



## استقصاء تأثير المجال المغناطيسي والماء الممغنط في بعض الصفات الحياتية لبعوض (*Culex molestus* Diptera: Culicidae)

أطروحة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء  
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراة في علوم الحياة/ علم الحيوان

كتبت بواسطة:

عبير فاروق ساكن علي الحكيم

بإشراف  
أ.د. رافد عباس علي العيسى

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مَدَادًا لَكَلِمَتِ رَبِّي لَنَفَذَ  
الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَتَفَدَّ كَلِمَتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا  
بِمِثْلِهِ مَدَدًا



صدق الله العلي العظيم

سورة الكهف الآية 109

## إقرار المشرف

أشهد بأن إعداد هذه الاطروحة الموسومة (استقصاء تأثير المجال المغناطيسي والماء الممغنط في بعض الصفات الحياتية لبعوض (*Culex molestus* Diptera: Culicidae)) تم تحت إشرافي في قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في علوم الحياة / علم الحيوان/ حشرات طبية.



التوقيع:

اسم المشرف: د. رافع عباس علي العيسى

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2023

## توصية رئيس قسم علوم الحياة

استناداً إلى التوصية أعلاه من قبل المشرف الأستاذ الدكتور رافع عباس علي العيسى أشرح هذه الاطروحة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.



التوقيع:

الاسم: د. نصير مرزا حمزة

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2023

## إقرار لجنة المناقشة

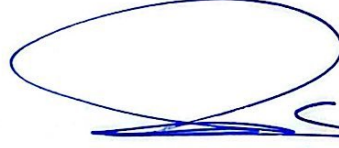
نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قد أطلعنا على الأطروحة الموسومة  
(استقصاء تأثير المجال المغناطيسي والماء الممغنط في بعض الصفات الحياتية لبعض

**((Culex molestus Diptera: Culicidae))**

المقدمة من قبل الطالبة (عبير فاروق ساكن علي)، كجزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه  
فلسفة / علم الحيوان/ حشرات طبية، و بعد إجراء المناقشة العلمية وجد أنها مستوفية لمتطلبات  
الشهادة و عليه نوصي بقبول الأطروحة بتقدير (إمتياز).



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.د. كوتر عبد الحسين مهدي  
مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة  
التاريخ: / / 2023  
عضو اللجنة



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.د. علي حسين مكي  
مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية طب الأسنان  
التاريخ: / / 2023  
رئيس اللجنة



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.م.د. ثامر محمود طه  
مكان العمل: جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات  
التاريخ: / / 2023  
عضو اللجنة



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.م.د. اسراء ناصر غلام  
مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة  
التاريخ: / / 2023  
عضو اللجنة



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.د. رافد عباس علي العيسى  
مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة  
التاريخ: / / 2023  
عضو اللجنة (المشرف)



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.م.د. يعرب مضر جواد  
مكان العمل: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة  
التاريخ: / / 2023  
عضو اللجنة

مصادقة عميد الكلية



التوقيع:  
الاسم واللقب العلمي: أ.د. حميدة عيدان سلمان  
التاريخ: / / 2023

## إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن هذه الاطروحة الموسومة بـ (استقصاء تأثير المجال المغناطيسي والماء  
الممغط في بعض الصفات الحياتية لبعوض ((*Culex molestus* Diptera: Culicidae))  
تمت مراجعتها من الناحية اللغوية، وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية، وبذلك  
أصبحت مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب، وصحة التعبير.

التوقيع:

الاسم: مسلم مالك الأسدي

المرتبة العلمية: أستاذ

الجامعة والكلية: جامعة كربلاء /كلية العلوم الإسلامية

التاريخ: 2023 /9/

# الإهداء

إلى أصلٍ أنا به أكتملُ "لعائلي" التي ما طلعت شمسٌ  
ولا أغشى لها هُذبٌ إلا وهم ببويوها تغفو عليه حين تحتجبُ

إلى من هم الحياة بكل بهجتها، "أمي" و"أبي"

من أعطوا ولم يكسبوا

شمسين لم تطلع الأيام مثلهم

نورَ أضاء الكون إذ هم ظهروا

إليك يا من كنت القلب مني والمقل لأني بغيرك لا زهو ولا أملُ  
يتبوعُ أرضي التي بوجودك لم تظماً، خُطت بمزن الخير سما المجد  
فاروق ساكن الحكيم (رحمة الله)

إلى من عمروا أرضي وأعظم من بها وثبوا  
سُحب العطاء جدتي، خالتي وخالتي (الحاجة أم كيلان، ناهدة، رفاء، أزهار، نغم، سوّدد، كيلان، مهند، ياسر)  
تعبت الأرض بسحابهم ولم يتعبوا  
أصلي أتكرم إذ فيه أنا أكتمل

إلى نهار ظلمتي وربيع تكحل به مقلتي أينما كانوا أو وثبوا، "إخوتي" أعضاء تكاملي إذ بوجودهم أكتملُ  
(رقل، أسام (أبو محمد)، محمد (أبو احمد)، نور، هديل، عبد الله، ياسر، سراب)

لضياء العلم وجوداً ... ما شح جودك الطلب ... يبرق للمعالي وقفناً ... هكذا هو أبا الحسين

(أ.م.د. مشتاق علي حسين)

يبرق في الصبر يئنخي ... ولفضاء العلم رحاب

ماتج عمر مجراك من انشكم ... أرضي بوجودك لن تظمي

حكيم علمك ... يا وريث الأنبياء منزلة... أجرك خط بكتاب العظيم المنان

إلى بحر العطاء لم يتفد، تعب منه صخر الأرض ولم يتعب

عضد ساعدي وقفة ... هكذا هو الشمري أخي

قيل للأزمات قفي .... شاخت الثقة وزيد صبي

د. زيد لؤي هادي الطائي

# شكر وتقدير

شكري لعظيم تجلي في قوله ((لئن شكرتكم لأزيدكم))، والصلاة والسلام على رحمة أنزلت للعالمين قدوتي صاحب الرسالة محمد صلى الله عليه وآله وصحبه أجمعين. وأتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان لنجم علا كالسحاب (شمس هو أم قمر) بل هو بحر للمعالي وقفة.. وبه وعليه توكئي، وقد تكرمت بشرف الانتماء إليه، يا مناراً لضوءك أنتمي، فأنت بيرق في الصبر يُنتخى وأنت مائج عمر مجراك من انشكم، بقلم الكرم لم تظماً أرضي بوجودك الأستاذ الدكتور "رافد عباس العيسى" يا دليل العلم بصرت بك أستاذي ومعلمي. كما يشرفني أن أتقدم بالشكر والعرفان لعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة كربلاء وأخص بالذكر السيدة العميد وكل موظفي قسم الدراسات العليا.

فسلاماً لأحياء عبر الأجيال والزمن، فهم من حملوا مسرى أبجديتنا وعنهم دُحضوا من تكبروا، فلهم يصدق الحرف وبهم يصدق القسم، اليكم ياشمس وياقمر، يا من تملكتم سما الكون تألقاً، للعلم منار بكم نزهو ونفتخر، فأنا كزارع الورد في جنة باسمكم "الأستاذ الدكتور نصير مرزا حمزة" رئيس قسم علوم الحياة، "الدكتور عادل جليل نجم" رئيس قسم الفيزياء "قد ثبتت نخلها شامخ الجذع والقدم، باذخ العظم، مالي الرحبة الفضى ينفرد بالضوء والظلم.

فُسبحان الله في عطاء لا حدود له وصدق في قوله " ما يفتح الله للناس من رحمة فلا ممسك لها" فالشكر لله وإخوة هم من نعم الله علي خطوا بأسماء أخرى كان لي شرف الانتماء إليهم والاكتمال بهم واخص بالذكر د. شروق بشار طليع/ معاون مدير عام لشؤون التدريب - في المديرية العامة لإعداد المعلمين والتدريب والتطوير التربوي.

ولا أخفيكم سرأ فهم فرعة للعلم وضياء وهاج، وأمامهم كل نجمة في مداها وهم اليوم كوكب براق، سيخط التاريخ بعلمهم حتى تجف الأقلام والأوراق، سلام عليكم يامن كنتم للعلم روحاً وغلاف، هكذا في مدار علمكم يُستقر، وترتج حولكم الارحاء، وعلمكم يعلو، وتبقى المحاجر غرقى في سناه، كالقمر أنتم مُسفر الوجه، مجد.. كبر.. وعلياء الأساتذة الافاضل من تشرفت بعلمهم أ.د. هادي مزعل خضير، أ.د. معن عبد العزيز شفيق، أ.م.د. ثامر محمود طه، أ.م.د. ميري كاظم مباشر، أ.د. أشواق كاظم عبيد، أ.م.د. غسان عدنان الساعدي مدير التسجيل، د. فاضل حسن خميس رئيس احصائيين أقدم.

فأنتم أذرع إرادتي التي أعطت ولم تكتهل، وأسمنت الليل المحيط أن النهار آت ولا هرب، وعظيم شكري وامتناني د.م. فرح جواد كاظم التي حطت بقلم الكرم خلُقا وعلماً وحضوراً. وجزئي الموسوم بنخلة الفارع يشكر كلي الذي أبصر الأعمى بعلمه وأنطقت حضارته من به صمم (جذري وجنان مجدي العراق) فوالله أنتم منجم العراق وبكم مُعافى ذلك الاسد العملاق.

## قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	تسلسل الفقرة
	الآية القرآنية	
	إقرار المشرف ورئيس القسم	
	إقرار المقوم اللغوي	
	إقرار لجنة المناقشة	
i	الاهداء	
ii	شكر وتقدير	
iii	قائمة المحتويات	
vi	قائمة الجداول	
vii	قائمة الاشكال	
ix	قائمة الملاحق	
x	قائمة المختصرات	
xi	SUMMARY الخلاصة	
2	Introduction المقدمة	1
7	Literature Review استعراض المراجع	2
7	Historical background نبذة تاريخية	1-2
10	Environment and dissemination البيئة والانتشار	2-2
13	<i>Culex pipiens f. molestus</i> Forskal, 1775 بعوض	3-2
13	التسلسل الهرمي التصنيفي المعياري والتسمية للبعوض المنزلي (العادي)	1-3-2
13	House mosquito stages أطوار البعوض المنزلي ودورة الحياة and life cycle	2-3-2
14	Medical Importance الأهمية الطبية	3-3-2
18	إستراتيجيات المكافحة باستهداف أدوار الحياة	4-3-2
18	Chemical Control المكافحة الكيميائية	1- 4-3-2
20	استخدام الطرائق الاحيائية في المكافحة	2- 4-3-2
23	استخدام المجال المغناطيسي في إدارة البعوض كمستقبل واعد	3- 4-3-2
35	Materials and methods المواد وطرائق العمل	3
35	الاجهزة والادوات المختبرية المستعملة في الدراسة	1-3
37	جمع وتشخيص بعوض <i>Culex molestus</i> وتربيته مختبرياً.	2-3
37	جمع ادوار الحشرة	1-2-3
37	تربية الحشرة	2-2-3
40	تشخيص الحشرة	3-2-3



رقم الصفحة	الموضوع	تسلسل الفقرة
40	مصدر المجال المغناطيسي وكثافات الفيض المستعملة تبعاً للمستويات المصنفة لغاية 750 گاوس.	3-3
41	تأثير التدفق المغناطيسي (بكثافات الفيض المختلفة) تبعاً لزمان ومدد التعريض في القابلية التكاثرية لبعوض <i>Culex molestus</i>	4-3
43	تقنيات القياس Measuring Techniques	5-3
43	قياسات اللزوجة والشد السطحي و Viscosity Measurements	1-5-3
43	اللزوجة Viscosity	1-1-5-3
44	الشد السطحي Surface Tension	2-1-5-3
45	المعلومات الكيميائية المختارة Selected Chemical Parameters (TDS, Ec, Ph, Salinity, C°/F°)	2-5-3
46	التحليل الاحصائي	6-3
46	أساليب الإحصاء الوصفي	1-6-3
46	أساليب الإحصاء الاستدلالي	2-6-3
48	النتائج والمناقشة Results & Discussion	4
48	الإحصاءات الوصفية لمعدل أعمار الذكور البازغة في ضوء معاملة الطور اليرقي الرابع	1-4
54	توزيع متغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة في معاملة يرقات الطور الثاني تبعاً لمعدل أعمار الذكور البازغة مع مقارنتها المعنوية	2-4
57	إعادة توزيع الاستجابة لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعاً لمعاملة (العذارى) في معدل أعمار الذكور البازغة مع مقارنتها المعنوية.	3-4
61	إعادة توزيع استجابة الطور اليرقي الثاني للمعالجة المغناطيسية (بكثافات الفيض المختلفة) تبعاً لزمان ومدد التعريض في معدل أعمار الإناث البازغة	4-4
64	إعادة توزيع معدل أعمار الإناث تبعاً لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت ووفقاً للمستويات المصنفة (لغاية 750 گاوس) وبتعريض مستمر) في معاملة الطور اليرقي الرابع كأسلوب تنبؤ حول تطور سكان الآفة وإدارتها المتكاملة	5-4
66	تأثير مؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعاً للمستويات المصنفة لغاية 750 گاوس ونواحي أخرى متعلقة بالوقت في معدل أعمار الإناث البازغة للعذارى المعاملة مع مقارنتها المعنوية المحتملة وفقاً لأهمية التداخل ويمدى بايولوجي مكتسب	6-4
69	الإحصاءات الوصفية لقابلية بالغات بعوض <i>Cx. molestus</i> التكاثرية تبعاً لمعاملة دور العذراء وطوري اليرقات (الثاني والرابع) مع مقارنتها المعنوية	7-4
69	التأثير في عدد قوارب البيض /انثى	1-7-4

رقم الصفحة	الموضوع	تسلسل الفقرة
73	التأثير في عدد البيض/قارب والموضوع من قبل البالغات المتطورة عن يرقات العمر (الثاني والرابع) ودور العذراء المعاملة وفقاً لمعلمات (الوقت، التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج) بمستوياتها المصنفة	2-7-4
80	التأثير في النسبة المنوية لفقس البيض ودليل العقم باختلاف وقت المعاملة، كثافة الفيض المستعملة ونوع التزاوج للبالغات البازغة والمعاملة في الطور الثاني والرابع اليرقي ودور العذراء	3-7-4
90	<b>Conclusions &amp; (الاستنتاجات والتوصيات) Recommendations</b>	5
90	الاستنتاجات	1-5
91	التوصيات	2-5
94	<b>References المصادر</b>	
94	<b>Arabic References المصادر العربية</b>	
94	<b>Foreign References المصادر الأجنبية</b>	
130	مصادر الانترنت	
132	الملاحق	
a	<b>SUMMARY</b>	

## قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	تسلسل الفقرة
10	الأصناف، التوزيع العالمي والسّمات المظهرية للمعقد <i>Culex pipiens</i> complex	1-2
31	تقييم جودة الماء تبعاً للمواد الذائبة	2-2
33	خصائص الماء	3-2
35	الأجهزة المستعملة	1-3
36	المواد المستعملة	2-3
49	معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الرابع)	1-4
54	معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)	2-4
58	معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة دور (العذراء)	3-4
61	معدل أعمار الإناث البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)	4-4
64	معدل أعمار الإناث البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الرابع)	5-4
67	معدل أعمار الإناث البازغة وفقاً لمعاملة (العذراء)	6-4
70	معدل عدد قوارب البيض وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)	7-4
71	إعادة توزيع استجابة يرقات الطور الرابع للمعالجة المغناطيسية (بكتافات البيض المختلفة) تبعاً للوقت ونوع التزاوج في معدل عدد قوارب /انثى	8-4
72	معدل عدد قوارب البيض/انثى وفقاً لمعاملة (دور العذراء)	9-4
75	إعادة توزيع معدل عدد البيض/قارب للإناث البازغة والمعاملة في دور العذراء في ضوء مؤشرات الوقت، التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج وفقاً للمستويات المصنفة	10-4
77	إعادة توزيع نتائج معاملة يرقات العمر الرابع وفقاً لمتغيرات الدراسة الرئيسية بمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين أو إحداهما في ضوء عدد البيض/قارب كمؤشر	11-4
80	معدل عدد البيض/قارب وعلاقته بالمؤشرات المدروسة وفقاً لمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين أو إحداهما) في معاملة يرقات الطور الثاني مع مقارنتها المعنوية	12-4
82	تأثير معاملة يرقات العمر الثاني بمؤشرات التدفق المغناطيسي وفقاً لمعلمتي الوقت ونوع التزاوج في معدل النسبة المئوية للفقس ودليل العقم	13-4
85	الاستجابة تبعاً للوقت والتأثير بمعدل النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم وفقاً لنوع التزاوج وحساسية طور اليرقات الرابع للمعالجة المغناطيسية بمصنفاتها المحددة	14-4
88	التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم باختلاف وقت المعاملة، كثافة البيض المستعملة ونوع التزاوج للبالغات البازغة والمعاملة في دور العذراء	15-4

## قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	تسلسل الفقرة
8	النمطين البيئيين للبعوض <i>Cx. pipiens</i> في خطوط العرض الشمالية الباردة. أحد الانماط البيئية تمحورت فوق الأرض Above ground بينما اقتصر <i>molestus</i> على موائل تحت الأرض من صنع الإنسان. تلخص الأشكال العديد من الاختلافات السلوكية والفسيلوجية المختلفة. (Vinogradova, 2000)	1-2
9	نظرية التطور في الموقع للبعوض المتواجد تحت الأرض في لندن، تصف الحروف السوداء البحث الذي تم إجراؤه على مجموعات متنوعة من أوربا والشرق الأوسط، وتصف الحروف الحمراء البحث والاهتمام الشعبي بالبعوض تحت الأرض في لندن، والرواية الشائعة لسكان لندن عن التكيف الحضري للبعوض في الموقع والذي يتعارض مع البيانات الجينية والبيئية المرتبطة بالأصناف المشار لها مسبقاً في أوربا والشرق الأوسط. (Haba and McBride, 2022)	2-2
12	تشير البيانات المتاحة لنموذج عرضي للتجمعات السكانية الموجودة فوق الأرض (ممثلة بلون خلفية الخريطة) وسكان تحت الأرض (ممثلة بالدوائر) معزولة تكاثرياً، إذ يتوافق مع بعوض <i>pipiens</i> (الازرق) بينما <i>molestus</i> (النمط البيئي) (الاحمر). يزداد التدفق الجيني عند التحرك للجنوب، لينتج فسيفساء بيئية معقدة مع مجموعات متغيرة فوق الأرض عند خطوط العرض الوسطى. سكان <i>molestus</i> من الشمال (الدوائر الحمراء) تتشابه وراثياً وسلوكياً مع سكان مصر (لون الفسيفساء الحمراء الخاصة)، فقد يكون <i>molestus</i> قد تطور منذ آلاف السنين بالتعاون مع المجتمعات الزراعية المصرية وغيرها بالشرق الأوسط قبل الانتقال شمالاً واستعمال المناطق الحضرية تحت الأرض في العصر الحديث (Savage et al., 2007)	3-2
15	الفيروسات، المضائف الفقرية الأساسية والأهمية الطبية والبيطرية للمعقد. <i>Culex pipiens complex</i> . (Brugman et al., 2018)	4-2
16	تمثيل العلاقات التطورية بين اصناف معقد <i>Culex pipiens complex</i> والاصول الجغرافية المستنبطة. (Aardema et al., 2020; Fonseca et al., 2009)	5-2
27	جزيرة الماء (Chang and Weng, 2006)	6-2
28	صورة الحياة المهيكلة لجزء الماء (Al-Tai, 2014)	7-2
29	البنية الهندسية لجزء الماء المتأثرة (Emoto, 2011)	8-2
30	Pang's theory (Al-Tai, 2014)	9-2
30	الدالة الحامضية pH (Ashraf, 2013)	10-2
31	تقييم جودة الماء تبعاً للمواد الذائبة (Rameen et al., 2011)	11-2
32	الشدة السطحي (Alaa Eldeen and Jalal, 2012)	12-2
32	عامل الانكسار (Al-Tai, 2014)	13-2
33	خصائص الماء (Deng and Pang, 2007)	14-2
39	مخطط الدراسة	1-3

رقم الصفحة	العنوان	تسلسل الفقرة
44	قياس معامل اللزوجة بواسطة قانون ستوك Measuring the Coefficient of Viscosity by Stock's Law (Al-Tai, 2014)	2-3
45	طريقة الخاصية الشعرية (Al-Tai, 2014) Capillary Rise Method	3-3
49	المنحنيات البيانية لنتائج المتوسطات الحسابية لأعمار الذكور البازغة في ضوء معاملة الطور اليرقي الرابع	1-4
55	العلاقات المختلفة بين التدفق المغناطيسي والوقت في معدل أعمار الذكور البازغة والمعاملة في طورها الثاني بفروقاتها المعنوية وغير المعنوية الملاحظة	2-4
58	إعادة توزيع الاستجابة لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعا لنقطة التداخل في معدل أعمار الذكور البازغة المعاملة في دور العذراء	3-4
62	إعادة توزيع معدل أعمار الإناث البازغة والمعاملة يرقاتها للطور الثاني في ضوء معلمتي الوقت والتدفق المغناطيسي تبعا للمستويات المصنفة	4-4
65	متغيرات التدفق المغناطيسي والوقت بمستوياتهما المصنفة والعلاقة بمعدل أعمار الإناث البازغة وفق مقارنات معنوية وغير معنوية	5-4
67	تأثير شدة المجال المغناطيسي في معدل أعمار الإناث البازغة /معاملة العذارى	6-4

## الملاحق

رقم الصفحة	العنوان	تسلسل الفقرة
132	ماصة نقل بلاستيكية ذات الاستعمال الواحد انموذج رقم (NLD450;451;451-1;451-2)	1
133	المجهر الرقمي الالكتروني 1000x Digital Microscope	2
134	كاميرا المنظار Endoscope Camera (Android PC 1200P)	3
135	Rectangle block magnetic	4
135	Hard drive neomagnetic	5
136	DJ loudspeaker neomagnetic	6
137	Teslameter or Gauss meter device	7
138	Device Multifunctional 5 in 1 TDS/ Ec/ pH/ salinity/C°/F°	8
139	صور لمواد وطريقة العمل وبمدى تطبيقي يعكس آلية التنفيذ باستهداف الاطوار المحددة	9

## List of Abbreviations قائمة المختصرات

المصطلحات	المختصرات
<i>Culex</i>	Cx.
Polymerase chain reaction	PCR
World Health Organization	WHO
Lethal Concentration 50%; 90%	$LC_{50}; LC_{90}$
Static Magnetic field	SMF
Sterile insect techniques	SIT
In compatible Insect Technique	IIT
Integrated Insect Management; Integrated Mosquito Management	IIM; IMM
West Nile virus	WNV
Acetylcholinesterase	Ace-1
Votagated sodium channel	NaV
Carboxylesterase	CE's
Insect development inhibitors	IDIs
Insect Growth Regulator	IGRs
Magnetic Resonance Imaging	MRI
Influence of After magnetization-time	AMT
Total Dissolved solid	TDS
Electrical conductivity	EC
Thermal conductivity	TC
Infra-red	IR
Ultraviolet	UV
Magnetic & Nonmagnetic	Mag& Nmag
Doubling time	DT
Glutamat-pyruvic transaminase	GPT
SGOT-glutamic-oxaloacetic transaminase	GOT
Net reproductive rate	RO
Tesla & Gauss	T & G

## SUMMARY الخلاصة

تمت دراسة الاستجابة لمؤشرات التدفق المغناطيسي في ضوء معلمتي الوقت ونوع التزاوج وفقاً للمستويات المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين أو احدهما) في القابلية التكاثرية ومعدل أعمار البالغات بعوض الكيولكس *Culex molestus Forskal* وذلك عند معاملة طورها اليرقي (الثاني، الرابع) ودور العذراء وقد تبين بواسطة ما يلي: -

سجلت المعالجة المغناطيسية بمصنفاتها لغاية 750 غاوس أعلى استجابة في خفض معدلات أعمار البالغات المعاملة في طوري اليرقات الثاني والرابع، كما تسجل كثافة الفيض المذكورة أعلاه تأثيراً كبيراً في معدل العمر، في حين كان هذا التأثير واضحاً عند التعريض المستمر وفقاً لنقطة التداخل مع متغيرات المعاملة للفيض المغناطيسي وبمعدل 5,1 يوم/انثى، ذكر لطور اليرقات الثاني مقابل 16,4 يوم/انثى، ذكر في السيطرة و13,7 يوم/انثى، ذكر للطور الرابع اليرقي مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدل 17 يوم/انثى، ذكر. في حين تمكنت العذارى المعاملة من النمو والتطور بشكل طبيعي وصولاً للبالغات البازغة وبمرونة عكست في أعمارها وبمعدل 21,9 يوم/انثى، ذكر مقابل 15,95 يوم/انثى، ذكر في السيطرة.

استبعد تأثير معاملة الطور اليرقي الرابع ودور العذراء باختلاف الفيض المغناطيسي، وقت التعريض ونوع التزاوج في تثبيط القابلية التكاثرية للبالغات البازغة عند مقارنة معدل وضعها في معاملة السيطرة، بينما عزز ذلك في التعريض المستمر ليرقات العمر الثاني ونوعي التزاوج الذكور والأناث البازغة من يرقات معاملة وعند معاملة الأناث وتزاوجها مع ذكور غير معاملة (طبيعية) إذ وصل لمعدل 1,1، 1,03 قارب/انثى على التوالي مقابل 2,8 قارب/انثى في السيطرة، مع انتفاء تأثير أهمية معاملة الذكور في معدل عدد قوارب البيض الموضوع وبتنتائج مشابهة مقابل ما تحقق في معاملة السيطرة محاكاة للمعدل العمري القصير لبازغات الطور المعامل والمشار اليه، مشيراً لأهمية مرحلة التعرض ومن ثم مدة التعرض المترافقة مع نوع التزاوج لأحداث التأثير.

عُد الطور اليرقي الثاني والمعامل ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً أو بتعريض مستمر من أكثر المعاملات تأثيراً في تثبيط إنتاجية البيض وفقاً لأرجحية التعريض لمؤشر التدفق المغناطيسي 750 غاوس المترافق مع تزاوج الذكور والأناث التي عوملت في دورها اليرقي الثاني فضلاً عن معاملة أناث الطور الثاني وتزاوج بالغاتهما مع ذكور غير معاملة للطور ذاته إذ كان الاختلاف أكثر وضوحاً فيما يخص عدد البيض/قارب في نوع التزاوج الواحد المذكور أعلاه وكذلك باختلاف التزاوجات ضمن التركيز ذاته المشار اليه إذ وصل 107,3، 108,49، 115,3 بيضة/قارب لنوع التزاوج الواحد 107,3، 108,49، 115,3 بيضة/قارب باختلاف التزاوجات مقابل 132,9 بيضة/قارب في السيطرة عند التعرض (س.ص+س.م) وكذلك 100,6، 101,5 بيضة/قارب، 106 بيضة/قارب على التوالي مقابل 133,1 بيضة/قارب في السيطرة عند التعريض المستمر. ويتبادل معكوس أشار لمرونة إنتاجية الأناث من البيض استقطب التأثير في معدل عدد البيض/قارب



عزز كثافة الفيض الواردة أعلاه وبحضور بالغات العمر الرابع اليرقي المعاملة باختلاف الوقت ونوع التزاوج بالتوافق مع البالغات المعاملة لدور العذراء وللكتافة ذاتها وبتعريض مستمر، مشيراً لأهمية مؤشر التدفق المغناطيسي وفقاً للتداخل مع نوع التزاوج ومعنوية الفروق ضمن الكثافة نفسها باختلاف التزاوجات أو لنوع التزاوج الواحد في معدل عدد البيض/ قارب مقارنة بمعاملة السيطرة وتبعاً لكثافات الفيض المستعملة والمترافقة مع الوقت للمعاملات التزاوجية. وقد دُعم الانخفاض الملحوظ بمعدل النسبة المئوية لفقس البيض مشيراً لحساسية التعريض المستمر ليرقات الطور الثاني وفقاً لمؤشري التدفق المغناطيسي 500، 750 غاوس وباختلاف حالات التزاوج المختلفة وبمعدلات 75,2، 71,6% مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدل 81,1% علماً إن التعريض المذكور للعمر الثاني اليرقي بمصنفات الفيض المغناطيسي ضمن حالة التزاوج الواحدة جاءت مشابهة لما تم الحصول عليه في عدد البيض الفاقس في السيطرة وبمعدل 79,3% مقابل 81,1% في السيطرة مؤكداً أهمية المرحلة ومن ثم مدة التعريض ضمن المصنف الواحد لكثافة الفيض وباختلاف حالات التزاوج المختلفة.

في حين عُكست المرونة بقيم النسب المئوية لفقس البيض مستقطباً متغير التدفق المغناطيسي 250 غاوس ولنفس مدة التعريض الواردة أعلاه فضلاً عن التعريض (س.ص، س.م، س. ص+س. م، مستمر) وفقاً لكافة مصنفات نوع التزاوج والتدفق المغناطيسي المتباينة وبمعدلات 94,9% عند التعريض المستمر وكثافة الفيض 250 غاوس في حين بلغت 90,5، 91,3، 95,1% عند التعريض للأوقات المتبقية مقارنة 83,4، 81,03، 80,9% في السيطرة. وبمدى أشار لأرجحية الاستطالة بمعدل النسبة المئوية لفقس البيض عند معاملة الذكور بالمقارنة مع معاملة الإناث وللكتافة ذاتها معززاً غالبية التأثير لمعاملة الذكور البازغة. وأشار لنوعي تزاوج الذكور والإناث ومعاملة الذكور وتزاوجها مع إناث غير معاملة بمعدلات فقس متقاربة جداً تحددت 79,3، 79,3% لنوعي التزاوج عند التعريض المستمر وكذلك 92,1، 91,5% عند التعريض (س.ص)، 92,6، 92,5% (س.م)، 96,7، 97,8% (س. ص+س. م) على التوالي. وعند تزاوج الإناث المعاملة مع ذكور طبيعية فأن معدل النسبة المئوية لفقس البيض انخفض مقارنة بما حُدد من معدلات لنوعي التزاوج الواردة أعلاه.

**الكلمات الدالة:** التدفق المغناطيسي، الوقت، البعوض، التوالد الذاتي، النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم، المعدل العُمري.

# الفصل الأول (المقدمة)

## Chapter one

## INTRODUCTION

## 1- المقدمة Introduction

تُقدم الحشرات تنوع مذهل في الشكل ووظائف الأعضاء والسلوك، ولفترة طويلة عكست محور الدراسات لاستكشاف عمليات الانتواع (Speciation) والاشعاع وتطويعها في تطوير استراتيجيات الحفاظ عليها أو مكافحتها (Aardema *et al.*, 2022; Haba and Mc Bride, 2022; Couper *et al.*, 2021).

أشير لبعوض معقد الكيولكس *Culex pipiens* Complex أو المركب من الأنواع الشقيقة كمنظور، الشبكي التطور (الاستثنائي المرافق للتفرع الحيوي) بواسمات فسيولوجية وسلوكية ملحوظة ذات أهمية وبائية داعمة لخلفية التنوع الشكلي المنخفض للغاية، وبمدى مترافق للانتواع والتصنيف الشعاعي محاكاة لحقيقة وجود غزاة العالم بخلفيات تكيفية معاصرة بعيدا عن جغرافيا التقيد وفقا لارتباطه بالبشر، وبمدى سريري استقطب الأهمية الطبية لما عكس من صورة ترافقت مع الأمراض الفتاكة مستعرضا لعوائق ارتسمت في عقول علماء الحشرات ومسؤولي الصحة العامة تبعاً لصورته الوبائية والاكتر شيوعا في الموائل البشرية في ضوء ما هو متحقق من استقطاب لفيروسات المجموعة المصلية، وبكفة مماثلة عكس سرعة تكاثر اعضاءه مع صعوبة الوصول لعلاجات وافتقار اللقاحات مستقطبا لأحد اكبر التهديدات على الصحة العامة وبوسام تقلد به من قبل منظمة الصحة العالمية WHO، وبمدى اعتمد مزج الأتمتة مع العلوم الأخرى (الوراثة، الفلسجة، النشوء والارتقاء) في تذليل العوائق، مما سهل لكثير من الدراسات الحديثة (Lambert *et al.*, 2021; Rose *et al.*, 2020; O'Grady and DeSalle, 2018; Spielman, 2001; Vinogradova, 2000).

تاريخيا صنف البعوض المصري *Cx. pipiens molestus* Forshend والمنافس الاضعف لنظيره *Cx. quinquefasciatus* Say وبوسم جيني، بانتمائه للمعقد *Cx. pipiens* complex التابع لـ Diptera: Culicidae: Culicinae، وبأرجحية المرافقة للبشر (كمضيف) مشيرا لاستقطاب صورة التكيف والانتواع الحضري السريع كمثل، وبتعايش انتهازي عزز امكانية الاصابة واستهداف مضائف أخرى (كجسر ناقل) باحتواء المرض ولأكثر من مضيف (Aardema, *et al.*, 2022; Haba and Mc Bride, 2022; Hickner *et al.*, 2019; Ramzy *et al.*, 2019; Barrett, 2018; Martínez-de *et al.*, 2016; Gomes *et al.*, 2013).

وبكفة أخرى عكست التباين الاليلي وبأبعاد وبائية عُززت بتفاعلات البلمرة (تطور بالتسلسل الجيني) Polymerase chain reaction (PCR) العالية الانتاجية، نتيجة الانسياب الجيني المستمر بين اعضاء المعقد وداخله مشيرا لإمكانية التبادل في نقل الأمراض وتوثيق الارتباط بالبشر، مستبعدا الهوية التصنيفية في بعض الأحيان بواقع تحدد بتوصيف بيئي شكلا مع نظيره *Culex pipiens pipiens* L.

(Fei *et al.*, 2023; Aardema *et al.*, 2022; Yurchenko *et al.*, 2020; Ruzzante *et al.*, 2019; Beichman *et al.*, 2018; Gomes *et al.*, 2009).

انعطافاً لحقيقة عززت استبعاد المبيدات العاكسة لفشل الأدوات التقليدية في قمع التجمعات الميدانية للآفة أو تقليل أعدادها بطريقة فعالة ومستدامة فضلاً عن الأدلة الوبائية للأثار الضارة ذات العواقب الوخيمة والمميتة والمشيرة لتحدي ترافق مع ظروف مناخية مختلفة دون ضمان أو قيد، بينما حددت دول أخرى (الاتحاد الأوروبي) استخدام المبيد بواقع قلة فرص الخيار في مكافحة، داعماً لتواجد الآفة بظهور المقاومة في الآفات ذات التباين الجيني والمترافة للتغيرات البيئية بواقع عكس التكيف معززاً البقاء - في حين جاءت مجموعة المبيدات الحشرية التي تهاجم بطرق مختلفة لإيقاف التكرار وأنواع جديدة من المقاومة ولكنها لم تشر إلى حل بطريقة مستدامة فضلاً عن تكاليفها الباهظة الثمن، مع كون مكافحة الآفة تقتصر على ملكيات فردية وتعكس حل مؤقت مع تعداد عالي ترافق وبتميز للمناطق المجاورة، كون الحشرات تنتقل من عائل لآخر بغض النظر عن ملكيته، ومع ازدياد الوعي بالآثار السلبية للمبيدات الحشرية على الصحة العامة والكائنات المفيدة والبيئة، واستناداً لما هو متحقق في اعقاب وباء زيكا للمدة من 2015 إلى 2016 والاصابات بحمي الضنك تزايد الطلب لبدائل أكثر استدامة ومراعاة للبيئة تسعى لإلزامية التطوير وتكاثف التعاون العالمي بالتنسيق الاستباقي واعتماد طرائق مختلفة للتحكم الوراثي (تقنيات ذات أساس حيوي) يتم دمجها في استراتيجيات إدارة الآفة عند تصميم البرامج المستقبلية تدعم الصحة البشرية وتقلل التكاليف وتحمي البيئة بوساطة الحد من استخدام المبيد والاحتفاظ بتعداد الآفة عند مستويات منخفضة ولفترات أطول (Gómez *et al.*, 2023; Gato *et al.*, 2021; Klassen and Vreysen, 2021; Lopes *et al.*, 2019; Wirth and Georghiou, 1996; Kono and Tomita, 1993; Kawakami, 1989; Georghiou and Mellon, 1983; Luck *et al.*, 1977).

في حين أشار الواقع للحاجة الماسة لنهج أكثر مرونة واستدامة لتقليل آثار إدارة الآفات على صحة الإنسان والبيئة وبمدى تبنى فيه القادة وممارسي الإدارة المتكاملة تنفيذ النهج الحيوي (المبيدات الحيوية، المنشطات الحيوية، الفيرومونات) باستقطاب مكافحة الحيوية وبمحاكاة تطبيقية اعيد فيها تدوير المفترس الأكبر للكتلة الحية (يرقات) والشريك في بناء اقتصاد دائري ومستدام دون استهلاك المواد الخام بواقع منع تكاثر الحشرة البالغة (الآفة) من اليرقات المضيئة والمستخدمة في الإنتاج المكثف لعوامل التحكم الحيوية انعطافاً لحقيقة إعادة تدوير اقتصاد الدائري يحول التكاليف إلى موارد ويضيء ثورة مستدامة- عواقب بلا رجعة، ومعززا لبدائل أكثر استدامة ومراعاة للبيئة وبمدى عزز مكافحة الحيوية بشكلها المزمّن المترافق مع الحياة (Mason *et al.*, 2023; Chakrabarty *et al.*, 2022; Shendage *et al.*, 2021; Baker *et al.*, 2020; Chandrawanshi *et al.*, 2018; Gautam, 2008; Kumar, 2002).

وبكفة مماثلة عكس هذا الكائن نظام ديناميكي شديد التعقيد تطور خلال ملايين السنين بوجود المجال المغناطيسي الأرضي الطبيعي، وبمدى توارث البعوض كغيره من الانظمة الحيوية وبدون خيار الارث الصناعي الذي شهد في السنوات الأخيرة زيادة هائلة في وجود المجالات الكهرومغناطيسية وبمدى استقطب وبتفضيل اعادة تدوير ما انتجته الثورة الصناعية من تغيير للمجال المغناطيسي الطبيعي انعطافا لحقيقة وجود (Magnetic field MF) كنوع الضغط البيئي الذي وفر تدابير آمنة ومهمة في نظام الامن الحيوي، والمترافق لوجود طيف واسع من اشعاعات الحضارة الحديثة (استحضارا لوجود الآلات والاجهزة الصناعية والمنزلية والطبية وشبكات الطاقة العالية الجهد) واستخدامه كطريقه فيزيائية بدل الاشعاع في تقنية الحشرات العقيمة (Sterile insect techniques SIT) المعززة وبتفضيل المصاحبة لفيزياء العلاج بقوة المجال (المغناطيس) مع الاخذ بنظر الاعتبار تأثير مؤشرات كل من القوة الجاذبة للمغناطيس (مقدارها الذي يتناسب طردياً مع الكتلة، المسافة بين الجسمين الجاذب (المغناطيس) والمنجذب اليه (الجسم المؤثر عليه) الحشرة)، إذ تتناسب المسافة عكسياً مع القوة ونواحي أخرى متعلقة بالوقت وفقاً لتحقيق عناصر القوة بالمسار المطلوب وبمدى حيوي مكتسب محاكاة للنظام الشمسي، باستحضار آثاره المعززة لجوانب الحياة المختلفة على كوكب الأرض بدل العلاج الاشعاعي (التشعيع) كخطوة واعدة على صعيد مكافحة البعوض.

وبأبعاد عكست المعالجة المغناطيسية نتائج متقاربة لفيزياء العلاج بالإشعاع وأخرى اتفقت فيها مع صورة المبيد ذا المسار الجاذب (المتنوع بمكوناته) والأكثر ترجيحاً في مكافحة الآفات، انعطافاً لحقيقة عززت تأثير كل من التدفق المغناطيسي المباشر او الماء الممغنط (كمبيد او مذبذب) في سلوك وتعداد الآفة وبمدى انتقائي ترافق مع الآفة وبأعلى سمية (He et al., 2023; El-Bassouiny et al., 2022). في ضوء ما سبق وبمحاكاة عززت فيها المعالجة المغناطيسية تبعاً لزمناً ومدة التعريض البديل الوقائي الداعم للأمن الحيوي وبالتأزر مع مكافحة الحيوية التعزيزية المكتسبة بتأثيرها المزمناً (المدعمة بإدخال بكتيريا *Wolbachia*) في اطار برامج مكافحة المتكاملة للبعوض (IIM) Integrated insect management وعلى نطاق واسع للحصول على العقم الكلي في ضوء مُعزز للاقتصاد الدائري وذلك بإعادة التدوير وتحويل التكاليف إلى موارد دون استهلاك المواد الخام، وأخرى دعمت ارجحية التغيير المكتسب بالصورة الحادة على الأطوار المعاملة بدعم مباشر للمجال المغناطيسي بكثافته المتباينة تبعاً لنقطة التداخل مع الوقت، او بتأثير مزمناً ترافق مدى الحياة مع تباين متغيرات الاستجابة لكل من الذكر والانثى وبأرجحية اكتسبت المعنوية بأغلب المعالجات، مشيرة لفيزياء الطريقة المثمرة، وبمدى امن واخر تراكمي (غير مباشر) عن طريق الماء الممغنط بذاته او كمذيب (Londhe and Chougale, 2022; Madavi et al., 2022; María-Hormigos et al., 2022; Migdał et al., 2022; Zadeh-Haghighi and Simon, 2022; Yan et al., 2021; Amer et al., 2019; Béjaoui et

al., 2019; Matar et al., 2018; Hussein et al., 2017; Kirschvink et al., 1997; Barnothy, 1964).

بالنظر لقلّة الدراسات المتضمنة لفيزياء المعالجة كإستراتيجية لإدارة المكافحة المتكاملة لبعوض *Cx. molestus* فقد هدفت الدراسة الحالية إلى ما يأتي: -

- 1- تأثير الماء الممغنط والمجال المغناطيسي في بعض الصفات التكاثرية لبعوض *Cx. molestus* بواسطة معاملة بعض الأطوار والأدوار غير البالغة في مدد زمنية وأوقات مختلفة والتحرري عن تأثير ذلك التعرض في معدل أعمار البالغات البازغة (ذكوراً وأناًثاً).
- 2- استقصاء التأثير في بعض الصفات الإنتاجية والتي تتضمن معدل عدد قوارب البيض الموضوع وعدد البيض في كل قارب وكذلك تأثير الأنواع المختلفة من التزاوجات في معدل النسبة المئوية للفقس.
- 3- إعداد جداول الخصوبة والحياة تحت تأثير استخدام كثافات الفيض المختلفة في معدل التعويض الصافي والزيادة الداخلية في السكان.

الفصل الثاني  
استعراض المراجع

**LITERATURE REVIEW**

## 2- استعراض المراجع Literature Review

### 1-2 نبذة تاريخية Historical background

استقطب نظام البعوض (*Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) أنماطاً فريدة أو إضافية من التنوع لم تسجل حضوراً في الأصناف المقيدة جغرافياً، عززت أفراداً غزت جميع انحاء العالم مشيرة لأهميتها الطبية كناقل للعديد من مسببات الأمراض، وهنا تمحورت فكرة مهمة لفهم بايولوجيا الناقل والبيئة في تقييم كفاءته، والآثار المحتملة على الصحة العامة (Kassim *et al.*, 2012; Turell, 2012; Kothera *et al.*, 2010).

إذ احتل البعوض المنزلي الشمالي *Culex pipiens* Linnaeus complex المناطق المعتدلة عبر نصف الكرة الشمالي، وأشار إلى تمييز بيئي عكس التطابق الشكلي، ولكن احتضن التمايز السلوكي والفسلجي فأشار إلى شكلين بيئيين رئيسيين هما:

الأول: - البعوض (*Above ground Culex molestus*) والذي وصف لأول مرة في مصر عام 1775م من قبل تلميذ ليننيوس العالم Forskal بناءً على عينات جمعت خلال رحلة في شبه الجزيرة العربية، وقد اشار لصفات فسلجيه وسلوكية منها:

أ. Eurygamous (التزاوج في المساحات المفتوحة)

ب. An autogenous (يتطلب وضع البيضة لوجبة دم)

ت. Ornithophilic (يتغذى بالغالب على الطيور)

ث. Heterodynamic (يخضع للسبات الشتوي) مستقطباً تكيفاً معاصراً للتنوع الموسمي، فظهر سباتاً في فصل الشتاء محمياً بما عمل عليه من تخزين للدهون، مستأنفاً العودة في المناخات المعتدلة. عكس في واقع أناث هذ البعوض وعليه اختلف تماماً عن ذكوره الذين استبعدوا البقاء على قيد الحياة مع بداية الشتاء.

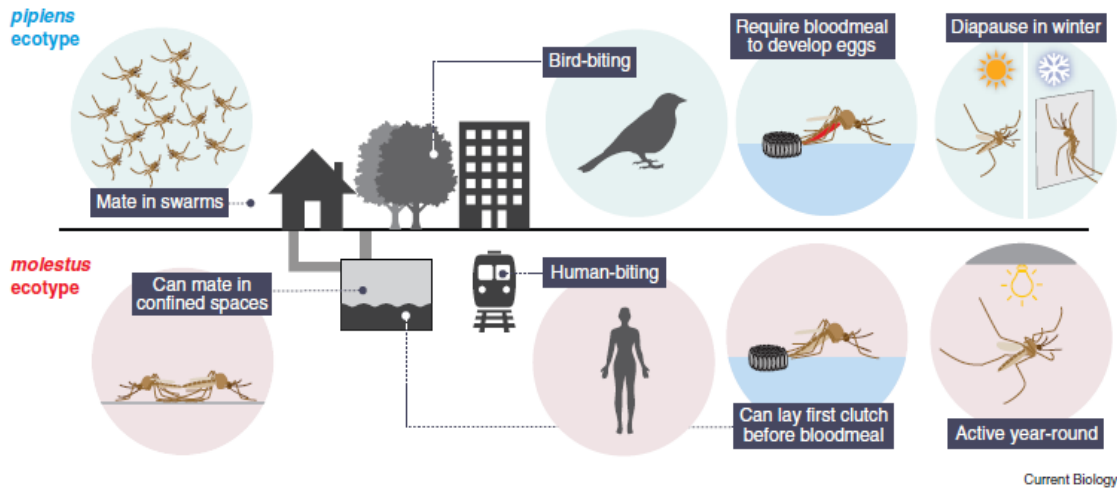
ج. أعلن التبادل العكسي مع نظيره *Belowground Culex molestus* بالتطور وبشكل متكرر في ظروف محددة كمتغير محلي ومن ناحية أخرى عزز بعوض *Above ground Culex molestus* وجوداً في جنوب اوربا (Zhou and Miesfeld, 2009; Rasgon *et al.*, 2006; Cornel; *et al.*, 2003; Vinogradova, 2000; Clements, 1999; Jupp, 1987; Harbach *et al.*, 1984; Miles and Paterson, 1979; Ficalbi, 1890; Germar, 1817; Forskal, 1775).

ح. في حين تكيف الشكل الثاني: - (*Below ground Culex molestus*) والموثق رسمياً ولأول مرة في اوربا عام 1930، إذ أصبح معروفاً لعامة الناس والمجتمع العلمي عام 1940 للمعيشة



في أنظمة من صنع الإنسان مثل (مترو الانفاق، السلام المتحركة، القبو والسرداب). عاكسا للصفات التالية شكل (1-2):

- أ- Stenogamous (اختزال التزاوج) اي تزاوج أفرادها في اماكن ضيقة اي أقل من 0.1م<sup>3</sup>.  
 ب- Autogenous (يمكن وضع البيض بدون وجبة دم)  
 ت- Mammophilic (يفضل التغذية من الثدييات، بما في ذلك البشر)  
 ث- Homodynamic (يبقى نشطاً خلال فصل الشتاء) فلم يعكس تكيفا للتنوع الموسمي واحتضن نشاطا على مدار السنة، مستبعدا السبات في فصل الشتاء الذي تجسد في نظيره لنفس النوع.  
 ج- أشارت اغلبية هذه السمات لارتباط وثيق بالإصابة بالفيروس المفصلي Arbovirus وكفاءة الناقل.

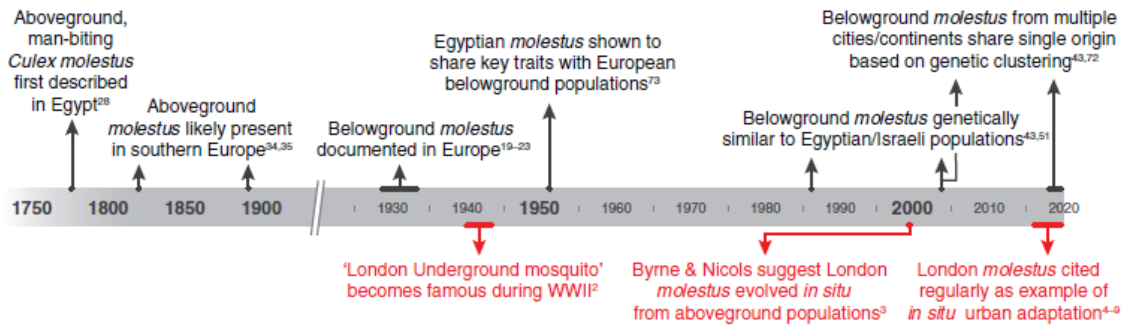


شكل (1-2): النمطين البيئيين للبعوض *Cx. pipiens* في خطوط العرض الشمالية الباردة. أحد الانماط البيئية تمحورت فوق الأرض Above ground بينما اقتصر *molestus* على موانئ تحت الأرض من صنع الإنسان. تلخص الأشكال العديد من الاختلافات السلوكية والفسولوجية المختلفة (Vinogradova, 2000)

كان رديف القنابل في حملة القصف النازية والتي عرفت باسم (Bitz) الهجوم السريع، والذي استحث بوجود الإنسان واعتماده كموتل أساسي (Aardema et al., 2022; Epstein et al., 2021; Gardiner, 2011; Vinogradova, 2000; Roubaud, 1929; Wesenberg-Lund, 1920). اظهر البعوض المصري *Egyptian above ground molestus* مشاركة بالسلمات الرئيسية للبعوض الأوربي European *below ground molestus* تعززت من قبل (Knight and Abdel Malek, 1951) وبدوره اشار إلى التشابه الوراثي مع نظيره المصري/ الاسرائيلي المتواجد فوق الأرض (Fonseca et al., 2004;

Villani *et al.*, 1986) ولم يتحدد في تلك الاراضي فقط، فقد أشارت عدة مدن في قارات مختلفة المشاركة مع *Below ground molestus* في أصل واحد بناءً على التجميع الجيني (Aardema *et al.*, 2020; Fonseca *et al.*, 2004).

وبمراة استقطبت سمات وراثية رئيسية اشترك فيها كل من المصري/ الاسرائيلي والأوروبي داخضاً فكرة التطور الحضري السريع للبعوض الأوربي من البعوض المصري ومعرزاً فكرة التطور والتكيف الحضري للبعوض المصري ولآلاف السنين قبل الانتقال شمالاً (أوربا) واستعمار المناطق الحضرية تحت الأرض كما في الشكل (2-2) (Haba and McBride, 2022; Hendry *et al.*, 2017; Johnson and Munshi-South, 2017).



شكل (2-2): نظرية التطور في الموقع للبعوض المتواجد تحت الأرض في لندن، تصف الحروف السوداء البحث الذي تم إجراؤه على مجموعات متنوعة من أوربا والشرق الأوسط، وتصف الحروف الحمراء البحث والاهتمام الشعبي بالبعوض تحت الأرض في لندن، والرواية الشائعة لسكان لندن عن التكيف الحضري للبعوض في الموقع والذي يتعارض مع البيانات الجينية والبيئية المرتبطة بالأصناف المشار لها مسبقاً في أوربا والشرق الأوسط. (Haba and McBride, 2022)

أشار Barr (1957) إلى صعوبة التمييز بين كل من *Cx. p.* و *Cx. p. molestus* Forskal بسبب تكرار ظهور اشكال انتقالية وهجائن، وذكر Barr بإمكانية التمييز بينهما عن طريق الأعضاء التناسلية الخارجية للذكر (Male genitalia).

عزز Ibrahim *et al.* (1983) اهم صفة تميزت بها يرقات *Cx. p. molestus* بوجود أزواج من الشعيرات تحت الظهر لحلقات البطن الثالثة والخامسة، ووجود فردي لتلك الشعيرات لنفس حلقات البطن المذكورة ليرقات *Cx. p. quinquefasciatus*، وقام (Harbach *et al.* (1984) بدراسة تصنيفية مفصلة للبيوض *Culex pipiens molestus* عكسوا فيها وجود ست شرائط فاتحة على منطقة البطن، وتميز خرطوم كاملاتها بلون غامق من الأعلى وفتح من الأسفل، وأشار كل من Hudson and Abul-hab (1987) إلى انفراد كاملات *Cx. p. molestus* بطول الخلية المنشطرة العلوية للجناح والتي تصل

إلى ثلاثة اضعاف طول الساق اما فيما يخص كاملات *Cx. p. quinquefasciatus* فان طول الخلية المنشطرة العلوية للجناح تصل مرتين ونصف طول الساق.

## 2-2 البيئة والانتشار Environment and dissemination

حظي هذا المعقد *Culex pipiens complex* بخلفية تصنيفية تحددت بأربعة انواع يشار لها بالمجموعة الفرعية لبعوض *Cx. pipiens* ذات التوزيع العالمي كما في الجدول (1-2).

جدول (1-2): الأصناف، التوزيع العالمي والسمات المظهرية للمعقد *Culex pipiens complex*.

Taxon	Taxonomic Designation	Distribution	Seasonality	Associated Blood Hosts	Mating Strategy
Last Common Ancestor (LCA)	NA	East Africa?	Homodynamic	Predominately Birds	Eurygamy
<i>Cx. pipiens</i>	Species	-	-	-	-
<i>Pallens</i>	Subspecies	Regional (temperate East Asia)	Heterodynamic (reproductive diapause)	Predominately Birds	Stenogamy
<i>f. pipiens</i>	Ecological form	Global (temperate zone; tropical in Africa but limited to higher elevations)	Heterodynamic (reproductive diapause)	Predominately Birds	Eurygamy
<i>f. molestus</i>	Ecological form	Global (urban)	Homodynamic	& Birds Mammals	Stenogamy
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	Species	Global (tropical zone)	Homodynamic	& Birds Mammals	Stenogamy
<i>Cx. australicus</i>	Species	Regional (temperate Australia)	Heterodynamic (quiescence diapause?)	Birds & Rabbits (?)	Eurygamy
<i>Cx. globocoxitus</i>	Species	Regional (temperate Australia)	Homodynamic	Birds & Rabbits (?)	Stenogamy

الأنواع الاربعة التي ميزت، بالإضافة إلى الأنواع الفرعية والاشكال البيئية للبعوض *Cx. pipiens* وفقاً للتصنيف الوارد في (Wilkerson et al. (2021) تضمنين معلومات السلف المشترك الاخير Last Common Ancestor (LCA) الذي تم استنتاجه للكثلة الحية، هناك غموض فيما يتعلق بمضيف الدم المرتبط بسبب التقارير المتضاربة، فضلاً عن الاختلاف الموسمي، وتحديدًا فيما إذا كان التصنيف متغاير او ديناميكي، إذ اشار Russell (2012) بالديناميكية المتجانسة لبعوض *Cx. globocoxitus* تبعاً لوجوده في فيكتوريا وتاسمانيا، ومن المحتمل ان يكون له تكيفات موسمية مناخية في بعض المناطق على الأقل.

ذكر (Jupp 1987) ان النوع *Culex pipiens* يتواجد في الريف أكثر منه في المدينة لأنه من الأنواع غير المحبة للإنسان، في حين عكس الاخ الشقيق *Culex pipiens molestus* Forskal انتواعاً حضرياً سريع محب للإنسان، يتعايش في نفس الموطن مع النوع *Culex quinquefasciatus* في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية من العراق (Irving-Bell et al., 1987; Russel, 1986; Suleman and Shirin, 1981; Mattingly et al., 1951).

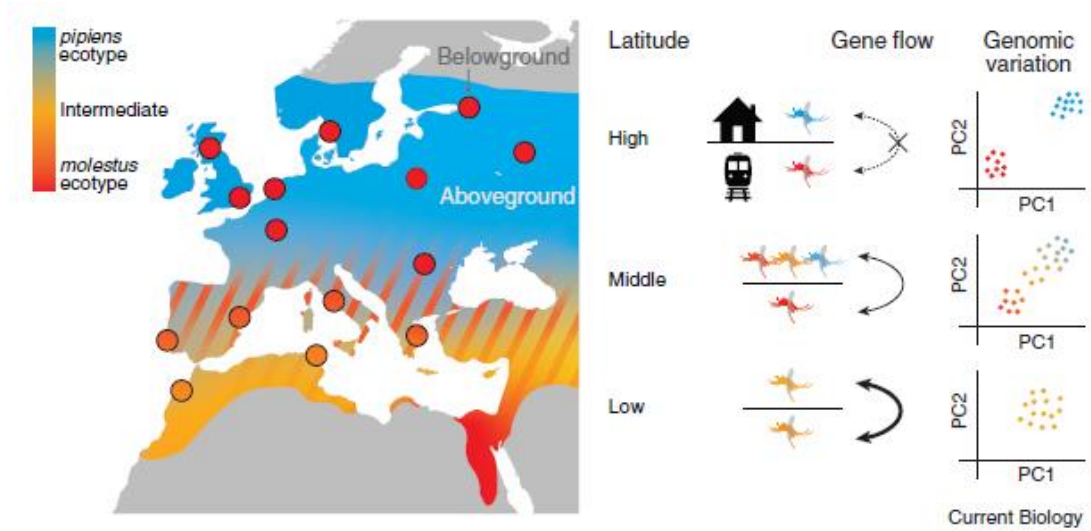
أعلن (Amin 1980) ان البعوض *Cx. p.f. molestus* ينتشر في شمال العراق ولا سيما منطقة الموصل وقد اجريت العديد من الدراسات للتمييز بينهما. في حين تم الابلاغ عنه ولأول مرة في الصين (شنغهاي) بشكله المحب للبشر ذا التولد الذاتي، وعزز هذا الشكل تعايشاً مع كل من *Cx. P. quinquefasciatus* و *Cx. P. pallens* في حين استأثر (Gao et al. 2016) انتباه العالم مشيراً لنسبة وجود بالغ بعوض *Cx. P. F. molestus* في البيئات المفتوحة (فوق الأرض) تعززت بـ 30% في حين احتفظت الموائل الجوفية (تحت الأرض) بنسبة أكبر من 75%، وعكس تواجداً مختبرياً استقطب 10 اجيال دون تغذية الدم وتطوراً لأكثر من دفعة بيض واحدة (Aardema et al., 2022; Gao et al., 2016; Ji et al., 2010).

ابلق (Gomes et al. 2013) عن تواجد شكلي لبعوض *Culex pipiens* S.S. في ملاجئ الطيور، ووثق بيئياً وجود أناث *Culex p. pipiens* بالقرب من المواقع البشرية لتكمل دروة حياتها مشيرة للانتقال العرضي للفايروسات المفصلية معززة جسر الانتقال من الطيور إلى البشر معلنة لحالات الإصابة التي اخذت طريقها في جميع انحاء العالم. في حين عكست منطقة البحر المتوسط وجنوب اوربا موقعا اجتماع فيه كلا النموذجين، وبأبعاد حثت على التهجين لحصول التداخل في التوزيع (Kilpatrick et al., 2007; Kilpatrick et al., 2006; Harbach et al., 1985).

دعم (Muturi et al. 2008) سيادة *Cx. p. quinquefasciatus* كمنافس قوي يستأثر مصادر الغذاء وجميع العوامل اللاحيائية بما في ذلك المساحة، pH والعمق معززا تفوقه الوراثي ولكن بكفة عكست ارتباطاً وثيقاً في جميع البيئات المختلفة مع *Culex pipiens molestus* Forskal بغض النظر عن الوفرة النسبية لكليهما، ولكن يساعد استخدام التحليل الجزيئي على مستوى DNA امكانية تصنيف الحشرة، ثم الكشف عن مستوى التهجين بين الأنواع القريبة الصلة لمعقد البعوض *Cx. p. complex*.

عزز (Savage et al. 2007) هذا التهجين بواسطة التدفق الجيني المتزايد عند التوجه جنوباً إلى حوض البحر المتوسط عاكساً الظروف الصعبة المتمثلة بالشتاء القاسي والاختيار المتباين القوي لكل من *Cx. p. molestus* و *Cx. p. quinquefasciatus* مشيراً إلى الاحتفاظ بمجموعة رائعة من السلوكيات المتباينة كما في الشكل (2-3) Fonseca et al. (2013; Hassan et al., 2013; al., 2004; Lenormand and Raymond, 2000).

استقطبت فكرة التهجين بحوث كثيرة مشيرة إلى تلك النواقل *Cx. p. molestus* التي تؤدي إلى اتساع رقعة المرض وحدوث الاوبئة في المناطق الحضرية، مما حفز كثيرا اعمال التنميط الجيني CQ11 وتعزيزه على التنبؤ بشكل افضل بإمكانية انتقال المرض والحد من انتشاره (Di Luca *et al.*, 2016; Martinez-de *et al.*, 2016; Osorio *et al.*, 2014).



شكل (2-3): تشير البيانات المتاحة لنموذج عرضي للتجمعات السكانية الموجودة فوق الأرض (ممثلة بلون خلفية الخريطة) وسكان تحت الأرض (ممثلة بالدوائر) معزولة تكاثريا، إذ يتوافق مع بعض *pipiens* (الازرق) بينما *molestus* (النمط البيئي) (الاحمر). يزداد التدفق الجيني عند التحرك للجنوب، لينتج فسيفساء بيئية معقدة مع مجموعات متغيرة فوق الأرض عند خطوط العرض الوسطى. سكان *molestus* من الشمال (الدوائر الحمراء) تتشابه وراثيا وسلوكيا مع سكان مصر (لون الفسيفساء الحمراء الخالصة)، فقد يكون *molestus* قد تطور منذ الاف السنين بالتعاون مع المجتمعات الزراعية المصرية وغيرها بالشرق الاوسط قبل الانتقال شمالا واستعمال المناطق الحضرية تحت الأرض في العصر الحديث. (Savage *et al.*, 2007)

## 3-2 بعوض *Culex pipiens f. molestus* Forskal, 1775

1-3-2 التسلسل الهرمي التصنيفي المعياري والتسمية للبعوض المنزلي (العادي):

### Standardized taxonomic hierarchy and nomenclature for *Cx. molestus*

ذكر تصنيف البعوض حسب Gutierrez-López *et al.* (2022) وكما يأتي: -

Kingdom: Animalia–Animal, animaux, animals (Margulis and Schwartz,1998)

Subkingdom: Eumetazoa

Cladus: Bilateria (Hatschek,1888)

Cladus: Nephrozoa

Infrakingdom: Protostomia (Grobber,1908)

Superphylum: Ecdysozoa (Aguinaldo *et al.*,1997)

Phylum: Arthropoda–Artrópode, arthropodes, arthropods (Latreille, 1829)

Subphylum: Hexapoda–hexapods (Latreille,1825)

Class: Insecta–insects, hexapoda, inseto, insectes (Linnaeus, 1758)

Subclass: Pterygota–insects ailés, winged insects (Lang,1888)

Infraclass: Neoptera–modern, wing-folding insects (Martynov, 1923)

Superorder: Holometabola (Sharp,1898)

Order: Diptera –mosca, mosquito, gnats, mosquitoes, true flies (Linnaeus, 1758)

Suborder: Nematocera–long-horned flies (Bertoloni,1860)

Infraorder: Culicomorpha (Sinclair,1992)

Superfamily: Culicoidea

Family: Culicidae Meigen,1804–mosquitoes, maringouins moustiques

Subfamily: Culicinae Meigen, 1804

Tribe: Culicini Meigen, 1804

Genus: *Culex* Forskal, 1775–Typical Mosquito

### 2-3-2 أطوار البعوض المنزلي ودورة الحياة House mosquito stages and life cycle

الماء من الأنظمة الحساسة في حياة الكرة الأرضية والمصدر الأساسي لتربية وإطلاق البالغات

(No water.. No mosquito breeding) ،وتبدأ منه دورة حياة البعوض المتميزة بالتحول الكامل بدء

من البيضة، البرقة عبر العذراء إلى بالغة وعادة ما تضع أنثى بعوض *Cx. P. molestus* البيض طافيا

على سطح الماء بشكل قارب وبدون وجبة دم (للوجبة الأولى) ، علما ان بيض Culicinae لا تمتلك العوامات كصفة تشخيصية عن نظيرتها Anophelinae (Clements, 1992).

يفقس البيض إلى يرقات Larvae و (بأربعة اطوار) شخصت بوجود أنابيب الهواء Siphon التي تحمل بنهاية البطن بالتوازي مع الحليمات الحاملة للفرشاة، واستبعادها للصفائح الظهرية Tergal plates فضلا عن شعيرات الكف البطنية Palmate hairs كما في تحت العائلة Anophelinae، ويتحول يرقة الطور الرابع إلى العذراء والمتناظرة لحركة الضمة ( ) في الشكل والمشيرة لأبواق التنفس Breathing trumpets ومجموعة الشعيرات البطنية Hair-like setae كصفة تشريحية، ولكنها غير قادرة على التغذية كما في سابقتها. تخرج الأفراد البالغة بأجزاء الفم الثاقبة الماصة مع تميز اجنحتها بالحرشف السوداء او البنية ذات الغطاء الموحد لعروقتها مع امتلاك أفرادها لملامس أقصر من الخطم كإناث ولكنها أطول في الذكور المستبعدة للانتفاخ في الأطراف كصفة تميزت بها ذكور Anophelinae (Foster et al., 2002; Clements, 2000)

### 3-3-2 الأهمية الطبية: Medical Importance

تعد تحت العائلة Culicine الأكثر وفرة في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية بما في ذلك شرق إفريقيا والتي تشمل: *Aedes* و *Mansonia* و أعضاء المعقد *Culex univittatus* (Mweya et al., 2015; Ogoma et al., 2010; Subra, 1981; *Culex pipiens* و complex Hamon et al., 1967).

تاريخيا يمثل المعقد *Culex pipiens* complex واحداً من المشكلات الرئيسية البارزة في تصنيف البعوض هذه الحشرة التي طالما سلطت الضوء على التأثيرات التي يحدثها المزج التاريخي والمعاصر على التكامل التصنيفي، يرجع ذلك إلى وجود ثروة من الخصائص البيولوجية والسلوكية الملحوظة ذات الأهمية الوبائية استنادا لخلفيات التنوع المورفولوجي المنخفض للغاية، فضلا عما يوفره هذا المعقد من فرص لاستكشاف تكوين الأصناف الهجينة في نظام امتلاك ثروة من المصادر البيئية والوراثية المتاحة وله آثار كبيرة على الصحة العامة. (Lamichhaney et al., 2018; Kunte et al., 2011)

عكس المعقد *Culex pipiens* complex أهمية خاصة لارتباطه بالبشر ولقب تحديدا بالبعوض المنزلي House mosquito (Bhattacharya et al., 2016). إن البعوض المنزلي المثير للإزعاج بسلوكه الليلي الشرس في تجمعات سكانية عالية الكثافة مستبعدا الراحة وعاكسا معاناة المقيمين في المناطق الريفية وشبه الحضرية ومجسدا دوره كجسر لنقل العديد من الفايروسات Arbovirus والديدان الخيطية Filarial worms التي تؤثر في أكثر من مليار شخص على مستوى العالم (Sriwichai et al., 2015; WHO, 2010; Turell et al., 2008).

أشار (2018) Brugman *et al.* بملخص للفيروسات التي ينقلها بعوض *Culex pipiens* complex ذات الأهمية الطبية والبيطرية كما في الشكل (2-4).

Virus	Primary Vertebrate Hosts	Principal Vectors	Medical/Veterinary Importance
Batai virus (Bunyaviridae)	Pigs, horses, ruminants, and isolations from wild birds.	<i>Anopheles maculipennis</i> s.l., <i>Anopheles claviger</i> (Meigen, 1804), <i>Coquillettia richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	Mild illness in sheep/goats. Influenza-like illness in humans.
Chikungunya virus (Togaviridae)	Humans as primary reservoirs during epidemics. Non-human reservoirs include monkeys, rodents and birds.	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>	Fever, joint pain (also chronic), occasional neurological involvement with some deaths reported.
Dengue virus (Flaviviridae)	Humans.	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>	Serotype 1 recorded from Europe. Cases range from asymptomatic to severe haemorrhagic fever.
Inkoo virus (Bunyaviridae)	Mountain hares.	<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	Influenza-like illness in humans.
Lednice virus (Bunyaviridae)	Birds, primarily of the order Anseriformes.	<i>Culex modestus</i> (Ficalbi, 1889)	Unknown, avian fatalities not recorded.
Sindbis/Sindbis-like viruses (Togaviridae)	Birds (Passeriformes), occasionally rodents and amphibians.	<i>Culex pipiens</i> , <i>Culex torrentium</i> (Martini, 1925), <i>Culiseta morsitans</i> (Theobald, 1901), <i>Coquillettia richiardii</i> , <i>Aedes communis</i> , <i>Aedes excrucians</i> (Walker, 1856), <i>Aedes cinereus</i> (Meigen, 1818) and <i>Anopheles hyrcanus</i> s.l.	Sporadic illness in birds, including mortality in chickens. Fever, malaise and potentially chronic arthritis in humans, no mortality.
Snowshoe hare virus (Bunyaviridae)	Snowshoe hare, voles, lemmings.	<i>Aedes cinereus</i> , <i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830), <i>Aedes communis</i> , <i>Aedes punctator</i> (Kirby, 1837), <i>Aedes cataphylla</i> (Dyar, 1916), <i>Culiseta inornata</i> (Williston, 1893) and <i>Culiseta impatiens</i> (Walker, 1848)	Non-fatal encephalitis in horses. Fever and occasional CNS involvement in humans.
Tahyna virus (Bunyaviridae)	Brown hares, hedgehogs, rodents.	<i>Aedes vexans</i>	Influenza-like illness in humans with occasional CNS involvement.
Usutu virus (Flaviviridae)	Birds, particularly the Passeriformes.	<i>Culex</i> spp. including <i>Culex pipiens</i>	Avian mortality recorded in several species. Limited neuroinvasive cases reported from Italy.
West Nile virus (Flaviviridae)	Wild birds. Mammals including horses and humans incidental hosts.	<i>Culex pipiens</i> , <i>Culex modestus</i> , <i>Coquillettia richiardii</i>	Limited avian mortality in Europe, equine febrile illness with ~25% mortality. Severe neurological disease in <1% human infections.

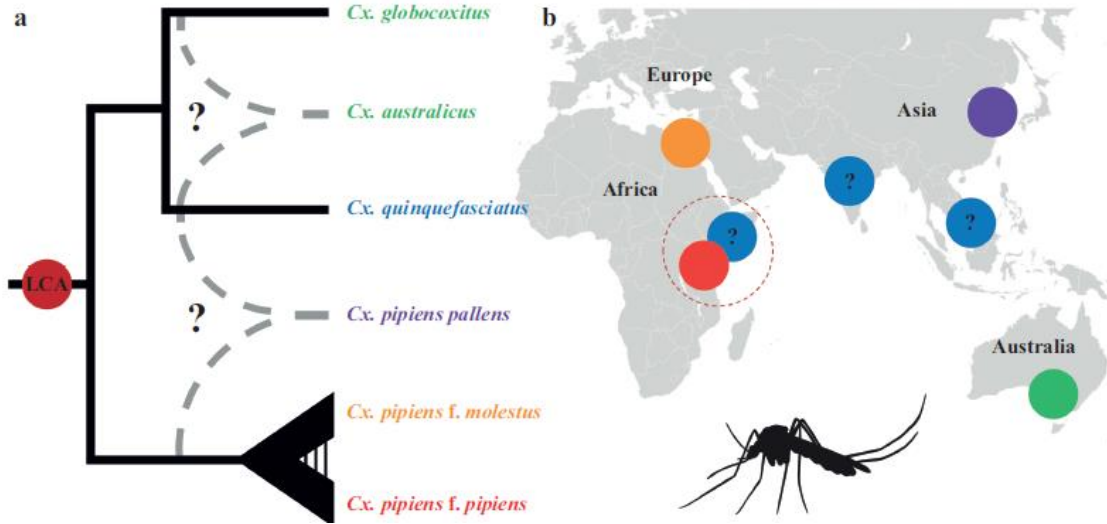
### شكل (2-4): الفيروسات، المضائف الفقرية الأساسية والأهمية الطبية والبيطرية للمعقد *Culex pipiens* complex (Brugman *et al.*, 2018)

أشارت بعض الدراسات المختصة بالاختلافات التصنيفية والتطور التكيفي إلى تعزيز ارتباط نوعي للبعوض المتوطن في استراليا *Cx. globocoxitus* و *Cx. australicus* كأشقاء لبعوض *Cx. quinquefasciatus* (Aardema *et al.*, 2020; Batovska *et al.*, 2016) واستقطبت الأنواع الثلاثة مشيرة إلى ارتباط شقيق ببعوض *Cx. pipiens* وبكفة مماثلة انتخب بعوض *Cx. australicus* عاكسا التبادل الجيني بين نوعي البعوض *Cx. quinquefasciatus* و *Cx. globocoxitus* معززا التطور الشبكي. (Aardema *et al.*, 2020; Mallet *et al.*, 2016)

بأبعاد متناظرة تبادلت فيها الأدوار مشيرة إلى الاشكال البيئية *Culex p.f. pipiens* و *Culex p.f. molestus* لبعوض *Cx. pipiens* وبتمايز جيني وبمستوى تهجين عالي، مؤديا إلى احتمالية الادخال التفاضلي لجينات *Culex p.f. molestus* الذي تقيد بشكل اكبر للموائل البشرية عن نظيره الذي استحوذ مرونة بيئية، معززا السلوك الانتهازي الذي طور ارتباطا بالبشر وانتشار التباين الاليلي عاكسا الأهمية الوبائية كما في الشكل (2-5)، او قد يؤدي إلى استنفار المقاومة للمبيدات (Yurchenko *et al.*, 2020)



Weitzel *et al.*, 2009; Hamer *et al.*, 2008; Fonseca *et al.*, 2004; Chevillon *et al.*, 1995).



شكل (2-5): تمثيل العلاقات التطورية بين اصناف معقد *Culex pipiens complex* والاصول الجغرافية المستنبطة.

**a.** شجرة توضح العلاقات المقترحة بين الأصناف الستة للمعقد *Culex pipiens complex* (Aardema *et al.*, 2020; Fonseca *et al.*, 2009)، وصف *Cx. p. pallens* بأنه من اصل مشتق من تهجين *Cx. quinquefasciatus* و *Culex pipiens*، ثم وصف *Cx. australicus* بأنه من اصل مشتق من تهجين *Cx. globocoxitus* و *Cx. quinquefasciatus*، وان شكلي *Culex pipiens* كيانان تطورية منفصلة ولكن استمرار التبادل الجيني بينهما اخفى الهوية التصنيفية، والسلف المشترك تم تحديده على الشجرة، لاحظ عدم وجود المسافة التطورية متضمنة بأطوال الفروع على هذه الشجرة.

**b.** خريطة العالم توضح الاصول الجغرافية المستنتجة للأصناف الستة للمعقد *Culex pipiens complex*، لاحظ دمج النوعين المتوطنين الاستراليين، بالإضافة إلى ذلك لاحظ من غير الواضح ما إذا كان اصول الموقع الجغرافي لبعوض *Cx. quinquefasciatus* والاكثر احتمالاً من شرق افريقيا او شرق اسيا ويتشارك مع السلف المشترك الاخير المتمركز بشرق افريقيا وكل اعضاء المعقد تتمثل بالدائرة المفتوحة المنقطعة، وظل البعوض هو انثى المعقد من دون تصنيفها المحدد.

عكست أهمية الخلفية التصنيفية تفضيلات تغذية المضيف ودرجة التهجين بين اعضاء معقد البعوض *Cx. pipiens complex*، وبالتالي كفاءة الناقل من جهة، وأخرى تتبلور في تطوير إستراتيجيات تقلل او تمنع اعضاء المعقد من نقل الأمراض المعدية إلى البشر و/ او الحيوانات الاليفة (Fritz *et al.*, 2015; Osório *et al.*, 2012; Huang *et al.*, 2009; Chevillon *et al.*, 1998; Guillemaud *et al.*, 1996).

بمراة بيولوجية مشيرة لدور البعوض *Cx. pipiens* كناقل رئيسي لفايروسات المجموعة المصلية لالتهاب الدماغ الياباني إلى مضائنها الطبيعية وهي الطيور وكجسر عرضي من الطيور إلى الإنسان،

وضمنت المجموعة المصلية فيروس غرب النيل [West Nile virus (WNV) و Usutu virus] وقد سجلت لحالات الإصابة البشرية بما فيها القارة الأوربية (Calzolari *et al.*, 2010; Zeller and Schuffenecker, 2004) وبخط توازي (WNV) الأكثر انتشارا بالعالم ليحدد الأهمية الطبية لبعوض *Cx. pipiens* معلنا الأمراض المثيرة للقلق مثل حمى الوادي المتصدع Rift Valley fever، حمى الضنك Dengue fever، شيكونغونيا Chikungunya، حمى الصفراء Yellow fever، سندببس *Sindbis*، فايروسات غرب النيل West Nile arboviruses وداء الفيل Bancroftian filariasis. وهذه الأمراض هي واحدة من أخطر قضايا الصحة العالمية بالقرن 21، وتنتشر في أكثر من 100 دولة بالعالم مع 300-500 مليون حالة إصابة سنوية. (Jones *et al.*, 2012; Godsey *et al.*, 2005; Nitatpattana *et al.*, 2005; Samuel *et al.*, 2004)

يتم الاحتفاظ بمعظم هذه العوامل الممرضة في دورات حيوانية المصدر Zoonotic cycles مع البشر كمضيف عرضي (Brugman *et al.*, 2018; Lima-Camara, 2016; Weissenböck *et al.*, 2010). تتكيف تحت العائلة البعوض Culicine وتهيمن على الموائل البشرية بسبب المشاركة للعديد من مواقع التكاثر المواتية مع الإنسان كمحصول الأرز، حافات الجداول والانهار، برك المطر المؤقتة الصغيرة، مستنقعات المياه العذبة والمالحة فضلاً عن مياه الصرف الصحي التي تدار بشكل سيء وانظمة تصريف مياه الامطار تحت الأرض واعداد لا حصر بها من احواض الصيد كمصدر رئيسي لتكاثر البعوض في المناطق الريفية والحضرية، مما يزيد مخاطر عملها كنواقل جديدة لمسببات المرض بين البشر والحيوانات (Weissenböck *et al.*, 2010; Pates, 2002; Chevillon *et al.*, 1995; Subra, 1981).

عُزز ارتباط هذا المعقد ب 79% من مخاطر النقل لمسببات الامراض داخل المنزل، إذ قام Matowo *et al.* (2019) بدراسة استقصائية وثقت ببصمة وراثية PCR مشيرة إلى ان 94% من بعوض *Culex* ينتمي للمعقد *Culex pipiens complex*. (Ogoma *et al.*, 2010) اشير إلى امتلاك هذا المعقد لأليات مقاومة متعددة كانت مصدر قلق كبير، وفي الوقت نفسه أثارت تطبيقات غير حتمية لمبيدات هذه الآفات، مستنفرة لقضايا خطيرة مثل تلوث البيئة، مخلفات المبيدات الحشرية، تطوير انواع الآفات الحشرية المستهدفة، مما أدى إلى تفشي الأمراض وحدوث الأوبئة (Khan *et al.*, 2014; Chareonviriyaphap *et al.*, 2013; Rathor *et al.*, 2013).

تعرض البعوض لأغلبية المبيدات الحشرية الشائعة الاستخدام أمر لا مفر منه بهدف حماية وإنقاذ الارواح، والاهم من ذلك تقييم السمية للمبيدات الحشرية المختلفة الحديثة والتقليدية أمر ضروري لتطوير توصيات المكافحة وتوظيفها لإدارة اليات المقاومة واعداد البرامج تماشياً مع استراتيجيات منظمة الصحة

(Abbas *et al.*, 2015; Shah *et al.*, 2015; Khan *et al.*, 2014; Dhang, 2011).

## 2-3-4 إستراتيجيات مكافحة باستهداف أدوار الحياة: -

### 2-3-4-1 مكافحة الكيمائية Chemical Control

عزز وجود الحشرة في بيئتين مختلفتين بدائل مطروحة للسيطرة، ولكنها ذات تكلفة عالية بالتوازي مع فشل في مواصلة الاستئصال عكس بظهور المقاومة لطيف واسع من الحشرات الطبية وحضور الأوبئة، فضلا عن التفاعل بين برامج مكافحة الحشرات الزراعية والصحة العامة التي أضاعت مجالات المقاومة الظاهرية والياتها الكامنة (أنماط جينية) المترافقة لمعايير جغرافيا المكان مع ظروف مناخية عززت الاشكال الانتقالية والهجائن المشيرة لمقاومة معقد البعوض *Cx. pipiens complex* (Medlock and Vaux, 2015; Townroe, and Callaghan, 2014; Huang *et al.*, 2009).

على الرغم من الفشل في مواصلة التأثير والحفاظ على البيئة بأقل تكلفة مع ضعف تقييم الطرائق البديلة، لا يزال النداء مستمرا لاستراتيجيات مكافحة الكيمائية وبأدلة ميدانية عززت تحسس البعوض لكيميائية الماء (نوعيته) كعامل مهم في تواجد وتطور البعوض. (Silver, 2007) فبدءا استخدمت مادة اخضر باريس كمركب لا عضوي في مكافحة يرقات البعوض، وكان لاستخدام المبيدات الحشرية العضوية الاصطناعية في أواخر الأربعينيات الاستراتيجية الاساسية لمكافحة الحشرات تعززت بدخول مركبات الكلور العضوية بعد الحرب العالمية الثانية (Pimental, 1976; NAS, 1975; NAS, 1973).

كما لعبت المبيدات الحشرية الكيمائية دوراً مهماً في الحد من الأمراض التي تنقلها المفصليات منها حمى الضنك Dengue fever، الحمى الصفراء Yellow fever، داء الفيل Filariasis والملاريا Malaria. إذ تم القضاء على الملاريا في 37 دولة من أصل 179 دولة تم تصنيفها على انها مصابة بالملاريا كليا او جزئيا وعلى وشك الاستئصال في 16 دولة أخرى (NAS, 1973; Wright *et al.*, 1972; Durham, 1969).

أشارت الاحصائيات إلى ان حوالي 40% من السكان الذين كانوا ينتشرون في المناطق الموبوءة بالملاريا أصبحوا خالين من المرض، إذ افادت المبيدات الحشرية الكيمائية البشرية بشكل عام، ولكن لم تكن هذه الفوائد بدون تكلفة (Farid, 1975; Wright *et al.*, 1972; Woodwell *et al.*, 1971; Niering, 1968; Rudd, 1964).

ترجح احتمالية مقاومة المبيدات جزئياً إلى الحملات الكيميائية جيدة التصميم ضد الآفات والتوظيف المتزايد لتلك المبيدات من قبل الاسر والشركات الخاصة او الضغوط الموسمية (Rafatjah, 1975; Georghiou, 1972; Pampana, 1969).

عكست اواخر الخمسينيات من القرن الماضي ظهور المقاومة لمبيدات الكلور العضوية مما ادى إلى التحول إلى المبيدات الفوسفاتية العضوية بدلا من DDT، وتعد مقاومة المبيدات الحشرية مشكلة خطيرة لطيف واسع من الحشرات المهمة طبييا، فأشار وجودها الحدود القصوى وصولا بالمكافحة، وباستهداف برامج الاستئصال وجعلها مستحيلة، معلنة عودة ظهور اوبئة مماثلة. وخير دليل حضور الملاريا على الصعيد العالمي وعجز المبيد العضوي DDT عن استئصالها، داعما لأدلة تزايدت بمرور الوقت في احتضان مكافحة الكيميائية لخصائص تهيء فشلها، فأخذت هذه الخصائص مسميات عدة منها اجتماعية، اقتصادية، مناخية وأخرى بيولوجية عُزرت بأدلة ميدانية ولصالح المقاومة للمبيدات الحشرية الصناعية موضحة الفجوة المعرفية بسبب التركيز على نواقل محدودة استهدفت الأنظار مستبعدة مقاومة الأنواع الأخرى من الحشرات الطبية، فضلا عن تعرض بعض الأنواع للعلاجات المطبقة في مكافحة آفات المحاصيل (ملوثات بيئية كبقايا مبيدات الآفات الزراعية) (Renggli et al., 2013; Farid, 1975; Hoy et al., 1972; Hurlbert, 1975; Luck and Dahlstein, 1975; Conway, 1972; Provost, 1972; Georghiou 1971; Laird, 1959).

عززت منطقة زراعة القطن في امريكا الوسطى مقاومة البعوض القاتل للمبيدات الفوسفاتية العضوية والكراميت مشيرة لدور المبيدات الحشرية الزراعية وبالاتفاق مع كل من بيوض *Culex* و *Aedes nigromaculis* المتواجدة في الوادي العظيم في كاليفورنيا California Great central valley كناقل للمرض لا يمكن السيطرة عليه بالبرامج التقليدية المستقطبة للمبيدات الحشرية الاصطناعية، مستفرا تفشي الآفة الثانوية وعودة الظهور ما بعد المعالجة (Rafatjah, 1971).

اضاء النمط الظاهري للمقاومة في المعقد *Cx. pipiens complex* لآليات فسيولوجية توسطت فيها جزئياً اليات التمثيل الغذائي وحددت بأنماط مميزة من انزيمات Esterase's عالية الكفاءة. إذ يعمل الباحثون لتعزيز تغلغل المبيدات الحشرية في جسم البعوض وتثبيط الانزيمات الأيضية التي من شأنها هضم المبيد الحشري واستعادة القابلية للتأثر بشكل جزئي، وقد تم استعادة مقاومة مركبات DDT بإحدى اليات التمثيل الغذائي المتمثلة بإنزيمات (Glutathione 5-transferase GSTs). (Chouaibou et al., 2014; Nwane et al., 2013; Jao and Casida, 1974)

دراسات أخرى أشارت إلى النمط الجيني المحدد بجين (Acetylcholinesterase (Ace-1 وقناة الصوديوم ذات الجهد الكهربائي (Voltage gated sodium channel (NaV) في التجمعات الطبيعية. (Liu, 2015; Hemingway, 2000)

بكفة متناظرة استهدفت النمط الظاهري لمقاومة مبيدات الحشرات العضوية الفسفورية المرافقة للنشاط العالي Carboxylesterase (CE's) عُزرت فيها البنية المتضخمة للجين في السلالة المقاومة *Cx. pipiens molestus* مشيرة إلى تطابق ترددات الجين المسؤول وبشكل كبير مع Esterase وبتضخيم 32 مرة. (Imbahale *et al.*, 2012; Mouches *et al.*, 1990)

لم تختلف أنماط المقاومة الظاهرية والأليات الكامنة ورائها فحسب وإنما تباينت في المقاييس الجغرافية الدقيقة والفصول معززة تلك الانماط ومرافقة مع معقد البعوض *Cx. pipiens complex* والسلالة المقاومة. (Silva, 2021; Lopes *et al.*, 2019; WHO, 2010)

اثبتت الدراسات الاستقصائية بوجود بدائل تتطلب تغيير في فلسفة مكافحة الآفات معززة المكافحة الطبية بمجموعة من التقنيات بما في ذلك بعض المبيدات العضوية الاصطناعية وبموجبه يعود التحكم الكيميائي إلى دوره الصحيح لأن اساءة استخدام هذا الاسلوب كاستراتيجية سبب اساسي لكثير من المشاكل الحالية في مكافحة الآفات (Wood, 1974; CEQ, 1972; Macphee and MacLellan, 1971; Van Den Bosch, *et al.*, 1971).

### 2-4-3-2 استخدام الطرائق الاحيائية في المكافحة:

اليوم تتعامل اعداداً كبيرة من الابحاث مع مكافحة البعوض عن طريق المبيدات الحشرية الحيوية والتي يتم تطبيقها كبداية صديقة ورد فعل للتطور السريع لمقاومة تلك المبيدات نتيجة لاتصالها بالنظام البيئي واستهدافها للكائنات الحية بعيدة الهدف مع تعزيز المقاومة المستحثة التي توفر امكانات كبيرة للمكافحة البيولوجية المفيدة (Iqbal *et al.*, 2018; Hari and Mathew, 2018; Panneerselvam *et al.*, 2013).

لقد استخدمت اشكال عديدة من الكائنات الحية للسيطرة على البعوض فكان لبعضها دورا افتراسياً مهما ليرقات وعدادى البعوض كما هو الحال في استعمال الاسماك المفترسة إذ تعد من أكثر المفترسات الشائعة الاستعمال في مكافحة البعوض. فقد وجد Kramer *et al.* (1988) ان اطلاق 1.1 كغم/ هكتار من سمك *Gambusia affinis* إلى حقول الرز في كاليفورنيا سبب اختزال مجاميع البعوض بصورة ملحوظة، كما اشار الجبوري وكسل (1997) إلى كفاءة استخدام سمكة الكوبي *Poecilia reticulatus guppy* من ناحية قدرتها الافتراسية العالية وكذلك تكاثرها العالي، إذ ان معظم هذه الاسماك لا تتكاثر في البرك الصغيرة التي تجف بسرعة، لذلك تكون غير مناسبة لمكافحة البيوض في مثل هذه البيئات ومع هذا فان لبعض انواع الاسماك مثل الأنواع التابعة لجنس *Nothobranchius* و *Cynolebias* والتي تسمى بالسمك الحولي إذ يكون بيضه مقاوم للجفاف وتكون هذه الأنواع ملائمة لإدخالها في البيئات المؤقتة الصغيرة التي يتكرر جفافها، كذلك فان ضفادع الطين ودعاميص الضفادع اثبتت كفاءتها الافتراسية ليرقات وعدادى البعوض في البرك والمستنقعات التي يتوالد فيها البعوض، كما

بين (1979) Harwood and James أهمية استخدام النباتات المائية في تقليل مجتمع البعوض مثل بعض النباتات اكلة اللحوم لاسيما *Urticuiaria spp.* التي تعمل على الافتراس المباشر لليرقات ونبات *Lemna minor* ولكن عمله ليس افتراسي إذ يعمل على تغطيس الماء بذلك يمنع وضع البيض والتطور اليرقي.

بكفة مماثلة تناظرت بأبعادها الصديقة للبيئة كبدايل مشيرة للمستخلصات النباتية Plant extract، فقد تم تقويم LC50 لعدد من المستخلصات النباتية في مكافحة البعوض، فقد اشار (2012) Ghosh et al. لمستخلص الثوم Garlic extract الاكثر فعالية عند LC50 وبنسبة 37% في حين وجد (2002) Taraboulsi et al. ان الزيت العطري للاس *Myrtus communis* هو الاكثر سمية لبعوض *Cx. pipiens molestus*، ومن ناحية أخرى بين (2020) Al-Mekhlafi et al. ان خلاص الاثيل Ethyl acetate المستخلص من البابونج *Matricaria chamomilla* له تأثير مثبط لنمو وتطور يرقات بعوض *Cx. pipiens molestus* وكشفت دراسة أخرى عن موت واضطراب نمو البعوض *Cx. pipiens molestus* المعامل بمستخلص الفلفل الاسود *Piper nigrum* الكحولي والمائي (Yaseen, 2020).

اليوم تتعامل اعداد كبيرة من البحوث في تفسير التحلل الحيوي للمبيدات كملوثات بيئية، عمل كل من (2021) Muhammad and Mekhlif بتقييم فاعلية LC50 وLC90 بعد 24 و48 ساعة لأربعة من المستخلصات النباتية (الحرمل) *Peganum harmala*، (الحرنكش) *Physalis angulate*، (الجعيدة) *Tecrium polium*، (الزعتري) *Thymus vulgaris* على يرقات الطور الرابع لبعوض *Cx. pipiens molestus* وفقا لبروتوكول منظمة الصحة العالمية (WHO)، وبتعزيز المكافحة الايجابية بالإشارة لكفاءة تلك المستخلصات وبنسبة هلاك 100% في اليوم الاول. ومن ناحية أخرى انخفض نشاط تلك المستخلصات وبمعدل 50% بعد 9-12 يوم من التطبيق عدا الحرمل *P. harmala* معلنة عن البصمة

المتقدمة في برامج ادارة البعوض المتكاملة (IMM) Integrated mosquito management. وفي مجال اللاققرات فقد اشار جرجيس وامين (1987) إلى استخدام عدد من الحشرات المائية المتنوعة وحوريات الرعاش لافتراس يرقات وغازى البعوض، وكذلك فقد استخدمت رتبة ثنائية الاجنحة وعائلة Toxorhynchitinae الجنس *Toxorhynchites* وهي بعوضة كبيرة الحجم تتغذى يرقاتها على يرقات الأنواع الأخرى للبعوض. اما جانب المسببات المرضية والطفيليات فهناك العديد من المسببات المرضية التي تسبب موت اليرقات، فيما يخص البكتريا فقد ذكر (1994) Lacey and Orr بان نوعي البكتريا *Bacillus thuringiensis* و *Bacillus sphaericus* تعد من اكثر المرشحات المايكروبية في برامج السيطرة العملية الاحيائية على البعوض وبين (1985) Mulla et al. بأن *B. sphaericus* لها فعالية عالية في قتل يرقات العديد من جنس *Culex*، ووجد (1988) Mulla et al. بأن معدلات 1.2 Ib./acre من بكتريا *B. sphaericus* سببت السيطرة على يرقات بعوض *Culex* بنسبة 100% لمدة 4

أسابيع. وذكر كذلك فيما يخص الديدان الخيطية Nematoda الطفيلية التي تقتل يرقات البعوض فان اهمها النوع *Ressimermis nielseni* وكذلك النوع *Romanomernis culicivora* فعلى الرغم من محاسن طريقة مكافحة الاحيائية من ناحية عدم ضررها بالإنسان ولكن تبقى الحاجة لاستعمال مجموعة من التقنيات لتتكامل في إدارة الآفات مشيرة إلى استعمال مبيدات الجيل الثالث او ما يسمى بمثبطات التطور الحشرية (Insect development inhibitors (IDIs) كوسيلة حديثة دعمت جهود علماء البيئة، الحشرات والصحة، إذ تركزت الجهود في التفاعلات الكيميائية الموجودة داخل جسم الحشرة وغير موجودة في بقية الكائنات الحية وذلك بتوظيف كيمياء الكيوتكل (الجليد) والهرمونات مشيراً إلى المجاميع المختلفة من المواد الكيميائية المتشابهة من حيث تأثيرها في حياتية الحشرة، والمختلفة من حيث طبيعتها الكيميائية وبذلك اختلفت عن المبيدات الكيميائية التقليدية فُتبين ان لمعظمها فعالية عالية جدا ضد مختلف الآفات الحشرية. إذ تم تقويم فعاليتها المخبرية ضد أنواع مختلفة من البعوض بمدى (0.3-50) جزء بالمليون، إذ وجد أن Pyriproxyfen كان أكثر المشابهات الهرمونية فعالية إذ كان LC90 له أقل من 1 جزء بالمليون. (Dow, 2001; Mulla, 1995; Mulla, 1991; Estrada and Mulla, 1986)

أشارت العديد من البحوث إلى التأثيرات الأخرى (IGRs) Insect Growth Regulator فضلا عن أحداثها الوفيات في الأطوار الناضجة جنسياً وغير الناضجة وهذه التأثيرات مثل التشوهات الشكلية وفشل التكاثر وتأثيرات في السلوك وعلى اشكال عدة من السكون الفسلجي (Saxena and Kaushik, 1986; Awad and Mulla, 1984; Arias and Mulla, 1975).

ادرك باحثو مكافحة الآفات بضرورة استخدام مجموعة من الأساليب المتنوعة لتحقيق افضل نتائج في ظل فلسفة الإدارة المتكاملة و بمدى استقطب تقنية الحشرات العقيمة Sterile insect technique (SIT) كوسيلة صديقة للبيئة ومكافحة للآفة (باستهدافها القدرة الإنجابية للبعوض الناقل للمرض)، عُدت هذه التقنية نوعاً متخصصاً من وسائل تحديد النسل للحشرات، اكتسبت الظهور في ست قارات ومنذ أكثر من 60 عام وبدعم مسبق من وزارة الزراعة الامريكية مستهدفاً الآفة الحشرية، إذ تعتمد هذه التقنية على تربية وتعقيم الآفة في منشآت مناسبة ومن ثم اطلاق ممنهج لملايين من ذكور الحشرات المعقمة بالإشعاع المؤين بطريقة منهجية وعلى نطاق واسع لعدة أشهر (للتفوق على الحشرات الخصبة البرية) هذه الذكور تبحث وتتزاوج من الإناث البرية الخصبة و بمدى عكس اختزال تجمعات البعوض بمرور الوقت أو المصاحبة لفقدان الذرية معززه العقم الكلي وداعماً لمعنوية هذه التقنية ضد مختلف الآفات وبمسار ترافق بخفض معدل النمو السكاني (Gómez et al., 2023; Bellini et al., 2021; Gato et al., 2021; Klassen and Vreysen, 2021; Lees et al., 2021; Lopes et al., 2019).

لم يكن الإشعاع بتقنيته العقيمة فعالاً في منتصف القرن الماضي وبواقع عكس المشاركة مع مكافحة البيولوجية وما انطوت عليه من الإنتاج المكثف للأعداء الطبيعيين للآفات الحشرية بهدف مكافحة السلمية

بيئياً وبمدى عزز زيادة إمكانية التطبيق وفاعليته من حيث التكلفة والأمان فيما يتعلق بإطلاق الأعداء الطبيعيين، إذ يمكن للمكافحة البيولوجية التعزيزية المدعومة بالإشعاع إطلاق أعداد إضافية من الأعداء الطبيعيين للآفات الحشرية تكمل تقنية الحشرة العقيمة في إطار برامج المكافحة المتكاملة للآفات وعلى نطاق واسع من الأراضي. إذ تطلق الذكور العقيمة (تقنية الحشرة العقيمة) في أدوارها البالغة أولاً، في حين ان العديد من الأعداء الطبيعيين للآفات الحشرية تهاجم المراحل السابقة مشيراً لاستخدام كلتا التقنيتين للمكافحة معاً بنفس الوقت بما يحقق نتائج تدعم بعضها بعضاً، فأخذت الصين زمام المبادرة بإطلاق البعوض المحارب متمثلة بتقنية الحشرة غير المتوافقة (IIT) *In compatible Insect Technique* والتي تمكنت من تحجيم الإصابة بفيروس زيكا وحمى الضنك، فقد استخدمت بكتيريا *Wolbachia* المفتقدة في أغلب أفراد المعقد *Cx.pipiens complex* في تعقيم الآفة (البعوض) جزئياً كأحد استراتيجيات إدارة الحشرات وكوسيلة صديقة للبيئة لمكافحة الآفات الحشرية مؤازرة لتقنية التعقيم المستهدفة باستخدام الإشعاع، وبالتالي الإشارة إلى أدنى المتطلبات من الإشعاع لتحقيق التعقيم الكامل بتأثيره الحاد وبمدى استبعاد الإفراط باستخدام الإشعاع بوجود المكافحة الحيوية بتأثيرها المزمّن، في ضوء إنتاج ذكور عقيمة قادرة على التزاوج وليس التكاثر تساهم في نقل البكتيريا إلى الأنثى وبمدى إشار لإمكانية وضع البيوض بشكل غير مخصب معزراً لدور البكتيريا في تحجيم الفيروسات القاتلة، وبتفضيل التواجد السلبي وبمدى عزز التعايش السلمي مع البعوض المستحدث الصديق للإنسان، وبكفة أخرى إشار باستبعاد المكافحة البيولوجية الكلاسيكية وحضورها المكتسب للمصاحبة التعزيزية انعطافاً لحقيقة دعمت استراتيجيات (الكبح، الاستئصال، الاحتواء والوقاية) في الإدارة المتكاملة للبعوض (IIM) مضيئة لثورة المكافحة للآفات الحشرية الصديقة للبيئة وعواقب بلا رجعة (Wang *et al.*, 2023; Matsufuji and Seirin-Lee, 2022; Carvalho *et al.*, 2020; Nikolouli *et al.*, 2020; Pagendam *et al.*, 2020; Dimopoulos, 2019; Zhang *et al.*, 2016).

### 2-3-4-3 استخدام المجال المغناطيسي في إدارة البعوض كمستقبل واعد

أشارت الجهود التي بذلت من أجل المكافحة طرائق تنوعت في اتجاهاتها كنتيجة لسرعة تكاثر هذه الحشرة وانتاجها لأعداد هائلة من البيض مسببة لانتشار واسع لتلك الأمراض معلنة حدوث الوباء، لذلك زاد الاهتمام بوضع استراتيجيات تستهدف التحكم بالأدوار المائية غير البالغة (بيض، يرقة، عذارى) وتنشيطها، ولكنها لم تكن كافية.

احتضنت العديد من المشاريع البحثية النظرية والتجريبية لتفاعل المجال المغناطيسي (Magnetic field (MF مع الانظمة البيولوجية كنوع من الضغط البيئي قادر على التأثير في عدد من



الكائنات الحية، عُكست فيها الية الزوج الجذري والحث المغناطيسي شرحاً لبعض فرضيات تفاعل المجال المغناطيسي الثابت (Static Magnetic field (SMF).

تم تمثيل SMF بمديات مختلفة من الشدة (كثافة الفيض) تراوحت بين:

أ. الكثافة المنخفضة في نطاق التيسلا الصغير (Micro-Tesla ( $\mu\text{T}$ ).

ب. كثافة الفيض للمجال المغناطيسي الأرضي في نطاق (5-25  $\mu\text{T}$ ).

ت. كثافة الفيض المعتدلة في نطاق ملي تيسلا (Milli-Tesla (mT).

ث. الكثافة العالية في نطاق تيسلا (Tesla (T).

بما في ذلك الكثافة العالية للغاية لأكثر من 5 تيسلا ( $>5\text{ T}$ )

1 تيسلا = 10000 غاوس (Finlay et al., 2010; ICNIRP, 2009; Okano, 2008).

ذكر (Bazalova et al. (2016) بعض العوامل التي ساهمت في نظام الاستقبال المغناطيسي وبألية فيزيائية حيوية، عكست تواجداً في بعض الحشرات كالصرصر (Cockroaches) التي عززت وجود (Cryptochromes (Cr)، في حين احتضنت *Drosophila melanogaster* مستقبلات الضوء وبطول موجي أقل من 420nm مشيرة إلى الضوء الأزرق أو الأشعة فوق البنفسجية.

فضلاً عن ملاحظة (Farina et al. (1990) لقدرة مجموعة متنوعة من الكائنات الحية تضمنت الأسماك، الزواحف، الطيور والثدييات على استشعار المجال المغناطيسي مع أو بدون تمييز القطبية مما ساعدها في انجاز العديد من اعمالها، وعزز تكيفاً للتباينات الموسمية أو المكانية اليومية، فساعد في الملاحة، الهجرة، الهروب وصناعة العش باستخدام الاختلافات الجغرافية للحقل المغناطيسي، وتحددت تلك القدرة بوجود  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  كبوصلة بيولوجية أو مركبات FeS في اعضاء الاستشعار كمحتوى. في حين اشار (Young et al. (1991) للوجود العالمي للغبار المغناطيسي الحديدي للاماكن الحضرية وبنسبة 10-15% عند الارتفاعات المنخفضة، مشيراً لتقارب كبير مع السطوح الخارجية للبعوض عاكسا الغطاء الذي عزز افتقار معظمها لعضو الاستشعار الداخلي الذي سجل حضوراً في النحل، فضلاً عن الارتباط بآليات بيولوجية مختلفة أبرزها توقف تغذية الدم بسبب التعرض لنمط دوران مختلف أو غير طبيعي استحث اضطراباً بالتغذية وقد استخدم جهاز التداخل الكمي الفائق التوصيل (SQUID) الحساس للحقول المغناطيسية الضعيفة مقياساً. ولعل أعلى تعرض غير مهني يحدث في المرضى الذين يخضعون للفحص التشخيصي بالرنين المغناطيسي (Magnetic Resonance (MR)، إذ أصبحت الاجراءات الطبية تعتمد التشخيص باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي (Magnetic Resonance Imaging (MRI)، فتراوحت شدة التدفق المغناطيسي بين 1500-2000 غاوس وبمدة تعرض تحددت بأقل من ساعة واحدة (<60 min).

استقطبت الثورة الصناعية الجهود البشرية المثيرة لمصادر اضافية  $MF_s$  وبمراة عاكسة لعامل بيئي لا مفر منه لكائنات الأرض جميعا. فشهدت السنوات الأخيرة زيادة هائلة في كثافة التدفق المغناطيسي لأغراض طبية وبحثية وصناعية استقطبت نطاق طيفي واسع عكس منتجات الحضارة الحديثة واخذ مسميات مختلفة كالأجهزة والآلات الصناعية والمنزلية، شبكات الطاقة العالية الجهد والاجهزة الطبية، وغالبا ما تمحور التعرض الحاد او المزمّن لتلك المجالات (MFs) المواجهة لقوى تضاعفت بالمقدار عن اصولها الطبيعية التي احتضنتها الأرض وبثت فيها الحياة والمشار لها بالمجال المغناطيسي الأرضي. (Ilijin et al, 2011; Chater et al., 2005; Coogan et al., 1996)

SMFs وهي حقول ثابتة لا تتغير بالشدة او الاتجاه مع مرور الوقت ولكنها احتضنت تأثيرات متباينة بالأنظمة البيولوجية اعتمدت فيها على نظام الجرعات، طريقة التعرض، الوقت والنسيج المستهدف، إذ اكدت (Al-Kinani (2012) تأثير الماء الممغنط في زيادة مخزون الغذاء من العسل وحبوب اللقاح وكذلك زيادة مساحات الحضنة، وعدد النحل في الاطارات مما جعلها اكثر وزنا وبمنتج عكس الزيادة وبمعدل 24,400 كيلوغرام/ خلية، للخلايا المعاملة بالسكر المذاب في الماء الممغنط مقارنة بخلايا السكر المذاب في الماء غير الممغنط 14,800 كيلوغرام/ خلية وبنسبة زيادة 42,2%، مسترشدة بتجارب دول عدة منها اليابان والمملكة المتحدة وبلدان أخرى استهدفت الإنسان، الحيوان والنبات، وبمدي عزز تأثير (MF) على الكائنات الحية بشكل ايجابي مفيد (Encyclopedia, 2006) في حين أشارت الدراسات الوبائية إلى أن التعرض المتكرر للمجالات المغناطيسية في البيئات السكنية او العمل يمكن أن يزيد من خطر الاصابة بأنواع مختلفة من السرطانات لدى البشر، كما يزيد من احتمالات تحوير موت الخلايا المبرمج فضلا عن التغيرات في معدل الشيخوخة والكيمياء النسجية للبنية الدقيقة للجهاز العصبي المركزي، وأخرى تعمل على موت الاجنة وتدمير الرحم للبالغ (Chater et al., 2005; Thun-Battersby et al., 1999; Coogan et al., 1996; Poole and Trichopoulos, 1991; Abdullakhodzhayeva, and Razykov, 1986; Kholodov, 1971).

تمثالا للفقرات عكست اللافقرات تغيرات في الحركة، السلوك، توجه المكاني، الأنشطة اليومية، التكاثر، التطور الجنيني ومعظم المعلمات البيولوجية والكيميائية الحيوية تكيفا لتغيرات الضغط البيئي المستحث من قبل  $MF_s$  (Vácha et al., 2008; Vácha, 2007, 2006; Klotz and Jander, 2003).

البعوض Culicidae أحد أنواع الحشرات التي تواجه يوميا التعرض للمجال المغناطيسي وبالتالي سوف يكون له تأثير متميز على دورة حياتها، تطورها ومعظم المعلمات الحياتية والكيميائية البيولوجية. (Benelli et al., 2016; Baz, 2013)

استخدم (Hussein et al., 2017) أكثر المبيدات الموصي بها في السيطرة للمقارنة والفحص الحيوي لتأثير المحاليل الممغنطة وبكفة انحازت نحو التحكم الفيزيائي كطريقة آمنة واقتصادية، فضلا عن استراتيجيات الإدارة المتكاملة الأخرى المستعرضة لكافة الأسلحة الوقائية (كالإشعاع، المبيدات، مستخلصات نباتية، منظمات نمو حشرية) معززة استخدام SMFs كطريقة بديلة تحاكي الصحة العامة بعيدا عن التلوث البيئي بكل مكوناته، فتارة يستخدم بشكل مباشر كمصيدة وأخرى يتم وضعه في أماكن تخزين المحصول (كطعم)، والبعض يماثل الإشعاع بتعريض المحصول النوعي قبل التخزين لتوفير حماية ضد الحشرات لمدة 18 شهرا فضلا عن تسريع الانبات وزيادة طفيفة في المحتوى البروتيني الكربوهيدراتي الكلي (Zein and Hussein, 2019).

عزز (Amer et al., 2019) تفوق المجال المغناطيسي على اشعة غاما وبمدى استقطب المعلمات الحيوية وجدول الحياة. في حين قام البعض الآخر بتعريض المضائف الأساسية لبعض الحشرات عاكسا استخدام SMFs كعلاج بديل لمكافحة الآفات ونواقل الأمراض (Pan and Liu, 2004; Strickman et al., 2000).

عُرف المجال المغناطيسي (Magnetic field (MF) - كقوة مغناطيسية تنشأ في الفضاء المحيط بالجسم المغناطيسي، وتعبير أبسط يمكن وصفها بأنها القوة المحيطة بالمغناطيس (Ueno and Iwasaka, 1994)، اما ظاهرة المغنطة (The phenomenon of magnetic) فتعود لمحاذاة الذرات والجزيئات المكونة للمادة (Majid and Hamza, 2012).

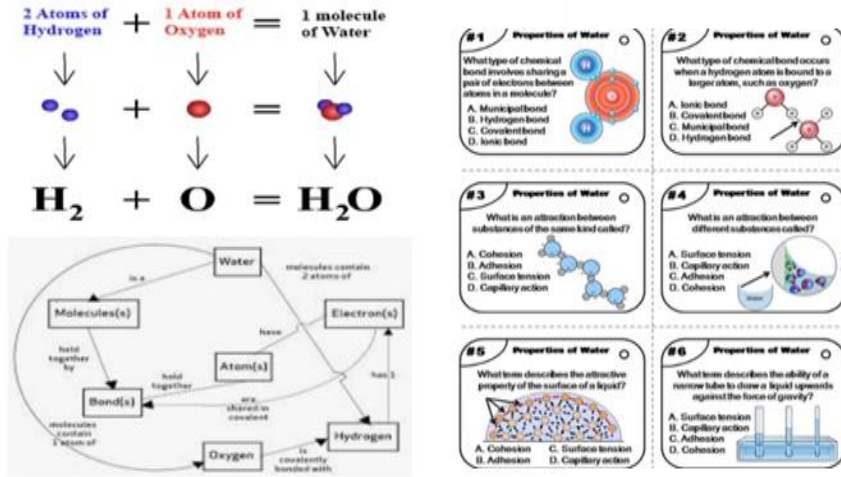
في حين يُعرف العزم المغناطيسي Magnetic moment: - كمقياس لقطبية الجزيئة فعند تعرض المادة ثنائية القطب لمجال مغناطيسي خارجي فأنها تعكس اصطفافا لذراتها او جزيئاتها في اتجاه المجال، وقد يؤدي إلى تكوين حقل مغناطيسي، وبالتالي فالجسيمات غير المغناطيسية في نطاقات عشوائية ومجموع عزم الدوران يساوي صفر، وعند وضعها في مجال مغناطيسي خارجي تصطف مما يؤدي إلى جذب العينة، ولكن للحظات (Ueno and Iwasaka, 1994).

وبأدوار متبادلة عكست تقنيات مغنطة الماء أحد استراتيجيات الإدارة المتكاملة للآفات مستهدفة أماكن توالد نواقل الأمراض (حمامات البعوض) المشيرة لأطول فترة في دورة حياتها والبعيدة عن الإنسان والمعززة بالأدوار المائية غير المؤذية (Chang and Weng, 2006).

فجزيء الماء يمتلك بنية بسيطة على شكل A، تتم هندسة ذلك الشكل بواسطة ذرة الاوكسجين المرتبطة بذرتي هيدروجين بزاوية 104.45°، عاكسا لرابطة تساهمية O-H وبطول 0.9584 Å شكل (2-6)، فعزز هذا الشكل امكانية تمغنط الماء وبمرآة عاكسة لتبادل الأدوار مشيرة لأهمية هذا التمغنط في



عكس (2014) Al-Tai صورة المياه المهيكلة في مجموعات من الهيدروجين والاكسجين في تكوينات هندسية مرتبة ومتكررة مثل البلورات الصلبة مشيرة للخط الهندسي المتكرر والذي يمثل مركب من 6 جزيئات ماء ترتبط باستمرار لتشكيل بنية سداسية مستقطبة للعلوم غير التقليدية في هندسة ما وراء الطبيعة مشيراً لأهمية المعالجة المغناطيسية لهيكله المياه شكل (2-7)، وخلق بيئة تسمح للمياه بتنظيف نفسها وكما يحدث في الطبيعة، معزراً تدفق الماء بأقصى سرعة في انماط هندسية محددة، تعمل على بناء طاقة بيولوجية فوتونية تُغير حركات تدحرج زاوية الروابط التي توحد ذرات الهيدروجين وهو عنصر موجود في كل الأشياء، وتوظيف يحول الخصائص الفيزيائية والمكونات الحيوية ويعمل على ارجاع التوتر السطحي لجزيئات المياه إلى المستوى الطبيعي مما يسهل السباكة وأنظمة الترشيح ويعمل على امتصاص الايونات المشحونة ايجابيا (كعنصر مضاد للأكسدة) وسحق المواد الصلبة وتغيير الطاقة الكامنة، وعند الاستهلاك لهذه المواد يتم التخلص منها كما هو الحال بالنفايات المادية الأخرى.

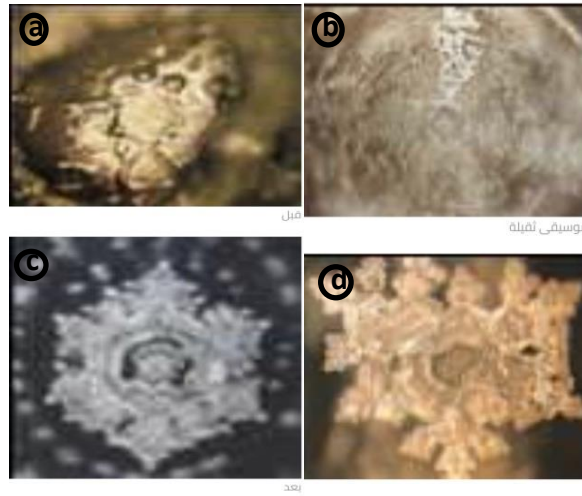


شكل (2-7): صورة الحياة المهيكلة لجزيء الماء (Al-Tai , 2014)

إذ ساهم تقسيم مجموعات جزيئات الماء المنخفضة الطاقة إلى مجموعات أصغر ذات طاقة عالية يتكون نسيجها من 5 إلى 20 جزيء (هذا هو نطاق حجم الكتلة الذي يوفره جدار الغشاء الخلوي وصولاً فورياً)، مشيراً لبصمة الماء المنظم الموجود في الخلايا لتعاون كل من ترددات المجال المغناطيسي الأرضي واشعة الشمس الخفيفة مع حرارة الجسم الذاتية، فأوجه القصور في اي مكون يسبب خلل الحياة المهيكلة، وينجم عنه ظهور عوامل الاجهاد البيولوجي منها (اضطراب نفسي/ عاطفي، نظام غذائي ضعيف، ملوثات بيئية).

كان للعالم الياباني الشهير (Emoto (2011) خطوات علمية في هيكله جزيئات الماء وموثقة باستخدام التصوير الفوتوغرافي عالي السرعة مظهراً البنية الهندسية لجزيء الماء المتأثرة بشكل كبير بالطاقات التي تتعرض لها (كالتأثيرات البيئية، الكلمات المنطوقة، الموسيقى) وكما موضح بالشكل (2-8).

فالماء من المواد الدايمغناطيسية Diamagnetic substances مكتمل المدارات ولا يحتفظ بالفعل المغناطيسي بعد ازالة المجال الخارجي (Arrighini *et al.*,1968)، عاكسا لارتباط الفعل المغناطيسي بالوقت وقوة MF ودرجة الحرارة (Ke and La, 1982).  
فقد اظهرت العديد من التجارب أن المياه يمكن أن تتمغنط من قبل MF على العلى الرغم من التأثير المغناطيسي المنخفض، وقد تم اثبات فقدان التأثير المغناطيسي في مرور الوقت مستبعدا اختفائه على الفور، الا انه يمكن ان يستمر لبعض الوقت وهذا يسمى تأثير الذاكرة Influence of After magnetization-time (AMT). (Ashraf, 2013; Arrighini *et al.*,1968)



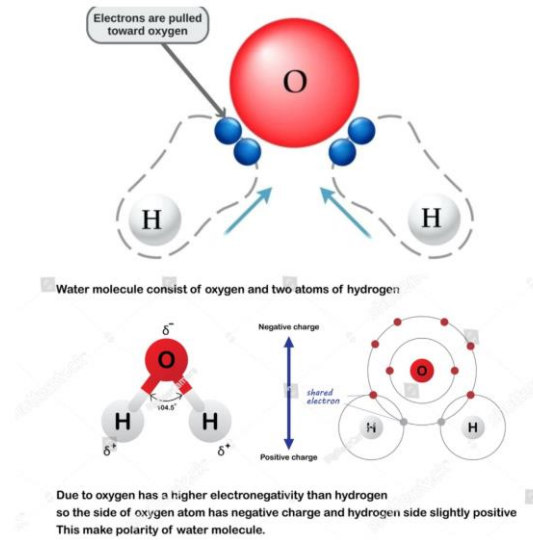
شكل (2-8): البنية الهندسية لجزيء الماء المتأثرة (Emoto, 2011)

a,b التأثيرات البيئية للبنية الهندسية لجزيء الماء.  
c,d تأثير الكلمات المنطوقة والموسيقى على التوالي لجزيء الماء.

أكد (Al-Tai (2014) انخفاضاً بالامتصاصية عند ازالة MF بنسبة 9% و15% بعد 24 ساعة و48 ساعة في منطقة الاشعة فوق البنفسجية، بينما كان الانخفاض في المنطقة تحت الحمراء القريب 6% و4% على التوالي.

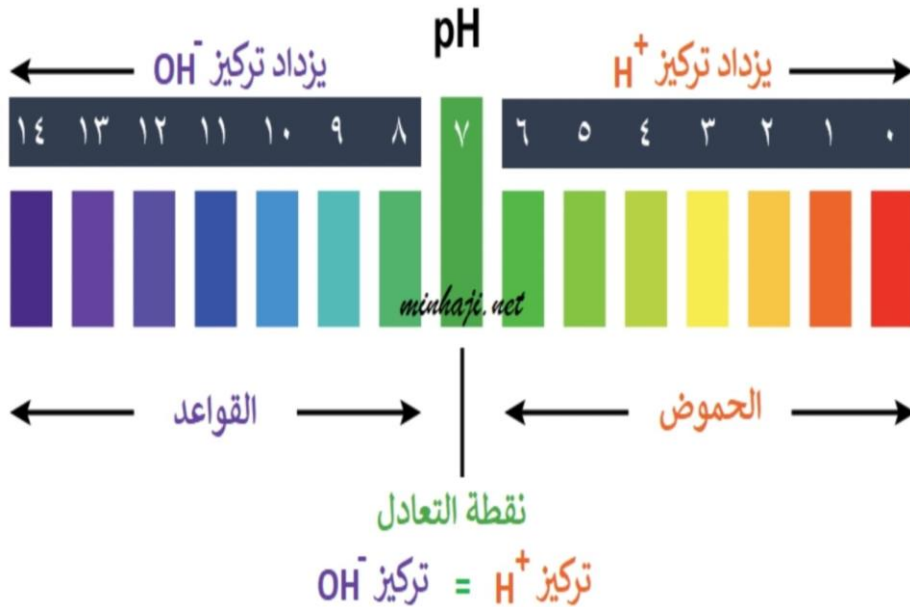
عند التعرض لمجال مغناطيسي لفترة طويلة تعمل قوة MF على الماء بدرجة كافية وتأثيرها يصل لأقصى حد وبعدها لا تتغير خصائص الماء على الرغم من تزايد القوة (Arrighini *et al.*,1968).  
فالماء الممغنط له العديد من الخصائص الجديدة مثل الذاكرة وتأثيرات التشبع بالنسبة للماء غير الممغنط، واستنادا لنظرية بانغ Pang's theory بنقل البروتون على طول سلاسل الاصرة الهيدروجينية

ذات الاوزان الجزيئية المختلفة تحت تأثير قوى لورنتز Lorentz force للمجال المغناطيسي المطبق الخارجي كما في الشكل (9-2).



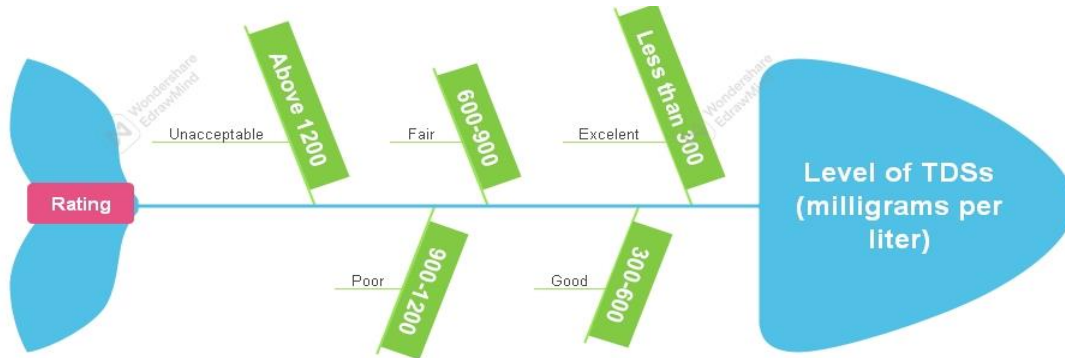
شكل (9-2): Pang's theory (Al-Tai, 2014)

دعم Ashraf (2013) دراسة تجريبية لبعض الخصائص الكيميائية لتأثير MF على خواص الماء، اظهر فيها ان الاس الهيدروجيني pH [الذي يعكس موازنة ميل جزيئات الماء إلى التأين والانفصال بواسطة ايونات  $H^+$  و  $OH^-$  واعداد الاتحاد لتكوين الماء]، يزداد بعملية المغنطة ويؤدي إلى منحى الاشباع للماء الممغنط معلنا قلوية الماء المعزز لكفة ايونات  $OH^-$  التي تميل للارتباط بغاز  $CO_2$  مكونا ايون بيكربونات  $HCO_3^-$  المستقبلية للمواد الصلبة الذائبة. وكما في الشكل (10-2) لقيم pH المتغيرة.



شكل (10-2): الدالة الحامضية pH (Ashraf, 2013)

اتفقت دراسة Rameen *et al.* (2011) في تأثير MF على مجموع المواد الصلبة الذائبة Total Dissolved solid (TDS) للماء الممغنط { المعزز بكمية المواد الذائبة العضوية وغير العضوية التي توجد بالماء مثل المعادن والاملاح والتي تقاس بجزء من المليون ppm } كما في شكل (11-2) لتقييم جودة الماء حسب المواد الصلبة الذائبة [V]، مشيراً إلى الاختزال بتلك المواد معلناً الانخفاض في توصيل الكهربية (EC) Electrical conductivity المشير إلى مقياس التيار الكهربائي الذي يتدفق عبر الماء.



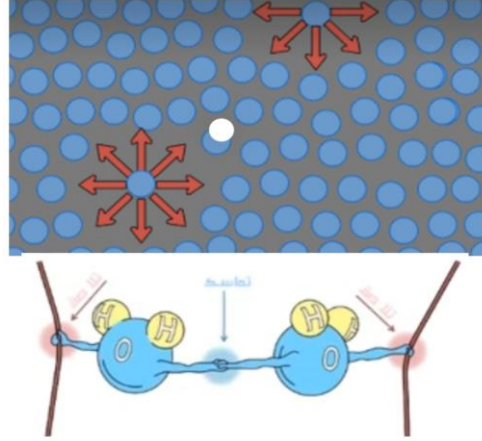
شكل (11-2): تقييم جودة الماء تبعاً للمواد الذائبة (Rameen *et al.*, 2011)

جدول (2-2): تقييم جودة الماء تبعاً للمواد الذائبة

Level of TDSs (Milligram per liter)	Rating
Less than 300	Excellent
300-600	Good
600-900	Fair
900-1200	Poor
Above 1200	Unacceptable

قام (Alaa Eldeen and Jalal (2012) بالتحري عن تأثير MF على بعض العوامل الميكانيكية للماء منها التوتر أو الشد السطحي ( $\gamma$ ) Surface tension معززة للقاعدة الآتية: عندما تكون القوة بين جزيئات الماء والمادة المذابة أكبر من القوى بين جزيئات الماء يكون التوتر السطحي مرتفع شكل (2-12)، ولكن مغنطة الماء تعطي طاقة تعمل على فك هذا الارتباط لجزيئاته والمواد الصلبة مشيراً إلى روابط ضعيفة لمجموع الماء عاكسا شد سطحي منخفض (Amiri and Dadlkhah, 2006).

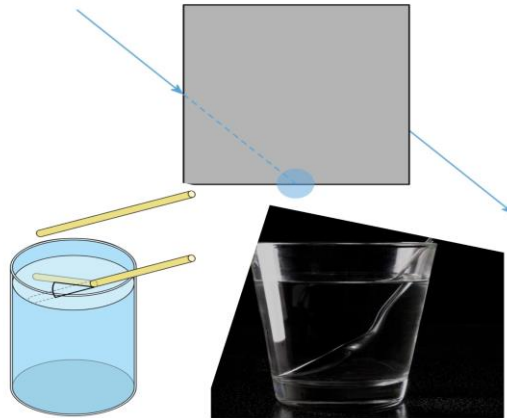




شكل (12-2): الشد السطحي (Alaa Eldeen and Jalal, 2012)

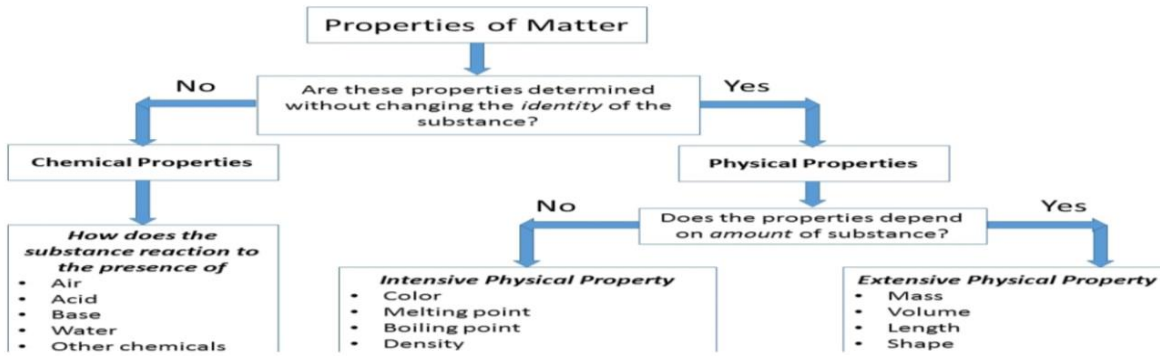
بكفة مماثلة تناظرت اللزوجة ( $\eta$ ) Viscosity (المعلمة الميكانيكية) مع تلك النتيجة المذكورة أنفا بانخفاض قدر بـ 23% و 18% على التوالي عند التعرض MF بشدة 6560 غاوس و 190 غاوس على التوالي.

عززت تلك النتائج بانخفاض في التوصيل الحراري (TC) Thermal conductivity مع شدتي المجال المذكورة في حين أشارت المعلمات البصرية كعامل الانكسار Refractive index لزيادة بنسبة 14% للماء الممغنط عن نظيره الماء العادي Tap water وبأكبر امتصاصية وأقل انتقال للضوء عند طول موجي 589nm شكل (13-2) (Al-Tai, 2014).



شكل (13-2): عامل الانكسار (Al-Tai, 2014)

شرح Deng and Pang (2007) نظرية المغنطة موضحا ببساطة البنية الجزيئية للمياه بعد التعرض لأوقات وشدات مختلفة في ترددات الأشعة تحت الحمراء (IR) Infra-red، وفوق البنفسجية (UV) Ultra Violet والأشعة السينية (X-ray).



شكل (2-14): خصائص الماء (Deng and Pang, 2007)

جدول (2-3): خصائص الماء

Property	Value
Formula	H <sub>2</sub> O
Molecular weight (g.ml <sup>-1</sup> )	18
Density (kg. L <sup>-1</sup> ) at 4°C	1000
Boiling point (K°)	373
Molecular volume (nm <sup>3</sup> )	0.0299
Specific heat (J °K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> )	75.2
Heat of Vaporization (kJ mol <sup>-1</sup> )	41.4
Surface tension (N M <sup>-1</sup> )	0.0728
Viscosity (mPa s)	1

# الفصل الثالث (المواد وطرائق العمل)

## Chapter three

## Materials and methods

**3- المواد وطرائق العمل Materials and Methods****1-3 – الأجهزة والأدوات المختبرية المستعملة في الدراسة****جدول (1-3) الأجهزة المستعملة**

الشركة/الدولة Country/Company	النموذج Model	اسم الجهاز Equipment
Inskam- China	1000X	Digital Microscope
Bancame- CN	Android PC 1200P IP67	Endoscope Camera
Canglon CN/Technology أنتج 2022/8/ 21 لأول مرة	TD-58620 hand-held digital. Accuracy $\pm 2\%$	Tesla meter or Digital Gauss meter device
Walfort أنتج 2019/11/14 لأول مرة	Walfornt c8n40 usraz Accuracy PH $0.05 \pm$ ;TDS $0.01 \pm$ ;IP 67	Multifunction 5 in 1 TDS /Ec/PH/Salinity/C°/F°
CN/ Germany	Scale g/oz; capacity-10kg	Electronic Digital Kitchin Scale/Sensitive Balance
Germany	————	Grinder
Iraq	30×30×30 cm dimension	Wooden breeding cages

جدول (2-3) المواد المستعملة

الدولة Country	نموذج Model	الأداة Instrument
CN	Neodymium (N52) NiB or NdFeB 40×10×4mm Neodymium (Magnetic Bar N52) 50×10×3-5mm Block (NdFeB Neodymium) 30×10×4mm N52 Magnet Ring 15×3mm	Rectangle, Ring Block Magnets (Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B)
Iraq	2265 HPL (15in) 2265 HPL (18in) 2431 H (3 in) 2262 HPL (4in;3in)	Disc Jockey Magnets ((N52) ; (N38)
Iraq	Permanent magnets (PM) /N52	Hard Drive Magnets
Iraq	A- design (20lt;10lt;5lt;1lt)	Cuboid, Cylindrical Plastic Packages Glass Containers Carton of Ice Cream
Iraq	—————	Plastic Cup
H.K. J		Test Tubes
CN	NLD450;451-1;451-2	Plastic Pipette
Iraq	30×30×30 cm dimension	Wooden breeding cages
Iraq	—————	Plastic Funnel; Small Cup
Iraq	30×30 cm	Polyester Mosquito Net
CN	Tetramin®	Fish Food
Iraq	—————	Grinded Bread
Turkey	—————	Dry Yeast
Iraq	10%	Sucrose Solution
Sharjah, U.A.E.	Falcon	Nitrile or Latex Gloves

### 2-3 جمع وتشخيص بعوض *Culex molestus* وتربيته مختبرياً.

#### 1-2-3 جمع ادوار الحشرة:

جمعت عينات عشوائية للبعوض من مبازل مكشوفة في محافظة كربلاء منطقة (المشروع الكبير) التي تقع في الكتف الأيمن في طريق كربلاء النجف بتاريخ 2022/2/21، فضلاً عن أماكن أخرى لتصريف المياه الثقيلة في منطقة فريحة خلف جامعة كربلاء، حي الموظفين ومنطقة الحسينية وكميرة في محافظة بغداد، و باستخدام وعاء معدني تم توصيله بذراع خشبي طويل للوصول إلى سطح الماء الحاوي على الأدوار المائية (غير الكاملة) للبعوض (قوارب البيض، يرقات و عذارى)، تم تفريغ المحتوى بأوعية بلاستيكية حجم 5 لتر لتسهيل عملية النقل والاحتواء، مغلفة من الأعلى بقماش التول للمحافظة على تدوير الهواء، ومن ثم نقلها إلى المختبر لغرض التشخيص وتنمية المستعمرة الدائمة لاستخدامها في اجراء جميع الاختبارات اللاحق ذكرها لتقييم فاعلية اقتران المعالجة المغناطيسية بكثافات الفيض المختلفة مع زمن ومدد التعريض في معدل أعمار البالغات الناتجة، إذ أخذت اليرقات للطورين الثاني والرابع ودور العذراء لبعوض *Cx. molestus* لأجراء تجارب الحساسية والتقييم الحيوي، انعطافاً لحقيقة فهم الية المشاركة للطاقة المغناطيسية (الحيوية) في تطور وبقاء يرقات - عذارى وبالغات البعوض الناتجة على مر السنين القادمة، وقد تم تحديد أنواع - أشكال وأحجام متغيرات التدفق المغناطيسي (المغانط المستخدمة) بكثافات الفيض المختلفة مع الاخذ بنظر الاعتبار متغيرات المسافة ومقدار القوة (الكتلة لكلا الطرفين) تبعاً للمستويات المصنفة ونواحي أخرى متعلقة بالوقت لتحقيق عناصر القوة بالمسار المطلوب وبمدى بايولوجي مكتسب للمعنوية، ومن ثم إمكانية قياس كثافة الفيض المغناطيسي وفقاً للفاعلية المحددة للأطوار المعاملة وبموجب نقطة التداخل مع الزمن للأوقات المصنفة.

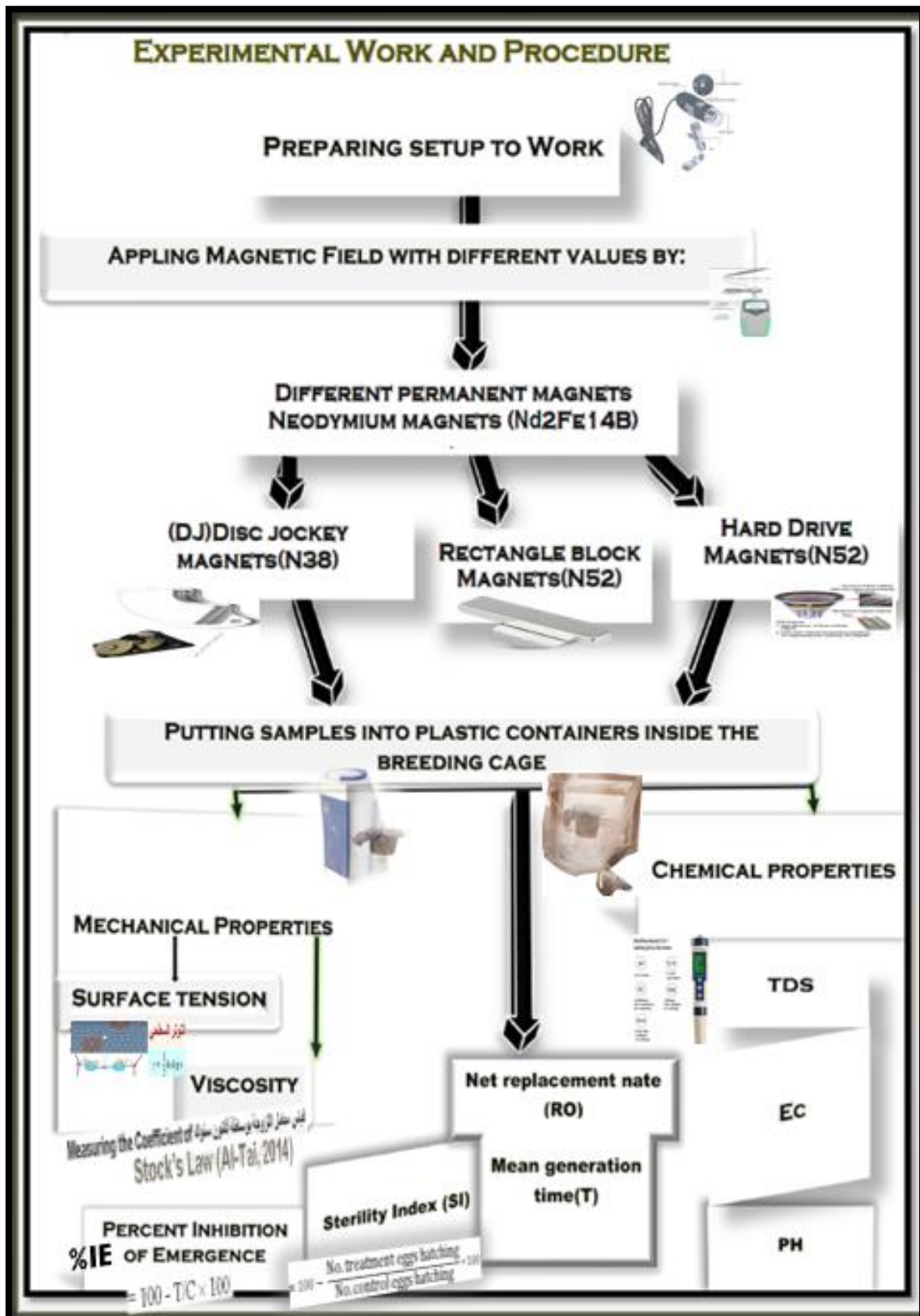
#### 2-2-3 تربية الحشرة:

بعد جمع عينات المياه من مواقع التكاثر المذكورة أعلاه عزلت قوارب البيض (ثلاثة قوارب من كل موقع)، وباستعمال فرشاة ناعمة وضع كل قارب بيض لوحده في اناء لدائني سعة 650 مل يحتوي على 500 مل ماء حنفية (منزوع الكلور). وبعد فقس البيوض ربيت اليرقات في المختبر حتى مرحلة التعذر وتمت تغذيتها بإضافة فتات الخبز، خميرة الخباز وأحد انواع علف الأسماك (Tetramin®) بمقدار 350 ملغم / اناء يحوي 50 يرقة واضيفت الكمية ذاتها بعد كل ثلاثة أيام لغاية التعذر، وتم تبديل الماء للوقت المذكور آنفاً ولغاية تحول اليرقات إلى عذارى، كذلك ازيلت التعفنات التي لوحظت فوق سطح الماء بواسطة قطعة من القطن لتلافي حدوث تعفن الماء إذ يؤدي إلى موت اليرقات (قدوري، 1993). ولغرض

الحصول على البالغات الناتجة، عزلت العذارى بعد تشكلها بواسطة قطارات نقل ماصة او ماصة نقل بلاستيكية Plastic pipette dropper ملحق (1).

وضعت العذارى في إناء لدائني سعة 1 لتر يحوي 900 مل ماء حنفية (الذي يمثل قارب البيض الذي عزل لوحده في بداية التجربة)، وتم إدخاله إلى اقفاص تربية الحشرات الكاملة الخشبي الصنع وبأبعاد 30 × 30 × 30 سم مغلق بالسلك المشبك من اربعة جوانب وبقطعة قماش التول الشبكي (اسطوانية الشكل) بطول 50 - 75 سم من أحد الجوانب، وقاعدة خشبية من الجانب الاخر، وبعد البزوغ غذيت البالغات الناتجة باستخدام قطن مشبع بمحلول سكري تركيزه 10% (لف بشكل أسطواني محدب الطرفين بشكل النقانق لزيادة مساحة التغذية)، ووضع في طبق بلاستيكي (Plastic Cup)، استخدمت طريقة التربية هذه للحصول على يرقات الطور الثاني والرابع ودور العذراء والبالغات الناتجة (لكلا الجنسين) لإجراء التجارب المذكورة لاحقاً ملحق (9).

تمت تربية البعوض تحت ظروف المختبر عند درجات حرارية تراوحت ما بين 20 – 30 م ومدة اضاءة من 12 – 14 ساعة تقريباً، أعتبر البعوض السلالة الام (Mother strain) التي ربيت مختبرياً واستخدمت طوال مدة الدراسة، والمخطط التالي يوضح طريقة العمل والتحضير كما موضح في الشكل (1-3).



شكل (1-3): مخطط الدراسة



**3-2-3 تشخيص الحشرة:**

لتأسيس مستعمرة نقية اخذت عينات من الطور اليرقي الثاني، الرابع والبالغات الناتجة من كل قارب بيض تم عزله لوحده، وشخصت اليرقات باستعمال المفتاح التصنيفي الذي وضعه (Abul-hab 1989) and Kassar، كما شخصت البالغات الناتجة باستعمال المفتاح التصنيفي (Hudson and 1987) Abul-hab وبأشراف أ. د. رافد عباس العيسى جامعة كربلاء، كلية التربية للعلوم الصرفة. وقد استخدم كلا من كاميرا المنظار والمجهر الرقمي الالكتروني للمساعدة في التشخيص ومتابعة النتائج (ملحق 2 و3).

تم تأكيد التشخيص بالاعتماد على ظاهرة احيائية تميزت بها أنث بعوض *Cx. molestus* وذلك بوضع اول قارب بيض من دون الحاجة لوجبة دم (Hayes, 1973).

**3-3 مصدر المجال المغناطيسي وكثافات الفيض المستعملة تبعاً للمستويات المصنفة لغاية 750 غاوس.**

اعتمدت اشكال عدة من المغناط الدائمة (Permanent magnets (Pm)، طراز نيوديميوم ( $Nd_2 Fe_{14}B$ )، شكل البلوك (مستطيل) (Rectangle block magnets) انموذج رقم ws-27، وبطلاء نيكل Ni، وزنك Zn، فئة N52 من متجري الأمازون وعلي بابا (Alibaba and Amazone store) (1). كما هو موضح في الملحق (4).

وأخرى من مخلفات الاجهزة الصوتية] نيوديميوم مكبر الصوت (Disc jockey (DJ) (انج 3) [2262 HPL طراز (2262 HPL (3inch) neo magnets DJ loud speaker) فئة N38 (2)، كما هو موضح في الملحق (5). ومغناط نيوديميوم لمحركات الأقراص الثابتة Hard drive neomagnetic للحواسيب المستهلكة، فئة N52 وبطلاء نيكل Ni وزنك Zn (3) وكما موضح في الملحق (6) لتوليد المجال المغناطيسي المتدفق، وقد تم تثبيتها في موقع تنافر على الشرائط الحديدية المبطنة لأضلاع قفص التربية المكعب الشكل الخشبي، وبشكل متقابل وبمسافة تسمح لتدفق المجال المغناطيسي وبكثافات فيض مختلفة تتراوح بين 250-750 غاوس حول مركز الحاويات البلاستيكية للتربية. تم ترتيب هذه المغناط وقياسها باستخدام جهاز غاوس ميتر او تسلا ميتر Tesla meter or Gauss meter المصنع من قبل شركة Conglon Technology وبدقة 0.01، طراز (TDS 8620 hand- held digital)، وبمصدر طاقة (بطارية 9V) غير مدرجة وبكثافة فيض تصل 24000 غاوس او 2.4 تسلا، انتج لأول مرة في 21 اغسطس 2022 (4) وكما هو موضح في الملحق (7).

### 3-4 تأثير التدفق المغناطيسي (بكتافات الفيض المختلفة) تبعا لزمان ومدد التعريض في

#### القابلية التكاثرية لبعوض *Cx. molestus*

لتحديد كثافة الفيض المغناطيسي المناسب بموجب نقطة التداخل مع الزمن وللأوقات المصنفة التي تسبب تثبيط القابلية التكاثرية في البالغات الناتجة البازغة، تم معاملة طوري اليرقات ودور العذارى وكما يأتي:

#### 1- معاملة الطور اليرقي الثاني:

أ- تحديد متغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة في معاملة الطور الثاني لليرقات: - لتحديد تأثير مؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعا للمستويات المصنفة في تثبيط البزوغ عند معاملة يرقات الطور الثاني، عرضت هذه اليرقات في بداية تحولها (بعمر أقل من 24 ساعة) لأربعة أنماط من التعريض (لساعة واحدة صباحا أو ساعة واحدة مساء أو ساعة صباحا فضلا عن ساعة أخرى مساء أو تعريضا مستمرا) ولكثافات الفيض المتباينة (250، 500، 750 غاوس) على التوالي وباستعمال ثلاث مكررات وبأعداد من اليرقات بلغت 50 يرقة لكل مكرر. اما معاملة المقارنة فقد استبعدت المعالجة المغناطيسية فيها (ماء منزوع الكلور). زودت اليرقات في المعاملات كافة بالغذاء وتم متابعة حياتيتها وذلك لمعرفة تأثير المعالجة المغناطيسية (بكتافات الفيض المختلفة) تبعا لزمان ومدة التعريض في تثبيط بزوغ البالغات الناتجة. وذلك من حساب النسبة المئوية المصححة لتثبيط البزوغ Percent Inhibition of Emergence (%IE) على وفق معادلة (Mulla et al. 1974):

$$\text{Percent Inhibition of Emergence corrected} = 100 - T/C \times 100$$

إذ ان:

$$T = \text{النسبة المئوية للبزوغ في المعاملة}$$

$$C = \text{النسبة المئوية للبزوغ في المقارنة.}$$

وان العلاقة بين هذه القيم وكثافة الفيض المغناطيسي مثلت بيانياً لرسم خط السمية وحساب قيمة  $IE_{50}$  وعن طريق ذلك تم معرفة ارجحية متغيري التدفق المغناطيسي والوقت المترافق تبعا للمستويات المصنفة بموجب نقطة التداخل وبفروقها المعنوية وغير المعنوية واعتمادها في معاملة الأدوار المختلفة. (Mulla, 1991).

ب- تأثير معاملة الطور اليرقي الرابع والعذارى في القابلية التكاثرية للبالغات البازغة بوساطة توزيع متغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة في المعاملة مع مقارنتها المعنوية:- في تجربة أخرى وبعد تحديد معنوية المعالجة المغناطيسية تبعا لزمان التعريض في كل معاملة، أعيدت خطوات التجربة آنفة

الذكر (ثالثاً : 1-أ) وعند تحول اليرقات إلى عذارى عزلت العذارى في كمية مناسبة من الماء الممغنط ووضعت في الثلاجة لمدة 10-15 دقيقة وذلك لتقليل حركتها والتمكن من فحصها لعزل الذكور عن الإناث اعتماداً على حجم الفص التناسلي Genital lobe (عبدالقادر، 2000). أي بعبارة أخرى تجزئة كل مكرر (طبق) إلى طبقين أحدهما للذكور والآخر للإناث وتسجيل الأعداد، ثم وضع (الطبقين) في قفص تربية البالغات الناتجة وبعد بزوغ ثمانية أفراد من كل طبق سحب الطبق من القفص مع ما يحتويه من أفراد غير بازغة ووضع بدلاً عنه إناث لدائني ذي حجم 1000 مل يحوي على 900 مل ماء حنفية إذ تم متابعة البالغات الناتجة التي بزغت بعد تغذيتها لمعرفة تأثير معاملة اليرقات ذكوراً وإناً في حياتية البالغات الناتجة البازغة من حيث مدة عمرها ومعدل عدد قوارب البيض الموضوع وعدد البيض في القارب والنسبة المئوية لنفسه وكذلك تم حساب النسبة المئوية لدليل العقم (SI %) Sterility index وذلك حسب معادلة Robb and Parrella (1984) وكما يلي :

$$\%SI = 100 - \frac{\text{No. treatment eggs hatching}}{\text{No. control eggs hatching}} * 100$$

وكذلك متابعة حياتية اليرقات الناتجة من البيض الموضوع من قبل الإناث المتحولة عن اليرقات المعاملة لغاية بزوغ الجيل الأول.

أعيدت خطوات التجربة الواردة الذكر لمرتين إضافيتين إذ تم في إحداها وبعد تمييز الذكور عن الإناث في دور العذراء وأجراء تزاوج في أقفاص التربية (إناث ممغنطة مع ذكور ممغنطة) وأخرى بين إناث ناتجة من يرقات معاملة مع ذكور غير معاملة للأطوار اليرقية والعذراء (إناث ممغنطة مع ذكور غير ممغنطة). وفي تجربة أخرى تم إجراء التزاوج بين ذكور معاملة للعذراء وطوري اليرقة مع إناث غير معاملة (ذكور ممغنطة مع إناث غير ممغنطة) وأخيراً تم استخدام إناث وذكور غير معاملة سيطرة وطبق فرقها مع المعاملات الأنفة الذكر وفقاً لمعنوية الوصف الإحصائي أو فقدانه. ولكل حالة من الحالات الواردة أعلاه تم متابعة القابلية التكاثرية للبالغات الناتجة وذلك بتسجيل الملاحظات التي سبق الإشارة إليها. سجلت الملاحظات كافة التي سبق ذكرها فيما يخص معدل أعمار البالغات الناتجة ومعدلات قوارب البيض الموضوع وعدد البيض في القارب والنسبة المئوية لنفسه والنسبة المئوية لدليل العقم وكذلك متابعة حياتية اليرقات الناتجة من البيض الموضوع من قبل الإناث المتحولة عن اليرقات المعاملة لغاية بزوغ بالغات الجيل الأول.

## 5-3 تقنيات القياس Measuring Techniques

## 1-5-3 قياسات اللزوجة والشد السطحي Surface Tension and Viscosity Measurements

## 1-1-5-3 اللزوجة Viscosity

قد تم تعيين معامل اللزوجة بطريقة الكرة الساقطة قانون ستوكس Measuring the Coefficient of Viscosity by Stock's Law شكل (2-3) وطبقا للمعادلة:

$$\eta = \frac{(g (\mu - \theta) d^2)}{(18 v)}$$

إذ:

$\eta$ : عامل لزوجة سائل (مائع) ووحدته  $\frac{g}{s \text{ cm}}$

$g$ : التعجيل الأرضي ويساوي 980  $S^2/cm$  (Pois)

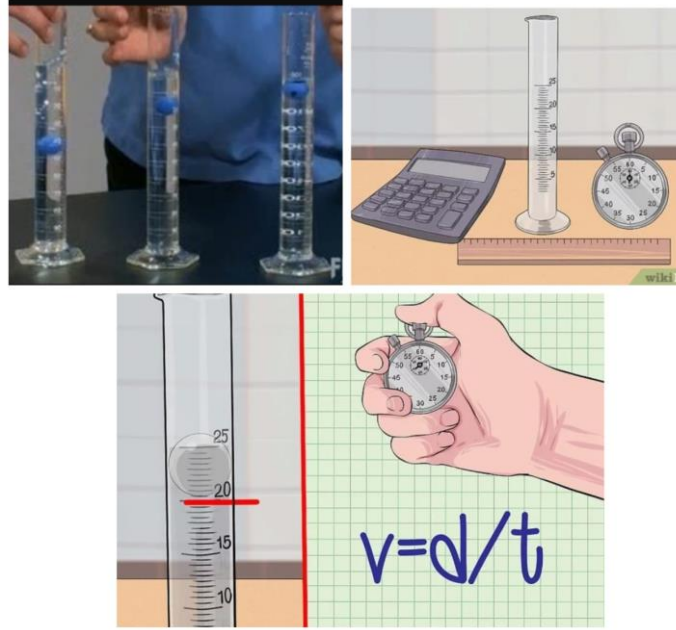
$\mu$ : كثافة الكرة وتساوي 7.8  $cm^3/g$

$\theta$ : كثافة السائل وتساوي 231  $cm^3/g$

$d$ : قطر الكرة

$v$ : سرعة سقوط الكرة، وتستخرج بالقانون  $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

$$v = \frac{x}{t} = \frac{cm}{s}$$



شكل (2-3): قياس معامل اللزوجة بواسطة قانون ستوك (Measuring the Coefficient of Viscosity by Stock's Law (Al-Tai, 2014))

### 2-1-5-3 الشد السطحي Surface Tension

قد استخدمت طريقة ارتفاع السائل بالأنبوبة الشعرية Capillary Rise Method لتعيين مقدار التوتر السطحي لسائل ما طبقا للمعادلة الآتية:

$$\gamma = \frac{hdgr}{2 \cos\theta}$$

إذ:

$\gamma$ : معامل قوى التوتر السطحي ووحدته (dyne/cm) ويمكن ان تستخدم الوحدة (N/m).

$r$ : نصف قطر الأنبوبة الشعرية ووحدته (cm).

$m$ : إذ استخدم لقياس التوتر السطحي وحدة (N/m).

$h$ : ارتفاع السائل في الأنبوبة الشعرية (ارتفاع العمود) بوحدة (cm) ويمكن كذلك استخدام (m)

لقياس  $\gamma$  بوحدة (N/m).

$d$ : كثافة السائل بوحدة (g/cm<sup>3</sup>) وهي نفس الوحدة (g/ml) ويمكن ان تكون وحدة الكثافة (kg/m<sup>3</sup>)

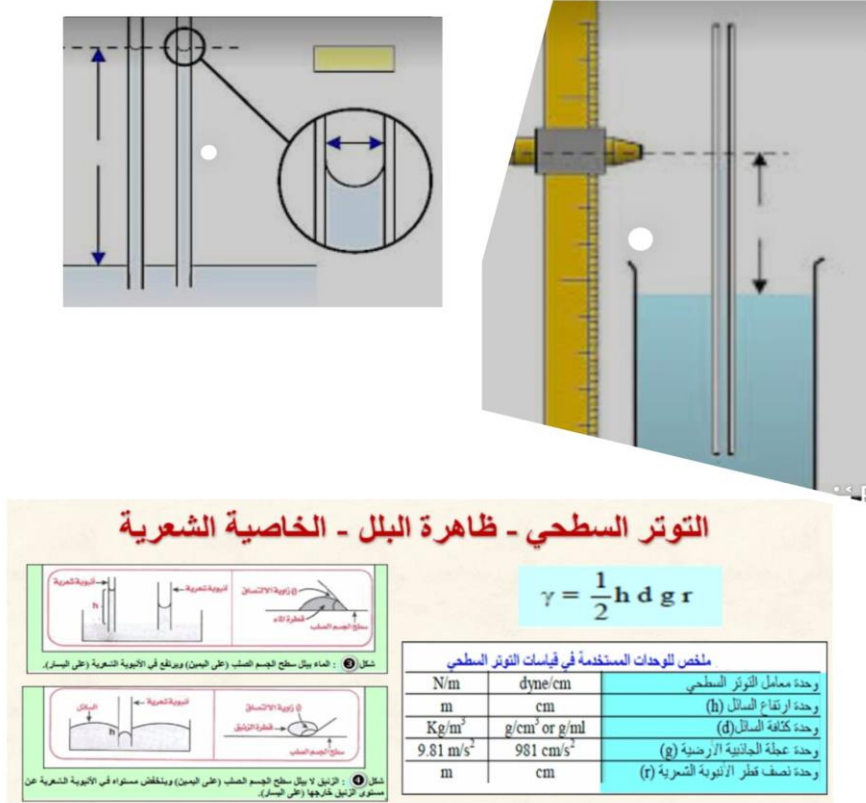
باستخدام  $Y$  بوحدة (N/m).

$\theta$ : زاوية البلل (في حالة السوائل التي تبلل السطوح الصلبة (مثل الماء) فإنها تساوي تقريبا صفر

وبالتالي تطبق العلاقة:

$$\gamma = \frac{hdgr}{2 \cos\theta}$$

g: عجلة الجاذبية الأرضية وتساوي  $980 \text{ cm/S}^2$  ويمكن ان تستخدم هذه القيمة لقياس التوتر السطحي بكثافة الفيض المغناطيسي (N/m) شكل 3-3 (Al-Tai, 2014). وقد تم التحقق من هاتين المعلمتين (اللزوجة والشد السطحي) كخواص ميكانيكية للمياه الممغنطة وغير الممغنطة Mag& Nmag water وقياسهما بالطريقتين الواردة الذكر أعلاه ولكل متغير وكما موضح (3-3).



شكل رقم (3-3): طريقة الخاصية الشعرية Capillary Rise Method (Al-Tai, 2014)

### 2-5-3 Selected Chemical Parameters (TDS, Ec, Ph, المختارة)

#### Salinity, C°/F°)

تم قياس ثلاث معلمات كيميائية بواسطة جهاز القياس الألكتروني للسوائل والتربة 5 في 1 (Multifunctional 5 in 1 meter TDS, Ec, pH, salinity) طراز Raz c8n40 us بدقة  $\pm$  0.1% TDS و  $\pm$  0.5 pH% المصنع من قبل Walfort والذي أُتيح لأول مرة في 14 نوفمبر 2019 وبمقاومة الماء IP 67 وكما هو موضح في الملحق (8). تم قياس كمية المواد الصلبة الذائبة TDS

لكل من الماء الممغنط وغير الممغنط، ومن ثم تسجيل 3 قراءات واخذ المعدل لوجود علاقة بين TDS و EC.

### 6-3 التحليل الإحصائي

حللت نتائج التجربة احصائيا باستعمال التجربة العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وقد تم استعمال الأساليب الإحصائية المناسبة وكما يأتي:

#### 1-6-3 أساليب الإحصاء الوصفي:

- 1- الجداول الإحصائية.
- 2- المتوسط الحسابي ونتائج الاختبارات المعنوية للمقارنات المتعددة بين المتوسطات.
- 3- الرسوم البيانية متمثلة بطريقة:
- 4- المنحنيات البيانية.

#### 2-6-3 أساليب الإحصاء الاستدلالي:

من أجل اتخاذ القرار بشأن رفض أو قبول الفرضيات الإحصائية الخاصة لمجاميع عينة البحث تم استعمال الأساليب الآتية:

- تحليل التباين (ANOVA) لاختبار تساوي الأوساط للمجموعات المستقلة مع الاعتماد على تطبيق اختبار (Least Sig. Difference –LSD)

-اختبار مدى معنوية المقارنات المتعددة بين المتوسطات Multiple comparisons among Means لأقل فرق معنوي تحت مستوى دلالة ( $p \leq 0.05$ ). (Oliveira *et al.*, 2023; SAS, 2012)

# الفصل الرابع (النتائج والمناقشة)

## Chapter Four

## Results and Discussion



## 4- النتائج والمناقشة Results & Discussion

اولاً: تأثير معاملة طوري اليرقات (الثاني، الرابع) ودور العذراء تبعاً لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت بمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر) في معدل أعمار بالغات البعوض *Cx. Molestus Forskal*:

### 4-1 الإحصاءات الوصفية لمعدل أعمار الذكور البازغة في ضوء معاملة الطور اليرقي الرابع

أُعدمت متغيري الوقت والتدفق المغناطيسي تبعاً للمستويات المصنفة بموجب نقطه التداخل كمؤشر في اعاده توزيع معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة الطور اليرقي الرابع والذي تلخصت نتائجه في الجدول (4-1)، إذ أشارت نتائج التحليل الاحصائي معنوية التداخل للتدفق المغناطيسي مع الوقت بينما عززت معدلات أعمار الذكور البازغة فروقا معنوية وبأرجحية التعريض المستمر باعتماد المعاملة بكثافات الفيض (750 و500 غاوس)، وبمعدل أعمار 9.1، 11.4 يوم/ ذكر مقارنة 10.5 يوم/ذكر في السيطرة.

علماً إن كثافتي الفيض (750 و 500 غاوس) دعمت كثافة واحدة ولكنها تباينت في تأثيراتها تبعاً للوقت، في حين عكست معدلات أعمار الذكور البازغة لكثافة الفيض المتبقية اختلافات بسيطة ولكنها لم تكن معنوية عند مستوى احتمالية  $P > 0.05$ ، بينما حدث العكس وبمعدلات متقاربة عند التعريض لساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً انعطافاً لحقيقة المرونة الملاحظة في أعمار الذكور البازغة والتي امتدت بمعدل 15.3، 15.8 يوم/ ذكر مشيراً لوقت التعريض مساءً كعامل مشترك ومهم مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدلات 9.7، 9.8 يوم/ ذكر.

يلاحظ تمركز التدفق المغناطيسي لكثافته الفيض 750 غاوس مع الوقت المتوافق له (التعريض المستمر) عاكساً أرجحية المعاملة بفروقات معنوية عالية  $P \leq 0.05$  بالاعتماد على مؤشر العمر وبأقل معدل (9.1 يوم/ ذكر) للذكور البازغة والمعاملة في طورها اليرقي الرابع مقارنة بما هو متحقق بالسيطرة.

بنفس الوقت سجلت أعمار الذكور البازغة والمعاملة يرقاتها للطور الرابع (لساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً) أعلى تجانس في معدلاتها مقارنة بمعدلات الذكور البازغة

وفقاً للمستويات المصنفة للوقت. والذي يعكس ايجابية نتائج التعريض المشار لها أنفاً في معدل أعمار الذكور البازغة انعطافاً لأهمية وقت التعريض ليلاً.

جدول (1-4): معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الرابع)

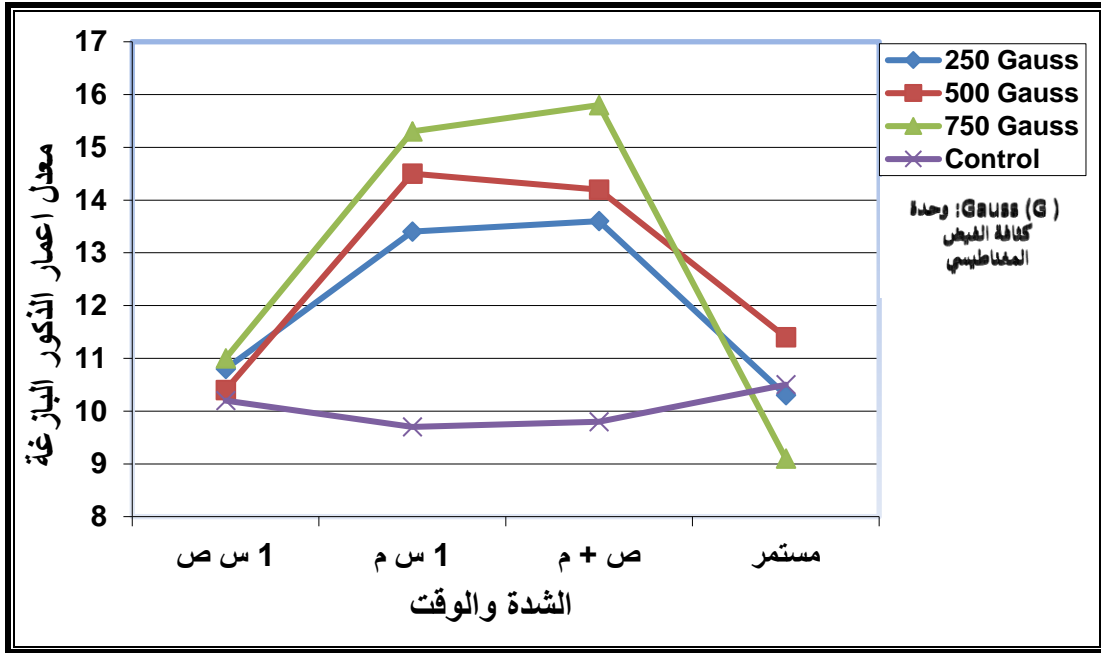
معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	ص. س. + م. س.	م. س.	ص. س.	
12.02	10.30	13.60	13.40	10.80	250
12.62	11.40	14.20	14.50	10.40	500
12.80	9.10	15.80	15.30	11.00	750
10.05	10.50	9.80	9.70	10.20	السيطرة
	10.31	13.35	13.22	10.32	معدل الوقت
	للتداخل	الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
	1.6631	0.8316	0.8316		
	0.05	0.05	0.05		مستوى المعنوية

س.ص: ساعة واحدة صباحاً.

س م: ساعة واحدة مساءً.

س. ص + م: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً.

Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي



شكل (1-4): المنحنيات البيانية لنتائج المتوسطات الحسابية لأعمار الذكور البازغة في ضوء معاملة الطور اليرقي الرابع

ولأجل الوقوف تطبيقياً على موقع الاختلاف ما بين المعدلات لأعمار الذكور البازغة وفقاً لنتائج الفرضية الاحصائية للاختبارات البعدية في ضوء معلمتي الوقت والتدفق المغناطيسي.

فقد سجل (Schneider *et al.* (1994) تفوقا على أقرانه في استعراض نتائج تقييم التأثير الفسلجي للمعالجة المغناطيسية وفقا لكثافات الفيض المختلفة، وانعطافا لألية الاستجابة في النظم الحيوية، وبتفضيل بايولوجي تلازنت ابعاده المحتضنة للتأثير الهرموني وبأصداء عززت وجود منظم الايقاع الحيوي (هرمون الميلاتونين) وبتراكيز تباينت تبعا للطور المعامل للحشرة قيد الدراسة، وبمدى اكتسب الاختزال في متوسط العمر والخصوبة وأخرى ترافقت بقلّة النشاط الحيوي مؤكدة التأثير المكتسب للمعالجة المغناطيسية وفق مستويات هرمون الميلاتونين.

يرتبط ما سبق ذكره بدراسة شاركت دعم المعاملة المستحثة ليلا وبواقع استقطب أرجحية الاضطراب في نظام الأفيون الداخلي مؤيدا التغيير بآليات الاستتباب وزيادة الجهد مشيرا لترافق الضرر مدى الحياة عاكسا لأعراض الاجهاد الذي تصاحب مع نشاط طويل الأمد اكتسب المفعول البطيء القابل للتوريث عند التعريض لعدة أجيال، معززا التغيير الشامل والذي ترافق مع التباين في معلمات شكل النسل القابل للحياة وحديثي الولادة. (Kavaliers and Ossenkopp, 1992;1991)

وبمحاكاة بحثيه تلازنت ابعادها المحتضنة للتأثير الهرموني والنواقل العصبية في الجهاز العصبي المركزي والجسم مستقطبة السلوك وعاكسة للمفعول البطيء للمعالجة المغناطيسية الممتدة لاختلاف المدة الزمنية والمترافقة بنفس الوقت لخطر يهدد البقاء باستهداف إحدى استراتيجيات الدفاع السلبي في متماثلات الأرجل الأرضية التابعة لصف القشريات (Isopoda: Oniscidea) مشيرة للمفعول الثنائي للمعاملة والذي تحددت ابعاده تبعا للطور المعامل (المرحلة العمرية المتعرضة)، مدة التعريض، الوقت وكثافة الفيض المغناطيسي، تحدد بواقع اشارة لتغير سلوك الذبول (Volvation) من كروي حقيقي (تام) Euspheric إلى وسطي (بسيط) Mesospheric في *Armadillidium vulgare*، ومن وسطي (بسيط) Mesospheric إلى فقدان هذا السلوك في *Armadillidium granulatum* (Béjaoui *et al.*, 2019).

دراسات أخرى عززت التأثير العصبي العضلي العاكس للتأثير المكتسب للمعالجة المغناطيسية المترافقة مع الوقت وفقا للمستويات المصنفة، إذ اشار (Yeh *et al.* (2008) لأبعاد تأثير التعرض 30 دقيقة ولكثافته فيض 80.8 غاوس على الية المفصل نفسه او اليات عصبية تتحكم بطبقات العضلات المتضمنة، كتحسين امكانات ما بعد التشابك الناتج عن المشابك الكهربائية الكيميائية في الخلايا العصبية العملاقة الجانبية او زيادة فعالية الارسال المتشابك في دائرة الهروب (قلب الذيل) (Tail-flip) والمتمثل في السلطعون النهري (Cray fish) مع اقصى قدر من التجمع العدوانى، مشيرا لنواقل السيروتونين كرد فعل، وبالمثل اتجاه حركة جراد البحر عند تطبيق التدفق المغناطيسي مع الوقت الممتد باختلاف المدة الزمنية للتقييم.

دعمت دراسات أخرى تأثير التلوث المغناطيسي في الفقاريات وفقا للأوقات المترافقة وحسب مستوياتها المصنفة وبمدى يوضح عبئ التأثير المتوطن تبعاً لمرأة بايولوجية استقطبت وبتفضيل تعطيل الدورة الشهرية وبأبعاد ثانوية تصاحبت مع التغيرات في معدل الشيخوخة أو تدمير الرحم للبالغ، وأخرى حثت معدلات متسارعة للتطور بشكل انتقائي عززت الزيادة في معدل الوفيات بسبب التعرض لخطر الإصابة المترافقة بأنواع مختلفة من السرطانات أو تحوير الموت المبرمج للخلايا مؤكداً التأثير المكتسب للمعاملة المغناطيسية وبطورها الحاد (Chater *et al.*, 2006; Thun-Battersby *et al.*, 1999; Levin and Ernst, 1997; Coogan *et al.*, 1996; Abdulla Khodzhayeva and Razkov, 1986; Bellossi, 1986; Kholodov, 1974).

دعم التحليل الإحصائي في الجدول (1-4) معنوية المعالجة المغناطيسية المترافقة للتعرض المستمر أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً، انعطافاً لمحاكاة واقعية عززت الطريقة الفيزيائية كاستراتيجية بديلة ومهمة في النظام الأمن الحيوي وبمكثبات تشاركت كفتاه في أبعاد استحثت التأثير المكتسب للمعاملة وبطورها الحاد والمزمن وبمدى بايولوجي متباين تبعاً لأصداء عززت التأثير الثنائي المفعول في الاستجابة وبمسارات ثانوية تركزت في بودقة وقائية صديقة للبيئة ضد الآفة، فُسرت في دراسة (Chandrawanshi *et al.* (2018) اوضح فيها تأثير المجال المغناطيسي والانظمة الغذائية المختلفة على معلمات بايولوجية لعثة الرز (*Corcyra cephalonica*) عاكساً فيها احتمالية تسهيل وتنظيم المجال الحيوي للوظائف البيولوجية مع الصورة المترافقة لأهمية زمن التعريض المتصاحب مع التدفق المغناطيسي وفقاً للمستويات المصنفة في عكس آثار ايجابية أو سلبية على المتغير البيولوجي قيد الدراسة مقارنة مع السيطرة، في حين استخدم زمن التعريض في توفير نظام مناسب عزز المكافحة البيولوجية بتقديم الأعداء الطبيعيين.

اكتسبت الإحصاءات الوصفية في الجدول (1-4) ايجابية وسلبية التأثير المباشر والممتد لاختلاف المدد الزمنية بعد المعاملة والتي سجلت أعلى أو أقل استطالة باعتماد مؤشر أعمار الذكور البازغة، مسجلاً معنوية النتائج وبمحاكاة تطبيقه في عام 2023.

بمحاكاة بحثية تباعدت أركانها العلمية المتنوعة وبمدى دعم وبشكل انتقائي نتائج الدراسة الحالية انعطافاً للإشارات العلمية (الحديد والقران الكريم) في آيات الحديد وتسمية سورة مفردة من سوره الكريمة، وبعامل مشترك اشار للإعجاز الفيزيائي الكوني في قوله تعالى لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ ۗ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ ۗ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ (سورة الحديد).

فقد حُصِدت منافع كثيره وبمدى استقطب مكونات النظام البيئي (الاحيائية واللا احيائية)، ولم يقتصر على بني ادم (الخليفة في الأرض) ولكن تمركزت ابعاده المتنوعة في بودقة البشر. (Omari, 2020; Muller,2002)

بمراة بايولوجية عزز فيها Alakhdar *et al.* (2022) اليات الدفاع لفلول الصويا Soybean ضد بعض الآفات الثاقبة الماصة تحت اجهاد نقص المياه وبأصداء كشفت معايير النمو انعطافا لمحاكاة حقلية دعمت المعالجة المغناطيسية للبذور وبمدى اشار إلى الزيادة في نسب التشوه ومعدل الوفيات بدلا من الاستطالة مشيرا لمفهوم بديل المبيد الأمن ومعزز لأحد التأثيرات المكتسبة للمعاملة في الجدول (1-4) وبطورها الحاد عاكساً قابلية المعالجة المغناطيسية في حث المقاومة في المحاصيل المخزونة مع تعزيز دفاعي موجب للمحاصيل الحقلية المعرضة لإجهاد الجفاف ضد الآفات الثاقبة الماصة والحشرات الأخرى، وبأبعاد احتضنت العلاقة السلبية لتعداد الآفة مع زمن التعريض وكذلك كمية الري، وبكفه متماثلة ترافقت مع زمن تعريض البذور للمعالجة المغناطيسية عاكسة وبشكل انتقائي لتقنية نظيفة وأمنة استبعدت فيها جميع المدخلات الصناعية (كالأسمدة والمبيدات) والتأثير السلبى للإجهاد المائي معززا حماية المحاصيل وتحسين جودتها.

دعم هذا الاستنتاج بدراسات سابقة كشفت التغيير في المناخ وبمدى ترافق مع الزيادة في درجة الحرارة وحالات الجفاف وبأبعاد مؤيدة لعجز الري وحالات اجهاد الجفاف باعتماد محدودية الموارد والانخفاض بالمساحات الزراعية، وبمدى عكس نفشي المفصليات والحيوانات العاشبة، وبكفه متناظرة استحثت الزيادة في محتوى البرولين Proline، والذي عزز التغيير في نفاذية الغشاء (عمل كمنظم للازموزية) ويترافق معه التغيير في امتصاص الايونات، الانحراف في التعبير الجيني ومنه إلى التغيير في تخليق البروتين ومن ثم العمليات البيوكيميائية وبمدى عكس الحماية من التلف التأكسدي وأخرى دعمت انتاج الحركيات الخلوية مؤكدة حقيقة التغلب على جميع حالات الاجهاد مشيرة لاختلافات بسيطة لم تكن معنوية مقارنة بما هو متحقق في صورة النبات غير المجهد، وبتعادل ايجابي عزز الآثار العكسية لإجهاد الجفاف على تحسين الانتاجية للمحاصيل وتوفير الماء لقطاع الري (El-Rahman,2017; Ximenez-Embun *et al.*, 2017; Mahajan and Pandey,2014; Selim and El-Nady, 2011; Dhawi *et al.*, 2009; Shao *et al.*, 2008; Nayyar, 2003).

لم تقتصر المعالجة المغناطيسية على حالات طارئة استثنائية او ربما مستقبلا تتعايش مع النبات، بل تماثلت بكفه سجلت التعادل الايجابي ولصالح اساس الهرم والسلسلة الغذائية (النبات)، وبأبعاد تمركزت في بودقة السلامة والأمن البيولوجي، دُعِمَت بإجراءات وقائية استحثت المقاومة للمتغير قيد الدراسة وبأبعاد عززت الأمن الحيوي بين المكونات المتشاركة للنظام البيئي (البرغوثي،2009).

أشار (Tawfik *et al.*, 2018) للتأثير المميت للمعالجة المغناطيسية (الماء المغنط) وبمدى انتقائي يوضح العبي (الفسلجي، المورفولوجي والمناعي) للأنظمة البيولوجي (الحشرة البالغة) وتبعاً لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت للمستويات المصنفة وبمدى سريري استقطب كلا تأثيري المعاملة (الحاد والمزمن) تحدد بارتفاع نسبة الخفض والتشوه في الفُراش الخارج والمرافق لجميع كثافات الفيض المعاملة، وبالية سمية اقتربت من المبيد المستخدم إذ لم تتفوق عليه كُشفت في النتائج المثمرة لحماية المحصول وبتركيز قاتل للنصف (LC<sub>50</sub>) وأخرى دعمت مصاحبة الضرر مدى الحياة (طاردة) بواقع حدد بتركيز 90% (LC<sub>90</sub>)، كما وترافقت المعالجة المغناطيسية بجميع كثافات الفيض المغناطيسي المعاملة بتحسين معنوي في مقاييس النمو النباتية المختبرة عاكسا لكفة متماثلة ترافقت في اختزال واضح في مقاييس الديدان الخيطية المختبرة "ديدان العقدة الجذرية" والمعروفة أيضا باسم "نيماتودا الجذر" *Meliodogyne incognita* (Heteroderidae) بدرجة كبيرة معززا لإدارة الآفة المتكاملة، بواقع تحدد بزيادة اختزال كتل البيض الموجودة على الجذور معززا الانخفاض في معدل العقد ومشيرا لمدى بيولوجي متباين استقطب المقاومة المستحثة بالنبات، وبأبعاد وفرت امكانيات كبيرة عكست الإدارة المتكاملة لنيماتودا الجذر المقيدة للإنتاج، ذات الانتشار العالمي والمترافقة اجباريا (Hozayn *et al.*, 2017; 2014; 2013; Hussein *et al.*, 2017; 2015; Kordas, 2002; Marinkovic *et al.*, 2002).

بتعايش بحثي عُز ب محاكاة تطبيقية عكست التأثير المباشر للمعالجة المغناطيسية والممتد لاختلاف المدة الزمنية في حماية المحاصيل خلال التخزين والتي دُعمت في ضوء دراسة Zein and Hussein (2019) انعطافا لحقيقة توفير المعالجة المغناطيسية لإجراءات السلامة والأمن الحيوي، وبأبعاد عززت الحضور المترافق للمحاصيل المخزونة، استحث مقاومة تلك المنتجات بتوفير حماية ضد للآفة وبمدى احتضن العلاقة السلبية لتعداد الآفة مع زمن التعريض وكذلك كمية الري مستقطبا لأليات الحماية لمدة 8 اشهر مقابل 14 يوم في السيطرة، وبمكيال عزز المصاحبة الإيجابية للبذور وبمدى انتقائي أشار لارتفاع في نسبة الكربوهيدرات الكلية والبروتين الخام والرماد وبتماثل معكوس عزز انخفاض الرطوبة واجمالي الدهون والالياف الخام عاكساً التفوق في سرعة الانبات بمقدار 6 ساعات مقارنة بما هو متحقق في السيطرة ووفقاً للمعاملة.

وتبعاً لمرآة بايولوجية عززت التأثيرات السامة وبمدى اختزال واعد لكثافة افات الحبوب المخزونة مشيراً لأبعاد وقائية دعمت الأمن الحيوي، واستحثت بوجود المعالجة المغناطيسية وبأرجحية التداخل تبعاً لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت ووفقاً للمستويات المصنفة وبمدى اشار لاختزال واضح بنسب ظهور البالغات ترافق بتوقف لأحد ادوار الحشرة وصولاً لقطع دورة الحياة باستهداف المادة الوراثية

وبتوفير عوامل الاجهاد التأكسدي (Chandrawanshi *et al.*, 2018; Hozayn *et al.*, 2016; Pandir and Sahingoz, 2014; Pandir *et al.*, 2013b).

#### 2-4 توزيع متغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة في معاملة يرقات الطور الثاني تبعا لمعدل أعمار الذكور البازغة مع مقارنتها المعنوية

تمت متابعة تأثير التداخل لكل من (التدفق المغناطيسي والوقت وفقا للمستويات المصنفة) في معدل أعمار الذكور البازغة وقد تم تسجيل فروقات معنوية وغير معنوية، إذ يشير الجدول (2-4) إلى تأثير المعالجة المغناطيسية لاختلاف كثافة الفيض المدروسة والتي تحددت (250، 500، 750) غاوس وفقا للأوقات المصنفة، وعلاقتها بمعدل أعمار الذكور البازغة. عكست نتائج تأثير مؤشري التدفق المغناطيسي والوقت إلى وجود اختلافات، ولكنها لم تشكل فرقا معنويا ذا دلالة احصائية عند احتمالية  $P > 0.05$  وفقا لتحليل معدلات التدفق لأقل فرق معنوي، في حين ظهرت اختلافات بأعمار الذكور البازغة شكلت فروقا ذا دلالة احصائية عند مستوى أقل من 0.01 لمؤشر التعريض المستمر ولكثافات الفيض (250، 750، 500) غاوس وبمعدلات 1.8، 2.3، 2.6 يوم/ ذكر مقارنة 9.8 يوم/ ذكر في السيطرة. بينما حددت أعمار الذكور البازغة عند التعريض للساعة واحدة صباحا أو ساعة واحدة مساء أو ساعة صباحا فضلا عن ساعة أخرى مساء بمعدلات لم تشكل فروقات معنوية عند مستوى احتمالية  $P > 0.05$ ، وقد تمحورت فاعلية المعالجة المغناطيسية مع الوقت المترافق وفقاً للمستويات المصنفة مشيرة لأفضل معاملة عكست بأعمار الذكور البازغة وبمعدل 1.8 يوم/ ذكر وبأرجحية التعريض المستمر عند كثافة فيض مغناطيسي 750 غاوس مقابل 9,8 يوم/ ذكر في السيطرة.

جدول (2-4): معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)

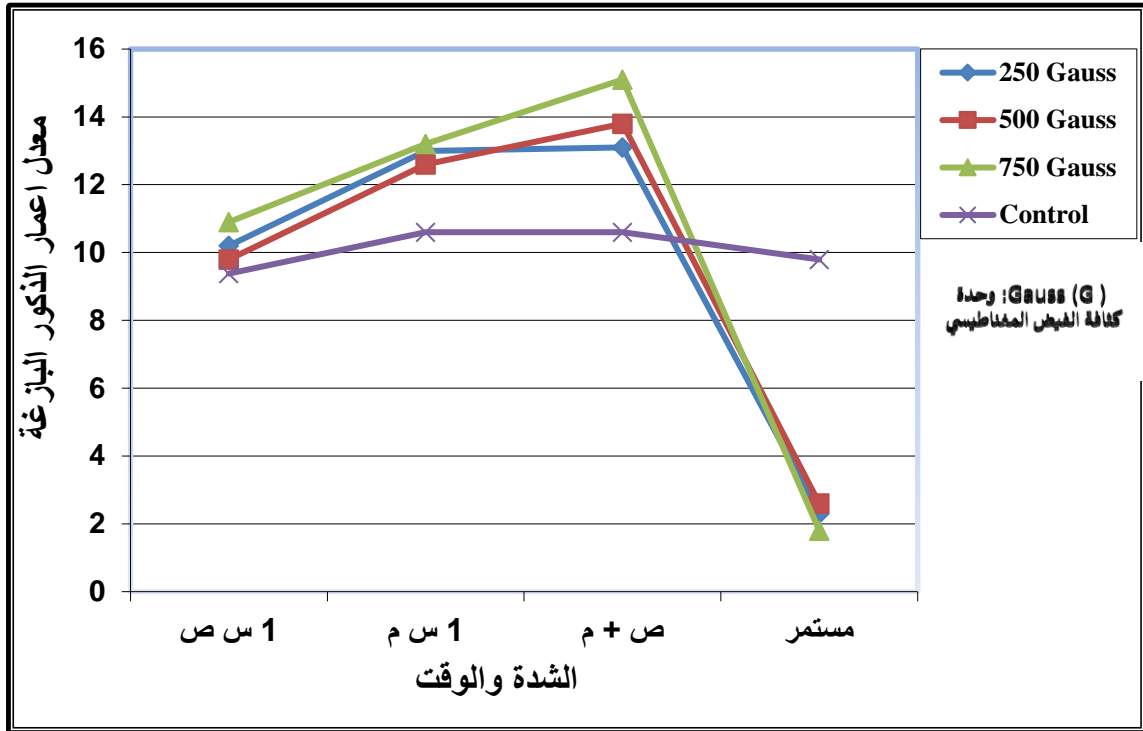
معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	س. ص + س. م	س. م	س. ص	
9.65	2.30	13.10	13.00	10.20	250
9.70	2.60	13.80	12.60	9.80	500
10.25	1.80	15.10	13.20	10.90	750
10.09	9.80	10.60	10.60	9.38	السيطرة
	4.12	13.15	12.35	10.07	معدل الوقت
		الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
	1.6521	0.8241	0.8241		
	0.05	0.05	n. s		مستوى المعنوية

س.ص: ساعة واحدة صباحاً.

س م: ساعة واحدة مساء.

س. ص + س. م: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساء.

Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.



شكل (4-2): العلاقات المختلفة بين التدفق المغناطيسي والوقت في معدل أعمار الذكور البازغة والمعاملة في طورها الثاني بفروقاتها المعنوية وغير المعنوية الملاحظة

شهد تقييم التعريض المباشر والممتد لاختلاف المدة الزمنية على الفراش الكامل سواء كان ذكر أو انثى لدوده اللوز القرنفلية [Lepidoptera: *Pectinophora gossypiella* (aunders) [Glechiidea] دعم لنتائج الدراسات السابقة باعتماد الاختزال الملحوظ في معدل وضع البيض مع تأخر وقت الفقس ومعدلاته مترافقاً مع الاستطالة بمعدل أعمار الإناث وبمعدلات تضاعفت فيها عن الذكور التي عززت ظاهرياً معدلات الوفيات العالية وبأصداء تمركزت في بودقة وقائية مشيرة لارتفاع مؤيد في معدلات التشوه، عكس الأهمية السريرية بأبعاد تشريحية محده تحققت بتشوه جهاز الجماع للذكر دون أي تشوه في قرينه المسجل مع مجموعة السيطرة. وهذا عزز استراتيجية دفاعية استحثت نوع من التعقيم الجزئي للذكور وقلة النشاط لكل من الذكور والإناث مع إمكانية اكتسابه كصفة مورثة وللأجيال القادمة (Kandil and Hussain, 2019).

وتبعاً للصورة المكتسبة للمعالجة المغناطيسية والتي تستهدف معدل أعمار البالغات كتأثير متأخر، توصلت بدراسة (He et al., 2023) والذي بين مسار مماثل تمركز في أهمية تداخل كثافة الفيض المغناطيسي مع زمن ومدد التعريض المختلفة على حيوية وخصوبة الانظمة البيولوجية المعاملة Aphid *Sitobion avenal* (Homoptera: Aphididae) بواقع عكس تفضيل كثافة الفيض 1760 غاوس



ولمدة 30 دقيقة وأخرى 650 غاوس ولمدة 60 دقيقة، وبتعادل ايجابي معزز لعدم الاتفاق وبأرجحية الانخفاض المعنوي في معدل البقاء وبأبعاد اكتسبت الاختزال في الخصوبة ومتوسط العمر المتوقع. سجل Ramirez et al. (1983) تفوقا على أقرانهم بدراسة تؤكد ما سبق ذكره في تأثير المعالجة المغناطيسية على تطور *Drosophila melanogaster* وحقيقة الانخفاض بمعدل البقاء نتيجة التعريض المستمر وكثافة فيض 450 غاوس.

تم الاتفاق وبأرجحية صورة المبيد المتنوع بمكوناته ذا المسار الجاذب في مكافحة الآفات، ولكنه سجل تلوثا بيئيا مع دعم مناعي مترافقا للآفة تجاه تلك المركبات، وبتناظر فيزيائي استقطب استراتيجيات بديلة وصديقه للبيئة.

تبعاً لمرأة بايولوجية اكثر سمية وأقل تركيز وأخرى طاردة عززت بدراسة El-Rahman (2017) والذي اشار فيها لتأثير تفاوت القوى المغناطيسية والماء الممغنط على سلوك وتعداد الاكاروس النباتي (العنكبوت الاحمر ذو البقعتين) *Tetranychus urticae* واحد مفترساته *Amblyseius gossipi* كتجربة بحثية ترافقت بمدى حقل عزز التعايش بمقدار تضاعف عن الظروف المعملية مستأثرة فيها القوى المغناطيسية على الماء الممغنط وبالية أعلى سمية لسكان الاكاروس النباتي عن مفترسه ومؤيدة للفعل التراكمي في الوقت نفسه، وانعطافا لحقيقة تأثير مؤشري المعالجة المغناطيسية المباشرة والماء الممغنط في سلوك وتعداد البيض أو الأطوار المتحركة لكل من الاكاروس النباتي ومفترسه.

بدعم محايد عزز ارجحية المسار المعاكس إذ اشار Strickman et al. (2000) لإرث الثورة الصناعية المستقطبة للوجود العالمي للغبار المغناطيسي الحديدي (8% اوكسيد الحديد  $Fe_2O_3$ ،  $Fe_3O_4$ ،  $FeO$ ، 6% المنيوم او حديد غير متبلور) بالتقارب الكبير مع الاسطح الخارجية مشكلا غطاء يكشف تورطه في اليات بيولوجية معززا قدرة البعوض في التوجه للمجال المغناطيسي (بوصلة بايولوجية) كميزة تكيفية، على الرغم من افتقاره للعضو المغناطيسي الداخلي كما في بعض أنواع الخنافس، الفراشات ونحل العسل) وأخرى ترافقت مع البكتيريا لوجود اعضاء الاستشعار  $Fe_3O_4$  او  $FeS$  كمحتوى، انعطافا لحقيقة الطيران بخط مستقيم وبأرجحية التوجه بالمجال المغناطيسي للأرض تبعاً لقدرة الكائن المتكيف لاكتشاف المجال المشابه للحقل المغناطيسي الأرضي والاستجابة له بتغيير السلوك بموجب استخدام الاختلاف الجغرافي بالحقل المغناطيسي والذي يعمل كخريطة عالمية مع معالم مغناطيسية، عاكساً عدم الاتفاق لألية التقييم وبكفه تعادل ايجابي لصالح الانظمة البيولوجية ذات الأهمية الطبية وبأبعاد أشارت لأحد عوامل البقاء وذلك بالوصول إلى مناطق التكاثر او ايجاد المضيف المناسب وأخرى اقترنت بالتأثير على التفاعلات الكيميائية الحيوية بشكل مباشر دعمتها انماط دوران مختلفة أو الاستشعار بحقول أقوى، حثت تشتت الانتباه عن التغذية مشيرة لحقيقة توقف أو تأجيل تغذية الدم، نتيجة لما يصنعه المجال المغناطيسي من اضطراب وتخلخل في اغلب الانتقالات، وبمدى استقطب وبشكل انتقائي اختزالاً بالقدرة

الانتاجية والخصوبة مع انخفاض بظهور البالغ تحقق وفقا لزيادة بمعدل الوفيات وبمدى بايولوجي عكس المصاحبة للخطر مدى الحياه مشيراً لاختزال في معدل التناسل (RO) والزيادة الطبيعية ( $e^{tm}$ ) (Hasaballah and Mabrouk, 2020; Kobayashi *et al.*, 1995; Young *et al.*, 1991; Mann *et al.*, 1990; Campbell, 1989; Berry *et al.*, 1980).

دعم المسار المعاكس بإيجابية الاستقبال المغناطيسي المصاحب للأنظمة البايولوجية، مشيراً لأحد أكبر التحديات في علم الاحياء الحسي تبعاً لفهم الاساس الفيزيائي الحيوي، في حين كشفت دراسات أخرى الاساس الجيني الذي يعتمد على التحسس الضوئي عزز بوجود Cryptochrom (Cry) كمستقبل مانح للجذور الحرة، وكما هو متحقق في استجابة الصراصير، وأخرى ترافقت مع اوكسيد الحديد كمحتوى والذي يعزى إليه الاستشعار (Bazalova *et al.*, 2016; Hussein *et al.*, 2015; Gegear *et al.*, 2010).

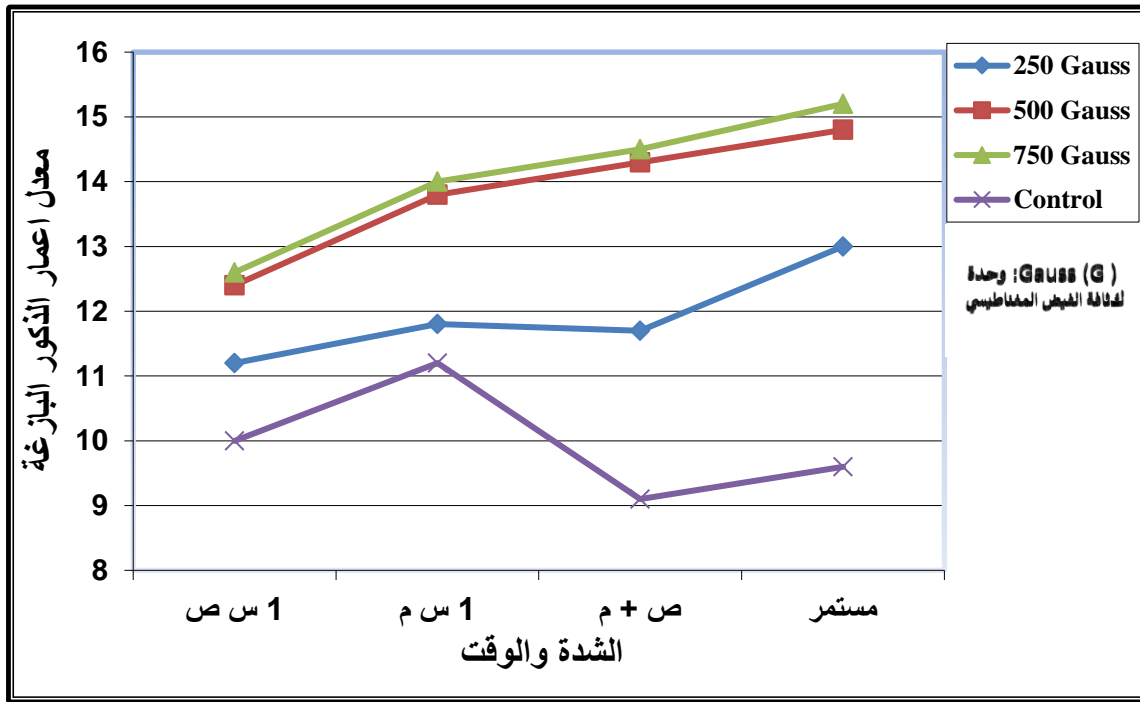
#### 3-4 اعادة توزيع الاستجابة لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعاً لمعاملة (العذارى) في معدل أعمار الذكور البازغة مع مقارنتها المعنوية.

درست نتائج تأثير معاملة عذارى الذكور على معدلات أعمار البالغات وفقاً لفعالية اقتران المعالجة المغناطيسية بكثافات الفيض المختلفة مع زمن ومدد التعريض، وقد اظهر الجدول (3-4) معدلات أعمار الذكور البازغة قيد الدراسة عاكساً للاختلافات التي شكلت فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل 0.01 مشيراً لأرجحية التعريض المستمر او لساعة واحدة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً أو ساعة واحدة مساءً وبعامل مشترك استقطب التعريض مساءً ولكثفتي الفيض المغناطيسي (750، 500 غاوس) الواحدة في تأثيرها والمتباينة في قيمتها وبأعمار متقاربة اكتسبت المرونة العاكسة لأعلى استتالة وبمعدلات 15.2، 14.8 يوم/ ذكر مقارنة 9.6 يوم/ ذكر في السيطرة، بينما تحددت أعمار بازغات الذكور عند التعريض للمعالجة المغناطيسية لساعة واحدة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً بمعدلات 14.5، 14.36 يوم/ ذكر مقارنة 9.1 يوم/ ذكر في السيطرة. وتركزت أعمار البالغات عند التعريض لساعة واحدة مساءً بمعدلات 14.0، 13.8 يوم/ ذكر بواقع 11.2 يوم/ ذكر في السيطرة. بينما لم تكتسب معدلات أعمار الذكور البازغة المعنوية على الرغم من الاختلافات عند احتمالية  $P > 0.05$  وباعتماد المقارنة مع السيطرة.

جدول (3-4): معدل أعمار الذكور البازغة وفقاً لمعاملة دور (العذراء)

معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	س. ص + س. م	س. م	س. ص	
11.92	13.00	11.70	11.80	11.20	250
13.84	14.80	14.36	13.80	12.40	500
14.07	15.20	14.50	14.00	12.60	750
9.97	9.60	9.10	11.20	10.00	السيطرة
	13.15	12.41	12.70	11.55	معدل الوقت
للتداخل		الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
1.6742		0.8371	0.8371		
0.05		0.05	0.05		مستوى المعنوية

س.ص: ساعة واحدة صباحاً.  
 س.م: ساعة واحدة مساءً.  
 س.ص + س.م: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً.  
 Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.



شكل (3-4): إعادة توزيع الاستجابة لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعا لنقطة التداخل في معدل أعمار الذكور البازغة المعاملة في دور العذراء.

استدعت نتائج التعريض لكثافات الفيض المختلفة في دراسة (Blank and Goodman 1997) إلى تقييم التأثيرات المباشرة في خروج بالغات المن (*Sitobion avenae* (Homoptera: Aphididae) الناتجة من معاملة الأدوار غير الكاملة استنادا لما هو متحقق في السيطرة، ومعززا لتثبيط البروغ وبنسبة

عالية نتيجة المعاملة، ودعما لمعدلات متسارعة للتطور الجنيني ترافقت في زيادة لمعدلات النسخ وبناء البروتين وبمدى وفر سرعة في الانقسام والتطور.

داعمة لحقيقة تأثير المعالجة المغناطيسية على كل من نظام الأيض والغدد الصماء العصبية وبحقيقة استقطبت الانخفاض في الحجم والكتلة الحية للنسل القابل للحياة عند التعريض لعدة أجيال وبأبعاد ثانوية، وبمدى بايولوجي اكتسب معنوية المصاحبة لأنواع السرطان وبتناظر فعال استحث التحوير في الموت المبرمج للخلايا وبشكل انتقائي عزز معدلات الوفيات العالية.

تبعاً لحساسية الانظمة البيولوجية وفقاً للمعالجة المغناطيسية، دعمت النتائج المتأخرة لتأثير المعاملة المكتسبة للتطور قيد الدراسة التغيير في حجم الغدد التناسلية وبأرجحية الانخفاض الملحوظ في حجم العضو الذكري والجريبات الأنثوية لبعض متماثلات الأرجل الأرضية التابعة لأحد رتب القشريات (Isoptera: Oniscidea) مؤيدة للصورة المكتسبة وبمدى متباين ترافق في فشل الذكر بالتزاوج أو نقل الحيامن بشكل فعال للحوصلة المنوية في الأنثى، وأخرى دعمت الاختزال في معدل وضع البيض مصحوباً بزياده تواتر الانقسام الخارجي او معدل الوفيات مما استدعى حث الصورة المكتسبة للتغير في حجم الجريب الأنثوي في حين عكست الحقيقة الخلقية في وجود الذكر أهمية عززت كل من التكاثر والتطور، بينما لم تكن للأنثى أهمية في تطور الذكور ويتمثل المعكوس (Béjaoui et al., 2019).

ترافقت استجابة كل من *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) and *Nilaparvata lugens* (Stal, 1854) (Homoptera) البالغين وخصوبة الأنثى مع نشاط طويل الأمد لكل من دوري البيضة والحورية، عزز اختزال ملحوظ في معدلات النسخ للأنثى الحديثة مع انخفاض في معدلات وضع البيض (Wan et al., 2014).

انعطافاً لتأثير قيمة المعالجة المغناطيسية الثابتة وبمدى استقطب اختلاف زمن ومدد التعريض للتطور قيد الدراسة ولكلا الجنسين، داعماً لزيادة فاعلية المجال المغناطيسي وبمكيال تماثلت كفتاه في ابعاد عززت الاستطالة في أعمار العذارى بزيادة زمن التعريض مع اختزال بالعدد، دُعِمَ بنسبة عالية من التشوه وانخفاض بنسب الظهور وأخرى ترافقت مع نفس النتائج، ولكن بأقل مده تعريض عاكساً حساسية الانظمة البيولوجية بأدوارها المختلفة تحت مظلة المجال المغناطيسي ولمدى الحياة (El-Shennawy et al., 2019).

في حين ما جاء به El-Shannawy et al. (2019) ترافق مع ما هو متحقق في نتائج Kandil and Hussain (2019) لنفس العام وبواقع تشرحي استحث التعقيم الجزئي للذكور مع قلة النشاط لكل من الذكور والأنثى تحدد في حدوث تشوه جهاز الجماع للذكر استجابة للمعالجة المغناطيسية، وبمدى بيولوجي اكتسبت فيه الأنثى اختزالاً في كمية البيض الموضوع ونسب الفقس المترافق لنشاط الراحة للأنثى مما قلل من نشاط البيض وحيويته، مشيراً للتغيير في معدل التناسل الصافي (RO) والزيادة

الطبيعية ( $e^{tm}$ )، وفقا لما هو متحقق من نتائج وعلاقتها بكل من الآفة والبيئة عاكسا لواقع اكتسب المصاحبة الإيجابية للمجال المغناطيسي المرتبط مع (كثافته الفيض، الوقت (زمن ومدد التعريض) والمرحلة العمرية المتعرضة) كنوع من الضغط البيئي وفر تدابير مهمه وأمنة في نظام الأمن الحيوي. وبمدى عكس تميز Götz (1977) عن أقرانه بدراسة بين فيها تأثيرات المعالجة المغناطيسية على

النسبة الجنسية وامكانية حدوث الطفرة الممينة المتحثة المرتبطة بجنس *Drosophila*. لم يتحدد النشاط الطويل الأمد في معدل الأعمار، بل عكست المعالجة تغيير مورفولوجية وكيميائية تُسجى في البنية الدقيقة للجهاز العصبي، فقد شارك (Jackson *et al.* (2011) زملائهم في تقييم تأثير (MF) على الحشرات مشيرا للتغيرات الكبيرة في حركة الصراصير بواسطة تغطية لمسافة أقل ومشى بطيء واستدارة كثيرة، وبمدى عكس حقيقة الضعف العام المترافق للأنظمة البيولوجية وامكانية توارثه بالأجيال القادمة على المدى البعيد وما هو متحقق من موت بطيء للآفة وامن لمكونات البيئة المتصاحبة في السلسلة الغذائية.

استدعى سلوك الطيران *Nyctalus plancy* كل من (Tian *et al.* (2015) للمعالجة المغناطيسية مسجلا التغيرات في السلوك مع زيادة في معدل الوفيات.

وفي دراسة أخرى دعمت تأثير الاستطالة في استحصال اضطراب بالقناة الايونية محررا للأيونات ومنها Ca، والذي عزز إطلاق الهرمونات العصبية بواسطة مسارات الافراز العصبي المحدودة في اعضائها المستهدفة، وبأبعاد قد تتدخل مع DNA واستنساخ RNA ما يؤثر في تكوين الاحماض الامينية وبالتالي البروتين او تستحث إطلاق عوامل النمو او بعض الحركات الكيميائية الحيوية.

ان حقيقة إدراك هذا الموضوع انعكس في دراسة (Kavaliers and Ossenkopp (1992، (1991 لتقييم تأثير تعريض الحلزون، *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) للمعالجة المغناطيسية وايلاء الاهتمام لوقت التعريض الليلي (الذي قد يتوافق مع وضع البيض او عملية التزاوج) وما يضيفه هذا العامل من أهمية في اضطراب نظام الايون الداخلي مؤديا لتخلخل باليات الاستتباب. وبمكيال تبادلت كفته تبعاً للطور المعامل - كثافة ومدد التعريض عاكساً أرجحية المعاملة ومشيرا لأعراض الاجهاد التي تستقطب بشكل مباشر الدور المعامل وبأبعاد ترافقت مدى حياة البالغات وأخرى أخف وطناً تصاحبت مع نشاط طويل الأمد اكتسب المفعول البطيء وامكانية توارثه بعد عدة اجيال.

بالاعتماد على ما أشارت إليه نتائج (Walker and Bitterman (1985) لمعاملة بالغات نحل العسل Honey bees وبتماثل معكوس اشار بعدم الاتفاق وأرجحية التأثير السلبي على معدل الأعمار مع زيادة في معدل الوفيات.

بينت دراسة (Kandil *et al.* (2018) استطالة ملحوظة في معدل أعمار الأناث المعاملة مقارنة بأعمار الذكور التي اكتسبت اختزال كبير بمعدلاتها وهذا لا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية، وبمدى دعم

الصورة المكتسبة للاستقبال المباشر للطور المعامل مشيراً بعدم تحول العذارى المعاملة عُزَز بانخفاض بظهور البالغ وارتفاع معدل الوفيات.

رافقت المعالجة المغناطيسية تغيرات في الخصوبة ونسب الفقس مشيرة للصورة المكتسبة لمعاملة الأطوار المتباينة للأفة، مسجلة أهمية التعريض والممتد لاختلاف المدة الزمنية في الإدارة المتكاملة للأفة (Ibrahim and Baz, 2017; Juan *et al.*, 2012; Starick *et al.*, 2005; Pan and (IPM) Liu, 2004; Ramirez *et al.*, 1983).

#### 4-4 اعادة توزيع استجابة الطور اليرقي الثاني للمعالجة المغناطيسية (بكتافات الفيض المختلفة) تبعا لزمان ومدد التعريض في معدل أعمار الأناث البازغة:

يبين الجدول (4-4) انخفاض ملحوظ بأعمار الأناث البازغة تمحور عند التعريض المستمر وبمعدل 8.4، 11.2 يوم/ انثى، مع تسجيل أعلى استجابة مقارنة بمعدلات أعمار الأناث البازغة والمعاملة يرقاتها للطور اليرقي الثاني وفقا للمستويات الأخرى المصنفة للوقت عند التعريض لكثافة فيض مغناطيسي (500، 750) غاوس، مشيراً للمستوى التقاربي لقيم المتغير المبحوث (التدفق المغناطيسي) في التأثير على معدل الأعمار وأرجحية التعريض المستمر مقارنة بما هو متحقق بالسيطرة وبمعدل 22.9 يوم/ انثى. وأخيراً جاءت أعمار الأناث البازغة المعاملة بكثافة فيض 250 غاوس بمعدل 9.1 يوم/ انثى مقابل 22.9 يوم/ انثى في السيطرة، وكما يتضح أرجحية التعريض المستمر وكثافة الفيض (500، 750) غاوس) بالاعتماد على تحليل معدلات التدفق المغناطيسي بطريقة الاختبارات البعدية لأقل فرق معنوي فضلا عن نتائج التقدير بـمـدة.

جدول (4-4): معدل أعمار الأناث البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)

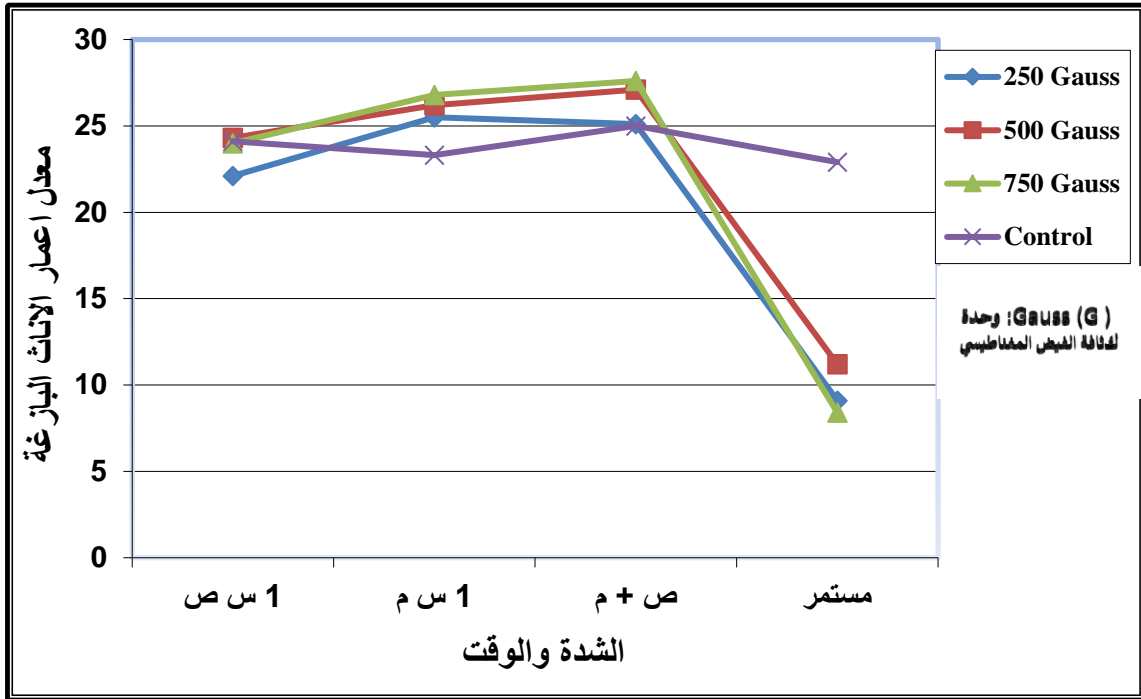
معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	س. ص + س. م	س. م	س. ص	
20.45	9.10	25.10	25.50	22.10	250
22.20	11.20	27.10	26.20	24.30	500
21.70	8.40	27.60	26.80	24.00	750
23.82	22.90	25.00	23.30	24.10	السيطرة
	12.90	26.20	25.45	23.62	معدل الوقت
		الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
	1.6627	0.8326	0.8326		
	0.05	0.05	0.05		مستوى المعنوية

س.ص: ساعة واحدة صباحاً.

س.م: ساعة واحدة مساءً.

س. ص + س. م: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً.

Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.



شكل (4-4): إعادة توزيع معدل أعمار الإناث البازغة والمعاملة يرقاتها للطور الثاني في ضوء معلمتي الوقت والتدفق المغناطيسي تبعا للمستويات المصنفة

عكست تلك النتائج اتفاق Ramirez et al. (1983) عن طريق تعريض بيض *Drosophila* لمدة 48 ساعة باستخدام 48 غاوس مشيراً لانخفاض في معدل بقاء البالغ وبنسبة 35%، وتضامن He et al. (2023) في عكس معدلات الوفيات العالية لطور بالغ المن *Sitobion avenae* تحت تأثير 650 غاوس ولمدة 60 دقيقة.

فضلا عن ذلك اثرت البيانات المسجلة وبشكل كبير على معدل أعمار الإناث البازغة لبعوض *Cx. molestus* عند المعاملة بأقل كثافة فيض مغناطيسي (250 غاوس) مع التعريض المستمر للإناث الطور اليرقي الثاني، مشيرة لأهمية التداخل باقتران المعالجة المغناطيسية بكثافات الفيض المتباينة مع الزمن ومدته التعريض للطور قيد الدراسة (الطور اليرقي الثاني) ، وبأبعاد عززت فاعلية المجال المغناطيسي في مكافحة الآفات مشيرة لاتفاق النتائج مع Hasaballah and Mabrouk (2020) في عكس التأثير للمعالجة المغناطيسية في تطور بعوض *Cx. pipiens*، مشيراً لنشاط طويل الأمد في استجابة كلا دوري اليرقة والعذراء مع اختزال في ظهور البالغ مصحوبا بزيادة معدل الوفيات، وبأبعاد عززت تأخر سلوك تغذية الدم وبتعادل ايجابي حقق انخفاض في معدل وضع البيض ترافق مع انخفاض في معدل الفقس وتأخر الوقت عاكسا البديل المناسب لمكافحة الآفات وبتعقيم جزئي وفر عوامل صديقه للبيئة.

في حين قورنت النتائج للقيم المغناطيسية المختبرة لأقل فرق معنوي Least significant difference (LSD) تحدد 0.833 عند مستوى دلالة 0.01، والتي عززت كثافة الفيض 250 كغوس، ذات التأثير الأكبر في خفض معدل أعمار الإناث البازغة بمعدل 20.45 يوم/انثى مقارنة بالسيطرة، تليها وبتأثير متماثل وأقل فاعلية كثافات الفيض المغناطيسي 500 و750 كغوس وبمعدل عمري (22.20، 21.71 يوم/ انثى) على التوالي، وبتقييم عزز العلاقة الطردية بين كثافة الفيض المغناطيسي والمعدل العمري، مشيراً لفاعلية تداخل الوقت مع التدفق المغناطيسي وبمدى عزز تأثير المعالجة المغناطيسية بطوريها الحاد والمزمن تبعاً للتأثير المكتسب للطور المعامل.

اشار (Hussein et al. (2014) لمسار معاكس بوجود علاقة سلبية خطية بين كثافة الفيض المغناطيسي ونسبة الفقس في فراشة الحبوب (القزاز او الطيور) كما يطلق عليها الفلاحون *Sitotroga cerallella*، استأثرت فيها الانخفاض الواضح بنسبة الفقس من 90% في السيطرة إلى 22% وفقاً للمعالجة المغناطيسية المستقطبة لجميع الانظمة البيولوجية، ولكن بتأثير تباين تبعاً لكثافة الفيض المغناطيسي، نوع الآفة مع المرحلة المعالجة ومدة وزمن التعريض.

وفي مسار مماثل اتفق (Wan et al. (2014) مع ما ذكر من نتائج في تأثير تعريض كل من (*Homoptera*) *Lapdelphax striatllus* و *Nilaparvala lugens* لكثافة فيض منخفضة تسببت في انخفاض بأوزان البالغين ومعدل الخصوبة مع النشاط طويل الأمد (استطالة) للأدوار غير البالغة مشيراً لانخفاض في معدلات النسخ للإناث حديثة الانسلاخ وفي عدد البيض لكل النوعين. وبمدى بايولوجي لم يتحدد باختزال كثافة الإناث البازغة، بل ترافق بدعم التوقف لدورة الحياة باستهداف أحد أدوار الحشرة وتبعاً لتوفير عوامل الاجهاد التأكسدي المعززة لحالات تلف DNA (المادة الوراثية) او حالات السرطان. (Pandir and Sahingoz, 2014; Wadas, 1991)



4-5 إعادة توزيع معدل أعمار الأناث تبعاً لمؤشري التدفق المغناطيسي والوقت ووفقاً للمستويات المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر) في معاملة الطور اليرقي الرابع كأسلوب تنبؤ حول تطور سكان الآفة وإدارتها المتكاملة:

يبين الجدول (4-5) المقارنات بمعدل أعمار الأناث البازغة والمعاملة في طورها اليرقي الرابع مع اختلاف وقت التعريض والتدفق المغناطيسي وفقاً للمستويات المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر) وفروقاتها المعنوية وغير المعنوية.

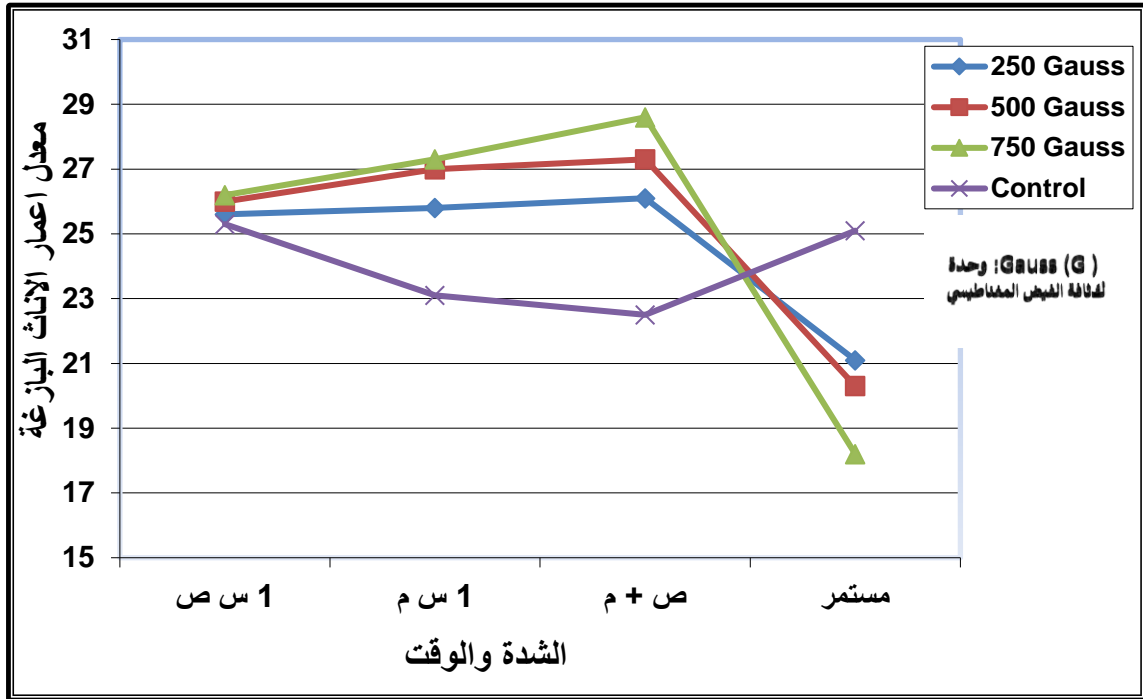
فعندما أخذت أعمار الأناث البازغة في السيطرة كمجموعة مقارنة بمعدلات (25.1، 22.5، 23.1، 25.3 يوم/انثى) وطبق فرقه على معدلات أعمار الأناث البازغة والمعاملة يرقاتها (للطور الرابع) عكست فروقات معنوية وتحت مستوى دلالة ( $P < 0.05$ ) مشيرة لانخفاض ملحوظ في أعمار الأناث البازغة وبمعدلات (18.2، 20.3، 21.1 يوم/انثى) عند التعريض المستمر ولكثافات فيض (750، 500، 250 غاوس) على التوالي، عاكسا لأفضل معاملة تركزت في أعمار الأناث البازغة وبمعدل 18.2 يوم/انثى مقابل 25.1 يوم/انثى بالسيطرة. بينما سجلت أعمار الأناث البازغة والمعاملة لساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً اختلافات بسيطة في معدلاتها المعالجة مع الوقت المترافق وفق المستويات المصنفة، ولكنها لم تكن معنوية.

بينت نتائج المتغير المبحوث ولكثافات الفيض (250، 500، 750 غاوس) مستوى تقاربي في معدل أعمار الأناث البازغة والمعاملة في طورها اليرقي الرابع، وفقاً لتحليل معدلات التدفق المغناطيسي بطريقة الاختبارات البعدية لأقل فرق معنوي (LSD) تحدد 0.831 عند مستوى دلالة 0.05 وبأبعاد أشارت لأهمية زمن ومدة التعريض للطور قيد الدراسة (الطور اليرقي الرابع) بالاقتران مع كثافة الفيض المغناطيسي معززا فاعلية المعالجة المغناطيسية على الأنظمة البيولوجية.

جدول (4-5): معدل أعمار الأناث البازغة وفقاً لمعاملة (الطور اليرقي الرابع)

معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	ص. س. + ص. م	ص. م	ص. ص	
24.65	21.10	26.10	25.80	25.60	250
25.15	20.30	27.30	27.00	26.00	500
25.07	18.20	28.60	27.30	26.20	750
24.00	25.10	22.50	23.10	25.30	السيطرة
	21.17	26.12	25.80	25.77	معدل الوقت
	للتداخل	الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
	1.6631	0.8316	0.8316		
	0.05	0.05	0.03		مستوى المعنوية

ص.ص: ساعة واحدة صباحاً.  
 ص.م: ساعة واحدة مساءً.  
 ص.ص+م: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً.  
 Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.



شكل (4-5): متغيرات التدفق المغناطيسي والوقت بمستوياتهما المصنفة والعلاقة بمعدل أعمار الأناث البازغة وفق مقارنات معنوية وغير معنوية

وبكفة متماثلة تبادلت الأدوار بالاتفاق مع (Matar et al. (2018 عند متابعة الأثر المتأخر لتعرض العذارى على الفراشات الناتجة لدوده اللوز الشوكية (*Earias insulana* (Lepidoptera: Noctuidae) عزز تعادل سلبي لنتائج المعالجة المغناطيسية ومركب الرادنيث Radiant عاكسا لانخفاض في معدل أعمار الأناث والذكور البازغة مقابل استتالة في أعمار العذارى المعاملة وبتأثير مباشر دعم ابعاد بيوكيميائية تحددت في نسب منخفضة لكل من البروتين الكلي والكربوهيدرات - الدهون الكلية توافقت مع زيادة نسب الوفيات واختزال بمعدل البقاء مقارنة بالسيطرة مشيرا لألية بديلة صديقة للبيئة (فيزيائية) آمنة وفعالة مستبعدا المبيدات الكيميائية وبشكل نهائي. وبمرأة بايولوجية عززت تأثير المعالجة المغناطيسية المتجانسة وبأبعاد استقطبت المسار المعاكس الذي دعم الزيادة في معدل أعمار النحل وبنسبة 60% مع انخفاض في نشاط الطيران (Martin et al., 1989).

وبمسار معاكس اشار (Said et al. (2018 لتأثير المعالجة المغناطيسية الداعمة لكثافات الفيض المتباينة (تطور الحشرات المختلفة وحيويتها) وبمحاكاة بحثيه تباعدت في متغيراتها البيولوجية والكيميائية الحيوية عاكسة انعطافا تركز في بودقة النظام البيولوجي لدودة اللوز الشوكية (*Earias insulana* (Lepidoptera: Noctuidae) حدد استتالة في معدل أعمار الأناث المترافق لانخفاض بمعدلات النمو انسجاما مع نتائج الانخفاض الملحوظ في اجمالي البروتين والكربوهيدرات مقارنة بالسيطرة والذي حث

بدوره الانخفاض في القدرة الانتاجية وخصوبة الأناث. وبمحاكاة بحثية عزز (Ramirez *et al.* (1983) اتفاقا في أهمية تأثير المعالجة المغناطيسية وبتفضيل 450 غاوس على معدل بقاء حشرة *Drosophila melanogaster*.

في حين دعم (Chater *et al.* (2005) تأثير التعريض المستمر في الانظمة البيولوجية على احداث تحوير في الموت المبرمج للخلايا الحية Apoptosis، وفي مسار مماثل تضامن (Bellossi (1986) في كشف التأثير في الفقريات معززا التغيرات في معدل الشيخوخة، مما سبب في تعطيل الدورة الشهرية بالفئران. لاحظ (Kholodov (1974) زيادة في معدل الوفيات مع انخفاض بالمعدل العمري بتعريض الفئران لكثافته فيض 2400 غاوس تسببت في تدمير رحم البالغ وموت الاجنة. دعمت دراسات أخرى أهمية وقت التعريض المترافق مع كثافة الفيض العاكس لانخفاض ملحوظ في بعض معلمات جدول الحياة وبأبعاد بايولوجية واعدة أشارت بانخفاض معدل التناسل (RO) وبالتالي معدل الزيادة الطبيعية ( $e^{rm}$ ). (Hozayn *et al.*, 2016; Pandir *et al.*, 2013b).

**4-6 تأثير مؤشري التدفق المغناطيسي والوقت تبعا للمستويات المصنفة لغايه 750 غاوس ونواحي أخرى متعلقة بالوقت في معدل أعمار الأناث البازغة للعذارى المعاملة مع مقارنتها المعنوية المحتملة وفقا لأهمية التداخل وبمدى بايولوجي مكتسب:**

تشير المتغيرات المبحوثة في معدل أعمار الأناث البازغة (التدفق المغناطيسي، الوقت) وبمستوياتها المصنفة، لحالة تقتضي وجود الاختلافات بفروقاتها المعنوية وغير المعنوية، إذ أدى التعريض المستمر او التعريض لساعة واحدة صباحا فضلا عن ساعة أخرى مساء ولكثافة فيض مغناطيسي (750 غاوس) استطالة عززت المرونة في أعمار الأناث البازغة والتي اكتسبت المعنوية وبمعدل (28.22، 27.9 يوم/انثى) مقابل (22.3، 21.9 يوم/انثى) في السيطرة عاكسة لأعلى استطالة مقارنة بمعدلات الأعمار الأخرى والمعاملة مغناطيسيا وفقا للأوقات المترافقة وبمستوياتها المتباينة.

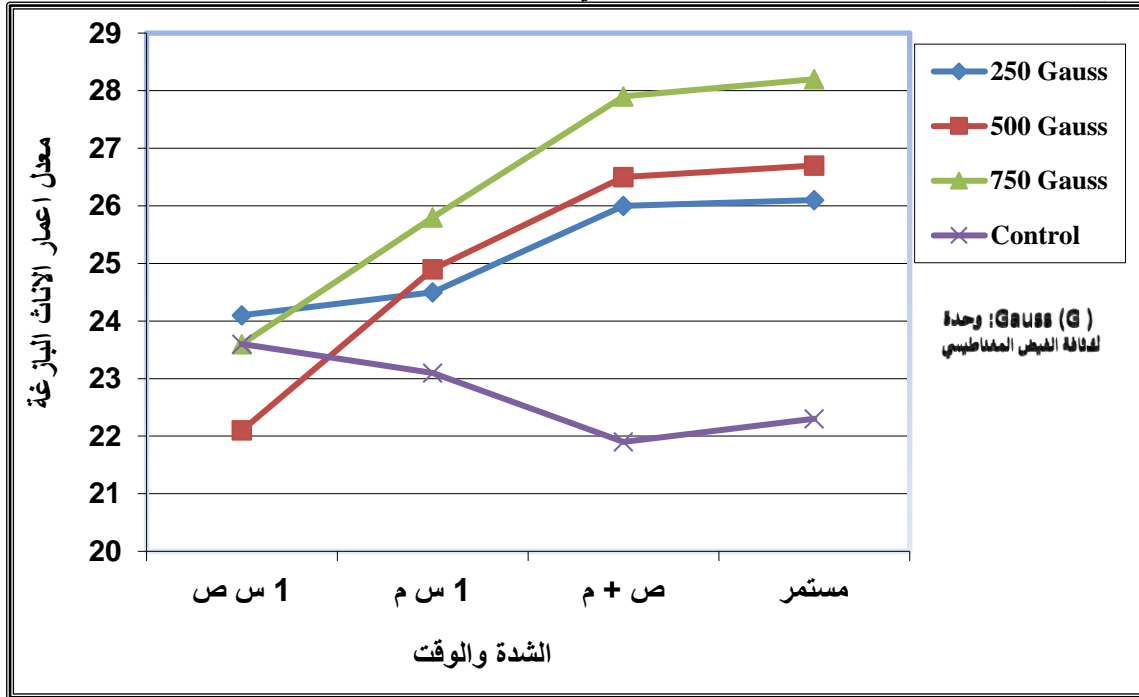
تماثلت قيم المعالجة المغناطيسية وفقا لتحديد الفروقات بين المتوسطات لأقل فرق معنوي وبطريقة الاختبارات البعدية ولكثافات فيض (250، 500) غاوس في عكس أقل تأثير على أعمار البالغات للعذارى المعاملة وبمعدلات (26.1، 26.7، 26.0، 26.5 يوم/ انثى) على التوالي.

بينما كانت معدلات أعمار الأناث البازغة والمعاملة لدور العذراء (ساعة واحدة صباحا أو ساعة واحدة مساء) مختلفة، ولكنها لم تكتسب معنوية الفروق عند المقارنة انعطافا لحقيقة الزيادة الطفيفة في أعمارها البازغة مقارنة بما هو متحقق بالسيطرة. وبالسياق نفسه يبين الجدول (4-6) معدلات أعمار الأناث البازغة مع اختلاف كثافات الفيض ومدد التعريض وبفروقات معنوية وغير معنوية.

جدول (4-6): معدل أعمار الأناث البازغة وفقاً لمعاملة (العذراء)

معدل التدفق المغناطيسي	معدل العمر / الايام				الوقت التدفق المغناطيسي (G)
	مستمر	ص.س + م.س	م.س	ص.س	
25.17	26.10	26.00	24.50	24.10	250
25.30	26.70	26.50	24.90	23.10	500
26.37	28.22	27.90	25.80	23.60	750
22.72	22.30	21.90	23.10	23.60	السيطرة
	25.82	25.57	24.57	23.60	معدل الوقت
للتداخل		الوقت	التدفق المغناطيسي		L.S. D
1.6351		0.8251	0.8251		
0.05		0.05	0.05		مستوى المعنوية

س.ص: ساعة واحدة صباحاً.  
 س م: ساعة واحدة مساءً.  
 س.ص + م.س: ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً.  
 Gauss (G): وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي.



شكل (4-6): تأثير شدة المجال المغناطيسي في معدل أعمار الأناث البازغة /معاملة العذارى

اقتترنت الاستطالة مع المعالجة المغناطيسية كأحد عوامل الاجهاد البيئي ذات التأثير المزمّن والبعيد المدى، في مقارنة مع اشعة غاما لإدارة الآفة المتكاملة (IPM) Integrated pest management كما ذكرها (Amer et al. (2019) عاكسا لتفوق اشعه غاما وبأعلى تأثير، ولكن اظهرت الأولى تأثيرات شديدة (تقاربت مع اشعة غاما) على الصفات الحيوية وجدول الحياة عززت استطالة بالمعدل العمري اكتسبت تعادل ايجابي دعم المرونة بفترة الجيل (T) Generation time والوقت الذي يتضاعف فيه الجيل (DT) Doubling time، ترافق مع انخفاض ملحوظ بالوزن ونسب الفقس لكلا دوري (البرقة

والعذراء) مع زيادة في موت الطور اليرقي والعذارى مشيراً لانخفاض بحجم النسل والكتلة الحية فضلاً عن تغيير معالم الشكل للنسل القابل للحياة وحديثي الولادة، وبمدى استقطب ابعاد بايولوجية عُكست بانخفاض معدل التعويض الصافي (Net reproductive rate (RO) ومعدل الزيادة الداخلية Intrinsic of natural increase ( $e^{rm}$ ) للمجموعة السكانية، كنوع من الضغط البيئي للعديد من الانظمة البيولوجية عن طريق تغييرات (فسلجيه، مورفولوجية ومناعية)، وأخرى عززت الفاعلية المترافقة مع توفير الحماية للبيئة باستقطاب الطريقة الفيزيائية كندايبير وقائية مهمة في نظام الأمن الحيوي. سجلت النتائج اتفاقاً مع ما ذكره Barry *et al.* (2016) في ضعف التطور الجنيني المعزز بالتلوث المغناطيسي مقارنة بالمجال المغناطيسي الأرضي وبمدى استقطب المصاحبة الايجابية للخطر مدى الحياة.

وبمكيال بيولوجي تماثلت كفتاه في ابعاد معززة للتغيرات في المكونات الرئيسية (بروتين-كاربوهيدرات والدهون) وكذلك نشاط الانزيمات تحت عوامل الاجهاد البيئي التي تتعرض لها الحشرات (كالتعرض لتراكيز سمية عالية، حالات الاصابة او الجروح، النظام الغذائي الصناعي) وبكفه تناظرت في ابعادها معززة لتأثير المعالجة المغناطيسية في استقطاب الانخفاض الكبير في مستويات البروتين مع ارتفاع في الاحماض الامينية الحرة وانخفاض ملحوظ في الكربوهيدرات-الدهون الكلية، رافق تغييرات متذبذبة في نشاط الانزيمات، دعم الانخفاض الكبير في كل من مستويات انزيمي GOT و GPT المهمة في بناء البروتين وانزيم Phenoloxidase أحد انزيمات النظام الدفاعي في اللاقاريات، مشيراً لتأثيرات المعالجة المغناطيسية بأبعادها المتأخرة التي يعزى اليها انخفاض الوزن مترافقا مع الاستطالة بالمعدل العمري للإناث وانخفاض في القدرة الانتاجية ونسبه الفقس (Said *et al.*, 2018; Hussein *et al.*, 2015).

وبمسار مماثل اتفق Rosen (2003) بأبعاد دعم فيها تأثير المعالجة المغناطيسية وبكثافته فيض 10 غاوس على بيض حشرة *D. melanophora*، وبمدى شهد ارتفاعاً في معدل الوفيات مع اختزال بمعدل وضع البيض وتأخر الوقت مقارنة بالسيطرة.

وبمسار المعاكس سجل Shuai *et al.* (2014) انخفاضاً في معدل أعمار فراشة دقيق البحر المتوسط (*Ephestia kuehniella* (Pyralidae) استجابة لمعاملة البالغين لمستويات عالية من التدفق المغناطيسي، في حين عكست المعالجة المغناطيسية تأثيراتها المختلفة وعلى جميع المراحل ولبعض الحشرات فضلاً عن السلوك.

اتفق Hussein *et al.* (2017) في متابعة تأثير المعالجة المغناطيسية بنتائج اظهرت المسار المعاكس لألية تأثير مدة التعريض للمغناطيسية الاستاتيكية على بايولوجية ومكافحة الآفات، مشيراً لفاعلية المعالجة المباشرة على الماء المقطر (W) وماء البحر العادي (S) ومحلول مبيد الفيرتميك (V) وبمكيال

تماثلت كفتاه معززة قدرة كل من الماء المقطر الممغنط (W+mag) وماء البحر الممغنط (S+mag) في ابعاد اقتربت من تأثير مبيد الفيرتميك، وأخرى داعمة لفاعلية المبيد ولكن بالية أعلى سمية كشفت في النتائج المثمرة لحماية المحصول، وتبعاً لمرآة بيولوجية معززة لمكافحة الاكاروس النباتي *Tetranychus urticae* (Tetranychidae) المصاحب لانخفاض ملحوظ في بعض قياسات جدول الحياة المتمثلة في عدد الأناث الناتجة/ انثى (Female progeny/ female (mx)، معدل البقاء (Lx) Rate of survival، معدل التعويض الصافي (Ro) Net reproductive rate، وبأبعاد مختزلة لمعدل الزيادة الداخلية (e<sup>rm</sup>) Intrinsic rate of natural increase للمجموعة السكانية، تمركز بواقع عكس الانخفاض في امكانية وضع البيض ليشكل احد بدائل المبيدات الآمنة الصديقة للبيئة في نظام الأمن الحيوي.

وانعطافاً للمسار المعاكس ويتناظر بحثي عزز (2020) Tawfik وبشكل انتقائي ومستحث بوجود الماء الممغنط كبديل للمبيدات الكيميائية في مكافحه بعض آفات اللوبيا (*Vigna unguiculata* L.) وبمدى سجل اقتران ملحوظا ببعض المبيدات الحشرية المسجلة لمكافحة الآفات باعتماد الاستخدام المنزلي حُدّد Pirmiphose-methyl, Acetamiprid وبتفضيل الماء الممغنط كنتيجة للمقارنة وبأقل تركيز قاتل للنصف (LC50) Lethal concentration 50%، وفاعلية أخرى طارده للآفة، توافقت مدى الحياة بتأثيرها على نظام الغدد الصماء العصبية Neuroendocrine system والتمثيل الغذائي Metabolism مشيرة لأثارها الفسلجية بالأنظمة البيولوجية وبمظلة صديقه للبيئة.

#### 7-4 الإحصاءات الوصفية لقابلية بالغات بعوض *Cx. molestus* التكاثرية تبعاً لمعاملة دور العذراء وطوري اليرقات (الثاني والرابع) مع مقارناتها المعنوية.

##### 1-7-4 التأثير في عدد قوارب البيض /انثى:

درست نتائج تأثير معاملة الطور اليرقي الثاني في القابلية التكاثرية لبالغاته البازغة وفقاً لفاعلية اقتران المعالجة المغناطيسية (بكتافات الفيض المختلفة) مع مدد التعريض وبموجب المعاملات التزاوجية المحددة والتي لخصت نتائجها في الجدول (4-7)، إذ أشارت نتائج التحليل الاحصائي لمعنوية التأثير في عدد قوارب البيض الموضوع من قبل الأناث البازغة، معززا ارجحية التعريض المستمر وفقاً لمستوياته المصنفة (لغاية 750 غاوس) في معاملة الطور اليرقي الثاني، وباعتماد تزاوج الذكور والأناث المعاملة او الأناث المعاملة دون الذكور وبمعدل (1.2-1 قارب/انثى) مقارنة (2.6-2.9 قارب/انثى) في السيطرة. في حين استبعدت فاعلية المعالجة المغناطيسية للمستويات المصنفة لغاية 750 غاوس تبعاً لوقت التعريض المستمر في معدل عدد قوارب البيض/انثى، وفقاً لإجراء تزاوج الذكور المعاملة يرقاتها مع

أناث غير معاملة في طورها اليرقي، عاكسا لأهمية معاملة الأناث بصرف النظر عن الذكور عولمت ام لم تعامل في طورها الثاني. بنفس الوقت استقطبت المعالجة المغناطيسية بكثافات الفيض المختلفة تبعا لزمن ومدد التعريض عدا (التعريض المستمر) مستوى تقاربي لقيم المتغير المبحوث (عدد قوارب البيض/انثى) سواء حدد باختلاف كثافات الفيض المعاملة في نوع التزاوج الواحد، او باختلاف المعاملات التزاوجية ضمن الكثافة نفسها.

نستنتج مما سبق أهمية وقت التعريض للمعاملات التزاوجية بمستوياتها المصنفة وفقا للمرحلة المعاملة في إحداث التأثير. ومما تجدر الإشارة إليه ان السبب في انخفاض معدل عدد قوارب البيض/انثى عند التعريض المستمر بمصنفاته المحددة لغاية 750 غاوس والمترافق للتزاوجات المعاملة للذكر والأنثى معا وكذلك عند معاملة يرقات الأناث دون الذكور يعزى لانخفاض معدل العمر إلى 8.4 يوم/انثى مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدل 22.3 يوم/انثى. وسجل (Béjaoui et al. (2019) عدم الاتفاق بالنتائج عاكسا لأهمية الحيائية في معاملة ذكور قشريات *Porcellio laevis*.

جدول (4-7): معدل عدد قوارب البيض وفقا لمعاملة (الطور اليرقي الثاني)

L.S.D. (0.05)	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكر ♂ × انثى ♀	وقت المعاملة/ سا
	750	500	250		
0.21	2.68	2.73	2.66	T×T	س. ص
0.28	2.71	2.58	2.59	U×T	
0.31	2.81	2.66	2.61	T×U	
0.22	2.63	2.7	2.7	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.83	2.77	2.81	T×T	س. ص + م
N. S	2.51	2.68	2.61	U×T	
N. S	2.66	2.6	2.75	T×U	
N. S	2.66	2.61	2.82	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.61	2.79	2.65	T×T	س. ص + م
N. S	2.77	2.84	2.9	U×T	
N. S	2.82	2.71	2.73	T×U	
N. S	2.78	2.71	2.64	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
0.13	1	1.1	1	T×T	مستمر
0.25	2.3	2.5	2.5	U×T	
0.14	1	1	1.2	T×U	
0.28	2.83	2.78	2.71	السيطرة	
	0.12	0.14	0.14	L.S.D. (0.05)	

T: مُعامل أينما ورد.

U: غير مُعامل أينما ورد.

جدول (4-8): إعادة توزيع استجابة يرقات الطور الرابع للمعالجة المغناطيسية (بكتافات الفيض المختلفة) تبعا للوقت ونوع التزاوج في معدل عدد قوارب /انثى

L.S.D. (0.05)	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكور ♂ × انثى ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
N. S	2.5	2.53	2.32	T×T	س. ص
N. S	2.66	2.61	2.65	U×T	
N. S	2.71	2.72	2.22	T×U	
N. S	2.76	2.71	2.6	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.55	2.65	2.62	T×T	س. م
N. S	2.71	2.6	2.71	U×T	
N. S	2.7	2.53	2.68	T×U	
N. S	2.59	2.6	2.63	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.55	2.61	2.73	T×T	س. ص + س. م
N. S	2.7	2.58	2.66	U×T	
N. S	2.65	2.72	2.58	T×U	
N. S	2.61	2.68	2.7	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.63	2.71	2.61	T×T	مستمر
N. S	2.61	2.68	2.5	U×T	
N. S	2.66	2.62	2.8	T×U	
N. S	2.71	2.7	2.62	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	

T: مُعامل أينما ورد.

U: غير مُعامل أينما ورد.



جدول (4-9): معدل عدد قوارب البيض/أنثى وفقاً لمعاملة (دور العذراء)

L.S.D. (0.05)	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ♀ أنثى × ♂ ذكر	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
N. S	2.81	2.73	2.78	T×T	س. ص
N. S	2.58	2.68	2.71	U×T	
N. S	2.61	2.63	2.83	T×U	
N. S	2.71	2.61	2.59	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.82	2.61	2.65	T×T	س. م
N. S	2.77	2.73	2.8	U×T	
N. S	2.72	2.6	2.58	T×U	
N. S	2.82	2.7	2.75	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.71	2.6	2.73	T×T	س. ص + س. م
N. S	2.7	2.5	2.58	U×T	
N. S	2.6	2.6	2.7	T×U	
N. S	2.66	2.59	2.62	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	
N. S	2.6	2.61	2.53	T×T	مستمر
N. S	2.58	2.66	2.62	U×T	
N. S	2.7	2.6	2.63	T×U	
N. S	2.63	2.61	2.7	السيطرة	
	N. S	N. S	N. S	L.S.D. (0.05)	

T: مُعامل أينما ورد.

U: غير مُعامل أينما ورد.

من ناحية أخرى أُعيد توزيع معدل قوارب البيض/أنثى والمعاملة يرقاتها للطور الرابع فضلاً عن دور العذراء في ضوء مَعلمات (الوقت، التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج) بمستوياتها المصنفة، إذ لم تكتسب عدد قوارب البيض الموضوع من قبل الإناث البالغة والمعاملة يرقاتها في الطور الرابع ودور العذراء المعنوية على الرغم من الاختلاف عند احتمالية  $P > 0.05$  (جدول 4-8، 4-9)، باعتماد المعالجة المغناطيسية تبعاً لمصنفاتها المحددة والمترافقة مع الوقت (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر) ولكافة التزاوجات المحتملة مقارنة بمعاملة السيطرة ووفقاً لكثافات الفيض المستعملة والمترافقة مع الوقت للمعاملات التزاوجية.

يتضح مما تقدم أن وقت إجراء معاملة يرقات الطور الرابع ودور العذراء تبعاً لمصنفات التدفق المغناطيسي لم يكن له تأثيراً في معدل عدد قوارب البيض الموضوع من قبل الإناث البالغة ولكافة المعاملات التزاوجية، فضلاً عن عدم أهمية مرحلة التعرض في أحداث التأثير على الرغم من تباين التدفق المغناطيسي للمصنفات المحددة لغاية 750 غاوس ضمن الزوج المعامل (ذكر، أنثى)، وكذلك تباين التزاوجات المعاملة عند كثافة الفيض نفسها.

قد يُرجح استبعاد التأثير لما تحقق من استطالة في معدل أعمار كل من الإناث والذكور البالغة (التي عوملت في الطور الرابع البرقي ودور العذراء) مستقطباً التأثير في حيوية الأفراد الناتجة من المعاملة، لذا لم يكن بالإمكان إيجاد علاقة بين متغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة تبعاً للمعاملات التزاوجية ومعدل عدد قوارب البيض للإناث البالغة في ضوء معاملة يرقات الطور الرابع ودور العذراء.

جاءت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره (Hasaballah and Mabrouk (2020) إذ استقطب التدفق المغناطيسي المترافق مع وقت المعاملة في عكس نشاط طويل الأمد استجابة للسكن في الماء الممغنط. يتبادل معكوس هذه النتائج مع ما ذكره (Kandil et al. (2018) عاكساً تأثير المعالجة المغناطيسية وفقاً لمؤشرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة في معاملة عذارى عثة اللوز *Earias insulana* وبمدى استقطب التغيير في حياتية وسلوك الحشرة المعاملة، وقد يعزى هذا الاختلاف مع نتائج هذا البحث إلى عوامل عدة منها اختلاف كثافة الفيض المستعملة، وقت المعاملة ونوع الحشرة قيد الاختبار.

**4-7-2 التأثير في عدد البيض/قارب والموضوع من قبل البالغات المتطورة عن يرقات العمر (الثاني والرابع) ودور العذراء المعاملة وفقاً لمعاملات (الوقت، التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج) بمستوياتها المصنفة:**

عكست نتائج الجدول (4-10) تأثيراً واضحاً في معدل عدد البيض الموضوع في القارب الواحد وفقاً لإعادة توزيع استجابة دور العذراء للمعالجة المغناطيسية (بكثافات الفيض المختلفة)، الوقت ونوع التزاوج تبعاً للمستويات المصنفة بموجب نقطة التداخل كمؤشر، إذ يلاحظ محور التدفق المغناطيسي بكثافة الفيض 750 غاوس مع الوقت المترافق له (التعريض المستمر) ولكافة التزاوجات مسجلاً أعلى استجابة وبمعدلات (153.6، 149.8، 150 بيضة/قارب) مقارنة بما هو متحقق بالسيطرة ولنفس كثافة الفيض الواردة الذكر أعلاه وبمعدل 137.2 بيضة/قارب ووفقاً للمستويات الأخرى المصنفة للوقت (ساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً) عند معاملة عذارى بعوض *Cx. molestus* وفقاً لمصنفات التدفق المغناطيسي (لغاية 750 غاوس ولكافة المعاملات التزاوجية)، وهذا يدل على أهمية مرحلة التعرض ومن ثم مدة التعرض في إحداث التأثير، وفقاً لفاعلية اقتران متغيرات (التدفق المغناطيسي، الوقت ونوع التزاوج) في معاملة عذارى البعوض.

أخصت النتائج الواردة في الجدول ذاته موقع الاختلاف ما بين معدلات عدد البيض/قارب والذي اكتسب المعنوية وذلك عند معاملة العذارى وبتعريض مستمر ضمن كثافة الفيض المستعملة نفسها

باختلاف حالات التزاوج المختلفة. نستنتج من ذلك إن للمعالجة المغناطيسية والوقت تبعاً لنقطة التداخل بمصنفاتها 750 كغوس وبتعريض مستمر تأثيراً في الإناث والذكور التي عوملت في دور العذراء. كما تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Béjaoui *et al.* (2019) وبمدى إيجابي عُزز معنوياً وجود الذكر المُعامل الزيادة في النمو وحجم الجريبات الأنثوية (بصرف النظر عن كون عوملت الإناث لوحدها ام مع الذكور)، بالمقابل لم يكن لوجود الإناث المعاملة أي تأثير على حجم العضو التناسلي الذكري لأحد أنواع القشريات (قمل الخشب) *Porcellio laevis*.

يُلاحظ مما تقدم أن معدل عدد البيض/قارب يزداد بزيادة مدة التعريض ولأعلى كثافة فيض مستقطباً العلاقة الطردية بين المتغيرات المبحوثة، وبمدى أكد الارتفاع بمعدل عدد البيض في القارب الواحد، معزراً ما تحقق من استتالة في معدل أعمار الإناث والذكور المعاملة في دور العذراء. من جهة أخرى أشارت هذه النتائج الواردة في الجدول أعلاه للتشابه في الاستجابة لمتغيرات التدفق المغناطيسي للأوقات المصنفة (ساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً) وبمدى (131.8-151.6 بيضة/قارب) سجل تقارباً وبمعدل (141.7 بيضة/قارب) مقارنة بما هو متحقق بمعاملات السيطرة وبمعدل (137.3 بيضة/قارب).

جدول (4-10): إعادة توزيع معدل عدد البيض/قارب للأنثى البازغة والمعاملة في دور العذراء في ضوء مؤشرات الوقت، التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج وفقاً للمستويات المصنفة

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكور ♂ × إناث ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
140.3	135.6	144.1	141.2	T×T	س. ص
139.5	136.1	143.3	139.1	U×T	
138.9	142	134.2	140.5	T×U	
134.5	130.3	141.1	132.2	السيطرة	
139.6	137.9	140.5	140.3	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
134.8	133.6	131.8	139.1	T×T	س. م
138.1	138.3	135.5	140.5	U×T	
141.9	144.3	139	142.4	T×U	
140.7	136.1	144.1	142	السيطرة	
138.3	138.7333	135.4333	140.6	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
147.2	151.6	150.3	139.6	T×T	س. ص + س. م
136.1	136.1	132.3	140	U×T	
141.6	148.2	140.1	136.6	T×U	
140.9	140.3	144.6	138	السيطرة	
141.6	145.3	140.9	138.7	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
146	153.6	148.2	136.2	T×T	مستمر
143.5	149.8	141.2	139.7	U×T	
143.4	150	139.1	141.1	T×U	
136.03	137.2	139.3	131.6	السيطرة	
144.3	151.1333	142.8333	139	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

T: مُعامل أينما ورد.

U: غير مُعامل أينما ورد.

عززت متغيرات التدفق المغناطيسي والوقت ونوع التزاوج تبعاً لنقطة التداخل تأثيراً واضحاً في معدل عدد البيض/قارب والموضوع من قبل البالغات التي سبق معاملة يرقاتها للطور الرابع، إذ تُشير النتائج الواردة في الجدول (4-11) لمعنوية تداخل المؤشرات الواردة الذكر أعلاه وبأرجحية التعريض لساعة واحدة مساءً وبمعدل تراوح من (132.2-162.2 بيضة/قارب) عند تزاوج الذكور والأنثى المتطورة عن هذه اليرقات وكذلك عند تزاوج الأنثى المعاملة يرقاتها مع ذكور غير معاملة وبمعدل 149 بيضة/قارب مقابل 132 بيضة/قارب في السيطرة.

وبمسار مشابه تحدد بمعدلات متقاربة عند التعريض المستمر أو ساعة واحدة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً أو ساعة واحدة صباحاً انعطافاً لحقيقة المرونة الملاحظة في عدد البيض/قارب والتي

امتدت بمعدلات تراوحت من (131.5-167.1 بيضة/قارب)، (133.6-162.2 بيضة/قارب)، (135.9-160.5 بيضة/قارب) مشيراً لنوع التزاوج ( $T_{\text{♀}} \times U_{\text{♂}}$ ;  $T_{\text{♀}} \times T_{\text{♂}}$ ) بمصنفاته عند تزاوج الذكور والأنثى البازغة من معاملة هذه اليرقات وكذلك من تزاوج الأنثى البازغة من يرقات معاملة مع ذكور طبيعية كعامل مشترك ومهم وبمعدلات (150، 150.8، 152.8 بيضة/قارب) مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدلات (137.5، 137.53، 140.5 بيضة/قارب). كذلك يبين الجدول ذاته وبوضوح استبعاد تأثير المعالجة المغناطيسية والوقت وفقاً لمستوياتها المصنفة لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر في معدل عدد البيض/قارب عند تزاوج الذكور المعاملة يرقاتها مع أنثى غير معاملة يرقاتها للطور الرابع. نستنتج من ذلك أهمية المعالجة المغناطيسية (بكتافاتها المختلفة تبعاً لزمان ومدد التعريض) المترافقة مع الأنثى تحديداً بصرف النظر عن كون الذكور عوملت أم لم تعامل في عمرها الرابع.

ومن جهة أخرى أكدت نتائج التحليل الاحصائي الفروق المعنوية لمتغيرات التدفق المغناطيسي مع الوقت تبعاً للمستويات المصنفة في القابلية التكاثرية (عدد البيض/قارب) لبالغات البازغة وفقاً لمعاملة الذكور والأنثى وكذلك عند معاملة الأنثى وتزاوجها مع ذكور غير معاملة. من الجدير بالذكر لوحظ ان معدل عدد البيض/قارب خلال مدة عمر الانثى والمعاملة يرقاتها للعمر الرابع كان ثابت بشكل تقريبي وبمعدل تراوح من (149-152.8 بيضة/قارب) وفقاً لما ورد في الجدول المشار له أعلاه.

استقطبت النتائج الواردة في الجدول المشار إليه أعلاه انتفاء وجود التأثير لمؤشرات التدفق المغناطيسي (بكتافاته المتباينة للفيض) والوقت المترافق له في معدل عدد البيض الموضوع في القارب الواحد، وذلك عند معاملة العمر الرابع اليرقي واجراء التزاوجات المختلفة للبالغات البازغة منها وفي كل المعاملات (ساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً او مستمر). إذ لم تُظهر نتائج التحليل الاحصائي فروق معنوية بين كثافات الفيض المختلفة ضمن حالة التزاوج الواحد، لذا لم يكن بالإمكان إيجاد علاقة ارتباط بين كثافات الفيض المختلفة تبعاً لمصنفاتها لغاية 750 غاوس ومعدل عدد البيض في القارب، إذ كانت النتائج متقاربة بشكل واضح وفي جميع المعاملات (س.ص، س.م، س.ص+س.م، مستمر)، باستثناء معنوية الاختلافات باختلاف التزاوجات ضمن كثافة الفيض الواحدة، إذ يرجح معنوية الفروقات ضمن الكثافة نفسها باختلافات التزاوجات لفاعلية المعالجة المغناطيسية المصاحبة للأنثى بصرف النظر عن الذكور سواء عوملت ام لم تعامل.

مما تقدم قد يعود الارتفاع الملحوظ بإنتاجية الأنثى البازغة من معاملة عمرها الرابع ما تحقق من مرونة استقطبت معدلات أعمار بازغات بعوض *Cx. molestus* (ذكور، أنثى) مقارنة بما هو متحقق بالسيطرة ووفقاً لمصنفات الوقت المترافقة.

سجل (Todorovic et al. (2013) وبمحاكاة بحثية دعمت نتائج الجدول ذاته وبتمائل متبادل عزز دور العذراء لخنافس ديدان الطحين (*Tenebrio* (Insecta, Coleoptera) كنظام نمذجي

استقطب سرعة التفاعل مع المتغيرات البيئية فضلا عن مدة تطورها القصير وبمدى فسر سبب التأثير في إنتاجية البيض المرتبط بالتعرض للمجالات المغناطيسية توسط الاستجابة المرصودة في نظام الغدد الصماء العصبية ذات التحكم في تنظيم جميع الفعاليات الحيوية بالحشرات، ودُعم هذا التفسير بدراسة سابقة اعتمدت دور هرمون الحداثة (JH) في نضج البويضات ومن ثم خصوبتها وتطور الجنين فيها (Chapman, 2000).

جدول (4-11): إعادة توزيع نتائج معاملة يرقات العمر الرابع وفقا لمتغيرات الدراسة الرئيسية بمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين او إحداهما في ضوء عدد البيض/قارب كمؤشر

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكر ♂ x أنثى ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
158.1	160.5	157	156.7	T×T	س. ص
137.9	135.9	141.8	136.1	U×T	
155.8	158.2	156	153.1	T×U	
140.5	138.6	142.7	140.2	السيطرة	
150.6	151.5333	151.6	148.6333	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
156.9	162.2	155.3	153.1	T×T	س. م
136.9	132.4	138.5	140	U×T	
153.1	153.2	155.6	150.6	T×U	
132.8	130	132.3	136.2	السيطرة	
149	149.2667	149.8	147.9	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
158.1	162.2	155.8	156.3	T×T	س.ص + س. م
137.2	133.6	138	140	U×T	
157.3	160.7	156.6	154.7	T×U	
137.5	136.1	140.3	136.2	السيطرة	
150.	152.1667	150.1333	150.3333	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
160.1	165.1	161.4	153.7	T×T	مستمر
135.1	131.5	137.6	136.3	U×T	
163.5	167.1	160.2	163.1	T×U	
137.5	133.3	141.1	138.2	السيطرة	
152.8	154.5667	153.0667	151.0333	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

T: معاملة أينما ورد.

U: غير معاملة أينما ورد.

يشير الجدول (4-12) لإعادة توزيع الاستجابة لمؤشرات التدفق المغناطيسي، الوقت ونوع التزاوج بمستوياتها المصنف تبعاً لمعاملة (يرقات الطور الثاني) في معدل عدد البيض/قارب مع مقارنتها المعنوية المحتملة وفقاً لنقطة التداخل.

عُززت النتائج الواردة في الجدول ذاته وبمراة بايولوجية معنوية الاختلاف وبمسارين متضادين، تمحور الأول بارتفاع ملحوظ بمعدل عدد البيض/قارب عند تزاوج الذكور والأنثى البازغة من هذه اليرقات، وكذلك من تزاوج الأنثى البازغة من يرقات معاملة مع ذكور طبيعية وارجحية التعرض للمستويات المصنفة (ساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً انعطافاً لحقيقة المرونة الملاحظة في معدلات عدد البيض في القارب الواحد والتي تحددت بمعدلات من (136.2-172.3 بيضة/قارب)، (131.1-168.5 بيضة/قارب) مع تسجيل أعلى استجابة عند المصنف الأول لوقت المعاملة الواردة الذكر أعلاه وبمعدل 153.7 بيضة/قارب مقابل 133.7 بيضة/قارب في السيطرة ووفقاً لمصنف الوقت الاخر (س.م) وبمعدل 150 بيضة/قارب مقارنة بما هو متحقق في السيطرة (133.9 بيضة/قارب).

في حين عكس المحور الثاني لانخفاض ملحوظ بمعدل عدد البيض للقارب الواحد تمحور عند التعريض المستمر وكذلك ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً وبمعدلات تراوحت من (93.4-132.6 بيضة/قارب)، (100.3-138.2 بيضة/قارب) مع تفضيل التعريض المستمر وبمعدل 111.2 بيضة/قارب عند مقارنة معدل وصفه في معاملة السيطرة وبمعدل (133.1 بيضة/قارب) ووفقاً لمصنف الوقت الاخر (س.ص+س.م) ولنوعي التزاوج الواردة الذكر سابقاً وبمعدل 116.9 بيضة/قارب مقابل 132.9 بيضة/قارب في السيطرة فضلاً عن اعتماد كثافة الفيض بمصنفاتها (500، 750 غاوس) في المعاملة تبعاً لنقطة التداخل مع مؤشرات الوقت وللمعاملات التزاوجية المختلفة، انعطافاً للمستوى التقاربي لقيم المتغير المبحوث (متغيرات التدفق المغناطيسي) في التأثير على معدل عدد البيض/قارب. أظهرت نتائج المقارنة بين متغيرات الدراسة الرئيسية بمصنفاتها (التدفق المغناطيسي، الوقت، نوع التزاوج) تبعاً لمؤشر عدد البيض/قارب إلى وجود اختلافات شكلت فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل 0.01 تبعاً لتزاوج الذكور المعاملة يرقاتها للطور الثاني مع أنثى غير معاملة يرقاتها واعتمادها كنقطة عتبة قطع (مجموعة مقارنة) لتمائل درجة التأثير وبمعدلات مشابهة مقابل لما هو متحقق في السيطرة ووفقاً لمعنوية ارتفاع معدلات عدد البيض/قارب أو العكس لكافة المصنفات الأخرى للوقت (س.ص، س.م، س.ص+س.م، مستمر) وتبعاً لنقطة التداخل مع مؤشرات التدفق المغناطيسي سواء باختلاف كثافة الفيض المعاملة في نوع التزاوج الواحد أو باختلاف المعاملات التزاوجية ضمن الكثافة نفسها، معزراً التأثير في معدل عدد البيض الموضوع في القارب الواحد وبمعدلات تحددت كعامل مشترك تموضع كحد أدنى أو أعلى مشيراً لأهمية نوع التزاوج الوارد الذكر أعلاه.

في حين تحددت المعنوية لمعدلات عدد البيض/قارب عند تزاوج الأناث البازغة من يرقات معاملة مع ذكور معاملة يرقاتها ام طبيعية مؤكداً أهمية نوع التزاوج المعامل والمشار اليه في الفقرة أعلاه في التأثير على معدلات عدد البيض الموضوع في القارب الواحد.

يتضح من النتائج أنفاً لحالة تقتضي وجود الاختلافات بفروقاتها المعنوية في حالة معاملة الذكور والأناث وكذلك عند معاملة الأناث وتزاوجها مع ذكور غير معاملة.

جاءت هذه النتائج داعمة لتأثير المعالجة المغناطيسية وفقاً لمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر) على الأناث أكثر من تأثيرها على الذكور باعتماد تزاوج الذكور والأناث البازغة من هذه المعاملة.

ومن الجدير بالملاحظة ان معدل عدد البيض/قارب خلال عمر الانثى لم يكن ثابتاً فيما يخص المعاملات التي اثرت في معدل عدد البيض في القارب الواحد، وبمدى عزز ما تحقق في معدل أعمار البالغات البازغة والمعاملة في طورها اليرقي الثاني.

استبعدت فاعلية المعالجة المغناطيسية ليرقات العمر الثاني بكثافات الفيض المختلفة (250، 500، 750 غاوس) في مؤشر عدد البيض/قارب تبعاً لزمن ومدد التعريض ووفقاً لنوع التزاوج الواحد، مشيراً للمستوى التقاربي لقيم المتغير المبحوث (التدفق المغناطيسي) في التأثير على معدل عدد البيض الموضوع في القارب الواحد وارجحية المعاملة ضمن كثافة الفيض نفسها، معزراً معنوية الفروق لنتائج التحليل الاحصائي انعطافاً لنوع التزاوج المحدد بالذكور البازغة من يرقات معاملة مع أناث طبيعية.

وفي تجارب سابقة دُعمت نتائج الدراسة الحالية عن طريق التأثير في نظام الغدد الصماء العصبية للحشرة قيد الدراسة محاكاة لألية التوازن الهرموني بين هرموني الانسلاخ والحدائة (Ecdysone and Juvenile) (AL-Essa, 2006; Prolić et al.,2001).

فضلا عن التأثير على الايض (اليات التمثيل الغذائي) وبمدى عكس الآثار الفسلجية بالأنظمة البيولوجية لبعض آفات اللوبيا (*V. unguiculate L.*) (Tawfik, 2020).



جدول (4-12): معدل عدد البيض/قارب وعلاقته بالموشرات المدروسة وفقاً لمستوياتها المصنفة (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين او احدهما) في معاملة يرقات الطور الثاني مع مقارناتها المعنوية

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكور ♂ × انثى ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
164.9	172.3	169.5	153.1	T×T	س. ص
137.2	138.4	136.2	137.2	U×T	
158.9	170.4	161.3	145.2	T×U	
133.7	138.5	130.3	132.2	السيطرة	
153.7	160.4	155.6	145.2	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
159.6	168.5	162.3	148.2	T×T	س. م
132.9	132.6	131.1	135.1	U×T	
157.5	168.1	158.3	146.2	T×U	
133.9	132.1	139.1	130.5	السيطرة	
150	156.4	150.6	143.2	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
108.4	106.2	100.3	118.6	T×T	س.ص + س. م
135.3	131.3	138.2	136.3	U×T	
107.3	108.5	103.3	110.1	T×U	
132.9	130.4	136.3	132.2	السيطرة	
116.9	115.3	113.9	121.7	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
101.5	95.6	108.2	100.6	T×T	مستمر
131.6	130.2	132.6	132	U×T	
100.6	93.4	106	102.3	T×U	
133.1	136.5	133.6	129.1	السيطرة	
111.2	106.4	115.6	111.6	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

T: مُعامل أينما ورد.

U: غير مُعامل أينما ورد.

4-7-3 التأثير في النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم باختلاف وقت المعاملة، كثافة الفيض

المستعملة ونوع التزاوج للبالغات البازغة والمعاملة في الطور الثاني والرابع اليرقي ودور العذراء.

إن لمعدل النسبة المئوية لفقس البيض الموضوع من قبل البالغات التي سبق معاملة طورها اليرقي الثاني له تأثير كبير بمتغيرات المعالجة المغناطيسية جدول (4-13). إذ أشارت نتائج تعريض يرقات العمر الثاني لمؤشرات التدفق المغناطيسي في ضوء معلمتي الوقت ونوع التزاوج وفقاً للمستويات المصنفة انخفاضاً واضحاً في معدل النسبة المئوية لفقس البيض عند التعريض المستمر ولكثافتي الفيض 500، 750 غاوس وبمعدلات تراوحت 69، 73,5% على التوالي عند تزاوج الذكور والإناث البازغة

عن يرققات معاملة او عند تزواج الذكور المعاملة يرققاتها مع بالغات الأناث غير معاملة اليرقات للطور الثاني وبمعدل 69,7، 71,8% مقابل 80,5، 80,1% في السيطرة. وفي الوقت نفسه كانت هذه النتائج مطابقة لما تم الحصول عليه عند اختلاف حالات التزاوج المختلفة ولنفس كثافتي الفيض الواردة أعلاه وبمعدلات 71,6، 75,2% عند مقارنة معدل وضعها في معاملة المقارنة، علماً ان نتائج التعريض المستمر ليرقات الطور الثاني بمصنفات الفيض المغناطيسي ونوع التزاوج المترافق له جاء مشابهاً مقارنة بما هو متحقق في معاملة السيطرة وبمعدلات مئوية لنسب فقس البيض تحددت 80,6% مقابل 81,1% في السيطرة. من ناحية أخرى وعند معاملة اليرقات ذاتها باستمرار حتى البزوغ وفقاً لمتغير التدفق المغناطيسي 250 غاوس باختلاف أنواع التزاوج ضمن الكثافة نفسها فضلاً عن التعريض لساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً ولكافة مصنفات مؤشري التدفق المغناطيسي وحالات التزاوج المختلفة، فقد جاءت النتائج مشابهة وبمعدلات متقاربة عززت المرونة الملاحظة في عدد البيض الفاقس مقارنة بما هو متحقق في السيطرة ووفقاً لكثافتي الفيض 500، 750 غاوس المستعملة والمترافقة مع وقت التعريض المستمر للمعاملات التزاوجية. إذ تشير نتائج الجدول ذاته ان قيمة النسبة المئوية لفقس البيض في جميع أنواع التزاوج وعند التعريض المستمر لليرقات بكثافة الفيض 250 غاوس بلغت 94,9% مقابل 81,1% وكذلك عند المعاملة لساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً او بتعريض مستمر ومؤشري التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج بمصنفاتها (لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين او احدهما) تحددت 90,5، 91,3، 95,1% مقابل 84,4، 81,03، 80,9% في السيطرة. وهذا يدل على أهمية مرحلة التعرض ومن ثم مدة التعريض وفقاً لمصنفات التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج.

مما تقدم يمكن الاستنتاج أن هذا الطور يكون أكثر حساسية عند التعريض المستمر وكثافتي الفيض 500، 750 غاوس باختلاف حالات التزاوج المختلفة. فيما يخص نوعاً تزاوج معاملة يرققات العمر الثاني الذكور والأناث ومعاملة الذكور وتزاوجها مع أناث غير معاملة فإن النتائج جاءت مشابهة إذ حصل فقس البيض عند المعاملة (س.ص، س.م، س. ص+س. م، مستمر) ولمصنفات التدفق المغناطيسي كافة وفقاً لنوعي التزاوج المذكور أعلاه وبمعدلات تراوحت 92,1، 91,5%- 92,6، 92,5%- 96,7، 97,8%- 79,3، 79% على التوالي، ويلاحظ مما سبق ان هناك اختلافاً في الاستجابة باختلاف وقت معاملة الطور اليرقي الثاني وفقاً لمستويات التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج مشيراً لحساسية هذا الدور للمعالجة المغناطيسية كما اتضح تأثيره آنفاً في بعض النواحي الحياتية (4-7-3، 2، 1). اما عند تزواج الأناث المعاملة في طورها اليرقي الثاني مع ذكور غير معاملة فان معدل النسبة المئوية لفقس البيض انخفض وبمعدلات 87,7، 88,7، 90,9، 83,4% على التوالي وللأوقات المشار إليها أعلاه.

مما تقدم يمكن الاستنتاج أن غالبية التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض نتيجة معاملة الطور اليرقي الثاني للأوقات الواردة الذكر كان بسبب تأثر البالغات الذكور البازغة بالمعالجة المغناطيسية وفقاً لمصنفاتها المختلفة.

جدول (4-13): تأثير معاملة يرقات العمر الثاني بمؤشرات التدفق المغناطيسي وفقاً لمعلمتي الوقت ونوع التزاوج في معدل النسبة المئوية للفقس ودليل العقم

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكر × أنثى ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
92.1	92.6 7.4	91.6 8.4	92.2 7.8	T×T	س. ص
91.5	92.3 7.7	91.2 8.8	91.1 8.9	U×T	
87.7	88.5 11.5	89.1 10.9	85.6 14.4	T×U	
83.4	83.2 16.8	81.6 18.4	85.3 14.7	السيطرة	
90.5	91.1	91	89.6	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
92.6	93.6 6.4	92.5 7.5	91.8 8.2	T×T	س. م
92.5	93.5 6.5	92.2 7.8	92.1 9.7	U×T	
88.7	92.3 7.7	88.6 11.4	85.2 14.8	T×U	
81.03	81.1 18.9	80.3 19.7	81.7 18.3	السيطرة	
91.3	93.1	91.1	89.7	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
96.7	97.1 2.9	96.8 3.2	96.1 3.9	T×T	س. ص + س. م
97.8	98.2 1.8	97 3	98.1 1.9	U×T	
90.9	90.5 9.5	91.3 8.7	91 9	T×U	
80.9	82.1 17.9	80.3 19.7	80.5 19.5	السيطرة	
95.1	95.3	96	95.1	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
79.3	69 31	73.5 26.5	94.3 5.7	T×T	مستمر
79	69.7 30.3	71.8 28.2	95.5 4.5	U×T	
83.4	76.2 23.8	80.3 19.7	93.8 60.2	T×U	
81.1	80.5 19.5	80.1 19.9	82.6 17.4	السيطرة	
80.6	71.6	75.2	94.9	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

الأرقام المظللة تمثل النسبة المئوية لدليل العقم.

من ناحية أخرى توضح نتائج تعريض الطور اليرقي الرابع لمؤشرات الوقت المختلفة في ضوء معلمتي التدفق المغناطيسي ونوع التزاوج وفقاً للمستويات المصنفة ( لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين او احدهما) التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض ومعدل النسبة المئوية لدليل العقم (جدول 4-14)، إذ لم يكن لوقت التعريض ساعة واحدة صباحاً باختلاف حالات التزاوج معنوية التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض الا بعد التداخل وفقاً لمؤشر التدفق المغناطيسي 750 غاوس، إذ أشارت نتائج التحليل الاحصائي بعدم وجود اختلافات معنوية إحصائية في عدد البيض الفاقس والموضوع من قبل البالغات التي سبق معاملة طورها اليرقي الرابع وكذلك النسبة المئوية لدليل العقم نتيجة لاختلاف مؤشرات التدفق المغناطيسي المستعملة في نوع التزاوج الواحد، وكذلك لم تلاحظ هذه الاختلافات ضمن الكثافة الواحدة عدا مصنف التدفق المغناطيسي المشار اليه (750 غاوس) مقارنة بما هو متحقق في السيطرة.

إذ أظهرت نتائج معاملة يرقات الطور الرابع الذكور والأناث ومعاملة الذكور وتزاوجها مع أنثى معاملة وغير معاملة وفقاً لمتغيرات الفيض المغناطيسي (250، 500 غاوس) اختلافات بسيطة في معدل عدد البيض الفاقس ولكنها لم تكتسب المعنوية احصائياً عن تلك في معاملة السيطرة ولنوع التزاوج الواحد باختلاف الكثافات المستعملة والواردة الذكر وبمعدلات 83,7، 84,6% على التوالي مقابل 81,3% في السيطرة. وكذلك بين حالات التزاوج المختلفة ضمن الكثافة نفسها المشار لها أعلاه وبمعدل 80,7، 81,4% مقارنة بما هو متحقق في السيطرة وبمعدل 83,2، 80,5% على التوالي. في حين أشير لأعلى نسبة فقس عند التعرض لساعة واحدة صباحاً وكثافة الفيض 750 غاوس في تزاوج الذكور والأناث المعاملة يرقاتها وكذلك تزاوج الذكور المعاملة يرقاتها فقط ضمن الكثافة الواردة أعلاه وبمعدلات 90,5، 90,4% على التوالي مقابل 81,3% في السيطرة.

مما سبق يمكن الاستنتاج بأن كثافة الفيض المغناطيسي 500، 250 غاوس لم يكن لها تأثيراً في معدل النسبة المئوية للفقس باختلاف التزاوجات ضمن نفس الكثافة في معامل طور اليرقات الرابع. وفيما يخص نوعي التزاوج الوارد لذكور معاملة يرقاتها ومعاملة تزاوج الذكور والأناث البازغة من يرقات معاملة إذ كانت نتائج التأثير متقاربة جداً في معدل النسبة المئوية للفقس وكذلك النسبة المئوية لدليل العقم عند مؤشر التدفق المغناطيسي للمعاملة 750 غاوس، اما عند معاملة الأناث في طورها الرابع للكثافة المشار لها فان معدل عدد البيض الفاقس انخفض ليصل 82,3% بالمقارنة مع 80,2% في معاملة المقارنة.

يلاحظ مما تقدم أن قيم معدل النسبة المئوية لفقس البيض وبصورة عامة في تزاوجات الأناث المعاملة يرقاتها كانت أقل من مثيلاتها في تزاوج الذكور المعاملة يرقاتها ولنفس الكثافة المستعملة وبواقع عكس التماثل في درجة التأثير لنوع التزاوج الوارد أعلاه مع معاملة السيطرة في عدد البيض الفاقس.

فقد استنتج ان لتأثير المعاملة بمصنفاتها المختلفة على الذكور أكثر من تأثيرها على الإناث في معاملة يرقات الطور الرابع انعطافا لحقيقة التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض وبسبب تأثير البالغات الذكور.

اما عند معاملة يرقات العمر الرابع لساعة واحدة مساء فإن النتائج جاءت مشابهة لما تم الحصول عليه عند معاملة ذات اليرقات لساعة واحدة صباحا من ناحية تأثير كثافة الفيض المغناطيسي 750 گاوس وبأعلى استجابة في عدد البيض الفاقس وينسب مقاربة لما ذكر في معاملة اليرقات لساعة واحدة صباحاً، وكذلك لم تبين نتائج التحليل الاحصائي اختلافاً معنوياً في معدل النسبة المئوية لفقس البيض باختلاف حالات التزاوج لمؤشري كثافة الفيض 250، 500 گاوس عند مقارنة معدل وصفها في معاملة المقارنة. اما عند معاملة يرقات الطور الرابع لساعة صباحا فضلا عن ساعة أخرى مساء او بتعريض مستمر حتى البزوغ فإن النتائج جاءت مختلفة لما ورد في معاملة اليرقات الواردة الذكر لساعة واحدة صباحا أو ساعة واحدة مساء، إذ عند هذه المرحلة من المعاملة يلاحظ وجود علاقة بين الكثافات المختلفة للمجال المغناطيسي ومعدل النسبة المئوية لفقس البيض، إذ لوحظ وجود فروق إحصائية بين المعاملة بمصنفات التدفق المغناطيسي ومعاملة المقارنة وذلك باختلاف حالات التزاوج المختلفة.

وفيما يخص نوعي التزاوج لمعاملة الطور الرابع اليرقي (س. ص+س. م، مستمر) الذكور والإناث ومعاملة الذكور وتزاوجها مع أنثى غير معاملة فان النتائج جاءت مشابهة وبمعدلات 91,8، 92,9، 92,3، 92,6% على التوالي، اما عند تزاوج الإناث المعاملة للطور الرابع مع ذكور طبيعية فان معدل النسبة المئوية لفقس البيض انخفض وبمعدلات متقاربة جدا من قيم النسبة المئوية لفقس البيض في السيطرة لتصل 83,5، 82,9% على التوالي مقابل 82,8، 80,6% في السيطرة.

يتضح عن طريق البحث ان معاملة الطور اليرقي الرابع بمؤشرات التدفق المغناطيسي وفقاً لنوع التزاوج والوقت له تأثير واضح في معدل النسبة المئوية لفقس البيض وان هذا التأثير يختلف باختلاف وقت المعاملة، نوع التزاوج وكثافة الفيض المغناطيسي المستعملة.

جاءت هذه النتائج متفقة مع دراسات سابقة دعت الانخفاض بمعدل النسبة المئوية لفقس البيض منها ما اشار اليه (2006) Al- Essa معزراً التأثير في حيوية الحيامن وبالتالي عدم حصول التلقيح او حدوث تشوه بالجهاز التناسلي الذكري فضلا عن التأثيرات الهرمونية التي تسبب ضعف الاجنة، وقد يعزى الانخفاض لفقدان التحسس في قرون الاستشعار واللوامس الشفوية لحوريات حشرة الصرصر الألماني *Blattella germanica* (L.) في حين أشار (2018) Said et al. للتأثير البيولوجي للمعالجة المغناطيسية في تعديل التداخل الايوني لبناء DNA واستنساخ RNA مما يؤثر في تكوين الاحماض الامينية وبالتالي البروتين مما يسرع من خروج الاجنة وحدوث الفقس او العكس متفقاً على ما

تم الحصول عليه من نتائج تحددت بارتفاع النسب المئوية لفقس البيض عند معاملة الطور الرابع وبعض أوقات تعريض يرقات العمر الثاني.

جدول (14-4): الاستجابة تبعاً للوقت والتأثير بمعدل النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم وفقاً لنوع التزاوج وحساسية طور اليرقات الرابع للمعالجة المغناطيسية بمصنفاتها المحددة

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكر ♂ × أنثى ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
83.7	90.5	80	80.6	T×T	س. ص
	9.5	20	19.4		
84.6	90.4	83.1	80.2	U×T	
	9.6	16.9	19.8		
81.7	82.3	81.2	81.5	T×U	
	17.7	18.8	18.5		
81.3	80.2	80.5	83.2	السيطرة	
	19.8	19.5	16.8		
83.3	87.8	81.4	80.7	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
84.3	90.1	80.3	82.6	T×T	س. م
	9.9	19.7	17.4		
83.9	89.2	82.3	80.1	U×T	
	10.8	17.7	19.9		
81.6	81.3	80.5	83.2	T×U	
	19.7	19.5	16.8		
80.7	81.7	80.3	80.1	السيطرة	
	19.3	19.7	19.9		
83.4	86	81	82	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
91.8	95.2	91.6	88.7	T×T	س. ص + س. م
	4.8	8.4	11.3		
92.9	95.2	93.3	90.1	U×T	
	4.8	6.7	9.9		
83.5	83.2	85.3	82.1	T×U	
	16.8	14.7	17.9		
82.8	80.5	85.2	82.6	السيطرة	
	19.5	14.8	17.4		
89.4	91	90.1	87	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
92.3	96.6	90.3	90.1	T×T	مستمر
	3.4	8.7	9.9		
92.6	95.2	92.5	90.2	U×T	
	4.8	7.5	9.8		
82.9	82.3	84.2	82.2	T×U	
	17.7	15.8	17.8		
80.6	80.3	80.5	81	السيطرة	
	19.7	19.5	19		
89.3	91.4	89	87.5	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

الأرقام المظللة تمثل النسبة المئوية لدليل العقم.

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (4-15) ارجحية العلاقة بين مؤشرات التدفق المغناطيسي ومعدل النسبة المئوية لفقس البيض الموضوع من قبل البالغات التي سبق معاملتها في دور العذراء وبتعريض مستمر، إذ تشير النتائج الواردة في الجدول ذاته ان تزواج الذكور والأناث المتطورة عن عذارى تمت معاملتها للوقت الوارد الذكر أعلاه أدى لتسجيل أعلى استجابة بقيم أكثر تأثيراً في عدد البيض الفاقس وبمعدلات 92,3، 90,6% ولكثافتي الفيض 750، 500 غاوس على التوالي وبالمقابل انخفاض بمعدلات النسب المئوية لدليل العقم، وكذلك عند معاملة الذكور وتزاوجها مع أنثى غير معاملة، إذ جاءت النتائج متقاربة جداً لما ورد في معاملة تزواج الذكور والأناث البازغة من عذارى معاملة وبمعدلات 91,5، 91,3% وينسب مئوية منخفضة لدليل العقم. في الوقت نفسه لم يتضح وجود اختلافات معنوية إحصائية بين تأثير متغيري الفيض المغناطيسي ضمن نوع التزاوج الواحد الوارد الذكر وبمعدلات 89,9، 90,4% على التوالي. وكذلك باختلاف حالات التزاوج ضمن وقت التعريض ذاته، إذ كانت نتائج التأثير متقاربة في عدد البيض الفاقس وبمعدلات 90,3، 87,8% على التوالي. أما عند المعاملة بالكثافة 250 غاوس فان النسبة المئوية للفقس بلغت 87، 88,6، 80,5% وبمعدل 85,4% باختلاف التزاوجات بين الأناث والذكور البازغة من العذارى المعاملة لوقت التعريض المستمر.

كما يلاحظ ان قيم النسب المئوية لفقس البيض في تزاوج الأناث المعاملة لدور العذراء كانت أقل من مثيلاتها في تزاوج الذكور المعاملة للدور نفسه ولمصنفات كثافة الفيض الواردة أعلاه وبمعدلات (86,3، 81,5، 80,5%) وجاءت مشابهة لما ورد عند معاملة السيطرة.

يمكن الاستنتاج بعدم وجود اختلافات في تأثير المعالجة المغناطيسية بمصنفااتها لغاية 750 غاوس وبتعريض مستمر عند معاملة عذارى الأناث وتزاوجها مع ذكور غير معاملة.

يلاحظ مما تقدم ان للمعالجة المغناطيسية (بتباين مصنفااتها) أكثر تأثيراً في قيم معدل النسبة المئوية لفقس البيض عند معاملة الذكور بالمقارنة مع معاملة الأناث ولكثافة الفيض المستعملة نفسها، وبمدى استقطب التماثل بقيم المعالجة المغناطيسية (500، 750 غاوس) وفقاً لتحديد الفروقات بين المتوسطات لأقل فرق معنوي وبطريقة الاختبارات البعدية عاكساً لأعلى تأثير في معدل أعمار الذكور البازغة والمعاملة في دور العذراء مؤكداً أهمية معاملة الذكور العذارى في التأثير.

من جهة أخرى لم تؤثر الكثافات المختلفة للفيض المغناطيسي، حالات التزاوج المختلفة ووقت اجراء معاملة العذارى (ساعة واحدة صباحاً أو ساعة واحدة مساءً أو ساعة صباحاً فضلاً عن ساعة أخرى مساءً) في النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم، مشيراً لانتفاء وجود العلاقة بين مؤشرات التدفق المغناطيسي تبعاً لنقطة التداخل مع وقت التعريض وكل من معدل النسبة المئوية لفقس البيض ومعدل النسبة المئوية لدليل العقم في جميع التزاوجات التي أجريت بين الأناث والذكور البازغة من العذارى المعاملة للأوقات المشار إليها. إذ أشارت نتائج التحليل الإحصائي بعدم وجود اختلافات معنوية

في النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم للأوقات الواردة الذكر باختلاف كثافة الفيض المستعملة، حالات التزاوج المختلفة ووقت المعاملة باستثناء التعريض المستمر للذكور المتزاوجة مع أنثى معاملة او غير معاملة لدور العذراء.

بعبارة أخرى هذا الدور يكون حساسا عند التعريض المستمر وللفيض المغناطيسي 750، 500 غاوس ولنوع التزاوج المشار له وفي الوقت ذاته عدم تمكن المعالجة المغناطيسية وفقا للوقت المرافق ونوع التزاوج من احداث خلل فسيولوجي مؤثر بنسبة الفقس في هذ النوع من البعوض والاصح البالغات المعاملة لدور العذراء.

جاءت هذه النتائج غير مشابهة مع ما ذكره Hasaballah and Mabrouk (2020) إذ أُشير لأهمية التغييرات في الخصائص الفيزيائية للماء (المعالجة المغناطيسية) في خفض النسبة المئوية لفقس البيض الموضوع من قبل بالغات بعوض *Cx. pipiens* مع تأخير وقت الفقس، وبالوقت ذاته استحضارا لتأثير الماء الممغنط في بعض الجوانب البيولوجية للبعوض ذاته كنهج لمكافحة ناقلات المرض. اما عدم الاتفاق مع الباحثين في الاتجاه المعاكس قد يُعزى لاختلاف المرحلة المعاملة او الطريقة المستعملة للبحث في التنفيذ.



جدول (4-15): التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض ودليل العقم باختلاف وقت المعاملة، كثافة الفيض المستعملة ونوع التزاوج للبالغات البازغة والمعاملة في دور العذراء

معدل التدفق المغناطيسي لنوع التزاوج الواحد	التدفق المغناطيسي (G)			نوع التزاوج ذكور ♂ × إناث ♀	وقت المعاملة/سا
	750	500	250		
81.1	80.6	80.3	83.1	T×T	س. ص
	19.4	19.7	16.9		
81.3	81.7	81.6	80.5	U×T	
	18.3	18.4	19.5		
82.1	86.8	79.2	80.3	T×U	
	13.2	20.8	19.7		
82.7	82.7	85.2	80.1	السيطرة	
	17.3	14.8	19.9		
81.6	83	80.4	81.3	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
84.8	84.2	86.1	84	T×T	س. م
	15.8	13.9	16		
83.1	81.2	85.3	82.8	U×T	
	18.8	14.7	17.2		
84.7	85.1	86.6	82.4	T×U	
	14.9	13.4	17.6		
81.6	80.7	80.5	83.5	السيطرة	
	19.3	19.5	16.5		
84.2	83.5	86	83.1	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
89.5	91.3	90.6	86.5	T×T	س. ص + س. م
	8.7	9.4	13.5		
88.9	88.2	90.4	88.3	U×T	
	11.8	9.6	11.7		
83.6	86.3	82.2	82.2	T×U	
	13.7	17.8	17.8		
83.5	85.5	83.3	81.6	السيطرة	
	14.5	16.7	18.4		
87.3	88.6	87.7	85.7	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	
90	92.3	90.6	87	T×T	مستمر
	7.7	9.4	13		
90	91.5	91.3	88.6	U×T	
	8.5	8.7	13.4		
83	86.3	81.5	80.5	T×U	
	13.7	18.5	19.5		
80.9	80.2	82.1	80.3	السيطرة	
	19.8	17.9	19.7		
87.8	90.03	87.8	85.4	معدل التدفق المغناطيسي باختلاف التزاوجات	

الأرقام المظللة تمثل النسبة المئوية لدليل العقم.

# الفصل الخامس (الاستنتاجات والتوصيات)

## Chapter five

### Conclusions and Recommendations

## 5- (الاستنتاجات والتوصيات) Conclusions & Recommendations

### 5-1 الاستنتاجات:

- 1- عززت يرققات العمر الثاني المعاملة في ضوء معلمتي الوقت ونوع التزاوج بمستوياتها المصنفة (لغاية 750كغوس وبتعريض مستمر مع معاملة كلا الجنسين او احدهما) أفضل استجابة لبالغاتها في تثبيط القابلية التكاثرية مقارنة بالعمر اليرقي الرابع ودور العذراء. مع انتفاء تأثير معاملة الذكور في المعدل التكاثري عند مقارنة معدل وصفه في معاملة كل من الأناث والسيطرة.
- 2- عدم وجود تأثير لمؤشرات التدفق المغناطيسي تبعا للوقت ونوع التزاوج في تثبيط القابلية التكاثرية للبالغات عند استعماله في معاملة دور العذارى و يرققات الطور الرابع.
- 3- لم يحصل تثبيط تام في إنتاجية البيض باختلاف الكثافات المصنفة لنوع التزاوج الواحد، ووفقا لحالات التزاوج المختلفة ضمن الكثافة ذاتها في معاملة الطور اليرقي الثاني، مع أرجحية التأثير في الأناث بصرف النظر عن كون الذكور عُوملت أم لم تُعامل.
- 4- تثبيط النسبة المئوية لفقس البيض في بعض معاملات التعريض المستمر ليرقات العمر الثاني واستقصاء الفعل ذاته في غالبية معاملات الطور الرابع اليرقي ومعاملة العذارى في ضوء مصنفات الوقت ونوع التزاوج، فضلا عن استقطاب غالبية التأثير في معدل النسبة المئوية لفقس البيض لتأثير البالغات الذكور البازغة.
- 5- تأثير المعالجة المغناطيسية باختلاف الكثافات المصنفة ووقت التعريض في انخفاض مدة أعمار البالغات البازغة عند التعريض المستمر لطوري اليرقات الثاني والرابع، في حين دَعمت البالغات المعاملة في دور العذراء الاستطالة انعطافا لحقيقة المرونة الملاحظة في أعمار بالغاتها.
- 6- تعد يرققات العمر الثاني أكثر تحسناً للمعالجة المغناطيسية وفقا للوقت ونوع التزاوج بمصنفاتها المحددة وبواقع عزز محاور البحث لبعض المتغيرات الحياتية وكما اتضحت أنفا في (4-7-3، 2، 1).

## 2-5 التوصيات:

- في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث توصي الدراسة: -
- 1- اختيار مؤشرات أخرى للمعالجة المغناطيسية لمعرفة كفاءتها في تثبيط القابلية التكاثرية للحشرات الطبية وأخرى اقتصادية، فضلا عن استخدامه كبديل للعلاج الكيماوي في محاربة الأورام السرطانية.
  - 2- معرفة تأثير استخدام المعالجة المغناطيسية الواردة الذكر في بعض الاحياء غير المستهدفة.
  - 3- احاطة أعضاء معقد الكيولكس *Cx. pipiens complex* بأهمية أكبر نظرا لتأثيراته المرضية المهمة فضلا عن اجراء المزيد من الدراسات لاسيما الوبائية منها لقللة الدراسات السابقة التي تسعى للتحري عن الإحصاءات الوصفية للمدى البيولوجي المكتسب في ضوء ما هو متحقق من استقطاب هذه المجموعة لفيروسات المجموعة المصلية.
  - 4- دراسة المعالجة المغناطيسية كبديل لمبيدات الجيل الثالث او المستخلصات النباتية مع تسجيل فعل البقاء (ذاكرة الماء)، وارجحية الاختيار الأمثل باستخدام الطريقة الفيزيائية كتدابير وقائية مهمة في نظام الأمن الحيوي لتحقيق إستراتيجية متكاملة في السيطرة تهدف بناء المعارف ومواصلة تحسين التقنيات بغية التصدي لآفات الصحة العامة.
  - 5- شمول الاستجابة لتقنية المجال المغناطيسي بمزيد من الدراسات الدقيقة المتخصصة المدعمة بطرائق التشخيص الجزيئي، مقاييسات مورفولوجية وتحليلات بيوكيميائية واعتمادها لمتابعة وتوثيق النتائج لفعل التعرض للمجال المغناطيسي بغية الارتقاء إلى المستوى الأمثل بتدابير التصدي للآفات انعطافا لحقيقة نتائج فعل التعرض الموثقة.
  - 6- اخضاع كل من الجهاز التناسلي (الذكري، الانثوي) لعدسة الدراسات التشريحية لتحديد الآثار المكتسبة بنوعها (الحاد، المزمن) تحت ظلال فيزيائي صديق للبيئة.
  - 7- اجراء دراسة بيولوجية تنموية لمعرفة تأثير المعالجة المغناطيسية في نمو الاجنة داخل البيض فضلا عن كيمياء حيوية البيضة نفسها تحت مظلة الفيض المغناطيسي.
  - 8- القيام بحملات توعية صحية إعلامية اجتماعية تبين الية التكنولوجيا القائمة على استخدام المجال المغناطيسي كمكون في عملية مكافحة المتكاملة للآفات انعطافا لحقيقة حضوره كأحد عوامل الاجهاد البيئي ذات التأثير المزمن والبعيد المدى بما يدعم الصحة البشرية والنباتية والحيوانية، فضلا عن تعزيز نظافة البيئة لتحقيق الارتقاء بممارسات مكافحة وبدائل إستراتيجية تسعى للكبح، الاستئصال، الاحتواء والوقاية.

- 9- شمول تقنية المجال المغناطيسي بدعم التطوير في مشاريع بحثية وميدانية مع ضرورة تعزيز التكامل مع أساليب أخرى (ك تقنية الحشرة العقيمة – الحشرة غير المتوافقة) لضمان الاستخدام المنسق والمتكامل لنهج السيطرة وبشكل فعال باعتماد المحافظة على التنافسية التزاوجية للذكور بواقع ينطوي على ذكور قادرة على التزاوج دون التناسل وبالتالي الفشل بإنتاج النسل او انتاج بيوض غير مخصبة.
- 10- تعزيز تأثير تقنية المجال المغناطيسي بدراسات حديثة وفقا لديناميكية التوازن الهرموني للحشرة قيد البحث.

المصادر

References

## References المصادر

## Arabic References المصادر العربية

- البرغوثي، عماد احمد (2009)، الاشارات العلمية في آيات الحديد في القرآن الكريم، رسالة ماجستير، جامعة القدس: 220 صفحة.
- الجبوري، ابراهيم جدوع وصلاح مجيد كسل. 1997. مقارنة بين كفاءة سمك الكمبوزيا والكوبي ومنظم النمو التوسيد لمكافحة يرقات البعوض. من وقائع (الندوة القطرية للمشاركة القطاعية في السيطرة المتكاملة على الملاريا). للمدة من 14-15/12/1997.
- جرجيس، سالم امين وعادل حسن امين (1987). الحشرات والعنكبوتيات الطبية والبيطرية. مديرية دار الكتب جامعة الموصل 284.
- عبد القادر، اياد عبد الوهاب. (2000). دراسة تصنيفية لعائلة البعوض (Diptera :Culicidae) في محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم. جامعة البصرة.
- عمري، حسين راشد (2020). الاعجاز الفيزيائي الكوني في قوله تعالى (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ ۗ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعٌ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ ۗ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ (25) (سورة الحديد)، قسم الفيزياء، جامعة مؤتة، الأردن. قيد النشر
- قدوري، ندى عبد الفتاح (1993). تأثير نوع غذاء اليرقات على حياتية الأدوار المختلفة لبعوضة *Culex pipiens molestus* (Forsk.) رسالة ماجستير - كلية العلوم- الجامعة المستنصرية.

## Foreign References المصادر الاجنبية

- Aardema, M. L., Olatunji, S. K., & Fonseca, D. M. (2022). The enigmatic *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) species complex: phylogenetic challenges and opportunities from a notoriously tricky mosquito group. *Annals of the Entomological Society of America*, 115 (1), 95-104.
- Aardema, M.L.; vonHoldt, B.M.; Fritz, M.L. and Davis, S.R. (2020). Global evaluation of taxonomic relationships and admixture within the *Culex pipiens* complex of mosquitoes. *Parasit. Vectors* 13, 8.
- Abbas, N.; Ali Shad, S. and Ismail M. (2015). Resistance to Conventional and New Insecticides in House Flies (Diptera: Muscidae) From Poultry Facilities in Punjab, Pakistan. *J Econ Entomol.*, 108 (2) : 826-33.

- Abdullakhozhdava MS, Razykov SR. Strukturnye izmeneniia v tsentral'noĭ nervnoĭ sisteme pri vozdeĭstvii postoiannogo magnitnogo polia [Structural changes in the central nervous system induced by a constant magnetic field]. *Biull Eksp Biol Med.* 1986 Nov;102 (11) :600-2. Russian. PMID: 3779092.
- Abul-Hab, J., & Kassal, S. (1989). Lecture notes. *Regional training center, Advanced course in mosquito control.*
- Aguinaldo, A. M. A., Turbeville, J. M., Linford, L. S., Rivera, M. C., Garey, J. R., Raff, R. A., & Lake, J. A. (1997). Evidence for a clade of nematodes, arthropods, and other molting animals. *Nature*, 387 (6632), 489-493.
- Alaa Eldeen A. Majid and Jalal H. Hamza, "Magnetically water treatment technology and its impact in the agriculture field" Second Scientific Conference of Agricultural Sci., College of agriculture university of Basra, (2012).
- Alakhdar, H. H., Abou-Setta, M. M., Ghareeb, Z. E., & Shaban, K. A. (2022). Enhancing soybean defense mechanism against certain piercing-sucking pests and its growth parameters under water deficit stress by exposing seeds to three magnetic field exposure durations. *International Journal of Entomology Research*, 7 (2), 583-590
- AL-Essa R.A.A. (2006). Effect of some insect growth regulators on inhibition of reproductive potential in *Culex quinquefasciatus* Say. College of Agriculture Baghdad Univ.
- Al-Kinani, L.K.E. 2012 Impact of the Feeding with Commercial Sucrose Dissolved in Magnetized Water on the Biological Performance of Honey bee *Apis Mellifera* Colonies. Master Thesis.Fac. Of Agric. Baghdad Univ.53: pp. 23-36
- Al-Mekhlafi, F. A., Abutaha, N., Al-Malki, A. M., & Al-Wadaan, M. (2020). Inhibition of the growth and development of mosquito larvae of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) treated with extract from flower of



- Matricaria chamomilla (Asteraceae). Entomological Research, 50 (3), 138-145.
- Al-Tai, Z.L.H. 2014 Magnetization of Water and Laboratory Measuring Techniques. Master Thesis.Fac. Of Sci. Baghdad Univ.77: pp. 36-57
- Amer, R. A., Hassan, N., & Sheba, O. S. G. (2019). Gamma radiation potency to potentiate some compounds for controlling three cotton boll pests. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, F. Toxicology & Pest Control, 11 (3), 1-13.
- Amer, R. A., Kandil, M. A., & El-Shenawy, R. M. (2019). Comparison between gamma rays and magnetic flux effects on biological and life table assays of *Earias insulan* (Boisd.) eggs. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology*, 12 (3), 121-131.
- Amin, A.A. (1980). Aspects of the biology of the mosquito *Culex molestus* Forskal (Diptera: Culicidae) sucking the blood of man and animals. M.Sc. thesis, 114 pp., Universit yef Mosul.
- Amiri, M. C., & Dadkhah, A. A. (2006). On reduction in the surface tension of water due to magnetic treatment. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 278 (1-3), 252-255.
- Arias, J. R., & Mulla, M. S. (1975). Morphogenetic aberrations induced by a juvenile hormone analogue in the mosquito *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, 12 (3), 309-316.
- Arrighini, G.P.; Tomasi, J. and Petrongolo, C. (1968). Electric and magnetic properties of LiH molecule according to Hartree-Fock perturbation theory. *Theoret. Chim. Acta* 18, 341–353.
- Ashraf Kotb, (2013). Magnetized water and memory meter, *Energy and Power Engineering*, Vol.5, no.6, pp. 422-426. (2013)
- Awad, T. I., & Mulla, M. S. (1984). Morphogenetic and histopathological effects of the insect growth regulator cyromazine in larvae of *Culex*

- quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Journal of medical entomology*, 21 (4), 427-431.
- Baker, B.P., Green, T.A., & Loker, A. (2020). Biological control and integrated pest management in organic and conventional systems. *Biological Control*, 140, 104095.
- Barnothy, J.M., 1964/Biological effects of magnetic field. Vol.1, Plenum press. N.Y.
- Barr, A.R., 1957. The distribution of *Culex p. pipiens* and *Culex p. quinquefasciatus* in North America. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 6, 153–165.
- Barrett, A. D. (2018). West Nile in Europe: an increasing public health problem. *Journal of travel medicine*, 25 (1), tay096.
- Barry JF, Turner MJ, Schloss JM, Glenn DR, Song Y, Lukin MD, Park H, Walsworth RL. Optical magnetic detection of single-neuron action potentials using quantum defects in diamond. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2016 Dec 6; 113 (49) : 14133-14138. doi: 10.1073/pnas. 1601513113.
- Batovska, J.; Blacket, M.J.; Brown, K. and Lynch, S.E. (2016). Molecular identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in southeastern Australia. *Ecol. Evol.* 6: 3001–3011.
- Baz, M.M. (2013). Strategies for Mosquito Control. PhD Thesis. Faculty of Science, Benha University, Egypt.
- Bazalova, O., Kvicalova, M., Valkova, T., Slaby, P., Bartos, P., Netusil, R., ... & Vacha, M. (2016). Cryptochrome 2 mediates directional magnetoreception in cockroaches. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (6), 1660-1665.
- Beichman, A. C., Huerta-Sanchez, E., & Lohmueller, K. E. (2018). Using genomic data to infer historic population dynamics of nonmodel organisms. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 49, 433-456.

- Béjaoui, M., Khalloufi, N., & Touaylia, S. (2019). Effect of static magnetic field on terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Journal of Crustacean Biology*, 39 (2), 98-102.
- Bellini, R., Carrieri, M., Balestrino, F., Puggioli, A., Malfacini, M., & Bouyer, J. (2021). Field competitiveness of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) irradiated males in pilot Sterile Insect Technique trials in northern Italy. *Journal of medical entomology*, 58 (2), 807-813.
- Bellossi, A. (1986). Effect of static magnetic fields on survival of leukaemia prone AKR mice. *Radiation and Environmental Biophysics*, 25 (1), 75-80.
- Benelli, G.; Jeffries, C.L. and Walker, T. (2016). Biological Control of Mosquito Vectors: Past, Present, and Future. *Insects*. 3;7 (4) :52.
- Berry, J. P., Henoc, P., & Galle, P. (1980). Chemical and crystallographic microanalysis of fine particles in the urban atmosphere. *Environmental Research*, 21 (1), 150-164.
- Bertoloni, G. (1860). Note: exhibit and description of two new Diptera from Mozambique. *Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 1861, 28-29.
- Bhattacharya, S.; Basu, P.; Bhattacharya C.S. (2016).The Southern house mosquito, *Culex quinquefasciatus*: profile of a smart vector. *J. Entomol. Zool. Stud.*, 4 (2), pp. 73-81.
- Blank, M., & Goodman, R. (1997). Do electromagnetic fields interact directly with DNA. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 18 (2), 111-115.
- Brugman, V. A., Hernández-Triana, L. M., Medlock, J. M., Fooks, A. R., Carpenter, S., & Johnson, N. (2018). The Role of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) in Virus Transmission in Europe. *International Journal of environmental research and public health*, 15 (2), 389. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020389>

- Calzolari, M.; Bonilauri, P.; Bellini, R.; Caimi, M. and Defilippo F. (2010) Arboviral survey of mosquitoes in two northern Italian regions in 2007 and 2008. *Vector Borne Zoonotic Dis* 10: 875–884.
- Campbell, W. H. (1989). An introduction to quiet daily geomagnetic fields. *Quiet Daily Geomagnetic Fields*, 315-331.
- Carvalho, D.O., Torres-Monzón, J.A., Koskinioti, P., Dilrukshi Wijegunawardana, N.A., Liang, X., Pillwax, G., Xi, Z., & Bourtzis, K. (2020). *Aedes aegypti* lines for combined sterile insect technique and incompatible insect technique applications: the importance of host genomic background. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 168.
- Cary, N. (2012). Statistical analysis system, User's guide. Statistical. Version 9. *SAS. Inst. Inc. USA*.
- CEQ (Council on Environmental Quality).1972. Integrated pest management. Printing Office, Washington, D.C. U.S. Government
- Chakrabarty, S., Chakraborty, P., Islam, T., Aminul Islam, A. K. M., Datta, J., Bhattacharjee, T., ... & Xiao, Y. (2022). *Bacillus thuringiensis* proteins: Structure, mechanism and biological control of insect pests. In *Bacilli in Agrobiotechnology: Plant Stress Tolerance, Bioremediation, and Bioprospecting* (pp. 581-608). Cham: Springer International Publishing.
- Chandrawanshi, P., Aherkar, S. K., Thakare, V. S., & Shendage, S. A. (2018). Effect of magnetic field and different diets on the biological parameters of rice moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton). *J of Entomology and Zoology Studies*, 6 (4), 74-76.
- Chang, K. T., & Weng, C. I. (2006). The effect of an external magnetic field on the structure of liquid water using molecular dynamics simulation. *Journal of Applied Physics*, 100 (4), 043917.

- Chapman, R.F.2000 The insects: structure and function.4<sup>th</sup> edition. Cambridge Univ. Press.
- Chareonviriyaphap, T., Bangs, M. J., Suwonkerd, W., Kongmee, M., Corbel, V., & Ngoen-Klan, R. (2013). Review of insecticide resistance and behavioral avoidance of vectors of human diseases in Thailand. *Parasites & vectors*, 6, 1-28.
- Chater, S.; Abdelmelek, H.; Couton, D.; Joulin, V.; Sakly, M. and Ben Rhouma, K. (2005). Sub-acute exposure to magnetic field induced apoptosis in thymus female rats. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 21: 292–297.
- Chater,S.,Abdelmelek,H.,Pequignot,J.M.,Sakly,M.,&Rhouma,K.B. (2006).*Effects of Sub-Acute Exposure to Static Magnetic Field on Hematologic and Biochemical Parameters in Pregnant Rats. Electromagnetic Biology and Medicine*, 25 (3), 135–144. doi:10.1080/15368370600860135
- Chevillon, C.; Eritja, R.; Pasteur, N. and Raymond, M. (1995). Commensalism, adaptation, and gene flow: mosquitoes of the *Culex pipiens* complex in different habitats. *Genet Res*, 66:147-157.
- Chevillon, C.; Rivet, Y.; Raymond, M.; Rousset, F.; Smouse, P.E. and Pasteur, N. (1998). Migration/selection balance and ecotypic differentiation in the mosquito *Culex pipiens*. *Mol. Ecol.*, 7: 197–208.
- Chouaïbou, M., Zivanovic, G. B., Knox, T. B., Jamet, H. P., & Bonfoh, B. (2014). Synergist bioassays: A simple method for initial metabolic resistance investigation of field *Anopheles gambiae* s.l populations. *Acta tropica*, 130, 108-111.
- Clements, A. N. (1992). The biology of mosquitoes. Volume 1: development, nutrition and reproduction. Chapman & Hall. London
- Clements, A. N. (2000). The biology of mosquitoes' volume 1: development. Nutrition and Reproduction, 1, 231-234.

- Clements, A.N. (1999). *The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behaviour Volume 2*. Wallingford: CABI Publishing; 1999.
- Conway, G. R. (1972). *Ecological aspects of pest control in Malaysia*. Careless Technology; Ecology and International Development.
- Coogan, P. F., Clapp, R. W., Newcomb, P. A., Wenzl, T. B., Bogdan, G., Mittendorf, R., ... & Longnecker, M. P. (1996). Occupational exposure to 60-hertz magnetic fields and risk of breast cancer in women. *Epidemiology*, 459-464
- Cornel, A. J.; McAbee, R. D.; Rasgon, J.; Stanich, M. A.; Scott, T. W. and Coetzee, M. (2003). Differences in extent of genetic introgression between sympatric *Culex pipiens* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in California and South Africa. *J. Med. Entomol.* 40: 36–51.
- Couper, L. I., Farner, J. E., Caldwell, J. M., Childs, M. L., Harris, M. J., Kirk, D. G., ... & Mordecai, E. A. (2021). How will mosquitoes adapt to climate warming?. *Elife*, 10, e69630.
- Deng, B., & Pang, X. (2007). Variations of optic properties of water under the action of static magnetic field. *Chinese Science Bulletin*, 52, 3179-3182.
- Deverall, B. J. (1995). Plant protection using natural defense systems of plants in: (Eds. Andrews, J. H. and Tommerup, I. C.) *Advances in plant pathol.*, (11) San Diego, USA, Academic Press, 211-228 PP.
- Dhang, P. (2011). *Urban pest management: An environmental perspective*. Wallingford: CAB International.
- Dhawi, F., Al-Khayri, J. M., & Hassan, E. (2009). Static magnetic field influence on elements composition in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5 (2), 161-166.
- Di Luca, M., Toma, L., Boccolini, D., Severini, F., La Rosa, G., Minelli, G. Bongiorno, G., Montarsi, F., Arnoldi, D., Capelli, G., et al., (2016).

- Ecological distribution and CQ11 genetic structure of *Culex pipiens* complex (Diptera: Culicidae) in Italy. *PLoS One* 11, e0146476.
- Dimopoulos, G. (2019). Combining Sterile and Incompatible Insect Techniques for *Aedes albopictus* Suppression. *Trends in parasitology*.
- Dow AgroSciences. 2001. Technical Report - Summary of the active substance. Version 1.
- Durham, 1969 Benefits of pesticides in public health programs. Pages 153-155 in J.W. Gillett, ed. *The Biological Impact of Pesticides in the Environment*. Proceedings of Symposium on Environmental Health Science Service, Oregon State University.
- El-Bassouiny, H.M., El-Medany, W.A., & Kandil, M.A. (2022). The Impact of Magnetic Field on Insecticide Toxicity Measured by Biological and Biochemical Parameters of *Earias insulana* (Boisd). *Bioelectromagnetics*, 43.
- El-Rahman, A. (2017). The Effect of Magnetic Force and Magnetic Water on Behavior and Population of *Tetranychus urticae* and *Amblyseius gossipi* on Soybean in the Laboratory and Field. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 8 (12), 619-623
- EL-Shennawy, R. M., Hussein, A. M., & Kandil, M. A. (2019). Latent effects on adults' emergence of *Pectinophora gossypiella* (Saund.) and *Earias insulana* (Boisd.), resulted from magnetized pupae. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 10 (1), 77-80.
- Emoto, M. (2011). *The hidden messages in water*. Simon and Schuster.
- Encyclopedia, (2006). *Alternative medicine*. Wikipedia. Contributors. Lexico, publishing group, LLC. 15th edition, Macropedia. 6-30
- Epstein, N. R., K. Saez, A. Polat, S. R. Davis, and M. L. Aardema. 2021. The urban-adapted underground mosquito *Culex pipiens* form *molestus*

- maintains exogenously influenceable circadian rhythms. *J. Exp. Biol.* 224: jeb242231.
- Estrada, J. G., & Mulla, M. S. (1986). Evaluation of two new insect growth regulators against mosquitoes in the laboratory. *J Am Mosq Control Assoc*, 2 (1), 57-60.
- Farid, M. A. (1975, December). The world malaria situation. In World Health Organization. UNEP/WHO Meeting on the Bio-environmental Methods of Control of Malaria, Lima, Peru (pp. 10-15).
- Farina, M.; Esquivel, D. and de Barros, H. (1990). Magnetic iron-sulfur crystals from a magnetotactic microorganism. *Nature* 343, 256–258.
- Fei, F., Zhang, P., Li, X., Wang, S., Feng, E., Wan, Y., & Xie, C. (2023). Effect of static magnetic field on marine mollusc *Elysia leucolegnote*. *Frontiers in Molecular Biosciences*, 9.
- Ficalbi, E. (1890). Notizie preventive sulle zanzare Italiane. *Boll. Soc. Entomol. Ital.* 21, 124–131.
- Finlay, C.C.; Maus, S.; Beggan, C.D.; Bondar, T.N.; Chambodut, A.; Chernova, T.A.; Chulliat, A.; Golovkov, V.P.; Hamilton, B.; Hamoudi, M.; Holme, R.; Hulot, G.; Kuang, W.; Langlais, B.; Lesur, V.; Lowes, F. J.; Luhr, H.; Macmillan, S.; Manda, M.; McLean, S.; Manoj, C.; Menvielle, M.; Michaelis, I.; Olsen, N.; Rauberg, J., Rother, M.; Sabaka, T.J.; Tangborn, A.; Tøffner-Clausen, L.; Thebault, E.; Thomson, A.W.P.; Wardinski, I.; Wei, Z. and Zvereva, T.I. (2010). International geomagnetic reference field: the eleventh generation. *Geophysical Journal International*, 183: 1216–1230.
- Fonseca, D. M., Smith, J. L., Kim, H. C., & Mogi, M. (2009). Population genetics of the mosquito *Culex pipiens pallens* reveals sex-linked asymmetric introgression by *Culex quinquefasciatus*. *Infection, Genetics, and Evolution*, 9 (6), 1197-1203.



- Fonseca, D.M.; Keyghobadi, N.; Malcolm, C.A.; Mehmet, C.; Schaffner, F.; Mogi, M.; Fleischer, R.C. and Wilkerson, R.C. (2004). Emerging vectors in the *Culex pipiens* complex. *Science* 303, 1535–1538.
- Forskal, P. (1775). *Descriptiones Animalium, Avium, Amphibiorum, Piscium Insectorum, Vermium: Quae In Itinere Orientali Observavit* (Molleri, Haunia).
- Foster, W. A., Walker, E. D., Mullen, G., & Durden, L. (2002). Mosquitoes (Culicidae), pp. 203–262. *Medical and veterinary entomology*. Academic, San Diego, CA.
- Fritz, M. L.; Walker, E.D.; Miller, J.R. and Dworkin, I. (2015). Divergent host preferences of above- and below-ground *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) and their hybrid offspring. *Med. Vet. Entomol.* 29: 115–123.
- Gao, Q.; Xiong, C.; Su, F.; Cao, H.; Zhou, J. and Jiang, Q. (2016). Structure, spatial and temporal distribution of the *Culex pipiens* complex in Shanghai China. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 13: 1150.
- Gardiner, J. (2011). *The Blitz: The British Under Attack* (HarperPress).
- Gato, R., Menéndez, Z., Prieto, E., Argilés, R., Rodríguez, M., Baldoquín, W., ... & Bouyer, J. (2021). Sterile insect technique: successful suppression of an *Aedes aegypti* field population in Cuba. *Insects*, 12 (5), 469.
- Gautam, R. D. (2008). *Biological pest suppression*. Westville Pub. House.
- Gegear, R. J., Foley, L. E., Casselman, A., & Reppert, S. M. (2010). Animal cryptochromes mediate magnetoreception by an unconventional photochemical mechanism. *Nature*, 463 (7282), 804-807.
- Georghiou, G. P. (1971). Resistance of insects and mites to insecticides and acaricides and the future of pesticide chemicals. *Agricultural Chemicals-Harmony or Discord for Food, People and the Environment*, 112-127.
- Georghiou, G. P. (1972). The evolution of resistance to pesticides. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 3 (1), 133-168.

- Georghiou, G. P., & Mellon, R. B. (1983). Pesticide resistance in time and space. *Pest resistance to pesticides*, 1-46.
- Germar, E.F. (1817). *Reise Nach Dalmatien Und in Das Gebiet Von Ragusa* (F.A. Brockhaus).
- Ghosh, A., Chowdhury, N., & Chandra, G. (2012). Plant extracts as potential mosquito larvicides. *The Indian Journal of medical research*, 135 (5), 581.
- Godsey Jr, M.S.; Nasci, R.; Savage, H.M.; Aspen, S.; King, R.; Powers, A.M.; Burkhalter, K.; Colton, L.; Charnetzky, D.; Lasater, S.; Taylor, V. and Palmisano, C.T. (2005). West Nilevirus-infected mosquitoes, Louisiana, 2002. *Emerging Infec-tious Disease* 11, 1399–1404.
- Gomes, B., Sousa, C. A., Novo, M. T., Freitas, F. B., Alves, R., Côrte-Real, A. R., ... & Pinto, J. (2009). Asymmetric introgression between sympatric molestus and pipiens forms of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) in the Comporta region, Portugal. *BMC Evolutionary Biology*, 9 (1), 1-15.
- Gomes, B.; Sousa, C.A.; Vicente, J.L.; Pinho, L.; Calderón, I.; Arez, E.; Almeida, A.P.G.; Donnelly, M.J. and Pinto, J. (2013). Feeding patterns of molestus and pipiens forms of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) in a region of high hybridization. *Parasites & Vectors* 2013 6:93.
- Gómez, M., Johnson, B. J., Bossin, H. C., & Argilés-Herrero, R. (2023). Joint FAO/IAEA Coordinated Research Project on “Mosquito Handling, Transport, Release and Male Trapping Methods” in Support of SIT Application to Control Mosquitoes. *Insects*, 14 (2), 108.
- Götz, K. G., & Götz, S. (1977). Normale Entwicklung der Fliege *Drosophila* in Niederfrequenten Magnetfeldern/Normal Development of the Fruitfly *Drosophila* in VLF Magnetic Fields. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 32 (1-2), 125-132.
- Grobber, K. (1908). Beiträge zur Kenntnis des Baues und der systematischen Stellung der Arguliden. A. Hölder.

- Guillemaud, T.; Rooker, S.; Pasteur, N. and Raymond, M. (1996). Testing the unique amplification event and the worldwide migration hypothesis of insecticide resistance genes with sequence data. *Heredity (Edinb)*. 77 (Pt 5) :535–543.
- Gutiérrez-López, R., Logan, J., & la Puente, J. M. D. (2022). Introducing the role of mosquitoes in the transmission of pathogens to wildlife. In *Ecology and Control of Vector-borne Diseases* (pp. 532-533). Wageningen Academic Publishers..
- Haba, Y., & McBride, L. (2022). Origin and status of *Culex pipiens* mosquito ecotypes. *Current Biology*, 32 (5), R237-R246.
- Hamer, G.L.; Kitron, U.D.; Brawn, J.D.; Loss, S.R.; Ruiz, M.O.; Goldberg, T.L. and Walker, E.D. (2008). *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) : a bridge vector of West Niles Virus to humans. *J Med Entomol*, 45:125-128.
- Hamon, J.; Burnett, G.F.; Adam, J.P.; Rickenbach, A. and Grjebine, A. (1967) . *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, *Wuchereria bancrofti* Cobbold, et le développement économique de l'Afrique tropicale. *Bulletin of the World Health Organization*, 37 (2) , 217 - 237.
- Harbach, R.E., Harrison, B.A., Gad, A.M., 1984. *Culex* (*Culex*) *molestus* Forskal (Diptera: Culicidae) : neotype designation, description, variation, and taxonomic status. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 86, 521–542.
- Harbach, R.E.; Dahl, C. and White, GB. (1985). *Culex* (*Culex*) *pipiens* Linnaeus (Diptera Culicidae) - concepts, type designations, and description. *Proc Entomol Soc Wash* 1985, 87:1–24.
- Hari, I., & Mathew, N. (2018). Larvicidal activity of selected plant extracts and their combination against the mosquito vectors *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti*. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 9176-9185.

- Harwood, R. F., & James, M. T. (1979). Entomology in human and animal health (No. 7th edition). Macmillan Publishing Co. Inc. New York; Baillière Tindall, 35 Red Lion Square, London WC1R 4SG.
- Hasaballah, A., & M Mabrouk, M. (2020). The effect of magnetized water on some biological aspects of the mosquito, *Culex pipiens*: an approach to vector control. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24 (4), 293-302.
- Hassan, M.I.; Fouda, M.A.; Hammad, K.M. and Hasaballah, A.I. (2013). Effects of midgut bacteria and two protease inhibitors on the transmission of *Wuchereria bancrofti* by the mosquito vector, *Culex pipiens*. *J. Egyptian Soc. Parasitol.* 240: 1-7
- Hatschek, B. (1888). Lehrbuch der Zoologie: eine morphologische Übersicht des Tierreiches zur Einführung in das Studium dieser Wissenschaft. G. Fischer.
- Hayes, J. 1973. A Study of *Culex pipiens* Linnaeus. In the Ohio Mississippi River basin in relation to St. Louis encephalitis (SLE). *Mosq. News.* 33 (2) :447-45.
- He, J., Liu, J., Cheng, M., Sun, J., Chen, W., & Pan, W. (2023). Response to Magnetic Field-Induced Stress on the Demographics and anti-ROS Activity of Aphid *Macrosiphum rosae* L. (Hemiptera:Aphididae). *Chiang Mai Journal of Science*.
- Hemingway, J. (2000). The molecular basis of two contrasting metabolic mechanisms of insecticide resistance. *Insect biochemistry and molecular biology*, 30 (11), 1009-1015.
- Hemingway, J., Callaghan, A., & Amin, A. M. (1990). Mechanisms of organophosphate and carbamate resistance in *Culex quinquefasciatus* from Saudi Arabia. *Medical and Veterinary Entomology*, 4 (3), 275-282.

- Hendry, A.P.; Gotanda, K.M. and Svensson, E.I. (2017). Human influences on evolution, and the ecological and societal consequences. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 372, 20160028.
- Hickner, P. V., Mori, A., Rund, S. S., Sheppard, A. D., Cunningham, J. M., Chadee, D. D., ... & Severson, D. W. (2019). QTL determining diel flight activity in male *Culex pipiens* mosquitoes. *Journal of Heredity*, 110 (3), 310-320.
- Hoy, J. B., Kauffman, E. E., & O'berg, A. G. (1972). A large-scale field test of *Gambusia affinis* and chlorpyrifos for mosquito control. *Mosquito News*, 32 (2), 161-71.
- Hozayn, M., Abd El-Monem, A. A., & Abdelraouf, R. E. (2013, May). Magnetic technology, a novel tool for correction ground water and improving crops and water productivity. In *The first international conference" Water desalination in the Arab world* (Vol. 26).
- Hozayn, M., Boraie, D. M., & EL-Mahdy, A. A. (2016). Effect of magnetic field on seed viability and insect infestation of some wheat varieties. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 7 (11), 741-749.
- Hozayn, M., El-Monem, A. A. A., Elwia, T. A. E., & El-Shatar, M. M. (2014). Future of magnetic agriculture in arid and semi-arid regions (case study). *Scientific Papers-Series A, Agronomy*, 57, 197-204.
- Hozayn, M., Korayem, A., Mohamed, M., & Abd El Monem, A. (2017). Effect of magnetic water on growth, yield and quality of groundnut infected with root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) in sandy soil. *Egyptian Journal of Agronematology*, 16 (2), 115-126.
- Huang, S.; Hamer, G.L.; Molaei, G.; Walker, E.D.; Goldberg, T.L.; Kitron, U.D. and Andreadis, T.G. (2009). Genetic variation associated with mammalian feeding in *Culex pipiens* from a West Nile virus epidemic region in Chicago, Illinois. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 9: 637–642.

- Hudson, J.E. and Abul-hab, J. (1987). Key to species of adult female Culicinae (Diptera: Culicidae) mosquito of Iraq. Bull. End. Dis. Baghdad. 28: 53-59
- Hurlbert, S. H. (1975). Secondary effects of pesticides on aquatic ecosystems. Residue Reviews: Residues of Pesticides and Other Contaminants in the Total Environment, 81-148.
- Hussein, A. M., Abdalla, G. E., Habishy, M. G., Marouf, A. E., & Mahgoub, M. H. (2017). Is The Magnetized Sea-Water Could Act As A New Alternative Acaricide?. *Menoufia Journal of Plant Protection*, 2 (3), 183-190.
- Hussein, A. M., Eweis, M. A., Abdel-Samad, S. S., & Hatem, A. E. (2014). Potential benefits for utilization magnetism in plant protection. *Menoufiya J. Agric. Res*, 39 (1), 2.
- Hussein, A. M., Hatem, A. M., Abbas, M. K., Abdalla, G. E., Rady, K. E., Abdel-Samad, S. S., & Eweis, M. A. (2015). Effect of magnetic field on metabolism and enzyme activity on some harmful insects. *Minufiya J of Agric Res*, 1, 999-1009.
- Ibrahim, I. K.; Al-Samarae, T.Y.M.; Zaini, M.A. and Kassal, S.M. (1983). Identification Key for Iraqi culicine larvae (Diptera: Culicidae). Bull. End. Dis. Baghdad. 23: 83-109.
- Ibrahim, M. I., & Baz, M. M. (2017) Influence of low static magnetic field (SMF) on hatchability, development and survival of mosquito immature.
- ICNIRP (2009). Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. Health Physics, 96: 504–514.
- Ilijin, L., Vlahovićć, M., Mrdakovićć, M., Mirččićć, D., Prolićć, Z., Lazarevićć, J., & Perićć-Mataruga, V. (2011). The effects of acute exposure to magnetic fields on morphometric characteristics of bombyxin-producing neurosecretory neurons in gypsy moth caterpillars. *International Journal of Radiation Biology*, 87 (5), 461-471.

- Imbahale, S. S., Githeko, A., Mukabana, W. R., & Takken, W. (2012). Integrated mosquito larval source management reduces larval numbers in two highland villages in western Kenya. *BMC Public Health*, 12 (1), 1-10.
- Iqbal, J., Ishtiaq, F., Alqarni, A. S., & Owayss, A. A. (2018). Evaluation of larvicidal efficacy of indigenous plant extracts against *Culex quinquefasciatus* (Say) under laboratory conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 42 (3), 207-215.
- Irving-Bell, J.; Okoli, E.I.; Diyelong, D.Y.; Lyimo, E.O. and Onyia, O.C. (1987). Septic tank mosquitoes: competition between species in central Nigeria. *Med. Vet. Entomol*, 1: 24S-250Kh.
- Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. (2011). Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. *Journal of Experimental Biology*, 214 (12), 2020-2026.
- Jao, L. T., & Casida, J. E. (1974). Insect pyrethroid-hydrolyzing esterases. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 4 (4), 465-472.
- Ji, S.; Zhao, T.; Leng, P.; Huang, H.; Mu, D.; Wang, J. 2010. A new record of *Culex pipiens molestus* in Shanghai studies autogeny and resistance to four insecticides. *Acta Parasitol. Med. Entomol. Sin.* 2010, 17, 170–173.
- Johnson, M.T.J. and Munshi-South, J. (2017). Evolution of life in urban environments. *Science* 358, eaam8327.
- Jones, C. E., Lounibos, L. P., Marra, P. P., & Kilpatrick, A. M. (2012). Rainfall influences the survival of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) in a residential neighborhood in the mid-Atlantic United States. *Journal of medical entomology*, 49 (3), 467-473.
- Juan, H., Huan-Huan, G., Hui-Yan, Z., Walter, M., Zu-Aing, H., & Xiang-Shun, H. (2012). Effect of static magnetic fields (SMF) on the viability and

- fecundity of aphid *Sitobion avenae* (Homoptera: Aphididae) under laboratory conditions. *Archives of Biological Sciences*.
- Jupp, P. G. (1987). Comparative studies on morphology and laboratory biology of *Culex* (*Culex*) *pipiens* Linnaeus (Diptera: Culicidae) from South Africa and England. *J. Entomol. Soc. South Africa*. 50: 455–461.
- Kandil, M. A., & Hussain, A. M. (2019). Study the Effect of Times Exposure to Magnetic Power on Fertility and Fecundity of the Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidea) Adult under Laboratory Conditions. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 10 (1), 81-85.
- Kandil, M. A., El-Shenawy, R. M., & Amer, R. A. (2018). Impact of magnetic fields and temperatures on biological, life table, morphological and biochemical parameters in *Arius insulana* (Boisd.). *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 96 (3), 967-985.
- Kassim, N. F.; Webb, C.E. and Russell, R.C. (2012). *Culex molestus* Forskal (Diptera: Culicidae) in Australia: colonization, stenogamy, autogeny, oviposition, and larval development. *Aust. J. Entomol.* 51: 67–77.
- Kavaliers, M., & Ossenkopp, K. P. (1991). Opioid systems and magnetic field effects in the land snail, *Cepaea nemoralis*. *The Biological Bulletin*, 180 (2), 301-309.
- Kavaliers, M., & Ossenkopp, K. P. (1992). Magnetic fields, opioid systems, and day-night rhythms of behavior. *Electromagnetic fields and circadian rhythmicity*, 95-117.
- Kawakami, Y. (1989). Insecticide-resistance of *Culex pipiens molestus* Forskal collected in Shinjuku-ku, Tokyo. *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 40, 217-220.
- Ke, B. N., & La, X. (1982). “Magnetization of water”, Measurement Press, Beijing, pp. 78-82, (1982).
- Khan, H.; Abbas, N.; Shad, S.A.; Afzal, M.B.S. (2014). Genetics and realized heritability of resistance to imidacloprid in a poultry population of the



- house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) from Pakistan. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 114, 38-43.
- Kholodov, I. A. (1974). *Influence of magnetic fields on biological objects* (Vol. 63038). Joint Publications Research Service.
- Kholodov, Y.A. (1971). *Influence of magnetic fields on biological objects*. National Technical Information Service, Washington, DC.
- Kilpatrick, A.M.; Kramer, L.D.; Jones, M.J.; Marra, P.P. and Daszak, P. (2006). West Nile virus epidemics in North America are driven by shifts in mosquito-feeding behavior. *PLoS Biol*, 4:e82
- Kilpatrick, A.M.; Kramer, L.D.; Jones, M.J.; Marra, P.P.; Daszak, P. and Fonseca, DM. (2007). Genetic influences on mosquito feeding behavior and the emergence of zoonotic pathogens. *Am J Trop Med Hyg*, 2007, 77:667–671.
- Kirschvink, J., Padmanabha, S., Boyce, C., & Oglesby, J. (1997). Measurement of the threshold sensitivity of honeybees to weak, extremely low-frequency magnetic fields. *The Journal of Experimental Biology*, 200 (9), 1363-1368.
- Klassen, W., & Vreysen, M. J. B. (2021). Area-wide integrated pest management and the sterile insect technique. In *Sterile insect technique* (pp. 75-112). CRC Press.
- Klotz and Jander 2003 magnetic sense. In: Resh VH, Carde RT, editors. *Encyclopedia of insects*. 1st ed. London: academic press.pp.670-672.
- Knight, K.L., and Abdel Malek, A.A. (1951). A morphological and biological study of *Culex pipiens* in the Cairo area of Egypt (Diptera-Culicidae). *Bulletin de la Society Fouad 1er d'entomologie* 35, 175–185.
- Kobayashi, A. K., Kirschvink, J. L., & Nesson, M. H. (1995). Ferromagnetism and emfs. *Nature*, 374, 123-123.

- Kono, Y., & Tomita, T. (1993). A role of highly active carboxylesterase in an organophosphorus insecticide resistant strain of *Culex pipiens molestus*. *Medical Entomology and Zoology*, 44 (1), 15-21.
- Kordas, L. (2002). The effect of magnetic field on growth, development and the yield of spring wheat. *Polish Journal of Environmental Studies*, 11 (5), 527-530.
- Kothera, L.; Godsey, M.; Mutebi, J.P. and Savage, H.M. (2010). A comparison of aboveground and belowground populations of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) mosquitoes in Chicago, Illinois, and New York City, New York using microsatellites. *J. Med. Entomol.* 47: 805–813.
- Kramer, V. L., Garcia, R., & Colwell, A. E. (1988). An evaluation of *Gambusia affinis* and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* as mosquito control agents in California wild rice fields. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 4 (4), 470-478.
- Kumar, P., & Kumar, S. (2002). Evaluation of different rearing media for *Corcyra cephalonica* (Stainton). *Journal of Biological Control*, 117-120.
- Kumar, S. (2012). Biopesticides: a need for food and environmental safety. *J. Biofertil. Biopestic.* 03.
- Kunte, K.; Shea, C.; Aardema, M.L.; Scriber, J.M.; Juenger, T.E. and Gilbert, L.E. (2011). Sex Chromosome Mosaicism and Hybrid Speciation among Tiger Swallowtail Butterflies. *PLoS Genet* 7 (9) : e1002274.
- Lacey, L. A., & Orr, B. K. (1994). The role of biological control of mosquitoes in integrated vector control. *The American Journal of tropical medicine and Hygiene*, 50 (6 Suppl), 97-115.
- Laird, M. (1959). Biological solutions to problems arising from the use of modern insecticides in the field of public health. *Acta tropica*, 16 (4), 331-55.
- Lambert, M. R., Brans, K. I., Des Roches, S., Donihue, C. M., & Diamond, S. E. (2021). Adaptive evolution in cities: progress and misconceptions. *Trends in Ecology & Evolution*, 36 (3), 239-257.

- Lamichhane, S.; Han, F.; Webster, M.T.; Andersson, L.; Grant, B.R. and Grant, P.R. 2018. Rapid hybrid speciation in Darwin's finches. *Science*, 359: 224–228.
- Lang, A. (1888). *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere*. G. Fischer.
- Latreille, 1829 in Gargominy O (2022). TAXREF. Version 4.9. UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/vqueam> accessed via GBIF.org on 2023-05-27.
- Latreille, P. A. (1825). *Familles naturelles du règne animal, exposé succinctement et dans un ordre analytique avec l'indication de leurs genres*. J. B. Baillière. Paris pp. 570., available online at <http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/16094>
- Lees, R. S., Carvalho, D. O., & Bouyer, J. (2021). Potential impact of integrating the sterile insect technique into the fight against disease-transmitting mosquitoes. In *Sterile Insect Technique* (pp. 1081-1118). CRC Press
- Lenormand, T. and Raymond, M. (2000). Analysis of clines with variable selection and variable migration. *Am Nat* 155: 70-82.
- Levin, M., & Ernst, S. G. (1997). Applied DC magnetic fields cause alterations in the time of cell divisions and developmental abnormalities in early sea urchin embryos. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 18 (3), 255-263.
- Lima-Camara, T. N. (2016). Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. *Revista de saude publica*, 50.
- Linnaeus, C. 1758 *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Ed. 10, Vol. 1. Holmiae. 824 pp

- Liu, N. (2015). Insecticide resistance in mosquitoes: impact, mechanisms, and research directions. *Annual review of entomology*, 60, 537-559.
- Londhe, S.D., & Chougale, A.K. (2022). Effects of magnetic field on the histology of silk gland of silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera, Bombycidae). *ENTOMON*.
- Lopes, R. P., Lima, J. B. P., & Martins, A. J. (2019). Insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 in Brazil: a review. *Parasites & vectors*, 12, 1-12.
- Luck, R. F., & Dahlstein, D. L. (1975). Natural decline of a pine needle scale (*Chionaspis pinifoliae* autogenous [Fitch]), an outbreak at South Lake Tahoe, California following cessation of adult mosquito control with malathion. *Ecology*, 56 (4), 893-904.
- Luck, R. F., Van den Bosch, R., & Garcia, R. (1977). Chemical insect control—a troubled pest management strategy. *BioScience*, 27 (9), 606-611.
- MacPhee, A. W., & MacLellan, C. R. (1971). Ecology of apple orchard fauna and development of integrated pest control in Nova Scotia. In Tall Timbers Conf Ecol Anim Control Habitat Manage Proc.
- Madavi, P.N., Meena, D.K., Wasu, R.S., & Aherkar, S.K. (2022). Effect of Magnetic Field on *Corcyra cephalonica* Eggs for Parasitization by *Trichogramma chilonis*. *Indian Journal of Entomology*.
- Mahajan, T. S., & Pandey, O. P. (2014). Magnetic-time model at off-season germination. *International Agrophysics*, 28 (1).
- Majid, A.E.A. and Hamza, J.H. (2012). Magnetically water treatment technology and its impact in the agricultural field. Second Scientific Conference of Agricultural Sci., College of Agriculture. University of Basra, (2012)
- Mallet, J., Besansky, N. and Hahn, M.W. (2016). How reticulated are species? *Bioessays*, 38: 140–149
- Mann, S., Sparks, N. H., Frankel, R. B., Bazylynski, D. A., & Jannasch, H. W. (1990). Biomineralization of ferrimagnetic greigite (Fe<sub>3</sub>S<sub>4</sub>) and iron

- pyrite (FeS<sub>2</sub>) in a magnetotactic bacterium. *Nature*, 343 (6255), 258-261.
- Margulis, L., & Schwartz, K. V. (1998). Student Handbook to Accompany Five Kingdoms, an Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth. WH Freeman and Company.
- María-Hormigos, R., Mayorga-Martinez, C.C., & Pumera, M. (2022). Magnetic Hydrogel Microrobots as Insecticide Carriers for In Vivo Insect Pest Control in Plants. *Small*, e2204887 .
- Marinkovic, B., Ilin, Z., Marinkovic, J., Culibrk, M., & Jacimovic, G. (2002). Potato yield in function variable electromagnetic field. *Biophysics in agriculture production, University of Novi Sad, Tampograf*.
- Martin, H., Korall, H., & Förster, B. (1989). Magnetic field effects on activity and ageing in honeybees. *Journal of Comparative Physiology A*, 164, 423-431.
- Martínez-de La Puente, J., Ferraguti, M., Ruiz, S., Roiz, D., Soriguer, R. C., & Figuerola, J. (2016). *Culex pipiens* forms and urbanization: effects on blood feeding sources and transmission of avian Plasmodium. *Malaria journal*, 15, 1-8.
- Martynov, A. V. (1923). On two basic types of insect wings and their significance for the general classification of insects. *Trudy Perv. Vserossij. S'ezda Zool., Anatomov i Gistologov*, 1, 88-89.
- Mason, P. G., Barratt, B. I., Mc Kay, F., Klapwijk, J. N., Silvestri, L. C., Hill, M., ... & Hoelmer, K. A. (2023). Impact of Access and Benefit Sharing implementation on biological control genetic resources. *BioControl*, 1-17.
- Matar, A. M., Hussein, A. E. K. M., El-Sayed, A. A., & Kandil, M. A. (2018). Effect of magnetic power and radiant compound on some biological and biochemical aspects of *Earias insulana* (Boisduval) (Lep.: Noctuidae). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology*, 11 (6), 85-94.

- Matowo, N. S., Abbasi, S., Munhenga, G., Tanner, M., Mapua, S. A., Oullo, D., ... & Okumu, F. O. (2019). Fine-scale spatial and temporal variations in insecticide resistance in *Culex pipiens* complex mosquitoes in rural south-eastern Tanzania. *Parasites & vectors*, 12, 1-13.
- Matsufuji, T., & Seirin-Lee, S. (2022). The optimal strategy of incompatible insect technique (IIT) using *Wolbachia* to control Malaria. *bioRxiv*.
- Mattingly, P. F.; Rozeboom, L.E.; Knight, K. L.; Laven, H.; Drummond, F.; Christophers, S.R. and P. G. Shute (1951) : The *Culex pipiens* complex. *Trans. R. Entomol. Soc., Lond*, 102 (7) : 1-382.
- Medlock, J. M., & Vaux, A. G. (2015). Impacts of the creation, expansion, and management of English wetlands on mosquito presence and abundance—developing strategies for future disease mitigation. *Parasites & vectors*, 8 (1), 1-13.
- Meigen: J. W. 1804. *Klassifikation und Beschreibung der europäischen zweifluglichen Insekten (Diptera Linn.)*. Vol. 1, Pt. 1. Braunschweig. xxviii + 152 pp., 8 pls.
- Migdał, P., Berbec, E., Bieńkowski, P., Plotnik, M., Murawska, A., & Latarowski, K. (2022). Exposure to Magnetic Fields Changes the Behavioral Pattern in Honeybees (*Apis mellifera* L.) under Laboratory Conditions. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 12.
- Miles, S. J. and Paterson, H.E. (1979). Protein variation and systematics in the *Culex pipiens* group of species. *Mosq. Syst.* 11: 187–202.
- Mouches, C., Pauplin, Y., Agarwal, M., Lemieux, L., Herzog, M., Abadon, M., ... & Georghiou, G. P. (1990). Characterization of amplification core and esterase B1 gene responsible for insecticide resistance in *Culex*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87 (7), 2574-2578.
- Muhammad, M., & Mekhlif, A. F. (2021). The larvicidal and nonlarvicidal histological effect of some aromatic plants on mosquito larvae *Culex*

- pipiens molestus) Diptera: Culicidae. *Journal of Education and Science*, 30 (3), 209-224.
- Mulla, M. S. (1991). Insect growth regulators for the control of mosquito pests and disease vectors. *Chin. J. Entomol. Spec. Publ.*, 6, 81-91.
- Mulla, M. S. (1995). The future of insect growth regulators in vector control. *Journal of the American Mosquito Control Association-Mosquito News*, 11 (2), 269-273.
- Mulla, M. S., Axelrod, H. A. R. O. L. D., Darwazeh, H., & Matanmi, B. A. (1988). Efficacy and longevity of *Bacillus sphaericus* 2362 formulations for control of mosquito larvae in dairy wastewater lagoons. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 4 (4), 448-452.
- Mulla, M. S., Darwazeh, H. A., & Ede, L. (1985). Efficacy and field evaluation of *Bacillus thuringiensis* (h\_ 14) and *B. sphaericus* against floodwater mosquitoes in California.
- Mulla, M. S., Darwazeh, H. A., & Lee Norland, R. (1974). Insect growth regulators: evaluation procedures and activity against mosquitoes. *Journal of Economic Entomology*, 67 (3), 329-332
- Muller, R. A. (2002). Avalanches at the core-mantle boundary. *Geophysical research letters*, 29 (19), 41-1.
- Muturi, E. J.; Muriu, S.; Shililu, J.; Mwangangi, J.M.; Jacob, B. G.; Mbogo, C.; Githure, J. and Novak, R. J. (2008). Blood-feeding patterns of *Culex quinquefasciatus* and other culicines and implications for disease transmission in Mwea rice scheme, Kenya. *Parasitol. Res.* 102: 1329–1335.
- Mweya, C.N.; Kimera, S.I.; Mellau, S.B.L. and Mboera, L.E.G. (2015). Inter-epidemic abundance and distribution of potential mosquito vectors for Rift Valley Fever virus in Ngorongoro District, Tanzania. *Global Health and Action* 8, 25929.

- NAS 1973 (National Academy of Sciences) Mosquito Control. Prospects for developing countries. NAS, Washington, D.C.
- NAS 1975. Pest Control: An Assessment of Present and alternative technologies. Contemporary Pest Control Practices and Prospects: The Report of the Executive Committee. NAZ, Washington, D.C.
- Nayyar, H. (2003). Variation in osmoregulation in differentially drought-sensitive wheat genotypes involves calcium. *Biologia plantarum*, 47, 541-547.
- Niering, W.A., 1968. The effects of pesticides. *Bioscience*, 18 (9), pp.869-875. The end.
- Nikolouli, K., Sassù, F., Mouton, L., Stauffer, C., & Bourtzis, K. (2020). Combining sterile and incompatible insect techniques for the population suppression of *Drosophila suzukii*. *Journal of Pest Science*, 93, 647 - 661.
- Nitatpattana, N.; Apiwathnasorn, C.; Barbazan, P.; Leemingsawat, S. and Yoksan, S. (2005). First isolation of Japanese encephalitis from *Culex quinquefasciatus* in Thailand. *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 36 (4), 875.
- Nwane, P., Etang, J., Chouaïbou, M., Toto, J. C., Koffi, A., Mimpfoundi, R., & Simard, F. (2013). Multiple insecticide resistance mechanisms in *Anopheles gambiae* s.l. populations from Cameroon, Central Africa. *Parasites & vectors*, 6 (1), 1-14.
- Ogoma, S.B.; Lweitoijera, D.W.; Ngonyani, H.; Furer, B.; Russell, T.L. and Mukabana, W.R. (2010) Screening Mosquito House Entry Points as a Potential Method for Integrated Control of Endophagic Filariasis, Arbovirus and Malaria Vectors. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 4, e773.
- O'Grady, P., & DeSalle, R. (2018). Hawaiian *Drosophila* as an evolutionary model clade: days of future past. *Bioessays*, 40 (5), 1700246.
- Okano, H. 2008. Effects of static magnetic fields in biology: role of free radicals. *Frontiers in Biosciences*, 13: 6106–6125.



- Oliveira, L. B., Marvila, M. T., Fediuk, R., Vieira, C. M. F., & Azevedo, A. R. (2023). Development of a complementary precursor based on flue gas desulfurization (FGD) for geopolymeric pastes produced with metakaolin. *Journal of Materials Research and Technology*, 22, 3489-3501.
- Osorio, H.C., Ze-Ze, L., Amaro, F., Nunes, A. and Alves, M.J. (2014). Sympatric occurrence of *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) biotypes *pipiens molestus* and their hybrids in Portugal, Western Europe: feeding patterns and habitat determinants. *Med. Vet. Entomol.* 28, 103–109.
- Osório, H.C.; Zé-Zé, L. and Alves, M.J. (2012). Host-feeding patterns of *Culex pipiens* and other potential mosquito vectors (Diptera: Culicidae) of West Nile virus (Flaviviridae) collected in Portugal. *J. Med. Entomol.* 49: 717–721.
- Pagendam, D.E., Trewin, B.J., Snoad, N., Ritchie, S.A., Hoffmann, A.A., Staunton, K.M., Paton, C.J., & Beebe, N.W. (2020). Modeling the *Wolbachia* incompatible insect technique: strategies for effective mosquito population elimination. *BMC Biology*, 18.
- Pampana, E. (1969). A textbook of malaria eradication. A textbook of malaria eradication. 2nd edition.
- Pan, H., & Liu, X. (2004). Apparent biological effect of strong magnetic field on mosquito egg hatching. *Bioelectromagnetic*, 25 (2), 84-91.
- Pandir, D., & Sahingoz, R. (2014). Magnetic field-induced oxidative stress and DNA damage in Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. *Journal of pest science*, 87, 79-87.
- Pandir, D., Sahingoz, R., & Ercan, F. S. (2013b). Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* eggs and larvae exposed to a static magnetic field

- and preference by *Trichogramma embryophagum*. *Biocontrol Science and Technology*, 23 (12), 1402-1411.
- Panneerselvam, C., Murugan, K., Kovendan, K., Kumar, P. M., & Subramaniam, J. (2013). Mosquito larvicidal and pupicidal activity of *Euphorbia hirta* Linn. (Family: Euphorbiaceae) and *Bacillus sphaericus* against *Anopheles stephensi* Liston. (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of tropical medicine*, 6 (2), 102-109.
- Pates, H. (2002). Zoophilic and anthropophilic behaviour in the *Anopheles gambiae* complex. Ph.D., London: University of London, p. 206.
- Pimental, D. (1976). World food crisis: energy and pests. *Bulletin of the ESA*, 22 (1), 20-26.
- Poole, C. and Trichopoulos, D. (1991). Extremely low-frequency electric and magnetic fields and cancer. *Cancer Causes Control*, 2: 267–276.
- Prolić, Z. L. A. T. K. O., Lazarević, J. E. L. I. C. A., Mrdaković, M. A. R. I. J. A., & Popesković, D. R. A. G. U. T. I. N. (2001). Comparative examinations of magnetic field effects on pupal development in three holometabolous insect species. *Acta Entomologica serbica*, 6, 139-142.
- Provost, M. W. (1972). Environmental hazards in the control of disease vectors. *Environmental Entomology*, 1 (3), 333-339.
- Rafatjah 1971 The problem of resurgent bed-bug infestation in malaria eradication programmes. *J.Trop.Med. Hyg.* 74:53-56.
- Rafatjah 1975 Chemical Methods of Malaria Control (Insecticides). United Nations Environmental Program/World Health Organization Meeting on the Bio-environmental methods of control of malaria. (MAL/WP/75.3) Lima, Peru, 10-15 December 1975.
- Rameen, S., Abdel-Tawab, M. A., Ahmed, M. I., & Mohammed, M. A. (2011). Testing commercial water magnetizers: a study of TDS and pH. In Fifteenth International Water Technology Conference, IWTC-15.

- Ramirez, E., Monteagudo, J. L., Garcia-Gracia, M., & Delgado, J. M. (1983). Oviposition and development of *Drosophila* modified by magnetic fields. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 4 (4), 315-326.
- Ramzy, R. M., Kamal, H. A., Hassan, M. A., & Haggag, A. A. (2019). Elimination of lymphatic filariasis as a public health problem from the Arab Republic of Egypt. *Acta tropica*, 199, 105121.
- Rasgon, J. L.; Cornel, A. J. and Scott, T. W. (2006). Evolutionary history of a mosquito endosymbiont revealed through mitochondrial hitchhiking. *Proc. Biol. Sci.* 273: 1603–1611.
- Rathor, H. R., Nadeem, G., & Khan, I. A. (2013). Pesticide susceptibility status of *Anopheles* mosquitoes in four flood-affected districts of South Punjab, Pakistan. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13 (1), 60-66.
- Renggli, S., Mandike, R., Kramer, K., Patrick, F., Brown, N. J., McElroy, P. D., ... & Lengeler, C. (2013). Design, implementation, and evaluation of a national campaign to deliver 18 million free long-lasting insecticidal nets to uncovered sleeping spaces in Tanzania. *Malaria journal*, 12 (1), 1-16.
- Richa, Chaturvedi, D.K., & Prakash, S. (2016). The Consciousness in Mosquitoes. *Journal of Mosquito Research*, 6.
- Robb, K. L., & Parrella, M. P. (1984). Sublethal effects of two insect growth regulators applied to larvae of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Journal of economic entomology*, 77 (5), 1288-1292.
- Rose, N. H., Sylla, M., Badolo, A., Lutomia, J., Ayala, D., Aribodor, O. B., ... & McBride, C. S. (2020). Climate and urbanization drive mosquito preference for humans. *Current Biology*, 30 (18), 3570-3579.

- Rosen, A. D. (2003). Mechanism of action of moderate-intensity static magnetic fields on biological systems. *Cell biochemistry and biophysics*, 39, 163-173.
- Roubaud, E. (1929). Autogenous cycle of winter generations of *Culex pipiens*. L. C. R. Acad. Sci. 188, 735–738.
- Rudd, Robert L. "Pesticides and the living landscape." *Soil Science* 98, no. 2 (1964) : 144.
- Russel, R. C. (1986). Larval competition between the introduced vector of dengue fever in Australia *Aedes aegypti* (L.) and a native container-breeding mosquito, *Aedes notoscriptus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). *Aust. J. Zool.*, 34: 527-534.
- Russell, R. C. 2012. A review of the status and significance of the species within the *Culex pipiens* group in Australia. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 28: 24–27.
- Ruzzante, L., Reijnders, M. J., & Waterhouse, R. M. (2019). Of genes and genomes: mosquito evolution and diversity. *Trends in parasitology*, 35 (1), 32-51.
- Said, S. M., Kandil, M. A., & Abdelaal, A. A. (2018). Effect of magnetic field on some biological and biochemical parameters of *Earias insulana* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Egyptian Journal of Crop Protection*, 13 (1), 1-8.
- Samuel, P.P.; Arunachalam, N.; Hiriyan, J.; Thenmozhi, V.; Gajanana, A. and Satyanarayana, K. (2004). Host-Feeding Pattern of *Culex quinquefasciatus* Say and *Mansonia annulifera* (Theobald) (Diptera: Culicidae), the Major Vectors of Filariasis in a Rural Area of South India , *Journal of Medical Entomology*, 41 (3), Pages 442–446.

- SAS 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1<sup>th</sup> ed. SAS. Institute Incorporated Cary. N.C. USA
- Savage, H.M.; AgAbwal, D.; Apperson, C.S.; Katholi, C.R.; Gordon, E.; Hassan, H.K.; Anderson, M.; Charnetzky, D.; McMillen, L.; Unnasch, E.A. and Unnasch, T.R. (2007). Host choice and West Nile virus infection rates in blood-fed mosquitoes including members of the *Culex pipiens* complex, from Memphis and Shelby County Tennessee 2002–2003. *Vector-Borne Zoonotic Dis.* 7, 365–386.
- Saxena, S. C., & Kaushik, R. (1986). Suppression of reproductive potential of *Anopheles stephensi* using chitin synthesis inhibitors. *Current science (Bangalore)*, 55 (8), 421-422.
- Schneider, T., Thalau, H. P., & Semm, P. (1994). Effects of light or different earth-strength magnetic fields on the nocturnal melatonin concentration in a migratory bird. *Neuroscience letters*, 168 (1-2), 73-75.
- Selim, A. F. H., & El-Nady, M. F. (2011). Physio-anatomical responses of drought stressed tomato plants to magnetic field. *Acta Astronautica*, 69 (7-8), 387-396
- Shah, R. M., Abbas, N., Shad, S. A., & Sial, A. A. (2015). Selection, resistance risk assessment, and reversion toward susceptibility of pyriproxyfen in *Musca domestica* L. *Parasitology Research*, 114, 487-494.
- Shao, H. B., Chu, L. Y., Lu, Z. H., & Kang, C. M. (2008). Primary antioxidant free radical scavenging and redox signaling pathways in higher plant cells. *International journal of biological sciences*, 4 (1), 8.
- Sharp, William. "EDWARD BURNE-JONES." *Fortnightly* 64, no. 380 (1898) : 289-306.
- Shendage, S.A., Aherkar, S.K., Kulkarni, U., & Wadaskar, R.M. (2021). Influence of magnetic field and diet on growth and development of *Corcyra cephalonica*.

- Shuai, C., Jia, H., Xie, X., Yao, J., & Lv, F. (2014). Effect of electromagnetic exposure at difference frequencies on euproctis pseudoconsersa's growth and development at different stages. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6 (4), 1072-1076.
- Silva, H. E. C. D. (2021). Uso de iscas tóxicas de açúcar, aspiração mecânica contínua e outras estratégias para o controle integrado de mosquitos no Hospital das Clínicas, Recife-PE, 2021 (Doctoral dissertation).
- Silver, J. B. (2007). Mosquito ecology: field sampling methods. Springer Science & business media.
- Sinclair, B. J. (1992). A phylogenetic interpretation of the Brachycera (Diptera) based on the larval mandible and associated mouthpart structures. *Systematic Entomology*, 17 (3), 233-252.
- Spielman, A. (2001). Structure and seasonality of nearctic *Culex pipiens* populations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 951 (1), 220-234.
- Sriwichai, P., Karl, S., Samung, Y., Sumruayphol, S., Kiattibutr, K., Payakkapol, A., ... & Sattabongkot, J. (2015). Evaluation of CDC light traps for mosquito surveillance in a malaria endemic area on the Thai-Myanmar border. *Parasites & vectors*, 8, 1-10.
- Starick, N. T., Longstaff, B. C., & Condon, B. (2005). The influence of fluctuating low-level magnetic fields on the fecundity and behaviour of *Rhyzopertha dominica* (F.). *Journal of stored products research*, 41 (3), 255-270.
- Strickman, D., Timberlake, B., Estrada-Franco, J., Weissman, M., Fenimore, P. W., & Novak, R. J. (2000). Effects of magnetic fields on mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association-Mosquito News*, 16 (2), 131-137.
- Subra, R. (1981) Biology and control of *Culex pipiens quinquefasciatus*, Say, 1823 (Diptera: Culicidae) with special reference to Africa. *Insect Science and its Application* 4, 319-338.

- Suleman, M. and M, Shirin (1981). Laboratory studies on oviposition behaviour of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) ; choice of oviposition cycle. Bull .Entomol. Res., 71: 361-369.
- Taraboulsi, A. F., Taoubi, K., El-Haj, S., Bessiere, J. M., & Rammal, S. (2002). Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). Pest management science, 58 (5), 491-495.
- Tawfik, W. (2020). Use of magnetize water to control some cowpea, (*Vigna unguiculata* L.) pests.
- Tawfik, W. A., Aziz, W. Z., & Shalaby, M. M. (2018). Effect of Magnetic Water on Adult Emergence of *Etiella zinckenella* (Treitschke) Pupa and Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) Chitwood. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 9 (11), 751-754.
- Thun-Battersby, S., Mevissen, M., & Löscher, W. (1999). Exposure of Sprague-Dawley rats to a 50-hertz, 100- $\mu$ Tesla magnetic field for 27 weeks facilitates mammary tumorigenesis in the 7, 12-dimethylbenz [a]-anthracene model of breast cancer. *Cancer Research*, 59 (15), 3627-3633.
- Tian, L. X., Pan, Y. X., Metzner, W., Zhang, J. S., & Zhang, B. F. (2015). Bats respond to very weak magnetic fields. *PloS one*, 10 (4), e0123205.
- Todorović, D., Marković, T., Prolić, Z., Mihajlović, S., Rauš, S., Nikolić, L., & Janać, B. (2013). The influence of static magnetic field (50 mT) on development and motor behaviour of *Tenebrio* (Insecta, Coleoptera). *International Journal of Radiation Biology*, 89 (1), 44-50.
- Townroe, S., & Callaghan, A. (2014). British container breeding mosquitoes: the impact of urbanization and climate change on community composition and phenology. *PloS one*, 9 (4), e95325.
- Turell, M.J. (2012). Members of the *Culex pipiens* complex as vectors of viruses. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 28: 123–126.

- Turell, M.J.; Linthicum, K.J.; Patrican, L.A.; Davies, F.G.; Kairo, A. and Bailey, C.L. (2008). Vector competence of selected African mosquito (Diptera: Culicidae) species for Rift Valley fever virus. *J Med Entomol.*, 45 (1) :102-8.
- Ueno S. and Iwasaka, M. (1994). Parting of water by magnetic fields. *IEEE Trans.* Vol. 30, pp. 4698-4700 (1994).
- Vácha, M. (2006). Laboratory behavioural assay of insect magnetoreception: magnetosensitivity of *Periplaneta americana*. *J Exp Biol.*, 209 (Pt 19) : 3882-3886.
- Vácha, M. (2007). Tenebrio beetle pupae show a conditioned behavioural response to pulse rotations of a geomagnetic field. *Physiological Entomology* 32:336–342.
- Vácha, M.; Drstková, D. and Puzová T. (2008). Tenebrio beetles use magnetic inclination compass. *Naturwissenschaften* 95:761–765.
- Van Den Bosch, R., Leigh, T. F., Falcon, L. A., Stern, V. M., Gonzales, D., & Hagen, K. S. (1971). The developing program of integrated control of cotton pests in California. *Biological control*, 377-394.
- Villani, F.; Urbanelli, S.; Gad, A.; Nudelman, S. and Bullini, L. (1986). Electrophoretic variation of *Culex pipiens* from Egypt and Israel. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.* 29, 49–62.
- Vinogradova, E. B. (2000). *Culex pipiens pipiens* Mosquitoes: Taxonomy Distribution, Ecology, Physiology, Genetics, Applied Importance and Control. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.
- Wadas, R. S. (1991). *Biomagnetism*. Ellis Horwood Limited.
- Walker, M. M., & Bitterman, M. E. (1985). Conditioned responding to magnetic fields by honeybees. *Journal of Comparative Physiology A*, 157 (1), 67-71.
- Wan, G. J., Jiang, S. L., Zhao, Z. C., Xu, J. J., Tao, X. R., Sword, G. A., ... & Chen, F. J. (2014). Bio-effects of near-zero magnetic fields on the



- growth, development and reproduction of small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* and brown planthopper, *Nilaparvata lugens*. *Journal of insect physiology*, 68, 7-15.
- Wang, L., Li, N., Ren, C., Peng, Z., Lu, H., Li, D., Wu, X., Zhou, Z., Deng, J., Zheng, Z., Wang, R., Du, Y., Wang, D., & Deng, S. (2023). Sterility of *Aedes albopictus* by X-ray Irradiation as an Alternative to  $\gamma$ -ray Irradiation for the Sterile Insect Technique. *Pathogens*, 12.
- Weissenböck, H.; Hubálek, Z.; Bakonyi, T. and Nowotny, N. (2010). diseases. *Veterinary microbiology*. 140. 271-280. 10.1016/j.vetmic.2009.08.025. Zoonotic mosquito-borne flaviviruses: Worldwide presence of agents with proven pathogenicity and potential candidates of future emerging
- Weitzel, T., Collado, A.; Jöst, A.; Pietsch, K.; Storch, V. and Becker, N. (2009). Genetic differentiation of populations within the *Culex pipiens* complex and phylogeny of related species. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 25: 6–17.
- Wesenberg-Lund, C. (1920). *Contributions to the Biology of the Danish Culicidae* (A.F. Høst & Søn).
- WHO (2010) Rift Valley fever, South Africa – update 1. *Weekly Epidemiological News* 21, 185–186.
- Wilkerson, R. C.; Linton, Y. M. and Strickman, D. (2021). *Mosquitoes of the World* (Vol. 2). Johns Hopkins University Press.
- Wirth, M. C., & Georghiou, G. P. (1996). Organophosphate resistance in *Culex pipiens* from Cyprus. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 12 (1), 112-118.
- Wood, B. J. (1974). *Integrated Control: Critical Assessment of Case Histories in Development Economies*. Kumpulan Guthrie Sendirian Berhad, Seremban.
- Woodwell, George M., Paul P. Craig, and Horton A. Johnson. "DDT in the Biosphere: Where Does It Go? Global modeling permits an appraisal of

- the hazards of DDT residues in the biosphere." *Science* 174, no. 4014 (1971) : 1101-1107.
- World Health Organization. Global vector control response 2017–2030. Geneva: World Health Organization; 2017.
- Wright, J. W., Fritz, R. F., & Haworth, J. (1972). Changing concepts of vector control in malaria eradication. *Annual review of entomology*, 17 (1), 75-102.
- Ximénez-Embún, M. G., Castañera, P., & Ortego, F. (2017). Drought stress in tomato increases the performance of adapted and non-adapted strains of *Tetranychus urticae*. *Journal of insect physiology*, 96, 73-81
- Yan, M., Zhang, L., Cheng, Y., Sappington, T.W., Pan, W.D., & Jiang, X. (2021). Effect of a near-zero magnetic field on development and flight of oriental armyworm (*Mythimna separata*). *Journal of Integrative Agriculture*.
- Yaseen, A. T. (2020). The effect of alcoholic and aqueous extract of *Piper nigrum* on the larvae of *Culex pipiens molestus* Forskal (Diptera: Culicidae). *Baghdad Sci J*, 17 (1), 28-33.
- Yeh, S. R., Yang, J. W., Lee, Y. T., & Tsai, L. Y. (2008). Static magnetic field expose enhances neurotransmission in crayfish nervous system. *International Journal of Radiation Biology*, 84 (7), 561-567.
- Young, R. W., Carder, K. L., Betzer, P. R., Costello, D. K., Duce, R. A., DiTullio, G. R., ... & Feely, R. A. (1991). Atmospheric iron inputs and primary productivity: Phytoplankton responses in the North Pacific. *Global Biogeochemical Cycles*, 5 (2), 119-134.
- Yurchenko, A. A., Masri, R.A.; Khrabrova, N.V.; Sibataev, A.K.; Fritz, M. L. and Sharakhova. M.V. (2020). Genomic differentiation and intercontinental population structure of mosquito vectors *Culex pipiens pipiens* and *Culex pipiens molestus*. *Sci. Rep.* 10: 7504.

- Zadeh-Haghighi, H., & Simon, C. (2022). Magnetic field effects in biology from the perspective of the radical pair mechanism. *Journal of the Royal Society Interface*, 19.
- Zein, D. M., & Hussein, A. (2019). Ability of magnetic field to protect wheat crops during storage. *Journal of Plant Protection Research*, 59 (2).
- Zeller, H.G. and Schuffenecker, I. (2004). West Nile virus: an overview of its spread in Europe and the Mediterranean basin in contrast to its spread in the Americas. *Eur J Clin Microbiol. Infect Dis*, 23 (3), 147-156.
- Zhang, D., Lees, R.S., Xi, Z., Bourtzis, K., & Gilles, J.R. (2016). Combining the Sterile Insect Technique with the Incompatible Insect Technique: III- Robust Mating Competitiveness of Irradiated Triple Wolbachia-Infected *Aedes albopictus* Males under Semi-Field Conditions. *PLoS ONE*, 11.
- Zhou, G. and R. L. Miesfeld. 2009. Energy metabolism during diapause in *Culex pipiens* mosquitoes. *J. Insect Physiol.* 55: 40–46.

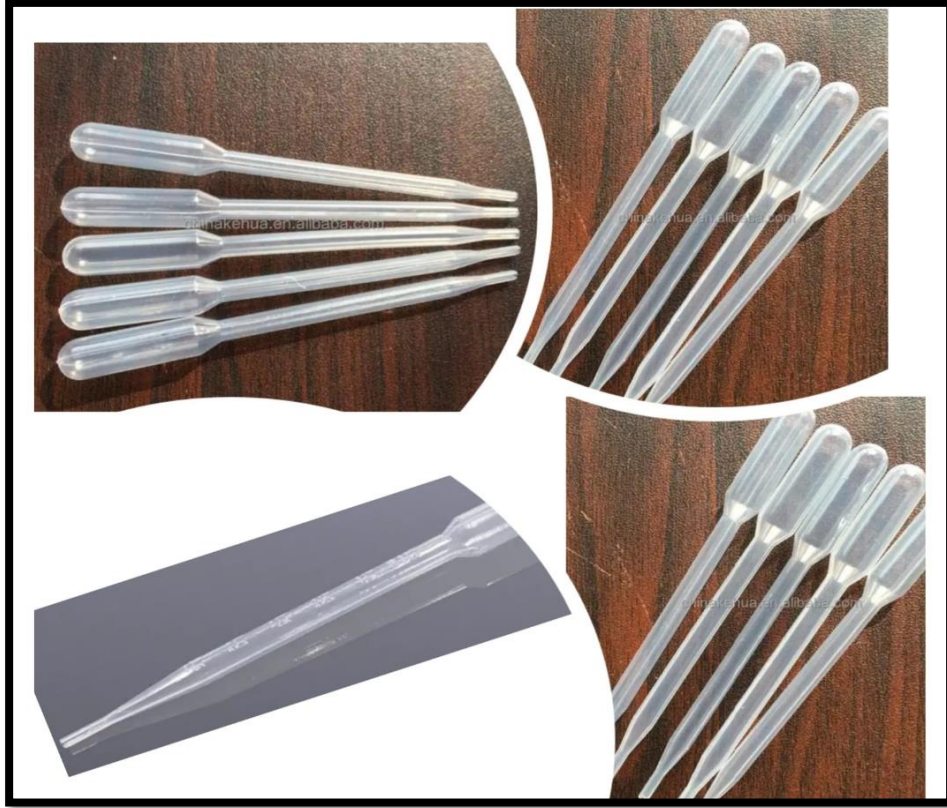
## مصادر الانترنت

- <https://m.arabic.alibaba.com/p-detail/N35-N52-Strong-Neodymium-Magnet-Block-1600121731866.html?language=arabic&redirect=1>
- <https://m.arabic.alibaba.com/p-detail/2262HPL-line-array-12-neodymium-woofer-60420132441.html?language=arabic&redirect=1>
- <https://ar.magnetfabrica.com/neodymium-magnet/block-neodymium-magnet/n52-block-neodymium-magnet.html>
- <https://m.ar.aliexpress.com/item/32932652800.html?gatewayAdapt=glo2ara>

الملاحق

**APPENDICES**

## الملاحق



ملحق (1): ماصة نقل بلاستيكية ذات الاستعمال الواحد (انموذج رقم 451-2;451-1;451;NLD450). .

**1000X Digital Microscope** المجهر الرقمي الإلكتروني

الآن، يمكنك الاقتراب والتفحص من موضوعك باستخدام كاميرا ميكروسكوب USB بمساعدة التكبير 1000x والتحكم الرقمي الدقيق، يمكنك إلقاء نظرة واضحة على أي موضوع مع الكاميرا الشخصية / MAC أو الكمبيوتر المحمول لتسهيل المشاهدة. سهل الاستخدام، ما عليك سوى توصيله بجهازك وتشغيله. يوفر هذا المجهر الرقمي 1000x المزود بـ 8 مصابيح LED عالية الجودة رؤية واضحة بشكل لا يصدق. تكون لم يسبق له مثيل من قبل مثالي للأطفال والطلاب والمختبرين والمهندسين وأي شخص يستمتع بتكبير وفحص الأشياء المجهرية. يمكنك حتى التقاط لقطات شاشة.

**المواصفات/المميزات:**

- عدسة التركيز المادي: دليل USB المجهر الرقمي (يدوي) يعمل من 10 إلى 250 مم.
- نسبة التكبير 1000X (يدوي).
- مصدر الضوء الأبيض LED فدمجة قابلة للتعديل (موجلة على الكابل) و 8 أضواء مصابيح LED ساطعة للغاية على رأس الكاميرا لإضاءة مظلمة الفحص لجعل الصورة أكثر وضوحًا.
- العدسة: عدسة صغيرة النطاق
- دقة إنقراط الفيديو: 480 × 640
- دقة إنقراط الصور النابضة: 1200 × 1600 (2 ميجا بكسل).
- وميض التحكم: خيار 50 هرتز / 60 هرتز
- تنسيق الفيديو: AVI
- تنسيق الصور: JPEG
- مزود الطاقة: منفذ DC 5V (USB) ولتوصيل الهواتف أندرويد أو الأجهزة الواحبة.
- نظام التشغيل: Mac / WIN XP / VISTA / WIN 7/8
- 32 بت، 64 كبت
- الاستخدام الواسع: مجهر لوحات الدارات الكهربائية، صيانة الهاتف المحمول، فحص مراقبة الجودة، التفتيش على أغراض التعليم، الفحص الصناعي، الطباعة الصناعية، المجوهرات والتطبيقات (المجموعات)، مسام الجلد، أو خطوط الطحن الفردية، العيبر داخل بنورات THC أو حتى الحدوش الدقيقة على عملة قابلة للتحميل والتي يصعب إكتشافها بالعين المجردة.

## ملحق (2): المجهر الرقمي الإلكتروني 1000x Digital Microscope





Description:	Ndfeb Magnet	
Material:	Neodymium-Iron-Boron	
Product Name:	NdFeB Magnets,Sintered Rare Earth Magnets,Neodymium-Iron-Boron Magnets,Permanent Magnets	
Working Temperature:	Grade	Temperature
	N28-N48	80°C
	N50-N55	60°C
	30M-52M	100°C
	28H-50H	120°C
	28SH-48SH	150°C
	28UH-42UH	180°C
	28EH-38EH	200°C
	28AH-33AH	200°C
Magnet Shape:	Disc,Cylinder,Block, Ring,Countersunk,Segment,Trapezoid and Irregular shapes and more Customized shapes are available	
Magnet Coating:	Ni,Zn,Au,Ag,Epoxy,Passivated,etc.	
Features:	The most powerful permanent magnet, offers a great return for cost & performance, have the highest field/surface strength(Br), high coercivity(Hc), can be easily formed into various shapes and sizes. Be reactive with moisture and oxygen,usually supplied by plating (Nickel, Zinc, Passivation, Epoxy coating, etc.)	
Applications:	Sensors,motors,filter automobiles,magnetics holders,loudspeakers,wind generators, medical equipments, etc.	

ملحق (4) : Rectangle block magnetic

**Neodymium speaker**

**Features:**

1. Differential Drive
2. Neodymium magnet, light weight
3. Dual magnet , dual voice coil
4. Aluminum frame
5. Imported paper cone

Aluminum frame material  
6563 low carbon environmental aluminum

Neodymium magnet material  
N38

**N38 Features:**

- 1: High efficiency, 10 times of ferrite magnet
- 2: Rare earth material. Temperature resistance, nor degaussing even reaching 150 degrees.

**Specifications:**

Specifications	
Model	2262HPL
power handling (RMS)	800W
power handling (max.)	1600W
resistance	8 ohms
sensitive	96db 1W/1M
Diameter audio file	3 inch
Resonant frequency (F <sub>s</sub> )	56.8Hz
DC Resistance (Re)	5.2 ohms
Induction audio coil (Le)	1.7mH
Mechanical (Q <sub>ms</sub> )	2.79
Electromagnetic Q(Q <sub>es</sub> )	0.29
Total Q(Q <sub>ts</sub> )	0.34
Max linear flight (Christmas)	8 mm
cone material	paper
magnet material	neodymium
Net weight	3.5 kg

**Product details:**

ملحق (5) : Hard drive neomagnatic



**Magnet**  
Place other magnet on the  
top/mid

**Magnet**  
Where the magnetic box

Sintered NdFeB magnets have the property of high magnetic, high coercive strength, and high energy products. They are easily shaped into different sizes which makes them suitable for servo motors, brushless drives, stepping motors, IT industry, MRI, loudspeakers, medical instruments, etc

**Make it 1:** NdFeB, Neodymium

**Technology 2:** Sintered NdFeB magnet uses new technologies and equipment such as strip casting, which technology

**Magnetic properties: Product 3:** Remanence, Max. Energy, High Coercive Strength, Max. Working temperature up to 200

**Type: sintered NdFeB 4:**  
grades : N35-N52, M 33-50M, H 30-48H, 30SH-45SH-530UH-40UH and 30EH-38EH

**Shapes and sizes 5:** disc, ring, block, segment, and irregular shape. Our factory can also manufacture different sizes of other NdFeB magnets, according to customer's requirements. s specification

**Coating 7:** Coat with Ni, Zn, Phosphating, Epoxy, and so on

**Quality Control 8:** Our QC team guarantee 100% high-quality products

**Extreme Power Warning 9:** These magnets are dangerous! If your fingers are trapped between two it will cut your skin. Please note that they should only be handled with great care

**Transportation 10:** All available shipping methods can be applied, by courier, air or sea. Our appointed shipping company or forwarders all can be used for shipping

أقوى ومغناطيس على وجه الأرض  
مغناطيس نيو ديمجو

ملحق (6): DJ loud speaker neomagnetic

**HIGH SENSITIVITY HALL SENSOR**  
THE CONDUCTOR YARD IS ABOUT 2M

**Labels:**  
 RANGE  
 POLARITY  
 MEASURED VALUE  
 SWITCH  
 LOCK VALUE  
 BACKLIGHT  
 SENSOR SOCKET  
 ELECTRIC QUANTITY  
 COMPANY  
 UNIT SWITCHING  
 RESET

Range	200 mT、2000mT (Automatic range switching)	
Measuring range	0~2400mT (24000 Gs)	
Resolving power	0.01mT/Gs; 4-digit display	
Measurement accuracy	Level 1	± 1%
	Level 2	± 2%
	Level 5	0~1000mT: ± 2%; 1000mT~2400mT: ± 5%
Power Supply	One 9V battery	
Work environment	0℃~50℃; 20%R · H~85%R · H	
Size	160mm×80mm×32mm (L×W×H)	
Weight	About260g	
Hall probe	Longitudinal Hall probe, wire about 2m	

**Unit conversion: 1mT = 10Gs**

**ملحق (7): Tesla-meter or Gauss meter device**



### اختبر المياه قبل إستعمالها



### Multifunctional 5 in 1 salinity pH ec tds meter

pH	°C/°F
0.01-14.00 pH	0.1-60°C 32.0-140.0°F
EC	TDS
2-9999uS/cm 10.01-19.99mS/cm 20.1-400mS/cm	0-999ppm 1000 - 9999ppm 10.1-200.0ppt
Salinity	
0.00-25.00% 1-9999ppm 10.1-200.0ppt	



ملحق (8): Device Multifunctional 5 in 1 TDS/ Ec/ pH/ salinity/C°/F°:



ملحق (9): صور لمواد وطريقة العمل وبمدى تطبيقي يعكس آلية التنفيذ باستهداف الاطوار المحددة

## SUMMARY

---

### SUMMARY

A magnetic flux indicator was used to study the response of the *Culex molestus* Forskal mosquito larval stages (second and fourth) and pupal period to the two parameters of time and mating (at 750 gauss and continuous exposure to both or one sex). This has shown the following: -

The magnetic treatment with classifiers up to 750 gauss (the greatest response) reduced adult ages in the second and fourth larval stages. The flux density did not affect the life rate, but continuous exposure based on the point of overlap with the flux treatment variables did. At a rate of 5.1 days/female, male for the second larval stage, compared to 16.4 days/ female, male in the control, and at a rate of 13.7 days/ female, male for the fourth larval stage, compared to 17 days/ female, male in the control.

The treated pupae grew and developed normally, attaining adulthood at a rate of 21.9 days/female, 15.95 days/male, while the control virgins grew older at 15.95 days/female. The difference in magnetic flux, time of exposure, and type of mating ruled out the effect of the treatment of the fourth larval instar and the pupal in inhibiting the reproductive ability of the emerging adults when comparing the rate of their laying in the comparison treatment.

In contrast, continuous exposure to the larvae of the second age reinforced this. Males and females of both sexes developed from treated larvae and females. With untreated (natural) men, it reached a rate of 1.03, 1.1 egg rafts/female compared to 2.8 egg rafts/female in control, with no effect of treating males on the number of boats laying eggs and identical outcomes to treated males.

In the control treatment, a simulation of the treated and referred instar's short-lived emergence rate showed the importance of the exposure stage and duration on the mating type. The chance of exposure to the magnetic flux index of 750 gauss linked with the mating of men and females treated in their second

## SUMMARY

---

larval role is highest during the second larval stage and during continuous exposure or an hour in the morning and evening.

This applies to second-phase female therapy and adult mating, egg production reached 107.3, 108.4 eggs/raft for one mating type, 115, 3 eggs/raft according to different mating versus 132.9 eggs/boat in the control at exposure (AM+PM) as well as 100.6, 101.5 eggs/raft, 106 eggs/raft respectively versus 133.1 eggs /raft in control at continuous exposure when compared to control at exposure (AM+PM) and untreated males of the same phase, where the difference was more pronounced with regard to the number of eggs/raft in the comparison. In a different way, it showed how flexible female egg production is. The result was different based on how many eggs were on each raft.

The overflow density mentioned above and the presence of adults of the fourth larval age treated with different time and type of mating along with adults treated for the pupal role and for the same density and continuous exposure show the importance of the magnetic flux index according to the overlap with type of mating and significant differences within the same density for different mating or for the type of one mating in the rate of number of eggs laid.

The remarkable decrease was supported by the average percentage of hatching eggs, indicating the sensitivity of continuous exposure to the second-stage larvae, according to the two magnetic flux indicators of 500 and 750 gauss, and in different mating cases, at rates of 71.6 and 75.2% compared to the control at 81.1%, knowing that the exposure made the hatching eggs more sensitive to the magnetic field.

The second larval age of the magnetic flux classifiers within one mating case was comparable to the number of hatched eggs in the control at 79.3% compared to 81.1%, highlighting the importance of the stage and then the duration of exposure within the single classifier for the density of the flood and the various mating cases.

## SUMMARY

---

The percentage of polarized hatchlings in the variable magnetic flux of 250 gauss and for the same exposure period mentioned above, as well as the exposure (AM, PM, AM + PM) according to all classifiers of the type of mating and the different magnetic flux, showed adaptability, with rates of 94.9% at the continuous exposure and 250 G, while it reached 90.5%, 91.35%, and 95.1% at the other times. The range indicated the probability of extension depending on the proportion of male to female eggs that hatched, with the greatest impact seen in males.

Very similar hatching rates of 79, 79,3% during continuous exposure, 92.1, 91.5 when exposing (AM), 92.6, 92.5 when exposing (PM), and 97.8, 96.7% (AM + PM) were demonstrated for the two sex combinations of treated and untreated males and females. The average number of fertilized eggs laid by treated females mating with untreated males was lower than when they did so with treated men or treated females.

**Key words:** magnetic flux, time, *Culex pipiens* f. *molestus* (Culicidae), and autogeny, %Egg hatchability and Sterility Index, longevity



**University of Kerbala**  
**College of Education for Pure Sciences**  
**Department of Biology**

**Investigation of the effect of magnetic field and magnetic water in some biological aspects of mosquito (*Culex molestus* Diptera: Culicidae)**

**A Thesis Submitted to the Council of the College of Education for Pure Sciences / University of Kerbala in Partial Fulfillment of the Requirements for the (Ph.D.) Degree in Biology\_ Zoology**

Written by

**Abeer Faruq Sakin AL-Hakeem**

Supervised by

**Prof. Dr. Rafid Abbas Ali Al-Essa**

**August, 2023**

**Muharram, 1445**