مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (17) العدد (4) – (2017)
ISSN-1813-1646

تأثير اشعة الليزر (الدايود) والاشعة فوق البنفسجية على مصير بعض الطفيليات والبكتريا المرضية في اغذية الخضر التي تؤكل طازجة

امين سليمان بدوي* وخليل ابراهيم وخطاب عبدالسلام خطاب***

*قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة – جامعة تكريت **قسم الفيزياء–كلية العلوم–جامعة كركوك

الخلاصــة

اجريــت تجــارب مختبريــة بتعــريض عينــات الخضــر الطازجــة التــي اجــري تلويثهــا بمــزارع بكتريــا *Staphylococcus aureus* وبكتريا *E.coli* وطفيلي *Giardia lamblia*لأشعة الليزر(الدايود) ذو طول موجي 800 نانومتر والاشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي 245 نانوميتر لفترات محددة بهدف معرفة مصير هذه الاحياء المجهرية للاطمئنان على سلامة هذا الصنف من الأغذية المهمة والتي تعتبر وسيلة نقل خطرة للمسببات المرضية على صحة المستهلكين. وبعد اجراء الفحوصات المزرعية والمختبرية والكيموحيوية على هذه العزلات للتأكد من نقاوتها. بعد ذلك تم تعريض عينات الخضر الملوثة بهذه الاحياء المجهرية لأشعة الليزر لفترات تصل الى خمس دقائق، وللأشعة فوق البنفسجية لفترات تصل الى 25 دقيقة. وبعد فترات التعرض للأشعة أجريت الفحوصات المختبرية لمعرفة نسب القتل لخلايا هذه الاحياء المجهرية بطريقة صب الاطباق لعد الخلايا والفحص المجهري لملاحظة خلايا الطفيليات. اظهرت نتائج تعريض العينات لأشعة الليزر وفوق البنفسجية حصول انخفاض واضح لنوعي عزلات البكتيريا والطفيلي. حيث اظهرت نتائج تشعيع عينات الخضر الملوثة ببكتريا *Staphylococcus aureus* انخفاض اعداد خلايا هذه البكتريا بنسبة 100% بعد تعريضها لأشعة الليزر لمدة (5) دقائق وبنسبة تخفيض 99.7 % بعد تعريضها للأشعة فوق البنفسجية لفترة 25دقيقة. ، اما نسبة التخفيض لأعداد خلايا بكتريا *E.coli* بأشعة الليزر والفوق البنفسجية للفترات تعرض 5 و25 دقيقة على التوالي كانت 97.6% و 96.7 % أيضا على التوالي . بينما تأثير أشعة الليزر وفوق البنفسجية على خلايا طفيلي*Giardia lamblia* الملوثة للخضر الطازجة فكانت بنسبة 100 % و91.4% لنفس فترات التعرض (5 و 25 دقيقة) على التوالي.

الكلمات المفتاحية:
اشعة الليزر، الاشعة فوق البنفسجية، بكتريا *Staphylococcus aureus*، بكتريا *E.coli* ، طفيلي *Giardi lamblia* .

للمراسلة :
خطاب عبدالسلام خطاب
البريد الالكتروني:
tobe9_1990@yahoo.com

Effect of laser and ultraviolet rays on the fate of some parasites and pathogens in freshly eaten vegetable foods

Amin S. Badawy*, Khalil Ibraheem and Khattab Abdulsalam Khattab**
*Food Sciences Dept./ College of Agric./ Tikrit University
**Physics Dept./ College of Sciences/ Kirkuk University

ABSTRACT

Laboratory experiments were conducted for vegetable salad samples which contaminated with Staphylococcus aureus , E.coli ,and Giardia lamblia . These samples were exposured to Lazer (diod of 800 nm w length) and UV(of 245 nm w. length) , for specific intervals for the aim to know the fate of these microorganisms in order to be sure for the safety of this kind of food , which considered as a dangerous pathways for the consumer health. The contaminated salad samples were exposed to Laser and UV rays for up to 5 and 25 minutes intervals respectively. Bacterial and parasite viable cells were detected in the exposure samples by the plate count method. The results shown that there is a 100 % and 99.7 % reduction of Staphylococcus aureus bacteria viable cell that exposed to five minutes Lazer and 25 minutes UV rays respectively . However, E.coli bacteria reductions were less affected by these rays .As shown with 5 minutes laser and 25 minutes UV exposure intervals , the reductions were 97.6 % and 96.7 % respectively. Giardia lamblia parasite, also shown 100 % and 91.4 % reduction for the same exposure time with laser and UV rays respectively

Keywords:
Lazer (diaod) and UV rays, Staphylococcus aurous, E.coli, Giardia lamblia.

Correspondence:
Khattab A. Khattab
E-mail:
tobe9_1990@yahoo.com

المقدمـــة :

تعتبر الخضراوات الطازجة من الاغذية الصحية المهمة لكونها مصدراً غنياً بفيتامينات E,C,A. كما تحتوي على الكثير من العناصر المعدنية كالصوديوم والكالسيوم والحديد واليود بالإضافة الى انها ذات سعرات حرارية قليلة وعدم احتوائها على الكولسترول نهائيا، اما بالنسبة للفواكه فأنها بالإضافة لامتلاكها اغلب الفيتامينات والعناصر الضرورية للنمو فان معظمها يقي من امراض السمنة حيث توصف ايضا بكونها صيدلية قائمة بحد ذاتها لاسيما التفاح. وتعتبر ايضا من المكونات الرئيسية في تغذية الانسان وحميته اذ تعد دليلا في التغذية الصحية والمرتبطة مع استهلاك الفواكه والخضراوات الطازجة. ونظرا لفوائدها العديدة الا ان استهلاكها بصورة غير نظيفة يؤدي الى اضرار صحية كثيرة حيث ازدادت التقارير في السنوات الاخيرة التي تشير الى زيادة الاصابات الطفيلية والبكتيرية والفايروسية الناتجة عن تناول الخضراوات الطازجة. او عرضها بشكل مكشوف كطريقة من طرق العرض او الحفظ قصير الأمد وهذا ما يزيد من احتمال تلوثها بالطفيليات والبكتريا وبالتالي تعتبر وسيلة سهلة للوصول الى الانسان (Erdogrul&Sener.;2005) . كما انه من الطبيعي ان يكون الغذاء مصدرا لنقل مسببات الامراض للإنسان وذلك اثناء عمليات الحصاد او الانتاج او النقل واعداد الطعام من قبل العاملين على ذلك. كما ان استخدام السماد الحيواني من قبل المزارعين لتسميد التربة دون ان يعامل هذا السماد بشكل صحيح يؤدي الى تلوث التربة والخضراوات النامية بالقرب من التربة، مما يجعل الخضراوات والفواكه حاملة لمختلف انواع الميكروبات والطفيليات الضارة حيث يعد سبباً في انتقال هذه المسببات المرضية للإنسان(Kang&Muliyil.;1998). وعند تناول هذه الأغذية بدون المعاملة الحرارية وهي من العادات الغذائية لكثير من المستهلكين مما ينتج عنه وصول هذه الميكروبات للقناة الهضمية مما ينتج عن ذلك أعراض العدوى الغذائي (food infection). وتمتاز البكتريا *Escherichia coli* بسرعة نموها وانتشارها في الأغذية ومنها الخضراوات . وهي من الممرضات الانتهازية التي تسبب العديد من الأمراض في غير أماكن تواجدها كنبيت طبيعي (Ryan,2004&Ray) . اما بكتريا *Staphylococcus aureus*، فيعد الإنسان المستودع الأولي لهذه المكورات العنقودية، حيث تتواجد في الأنف والحنجرة والأيدي والقناة الهضمية والجلد. وتوجد بصورة شائعة كملوثات للأغذية الجاهزة التي يعتبر عمال التداول من وسائل زيادة تلوثها وانتشارها عن طريق الأيدي وإفرازات الجهاز التنفسي (Brooks et al.,2001). كما ان الطفيليات هي من ملوثات الخضراوات الشائعة التي مصدرها التربة والسماد الحيواني المختلط بالتربة.

ونظرا لكون اسطح أوراق معظم هذه الخضراوات يكون خشن غير املس مما تكون عملية غسلها وتنظيفها لا تزيل جميع هذه الملوثات الميكروبية بشكل مؤكد ، مما يزيد من احتمالية كون هذه الخضراوات مصدرا لإحداث الإصابات الغذائية خصوصا وان جرعة الإصابة infection dose لقسم من هذه الميكروبات كالطفيليات والفيروسات منخفضة جدا .كما أنه أحيانا يكون ماء الغسيل نفسة ملوثا أصلا مما تكون عملية الغسيل تزيد من تلوثها بدلا من تنظيفها او بتلوثها اللاحق من ايادي عمال اعداد الطعام خصوصا في حالات كون عمال الخدمة واعداد الطعام ليس لديهم دراية بأهمية وعناصر النظافة الآمنة او قلة ثقافة هؤلاء العمال وغير ذلك من عوامل التلوث الجانبي.

للأسباب المذكورة أعلاه ارتأينا تنفيذ إجراءات إضافية لتأكيد سلامة نظافة الخضراوات من ملوثات البكتريا والطفيليات من خلال تعريض عينات سلطة الخضراوات لأشعة الليزر والاشعة فوق البنفسجية لبيان التأثير القاتل لهذه الاشعة على محتوى العينات من الاحياء المجهرية الملوثة.

المواد وطرق العمل:

استخدمت عزلات من مستعمرات بكتريا *Staph.aureus* وبكتريا *E.coli* وطفيلي *Giardia lamblia* باعتمادها كملوثات لعينات السلطة لبيان تأثير الاشعة لأبادت هذه المزارع . تم اجراء الفحوصات المزرعية والمجهرية والكيموحيوية للتأكد من نقاوة هذه العزلات. بعد ذلك تم تعريض عينات السلطة الملوثة بهذه الاحياء المجهرية لأشعة الليزر لفترات تصل الى خمسة

دقائق، وللأشعة فوق البنفسجية لفترات تصل الى 25 دقيقة. وبعد فترات التعرض للأشعة أجريت الفحوصات المختبرية لمعرفة نسب القتل لخلايا هذه الاحياء المجهرية بطريقة صب الاطباق لعد الخلايا البكتيرية والفحص المجهري لملاحظة خلايا الطفيليات.

استخدمت في التجارب العملية اشعه الليزر نوع (الدايود) ذو طول موجي 800 نانومتر والأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي 245 نانوميتر ، وتم تعريض عينات السلطة الملوثة بعزلات البكتريا وطفيلي الجيارديا لفترات 5,4,3,2,1, دقائق بالنسبة لأشعة الليزر ، اما الاشعة فوق البنفسجية فكانت فترات تعريض عينات السلطة الى 5 ,25,20,15,10 دقائق . واستخدمت عدد من الاوساط الزرعية لتنمية وعزل مستعمرات البكتريا مثل وسط المرق المغذي Nutrient broth والوسط المغذي الصلب Nutrient agar ووسط اكار المانيتول الملحي Mannitol Salt Agar Medium ووسط اكار الماكونكي MacConkey Agar .

تهيئة عينات الخضر الطازجة (كرافس وخس) : حيث غسلت عينات الكرافس والخس بالماء والصابون ثم شطفت جيدا بالماء النظيف وبعدها قطعت بواسطة سكين معقم الى قطع صغيرة ثم مزجت قطع الكرافس مع الخس وتم وزن حوالي (100) غم منها .

اضافة تلقيحه البكتيريا على السلطة ومعاملتها بنوعي الاشعة :

أ . نقل (1) مل من محلول مزرعة بكتريا ال E.coliالمنشطة حديثا (0.5 *108 و.ت.م) الى دورق مخروطي يحوي على (99) مل محلول فسيولوجي(محتوى المحلول من خلايا البكتريا 0.5 *106 و.ت.م).

ب . وزن (30) غم من قطع السلطة (كرافس وخس) واضيفت الى الدورق المخروطي الذي يحوي على (100) محلول بكتريا سواء كانت *E.coli* او *staphylococcus* .

جـ . رج الدورق بمحتوياته لمدة دقائق ثم ازيل السائل بالسكب وتبقى قطع السلطة الملوثة بالبكتريا .

د . وضع (5) غم من السلطة في اطباق بتري معقمة، وحضرت حوالي (6) اطباق ، طبق واحد يكون بدون تشعيع ليصبح عينة المقارنة الموجبة اما الاطباق الاخرى يتم تشعيعها لفترات زمنية مختلفة ،تعرض بجهاز الليزر ضمن فترات زمنية (1،2،3،4،5دقيقة)وفترات التعرض للأشعة فوق البنفسجية فتكون بحدود (5،10،15،20،25 دقيقة).

هـ . زراعه عينات المقارنة والمعاملة بأشعة ال u.v او اشعه الليزر كما يأتي:

1.زراعة عينة المقارنة الموجبة ويتم ذلك بواسطة اخذ العينة الموجودة بطبق المقارنة(5غم) وتوضع في دورق فيه 100 مل محلول فسيولوجي معقم وترج العينة مع المحلول لدقائق ثم تجري بعد ذلك التخافيف على المحلول لغاية مليون/1.ثم تؤخذ 1 مل من التخفيفين الاخيرين وتوضع في اطباق بتري معقمة وفيها وسط زرعي معقم محدد حسب نوع البكتريا سبق وان تم صبه وتترك الاطباق فترة 15 دقيقة على البنج ثم تحضن على درجة حرارة 37 م لمدة 48 ساعة بعدها تعد المستعمرات النامية .

2. زراعة عينات المعاملات المعرضة لفترات الاشعاع وتتم بنفس الطريقة في 1 لمعرفه تأثير الأشعة على خلايا البكتريا.

3. تقارن اعداد الميكروبات بين العينات المعرضة للإشعاع وعينه المقارنة الموجبة والفرق السلبي هو تأثير الأشعة ويستخرج منه نسبة التخفيض.

اضافة تلقيحه طفيلي الجيارديا على السلطة ومعاملتها بنوعي الاشعة:

أ. نقل 1 مل من المحلول الحاوي على الطفيلي واضيف الى 99 مل محلول فسيولوجي معقم.

ب . اضيف هذا المحلول الناتج الى دورق فيه 30 غم من السلطة ثم رج جيدا لعدة دقائق ثم ازيل المحلول واخذت قطع اوراق السلطة الملوثة بالطفيلي.

جـ . قسمت هذه السلطة الملوثة 30 غم الى 6 اطباق بتري (كل طبق فيه 5 غم) احدها يستعمل كعينه مقارنة موجبة والاطباق الباقية يتم تعريضها للأشعة.

د . تؤخذ عينة السلطة في طبق عينه المقارنة والعينات المشعة حسب الوقت وتوضع في انبوب يحوي على (9) مل محلول فسيولوجي ثم توضع في جهاز الطرد المركزي لمدة (3) دقائق على (500 دورة/ دقيقة) ثم بعدها يتم التخلص من قطع السلطة وجمع الطفيلي .

هـ . توضع الاكياس على شريحة زجاجية ويضع لها قطرة من محلول فسيولوجي وقطرة من صبغة كمزا وتمزج جيدا ثم يوضع غطاء الشريحة وتفحص تحت قوة تكبير (X400) لعد اكياس الطفيلي في عينات المقارنة والعينات المعرضة للإشعاع.

النتائج والمناقشة:

الفحوصات المزرعية والمجهرية لمزرعة بكتريا *Staphylococcus aureus*

أجريت الفحوصات المزرعية والمجهرية لمزرعة *Staph. Aureus* للتأكد من نقاوتها وذلك حسب (Colle et al , 1996) و (Kirkan et al ., 2005 ; Sakai et al .,2004) وكانت نتائج الفحوصات المجهرية بأنها خلايا ذات شكل كروي وموجبة لصبغة كرام أذ انها احتفظت بصبغة الكرستال البنفسجي، وظهرت أيضاً بأنها متجمعة على شكل عناقيد العنب في الغالب والبعض الأخر يكون بشكل خلايا مفردة أو مزدوجة وكانت عديمة الحركة وغير مكونة للأبواغ ولها القدرة على النمو في وسط المانيتول الملحي .

الفحوصات الكيموحيوية لمزرعة بكتريا *Staph. aureus*

موضحة كما في الجدول (1) الخاص بالفحوصات الكيموحيوية

جدول (1) الفحوصات الكيموحيوية لعزلة بكتيريا *S.aureus*

نوع الفحص	النتيجة
Catalase	+
Oxidase	–
Coagulase	+
Methyl red	+
Maltose	+
Glucose	+
Fructose	+
Ribose	+
Sucrose	+
Arabinose	+
Trihalose	+
Xylose	+
Voges – Proskauer	+

+ نتيجة موجبة ، – نتيجة سالبة

الفحوصات المزرعية والمجهرية لمزرعة بكتريا*E.coli*

ظهرت العزلة مخمرة للاكتوز على وسط الماكونكي وبشكل مستعمرات دائرية محدبة بحافة كاملة وردية اللون، واجري تصبيغ كرام على المستعمرات النامية على وسط الماكونكي. وظهرت الخلايا كعصيات قصيرة سالبة لصبغة كرام منفردة غير متسلسلة وغير مكونة للسبورات

الفحوصات الكيموحيوية لمزرعة بكتريا*E.coli*

موضحة كما في الجدول (2) الخاص بالفحوصات الكيموحيوية

جدول (2) الفحوصات الكيموحيوية لعزلة بكتيريا *E.coli*

نوع الفحص	النتيجة
Catalase	+
Oxidase	–
Voges – Proskauer	–
Methyl red	+
Citrate	–
Motility	+
Indole	+

+ نتيجة موجبة ، – نتيجة سالبة

الفحوصات المجهرية لطفيلي Giardia lamblia

تم تشخيص الطفيلي الجياردیا بطوره المتكيس تحت المجهر بقوة تكبير X400 بعد اضافة صبغة السفرانين لها حيث ظهرت على شكل بيضوي والذي يتراوح طولة ما بين (8-12) مايكروميترا وعرضة (7-10) مايكروميترا بمقياس الهيماسيتوميتر ، حيث يكون الكيس غير الناضج حاوي على نواتين اما الكيس الناضج فيحتوي على اربعة انوية وقورنت هذه المعلومات مع المعلومات في المصدر (Guimarase et al., 1999) .

التشعيع بواسطة جهاز الليزر:

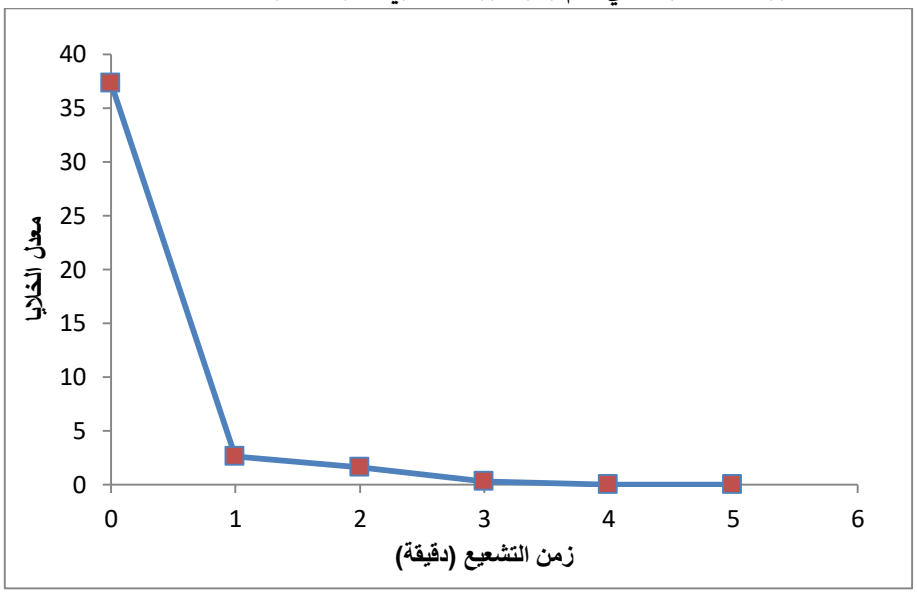
بكتريا *Staph. aureus*

اظهرت النتائج في الجدول (3) والشكل (1)، وجود فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05باستعمال طريقة التصميم العشوائي الكامل(CRD)، لانخفاض اعداد بكتريا staph.aureusلأنموذج السلطة عند تعريضها لأشعة الليزر ذات طول موجي (800 nm) وتتناسب طرديا مع زيادة مدة التشعيع، اذ اظهرت مدة التشعيع (5د) افضلية في قتل البكتريا وكانت نسبة القتل 100% ، بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (1، 2، 3 و4) د (93.1، 95.7، 99.2 و99.9) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة.

جدول (3) نتائج تشعيع بكتريا *staph. aureus* بواسطة اشعه الليزر ذات طول موجي 800 نانوميتر من على اسطح سلطة الخضراوات

وقت التعرض/ دقيقة	معدل عدد الخلايا (و.ت.م)/غم	% نسبة التخفيض
0	$37.7a*10^6$	
1	$^6 10 * 2.6$ b	% 93.1
2	1.6 c$*10^6$	% 95.7
3	0.3 d$*10^6$	% 99.2
4	0.01 e$*10^6$	% 99.9
5	0 f	% 100

*** الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية $P \leq 0.05$**



شكل (1) تأثير التعرض لأشعة الليزر لخفض خلايا بكتريا *staph. Aureus* من على اسطح سلطة الخضراوات

اذ اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (الموسوي واخرون عام 2011) عند استعمالهم ليزر الدايود في تعقيم الماء والحليب اذ حصلوا على نسبة قتل 100% بفترة تعرض (20) دقيقة. اذ وجد (Al_mosawey.,2007) ان المكورات الذهبية تقتل بعد تعرضها لليزر الارجون لمدة (5-35) دقيقة.

***E.coli* بكتريا**

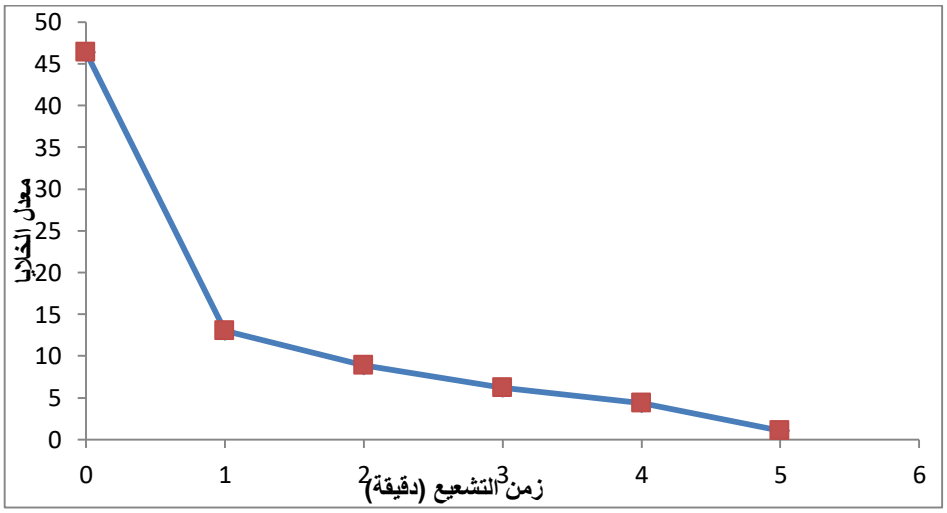
اظهرت النتائج في الجدول (4) والشكل (2)، وجود فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05لانخفاض اعداد بكتريا*E.coli*لأنموذج السلطة عند تعريضها لأشعة الليزر ذات طول موجي (800 nm) وتتناسب طرديا مع زيادة مدة التشعيع ، اذ تم الحصول على نسبة تخفيض بحدود (97.6%) بعد التشعيع لمدة (5د) ، اذ بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (1، 2، 3 و4) د (71.9، 80.8، 86.6 و90.5) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة. اذ اتفقت النتائج مع نتائج دراسة (محمد،2007) الذي أكد القضاء على بكتريا *Klebsiella* بشكل كامل بعد التعرض لأشعة ليزر الاركون لمدة (10) دقائق. اذ

وجد كل من (Alshakarji,2002; Jasim,2000) ان سلالات *Staphylococcus &Pseudomonas aeroginosa aureus* تصبح على التوالي حساسة لبعض مضادات الميكروبات وينخفض عددها مع زيادة وقت التعرض لضوء الليزر.

جدول (4) نتائج تشعيع بكتريا *E.coli* بواسطة اشعه الليزر ذات طول موجي 800 نانوميتر من على اسطح الخضراوات

وقت التعرض/دقيقة	معدل عدد الخلايا (و.ت.م)/غم	% التخفيض
0	46.4 a*10^6	
1	^{6} 10 * 13 b	% 71.9
2	8.9 c*10^6	% 80.8
3	6.2 d*10^6	% 86.6
4	4.4 e*10^6	% 90.5
5	1.1 f*^{6} 10	% 97.6

*** الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية$P \leq 0.05$**



شكل (2) تأثير التعرض لأشعة الليزر لخفض خلايا بكتريا ال *E.coli* من على اسطح سلطة الخضراوات

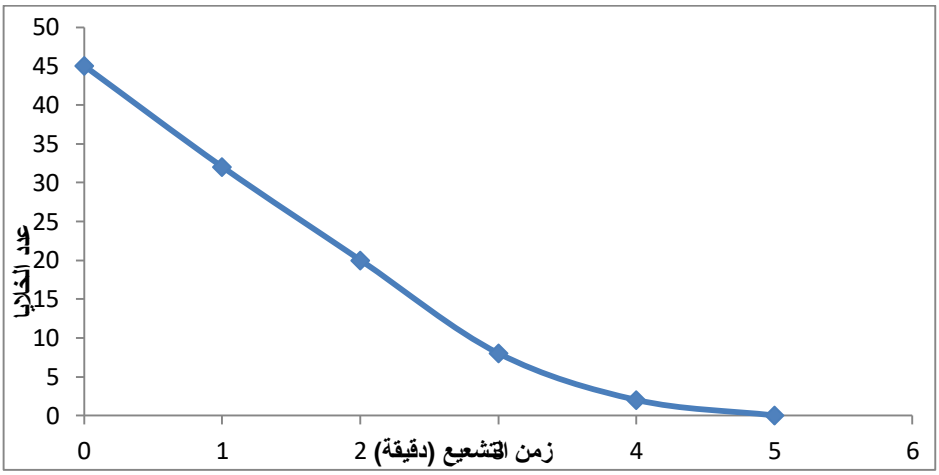
طفيلي *Giardia lamblia*

اظهرت النتائج في الجدول (5) والشكل (3)، وجود فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05لانخفاض اعداد الخلايا الحية لطفيلي *Giardialamblia*لأنموذج السلطة عند تعريضها لأشعة الليزر ذات طول موجي (800 nm) وتتناسب طرديا مع زيادة مدة التشعيع، اذ تم الحصول على نسبة تخفيض بحدود (100%) بعد التشعيع لمدة (5د) ، اذ بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (1، 2، 3 و4) د (28.8، 55.5، 82.2 و95.5) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة. حيث اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (احمد واخرون عام 2013) اذ حصلوا على نسبة قتل (100%) لفترة تعرض (20) دقيقة باستعمال ليزر الدايود (3 واط).

جدول (5) نتائج تشعيع طفيلي*Giardia lamblia*بواسطة اشعه الليزر ذات طول موجي 800 نانوميتر من على اسطح سلطة الخضراوات

وقت التعرض/دقيقة	معدل عدد اكياس الطفيلي	التخفيض %
0	45 a	
1	32 b	% 28.8
2	20 c	% 55.5
3	8 d	% 82.2
4	2 e	% 95.5
5	0 f	% 100

*** الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية$P \leq 0.05$**



شكل (3) تأثير التعرض لأشعة الليزر لخفض خلايا طفيلي *Giardia lamblia* من على اسطح سلطة الخضراوات

التشعيع بواسطة الاشعة فوق البنفسجية

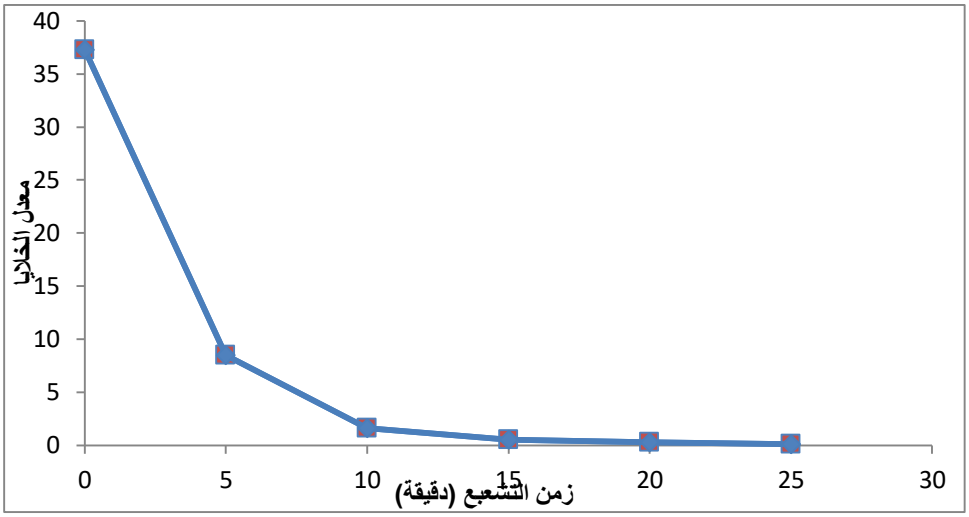
بكتريا*staph. aureus*

اظهرت النتائج في الجدول (6) والشكل (4)، عند اطالة مدة التشعيع من (15-25) دقيقة، لم تظهر هناك فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05لانخفاض اعداد بكتريا *staph. aureus*لأنموذج السلطة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي (245 nm) ،اذ بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (10،5) د (77.9، 95.7،) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة، حيث اتفقت هذه النتائج مع ما ذكرة (العلاف و الراوي، 2009) اذ وجدوا عدم ظهور نمو لجرثومة *Legionella pneumophila* بعد تعريضها للأشعة فوق البنفسجية بطول موجي (Nm254) ، واتفقت النتائج مع نتائج (الدوري واخرون عام2007)حيث كانت نسبة الهلاك لخلايا بكتريا*Staph. aureus*اثناء تعرضها للأشعة فوق البنفسجية بطول موجي (254nm) (99.9%). اذ اشار (Landry et al.,1997) الى ان الأشعة فوق البنفسجية تحدث تغيرات او تلف في اجزاء من DNA الخلايا لاسيما تلك الخلايا التي تمتلك اليات ضعيفة لإصلاح نفسها او حدوث تغيرات في عملية استنساخ DNA الخلايا عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية.

جدول (6) نتائج تشعيع بكتريا ال *staph. aureus* بواسطة اشعة ال u.v ذو طول موجي 245 نانوميتر من على اسطح سلطة الخضراوات

وقت التعرض/ دقيقة	معدل عدد الخلايا (و.ت.م)/غم	التخفيض %
0	37.7 a*10^6	
5	8.3 b*10^6	% 77.9
10	1.6 c*10^6	% 95.7
15	0.5 d*10^6	% 98.6
20	0.3 d*10^6	% 99.2
25	0.1 d*^{6} 10	% 99.7

*** الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية P≤ 0.05**



شكل (4) تأثير التعرض لأشعة ال u.v لخفض خلايا بكتريا *staph. aureus* من على اسطح سلطة الخضراوات

بكتريا *E.coli*

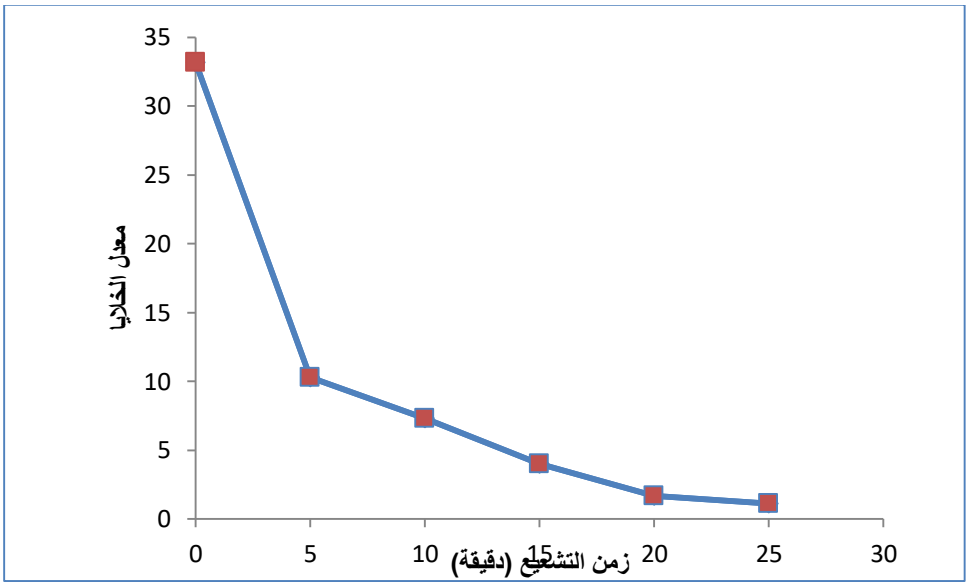
اظهرت النتائج في الجدول (7) والشكل (5)، افضلية مدة التشعيع (20-25) دقيقة وعند اطالة مدة التشعيع من (20-25) دقيقة، لم تظهر هناك فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05لانخفاض اعداد بكتريا E.coli لأنموذج السلطة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي (245 nm) ،اذ بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (5،10،15) د (69.6، 78.4،88.2) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة .

ان الخلايا تموت في حالة تعرضها لهذه الأشعة لفترة طويلة ويعزى الموت في هذه الحالة بسبب تحطم وتوقف عدد كبير من العمليات الحيوية في الخلايا بشكل متزامن (Caldwell.,1981; Haeder et al.,1992).

جدول (7) نتائج تشعيع بكتريا *E.coli* بواسطة اشعة ال u.v ذو طول موجي 245 نانوميتر من على اسطح سلطة الخضراوات

وقت التعرض/دقيقة	معدل عدد الخلايا (و.ت.م)/غم	نسبة التخفيض%
0	33.91 a*10^6	
5	10.3 b*10^6	% 69.6
10	7.3 c*10^6	% 78.4
15	4 d*10^6	% 88.2
20	1.7 e*10^6	% 94.9
25	1.1 e*^{6} 10	% 96.7

* الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية P≤ 0.05



شكل(5) تأثير التعرض لأشعة ال u.v لخفض خلايا بكتريا ال*E.coli* من على اسطح سلطة الخضراوات

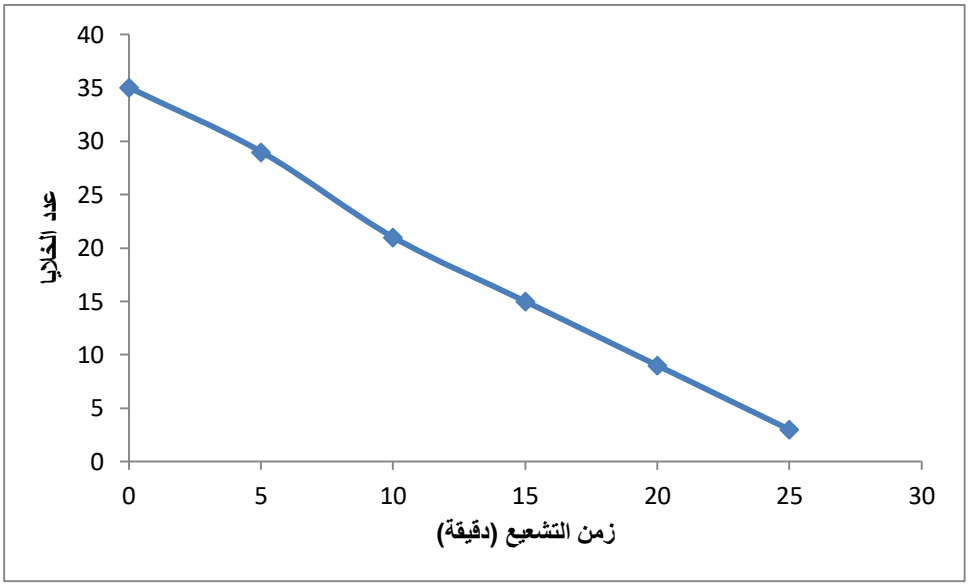
طفيلي *Giardia lamblia*

اظهرت النتائج في الجدول (8) والشكل (6)، وجود فروق معنوية على مستوى (احتمالية P)≤0.05لانخفاض اعداد الخلايا الحية لطفيلي *Giardia lamblia* لأنموذج السلطة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجي (245 nm) ، اذ اظهرت مدة التشعيع (25د) افضلية في قتل البكتريا وكانت نسبة القتل (91.4%) ، بلغت نسبة التخفيض لكل من فترات التشعيع (5، 10، 15،20) د (17.1، 40، 57.1 و74.2) % وعلى التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة.

جدول (8) نتائج تشعيع طفيلي*Giardia lamblia* بواسطة اشعة الu.v ذو طول موجي 245 نانوميتر من على اسطح الخضراوات

وقت التعرض/دقيقة	معدل عدد اكياس الطفيلي	نسبة التخفيض%
0	35 a	
5	29 b	% 17.1
10	21 c	% 40
15	15 d	% 57.1
20	9 e	% 74.2
25	3 f	% 91.4

*** الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى احتمالية$P \leq 0.05$**



شكل (6) تأثير التعرض لأشعة ال u.v لخفض خلايا طفيلي *Giardia lamblia* من على اسطح سلطة الخضراوات

المصادر:

احمد، ندى سهيل ومصطفى ، مازن كريم وابتهال ، حميد نصيف (2013). دراسة امكانية قتل بكتريا Escherichia coli بعد تشعيعها بليزر الدايود بقدرتين (3-7) واط. مجلة ديالى للعلوم الزراعية .6 (1) :30-2014.38

الدوري، اشواق يونس والجبوري، علي صالح حسين والعبيدي، اياد محمد علي فاضل (2007) حساسية بكتريا العنقوديات الذهبية المعزولة من المصورين الشعاعيين تجاه المضادات الحيوية وتأثير تعرضها للأشعة فوق البنفسجية على هذه الحساسية. المجلات الاكاديمية العلمية

العلاف، مي عبد الحافظ والراوي، اميرة محمود (2006) دراسة تأثير عدد من المثبطات الفيزياوية والكيمياوية على نمو جرثومة *Legionella pneumophila*. مجلة علوم الرافدين، المجلد 18 ، العدد 12، خاص بعلوم الحياة، ص48-55 ،2007

الموسوي، جاسم حلو والمشهداني، اكرم نوري والقيسي ،عمار هادي (2011) استعمال ليزر الدايود ذي القدرة العالية في تعقيم الماء والحليب. مجلة ابحاث البصرة //العلميات// العدد السابع والثلاثون. الجزء الرابع.E (2011).

محمد، هيثم يونس (2007) تأثير ليزر الاركون والكلوروهكسيدين على الكلبسيلا نيمونيا المعزولة من مادة قنوات الجذور. طب اسنان. جامعة تكريت.

Al-Mosawey SB.The effect of argon laser and helium/ neon laser on staphylococcus aureus Thesis. Uinversity of Tikrit.2007.

Al-Shakarji BY. Effect of dioed laser and photochemical agents on same virulence factors of disinfectant vesistant pseudomonas aerogemosa isolated from wound in Tikrit teaching hospital M. SC. Thesis. University of Tikrit 2002.

Brooks, G. F.; Butel, J. S. and Morse, S. A. (2001) Jawetz. Melnick. and Adelberg's Medical Microbiology. 22ed. A Division of the McGraw-Hill Companies, USA.

CALDWELL , M(1981) . PLANT response to solar ultraviolet radiation . encyclopedia of plant physiology .Vol 12A ,169-197

Colle, J.G; Fraser,A.G; Marmino,B.P. and Simmons, A. (1996). Practical Medical microbiology. 14th ed. Churchill Livingstone Inc., New York. committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure. JAMA 289: 2560-2572.

Erdogrul ,O.&Sener,H.(2005).The contamination of various fruit and vegetables with Enterobius vermicularis, Ascaris eggs, Entamoeba histolytica cysts and Giardia lamblia cysts.J.Food control.,16:527-560.

Guimarase , s; sogayar , M.l;and Franco , M (1999) Giardia duodenalis :strain variability of proteins , antigens , proteases ,isoenzymes and nucleic acids . Rev . inst . Med Trop soc Paulo , 41 (1) : 45-58 .

HAEDER,D,P,WORREST,R,C.(1992)Effects of enhanced solar-ultraviolet radiation on aquatic ecosystems. Photochem, photobiol, vol, 53, 717-725.

Jasim TM. A study on the effect of laser irradiation on infectivity of staphylococcus aureus and wound healing .Ph. D. Thesis University of Tikrit 2000

Kang, G, M.; Mathew, W. S.; Rajan, D. P.; Daniel, J.D.; Mathan,M.M.;Mathan, V.I.& Muliyil, J.P(1998). Prevalence of intestinal parasitic in rurul southern Indians.Trop. Med.Int.Health.,3:70-75.

Kirkan, S ; Coksoy., E. O. and Kaya, O. (2005). Identification of anovel endoluminal brust for the in- situ diagnosis of catheter related sepsis . J- Clin. Pathol ., 278-282 .

Landry, L. G. ;Stapleton, A. E. ;Lim, J. ;Hoffman, P. ;Walbot, V. and Last, R. L.(1997): An Arabidopsis photolyase mutant is hypersensitive to ultraviolet-B radiation. Proc. Natl. Acad. Sci.,94: 328-332.

Ray ,CG., Ryan, K.J. (2004). Sherris Medical Microbiology (4th ed.). McGraw Hill. pp. 362–8.

Sakai, H.; Procop, G.W.; Kobayashi, N; Togawa, D. and Bauer, T. W. (2004). Stimultaneous detection of Staphylococcus aureus and Coagulase. negative Staphylococcus in positive blood culture by real time PCR with two Fluorescence resonance energy transfer probe sets. J. Clin. Microbiol., 42(12): 5739 – 5744.