دراسة تأثير أشعة الليزر على مراحل مختلفة لحشرة ذبابة الخل *Drosophila melanogaster*

سحر عبد خضير

كلية العلوم للبنات/ جامعة بغداد

الخلاصة

تمت دراسة تأثير الليزر في بعض جوانب الأداء الحياتي لحشرة ذبابة الخل المشعة ويرقات بعمر 3 يوم وعذارى بعمر يوم واحد وأوضحت النتائج ان لأشعة الليزر تأثير معنوي في نسبة خروج البالغات وأداءها الحياتي كما لوحظ انه كلما تقدمت اليرقات والعذارى المعرضة لأشعة الليزر بالعمر فأن التأثير يكون اقل وكلما تكون مدة التعريض أكثر يكون التأثير اكبر، اذ أظهرت النتائج ان نسبة موت اليرقات المعرضة الى الإشعاع كانت 5 و10 و5 و30 و25 و25 و30% عند مدة التعريض 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 6 و 7 دقيقة وعلى التوالي مقارنة بالسيطرة التي كانت 0% وانخفضت نسبة بزوغ البالغات من 75 و55 و85 و45 و25 و40 و45% على التوالي لنفس مدة التعريض مقارنة بالسيطرة حيث بلغت 100%.

إما العذارى المعرضة للمدة 8 و10 و12و 14 و16 و18 دقيقة فبلغت نسبة موتها 5 و 25 و 25 و 15 و 15و 30% وعلى التوالي مقارنة بالسيطرة التي بلغت 0% في حين انخفضت نسبة بزوغ البالغات الطبيعية من 85 و 65 و 75 و 80 و 85 و 70% على التوالي لنفس مدة التعريض مقارنة بالسيطرة حيث كانت 100%.

الكلمات المفتاحية: أشعة الليزر، الأداء الحياتي، ذبابة الخل

Effect of laser radiation on different stages of *Drosophila melanogaster*

S. A. Kudier
College of Science for Women/
University of Baghdad

Abstract

The effect of different doses of laser on some biological aspects of *Drosophila melanogaster* exposed as larvae of 3days and pupa of 1days old were studied . Both laser have significant effect on the larvae, pupa period emerged adults and life span of emerged adult.

The result showed that the percentage of death in larva exposed to radiation were 5, 10, 5, 30, 25, 25 and 30% when exposed to doses 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 minutes respectively compared to control 0%, the number of adults emerging were 75,55,85,45,25,40 and 45% respectively compared to control 100%.

The pupa to doses of radiation 8, 10, 12, 14, 16, 18 minutes reach the percentage of death of 5, 25, 25, 15, 15 and 30% respectively compared to control 0% and emergence percentage of natural adult of 85, 65, 75, 80, 85 and 70% respectively compared with control was 100%.

Key words: Laser, biological aspects, *Drosophila melanogaster*.

المقدمة

استخدم الباحثون اللافقريات لدراسة علم الوراثة والتلوث البيئي,اذ ان اغلب معلوماتنا عن الوراثة وكيفية تأثرها تأتي من دراسة ذبابة الخل ***Drosophila melanogaster*** التي تمتاز بأن دورة حياتها القصيرة تجعلها مادة سهلة لدراسة تأثير الإشعاع والكيمياويات لأجيال عدة (12)، كما ان الحشرة تكون حساسة جدا" للاشعاع والمطفرات الكيمياوية أكثر من غيرها من الحيوانات الأخرى وحتى الإنسان، وتكون ميزة ذبابة الخل الفريدة والأكثر أهمية هي أن العمليات الوراثية تجري فيها بصورة دقيقة وهي بذلك تكون طفرات جينية نووية واضحة بحيث يمكن استخدامها عندما يراد تحديد نوع واحد فقط من التغيرات الوراثية (15؛ 19؛ 22)، ويعد التعرض لمستويات واطئة من الإشعاع المؤين والمواد الكيمياوية من بين أكثر الوجوه غير المحدودة والمثيرة للجدل في مجال الصحة البيئية وتقييم الخطر حيث إن إطالة منحنى الجرعة– الاستجابة نزولاً إلى الجرع الواطئة تعتبر مهمة جداً في دراسة السمية (16)، وقد وصفت ثلاث مراحل هامة من تفاعل الإشعاع المؤين مع الخلية ممكن ان تؤخذ بنظر الاعتبار لاحداث الضرر وهي الإضرار الجزيئية والتي تحث مباشرة بعد امتصاص الطاقة المشعة وتثبيت الإضرار والتي يبقى بعد اتمام التفاعلات الفزيوكيميائية والضرر الذي يستمر بعد حدوث العمليات الايضية (15)، وتعد دراسة تأثير الأشعة في نسبة بزوغ البالغات المعرضة عذاراها لجرع إشعاعية مختلفة وبأعمار مختلفة فضلا" عن دراسة تأثير هذه الجرع الاشعاعية في النسب الجنسية للحشرات المنتجة من المقاييس المهمة لتطبيق تقنية الحشرات العقيمة (1؛ 4؛ 7)، واستكمالا" لهذه الدراسات ولما حققه الليزر في السنوات الأخيرة من تأثيرات بيولوجية في مجال الطب والانزيمات (10؛ 14) اجري هذا البحث ليركز على تأثير الليزر في حياتية هذه الحشرة تحت الظروف المختبرية.

المواد وطرائق العمل

التنمية المختبرية وإعداد المستعمرة الحشرية:

حضر الوسط الغذائي الاصطناعي لتنمية ذبابة الخل من إضافة 2 غم أكار و 10غم خميرة جافة و 10غم دقيق الحنطة و1غم سكر و 10 مل من حامض البروبيونك لكل100مل من ماء الحنفية وفقاً لما وصفه (21)، وربيت حشرة الخل مختبريا وتحت ظروف ملائمة للحصول على الاعداد الكافية من اليرقات والعذارى والبالغات لأجراء التجارب المختبرية وشععت ادوار الحشرة المطلوبة كما ورد في (2).

الإشعاع:

في التجارب الطول (MILTA.MOSCOO.2000) استخدم ليزر الموجي لليزر الديود النبضي نوع 980 نانومتر بمعدل طاقة 4 واط وتردد 1000 هرتز و90– 120 نانوثانية مدة التعريض و 4 سم قطر مساحة التعريض.

جول/سم² (ED)Energy Density =E/A= كثافة الطاقة

حيث ان:

E: طاقة النبضة الواحدة.

A: مساحة التعريض لحزمة الليزر, كثافة الطاقة هي 3.185×4.10 جول/سم² (3).

تأثير الليزر على تطور يرقات ذبابة الخل:

أخذت يرقات الطور الثالث ذات الحجم الكبير نسبيا والحركة القليلة او قبيل دخولها طور العذراء والتي يمكن رؤيتها وهي تزحف إلى أعلى الجانب الزجاجي للأنابيب التي تربى فيها وشععت بالاوقات1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 6 و 7 دقيقة بواقع مكرران للوقت الواحد فضلا عن معاملة السيطرة والمكرر الواحد عبارة عن عشرين يرقة، ثم وزعت اليرقات على أنابيب زجاجية حاوية على سدادة من القطن ودونت على الانابيب الزجاجية بيانات تدل على العمر ومقدار الجرعة الاشعاعية وتاريخ التشعيع ووضعت في حاضنة درجة حرارتها 25±1م ورطوبتها النسبية 60– 70% وسجلت اعداد اليرقات الميتة بعد التشعيع واعداد اليرقات المتعذرة ومن ثم سجلت إعداد الحشرات الخارجة الطبيعية والمشوهة.

تأثير الليزر على تطور عذارى ذبابة الخل:

أخذت عذارى حشرة ذبابة الخل من المستعمرة المختبرية بعمر يوم واحد وشععت بالاوقات 8 و 10 و 12 و 14 و 16 و 18 وبواقع مكرران للجرعة الاشعاعية الواحدة فضلا"عن معاملة السيطرة (المكرر الواحد عبارة عن 20 عذراء)، وزعت العذارى على أنابيب زجاجية حاوية على سدادة من القطن ودونت على الانابيب الزجاجية بيانات تدل على العمر ومقدار الجرعة الإشعاعية وتاريخ التشعيع ووضعت في حاضنة درجة حرارتها 25±1م ورطوبتها النسبية 60– 70% لحين خروج البالغات، ثم سجلت اعداد الحشرات الخارجة الطبيعية والمشوهة واعداد العذارى الميتة.

التحليل الاحصائي:

استعمل البرنامج الإحصائي Statistical analysis system- SAS لدراسة تأثير الجرعة/ دقيقة في نسب الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين النسب المختلفة باختبار مربع كاي (Chi-square-χ^2) على مستوى احتمالية 0.05 و 0.01 .(20).

النتائج والمناقشة

يوضح (الجدول، 1) وجود فرق معنوي احصائي عند مستوى الاحتمال 0.05 و0.01 في نسبة موت اليرقات وفي عدد العذارى والبالغات الخارجة من اليرقات المشععة بعمر 3 أيام (الدور اليرقي الثالث) لمدة التعريض 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 6 و 7 دقيقة مقارنة بمعاملة السيطرة حيث تقاربت نسبة الموت لليرقات لمدد التعريض 1 و 2 و 3 فكانت 5 و 10 و 5% على التوالي، وازدادت بزيادة التعريض فكانت 30و25و25و30% لمدد التعريض 4 و 5 و 6 و 7 دقيقة مقارنة بالسيطرة التي كانت 0%.

وبينت النتائج وجود فرق معنوي في النسبة المئوية لاعداد البالغات الخارجة فكانت 75 و 85% عند1 و 3 دقيقة على التوالي ومتقاربة في مدد التعريض 2 و 4 و5 و 6 و 7 دقيقة فكانت 55 و 45 و 25 و 40 45%وعلى التوالي وفي معاملة السيطرة كانت النسبة المئوية 100% ويمكن تفسير ذلك ان سقوط الليزر على نسيج ما فأنه سيعاني انعكاسا" واستطارة ونفوذا"وامتصاصا" فأن ذرات وجزيئات النسيج تتفاعل مع فوتونات الضوء ويحدث التفاعل الكيميائي الضوئي وينتج من امتصاص ضوء الليزر حدوث اثارة الكترونية

للجزيئات الموجودة في الخلية او قد يؤدي الامتصاص الى حدوث تحطيم بفعل الضوء للجزيئات المتحسسة الموجودة طبيعيا" في النسيج او التي تضاف الى الخلايا ويؤدي التفاعل الكيميائي الضوئي الى حدوث تغير في المركبات والكيمياء الحيوية لايض الخلية مما تؤدي الى تحفيز حياتي وتأثيرات بيولوجية وكذلك يؤدي امتصاص طاقة الفوتونات الى حدوث تصادمات ما بين الذرات المتجاورة ويعمل دوران واهتزاز هذه الذرات المتصادمة إلى تحرير طاقة على شكل حرارة (9؛ 13؛ 11) وأوضح (5؛ 17) إن الحشرات تنمو في مدى محدد من درجة الحرارة وان خفض او رفع هذا المدى سوف يتسبب في حدوث اختلال للحشرة او موتها لكون اليرقات في المرحلة الحرجة من مراحل النمو لأنها في مرحلة المرور بطور العذراء وبهذا تكون أكثر تأثرا بالليزر، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (3) عند دراستها تأثير الليزر في يرقات عثة التين وبعمر 5-6 يوم حيث لوحظ انه كلما تقدمت اليرقات والعذارى المعرضة لاشعة الليزر بالعمر فأن التأثير يكون اقل فضلا" عن تأثيره في قابلية وضع البيض ونسبة فقسه وكلما ازدادت الجرعة الاشعاعية تزداد النسبة المئوية لقتل اليرقات.

جدول (1) : تأثير الليزر في يرقات ذبابة الخل *Drosophila melanogaster*

الجرعة/ دقيقة	نسبة اليرقات الميتة (%)	نسبة العذارى المشوهة (%)	نسبة العذارى الميتة (%)	نسبة البالغات الطبيعية الخارجة من العذارى الطبيعية(%)
0	0	0	0	100
1	5	0	20	75
2	10	0	35	55
3	5	10	10	85
4	30	0	25	45
5	25	15	50	25
6	25	5	35	40
7	30	15	25	45
قيمة مربع كاي (χ^2)	** 5.836	* 3.409	** 7.351	** 7.688

(P<0.01) ** ، (P<0.05) *

يوضح (الجدول، 2) وجود فرق معنوي في النسبة المئوية لاعداد البالغات السليمة المتطورة من عذارى مشعة بعمر يوم واحد فكانت 85 و 65 و 75 و 80 و 85 و

70% لمدد التعريض 8 و 10 و 12 و 14 و 16 و 18 دقيقة وعلى التوالي بينما في معاملة السيطرة كانت النسبة المئوية لإعداد البالغات الطبيعية 100% كما وأظهرت النتائج ظهور بالغات مشوهة (أجنحتها مجعدة وضعيفة غير قادرة على الطيران وأرجلها مشوهة لا تستطيع الخروج من الغلاف العذري) فكانت النسبة المئوية لاعداد البالغات المشوهة 5و10و10%لمدد التعريض 8 و 10 و14 دقيقة على التوالي بينما كانت لمعاملة السيطرة 0% وعند تعريضها لمدد 12 و16 و18 دقيقة وكانت نسبة موت العذارى في مدد التعريض 8 و 10 و 12 و 14 و 16 و 18 دقيقة حيث كانت 5 و 25 و 25 و 15 و 15 و 30% على التوالي بينما في معاملة السيطرة فكانت 0% كذلك وجود فروقات معنوية في نسبة خروج البالغات الطبيعية بعد عدة ايام من تعريضها للجرع الاشعاعية مقارنة بمعاملة السيطرة وكما مبين في (الجدول، 2) وتتفق النتائج مع ما توصل إليه (6)، اذ أشارت إلى إن تشعيع عذارى الذبابة الحلزونية وبمختلف الاعمار باشعة ليزر النتروجين وليزر الهليوم ادى الى التقليل من نسبة خروج البالغات ومدة حياتها كما واشارت ايضا"الى انه كلما تقدمت العذارى بالعمر فأن التأثير يكون اقل لان العذارى بعمر يوم واحد كانت في مرحلة انقسامات وان الخلايا المنقسمة تكون اكثر تأثرا" بالاشعاع من الخلايا غير المنقسمة،كما لوحظ ان لليزر تأثير على انزيمات مضادات الاكسدة ونظراً لما لهذه الانزيمات من قابلية امتصاص عالية لليزر ذو الطيف الاحمر ولهذا يكون الليزر احدث تغير في التنظيم الخلوي (18), و بين (8) ان تشعيع عذارى ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم بعمر 5 يوم وبالجرعة 40 غري ادى الى وجود فروقات معنوية بين نسب بزوغ البالغات وعمر العذارى وفسر هذه النتيجة بأن انقسام الخلايا الجسمية في هذه المرحلة يكون بمستوى واطىء جدا" نتيجة تأثرها بالاشعاع بينما لاحظ ان الانقسام الخلوي مستمر في الخصى والمبايض فقط.

جدول(2): تأثير الليزر في عذارى ذبابة الخل*Drosophila melanogaster* ونسبة خروج البالغات.

الجرعة/ دقيقة	نسبة موت العذارى (%)	نسبة خروج البالغات الطبيعية (%) بعد /يوم									نسبة خروج البالغات الطبيعية (%)	نسبة خروج البالغات المشوهة (%)
		2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	0	10	0	0	0	35	25	30	0	0	100	0
8	5	0	5	0	20	25	5	15	10	5	85	10
10	25	0	0	15	0	15	15	5	5	10	65	10
12	25	0	0	25	5	30	0	10	5	0	75	0
14	15	0	0	15	30	10	0	15	10	0	80	5
16	15	0	0	25	0	30	20	10	0	0	85	0
18	30	0	0	5	5	15	10	10	5	20	70	0
قيمة مربع كاي (χ^2)	**5.7	3.7 *	0.4	5.4 **	5.0 **	5.4 **	6.2 **	5.6 **	3.4 *	5.1 **	**6.59	*3.26

*** (P<0.05) ، ** (P<0.01).**

المصادر

1. البهادلي، ليلى جبار محمد؛ الطويل، إياد احمد رضا والعزاوي، بدر محمد عباس. (2006). دراسات وراثية وخلوية وحياتية لذبابة الدودة الحلزونية المعرضة لأشعة كاما: التأثير في بزوغ البالغات ونسبتها الجنسية، مجلة أم سلمة للعلوم، 3(1): 50–55.

2. الحبيب، هدى علي. (2006). دراسات وراثية لذبابة الخل المجموعة من منطقتي السيدية والتويثة، رسالة ماجستير، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد.

3. السراي، ميسون حسن. (2010). تأثير الليزر في بعض جوانب الأداء الحياتي لحشرة عثة التين. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية، 4(2): 62–67.

4. الطويل، اياد احمد رضا .(2004). تقنية الحشرات العقيمة الطريقة المثلى في السيطرة على ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية/ الدورة التدريبية الاقليمية في مجال استقصاء وتشخيص ومكافحة ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم. سلطنة عمان، مسقط.

5. الطويل، اياد احمد؛ محمد، سعيد هاشم احمد؛ حنش، فلاح؛ عودة، سميرة وجبار، ماجدولين. (1997). تأثير تعريض العذارى لدرجات حرارة مختلفة في بعض الصفات الحياتية لحشرة عثة التين مجلة الزراعة العراقية 2(1): 98–107.

6. شرباش، محمود توفيق محمد. (1995). تكنولوجيا الاشعاع في الاغذية والزراعة، الهيئة العربية للطاقة الذرية والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

7. محسن، الاء عبد الحسن. (2001). مكافحة عثة التين باستعمال طفيلي عثة التين واشعة كاما. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات– جامعة بغداد.

8. Ahmed, H. and Mahon, R . J. (2001). Use of Sterile Male Technique in Control/ eradicate of chrysomya bezziana in Malaysia, Inter. conf. on controlling OWSWF, AL-Manama, Bahrain.

9. Anders, A. (1980). Laser Fluorescence Spectroscope of Biomolecules. In: laser in Photomedicine and Photobiology (R. Pratsi and C. A. Sacchi, Eds.) Springer– Velag, Berlin.

10. Grossman, N.; Schneid N.; Reuveni, H.; Halevy, S. and Lubort, R. (1998). 780 nm low power diode laser irradiation stimulates proliferation of Keratinocyte cultures: involvement of reactive oxygen species. Laser in Surgery and Medicine. 22: 212-218.

11. Hu, C. L. and Barnes, F. S. (1970). The thermal- chemical damage in biological material under laser irradiation. IEEE Trans. Biomed. Eng. 17: 220-229.

12. Inoue, Y. (2003). Genetic system on the cross tolerance between two organophorous insecticides in *Drosophila melanogaster*. Foods and Food Ingredients Journal of Japan. 208(3): 192-200.

13. Karu, T. E. (1988). Molecular mechanism of therapeutic effect of low Radiation. laser in the life sciences. 2(1): 53-74.

14. Mester, E. and Mester, A. (1985). The biomedical effects of Laser application. Laser in Surgery and Medicine. 5: 31-39.

15. Nikjoo, H.; Munson, R. J. and Bridges, B. A. (1999). RBE-LET relationships in mutagenesis by ionizing radiation. J. Radiat. Res. 40: 85-105.

16. Omenn, G. S. (2000). The genomic era: A crucial role for the public health sciences. Environmental Health Perspectives. 108(5): 204-205.

17. Rechcigl, J. E. and Rechcigl, N. A. (2000). Insect Pest Management, Techniques for Environmental Protection. CRS Press, Boca Raton. USA. 342.

18. Ricmann, J. G. and Thorsan, B. J. (1969). Comparison of effect of Irradiation on the primary spermatogonia and mature sperm of three species of Diptera. Annals Entomol. Soc. Am. 62: 614-617.

19. Rüdiger, P. (2008). Encyclopedia of Laser Physics and Technology. Wiley– VCH. Vol. 1. Germany.

20. SAS. (2004)**.** SAS/ STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA.

21. Strickberger, M. W. (1962). Experiments in Genetics With Drosophila. John Wiley and Sons, New York. 144.

22. Wurgler, F, E.; Sobels, F. H. and Vogel, E. (1977). Drosophila as Assay System for Detecting Genetic Changes. In (Handbook of Mutagenic Test Procedures). Edite by: B. J. Kilbey; M. Legator; W. Nicholas and C. Ramel. Elsevier Scientific Publishing Company north Holland Biomedical Press.