Evaluating the relationship between sources of environmental exposure in pregnant women and dimethoate concentrations in amniotic fluid

Dr.Ekbal Fadel*
Dr. Hassan Saleh**
Dr. Flora Mayhoub***
Al-Batoul Issa****

(Received 28 / 4 / 2024. Accepted 10 / 6 /2024)

□ ABSTRACT □

190 tripartite samples (father - mother - newborn) participated in the study, and it lasted for a year from May 2022 until April 2023 at Tishreen University Hospital in Latakia Governorate. This study included calibrating the dimethoate pesticide residues in the amniotic fluid using HPLC technology according to the established analysis conditions, and using the SPSS program with the aim of finding bilateral relationships between the sources of environmental exposure of pregnant mothers to the dimethoate pesticide and the concentrations of its residues in the amniotic fluid.

The concentrations of dimethoate pesticide residues varied greatly among the studied samples, This study found basic determinants that contributed to the high levels of dimethoate for pregnant mothers who live in the countryside, or near greenhouses or tobacco growing fields, or near Fruit tree orchards, vegetable growing fields, or rose and ornamental tree nurseries, compared to mothers who do not reside near these places.

Key words: Human Fetus, Amniotic Fluid, Pesticides, Dimethoate, Syria.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor, Department of animal Biology ,Faculty of sciences , Tishreen University – lattakia- Syria**
** **Associate Professor, Department of Obstetrics ,Gynecology. Faculty of Medicine , Tishreen University - lattakia - Syria**
*** **Assistant Professor, Department of Cytology ,Embryology, Histology. Faculty of Medicine , Tishreen University lattakia- Syria.**
**** **Postgraduate Student,Department of animal Biology ,Faculty of sciences , Tishreen University –lattakia- Syria.**

دراسة العلاقة بين مصادر التعرض البيئي لدى بعض السيدات الحوامل وتراكيز الديمثوات في السائل الأمنيوسي

د. إقبال فاضل [*]

د. حسن صالح[**]

د. فلورا ميهوب [***]

البتول عيسى[****]

(تاريخ الإيداع 28 / 4 / 2024. قبل للنشر في 10 / 6 / 2024)

□ ملخّص □

شارك في الدراسة 190 عينة ثلاثية (أب –أم – وليد) واستمرت مدة عام من أيار 2022 حتى نيسان 2023 في مشفى تشرين الجامعي في محافظة اللاذقية. تضمنت هذه الدراسة معايرة متبقيات مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي باستخدام تقانة HPLC وفق شروط التحليل المتبعة، واستخدام برنامج SPSS بهدف إيجاد العلاقات الثنائية بين مصادر التعرض البيئي للأمهات الحوامل لمبيد الديمثوات وتراكيز متبقياته في السائل الأمنيوسي.

تباينت تراكيز متبقيات مبيد الديمثوات بين العينات المدروسة بشكل كبير، و وجدت هذه الدراسة محددات أساسية ساهمت في ارتفاع مستويات الديمثوات للأمهات الحوامل اللواتي يقمن في الريف، أوبالقرب من البيوت البلاستيكية أو حقول زراعة التبغ أو قرب بساتين الأشجار المثمرة أو حقول زراعة الخضروات أو مشاتل زراعة الورد وأشجار الزينة وذلك مقارنة مع الأمهات غير المقيمات قرب هذه الأماكن.

الكلمات المفتاحية: جنين الإنسان، السائل الأمنيوسي، المبيدات، الديمثوات، سوريا.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

[*]**أستاذ مساعد– قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم– جامعة تشرين–اللاذقية– سورية.**

[**]**أستاذ مساعد – قسم التوليد وأمراض النساء كلية الطب– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

[***]**مدرس – قسم علم الخلية والجنين والأنسجة – كلية الطب– جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.**

[****]**طالبة ماجستير– قسم علم الحياة الحيوانية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية –سورية.**

مقدمة :

تُصنَّف المبيدات الكيميائية بطرق متعددة حسب التركيب الكيميائي إلى المبيدات الكلورية العضوية Organochlorine Pesticides. والفوسفورية العضوية .Organophosphours Pesticides والبيريترينوئيدات Pyrethrinoide Pesticides. والكاربامات .Carbamate Pesticides وغيرها من التصنيفات الأخرى.

تتعدد طرق دخول المبيدات الكيميائية إلى جسم الإنسان (الجهاز التنفسي والهضمي والجلد والأغشية المخاطية) لتصل في النهاية إلى أنسجة وأعضاء الجسم وأوساطه البيولوجية المختلفة كدم الحبل السري (Huen *et al.*, 2012) وبول الأمهات (Jaacks *et al.*,2019).

إن تعرض الأم المزمن للمبيدات الكيميائية لا يشكل خطراً على صحتها فحسب وإنما أيضاً على صحة ومستقبل أجنتها فقد تم كشف العديد من متبقياتها في الأنسجة والأوساط الجنينية كالسائل الأمنيوسي (Bradman *et al.,* 2003) ودم الحبل السري (Maekawa *et al.,* 2017) بالإضافة إلى العقي (البراز الأول لحديثي الولادة) (Mayhoub *et al.,* 2014) وشعر الوليد (Ostera *et al.,* 2009).

تتنوع مصادر التعرض للمبيدات الكيميائية بين المهني الزراعي كالعمل في الزراعة والبيوت البلاستيكية وتربية الحيوانات؛ والمهني غير الزراعي عند العمل في مجال مكافحة الأعشاب الضارة والمشافي والبلديات والبيئي الخارجي المحيطي عند استنشاق أو ملامسة المبيدات المنتشرة في البيئة الخارجية المحيطة (هواء وماء وتربة) والبيئي الداخلي المنزلي عند التعرض للمبيدات المستخدمة داخل المنازل أو المطبقة أصلاً على الأثاث المنزلي **والغذائي** عند استهلاك الأغذية ومياه الشرب الملوثة ببقايا المبيدات الكيميائية.

أثبتت الدراسات التأثير السلبي للمبيدات الكيميائية على صحة الإنسان إذ تلعب دوراً في حدوث السرطانات (Martin *et al.,* 2018) والأمراض العصبية كالزهايمر (Li *et al.,* 2021)، والتوحد (He *et al.,* 2022) وسرطانات الأطفال (Fabry *et al.,* 2017) والربو (Benka-Coker *et al.,* 2020) وبعض التشوهات الخلقية كتشوهات الجهاز البولي التناسلي الذكري (Garcia *et al.,* 2017).

تدخل هذه الدراسة ضمن نطاق الدراسات الوبائية المهتمة بتقييم تعرض جنين الإنسان للمبيدات الكيميائية من خلال الكشف عن مصادر تعرض الأم الحامل للمبيدات الكيميائية ومعايرة هذه المبيدات في السائل الأمنيوسي.

وبمراجعة الدراسات البيئية المحلية تم اختيار مبيد الديمثوات من أجل تحليله في السائل الأمنيوسي، حيث يستخدم الديمثوات في الزراعة للقضاء على حشرات الزيتون والحمضيات والزراعات المحمية (الملاح وآخرون، 2012)، ومنزلياً لمكافحة الحشرات والعناكب والذباب والعث (Sayim, 2007)، وهو مبيد جهازي ذو تأثير طويل الأمد، ومتوسط الخطورة (II) وفق تصنيف منظمة الصحة العالمية (WHO, 2019).

تمت معايرة الديمثوات في الأوساط البيئية كتلوث التربة (علي وآخرون، 2020)، وتلوث المياه السطحية والجوفية (Hawat *et al.*, 2023) .

تباينت نتائج الدراسات التجريبية المتوفرة في تحديد الأثر السلبي للديمثوات على الجنين، ففي حين أظهرت دراسة (Mahadevaswmi *et al.*, 2004) المنجزة في الهند عدم حدوث إجهاض أو موت للأجنة لدى الفئران البيضاء الحوامل المجرعة بالمبيد السابق الذكر بجرعات متدرجة 16,20,28ملغ/كغ من وزن الجسم، أظهرت دراسة منجزة في مصر (Farage *et al.,* 2008) وجود نقص في عدد الأجنة الحية وأوزانها لدى الفئران عند الجرعة 28ملغ/كغم/يوم في اليوم السادس من الحمل.

أهمية البحث وأهدافه:

تتبع أهمية البحث كونه سلط الضوء على مقدرة متبقيات الديمثوات على الوصول إلى الرحم، ومن ثم إلى السائل الأمنيوسي أي أن الجنين البشري ليس بمأمن عن مخاطر الديمثوات، وأثبت هذا البحث أن الاستخدام المتكرر يساهم في تراكم الديمثوات في مكونات البيئة المختلفة.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

- دراسة مصادر تعرض الأم الحامل للديمثوات.
- تقييم تعرض الجنين للديمثوات.
- دراسة العلاقة بين مصادر تعرض الأم الحامل وتعرض الجنين للديمثوات.

طرائق البحث ومواده:

1.عينة الدراسة:

شملت الدراسة 190 عينة ثلاثية (أب – أم – وليد) من المراجعين لمشفى تشرين الجامعي في محافظة اللاذقية الذين وافقوا على المشاركة في الدراسة.

2.موقع الدراسة:

أجريت الدراسة في مشفى تشرين الجامعي ومخبر كلية العلوم ومخبر المعهد العالي لبحوث البيئة لمدة عام كامل بدءاً من أيار 2022، في محافظة اللاذقية الواقعة في المنطقة الغربية من سوريا. تمتد على مساحة قدرها 2300 كم^2 بين لواء اسكندرون في الشمال ومحافظة طرطوس في الجنوب وبين محافظات إدلب وحماة وحمص في الشرق والبحر المتوسط في الغرب، تشكل الأراضي الزراعية حوالي 40% من مساحة محافظة اللاذقية بمساحة 92.8 هكتار .

3.خطوات الدراسة:

استُخدم نموذج الاستبيان لدراسة مصادر تعرض الأم الحامل للديمثوات، الذي تضمن أسئلة تفصيلية حول مصادر التعرض المختلفة ومنها البيئية – قبل وأثناء الحمل–

تمت تعبئة الاستبيان من خلال إجراء مقابلة خاصة مع الأم بالتزامن مع دخولها الدراسة، وتم إرفاق الاستبيان بموافقة خطية مستنيرة لجمع البيانات بموافقة الأم الحامل بعد عرض الموضوع عليها بشكل شفهي من قبل الكادر الطبي والتمريضي وفي حال الموافقة تعطى وثيقة الموافقة المستنيرة لتوقيعها، إضافة إلى موافقة لجنة أخلاقية البحث الطبي في كلية الطب – جامعة تشرين بتاريخ 31/3/2022 والذي يتناسب مع إعلان هلسنكي المثالي الناظم لأخلاقيات البحث الطبي.

انطلقت الدراسة بتاريخ 17 أيّار 2022 بعد أن تم تأمين الموارد والأدوات اللازمة لحسن سير الدراسة، أثناء الولادة القيصرية وقبل إخراج الجنين يتم بيد الطبيب بزل السائل الأمنيوسي واستخلاص 10 مل منه بوساطة سيرنغ وإبرة نوع DISPOSABLE SYRINGE قياس10ml. توضع عينة السائل الأمنيوسي المستخلصة في أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء، يتم ترميزها ثم تنقل مباشرة وضمن حافظة خاصة مزودة بجل متجمد إلى مخبر الدراسات العليا في قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم لتحفظ في الثلاجة في درجة حرارة 80– درجة مئوية.

نقلت العينات إلى مخبر الكيمياء البيئية في قسم الكيمياء البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة بجامعة تشرين، وقبل البدء بالتحاليل الكيفية والكمية يتم إفراغ عينة السائل الأمنيوسي في عبوات زجاجية صغيرة (فيالات) خاصة بتقانة الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء **HPLC** (High performance Liquid Chromatography) إنتاج شركة Shimadzu اليابانية لتتم معايرتها بعد ضبط التقانة وذلك وفق شروط التحليل المتبعة لتقانة ال**HPLC** والتي تضمنت:

درجة حرارة الفرن: 40 °C ، التدفق 0.8 ml/min، الكاشف UV/DAD، حجم الحقنة:

20µl، الطور المتحرك أسيتونتريل: ماء بنسبة (V/V) 25:75.

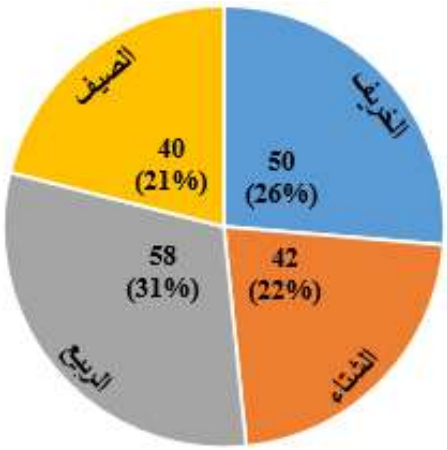
نُقِلَت أجوبة الاستبيانات الخاصة بأفراد العينة ونتائج المعايرات المخبرية لدايمثوات إلى جدول إكسل أُعِدَّ خصيصاً لهذا البحث، تنوعت المتغيرات فيه بين نوعيّة وكمّيّة.

وتمت معالجة البيانات (النوعية والكمية) باستخدام البرنامج الإحصائي**(SPSS Statistics (Statistical Package for Social Sciences.**

النتائج والمناقشة:

1. نتائج الدراسة الوصفية:

بلغ عدد المشاركين في الدراسة 190 ثلاثي (أم – أب – وليد). بالتالي توزعت أعداد ونسب الولادات حسب فصول السنة بنسب متقاربة الشكل (1) :



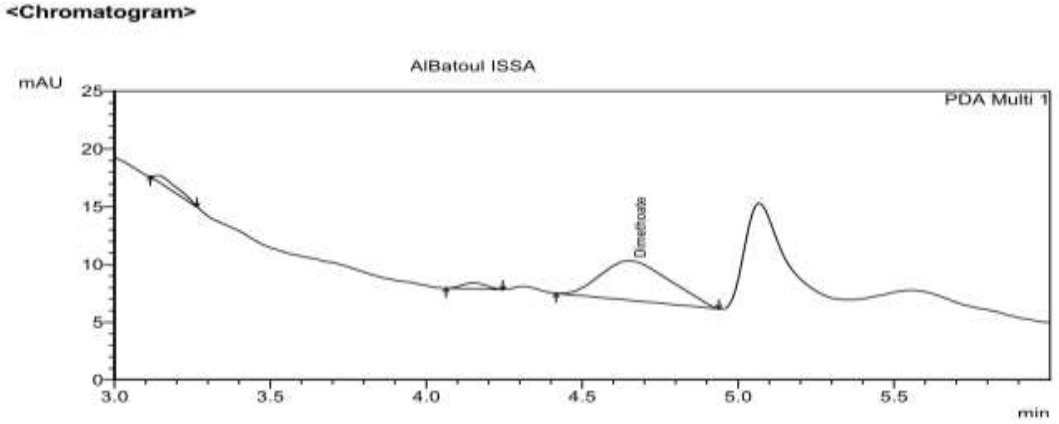
الشكل 1 توزع أعداد المشا ركين في الدراسة ونسبهم تبعاً لفصول الولادة.

تراوحت أعمار الأمهات المشاركات في الدراسة (وسطيا 28.3 سنة)، وقد بلغ متوسط أوزان الأمهات قبل الحمل 60.1 كغ، ومتوسط الطول 162.3 سم وبالتالي متوسط مشعر كتلة الجسم قبل الحمل 22.8 كغ/م^2. تراوحت أعمار الآباء بين 17–66 سنة (وسطيا 33.8 سنة).

وكان عدد المواليد الإناث 99 أي بنسبة (52.1%) ، و وقد بلغ متوسط العمر الحملي لجميع الولدان عند الولادة 37.2 أسبوعاً بانحراف معياري (±1.1) ووزن الولادة 2820غ بانحراف معياري (±192.4) وطول الولادة 44.1 سم بانحراف معياري (±1.2) ومحيط الرأس عند الولادة 33.9 سم بانحراف معياري (±1.1) ووزن المشيمة 494غ بانحراف معياري (±50).

2- تراكيز الديمثوات :

لقد تم الكشف عن الديمثوات في السائل الأمنيوسي للعينات المدروسة كما يوضح الشكل (2) :



الشكل 2 كروماتوغرام يمثل تحليل الديمثوات في السائل الأمنيوسي

توضح الجداول (1,2) نتائج الدراسة الإحصائية الوصفية لمستويات الديمثوات في السائل الأمنيوسي التي تُظهر وجود الديمثوات بتراكيز متفاوتة جداً.

بلغت قيمة المتوسط لتراكيز الديمثوات في السائل الأمنيوسي عند الولادة 261.24 ppb بانحراف معياري (±539.50)و قيمة معامل الاختلاف (207%).

أشارت نتائج الدراسة الوصفية إلى التباين الكبير في تراكيز متبقيات الديمثوات من مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية المدروسة بين العينات حيث وصلت إلى (3403.1ppb).

جدول 1 نتائج الدراسة الإحصائية الوصفية لمستويات مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي

المبيد المدروس	الحد الأدنى Min (ppb)	الحد الأعلى Max (ppb)	المتوسط الحسابي Mean (ppb)	الانحراف المعياري SD (ppb)	معامل الاختلاف CV (%)
Dimethoate	0.02	3403.01	261.24	539.50	207

جدول 2 نتائج التصنيفات النسبية (الربيعيات) والتكرارات الموافقة (N) لمستويات مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي

المبيد المدروس	P25	Median P50	P75	P90	P95
Dimethoate	0.02 (88)	29.50 (8)	227.03 (48)	893.60 (28)	1476.00 (10)

أكدت هذه الدراسة وصول متبقيات الديمثوات إلى السائل الأمنيوسي، ولم يوجد أية دراسة مشابهة من حيث الوسط الجنيني (السائل الأمنيوسي)، و بمراجعة الدراسات العالمية لم يتم معايرة متبقيات المبيدات الكيميائية في السائل الأمنيوسي، لكن في المقابل تمت معايرة الديمثوات في أوساط جنينية أخرى كالعقي (البراز الأول لحديثي الولادة) (Onchoi *et al.* , 2020) و بنسبة كشف 50% وتراوحت التراكيز (0.09–1.56 ppb) وبالمقارنة هي قيم صغيرة مع قيم الدراسة الحالية.

لقد وصلت قيمة متوسط تراكيز مبيد الديمثوات في هذه الدراسة إلى **قيم عالية** (261.24ppb) وكانت قيمة معامل الاختلاف مرتفعة (207%ppb) مما يدل على التوزع الكبير للقيم الناتجة.

3. دراسة العلاقات الثنائية بين تراكيز مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي ومصادر التعرض البيئي للأبوين:

3-1 دراسة العلاقات الثنائية بين تراكيز مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي ومصادر التعرض البيئي الخارجي للمبيد المدروس:

3-1-1 دراسة العلاقات الثنائية بين تراكيز مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي والمستوى الحضري لمكان الولادة والسكن الحالي للأبوين

يوضح الجدول 2 نتائج الدراسة الإحصائية للفروق الثنائية بين قيم تراكيز مبيد الديمثوات المدروسة في السائل الأمنيوسي والمستوى الحضري لمكان ولادة كل من الأبوين ومكان سكنهما الحالي، حيث تبين ارتفاع التراكيز في الريف مقارنة مع المدينة.

جدول 2 نتائج تحليل الفروق في التراكيز حسب المستوى الحضري لمكان ولادة وسكن الأبوين

تركيز المبيد (ppb)	مكان ولادة الأب	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	مدينة	119	204.2671	0.111	0.059
	ريف	71	356.7397		0.068
تركيز المبيد (ppb)	مكان ولادة الأم	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	مدينة	126	184.3349	0.000	0.006
	ريف	64	412.6580		0.017
تركيز المبيد (ppb)	موقع السكن الحالي	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	مدينة	101	56.3248	0.000	0.000
	ريف	89	493.7922		0.000

3-1-2 دراسة العلاقات الثنائية بين تراكيز مبيد الديمثوات في السائل الأمنيوسي وجوار السكن الحالي للأبوين

يوضح الجدول 3 نتائج الدراسة الاحصائية للفروق بين قيم تراكيز متبقيات الديمثوات في السائل الأمنيوسي وقرب السكن من أحد مصادر التلوث البيئي بمبيد الديمثوات.

جدول 3 نتائج الدراسة الاحصائية للفروق بين قيم تراكيز الديمثوات في السائل الأمنيوسي ومصادر التعرض البيئي

تركيز المبيد (ppb)	حقل لزراعة الخضروات	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	142	228.5459	0.335	0.011
	نعم	48	357.9750		0.013
تركيز المبيد (ppb)	حقل لزراعة القمح	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	188	263.0012	0.355	0.005
	نعم	2	96.0400		0.009
تركيز المبيد (ppb)	حقل لزراعة التبغ	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	186	261.5935	0.959	0.003
	نعم	4	318.4152		0.004
تركيز المبيد (ppb)	بستان للأشجار المثمرة	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	122	198.4338	0.012	0.031
	نعم	68	373.9321		0.034
تركيز المبيد (ppb)	بيوت بلاستيكية	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	180	255.9656	0.862	0.003
	نعم	10	356.2497		0.002
تركيز المبيد (ppb)	مشتل لزراعة الورد وأشجار الزينة	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	174	246.6580	0.362	0.023
	نعم	16	408.4262		0.027
تركيز المبيد (ppb)	حديقة عامة	N	Mean	Sig-F	Sig-T
Dimethoate	لا	188	263.6422	0.296	0.004
	نعم	2	35.7898		0.008

أكدت نتائج الدراسة الحالية أن متوسط قيم تراكيز **الديمثوات** أعلى عند الأمهات اللواتي ولدن في الريف أو اللواتي يُقمن في الريف أو المقيمات قرب البيوت البلاستيكية أو حقول زراعة التبغ أو قرب بساتين الأشجار المثمرة أو حقول زراعة الخضروات أو مشاتل زراعة الورد أو أشجار الزينة وذلك مقارنة مع الأمهات غير المقيمات قرب هذه الأماكن. فالديمثوات يحتاج بضعة أيام ليتفكك (WHO, 2021)، ولكن الاستخدام المتعاقب والمكثف يساهم في تراكم المبيدات في البيئة ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء أن التطاير في الهواء يؤدي لانتقال متبقيات المبيدات الكيميائية من الحقول المعالجة بالمبيدات الكيميائية إلى الأماكن المجاورة (Bedos *et al* ., 2002) المنجزة في فرنسا، فمتبقيات المبيدات الكيميائية لا تلوث موقع المكافحة بل تنتشر مع الهواء (Meftaul *et al* ., 2020) المنجزة في بنغلاديش، وبالتالي استنشاق المبيدات الكيميائية المنتشرة في الهواء هو مسار أساسي إلى جسم الإنسان بشكل غير مقصود (Mu *et al* ., 2022)، وأوضحت عدة دراسات انتشار المبيدات بمختلف أنواعها في جميع عينات الغبار (Koelmel *et al* ., 2022) في أمريكا، والتربة (Lewis *et al* ., 2016) المنجزة في استراليا، ومياه الأمطار تنقل المبيدات من التربة إلى المياه الجوفية وبالتالي يعد الجريان السطحي أو الجوفي مسارين هامين لحركة المبيدات الكيميائية التي تصل بالنهاية إلى الإنسان (Dar *et al* ., 2020).

نتائج هذه الدراسة جاءت منسجمة مع الدراسات البيئية في محافظة اللاذقية التي رصدت تلوث التربة والرسوبيات والمياه بالديمثوات في المناطق التالية: مصب نهر الكبير الشمالي، ساقية ابن هانئ، مرفأ اللاذقية (Kara Ali and kawoas, 2021)، نهر الصنوبر ومصب نهر الروس وميناء جبلة (Kara Ali and Ismael, 2022)، منطقة برج إسلام وهي منطقة غنية بالبيوت البلاستيكية (Hawat *et al*, 2023).

الاستنتاجات والتوصيات:

- توصلت هذه الدراسة إلى أن الريف والبيوت البلاستيكية و بساتين الأشجار المثمرة و حقول زراعة الخضراوات و مشاتل الورد و أشجار الزينة تُعد محددات أساسية للتعرض البيئي عند الأمهات الحوامل.
- قدرة مبيد الديمثوات على اجتياز حاجز المشيمة.
- توصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة بين محددات التعرض البيئي وارتفاع مستويات الديمثوات في السائل الأمنيوسي.
- ضرورة متابعة المواليد (عينة الدراسة) للتأكد من أية آثار سلبية محتملة في مرحلة ما بعد الولادة.
- يوصى بمتابعة الكشف عن أنواع أخرى من المبيدات الكيميائية وخصوصاً المكتشفة في الدراسات البيئية.

References:

1. الملاح، نزار؛ الجبوري ،عبد الرزاق(2012).المبيدات الكيميائية مجاميعها وطرق تأثيرها و تأيضها في الكائنات والبيئة. العراق: منشورات مكتبة غريب طوس.

2. علي ، ضياء؛ ناصر، هاجر ؛ عراج، طارق (2020).تحديد الأثر المتبقي لبعض المبيدات الفوسفورية العضوية في ترب الزراعات المحمية حالة دراسة :برج اسلام –محافظة اللاذقية . مجلة جامعة تشرين.

1-Al-Mallah, Nizar; Al-Jubouri, Abdul-Razzaq (2012). Chemical pesticides, their groups, methods of their effects and metabolism in organisms and the environment. Iraq: Gharib Tus Library Publications.

2. Ali, Diaa; Nasser, Hajar; Araj, Tariq (2020). Determining the residual effect of some organophosphorus pesticides in protected agricultural soils. Case study: Burj Islam - Lattakia Governorate. Tishreen University Journal.

1. Bedos C, Cellier P, Calvet R, Barriuso E, Gabrielle B. Mass transfer of pesticides into the atmosphere by volatilization from soils and plants: overview. Agronomie. 2002 Jan 1;22(1):21-33.

2. Benka-Coker W, Hoskovec L, Severson R, Balmes J, Wilson A, Magzamen S. The joint effect of ambient air pollution and agricultural pesticide exposures on lung function among children with asthma. Environ Res. 2020 Nov;190:109903.

3. Bradman A, Barr DB, Claus Henn BG, Drumheller T, Curry C, Eskenazi B. Measurement of pesticides and other toxicants in amniotic fluid as a potential biomarker of prenatal exposure: a validation study. Environmental Health Perspect. 2003 Nov;111(14):1779-1782.

4. Dar MA, Kaushik G, Chiu JF. Pollution status and biodegradation of organophosphate pesticides in the environment. InAbatement of environmental pollutants 2020 Jan 1 (pp. 25-66). Elsevier.

5. Fabry G, Gamet-Payrastre L, Lison D. Residential exposure to pesticides as risk factor for childhood and young adult brain tumors: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2017 Sep;106:69-90.

6. Farag A; Karkour T; Okazy A Developmental toxicity of orally administered technical dimethoate in rats .Egypt; Alexandria University .2006. PMID: 16496292.

7. García J, Ventura MI, Requena M, Hernández AF, Parrón T, Alarcón R. Association of reproductive disorders and male congenital anomalies with environmental exposure to endocrine active pesticides. Reprod Toxicol. 2017 Aug;71:95-100.

8. Hawat Ahlam, Arraj Tareq, Kara Ali Ahmad .Determination of concentrations of some organophosphorous pesticides in surface and ground water in Burj Islam area – Lattakia . 2023.

9. He X, Tu Y, Song Y, Yang G, You M. The relationship between pesticide exposure during critical neurodevelopment and autism spectrum disorder: A narrative review. Environ Res. 2022 Jan;203:111902.

10. Huen K; Bradman A; Harley K; Yousefi P; Barr D; Eskenazi B; Holland N. Organophosphate pesticide levels in blood and urine of women and newborns living in an agricultural community. USA. PMID: 22683313. PMCID: PMC4309544.

11. Jaacks M; M.Calafat A; Ospina M; Mazumdar M; Shari Ibne Hasan M; Wright R; Quamruzzaman Q; Christiani D. Association of prenatal pesticide exposures with adverse pregnancy outcomes and stunting in rural Bangladesh.2019.

12. Kara Ali A, Kowas J.Determination of some organ phosphorusPesticides in sediments of Lattakia Coast .Tishreen University Journal .vol.(43)NO.(5) .2021.

13. Kara Ali A, Ismael J. A study of Distribution of organo phosphorusPesticides in Waters of Coastal Area of Jableh .Tishreen University Journal .vol.(44)NO.(5) .2022.

14. Koelmel JP, Lin EZ, DeLay K, Williams AJ, Zhou Y, Bornman R, Obida M, Chevrier J, Godri Pollitt KJ. Assessing the external exposome using wearable passive samplers and high-resolution mass spectrometry among South African children participating in the VHEMBE study. Environmental Science & Technology. 2022 Jan 28;56(4):2191-203.
15. Li Y, Fang R, Liu Z, Jiang L, Zhang J, Li H, Liu C, Li F. The association between toxic pesticide environmental exposure and Alzheimer's disease: A scientometric and visualization analysis. Chemosphere. 2021 Jan;263:128238.
16. Lewis SE, Silburn DM, Kookana RS, Shaw M. Pesticide behavior, fate, and effects in the tropics: an overview of the current state of knowledge. Journal of agricultural and food chemistry. 2016 May 25;64(20):3917-24.
17. Maekawa R, Ito R, Iwasaki Y, Saito K, Akutsu K, Takatori S, Ishii R, Kondo F, Arai Y, Ohgane J, Shiota K, Makino T, Sugino N. Evidence of exposure to chemicals and heavy metals during pregnancy in Japanese women. Reprod Med Biol. 2017 Aug 18;16(4):337-348.
18. Martínez-Morcillo S, Pérez-López M, Soler-Rodríguez F, González A. The organophosphorus pesticide dimethoate decreases cell viability and induces changes in different biochemical parameters of rat pancreatic stellate cells. Toxicol In Vitro. 2019 Feb;54:89-97.
19. Mahadevaswami M; Kaliwal B. Evaluation of dimethoate toxicity on pregnancy in albino mice .India.2004.PMID:15803959.
20. Mayhoub F, Berton T, Bach V, Tack K, Deguines C, Floch-Barneaud A, Desmots S, Stéphan-Blanchard E, Chardon K. Self-reported parental exposure to pesticide during pregnancy and birth outcomes: the MecoExpo cohort study. PLoS One. 2014 Jun 20;9(6):e99090.
21. Meftaul IM, Venkateswarlu K, Dharmarajan R, Annamalai P, Megharaj M. Pesticides in the urban environment: A potential threat that knocks at the door. Science of the Total Environment. 2020 Apr 1;711:134612.
22. Mu H, Zhang J, Yang X, Wang K, Xu W, Zhang H, Liu X, Ritsema CJ, Geissen V. Pesticide screening and health risk assessment of residential dust in a rural region of the North China Plain. Chemosphere. 2022 Sep 1;303:135115.
23. Mu H, Yang X, Wang K, Osman R, Xu W, Liu X, Ritsema CJ, Geissen V. Exposure risk to rural Residents: Insights into particulate and gas phase pesticides in the Indoor-Outdoor nexus. Environment International. 2024 Feb 1;184:108457.
24. Onchoi C, Kongtip P, Nankongnab N, Chantanakul S, Sujirarat D, Woskie S. Organophosphates in meconium of newborn babies whose mothers resided in agricultural areas of Thailand. The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health. 2020 Mar 3;51(1):77.
25. Ostrea E. M. Jr , Enrique; M.Bielawski,Dawn; C.PosecionJr, Norberto; Corrion, Melissa;Villanueva-Uy,Esterlita;C.Bernardo ,Rommel ; Jin, Yan ; J.Janisse, James; W.Ager, Joel .(2009). Combined analysis of prenatal (maternal hair and blood) and neonatal (infant hair, cord blood and meconium) matrices to detect fetal exposure to environmental pesticides.Environ Res 109(1):116-112.
26. Sayim, F.(2007). Histo pathological effects of dimethoate on tests of rats .Bull. Environ .Contum-Toxicol.,78.479-484.
27. WHO (2019).Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2019.. https: //iris. who. int/bitstream/handle /10665/332193 /978924 0005662 -eng.pdf.
28. World Health Organization. Report 2021–Pesticide residues in food–Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues. Food & Agriculture Org.; 2022 Jan 25.