم ،الخيار ،الفلفل الأخضر، السلق، الكرنب ، الخس، والقرع)، في كل موسم من مواسم الدراسة (الصيف، والخريف 2012 والشتاء، والربيع 2013) من كل منطقة حيث بلغ مجموع العينات (504 عينة). أيضا جمعت 216 عينة من أنواع الفاكهة السائدة: (التفاح –العنب –الخوخ –البرقوق) جمعت خلال فترة ثلاثة مواسم في الصيف، والخريف (2012)، والربيع (2013)، من الأسواق نفسها في المناطق الثلاثة. وضعت العينات في أكياس بلاستيكية من البولي إيثيلين، وتمت كتابة البيانات اللازمة عليها، ونقلت إلي المعمل لإعدادها للتحليل.

الاستخلاص: تم استخدام طريقة QuEChERS بواسطة (Nguyen et al., 2010; Nguyen et al., 2008)، والتي أصبحت تستخدم على نطاق واسع في مجال تقدير متبقيات المبيدات في الخضر، والفاكهة . وتتلخص الطريقة في تقطيع العينات، ثم خلطها في الخلاط، أخذ من المخلوط 15 جرام، وتم الاستخلاص باستخدام 15مل من الأسيتونيتريل+1.5 مل حمض خليك، ثم عمل طرد مركزي علي 3700 لفة لمدة 5 دقائق و أُخذ 5مل من الرائق + 750 مجم كبريتات الماغنسيوم لا مائية$MgSO_4$+ 250ملجم Primary secondary amine (PSA) ثم رُج لمدة 20 ثانية، والطرد المركزي لمدة 5 دقائق، أُخذ الرائق، ثم جفف بتيار خفيف من النتروجين، وأذيب الناتج في واحد مل من الاسيتونتريل، أُخذ منه ميكروليتر للحقن في GC-MS.

تحديد نسبة الاسترجاع: لتجنب التلوث بالمبيدات في عينات الشاهد، تم خلط 15جم من مخلوط عينات الخضار مع15 مل اسيتونتريل؛ لإزالة أي بقايا للمبيدات، ثم تم الترشيح، واستخدمت بوصفها عينات خالية من المبيدات لحساب نسبة الاسترجاع. و تمت معاملة العينات النباتية (الخالية من المبيدات) بالتركيز المأخوذ من المحاليل القياسية لكل من: (الدايكفول، الاندرين، هبتاكلور، الاندوسلفان، كلوردان)، بتركيزات مختلفة. وتم استخدام طريقة QuEChERS (QuEChERS, 2008) لاستخلاص المبيدات المضافة، تم قياس كمية المبيد الموجود في العينة بعد الاستخلاص، وذلك باستخدام GC-MS، ومقارنتها بالتركيز في المحلول القياسي السابق تقديره كما في المعادلة :

$$\text{Recovery \%} = (1- (C- C1/ C)) *100$$

في حين C= تركيز المحلول القياسي المعامل به.

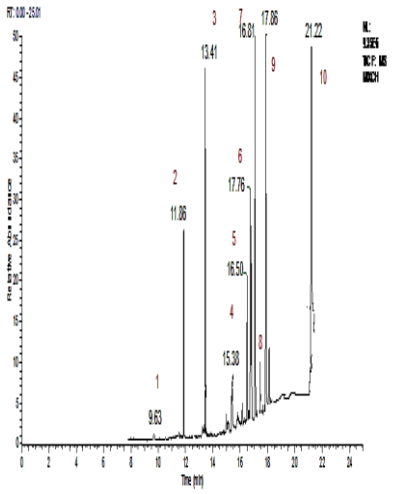
C1 = تركيز المبيد المسترجع.

تراوحت نسبة الاسترجاع ما بين 78، و89% لجميع المبيدات. مما يؤكد أن طريقة الاستخلاص مناسبة لهذه المبيدات. كما في جدول (1).

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (1). متوسط نسبة الاسترجاع، وحدود التقدير LOD، وزمن الاحتباس Retention Time للمبيدات المختبرة على جهاز GC-MS

اسم المبيد	زمن الإحتباس	متوسط نسبة الاسترجاع	حدود التقدير LOD
Beta-HCH	9.67	9±83	0.006
α-HCH	11.86	11±88	0.006
Delta-HCH	13.41	13±78.18	0.006
Chloreneβ-	14.99	12±78	0.012
Dicofol	15.38	12±85	0.0327
Chlordane	16.50	9± 88	0.032
O,p – DDE	16.76	10±83	0.006
Endosulfan	16.81	9±89	0.013
Endrin	17.86	10±81	0.0131
Heptachlor	21.22	9±83	0.0133



1- BETA HCH 2- gamma HCH 3- DELTA HCH 4- Dicofol 5- Chlordene
6- P,P′ –DDE 7- Endosulfan 8 - P′P′- DDD 9- Endrin 10 -Heptachlor

شكل (1) :زمن الاحتباس (للمبيدات الكلورينية القياسية) علي جهاز الكروماتوجرافي الغازي المزود بمطياف الكتلة (GC-MS)

التحليل الإحصائي: تم إجراء تحليل البيانات باستخدام برنامج COSTAT. وقد تم تحليل البيانات لمتبقيات المبيدات في عينات الخضار المختلفة عبر ANOVA، واستخدم اختبار أقل فرق معنوي LSDعند $P<0.05$ وذلك للمقارنة بين متوسط تركيزات المبيدات في الخضروات، والمناطق، والمواسم المختلفة.

النتائج والمناقشة

لوحظ من جميع النتائج المتحصل عليها أن خمسة من المبيدات المختبرة تكرر وجودها في عينات الخضروات، والفاكهة قيد الدراسة وهي: الكلوردان، الاندوسلفان، الهبتاكلور، الدايكوفول، والاندرين، أما باقي المبيدات وهي مشابهات ألفا، وبيتا، وجاما لمركب BHC، ومشابهات، ونواتج تكسير DDT، ومركب من مركبات السيكلودايين، وهو الدايلدرين لم يتم رصد أي منها في جميع عينات الخضروات، والفاكهة قيد الدراسة.

كما يتضح من جدول (2) أن الكلوردان فقط هو الذي تم رصده في طماطم درنة، وبمستوي مساوي للحدود المسموح به بتركيز 0.01 ملجم \ كجم $^{-1}$ في موسم الصيف، وكانت باقي العينات خالية من المبيدات الكلورينية المختبرة في باقي المناطق.

جدول (3) يبين تلوث بعض الخضروات قيد الدراسة ببقايا المبيدات الكلورنية خلال موسم الخريف 2012 في المناطق الثلاث في المنطقة الشرقية من ليبيا حيث رصد مبيد الكلوردان بتركيز 0.173 ملجم \ كجم في طماطم درنة، وبتركيز أعلى من الحدود القصوى، والهبتاكلور بتركيز 0.014ملجم \ كجم في الكوسة في منطقة البيضاء، وأيضا بتركيز أعلى من الحدود المسموح بها، وتم رصد الاندوسلفان بتركيز 0.036 ملجم \ كجم في خيار درنة، وبتركيز أقل من الحدود القصوى للمتبقيات المسموح بها.

جدول (4) يبين تلوث بعض الخضروات قيد الدراسة ببقايا المبيدات الكلورينية خلال موسم الشتاء 2013م في المناطق الثلاثة في المنطقة الشرقية من ليبيا، حيث لم يتم رصد أي من المبيدات الكلورينية قيد الدراسة في أي نوع من الخضروات.

النتائج المسجلة بجدول (5) توضح متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

في المنطقة الشرقية خلال موسم الربيع لعام 2013 ، مقارنة بقيم MRL حيث تم رصد مبيد الدايكوفول بتركيز 0.038ملجم \ كجم في محصول الطماطم في المرج وكان أعلى من قيمة MRL (0.01ملجم/كجم) ، وأيضا تم رصد المبيد نفسه في الكوسة في كل من منطقة درنة، والمرج بتركيزات 0.04 و 0.07ملجم/كجم على التوالي، وكانت قيم المتبقيات أعلى من الحدود المسموح بها، وتم رصد مبيد الاندرين في عينات الخس المأخوذ من منطقة المرج بتركيز 0.010 ملجم \ كجم، وكانت مساوية لقيم الحدود القصوى المسموح بها.

يوضح الجدول (9) متوسط متبقيات بعض العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة لموسم الصيف 2012م في المناطق الثلاثة تحت الدراسة تمت مقارنتها مع الحدود القصوى، وكانت أقل من الحدود القصوى المسموح بها.

يوضح الجدول (10) متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في مناطق الدراسة لموسم الخريف 2012 م، أوضحت النتائج لمنطقة درنة أنه تم رصد عنصر النحاس في جميع العينات ماعدا الكوسة، و بتراكيز أقل من MRL.

جدول (2): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.01	0.01	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
فلفل	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كوسه	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	0.014
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خيار	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	0.036	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كرنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
سلق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خس	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (3): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الخريف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.01	0.173	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
فلفل	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كوسه	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	0.014
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خيار	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	0.036	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كرنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
سلق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خس	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (4): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في محاصيل الخضروات في مناطق قيد الدراسة خلال موسم الشتاء لعام 2013م، مقارنة بقيم **MR**

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
فلفل	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كوسه	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خيار	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كرنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
سلق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خس	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (5): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الربيع لعام 2013م مقارنة بقيمMRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	0.038	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
فلفل	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كوسه	درنة	0.01	ND	0.02	0.04	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	0.07	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خيار	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
كرنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
سلق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خس	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	0.01	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (6): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام **2012**م، مقارنة بقيم MRL

الفاكهة	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خوخ	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
تفاح	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (7): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الخريف لعام **2012**م، مقارنة بقيم MRL

الفاكهة	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خوخ	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
تفاح	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (8): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الربيع لعام **2013**م، مقارنة بقيم MRL

الفاكهة	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
خوخ	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
تفاح	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
العنب	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
البرقوق	درنة	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	البيضاء	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND
	المرج	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (9) : متوسط متبقيات العناصر الثقيلة الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام **2012** م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كادميوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.1	0.074	10.0	0.526	5.00	0.961	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.06	10.0	0.002	5.00	0.446	0.05	0.013
	المرج	0.1	ND	10.0	0.022	5.00	ND	0.05	ND
فلفل	درنة	0.1	0.024	10.0	0.676	5.00	0.975	0.05	0.001
	البيضاء	0.1	0.032	10.0	ND	5.00	0.478	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	0.008	5.00	ND	0.05	ND
كوسه	درنة	0.1	ND	10.0	0.302	5.00	1.095	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.007	10.0	0.186	5.00	1.023	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	0.006	5.00	ND	0.05	ND
خيار	درنة	0.1	0.039	10.0	0.349	4.00	1.125	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.01	10.0	0.139	4.00	0.536	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	ND	4.00	ND	0.05	ND
كرنب	درنة	0.3	ND	10.0	0.628	2.00	0.654	0.05	ND
	البيضاء	0.3	0.015	10.0	0.047	2.00	0.655	0.05	0.001
	المرج	0.3	ND	10.0	0.164	2.00	0.012	0.05	ND
سلق	درنة	0.3	ND	10.0	0.076	2.00	0.068	0.2	ND
	البيضاء	0.3	0.028	10.0	0.254	2.00	0.606	0.2	0.003
	المرج	0.3	ND	10.0	0.093	2.00	0.030	0.2	ND
خس	درنة	0.3	ND	10.0	0.126	2.00	0.032	0.2	ND
	البيضاء	0.3	0.014	10.0	0.169	2.00	0.485	0.2	ND
	المرج	0.3	ND	10.0	1.192	2.00	0.008	0.2	ND

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (10): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الخريف 2012 م مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كادميوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	ND	0.1	0.065	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.021	0.1	0.002	10.0	0.446	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.187	10.0	0.002	5.00	ND	0.05
فلفل	درنة	ND	0.1	0.322	10.0	0.535	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.017	0.1	ND	10.0	0.478	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.353	10.0	0.291	5.00	ND	0.05
كوسه	درنة	ND	0.1	ND	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.010	0.1	0.186	10.0	1.023	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.278	10.0	0.482	5.00	ND	0.05
خيار	درنة	ND	0.1	0.168	10.0	0.319	4.00	ND	0.05
	البيضاء	0.011	0.1	0.139	10.0	0.536	4.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.093	10.0	0.134	4.00	ND	0.05
كرنب	درنة	0.001	0.3	0.194	10.0	0.231	2.00	ND	0.05
	البيضاء	0.024	0.3	0.047	10.0	0.655	2.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.3	ND	10.0	0.109	2.00	ND	0.05
سلق	درنة	ND	0.3	0.013	10.0	0.060	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.017	0.3	0.191	10.0	0.606	2.00	ND	0.2
	المرج	ND	0.3	0.147	10.0	0.620	2.00	ND	0.2
خس	درنة	ND	0.3	0.079	10.0	0.419	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.008	0.3	0.169	10.0	0.485	2.00	ND	0.2
	المرج	ND	0.3	0.108	10.0	0.222	2.00	ND	0.2

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (11): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الشتاء 2013، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كادميوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.254	0.1	0.105	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.085	0.1	0.754	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.014	0.1	0.362	10.0	0.359	5.00	ND	0.05
فلفل	درنة	0.079	0.1	0.016	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.090	0.1	0.140	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.028	0.1	0.386	10.0	0.325	5.00	ND	0.05
كوسه	درنة	0.071	0.1	0.560	10.0	1.147	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.096	0.1	0.337	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.028	0.1	1.753	10.0	0.331	5.00	ND	0.05
خيار	درنة	0.063	0.1	0.392	10.0	0.044	4.00	ND	0.05
	البيضاء	0.107	0.1	0.597	10.0	ND	4.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.164	10.0	0.126	4.00	ND	0.05
كرنب	درنة	0.075	0.3	0.559	10.0	0.056	2.00	ND	0.05
	البيضاء	0.101	0.3	0.683	10.0	ND	2.00	ND	0.05
	المرج	0.030	0.3	0.138	10.0	0.303	2.00	ND	0.05
سلق	درنة	0.050	0.3	0.212	10.0	0.685	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.089	0.3	0.505	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	المرج	0.042	0.3	0.269	10.0	0.425	2.00	ND	0.2
خس	درنة	0.072	0.3	0.130	10.0	0.076	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.083	0.3	0.352	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	المرج	0.008	0.3	0.190	10.0	0.440	2.00	ND	0.2

ND=Non-detectable

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

جدول (12): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الربيع 2013م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كادميوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.123	0.1	ND	10.0	0.667	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.037	0.1	0.060	10.0	0.079	5.00	ND	0.05
	المرج	0.093	0.1	0.086	10.0	0.146	5.00	ND	0.05
فلفل	درنة	0.119	0.1	ND	10.0	0.058	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.013	0.1	0.145	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.082	0.1	0.163	10.0	0.011	5.00	ND	0.05
كوسه	درنة	0.113	0.1	ND	10.0	0.066	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.013	0.1	ND	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.108	0.1	0.152	10.0	0.260	5.00	ND	0.05
خيار	درنة	0.120	0.1	ND	10.0	0.179	4.00	ND	0.05
	البيضاء	0.027	0.1	0.307	10.0	0.037	4.00	ND	0.05
	المرج	0.121	0.1	0.044	10.0	ND	4.00	ND	0.05
كرنب	درنة	0.118	0.3	ND	10.0	0.354	2.00	ND	0.05
	البيضاء	0.074	0.3	0.006	10.0	0.934	2.00	ND	0.05
	المرج	0.118	0.3	0.105	10.0	ND	2.00	ND	0.05
سلق	درنة	0.109	0.3	ND	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.069	0.3	ND	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	المرج	0.101	0.3	0.181	10.0	0.022	2.00	ND	0.2
خس	درنة	0.125	0.3	0.034	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.058	0.3	0.108	10.0	0.096	2.00	ND	0.2
	المرج	0.118	0.3	0.056	10.0	ND	2.00	ND	0.2

ND=Non-detectable

وقد أشارت هذه الدراسات إلى أن كثيرا من الفواكه، والخضروات لعينات السلة الغذائية المأخوذة من الأسواق تدل على وجود لمتبقيات مبيدات حشرية من مجموعة الهيدروكربونات الكلورونية عالية الثبات (أو نواتج تمثيلها)، والتي تم إيقاف استخدامها منذ فترة طويلة. وتشير نتائج (Dogheim et al., 2002; Dogheim et al., 2001) م من خلال الدراسة التي أجريت على 1579 عينة من الخضروات، والفاكهة الشائعة، والمتحصل عليها من 8 أسواق محلية في 6 محافظات بمصر عام 2001م، وذلك بالكشف عن 53 مبيد منها المبيدات الكلورينية، ومشتقاتها أن نسبة 76.1% من إجمالي العينات كانت خالية من متبقيات المبيدات قيد الدراسة. توافقت النتائج المتحصل عليها في هذا البحث (M Usman et al., 2009)، الذي أشار إلى أن 100% من عينات الخضروات (خيار ، الكرنب ، السلق) خالية من بقايا المبيدات الكلورينية، وفي 100% من عينات الفاكهة (التفاح ، البرقوق ، الخوخ) خالية من بقايا المبيدات

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

الكلورينيـة. وكـذلك تطابقـت النتـائج المتحصـل عليهـا مـع (Sawaya et al., 1999) العينات الملوثة كانت معظمها مستوياتها تحت الحدود القصوى للمتبقيات التي وضعتها الأنظمة الأوروبية .ووجد الاندرين بتركيز منخفض واتفق هذا مع(Fan & Alexeeff, 1999) الذي وجد الاندرين بتركيز منخفض، ويمكن تفسير انخفاض وجود الاندرين نتيجة لقابليته للتطاير، التحلل، الأيض نتيجة الحرارة ويمكن أيضا أن يتحلل بمساعدة البكتيريا، والفطريات في التربة (de la Santé, 1992) .

واتفقت دراستنا مع (El-Lakwah et al., 1995) الذي أشار إلى احتواء ثمار الطماطم، والخيار علي كميات من (الألفا، البيتا، الجاما)– هكساكلوروسيكلوهكسان، الالدرين، الديلدرين، الاندرين بمستويات أقل من المسموح بوجودها، والتي أقرتها منظمة FAO/ WHO العالمية، وذلك من خلال الدراسة التي أجريت بمحافظتين داخل جمهورية مصر العربية خلال الفترة من مارس 1994م، وحتى أبريل 1995م، وأشارت هذه الدراسة إلى عدم رصد أي من هذه المبيدات ماعدا الاندرين في عينات خس المرج. وفي هذا الصدد أشار (Selim et al., 1996) إلى أن نسبة 48.5% من عينات الخضروات، والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق في مصر رصدت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات في حدود أقل من المسموح بوجودها كما أشار(Dogheim et al., 2001) إلى أن نسبة 42.8% من إجمالي 397 عينة من الخضروات، والفاكهة المتوفرة في بعض أسواق مصر كانت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات التي تم الكشف عنها 52 مبيدا منها مبيدات الكلور العضوية، والتي أظهرت مستويات من التلوث كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بها كما أشار(Zidan et al., 2000) ، في الدراسة التي أجريت علي بعض الخضروات، والفاكهة المتوفرة في بعض أسواق محافظة القليوبية –مصر خلال الفترة من ديسمبر 1998م، وحتى يناير 1999م إلى وجود بعض متبقيات المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية، والوظيفية المهمة بمستويات مختلفة تبعا لنوع المبيد المكتشف، وموسم أخذ العينة، وبصفة عامة كانت معظم العينات التي رصدت ملوثة ولكن أقل من الحدود القصوى للمتبقيات المسموح بها. ويتعرض الإنسان على نطاق واسع لأنواع مختلفة من المبيدات كونها متبقيات في الأغذية. وقد أثيرت كثير من المخاوف لأول مرة عن الآثار البيئية، والصحية للمبيدات العضوية، ونتيجة لذلك فقد تم حظر عدد منها، أو منع استخدامها في مختلف البلدان(Ekström & Åkerblom, 1990).

من هذه المبيدات مركبات الكلور العضوية بما في ذلك DDT، اللندين،ألدرين، والديلدرين، وقد انعكس ذلك في نتائج الكثير من دراسات الرصد، والمراقبة مع انخفاض ملحوظ في مستويات المتبقيات منذ فرض القيود على استخدامها (Dogheim et al., 1990; Trotter & Dickerson, 1993)، وأوضح (Leoni et al., 1995) أن إجمالي الأخذ اليومي من المبيدات الكلورينية المتوقع EDI قد انخفض في الولايات المتحدة، وعدل المعدل اليومي المسموح به من المبيدات الكلورينية ADI من حوالي 100 ٪ في عام 1970م، إلى 10 % في منتصف 1980م. وعلى الجانب الآخر ، تم إجراء القياس الكمي لمتبقيات المبيدات الكلورينية الموجودة في 240 عينة نباتية (جزر، ملفوف، خس، وطماطم) تم جمعها من مختلف مراكز السوق في غانا بواسطة (Bempah et al., 2012) حيث أوضحت النتائج أن مبيد ال DDT، ومشابهاته هي السائدة في عينات الخضروات المجمعة من محلات السوبرماركت ذات أعلى متوسط تركيز، وهو o,p-DDT (239ميكروجرام/كجم) في الطماطم. والخضراوات التي كان لها أعلى متوسط كان في العينات التي تم جمعها من محلات السوبر ماركت، ومحلات البقالة علي جانب الطريق، والسوق المفتوح بالترتيب التالي: الطماطم>الملفوف>الجزر>الخس>،الملفوف>الطماطم>الخس >الجزر والطماطم>الخس>الملفوف>الجزر علي التوالي. ومع ذلك، فإن 31.48% فقط من الخضروات بها بقايا هذه المبيدات أعلى من الحد الأقصى لمستويات المتبقيات الصادرة عن المفوضية الأوروبية. وفي توجو، تم رصد مستوى 20

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

مبيد في 3 أنواع من الخضراوات (الخس، الملفوف، والطماطم). وباستخدام GC-ECD تم إجراء تحليل للمبيدات الكلورينية، وسجلت النتائج ΣHCHs أعلى متوسط تركيز بمقدار 5.847ميكروجرام/كجم، بينما كانت heptachlors هي الأدنى بمتوسط تركيز قدرة 0.012 ميكروجرام/كجم. وبشكل عام، كان وجود متبقيات هذه المبيدات في جميع الخضراوات بالترتيب التالي:

ΣDDTs> Σchlordanes> Σendrins> Σheptachlors (Kolani et al., 2016).

الاستنتاج

تناولت هذه الدراسة مستويات متبقيات المبيدات الكلورينية في بعض الخضراوات، والفاكهة شائعة الاستخدام بعدة مواسم بثلاث مدن بالمنطقة الشرقية بليبيا. وأشارت النتائج إلى أن أغلبية عينات الفاكهة، والخضروات المجمعة كانت خالية تماما من متبقيات هذه المبيدات، وإن وجدت فكانت بتركيزات أقل من الحدود المسموح بها عالميا، ماعدا الدايكوفول، والكلوردان، والهبتاكلور فقد وجدت بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها على بعض أنواع الخضراوات مثل: الطماطم، والكوسة، وبناء على المقالة المرجعية Olisah et al.(2020)، والتي أثبتت من خلال الدوريات المختلفة بوجود متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية في العينات البيولوجية، والبيئية في معظم البلدان في أفريقيا نظرا للاستخدام المكثف، والمستمر في هذه القارة، على الرغم من حظر هذه المبيدات في العالم المتقدم منذ زمن بعيد، بالإضافة إلى أن هذه المبيدات تتميز بثباتها العالي في البيئة، وخاصة في التربة الزراعية، وإمكانية انتقالها خلال السلسلة الغذائية عن طريق امتصاص النبات إلا أن المستويات الملحوظة من بقايا هذه المبيدات في هذه الدراسة تشكل خطرا محتملا على صحة المستهلكين، مما يتطلب معه الحاجة إلى المراقبة، والرصد المستمر لمتبقيات مثل هذه المبيدات، ومشتقاتها إلى جانب مجاميع المبيدات الأخرى، والأكثر استخداما بليبيا، وبشكل عام توعية المزارعين بممارسات الزراعة الجيدة، وتدريبهم، والمستخدمين على التعامل مع مبيدات الآفات، والالتزام عن تطبيقها بما هو مدون على البطاقة الاستدلالية.

المراجع

Alengebawy, A., Abdelkhalek, S. T., Qureshi, S. R., & Wang, M.-Q. (2021). Heavy metals and pesticides toxicity in agricultural soil and plants: Ecological risks and human health implications. *Toxics, 9*(3), 42.

Bempah, C. K., Buah-Kwofie, A., Enimil, E., Blewu, B., & Agyei-Martey, G. (2012). Residues of organochlorine pesticides in vegetables marketed in Greater Accra Region of Ghana. *Food control, 25*(2), 537-542.

de la Santé, O. M. (1992). International Programme on Chemical Safety. *Environmental Health Criteria, 101*.

Dogheim, S., El-Marsafy, A., Salama, E., Gadalla, S., & Nabil, Y. (2002). Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1997. *Food Additives & Contaminants, 19*(11), 1015-1027.

Dogheim, S. M., Gad Alla, S. A., & El-Marsafy, A. M. (2001). Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1996. *Journal of AOAC international, 84*(2), 519-531.

Dogheim, S. M., Nasr, E. N., Almaz, M. M., & EL-Tohamy, M. M. (1990). Pesticide residues in milk and fish samples collected from two Egyptian governorates. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 73*(1), 19-21.

Ekström, G., & Åkerblom, M. (1990). Pesticide management in food and water safety: international contributions and national

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

in cabbage and radish using QuEChERS sample preparation method and gas chromatography mass spectrometry. *Food Chemistry, 110*(1), 207-213.

Olisah, C., Okoh, O. O., & Okoh, A. I. (2020). Occurrence of organochlorine pesticide residues in biological and environmental matrices in Africa: A two-decade review. *Heliyon, 6*(3), e03518.

QuEChERS, A. (2008). Mini-Multiresidue Method for the Analysis of Pesticide Residues in Low-Fat Products

Sawaya, W., Al-Awadhi, F., Saeed, T., Al-Omair, A., Ahmad, N., Husain, A., Khalafawi, S., Al-Zenki, S., Al-Amiri, H., & Al-Otaibi, J. (1999). Dietary intake of pesticides: State of Kuwait total diet study. *Food Additives & Contaminants, 16*(11), 473-480.

Selim, A., Zidan, Z., & Mohamed, K. (1996). Detection of insecticide residues in market basket of vegetables and fruits surveyed at kalubia governorate, Egypt. *Annals of Agricultural Science, Ain-Shams Univ.(Egypt)*. 41(2): 961-971.

Trotter, W. J., & Dickerson, R. (1993). Pesticide residues in composited milk collected through the US pasteurized milk network. *Journal of AOAC international, 76*(6), 1220-1225.

Zidan, Z., Mohamed, K., & Bayoumi, A. (2000). Market basket monitoring of pesticides residues on vegetables and fruits from Kalubia governorate, Egypt. *Annals of Agricultural Science (Cairo), 45*(2), 743-756.

approaches. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 23-55.

El-Lakwah, F., Hamed, M., & Darwish, A. (1995). Determination of certain organochlorine and organphosphorus pesticide residues in home-produced tomatoes and cucumbers used for consumption in two Egyptian governorates [Egypt]. *Annals of Agricltural Science, Moshtohor (Egypt)*.33(1): 399-407.

Fan, M., & Alexeeff, G. (1999). Public health goal for endrin in drinking water (pp. 5–6). *Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency*.

Kolani, L., Mawussi, G., & Sanda, K. (2016). Assessment of organochlorine pesticide residues in vegetable samples from some agricultural areas in Togo. *American Journal of Analytical Chemistry, 7*(4), 332-341.

Leoni, V., Caricchia, A., Comi, R., Martini, F., Rodolico, S., & Vitali, M. (1995). Risk assessment of organophosphorus pesticide dietary intake for the population of the city of Rome (Italy). *Bulletin of environmental contamination and toxicology, 54*(6), 870-877.

M Usman, T., Salma Iqbal, N., & Salma, R. (2009). A quantitative analysis for the toxic pesticide residues in marketed fruits and vegetables in Lahore, Pakistan, *Biomedical*, 24,171-174..

Nguyen, T. D., Lee, K. J., Lee, M. H., & Lee, G. H. (2010). A multiresidue method for the determination 234 pesticides in Korean herbs using gas chromatography mass spectrometry. *Microchemical Journal, 95*(1), 43-49.

Nguyen, T. D., Yu, J. E., Lee, D. M., & Lee, G.-H. (2008). A multiresidue method for the determination of 107 pesticides

©2021 افضيل عمر سالم و رابحه مسعود الجراري هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Al-Mukhtar Journal of Sciences 36 (4): 307-324, 2021

Monitoring of Organochlorine Pesticides and Certain Heavy Metal Residues in Selected Vegetables and Fruits Collected from Eastern Libyan Markets

Ifdial O. EL-Awami and Rabaha M. ELJarari *

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University −Al-Bayda, Libya

Received:24 April 2021 / Accepted: 02 September 2021
Doi: https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.586

Abstract: Organochlorine pesticides are among the most common pollutants in the environment due to their high persistence, transportation throughout the food chain, and accumulation in the tissues of living organisms. This study was carried out owing to the lack of data on the residue levels of these pesticides and the heavy metals in vegetables and fruits that are present in the markets of the Eastern region of Libya, and to know the extent of their hazard to the health of the consumer by comparing them to the global Maximum Residue Limits. The results of analysis of some organochlorine pesticide residues (Chlordene، delta-HCH, gamma-HCH, beta-HCH, Dicofol, Endosulfan, P, P´-DDE, P´P´, DDD, Endrin, Heptachlor) and heavy metals in vegetable and fruit in Derna, El-Beida, and Al-Marg markets showed high significant differences between samples collected among seasons, where spring samples was more contaminated followed by autumn and summer. Also, Derna city was the most polluted area, followed by El-Beida and then Al-Marg. On the other hand, tomato samples contained the highest concentrations of lead and differed significantly from cucumbers, peppers, and lettuce. Zucchini was the least contaminated crop with lead but was the highest contaminated with zinc. By comparing pollution levels with the MRL globally, not all tested vegetables and fruits showed that they contained quantities higher than the internationally permissible limit in all regions and all seasons. Excluding Dicofol, Chlordene, and Heptachlor, which exceeded MRL in some vegetables and fruit such as tomato and zucchini.

Keywords: Pesticide Residues, Heavy Metals, Vegetables, Fruit, Organochlorine Pesticides.

***Corresponding Author:** RabahaEL_Jarari *rabhamasaoud@gmail.com*, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al-Muktar University -Al-Bayda, Libya.