

تأثير التيار الكهربائي والاشعة فوق البنفسجية في انتاجية ثلاثة

هجن من الخيار

عبدالجاسم محيسن الجبوري* سها محسن البصام** عباس جاسم الساعدي**

الملخص

اخذت بذور ثلاثة هجن من الخيار الامريكي cucumber (*Cucumis sativus* L.) وهي Lot Number (EM285) ورمز له بالرقم Hybrid super green F1،1 ورمز له بالرقم 2 و Hybrid Top F1 CAEEN ورمز له بالرقم 3. عرضت البذور لاربعة شدد من التيار الكهربائي (2،1،0 او 2.5 امبير) لمدة 5 دقائق واربعة مدد تعريض للاشعة فوق البنفسجية (60،30،0 او 90 ثانية). زرعت البذور المعاملة في حقل مكشوف معد لهذا الغرض في الموسم الزراعي 2010. اجريت العمليات الزراعية المطلوبة جميعها من ري وتسميد وتعشيب. درس تأثير الهجن والتيار الكهربائي والاشعة فوق البنفسجية (UV) وبطول موجي 224 نانوميتر (nm) وتداخلاتها في انتاجية هذه الهجن. سجل عدد الازهار الكلي في النبات الواحد وللمعاملات جميعها بعد 35 يوماً من الزراعة فضلاً عن حساب طول وقطر ووزن الثمار للهجن المدروسة المعاملة وغير المعاملة بعد 46 يوم من الزراعة. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الهجن في الصفات المدروسة فقد تفوق الهجين 3 في هذه الصفات على الهجينين الآخرين وبلغ معدل عدد الازهار له 19.92 زهرة. نبات⁻¹ ومعدل طول الثمرة 14.09 سم وقطر الثمرة 7.93 سم ومعدل وزن الثمرة 46.97 غم في حين اعطى الهجين 2 اقل معدلاً لهذه الصفات وبلغ 16.72 زهرة. نبات⁻¹ و 10.35 سم. ثمرة⁻¹ و 7.72 سم. ثمرة⁻¹ و 30.20 غم. ثمرة⁻¹ على التوالي واختلف معنويًا عن الهجينين 1 و 3. كما بينت النتائج وجود تداخلات ثنائية معنوية بين مستويات الشدد الكهربائية ومدد التعرض للاشعة فوق البنفسجية في الصفات المدروسة جميعها، فقد حققت الشدة 2 امبير ومدة التعرض للـ UV 60 ثانية اعلى معدلاً لعدد الازهار وبلغ 24.09 زهرة. نبات⁻¹ وزيادة مقدارها 85.16% مقارنة بمعاملة 2.5 امبير ومدة تعريض 90 ثانية. وبينت النتائج تداخلات ثلاثية معنوية بين الهجن وشدة التيار ومدد التعرض في هذه الصفات. تفوق الهجين 3 المعرضة بذوره الى 2 امبير و 90 ثانية للـ UV واعطى اعلى معدلاً لوزن الثمرة بلغ 86.33 غم. ثمرة واختلف معنويًا عن التداخلات كافة.

المقدمة

تعد محاصيل الخضر ومنها محصول الخيار *Cucumis sativus* L. من المحاصيل الزراعية المهمة لقيمتها الغذائية العالية فهي تجهز الجسم بعدد من المركبات والعناصر الضرورية التي يحتاجها الانسان فضلاً عن مردودها الاقتصادي المجزي (2). ينتمي محصول الخيار الى العائلة القرعية Cucumbitaceae وهو من المحاصيل شبه الإستوائية semi-tropical وتعد الهند وأفريقيا الموطن الأصلي للخيار فقد كان يزرع فيها منذ آلاف السنين (12). يمتاز نبات الخيار بقابليته على النمو بشكل جيد عند توفر الظروف البيئية المناسبة لزراعته من حيث التربة، الرطوبة، شدة ومدة الأضاءة ودرجات الحرارة التي يجب أن تتراوح بين 18-35 م° فضلاً عن استجابته العالية للأسمدة العضوية والكيميائية، إذ يزداد النمو الخضري والذي يعكس إيجابياً على انتاجية المحصول كمّاً ونوعاً (7). نتيجة للتقدم العلمي الكبير في مجال تربية وتحسين محاصيل الخضراوات ومنها الخيار فقد أنتجت العديد من

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

* مركز بحوث التقانات الاحيائية - جامعة النهرين - بغداد، العراق.

** كلية التربية - ابن الهيثم - جامعة بغداد - بغداد، العراق.

الأصناف والهجن ذات المواصفات الزراعية والأنتاجية المرغوبة من قبل مربّي النبات والشركات الزراعية المتخصصة في تربية وتحسين هذا المحصول (4، 5، 12). أظهرت البحوث الحديثة بأن للمجالات الكهرومغناطيسية تأثيرات في نمو وإنتاجية النباتات المعرضة لها ويعتمد هذا التأثير على شدة ومدة التعرض ونوعية النبات المعرض لها (6، 17، 18). كما أن للأشعاعات المؤينة مثل أشعة كاما، أشعة X وغيرها تأثيرات مختلفة في نمو وإنتاجية النباتات وهذا يعتمد على نوعية وشدة الأشعاع المعرض له الجزء النباتي. كما يعتمد أيضاً على مدة التشعيع ونوع الجزء النباتي المشع (1). فقد تسبب الجرعة الإشعاعية الواطئة أحياناً تحفيزاً في النمو الخضري والأنتاجي للنباتات المعرضة لها. ووجد سيد (10) بأن تعرض النباتات للمجال الكهرومغناطيسي **Electromagnetic field (EMF)** والأشعة فوق البنفسجية **Ultra Violate (UV)** لمدد زمنية محددة تأثيراً إيجابياً في تنشيط التفاعلات الكيميائية والبايولوجية في النبات بشكل عام مما انعكس في زيادة نمو النباتات وإنتاجيتها، إلا أن التعرض لشدة عالية ومدة طويلة قد يؤدي إلى التأثير السلبي في نمو وإنتاجية النباتات وأحياناً موتها وهذا يعتمد على نوع وصنف النبات المستخدم ومرحلة تعرضه للأشعاعات فهناك نباتات حساسة للأشعاع وأخرى متوسطة الحساسية ومنها متحملة للأشعاع سواء أكانت النباتات مزروعة في داخل الجسم الحي أم خارجه (15، 23، 24، 25). أظهرت تأثيرات المجال الكهرومغناطيسي والأشعة فوق البنفسجية تأثيرات معنوية في معدلات طول المجموع الخضري والجذري لبادرات الخيار (26)، فضلاً عن التأثيرات المعنوية في معدل الوزن الطري والجاف ومحتوى الكلوروفيل في أوراق النباتات المعرضة إلى **EMF** و **UV**. أظهرت البحوث زيادة معدل الوزن الطري لهجين الطماطم نوع **Paulownia** المعرضة إلى **EMF** و **UV** (25)، وزيادة محتوى الكلوروفيل في أوراق البطاطا (24)، وزيادة معدل إنتاجية حاصل الخيار المعرض للأشعة فوق البنفسجية مقارنة بمعاملة السيطرة (15). كما أثر التعرض للمجال **EMF** في دليل الانقسام الخيطي **Mitotic index (MI)** وهذا ما أكدته Ryan (19) على نبات البصل **Onion**. كما أشارت نتائج Davey وجماعته (14) أن تعرض بروتوبلاست خلايا البطاطا لمجالات كهربائية سببت زيادة لمعدل دليل الانقسام الخلوي للخلايا.

نظراً لأهمية المجال الكهربائي **EC** والأشعة فوق البنفسجية **UV** في نمو النبات ولقلة الدراسات عليها في العراق. لذلك فإن هدف البحث هو دراسة تأثير التيار الكهربائي والأشعة **UV** في إنتاجية ثلاثة هجن من الخيار المدخلة إلى العراق.

المواد وطرائق البحث

أخذت بذور ثلاثة هجن أمريكية من الخيار المستخدم بالزراعة المكشوفة وهي **Lot Number** (EM285) رمز له 1، **Hybrid Super Green F1** رمز له 2 و **Hybrid Top CAEEN F1** رمز له 3 تم الحصول عليها من إحدى الشركات المنتجة للبذور تتميز بذور هذه الهجن بنسبة إنبات عالية تصل إلى 95%. عرضت بذور الهجن قبل الزراعة إلى ثلاثة شدد من التيار الكهربائي (1، 2 و 2.5 أمبير) باستخدام جهاز توليد التيار الكهربائي والمجال مغناطيسي ذو الملف الدائري فضلاً عن معاملة السيطرة ولمدة 5 دقائق/ شدة. تم حساب قيم المجال المغناطيسي المتولد استناداً إلى فرانسييس (11) وحسب المعادلة التالية :-

$$B = \frac{NMol}{2\pi a}$$

اذ أن: B = المجال المغناطيسي . N = عدد اللفات في الملف . Mo = ثابت ميو ($4\pi \times 10^{-7}$) . $3.14 = \pi$.
 I = التيار الكهربائي . a = نصف قطر الملف .

علماً ان عدد لفات الملف 850 لفة ، شدة التيار الكهربائي (2.5,2,1) أمبير وقطر الملف 6 سم وبذلك فقد كانت شدة المجال المغناطيسي هي : 1416.66×10^{-7} , 1133.33×10^{-7} , 566.66×10^{-7} كاوس على التوالي . عرضت بذور الهجن الى الأشعة فوق البنفسجية من خلال وضعها داخل جهاز تعقيم الهواء الطبقي **Laminer air flow cabinet (hood)** الذي يحوي على شمعة (نيون) للأشعة فوق البنفسجية بطول موجي 254 nm أستناداً الى ما ذكره **Sonnta (21)** ولمسافة 30 سم عن سطح البذور و بمدد تعريض 30، 60 او 90 ثانية فضلاً عن معاملة السيطرة . نفذت التجربة في حقل التجارب في الحديقة النباتية لقسم علوم الحياة في كلية التربية – ابن الهيثم/ جامعة بغداد، اذ أجريت عملية الحراثة المتعامدة للحقل وقسم الى أربعة الواح طول كل منها 4 متر وبعرض 5 متر وتركزت مسافة متر واحد بين لوح واخر، وقد قسم كل لوح الى ثلاثة مساطب تفصل كل مسطبة عن الأخرى 1.25 متر وعملت على حافة كل مسطبة 12 جورة المسافة بين الواحدة والأخرى 30 سم . زرعت البذور في 2010/5/5 وبواقع بذرتين في كل جورة وبعد اسبوعين من الزراعة اجريت عملية الخف ليقى نبات واحد في كل جورة. نفذت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **Completely Randomized Bloks Design (CRBD)** كتجربة عاملية بثلاثة مكررات ($3 \times 4 \times 4 \times 3$) فأصبح عدد الوحدات التجريبية 144 وحدة وكان عدد النباتات في الوحدة الواحدة 10 . سمّد الحقل قبل الزراعة بسماد سوبر فوسفات ثلاثي بمقدار 200 كغم.هكتار⁻¹ كما أضيف سماد اليوريا على دفعتين الأولى قبل الزراعة بمقدار 100 كغم.هكتار⁻¹ والثانية أضيفت بعد 45 يوماً من الزراعة (6). اجريت العمليات الزراعية المطلوبة جميعها من ري وتعشيب طيلة مدة الزراعة . اخذت الملاحظات عن عدد الازهارالكلي في النبات الواحد للهجن المدروسة للمعاملات جميعها عند اكتمال التزهيراي بعد 35 يوماً من الزراعة يوميا ولمدة اسبوع وحسب المعدل اما طول وقطر ووزن الثمار فقد اخذت 4 جنيات بعد 46 يوماً من الزراعة وهي المدة الملائمة للإنتاج وبواقع جنية واحدة كل ثلاثة ايام واخذت من كل جنية 5 ثمار لكل وحدة تجريبية لقياس طول وقطر ووزن الثمار لاستخراج المعدل النهائي لها .

النتائج والمناقشة

عدد الأزهار (زهرة.نبات⁻¹)

اظهرت النتائج في جدول 1 وجود فروق معنوية بين الهجن في معدل عدد الأزهار، إذ تفوق الهجين 3 بأعطائه أعلى معدلاً لعدد الأزهار بلغ 19.92 زهرة. نبات⁻¹ ونسبة زيادة بلغت (19.22 و 36.14) % مقارنة بالهجن 1 و 2 على التوالي . بينما أعطى الهجين 2 أقل معدلاً للأزهار بلغ 16.72 زهرة.نبات⁻¹ واختلف معنويًا عن الهجينين 1 و 3. بينت النتائج بأن لشدة التيار الكهربائي تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فالشدة 2 أمبيراعطت أعلى معدلاً لعدد الأزهار بلغ 21.90 زهرة. نبات⁻¹ وتفوق معنويًا عن جميع الشدد ونسبة زيادة بلغت 33.13 % مقارنة بمعاملة السيطرة. في حين كان للشدة 2.5 أمبير تأثيراً سلبياً في هذه الصفة إذ أعطت أقل معدلاً للأزهار بلغ 14.99 زهرة.نبات⁻¹ واختلف معنوياً عن الشدد جميعها. أكدت النتائج أيضاً بأن لمدة التعريض للأشعة UV تأثيراً معنوياً في معدل عدد الأزهار إذ أعطت مدة التعريض 60 ثانية أعلى معدل لعدد الأزهار بلغ 20.18 زهرة.نبات⁻¹ متفوقاً بذلك معنوياً على مدد

التعرض للأشعة كافة ونسبة زيادة مقدارها (19.35، 13.28، و27.29) % مقارنة بمعاملة المحاييد ومدد التعريض 30 و 90 ثانية على التوالي . اعطت مدة التعريض 90 ثانية أقل معدل للأزهار بلغ 16.37 زهرة. نبات¹ واختلف معنوياً عن جميع مدد التعريض. أوضح جدول (1) التداخل الثنائي بين الهجن وشدة التيار الكهربائي تأثيراً

جدول 1: تأثير الهجن وشدة التيار الكهربائي ومدة التعريض للأشعة فوق البنفسجية في عدد الأزهار في النبات (زهرة نبات¹).

الهجين X شدة التيار الكهربائي (أمبير)	مدة التعريض للأشعة (ثانية)				شدة التيار الكهربائي (أمبير)	الهجين
	90	60	30	0		
16.46	13.93	18.50	17.66	15.75	0	1
18.40	15.83	20.36	19.26	18.16	1	
21.20	17.66	24.00	22.83	20.33	2	
14.85	12.67	16.66	15.50	14.60	2.5	
15.41	12.83	17.50	16.00	15.33	0	2
17.33	14.16	19.66	18.00	17.50	1	
20.24	17.00	22.66	21.83	19.50	2	
13.91	11.83	15.77	14.56	13.50	2.5	
17.49	14.83	20.16	18.50	16.50	0	3
21.73	24.50	22.83	20.66	18.95	1	
24.25	26.66	25.61	23.99	20.76	2	
16.21	14.54	18.50	16.33	15.50	2.5	
0.516	1.032				(0.05)	
الهجين						
17.73	15.02	19.88	18.81	17.21	1	الهجين X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
16.72	13.95	18.89	17.59	16.45	2	
19.92	20.13	21.77	19.87	17.92	3	
0.258	0.516				L.S.D (0.05)	
شدة التيار الكهربائي (أمبير)						
16.45	13.86	18.72	17.38	15.86	0	شدة التيار الكهربائي X (أمبير) مدة التعريض للأشعة (ثانية)
19.15	18.16	20.95	19.30	18.20	1	
21.90	20.44	24.09	22.88	20.19	2	
14.99	13.01	16.97	15.46	14.53	2.5	
0.298	0.596				L.S.D (0.05)	
	16.37	20.18	18.76	17.19	مدة التعريض للأشعة (ثانية)	
	0.298				L.S.D (0.05)	

معنوياً لهذه الصفة فأعطى الهجين 3 عند الشدة 2 أمبير أعلى معدل لعدد الأزهار بلغ 24.25 زهرة. نبات¹ وتفوق معنوياً على التداخلات الأخرى جميعها و بنسبة زيادة بلغت 38.65 % مقارنة بمعاملة السيطرة للهجين ذاته في حين أثرت الشدة 2.5 أمبير تأثيراً سلبياً في انخفاض معدل عدد الأزهار وبلغ 13.91 زهرة. نبات¹ في الهجين 2 وبنسبة انخفاض هي 6.33 و 14.19 % مقارنة بالهجين 1 و 3 عند الشدة نفسها للتيار الكهربائي على التوالي . كان للتداخل الثنائي بين الهجن ومدة التعريض للأشعة تأثير معنوي في معدل عدد الأزهار فقد حقق التداخل بين الهجين 3 ومدة التعريض 60 ثانية أعلى معدل وبلغ 21.77 زهرة. نبات¹ متفوقاً بذلك معنوياً على التداخلات جميعها، بينما لوحظ أن أقل معدل بلغ 13.95 زهرة. نبات¹ في الهجين 2 المعرض الى 90 ثانية من الأشعة واختلف معنوياً عن

التداخلات جميعها ونسبة انخفاض بلغت 35.66% مقارنة مع الهجين 3 تحت مدة التعريض آنفاً. وهذا يؤكد بأن هناك تباين في استجابة هجن الخيار لمدد التعريض للأشعة فوق البنفسجية تبعاً لأختلافاتها الوراثية. كان للتداخل الثنائي بين شدة التيار ومدة التعريض للأشعة تأثير معنوي لهذه الصفة فقد أعطى التداخل بين الشدة 2 أمبير ومدة التعريض 60 ثانية أعلى معدلاً للأزهار بلغ 24.09 زهرة. نبات¹ وقد كانت الفروق معنوية قياساً بالتداخلات الأخرى. أما أقل معدلاً بلغ 13.01 زهرة. نبات¹ عند الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية. أظهرت النتائج أيضاً بان للتداخل الثلاثي بين الهجن والتيار الكهربائي والتعريض للأشعة فوق البنفسجية تأثير معنوي في معدل عدد الأزهار فقد أظهر الهجين 3 أعلى قيمة بلغت 26.66 زهرة. نبات¹ عند الشدة 2 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية متفوقاً معنوياً على التداخلات الثلاثية كافة. كما سجلت النتائج انخفاضاً معنوياً في هذه الصفة. وبلغ 11.83 زهرة. نبات¹ في الهجين 2 تحت الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية واختلف معنوياً عن معاملة السيطرة للهجين المذكور سابقاً والتي بلغت 15.33 زهرة. نبات¹. أن التأثير الإيجابي لكل من التيار الكهربائي والتعريض للأشعة فوق البنفسجية في معدل عدد الأزهار قد يعود الى تأثيرهما في تحفيز هرمون الجبرلين وعوامل التزهير *anthesins* والذان يعملان معاً لتكوين المنشأ الزهري الأولي الفلوروجين *florigen* (9). وقد اتفقت هذه النتائج التي وجدها Hashimoto (16).

طول الثمار (سم . ثمرة¹)

تشير النتائج في جدول 2 وجود تأثير معنوي للهجن في معدل طول الثمار، إذ تفوق الهجين 3 معنوياً على الهجينين الآخرين بأعطائه أعلى معدلاً لطول الثمرة وبلغ 14.09 سم. بينما أظهر الهجين 2 أقل معدلاً للطول بلغ 10.35 سم واختلف معنوياً عن الهجين 1 و 3. إن اختلاف الهجن في قيم هذه الصفة قد يرجع الى تباين تركيبها الوراثي. كما بينت النتائج بأن لشدة التيار الكهربائي تأثيراً معنوياً لهذه الصفة فالشدة 2 أمبير من التيار الكهربائي أعطت أعلى معدلاً لطول الثمرة بلغ 14.61 سم متفوقاً معنوياً على الشدد. بينما أقل معدلاً للطول سجل عند الشدة 2.5 أمبير وبلغ 9.67 سم واختلف معنوياً عن الشدد جميعها الأخرى ونسبة انخفاض (27.75، 9.39 و 33.81) % مقارنة بالشدد (0، 1 و 2 أمبير) على التوالي. كما بينت نتائج الجدول بأن هناك تأثير معنوي لمدة التعريض للأشعة UV في معدل طول الثمار إذ أعطت مدة التعريض 60 ثانية أعلى معدلاً لطول الثمار بلغ 16.97 سم بتفوق معنوي على مدد التعريض كافة لل UV ونسبة زيادة بلغت 89.18% مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغ معدل طول الثمرة 8.97 سم واختلف معنوياً عن بقية المدد. وبينت النتائج أيضاً وجود تأثير معنوي بين الهجن وشدة التيار الكهربائي في طول الثمار فقد حقق التداخل بين الهجين 3 وشدة 2 أمبير أعلى معدلاً للطول بلغ 17.55 سم متفوقاً بذلك معنوياً على التداخلات الثنائية الأخرى. بينما أعطى الهجين 2 المعرض للتيار الكهربائي 2.5 أمبير أقل معدل للطول بلغ 8.02 سم ونسبة انخفاض (20.35 و 26.55) % مقارنة بالهجين 1 و 3 عند الشدة نفسها على التوالي. وتشير النتائج في الجدول أيضاً بأن للتداخل الثنائي بين الهجين ومدة التعريض للأشعة تأثيراً معنوياً في معدل طول الثمار إذ تفوق الهجين 3 معنوياً بأعطائه أعلى معدل لطول الثمار بلغ 18.37 سم تحت مدة التعريض 60 ثانية متفوقاً بذلك على جميع التداخلات الثنائية الأخرى ونسبة زيادة 89.18% مقارنة بمعاملة السيطرة للهجين ذاته. أما أقل معدل فقد تحقق في الهجين 2 المعرض الى 90 ثانية من الأشعة فبلغ 7.07 سم واختلف معنوياً عن جميع التداخلات. وأظهرت نتائج الجدول أيضاً وجود تأثير معنوي للتداخل بين شدة التيار الكهربائي ومدة التشعيع بأشعة UV في هذه الصفة إذ أعطى التداخل بين الشدة 2 أمبير ومدة التعريض 60 ثانية أعلى معدل بلغ 19.50 سم بنسبة زيادة (21.95، 9.06، 34.20) % مقارنة بالشدد (0، 1 و 2.5 أمبير) على التوالي وعند مدة التعريض المذكور وآناً (60 ثانية). أما أقل معدل للطول

بلغ 6.52 سم تحت الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية واختلف معنويًا عن التداخلات جميعها ونسبة انخفاض بلغت 24.09% مقارنة بمعدل طول الثمار في معاملة السيطرة. بينت النتائج بان للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في قيم طول الثمار، إذ تفوق الهجين 3 بطول ثماره عند الشدة 2 أمبير من التيار ومدة التعريض 90 ثانية من الأشعة فأعطى أعلى قيمة للطول بلغت 22.86 سم وكانت هناك فروق معنوية مقارنة بالتداخلات الأخرى. وقد حقق التداخل بين الهجين 2 والشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية أقل قيمة للطول بلغت 5.75 سم واختلفت معنوياً عن التداخلات جميعها.

جدول 2: تأثير الهجن وشدة التيار الكهربائي ومدة التعريض للأشعة فوق البنفسجية في طول الثمار (سم . ثمرة⁻¹)

الهجين X شدة التيار الكهربائي (أمبير)	مدة التعريض للأشعة (ثانية)				شدة التيار الكهربائي (أمبير)	الهجين
	90	60	30	0		
10.85	7.00	16.75	11.00	8.66	0	1
12.50	8.76	18.50	13.60	9.15	1	
13.84	9.52	20.16	14.86	10.83	2	
10.07	6.33	15.80	10.25	7.90	2.5	
9.64	6.25	14.11	10.84	7.36	0	2
11.29	7.90	15.83	12.53	8.93	1	
12.45	8.40	18.21	13.43	9.76	2	
8.02	5.75	10.90	9.33	6.11	2.5	
11.84	8.22	17.11	12.31	9.75	0	3
16.04	20.61	19.32	14.05	10.20	1	
17.55	22.86	20.15	16.20	11.02	2	
10.92	7.50	16.90	11.25	8.03	2.5	
0.240	0.480				L.S.D (0.05)	
الهجين						
11.81	7.90	17.80	12.42	9.13	1	الهجين X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
10.35	7.07	14.76	11.53	8.04	2	
14.09	14.79	18.37	13.45	9.75	3	
0.120	0.240				L.S.D (0.05)	
شدة التيار الكهربائي (أمبير)						
10.78	7.15	15.99	11.38	8.59	0	شدة التيار الكهربائي (أمبير) X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
13.28	12.42	17.88	13.39	9.42	1	
14.61	13.59	19.50	14.83	10.53	2	
9.67	6.52	14.53	10.27	7.34	2.5	
0.138	0.277				L.S.D (0.05)	
	9.92	16.97	12.47	8.97	مدة التعريض للأشعة (ثانية)	
	0.138				L.S.D (0.05)	

قطر الثمار (سم . ثمرة⁻¹)

أوضحت نتائج جدول 3 وجود فروق معنوية بين هجن الخيار في معدل قطر الثمار، فقد تفوق الهجين 3 معنوياً بأعطائه أعلى معدلاً بلغ 7.93 سم وتفوق معنوياً على الهجينين الآخرين. أما أقل معدلاً بلغ 5.72 سم للهجين 2 فقد اختلف معنوياً عن الهجين 1 و3. أن اختلاف الهجن الثلاثة في قطر ثمارها قد يعود الى اختلافها وراثياً. كما أكدت النتائج في الجدول أيضاً بأن لشدة التيار الكهربائي تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فالشدة 2 أمبير من التيار الكهربائي تفوقت معنوياً على بقية الشدد بأعطائه أعلى معدلاً للقطر بلغ 8.45 سم ونسبة زيادة 40.66% مقارنة بشدة 2.5 أمبير الذي أعطى أقل معدلاً للقطر بلغ 5.14 سم واختلف معنوياً عن الشدد جميعها. بينت النتائج بأن لمدد التعريض

للأشعة فوق البنفسجية تأثير معنوي في قطر الثمار فأعلى معدلاً لقطر الثمار بلغ 8.54 سم في معاملة التعريض 60 ثانية وتغلب معنوياً على جميع مدد التعريض للـ UV. في حين أقل معدلاً لقطر الثمار هو 5.72 سم كان عند عدم جدول 3: تأثير الهجن وشدة التيار الكهربائي ومدة التعريض للأشعة فوق البنفسجية في قطر الثمار (سم . ثمرة⁻¹)

الهجين X شدة التيار الكهربائي (أمبير)	مدة التعريض للأشعة (ثانية)				شدة التيار الكهربائي (أمبير)	الهجين
	90	60	30	0		
6.23	4.62	8.79	6.53	5.00	0	1
7.26	5.72	9.63	7.51	6.20	1	
8.10	6.01	10.72	8.35	7.32	2	
5.05	3.98	6.16	5.73	4.33	2.5	
5.10	4.04	6.13	5.53	4.72	0	2
6.19	4.78	7.85	6.63	5.50	1	
7.03	5.00	8.83	7.96	6.33	2	
4.58	3.86	5.64	4.83	4.01	2.5	
6.82	4.75	9.68	7.36	5.50	0	3
8.89	10.30	9.91	8.44	6.93	1	
10.23	11.90	11.44	9.67	7.93	2	
5.79	4.03	7.73	6.50	4.92	2.5	
0.262	0.524				L.S.D (0.05)	
الهجين						
6.66	5.08	8.82	7.03	5.71	1	الهجين X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
5.72	4.42	7.11	6.23	5.14	2	
7.93	7.74	9.69	7.99ظ	6.32	3	
0.131	0.262				L.S.D (0.05)	
شدة التيار الكهربائي (أمبير)						
6.05	4.47	8.20	6.47	5.07	0	شدة التيار الكهربائي (أمبير) X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
7.45	6.93	9.13	7.52	6.21	1	
8.45	7.63	10.33	8.66	7.19	2	
5.14	3.95	6.51	5.68	4.42	2.5	
0.151	0.303				L.S.D (0.05)	
	5.74	8.54	7.08	5.72	مدة التعريض للأشعة (ثانية)	
	0.151				L.S.D (0.05)	

التشيع بالأشعة ونسبة انخفاض بلغت 29.20 و 48.78 % مقارنة بمدد التعريض (30 و 60) ثانية ولم تكن هناك فروق معنوية بين معاملة عدم التشيع ومعاملة التعريض لمدة 90 ثانية. كما نلاحظ بأن للتداخل الثنائي بين الهجن وشدة التيار الكهربائي تأثير معنوي بغض النظر عن مدة التعريض للأشعة UV لهذه الصفة فقد حقق التداخل الثنائي بين الهجين 3 وشدة 2 أمبير أعلى معدل لقطر الثمار بلغ 10.23 سم متفوقاً بذلك معنوياً عن جميع التداخلات. أما أقل معدل للقطر بلغ 4.58 سم في الهجين 2 المعرض الى 2.5 أمبير من التيار الكهربائي وباختلاف معنوي عن جميع التداخلات. أن تأثير التداخل بين الهجن ومدة التعريض للأشعة UV كان معنوياً لهذه الصفة فقد تفوق الهجين 3 المعرض لمدة 60 ثانية للأشعة بأعطائه أعلى معدل لقطر الثمار بلغ 9.69 سم وقد كانت الفروق معنوية مقارنة بالتداخلات الأخرى. كما أثرت مدة التعريض 90 ثانية تأثيراً سلبياً في هذه الصفة إذ أعطت أقل معدل للقطر بلغ 4.42 سم في الهجين 2 واختلف معنوياً عن جميع التداخلات. وأظهرت النتائج أيضاً بأن التداخل بين شدة

التيار الكهربائي ومدة التعريض للأشعة تأثير معنوي في هذه الصفة فأعطت الشدة 2 أمبير ومدة التعريض 60 ثانية أعلى معدل لقطر الثمار بلغ 10.33 سم يتفوق معنوي عن جميع التداخلات. أما أقل معدل بلغ 3.95 سم عند الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية من الأشعة باختلاف معنوي عن جميع التداخلات ونسبة انخفاض بلغت 22.09 % مقارنة بمعاملة السيطرة. أن تأثير التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة كان معنوياً لهذه الصفة إذ تفوق الهجين 3 معنوياً وأعطى أعلى قيمة بلغت 11.90 سم تحت الشدة 2 أمبير ومدة التشعيع 90 ثانية وقد كانت الفروق معنوية مقارنة بالتداخلات الثلاثية جميعها. كما حقق التداخل بين الهجين 2 وشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية أقل معدل لقطر الثمار بلغ 3.86 سم باختلاف معنوي عن معاملة السيطرة للهجين المذكور آنفاً التي أعطت قيمة لقطر الثمار بلغت 4.72 سم. ان هذه الزيادة في قطر ثمار هجن الخيار ناتجة عن التأثير التحفيزي للأشعة فوق البنفسجية وشدة التيار الكهربائي بشكل منفرد او بالتداخل لمنظمات النمو من الجبريلينات والساييتوكاينينات داخل الخلايا التي انعكست على زيادة حجم الثمار.

وزن الثمار (غم. ثمرة⁻¹)

أوضحت نتائج جدول 4 بأن للهجن تأثيراً معنوياً في وزن الثمار، إذ تفوق الهجين 3 باعطائه أعلى معدل لوزن الثمار بلغ 46.97 غم يتفوق معنوي عن الهجن الأخرى، بينما أعطى الهجين 2 أقل معدل لوزن الثمار بلغ 30.20 غم واختلف معنوياً عن الهجينين 1 و 3. قد يعود اختلاف هجن الخيار في معدلات وزن الثمار الى الاختلافات الوراثية فيما بينها. كما بينت النتائج بأن لشدة التيار الكهربائي تأثيراً معنوياً في هذه الصفة إذ أعطت الشدة 2 أمبير أعلى معدل لوزن الثمار بلغ 51.61 غم متفوقاً معنوياً بذلك على الشدد جميعها ونسبة زيادة (71.97 و 24.27 و 95.41) % مقارنة بمعاملة السيطرة ومعاملة 1 و 2.5 أمبير على التوالي. في حين أن أقل معدل للوزن بلغ 26.41 غم عند الشدة 2.5 أمبير، وقد كانت الفروق معنوية مقارنة ببقية الشدد. كذلك كان لمدة التعريض للأشعة تأثير معنوي لوزن الثمار فأعطت مدة التعريض 60 ثانية للأشعة أعلى معدل لوزن الثمار بلغ 57.25 غم. يتفوق معنوي على مدد التعريض الأخرى كافة وبلغت نسبة الزيادة للوزن 139.03 % مقارنة بأوزان ثمار نباتات السيطرة. أشارت النتائج بوجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين الهجن وشدة التيار الكهربائي لهذه الصفة إذ حقق التداخل بين الهجين 3 والشدة 2 أمبير أعلى معدل للوزن بلغ 67.68 غم متفوقاً معنوياً على التداخلات جميعها ونسبة زيادة 45.23 و 66.90 % مقارنة مع الهجين 1 و 2 عند الشدة (2 أمبير) على التوالي. أما التعرض للشدة 2.5 أمبير من التيار أدى الى انخفاض معنوي في الهجين 2 فأعطى أقل معدل للوزن بلغ 23.44 غم واختلف معنوياً عن جميع التداخلات. كما اظهر التداخل الثنائي بين الهجن ومدة التعريض للأشعة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة إذ أعطى الهجين 3 أعلى معدل للوزن بلغ 63.50 غم تحت مدة التعريض 60 ثانية وقد كانت الفروق معنوية مقارنة ببقية التداخلات. في حين أعطى الهجين 2 أقل معدل للوزن بلغ 16.66 غم المعرض لمدة 90 ثانية باختلاف معنوي عن جميع التداخلات ونسبة انخفاض بلغت 14.78 % مقارنة بمعاملة السيطرة للهجين أعلاه. أوضحت نتائج الجدول ايضاً أن معدل وزن الثمار يتأثر معنوياً بشدة التيار ومدة التعريض إذ أعطت الشدة 2 أمبير ومدة التعريض 60 ثانية أعلى معدل لوزن الثمار بلغ 73.83 غم متفوق معنوياً على جميع التداخلات. بينما أعطت الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية أقل معدل للوزن بلغ 15.86 غم واختلف معنوياً عن جميع التداخلات. أما التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد كان معنوياً إذ تفوق الهجين 3 المعامل بالتيار الكهربائي 2 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية بأعطائه أعلى قيمة للوزن بلغت 86.33 غم وقد كانت الفروق معنوية مقارنة ببقية التداخلات الثلاثية. أما الهجين 2 فقد أعطى أقل قيمة للوزن بلغت 14.33 غم عند الشدة 2.5 أمبير ومدة التعريض 90 ثانية واختلف معنوياً عن جميع التداخلات. أوضحت النتائج بأن التعرض للأشعة UV

لفترات تبدأ من 60 ثانية وما دون عمل على تحفيز النمو في الثمار وزيادة أوزانها وقد يعزى السبب الى أن الأشعة أثرت في زيادة قوة ونشاط النمو الخضري والذي انعكس بشكل ايجابي في زيادة محصول النبات الواحد والحاصل الكلي مقارنة بالسيطرة (20) أن التشجيع قد حفز زيادة تكوين هرمون الأثلين والذي يشجع نمو الأزهار ونضج الثمار عن طريق زيادة نفاذية العناصر الغذائية من خلال الأنسجة الخلوية للخلايا المعاملة (8). اتفقت هذه النتائج مع نتائج وليد (13) و Galdwell (15) Souza و Garcia (22). كما ان تعريض البذور الى التيار الكهربائي لشدة محددة قد سبب زيادة معنوية في حاصل هجن الخيار وهذا يتفق مع ماوجده Souza و Garcia (22). عند تعريض بذور الطماطة الى المجال المغناطيسي بشدة 80 – 120 mT لمديتين 5 و 10 دقائق سبب زيادة في معدل وزن الثمار وكذلك يتفق مع ماوجده الجبوري وجماعته (3) عند تعريضه بذور الباقلاء لمجال مغناطيسي بشدة 132 Kv للمدة من 3-21 يوماً سبب زيادة في معدل وزن القرنة وعدد بذورها ووزن 100 بذرة مقارنة بمعاملة السيطرة كما ان للتداخل بين التيار الكهربائي وأشعة ال UV بمستويات معينة قد حفز الهرمونات النباتية الخاصة بالتزهير فانعكس ايجابياً على انتاجية النبات واتفقت هذه النتائج مع نتائج Hashimoto (16).

جدول 4: تأثير الهجن وشدة التيار الكهربائي ومدة التعريض للأشعة فوق البنفسجية في وزن الثمار (غم. ثمرة⁻¹)

الهجين X شدة التيار الكهربائي (أمبير)	مدة التعريض للأشعة (ثانية)				شدة التيار الكهربائي (أمبير)	الهجين
	90	60	30	0		
31.09	17.60	52.83	35.50	18.44	0	1
37.15	18.76	60.46	48.76	20.62	1	
46.60	21.91	77.73	54.51	32.26	2	
25.18	15.62	40.70	27.62	16.79	2.5	
25.37	15.54	41.43	27.94	16.57	0	2
31.44	17.20	56.01	32.97	19.58	1	
40.55	19.60	65.47	50.51	26.64	2	
23.44	14.33	38.43	25.57	15.43	2.5	
33.57	18.30	53.60	41.71	20.69	0	3
56.00	67.24	66.98	51.36	38.43	1	
67.68	86.33	78.43	63.21	42.76	2	
30.63	17.63	55.01	30.68	19.22	2.5	
0.538	1.076				L.S.D (0.05)	
الهجين						
35.00	18.47	57.93	41.59	22.02	1	الهجين X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
30.20	16.66	50.33	34.24	19.55	2	
46.97	47.37	63.50	46.74	30.27	3	
0.269	0.538				L.S.D (0.05)	
شدة التيار الكهربائي (أمبير)						
30.01	17.14	49.28	35.05	18.56	0	شدة التيار الكهربائي (أمبير) X مدة التعريض للأشعة (ثانية)
41.53	34.40	61.15	44.36	26.21	1	
51.61	42.61	73.83	56.07	33.88	2	
26.41	15.86	44.71	27.95	17.14	2.5	
0.310	0.621				L.S.D (0.05)	
	27.50	57.25	40.86	23.95	مدة التعريض للأشعة (ثانية)	
	0.310				L.S.D (0.05)	

نستنتج من ذلك امكان زيادة انتاجية هجن الخيار من خلال تعريضها الى الاشعة فوق البنفسجية لفترات قصيرة وتعريضها الى المجال الكهرومغناطيسي بشدد معينة او بتداخلهما معا الذي ستكون له تاثيرات ايجابية في زيادة عدد الازهار في النبات من جهة وفي زيادة معدلات النمو للثمار وبالتالي زيادة وزن الثمرة الواحدة، وهذا سينعكس ايجابياً في زيادة انتاجية النبات وانتاجية المحصول في وحدة المساحة .

المصادر

- 1- أبراهيم، أسكندر فرنسيس ؛ أبراهيم شعبان السعداوي وخزعل خضير الجنابي (1990). تطبيقات التقنيات النووية في الدراسات النباتية. منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية، مطبعة بابل، العراق .
- 2- البطيحي، عبد الرزاق محمد (1972). ظواهر التركيز والتنوع الزراعي في المحافظات الجنوبية والجنوبية الشرقية. مطبعة الإرشاد- بغداد ، العراق.
- 3- الجبوري، عبد الجاسم محسن جاسم؛ حسين الشيخ ؛ ليلي عبد الوهاب وسها محسن محمد البصام ، (2009). دراسة الأنقسام الخلوي والنمولوجيات الباقلاء، *Vicia faba L.* المعرضة للمجال الكهرومغناطيسي. المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1321-1330
- 4- النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق (2004) . اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد الاصناف الزراعية - وزارة الزراعة- العراق.
- 5- النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق (2005) جمهورية العراق وزارة الزراعة ، اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد الأصناف الزراعية ، (4):167.
- 6- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1988). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر. الموصل، العراق.
- 7- حسن ، أحمد عبد المنعم (1993). تربية محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، العراق .
- 8- خليفة، محمد ميلود (1997). مقدمة مختصرة في بايولوجيا النبات. مطبعة معهد الأنماء العربي، بيروت ، لبنان ، الطبعة الأولى.
- 9- دفلن، ر.م. ويذام ، ف.ه. (1991) فسلجة نبات. الجزء الثاني ، ترجمة عبد المجيد، تحرير رمضان ؛ صالح ، فهيمة عبد اللطيف و خميس ، هناء فاضل ، الطبعة الرابعة ، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد : 1100 .
- 10- سيد، مرحوم (2005) الأشعة فوق البنفسجية. مجلة شبكة العراق الثقافية ، بغداد، العراق.
- 11- فرانسيس، وستن سيزر (1987). الكهربية والمغناطيسية، ترجمة عبد الرسول أحمد درويش، قسم الفيزياء ، كلية التربية - جامعة البصرة - العراق.
- 12- مطلوب، عدنان ناصر؛ عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1981). إنتاج الخضروات الجزء الثاني ، كلية الزراعة. مطبعة مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
- 13- وليد، عبد اللطيف سامي (1993) استخدام منظمات النمو الفيزيائية والكيميائية في إنتاج البطاطا 2 - التأثير على نمو النبات وكمية الحاصل . مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، (3) : 41-46 .
- 14- 1. Davey, R.; J. Bernard; B. Mulligan and B.P. John (1988). Electro-oration In creases DNA synthesis in cultured plant otoplast. J. Biotechnolo., 6: 1091--1093.

- 15- Galdwell, C.R. (1993). Induced photo degradation of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Microsomal and soluble protein Tryptophan Residues *in vitro*. J.Plant Physiol.,101:947-953.
- 16- Hashimoto, I. (2000). Ultraviolet and cucumber fruit .J .of Physic and Chemistry of Soil, 83:652-658.
- 17- Kiatgamjorn, W.; N. Khannger and A. Nitta (2002).The effect of electric field on Bean sprout growing .ICEMC/Bangkok . 461-467.
- 18- Lerin, M. and S.G. Ernest (1995). Applied AC and DC magnetic fields cause some alterations in the mitotic cycle of early Sea urchin embryos .J. Bioelectric magnetic,16(3):231-240.
- 19- Ryan, M.Q. (2004). Electromagnetic field and onions; How was tip growth affected proj.sum.California State Science Fair.
- 20- Shinkle,J.R.; M.C. Edwards; A. Koenig; A. Shaltz and P.W. Arnes, (2010). Ph-otomorphogenic regulation of increase in UV-absorbing pigments in cucumber (*Cucumis sativus* L.)and *Arabidopsis thaliana* L. seedlings induced by different UV-B andUV-C wave bands. J. Physiol.Plant,138:113-121.
- 21- Sonntag, C.V. (1992).Ultraviolet Radation.1-18.
<http://en.wikipedia.org/wiki/ultraviolet>
- 22- Souza, A.D. and D. Garcia (2005). Pre-sowing magnetic treatment of tomato seeds: effects on the growth and yield of plant cultivated late in the season. Spanish J.of Agricultural Res., 3(1):113-122.
- 23- Staselisa, A.; P. Duchorskis and A. Brazaitytea (2004). Impact of electromagnetic fields on morphogenesis and physiological indices of tomato. J. Int. Grophys., 18(3):277-283.
- 24- Tican, L.R.; C.M. Aurori and U.V. Morariu (2005).Influence of near null ma- genetic field on *in vitro* growth of potato and wild Solanum Species.publ.Wiley-Liss, Inc., 26:548-557.
- 25- Yacili, O. and S. Alikamanoglu (2005).The effect of magnetic field on *Paulownia* tissue cultures .J. Plant Cell Tissue and Organ Cultur,83:109-114p
- 26- Yao, Y.; L. Yuan; Y. Yang, and L. Chunyang (2005).Effect of seed pretreatment by magnetic field the sensitivity of cucumber(*cucumis sativus* L.) seedling to ultraviolet-B radiation. Environmental and Experimental Botany, 54:286-294.

EFFECT OF ELECTRICAL CURRENT AND ULTRA VIOLET RAYS ON PRODUCTIVITY OF *Cucumis sativus* L.

A.M. Al-Jibouri* S.M. Al-Bassam** A.A.J. Al- Saadi **

ABSTRACT

Three American cucumber (*Cucumis sativus* L.) hybrids namely Lot Number (EM 285), labeled number 1, Hybrid super Green F1, labeled number 2 and Hybrid Top Caen F1, labeled number 3 were tested. Seeds of these hybrids were exposed to four frequencies of electric current (0, 1, 2 or 2.5) amper (Am.) for 5 minutes and four periods of exposure for ultra violet rays (UV) at 224 nanometer (nm) for (0, 30, 60 and 90) second. The treated seeds were sown on 2010 in open field that prepared and fertilized. with recommended fertilizers. The effect of electric current Am and UV on the production of these hybrids was studied. Flowers number/plant were recorded after 35 days of sowing, length , diameter and weight of fruit were recorded after 46 days of sowing. Results showed significant differences between the hybrids in the studied parameters. Hybrid 3 showed a significant increase compared with hybrids 1 and 2 since it gave the highest number of flowers (19.97 flower. Plant⁻¹), tallest fruit length and diameter of fruit (14.09 and 7.93 cm.fruit⁻¹ respectively) and highest fruit weight (46.97 g.fruit⁻¹). While hybrid 2 gave 16.72 flower.plant⁻¹, 10.35 cm.fruit⁻¹, 5.72 cm.fruit⁻¹ (length and diameter of fruit respectively) and 30.2 g.fruit⁻¹. The results also indicated a significant interaction between electric current and UV in all studied parameters. The 2 Am frequency and 60 sec of UV exposure gave highest flowers number (24.09 flower .plant⁻¹) with an increase 85.16% compared with 2.5 Am frequency and 90 sec. of UV exposure. Results also showed a significant interaction between hybrids, electric current and UV. Hybrid 3 treated with 2 Am and 60 sec exposure gave highest fruit weight (86.33g.fruit⁻¹) with a significant increase for all interactions.

* Bio. Res. Center – Univ..Al-Nahrain –Baghdad, Iraq.

** College of. Ibin Al-Haitham Educ - Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.