Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (4), Issue (2) : 30 June 2020
P: 39 - 53

AJSRP
ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (4)، العدد (2) : 30 يونيو 2020م
ص: 39 - 53

The effect of glutathione spraying to reduce the negative effect of water stress on the yield of three genotypes of *Cucumis sativus* L.

Aziz Mahdi Abd Al-shammari
Hussien Aziz Mohammed
Waleed Fouad Abdulhasan
Faculty of Agriculture || Diyala University || Iraq

Abstract: Experiment was conducted during spring season 2017 in the experimental station of the Department of Horticulture and Landscape, College of Agriculture Diyala University, Iraq. In order to know the best genetic makeup for the cucumber plant in terms of production and to determine the best irrigation level for this crop without damaging the production amount and to determine the best concentration of glutathione in reducing the harmful effects of water stress in the cucumber quotient, As the study included three factors, namely: three genotypes of the cucumber, which are Demmy (V_1) and Ghazeer (V_2) and Wesam (V_3), and second: two levels of irrigation are Complete irrigation 100% (I_1) of field capacity and 50% of complete irrigation (I_2). Third, spray glutathione in three concentrations (0, 50, 100) mg L^{-1} and its symbol (G_0, G_1, G_2). The experiments were arranged in a Split-Split Plot Design in R.C.B.D. and with three replicates. The results of the study showed the superiority of plants for genotyping and decoration in the diameter of the fruit and the yield of one plant and the total yield in hectares, as it reached 3.436cm, 1.686 kg $plant^{-1}$ and 53.97tons h^{-1}, respectively, while the composition exceeded the prolific length of the fruit with an average of 19.83cm. The level of irrigation exceeded 100% significantly in terms of the number of fruits, the weight of the fruit and the yield of one plant and the total yield in hectares, as it reached 11.65 fruit $plants^{-1}$, 142.3g, 1.717 kg $plant^{-1}$ and 54.94 tons h^{-1}. The results showed the role of glutathione in improving the ability of the plant to adapt to the presence of water stress, as the levels of spraying glutathione exceeded 50 and 100 mg L^{-1} without a significant difference between them on the comparison treatment (G_0) and in order of the characteristics of the number of fruits (11.38 and 11.75 plant $fruits^{-1}$) The weight of the fruit (141.9 and 144.7 g), the length of the fruit (19.84 and 19.88 cm), the diameter of the fruit (3.452 and 3.500 cm) and the yield of one plant (1.688 and 1.722 kg $Plant^{-1}$) and the total yield (54.03 and 55.12 tons h^{-1}). The triple interaction between genotypes, irrigation levels and levels of glutathione spraying showed a significant effect on the yield of cucumber plants, as treatment $V_3I_1G_2$ was superior to the number of fruits (13.27 fruit $plant^{-1}$), fruit weight (148.7 g), fruit diameter (3,655 cm), and single plant yield (1.888 kg $Plant^{-1}$) and the total yield (60.41 tons h^{-1}), while treatment $V_2I_1G_1$ was outperformed in the length of the fruit (21.00 cm).

Keywords: genotypes, water stress, glutathione.

تأثير الرش بالكلوتاثيون لتقليل الأثر السلبي للإجهاد المائي في حاصل ثلاثة تراكيب وراثية من نبات الخيار *Cucumis sativus* L.

عزيز مهدي عبد الشمري
حسين عزيز محمد

وليد فؤاد عبد الحسن

كلية الزراعة || جامعة ديالى || العراق

الملخص: أجريت التجربة الحقلية خلال الموسم الربيعي 2017 في حقل التجارب التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة ديالى, بهدف معرفة أفضل تركيب وراثي لنبات الخيار من حيث الإنتاج وتحديد افضل مستوى ري لهذا المحصول دون الاضرار بكمية الإنتاج وتحديد أفضل تركيز من الكلوتاثيون في تقليل الاثار الضارة للإجهاد المائي في حاصل الخيار, إذ اشتملت الدراسة على ثلاثة عوامل وهي: ثلاثة تراكيب وراثية للخيار وهي ديمي (V_1) وغزير (V_2) ووسام (V_3), ومستويين من الري هما الري الكامل 100% (I_1) من السعة الحقلية و50% من الري الكامل(I_2), ورش الكلوتاثيون بثلاث تراكيز (0, 50, 100) ملغم لتر$^{-1}$ ورمز لها (G_0, G_1, G_2). نفذت التجربة باستعمال نظام الالواح المنشقة - المنشقة في تصميم قطاعات كاملة العشوائية (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات. أظهرت نتائج الدراسة تفوق نباتات التركيب الوراثي وسام في قطر الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي بالهكتار إذ بلغ 3.436 سم, 1.686 كغم نبات$^{-1}$ و53.97 طن هـ$^{-1}$ على الترتيب, في حين تفوق التركيب غزير في طول الثمرة بمتوسط بلغ 19.83 سم. تفوق مستوى الري 100% معنوياً في صفة عدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي بالهكتار إذ بلغ 11.65 ثمرة نبات$^{-1}$, 142.3 غم , 1.717 كغم نبات$^{-1}$ و54.94 طن هـ$^{-1}$. بينت النتائج دور الكلوتاثيون في تحسين قابلية النبات على التأقلم مع وجود الاجهاد المائي اذ تفوق مستويي رش الكلوتاثيون 50 و100 ملغم لتر$^{-1}$ وبدون فارق معنوي بينهما على معاملة المقارنة (G_0) وبالترتيب في صفة عدد الثمار (11.38 و11.75 ثمرة نبات$^{-1}$) ووزن الثمرة (141.9 و144.7غم) وطول الثمرة (19.84 و19.88سم) وقطر الثمرة (3.452 و3.500 سم) وحاصل النبات الواحد (1.688 و1.722كغم.نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي (54.03 و55.12 طن هـ$^{-1}$). أظهر التداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري ومستويات الرش بالكلوتاثيون تأثير معنوي في حاصل نباتات الخيار, اذ تفوقت المعاملة $V_3I_1G_2$ في عدد الثمار (13.27 ثمرة نبات$^{-1}$) ووزن الثمرة (148.7غم) وقطر الثمرة (3.655 سم) وحاصل النبات الواحد (1.888 كغم نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي (60.41 طن هـ$^{-1}$), في حين تفوقت المعاملة $V_2I_1G_1$ في طول الثمرة (21.00سم).

الكلمات المفتاحية: التراكيب الوراثية, الاجهاد المائي, الكلوتاثيون.

المقدمة

الخيار *Cucumis sativus* L. من محاصيل الخضر المهمة التي تزرع على نطاق عالمي وتتبع العائلة القرعية, موطنه الاصلي هو الهند وقد تم تدجينه منذ 3000 عام تقريباً (Dong وآخرون, 2014 وSebastian وآخرون, 2010), يزرع الخيار في العراق في البيئات المحمية والحقول المكشوفة في عروتين (ربيعية وخريفية), إذ يزرع الخيار من اجل ثماره خضراء وهي تؤكل اما طازجة في السلطة او مخللة, وهو محصول ذو اهمية غذائية وطبية إذ أن ثماره غنية بالفيتامينات A, B1, B2 وC والبروتينات والكربوهيدرات وتحتوي أيضا على الأملاح المعدنية الهامة واللازمة لبناء الجسم مثل الصوديوم والكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم, إذ يقوم K بضبط معدلات ضغط الدم وتنظيم ضربات القلب (Sumath وآخرون, 2008). **أن** التحسن في كمية الإنتاج لمحصول الخيار لايزال دون مستوى الطموح, ويعود سبب انخفاض الإنتاج لهذا المحصول إلى تدهور التراكيب الوراثية المحلية نتيجة التربية الداخلية او الخلط الوراثي وسوء ادارة المحصول, ولكن يمكن التغلب على هذه المشكلة وزيادة الغلة لمحصول الخيار بشكل افضل من خلال زراعة وتربية التراكيب الوراثية ذات الإنتاجية العالية والنوعية الجيدة والمقاومة للآفات والظروف البيئية الغير ملائمة والاهتمام الجيد بعمليات الخدمة الزراعية (Tyagi وAgrawal, 2015), ويعد الجفاف هو العامل المحدد الأكثر أهمية لإنتاج المحاصيل, والذي اصبح من المشاكل الخطيرة التي تواجه الزراعة على نحو متزايد في العديد من مناطق العالم (Passioura, 2007) وإن الاجهاد المائي (نقص الماء) له تأثير كبير في مراحل النمو الخضري والزهري, إذ أن نقص الماء يعتبر من أكثر العوامل أهمية في تحديد نمو النبات وخفض الإنتاج كماً ونوعاً (Tabrizi وآخرون, 2011). في الأونة الاخيرة تم التوجه لاستخدام بعض المركبات والتي توجد بصورة طبيعية في النبات والتي ربما لها دور في تقليل من الاثر الضار لإجهاد الجفاف فهي تعمل على خفض الجهد الأزموزي للخلايا النباتية مما يزيد من قدرة الخلية على امتصاص الماء مما

سيقلل من تأثير الاجهاد المائي (Taiz وZegier, 2010) ومن هذه المركبات Glutathione هو مركب ببتيدي مكون من ثلاثة احماض امينية هي glycine , glutamic , cycteine (محمد, 2017). وهو ليس ضروري في عملية التمثيل الغذائي للكبريت في النباتات فقط، بل هو أيضا ضروري كمخزن مؤقت للأكسدة ومسؤول عن حماية مضادات الأكسدة وتنظيم وظائف الخلية من حيث الاكسدة والاختزال, ويقاوم مختلف انواع الاجهاد (Roubier وآخرون, 2008).

المواد وطرائق العمل

أُجريت التجربة في موسم 2017 بحقل الابحاث التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة جامعة ديالى, بهدف دراسة تأثير التركيب الوراثي والكلوتاثيون والاجهاد المائي في بعض صفات الحاصل للخيار, تم تجهيز الحقل للزراعة من خلال اعداد التربة واضافة السماد العضوي بمعدل 3 كغم م^2. تمت الزراعة فوق مساطب, إذ كانت ابعاد الوحدة التجريبية 4م طولا و1.25م عرضا اي بمساحة 5 م^2, زرعت النباتات على مسافة 25سم بين كل نبات واخر وكان نظام الري بالتنقيط من نوع T-Tape. واحتوت الوحدة التجريبية على 16 نبات. وتم اخذ عينات من التربة على عمق 0 – 30 سم وذلك لعمل التحليلات الكيميائية والفيزيائية لها في المختبر التابع لكلية الزراعة جامعة ديالى. جدول 1 يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل بداية التجربة. وقد تضمنت الدراسة العوامل التالية: التراكيب الوراثية (V): وتضمنت ثلاثة تراكيب وهي ديمي (V_1) وغزير (V_2) وموس (V_3). مستويي الري (I): ويشمل الاول الري الكامل (I_1) 100% من السعة الحقلية والثاني بنصف الكمية (I_2) اي 50% من السعة الحقلية, تم ري التجربة قبل عملية الزراعة لتهيئة الحقل للزراعة وبدأ عملية حساب كميات المياه في 12/ 4/ 2017 وتم فصل وعزل تجربة الري الكامل عن نصف الكامل, وتم الري بعد استنزاف 50% من السعة الحقلية عند مستوى الإضافة 100% وذلك بمراقبة رطوبة التربة باستخدام الطريقة الوزنية بأخذ نماذج تربة قبل الري وتم حساب كمية الماء المضاف للوصول إلى السعة الحقلية في مستوى الاضافة 100% حسب المعادلة التالية:

$$d = \Theta v \times D \text{ ---------- (1)}$$

d = عمق الماء المضاف (سم)

D = عمق التربة (عمق المجموع)

Θv = الرطوبة الحجمية وتساوي

$$\Theta v = \Theta m \times pb \text{ ---------- (2)}$$

Θm = الرطوبة الوزنية % (الرطوبة بعد الري% - الرطوبة قبل الري%)

Pd = الكثافة الظاهرية ميكا غم م$^{-3}$

وكذلك اعتمد الوقت عند الري لضمان توزيع الماء بصورة متساوية لجميع الوحدات التجريبية.

تضمنت التجربة رش ثلاث تراكيز من الكلوتاثيون على النبات وهي G_0 وG_1 وG_2وبالتراكيز (0 , 50 , 100) ملغم لتر$^{-1}$ على الترتيب, إذ تم الرش بثلاث دفعات حيث كانت الرشة الاولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الخامسة والثانية بعد 15 يوما من الرشة الاولى, والثالثة بعد 15يوم من الرشة الثانية. صممت التجربة بنظام القطع المنشقة – المنشقة Split-Split plot Design في تصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCBD), ووضعت مستويات الري في القطع الرئيسة ووضعت التراكيب الوراثية في القطع الثانوية أما معاملات تراكيز الكلوتاثيون فوضعت في القطع تحت الثانوية لأنها الأكثر أهمية في الدراسة (ثلاثة تراكيب وراثية من الخيار ومستويين من مياه الري ورش ثلاثة تراكيز من الكلوتاثيون وزرعت في 3 مكررات بواقع 54 وحدة تجريبية. تم تحليل النتائج احصائيا حسب التصميم المستخدم في التجربة باستخدام برنامجSAS

(2001)، وقورنت المتوسطات باختبار Duncan متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05، إذ اجري الاختبار بغض النظر عن معنويةF (الراوي وخلف الله، 2000). الصفات المدروسة التالية:

حسب عدد الثمار الكلي للنبات الواحد وفق المعادلة الاتية: عدد الثمار الكلية نبات$^{-1}$ = عدد الثمار التجميعي للوحدة التجريبية/ عدد نباتات الوحدة التجريبية. ومتوسط وزن الثمرة (غم) = وزن حاصل نباتات الوحدة التجريبية/ عدد الثمار في نباتات الوحدة التجريبية. وحُسب متوسط طول الثمرة بأخذ عشرة ثمار في الجنية الثالثة من كل وحدة تجريبية وقيست بوساطة شريط القياس. وحسب متوسط قطر الثمرة بأخذ عشرة ثمار من كل وحدة تجريبية وقيست باستخدام Vernier. وتم حساب الحاصل الكلي للنبات الواحد بقسمة الحاصل التجميعي للوحدة التجريبية من أول جنية حتى اخر جنية في نهاية الموسم على عدد نباتاتها. وتم حساب الحاصل الكلي وفق المعادلة الاتية : الحاصل الكلي (طن دونم$^{-1}$) = حاصل النبات الواحد (كغم) × عدد النباتات بالهكتار

علما أن المساحة التي يشغلها النبات الواحد =0.3125 م^2 . وان عدد النباتات بالهكتار = 32000 نبات.

الجدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل الذي نفذت فيه التجربة

الصفة	الوحدة	القيمة
الرقم الهيدروجيني pH		70.7
التوصيل الكهربائي(1:1)	Ds m^{-1}	4.80
$CaCO_3$	غم كغم$^{-1}$	247.9
النتروجين الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	51.03
الفسفور الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	13.22
البوتاسيوم الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	217.51
الطين	%	21.8
الغرين	%	57.9
الرمل	%	20.3
صنف النسجة	مزيجية غرينية	Silty loam

النتائج ومناقشتها

عدد الثمار(ثمرة نبات$^{-1}$):

تشير نتائج الجدول 2 إلى عدم وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في عدد الثمار في النبات, بينما اثر الرش بالكلوتاثيون معنوياً في هذه الصفة, إذ حقق مستويي الرش G_1وG_2 أعلى عدد من الثمار بلغا على الترتيب 11.38 و11.75 ثمرة نبات$^{-1}$ قياسا بمستوى المقارنة G_0 الذي تدنا إلى 9.99 ثمرة نبات$^{-1}$. كما أن لمستوى الري تأثير معنوي في عدد الثمار في النبات, إذ أعطت النباتات المروية بالمستوى I_1 أعلى عدد من الثمار بلغت 11.65 ثمرة نبات$^{-1}$ قياسا مع نباتات المستوى I_2 التي تدنت إلى 10.43 ثمرة نبات$^{-1}$. هناك اختلاف معنوي للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الري في عدد الثمار, إذ سجلت نباتات التركيب V_3 المروية بالمستوى I_1 أعلى عدد بلغ 11.97 ثمرة نبات$^{-1}$, بينما انخفض إلى 10.22 ثمرة نبات$^{-1}$ في نباتات التركيب V_1 والمروية بالمستوى I_2. واكدت بيانات الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في هذه الصفة للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الرش بالكلوتاثيون, إذ تفوقت المعاملة V_3G_2 بأكبرها عدد من الثمار بلغ 12.18 ثمرة نبات $^{-1}$, في حين كان أقلها عدد من الثمار 9.86 في المعاملة V_1G_0. وكان للتداخل الثنائي بين

مستويات الري والرش بالكلوتاثيون تأثيراً معنوياً في هذه الصفة, إذ ازداد عدد الثمار إلى 12.59 ثمرة نبات$^{-1}$ في المعاملة I_1G_2, بينما انخفض هذا العدد إلى 9.64 ثمرة نبات$^{-1}$ عند المعاملة I_2G_0.أظهرت بيانات الواردة من الجدول ذاته وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون في عدد الثمار, إذ أدت المعاملة $V_3I_1G_2$ إلى زيادة عدد الثمار بلغت 13.27 ثمرة نبات$^{-1}$, بينما كان أقل عدد من الثمار 9.38 ثمرة نبات$^{-1}$ في المعاملة $V_1I_2G_0$.

الجدول (2)تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في عدد الثمار(ثمرة نبات$^{-1}$).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			التداخل
		G_0	G_1	G_2	I×V
V_1	I_1	10.35 efg	12.18 abc	12.06 a-d	11.53 ab
	I_2	9.38 g	10.62 efg	10.66 d-g	10.22 c
V_2	I_1	10.23 fg	11.67 b-e	12.45 ab	11.45 ab
	I_2	9.69 fg	10.79 c-g	10.95 c-f	10.47 bc
V_3	I_1	10.48 efg	12.17 abc	13.27 a	11.97 a
	I_2	9.85 fg	10.89 c-f	11.09 b-f	10.61 bc
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		9.99 B	11.38 A	11.75 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون				
التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون			متوسطات التراكيب الوراثية
	G_0	G_1	G_2	
V_1	9.86 b	11.40 a	11.36 a	10.87 A
V_2	9.96 b	11.23 a	11.70 a	10.96 A
V_3	10.17 b	11.53 a	12.18 a	11.29 A

التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون				
مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			متوسطات مستويات الري
	G_0	G_1	G_2	
I_1	10.35 bc	12.01 a	12.59 a	11.65 A
I_2	9.64 c	10.76 b	10.90 b	10.43 B

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

وزن الثمرة (غم):

أشارت النتائج في الجدول 3 إلى عدم حصول تأثير معنوي بين التراكيب الوراثية في وزن الثمرة, بينما كان لمستوى الكلوتاثيون تأثير معنوي في وزن الثمرة, إذ حقق مستويي الرش G_2 وG_1أعلى قيمة بلغا على الترتيب144.7 و141.9 غم, في حين تدنت هذه القيمة إلى 131.3 غم في المستوى G_0. واثر مستوى الري معنوياً في هذه الصفة, إذ كان أعلى وزن للثمرة 142.3 غم في مستوى الري I_1, في حين سجل المستوى I_2اقل وزن بلغ 136.3غم. تبين النتائج الواردة من الجدول نفسه حصول تأثير معنوي للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستوى الري في وزن الثمرة, إذ كانت المعاملة V_3I_1 أعلى قيمة بلغت 142.5 غم, بينما كانت عند المعاملة V_1I_2 أقلها قيمة بلغت 135.1غم. ويلاحظ من نتائج الجدول ذاته أن للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الكلوتاثيون تأثير معنوي في وزن الثمرة, إذ تميزت المعاملة V_3G_2 بأعلى وزن بلغ 147.8 غم, بينما بلغ ادنى وزن 129.2 غم في المعاملة V_3G_0. أوضحت بيانات الجدول نفسه وجود اختلاف معنوي للتداخل بين مستويات الري والرش بالكلوتاثيون في وزن الثمرة, إذ ادت المعاملة I_1G_2 إلى زيادة معنوية في الوزن بلغت 147.0 غم, في حين قل الوزن إلى 128.3 غم في المعاملة I_2G_0. بينت النتائج في الجدول ذاته أن للتداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون تأثيراً معنوياً في وزن الثمرة, إذ تفوقت المعاملة $V_3I_1G_2$ بأعلى وزن للثمرة بلغ 148.7 غم, قياسا مع المعاملة $V_3I_2G_0$ التي سجلت أقل وزن بلغ 126.1 غم .

طول الثمرة (سم):

تؤكد نتائج الجدول 4 وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في طول الثمرة, إذ حقق التركيب V_2 أعلى قيمة بلغت 19.83 سم, في حين تدنا طول الثمرة إلى 19.06 سم في التركيب V_1. كان لمستوى الرش بالكلوتاثيون تأثيرا معنويا في هذه الصفة, إذ كان أعلى طول للثمرة 19.88 و19.84سم عند المستويين G_2 وG_1, في حين بلغ أقل طول 18.56 سم في المستوى G_0. بينما لم يكن لمستويي الري أي تأثير معنوي في صفة طول الثمرة. أكدت بيانات الجدول ذاته أن هناك فروق معنوية للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستوى الر ي في طول الثمرة, إذ تميزت نباتات التركيب V_2 المروية بالمستوى I_1 بأعلى متوسط بلغ 20.06 سم, بينما انخفض متوسط طول الثمرة إلى 18.81 سم في المعاملة V_1I_2. وكان للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الكلوتاثيون تأثير معنوي في طول الثمرة, إذ أعطت المعاملة V_2G_1 أعلى قيمة بلغت 20.54 سم, بينما كانت أقل قيمة 18.53 و18.39سم على الترتيب في المعاملتين V_3G_0وV_1G_0. وتبين النتائج الواردة من الجدول نفسه حصول تأثيرات معنوية للتداخل بين مستويات الري والرش بالكلوتاثيون في طول الثمرة, إذ تفوقت المعاملة I_1G_2 بأعلى قيمة 20.26 سم, قياسا بالمعاملة I_2G_0 التي تدنت إلى أقل قيمة 18.46 سم. توضح نتائج الجدول نفسه حدوث اختلافات معنوية للتداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون في طول الثمرة, إذ أدت المعاملة $V_2I_1G_1$ إلى زيادة طول الثمرة بلغت 21.00 سم, بينما قل طول الثمرة إلى 18.21سم عند المعاملة $V_1I_2G_0$.

الجدول (3) تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في وزن الثمرة (غم).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			التداخل
		G_0	G_1	G_2	I×V
V_1	I_1	136.7 d-g	142.8 a-d	146.1 abc	141.8 a
	I_2	128.8 hi	137.6 d-g	139.0 c-f	135.1 b
V_2	I_1	133.8 e-h	147.2 ab	146.3 abc	142.4 a
	I_2	130.2 ghi	137.7 d-g	141.2 a-e	136.3 b
V_3	I_1	132.3 f-i	146.6 abc	148.7 a	142.5 a
	I_2	126.1 i	139.9 b-f	146.8 abc	137.6 ab
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		131.3 B	141.9 A	144.7 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون

التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون			متوسطات التراكيب الوراثية
	G_0	G_1	G_2	
V_1	132.7 c	140.2 b	142.6 ab	138.5 A
V_2	132.0 c	142.5 ab	143.7 ab	139.4 A
V_3	129.2 c	143.2 ab	147.8 a	140.0 A

التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون

مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			متوسطات مستويات الري
	G_0	G_1	G_2	
I_1	134.3 d	145.5 ab	147.0 a	142.3 A
I_2	128.3 e	138.4 c	142.3 bc	136.3 B

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

الجدول (4) تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في طول الثمرة (سم).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	التداخل I×V
V_1	I_1	18.58 ghi	19.35 c-h	20.02 bcd	19.32 ab
	I_2	18.21 i	19.11 d-i	19.11 d-i	18.81 b
V_2	I_1	18.87 e-i	21.00 a	20.30 abc	20.06 a
	I_2	18.75 F-i	20.08 a-d	19.97 bcd	19.60 ab
V_3	I_1	18.64 ghi	19.80 b-e	20.46 ab	19.64 ab
	I_2	18.42 hi	19.68 b-f	19.43 c-g	19.17 ab
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		18.56 B	19.84 A	19.88 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون

التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات التراكيب الوراثية
V_1	18.39 e	19.23 cd	19.56 bc	19.06 B
V_2	18.81 ed	20.54 a	20.14 ab	19.83 A
V_3	18.53 e	19.74 bc	19.95 ab	19.40 AB

التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون

مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات مستويات الري
I_1	18.70 d	20.05 ab	20.26 a	19.67 A
I_2	18.46 d	19.62 bc	19.50 c	19.19 A

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

قطر الثمرة (سم):

تبين نتائج الجدول 5 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في قطر الثمرة, إذ تميزت نباتات التركيب V_3 بأكبر قطر للثمرة بلغ 3.436 سم, بينما انخفض إلى 3.395 سم في نباتات التركيب V_1. وكان لمستوى الكلوتاثيون تأثير معنوي في هذه الصفة, إذ سجلت النباتات المرشوشة بالمستويين G_2 وG_1أعلى قطر بلغ 3.500 و3.452 سم, في حين تدنا إلى 3.301 سم في مستوى المقارنة G_0. وتؤكد النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي لمستويي الري في قطر الثمرة. كذلك لم يظهر التداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الري أي تأثير معنوي في هذه الصفة. وكان هناك زيادة معنوية للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الكلوتاثيون في قطر الثمرة, إذ سجلت المعاملة V_3G_2 أعلى زيادة في قطر الثمرة بلغت 3.508 سم, بينما انخفض إلى اقل قطر بلغ 3.321 سم في المعاملة V_2G_0. ويؤكد الجدول ذاته أن هناك تأثير معنوي للتداخل بين مستويات الكلوتاثيون والري في قطر الثمرة, إذ كان أكبر قطر للثمرة 3.523 سم في المعاملة I_1G_2 , في حين كان أقل قطر 3.267 سم عند المعاملة I_2G_0. أشارت النتائج الواردة من الجدول نفسه إلى وجود تأثير معنوي للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون في هذه الصفة, إذ تفوقت نباتات المعاملة $V_3I_1G_2$ بأفضل قطر للثمرة بلغ 3.566 سم, بينما انخفض إلى 3.203 سم في نباتات المعاملة $V_1I_2G_0$.

حاصل النبات الواحد (كغم نبات$^{-1}$):

توضح بيانات الجدول 6 وجود اختلافات معنوية للتراكيب الوراثية في حاصل النبات الواحد, إذ أعطت نباتات التركيب V_3 أعلى حاصل بلغ 1.686 كغم نبات$^{-1}$, في حين كان أقل حاصل 1.599 كغم نبات$^{-1}$ في نباتات التركيب V_1. وتفوق مستويي الكلوتاثيون G_2 وG_1 معنوياً في حاصل النبات بلغا على الترتيب 1.722 و1.688 كغم نبات$^{-1}$, بينما انخفض إلى 1.520 كغم نبات$^{-1}$ في مستوى المقارنة G_0. وكان لمستوى الري تأثير معنوي في هذه الصفة, إذ سجل مستوى الري I_1 أعلى حاصل بلغ 1.717 كغم نبات$^{-1}$, بينما تدنا إلى 1.571 كغم نبات$^{-1}$ في المستوى I_2. أوضحت البيانات الواردة من الجدول ذاته وجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الري في حاصل النبات, إذ حققت نباتات المعاملة V_3I_1 أعلى حاصل بلغ 1.752 كغم نبات$^{-1}$, بينما تدنا إلى 1.525 كغم نبات$^{-1}$ في نباتات المعاملة V_1I_2. وأظهرت النتائج في الجدول نفسه حصول تأثير معنوي للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستوى الكلوتاثيون في حاصل النبات, إذ تميزت المعاملة V_3G_2 بأعلى قيمة بلغت 1.785 كغم نبات$^{-1}$, في حين كانت أقل قيمة 1.507 كغم.نبات$^{-1}$ عند المعاملة V_2G_0. وبينت النتائج أن هناك تأثيراً معنوياً في حاصل النبات للتداخل بين مستويات الري والرش بالكلوتاثيون, إذ كان أعلى حاصل للنبات بلغ 1.815 و1.769 كغم نبات$^{-1}$ في المعاملتين I_1G_2 وI_1G_1اعلى الترتيب, في حين كان أقل حاصل 1.474 كغم نبات$^{-1}$ عند المعاملة I_2G_0. كان للتداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون زيادة معنوية في حاصل النبات, إذ تفوقت نباتات المعاملة $V_3I_1G_2$ بأعلى قيمة بلغت 1.888 كغم نبات$^{-1}$, بينما أعطت المعاملات $V_3I_2G_0$و$V_2I_2G_0$ و$V_1I_2G_0$ أقل قيمة بلغت على الترتيب 1.501 و1.462 و1.460 كغم نبات$^{-1}$.

جدول (5) تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في قطر الثمرة(سم).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	التداخل I×V
V_1	I_1	3.290 ef	3.476 abc	3.496 ab	3.421 a
	I_2	3.203 f	3.420 a-e	3.483 abc	3.368 a
V_2	I_1	3.333 c-f	3.456 a-d	3.506 ab	3.432 a
	I_2	3.310 def	3.430 a-e	3.496 ab	3.412 a
V_3	I_1	3.380 b-e	3.496 ab	3.566 a	3.481 a
	I_2	3.290 ef	3.436 a-e	3.450 a-d	3.392 a
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		3.301 B	3.452 A	3.500 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون

التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات التراكيب الوراثية
V_1	3.246 b	3.448 a	3.490 a	3.395 B
V_2	3.321 b	3.443 a	3.501 a	3.422 AB
V_3	3.335 b	3.466 a	3.508 a	3.436 A

التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون

مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات مستويات الري
I_1	3.334 c	3.476 ab	3.523 a	3.444 A
I_2	3.267 c	3.428 b	3.476 ab	3.391 A

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

جدول (6)تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في حاصل النبات الواحد (كغم نبات$^{-1}$).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	التداخل I×V
V_1	I_1	1.588 e-h	1.725 b-e	1.707 b-f	1.673 abc
	I_2	1.460 h	1.527 gh	1.590 e-h	1.525 d
V_2	I_1	1.551 fgh	1.772 a-d	1.850 ab	1.724 ab
	I_2	1.462 h	1.619 d-g	1.617 e-h	1.566 cd
V_3	I_1	1.559 fgh	1.810 abc	1.888 a	1.752 a
	I_2	1.501 h	1.677 c-g	1.683 c-g	1.621 bcd
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		1.520 B	1.688 A	1.722 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون

التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات التراكيب الوراثية
V_1	1.524 de	1.626 cd	1.648 bc	1.599 B
V_2	1.507 e	1.695 abc	1.733 ab	1.645 AB
V_3	1.530 de	1.744 ab	1.785 a	1.686 A

التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون

مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون G_0	G_1	G_2	متوسطات مستويات الري
I_1	1.566 b	1.769 a	1.815 a	1.717 A
I_2	1.474 c	1.608 b	1.630 b	1.571 B

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$):

تؤكد نتائج الجدول 7 وجود تأثيرات معنوية بين التراكيب الوراثية في الحاصل الكلي, إذ تفوقت نباتات التركيب V_3 بأعلى حاصل بلغ 53.97 طن هـ$^{-1}$, في حين انخفض إلى 51.18 طن هـ$^{-1}$ في نباتات التركيب V_1. وتميز مستويا الرش بالكلوتاثيون G_2 وG_1معنوياً بأعلى حاصل بلغا على الترتيب 55.12 و54.03 طن هـ$^{-1}$, قياسا بمستوى المقارنة G_0 الذي بلغ أقل حاصل 48.66 طن هـ$^{-1}$. وكان لمستوى الري تأثيراً معنوياً في الحاصل الكلي, إذ أعطت النباتات المروية بالمستوى I_1 أعلى قيمة بلغت 54.94 طن هـ$^{-1}$, في حين سجلت نباتات المستوىI_2 أقل متوسط بلغ 50.27 طن هـ$^{-1}$. أظهرت النتائج في الجدول نفسه أن للتداخل بين التراكيب الوراثية والمستوى الري زيادة معنوية في الحاصل الكلي, إذ حققت نباتات المعاملة V_3I_1 أعلى حاصل بلغ 56.08 طن هـ$^{-1}$, بينما انخفض إلى 48.82 طن هـ$^{-1}$ في نباتات المعاملة V_1I_2. واثر التداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية ومستوى الرش بالكلوتاثيون معنوياً في هذه الصفة, إذ سجلت المعاملة V_3G_2 افضل حاصل بلغ 57.14 طن هـ$^{-1}$, بينما تدنا الحاصل إلى 48.22 طن هـ$^{-1}$ في المعاملة V_2G_0. واشارت بيانات الجدول ذاته إلى وجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين مستويات الري والرش بالكلوتاثيون في الحاصل الكلي, إذ سجلت المعاملة I_1G_2 أعلى قيمة بلغت 58.08 طن هـ$^{-1}$ وهي لم تختلف عن المعاملة I_1G_1 التي أعطت 56.61 طن هـ$^{-1}$, بينما انخفضت إلى 47.19 طن هـ$^{-1}$ في المعاملة I_2G_0. كان للتداخل الثلاثي بين التراكيب الوراثية ومستويات الري والرش بالكلوتاثيون تأثيراً معنوياً في الحاصل الكلي, إذ تميزت نباتات المعاملة $V_3I_1G_2$ معنويا بأعلى حاصل بلغ 60.41 طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت المعاملات $V_3I_2G_0$ و$V_2I_2G_0$ و$V_1I_2G_0$ أقل حاصل بلغ على الترتيب 48.05 و46.80 و46.72 طن هـ$^{-1}$.

جدول (7) تأثير التراكيب الوراثية والرش بالكلوتاثيون ومستويات الري وتداخلاتها في الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$).

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			التداخل
		G_0	G_1	G_2	I×V
V_1	I_1	50.83 e-h	55.20 b-e	54.63 b-f	53.55 Abc
	I_2	46.72 h	48.85 gh	50.88 e-h	48.82 D
V_2	I_1	49.65 fgh	56.70 a-d	59.20 ab	55.18 ab
	I_2	46.80 h	51.82 d-h	51.75 d-h	50.12 cd
V_3	I_1	49.90 fgh	57.93 abc	60.41 a	56.08 a
	I_2	48.05 h	53.68 c-g	53.87 c-g	51.87 bcd
متوسطات معاملات الكلوتاثيون		48.66 B	54.03 A	55.12 A	

التداخل الثنائي بين التركيب الوراثي والكلوتاثيون

التراكيب الوراثية	مستوى الكلوتاثيون			متوسطات التراكيب الوراثية
	G_0	G_1	G_2	
V_1	48.78 de	52.02 cd	52.75 bc	51.18 B
V_2	48.22 e	54.26 abc	55.48 ab	52.65 AB
V_3	48.98 de	55.80 ab	57.14 a	53.97 A

التراكيب الوراثية	مستويات الري	مستوى الكلوتاثيون			التداخل
		G_0	G_1	G_2	I×V
التداخل الثنائي بين مستويات الري والكلوتاثيون					
مستويات الري		مستوى الكلوتاثيون			متوسطات مستويات الري
		G_0	G_1	G_2	
	I_1	50.13 b	56.61 a	58.08 a	54.94 A
	I_2	47.19 c	51.45 b	52.17 b	50.27 B

*- تُشير الرموز في الجدول إلى ما يلي: V = التراكيب الوراثية حيث إن V_1 = ديمي، V_2 = غزير وV_3 = وسام .

I = مستوى الري، حيث إن I_1 = كمية الري الكاملة، وI_2 = نصف كمية الري.

G = معاملات الكلوتاثيون، حيث إن G_0 = 0 ملغم لتر$^{-1}$، G_1 = 50 ملغم لتر$^{-1}$ وG_2 = 100 ملغم لتر$^{-1}$.

-المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 للعوامل الرئيسية والتداخلات.

-الحروف الكبيرة تشير إلى معنوية متوسطات التأثيرات الرئيسة والحروف الصغيرة تشير إلى معنوية متوسطات التداخلات.

المناقشة

هناك فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في صفات عدد الثمار ووزن الثمرة وطول الثمرة وقطر الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي بالهكتار. وإن سبب هذه التباينات بين التراكيب الوراثية في هذه الصفات يرجع بالدرجة الاساسية إلى اختلاف تركيبها الجيني, إذ أن كل تركيب وراثي من هذه التراكيب يعبر عن الصفة بدرجة معينة وبطريقة مختلفة عن التركيب الاخر, بالإضافة إلى تأثير العوامل البيئية التي تتفاعل معها هذه التراكيب بطرق تختلف من تركيب إلى اخر. هذا ويمكن ملاحظة وجود علاقات ارتباط ايجابية بين صفات الحاصل واغلب صفات النمو الخضري, أي أن التراكيب الوراثية التي تفوقت بهذه الصفات تكون متفوقة بصفات النمو الخضري وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Ilodibia وآخرون (2018) محمود والراوي (2015) والشمري وسعود (2014) وpremalathaوآخرون (2006). ويلاحظ من نتائج الجداول (2 و3 و4 و5 و6 و7) أن هناك تأثير معنوي للكلوتاثيون في اغلب صفات الحاصل للخيار, إذ وجد هناك تفوق واضح في صفات النباتات المرشوشة بالمعاملة G_2 (100ملغم لتر$^{-1}$) من Glutathione (عدد الثمار, وزن الثمرة, طول الثمرة, قطر الثمرة, حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للنبات) قياسا بمعاملة المقارنة (G0) وهذا يتفق مع ما وجده محمد (2017) وHussein وJudy(2019). تشير نتائج الجداول (2 و3 و4 و5 و6 و7) إلى وجود اختلافات معنوية بين النباتات المروية رياً كاملاً والمروية بنصف الكمية, إذ تفوقت النباتات المروية بمستوى الري الكامل I_1 (100%) معنوياً في جميع الصفات مقارنة مع مستوى الري الناقص (50%), وربما يعزى هذا إلى أن الاجهاد المائي (نقص الماء) له تأثير كبير في مراحل النمو الخضري والزهري, إذ أن نقص الماء يعتبر من أكثر العوامل أهمية في تحديد نمو النبات وخفض الإنتاج كماً ونوعاً (Tabrizi وآخرون, 2011), وهذ يتفق مع ما وجده Najarian وآخرون (2017) وArshad (2017) وسرحان (2009) عند دراستهم لنباتات الخيار والكوسا.

التوصيات

إجراء دراسات اضافية على هذه التراكيب الوراثية وغيرها من محصول الخيار وذلك لبيان مدى استجابتها لظروف هذه المنطقة واجراء دراسات تتضمن رش النباتات بالكلوتاثيون كخطوة للتقليل من التأثير السلبي للإجهاد المائي إذ ربما يكون رشها ذا جدوى اقتصادية.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- الراوي, خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله.2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. الطبعة الثانية.
- سرحان, عبد الهادي محمد.2009. تأثير مواعيد الري تحت نظام الري بالتنقيط في التوزيع الرطوبي والملحي في تربة متأثرة بالملوحة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الشمري, عزيز مهدي عبد وعمر غازي يحي سعود. 2014. تأثير الرش ببعض المغذيات العضوية وطريقة التربية في صفات الحاصل لثلاثة هجن من الخيار تحت ظروف الزراعة المحمية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 6 (2) : 60 – 70.
- محمد, حسين عزيز. 2017. تأثير الرش بالـ Glutathione وAscorbic acid على نبات الطماطة المتأثر بالصدمة الحرارية. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 9(4): 97-114.
- محمود, حازم عبد العزيز ومروان احمد كافي الراوي. 2015. تأثير الصنف ومواعيد الزارعة على الحاصل ومكوناته لنبات الخيار (Cucumis sativus L.) في البيوت البلاستيكية المدفأة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 15(2):1646-1813.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Arshad, I. 2017. Effect of water stress on the growth and yield of greenhouse cucumber (Cucumis sativus L.). PSM Biological Research, 2(2), 63-67.
- Dong CJ, Li L, Shang QM, Liu XY, Zhang ZG. 2014. Endogenous salicylic acid accumulation is required for chilling tolerance in cucumber (Cucumis sativus L.) seedlings. Planta; 240: 687–700.
- Hussein, H. T. and M. Q. Judy. 2019. Effect of the Number of Foliar Spraying times with Glutathione for Different Stages in some traits of Growth and Yield of Corn (Zea mays L.). Plant Archives, 19(1); 687-694.
- Ilodibia, C. V. , U. A. Achebe, S. N. Udeorah, C. U. Arubalueze and C. E. Okoye . 2018. Effect of Breeding on the Growth and Yield of (Cucumis Sativus L.). Asian Journal of Research in Crop Science. 1(1):1-7.
- Najarian, Mahboubeh, Ahmad Mohammadi-Ghehsareh, Jaber Fallahzade and Elaheh Peykanpour. 2017. Responses of cucumber (Cucumis sativus L.) to ozonated water under varying drought stress intensities. Journal of Plant Nutrition. VOL. 41, NO. 1, 1–9.
- Passioura, J.B. 2007. The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. Journal of Experimental Botany, Vol.58, No.2, (February 2007), pp. 113–117, ISSN 1460-2431.
- Premalatha, M. G. S.; K. B. Wahundeniya and W. A. P. Weerakkody . 2006 . Plant training and spatial arrangement for yield improvements in greenhouse cucumber (Cucumis sativus L.) varieties. Tropical agricultural research 18: 346-357.

- Rouhier, N.; Lemaire, S. D. and Jacquot, J. P. 2008. The Role of Glutathione photosynthetic organism: emerging function for Glutaredoxins and Glutathionylation. " Annual Review of plant Biology 59,143-166.
- Sebastian, P., Schaefer, H., Telford, I. R., & Renner, S. S. 2010. Cucumber (Cucumis sativus L.) and melon (C. melo L.) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(32), 14269-14273.
- Sumathi, T.; V. Ponnus wami and B.S. Selvi, 2008. Anatomical changes of cucumber (Cucumis sativus L.) leaves and Roots as in fluenced by shad and fertiyation Res.J. of Agric and Bi0l. Sci.4 (6):630-638.
- Tabrizi, F. ; M. Yarnia; M. Farajzadeh and V. Ahmadzadeh. 2011. Effect of different irrigation level on yield of potato. Annals of Bio Research. 2(6): 269-273.
- Taiz, L., & Zeiger, E. 2010. Plant physiology. Sunderland, Mass: Sinauer Associates.
- Tyagi, R. K., & Agrawal, A. 2015. Revised genebank standards for management of plant genetic resources. Indian J. Agri. Sci, 85, 157-165.