مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (12) عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع والدولي الأول للبحوث الزراعية
ISSN: 2073-9524 2020 تموز 15 -16

تأثير أضافة حامضي الهيوميك و البرولين في تحسين حاصل نبات الذرة الصفراء Zea mysa L. تحت ظروف الأجهاد المائي *

أحمد فرحان فليح الحسن نجم عبد الله جمعه الزبيدي

قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى
najm-alzubaidy@yaho.com
afrhan273@gmail.com

المستخلص

نفذت هذه الدراسة في منطقة دور الزراعة (قرية عداي) التابعة لقضاء بعقوبة خلال الموسم الربيعي 2018 بهدف معرفة تأثير تراكيز مختلفة من حامضي الهيوميك والبرولين وتباعد مدد الري والتداخل بينهما في صفات الحاصل لنباتات الذرة الصفراء *Zea mysa L.* ، أذ نفذت تجربة عاملية بأستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات، تضمنت التجربة رش النباتات بأربع بتراكيز 0و100و200و300 ملغم .لتر $^{-1}$ من حامض البرولين وكذلك أستخدام اربع تراكيز من حامض الهيوميك 0 و1 و2 و 3 غم .م$^{-2}$ وتباعد مدد الري كل 5و10 و15 يوم، تم أضافة حامض البرولين وحامض الهيوميك بثلاث دفعات عند وصول النبات الى مرحلة تكوين 4-5 أوراق والأضافة الثانية بعد شهر من الأضافة الأولى، والإضافة الثالثة بعد شهر من الإضافة الثانية تضمنت هذه التجربة قياس طول العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب للنبات الواحد غم.نبات$^{-1}$ دلت النتائج على مايأتي: ظهر تأثير معنوي في حالة أضافة تراكيز عالية من حامضي الهيوميك والبرولين او رشهما معا، وكذالك ظهرت تأثيرات معنوية نتيجة للتداخل بينهما واختزال التأثيرات السلبية للأجهاد المائي نتيجة لتباعد مدد الري، وبأستخدام التراكيز العالية من حامض البرولين وحامض الهيوميك قل تأثر النبات بالمستويات العالية من الأجهاد المائي.

الكلمة المفتاحية :حامض البرولين، حامض الهيوميك، الأجهاد المائي، صفات الحاصل، الذرة الصفراء .

EFFECT OF ADDITION HUMIC AND PROLINE ACID IN THE PRODUCTIVITY OF CORN UNDER WATER STRESS

Najim Abdullah Jumaah Ahmed Farhan Fleeh AL-Hass

Department of Biology- College of Education for Pure Researcher scinces University of Diyala
Department of Biolog- College of Education for Pure scinces University of Diyal.

ABSTRACT

This study was carried out in th (Adai village) of Baquba during the spring season 2018 in order to find the effect of different concentrations of proline and humic acid and irrigation divergence intervals and their interaction in the anatomical characteristics of maize plants *Zea mysa L.* The experiment included spraying plants with concentrations of 0,100,200,300 mg. L^{-1} proline acid and the use of four concentrations of humic acid 0.1, 2, 3 $gm.m^{-2}$ Irrigation intervals were spaced every 5, 10 and 15 days. This experiment involved the study of the number of vascular bundles in the leg, the number of vascular bundles in the middle race of the leaves and the stomatal coefficient of the upper and lower epidermis, and the

frequency of the upper and lower epidermis of the yellow maize plants. . The results indicated the following. Significant effect was shown in the case of adding high concentrations of proline and humic acid or spraying them together. Also significant effects were due to overlap between them and reducing the negative effects of water stress due to divergence of irrigation durations.

Key words: Proline acid, humic acid, water stress, Anatomical qualities *Zea maize L.*

المقدمة

يُعَدّ محصول الذرة الصفراء احد محاصيل الحبوب المهمة اقتصادياً ، إذ يدخل في تغذية الإنسان والحيوان وفي الصناعة ، ويأتي بالمرتبة الثالثة بعد الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج. وعلى الرغم من ملائمة الظروف البيئية لزراعته في العراق إلا أن إنتاجيته لا تزال منخفضة بوحدة المساحة ، إذ يعود ذلك إلى عدم كفاية بعض العوامل الأساسية ومن ضمنها الماء (عبد الله وآخرون ، 2010). ونتيجة للأهمية الاقتصادية والغذائية للمحصول شهدت زراعته توسعاً كبيراً فضلا" عن تطور طرائق زراعته،اذ بلغ إنتاجه العالمي10135مليون طن في عام 2012 (تيسير وعرفة ، 2013) . على الرغم من الأهمية الكبيرة لهذا المحصول والاهتمام المتزايد بزراعته في العراق ،فإن ثمت تدهور في إنتاجه الزراعي وتناقص في المساحات المزروعة به خلال العقد الأخير ، وان من ابرز الأسباب التي أدت إلى تدهور إنتاج الذرة الصفراء هي مشكلة الجفاف وشحة مياه الري وسوء توزيعها (UNWWD ، 2008). لذا يستدعي ذلك العناية بمصادر المياه وعدم الهدر وتقنين استعمال المياه لغرض الحصول على اعلى انتاجية بأقل كمية من الماء ،وذلك باتباع بعض التطبيقات الزراعية التي تهدف الى التغلب على الاعراض الفسلجية التي تطرأ على النباتات النامية في البيئات القاسية بسبب الجفاف ، وذلك برش النباتات بحامض البرولين، أذ دلت العديد من نتائج الدراسات على ان حامض البرولين له دور مهم داخل النبات هو مقاومة الظروف الصعبة مثل الحرارة والبرودة والجفاف والملوحة ويعمل على زيادة بروتوبلازم الخلايا فيقلل من مخاطر التلف الناتج عن الإجهاد، و أن تراكم البرولين في أنسجة النبات تزيد من مرونة الغشاء حتى تديم أنتفاخ الخلية وبالتالي الحفاظ على النشاط الأنزيمي (غنية ،2012) . يمثل حامض البرولين احد مكونات عملية التنظيم الازموزي أو التعديل الازموزي التي من شأنها الأبقاء على التدرج في الجهد المائي لصالح دخول الماء من التربة إلى أنسجة النبات (ياسين ، 2001). يفضل ايضا" استخدام الأسمدة العضوية بشكل متقن من اجل ضمان استمرارية الإنتاج العالي للمحصول ، أن لحامض الهيوميك دور رئيس في زيادة خصوبة التربة عن طريق الإسهام في تحسين خواص التربة المختلفة بما في ذلك الخلب (chelate) والقابلية على حفظ الماء، والتفاعل بين مكونات الطين المعدنية والعضوية، وكذلك السعة التبادلية للآيونات الموجبة والتي تعد ضرورية لجودة التربة (Selim، 2012). ان إضافة حامض الهيوميك إلى التربة يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات وكذلك يعمل حامض الهيوميك كوسط ناقل للعناصر الغذائية من التربة إلى النبات (Barakat وآخرون ، 2015). ونظراً لأهمية الدراسات التي تتعلق بدراسة تأثير الاجهاد المائي وزراعة نباتات أكثر تحملاً للجفاف ، ومعاملة النباتات بمركبات يمكن من خلالها تحمل الاجهاد المائي وتحسين نمو النبات فقد اجري البحث بهدف التعرف على تأثير إضافة حامض الهيوميك والرش بحامض البرولين وفترات الري وتداخلاتهما على صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء المعرضة للأجهاد المائي و الحصول على أعلى انتاجية .

* بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

المواد وطرائق العمل

طبقت هذه الدراسة في (قرية عداي) التابعة لقضاء بعقوبة خلال الموسم الربيعي 2018 ، نفذت تجربة عاملية بأستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات في تربة مزيجية طينية و يوضح الجدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لهذة التربة. اشتملت معاملات التجربة على ما يأتي: اربع تراكيز من حامض البرولين هي 0 و 100 و200 و 300 ملغم .لتر$^{-1}$ واربع مستويات من حامض الهيوميك هي 0 و 1 و 2 و 3 ملغم . م$^{-2}$ وتباعد مدد الري كل 5 و 10 و 15 يوم . تمت أضافة حامض الهيوميك رشاً على التربة وتم أضافة حامض البرولين رشاً على الأوراق لغاية مرحلة البلل . بلغت أبعاد الوحدة التجريبية 2.5 2.5xم^{2} ليصبح عدد الوحدات التجريبية 48 وحدة، وتمت زراعة كل وحدة تجريبية باربع خطوط ، المسافة بين خط واخر 75 سم والمسافة من جورة إلى أخرى على الخط نفسة بمقدار 30 سم زرعت بذور الذرة الصفراء صنف فجر1 بتاريخ 3/15 /2018 بجور بعمق 5 سم وبمعدل ثلاث بذور للجورة الواحدة ، تم إضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي وبمتوسط 100كغم.ه$^{-1}$ قبل الزراعة ، وبعدها تمت عملية التسميد بالسماد النتروجيني (اليوريا) بمقدار 200كغم .ه$^{-1}$ على دفعتين الأولى بعد بزوغ البادرات ، والثانية عند الاستطالة قبل التزهير، و تم التسميد باالسماد البوتاسي (كبريتات البوتاسيوم) بمقدار 100كغم.ه$^{-1}$ بعد شهر من الدفعة الثانية وتمت المكافحة الوقائية للنباتات من الإصابة بحشرة حفار ساق الذرة (Sesamia cretica) وذلك عن طريق تلقيم القمة النامية بمبيد الديازينون وفي مرحلتين الأولى عند تكوين 4-6 ورقة والمكافحة الثانية بعد 15-20 يوم من المكافحة الأولى. وبعد اكتمال النمو النهائي تم قياس صفات الحاصل للنباتات وهي . **طول العرنوص (سم) :** تم إيجاد المجموع الكلي لأطوال العرانيص لـــ (10) نباتات من كل وحدة تجريبية وذلك باستعمال المسطرة المترية ثم إيجاد متوسطها. **عدد الحبوب بالعرنوص (حبة .عرنوص$^{-1}$) :** تم حساب عدد حبوب العرانيص نفسها المحصودة بالعد اليدوي وثم حساب متوسطها .

متوسط وزن 1000 حبة (غم) : اخذت عيانات عشوائية من الحبوب بعد خلط حبوب 10 نباتات من كل وحدة تجريبية ويتم عد 100 حبة ثم وزنها بميزان حساس.

معدل حاصل الحبوب للنبات الواحد (غم.نبات$^{-1}$) : حُسب بضرب : عدد العرانيص للنبات الواحد × وزن الحبوب في العرنوص لكل مكرر من مكررات المعاملة .

جدول (1) بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة .

الخاصية	نسجة التربة	الغرين	الطين	الرمل	المادة العضوية	المحتوى الرطوبي	تفاعل التربةpH	التوصيل الكهربائيEC	السعة الحقلية %FC
القيمة	مزيجية طينية	255.2	332.8	412	10	7.4	7.3	2.05	16.65
وحدة القياس	-----	غم.كغم$^{-1}$ تربة	غم.كغم$^{-1}$ تربة	غم.كغم$^{-1}$ تربة	غم.كغم$^{-1}$ تربة	مل/100غم	تركيزايون الهيدروجين	ديسيمنز.م$^{-1}$	%

النتائج والمناقشة

طول العرنوص (سم)

تبين النتائج في الجدول (2) تفوق مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة طول العرنوص ، إذ بلغ 23.75 سم ولم تختلف معنوياً عن باقي مدد الري ، إذ بلغ متوسط الصفه 21.97 و 22.01 سم , و بنسبة انخفاض بلغت 7.49% و 7.32% عند مدد الري كل 10و15 يوم على التوالي. ويعزى السبب الى ان تباعد مدد الري أدى الى انخفاض في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وقد ازداد الأنخفاض بزيادة انخفاض المحتوى الرطوبي في التربة ، مما ادى الى انخفاض جهد ماء الورقة الذي ادى الى انخفاض في عملية البناء الضوئي نتيجة للحد من فتح الثغور، مما اثر على صفة طول العرنوص لنباتات الذرة الصفراء. توضح نتائج نفس الجدول ان إضافة حامض البرولين أدى إلى تفوق المعاملة 300 ملغم . لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة ،إذ بلغ طول العرنوص 24.38 سم وقد اختلف معنوياً عن معاملتي 100و200 ملغم. لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة ، إذ بلغ متوسط طول العرنوص لنباتات الذرة الصفراء 22.20 و22.99 و20.99 سم على التوالي. يعزى السبب الى ان أضافة حامض البرولين ادى الى زيادة تركيز المواد المصنعة في عملية البناء الضوئي في المناطق الفعالة من النمو خلال المراحل التكاثرية للنباتات والذي انعكس بشكل ايجابي على طول العرنوص وهذا يتفق مع نتائج الساعدي واخرون (2010). تبين نتائج نفس الجدول ان إضافة حامض الهيوميك أدى إلى تفوق المعاملة 3 غم .م$^{-2}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 22.88سم وقد اختلف اختلافاً غير معنوياً عن معاملتي 1و2 غم.م$^{-2}$ ومعاملة المقارنة ، إذ بلغ متوسط الصفة 22.07 و 22.54 و22.45 سم على التوالي . ويعزى السبب الى تفوق حامض الهيوميك في تجهيز النباتات بما تحتاجة من العناصر الغذائية الضرورية لنمو ، وكذلك ادى الى تحسين خواص التربة الكيميائية والفيزيائية مما ساعد على زيادة تغلغل الجذور في التربة ، وبالتالي يجعل النبات يحصل على كمية اكبر من احتياجاتة الغذائية مما ادى الى زيادة المادة الجافة للنباتات والذي انعكس على طول العرنوص وهذا يتفق مع ذكره Mohammed (2012) من ان طول العرنوص يزداد عند توفر متطلبات النمو وبكميات كافية وجاهزة للأمتصاص من قبل النباتات . تشير نتائج الجدول ذاته إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين وتباعد مدد الري تفوق المعاملة 300 ملغم . لتر$^{-1}$ و تباعد مدد الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 25.66سم الأ انها لم تختلف معنوياً عن معاملة التداخل بين 300 ملغم . لتر$^{-1}$ وتباعد مدد الري كل 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 24.75 سم ، هذا يبين ان إضافة حامض البرولين أدى إلى زيادة تحمل النباتات للجفاف لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون ان يؤثر ذالك على نمو النبات وتطوره .. تشير نتائج الجدول نفسة إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وتباعد مدد الري تفوق المعاملة 3غم .م$^{-2}$ مع تباعد مدد الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 25.33 سم الأ انها لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة عند تباعد مدد الري كل 5 ايام، إذ بلغ متوسط الصفه 23.70 سم وأختلف معنوياً عن معاملات المقارنة عند تباعد مدد الري كل 10 أيام وكل 15 يوم ، أذ بلغ متوسط الصفة 22.08 و 21.58 سم على التوالي . توضح نتائج نفس الجدول التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وإضافة حامض البرولين ، تفوق المعاملة 3 غم.م$^{-2}$ والمعاملة 300ملغم .لتر$^{-1}$ إذ بلغ متوسط الصفة 25.44 سم وقد اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ، إذ بلغ متوسط الصفة 20.99 سم . تشير النتائج في نفس الجدول إلى التداخل الثلاثي بين تباعد مدد الري وإضافة حامض البرولين وإضافة حامض الهيوميك تفوق مدة الري كل 5 أيام عند المعاملة 300 ملغم . لتر$^{-1}$ والمعاملة 3غم .م$^{-2}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 27.66 سم ، وقد اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة كل 5 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 22 سم . ويلاحظ أنها لم تختلف غير معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام وعند المعاملة 300 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض البرولين و 3غم.م$^{-2}$ حامض الهيوميك ، إذ بلغ متوسط الصفة 24 سم ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يكون هناك تأثير على نمو النبات وتطوره.

جدول (2) تأثير اضافة حامض الهيوميك وحامض البرولين ومدد الري والتداخل بينهما في طول العرنوص لنباتات الذرة الصفراء (سم) .

مدد الري	حامض الهيوميك غم.م$^{-2}$	حـــامـــض البرولين ملغم . لتر$^{-1}$				التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و مدد الري
		0	100	200	300	
أيام 5	0	22	23.16	24	25.66	23.70
	1	21.33	22	23.33	24.33	22.74
	2	21.66	22.66	23.66	25	23.24
	3	23	25	25.66	27.66	25.33
أيام 10	0	20.66	21.66	22.66	23.33	22.08
	1	20	21.33	22.33	23.33	21.74
	2	20.66	22	23	24.33	22.41
	3	20.66	22	22.66	24	22.33
يوم15	0	20.33	21	22	23	21.58
	1	20	21.33	22	23.66	21.74
	2	20.33	21.66	22.33	23.66	21.99
	3	21.33	22.66	22.33	24.66	22.74
متوسط حامض البرولين		20.99	22.20	22.99	24.38	1.84 / 0.86
التداخل الثلاثي LSD= 0.05		2.99				

التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و إضافة حامض البرولين

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / حامض الهيوميك غم.م$^{-2}$	0	100	200	300	متوسط تأثير حامض الهيوميك
0	20.99	21.94	22.88	24	22. 45
1	20.44	21.55	22.55	23.77	22.07
2	20.88	22.10	22.88	24.33	22.54
3	21.66	23.22	21.21	25.44	22.88
التداخل الثنائي LSD=0.05	1.73				L.S.D= 401.

التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين ومدد الري

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / مدد الري	حامض البرولين 0	100	200	300	متوسط تأثير مدد الري
5 أيام	21.99	23.20	24.16	25.66	23.75
10 أيام	20.49	21.75	20.91	24.75	21.97
15 يوم	20.49	21.66	22.16	23.74	22.01
التداخل الثنائي LSD=0.05	1.49				L.S.D = 1.93

عدد الحبوب بالعرنوص (حبة .عرنوص$^{-1}$)

تبين النتائج في الجدول (3) تفوق مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة عدد الحبوب بالعرنوص ، إذ بلغ 624.28 حبة .عرنوص$^{-1}$ ، ولم تختلف معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 595.57 حبة .عرنوص$^{-1}$ واختلف معنوياً عن مدة الري كل 15 يوم ، إذ بلغ متوسط الصفة 561.61 حبة .عرنوص$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 4.59% و 10.03% على التوالي . توضح النتائج في الجدول ذاته ان إضافة حامض البرولين أدى إلى تفوق التركيز 300 ملغم .لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 642.97 حبة .عرنوص$^{-1}$ ، وقد اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والمعاملة 100 ملغم .لتر$^{-1}$ ، إذ بلغ متوسط الصفة 535.38 و584.51 حبة .عرنوص$^{-1}$ ، ولم تختلف معنوياً عن المعاملة 200 ملغم .لتر$^{-1}$ ، أذ بلغ متوسط الصفة 616.29 حبة .عرنوص$^{-1}$ على التوالي . وربما يعود السبب الى دور البرولين في تحسين صفات النمو الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الذي ادى الى زيادة المواد المصنعة في الاوراق وانتقالها الى العرنوص وبالتالي زيادة الحبوب الخصبة في العرنوص ومن ثم زيادة عددها فيه.(غنية ، 2012). توضح نتائج الجدول ذاته ان إضافة حامض الهيوميك أدى إلى تفوق المعاملة3غم. م$^{-2}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة، إذ بلغ 611.77 حبة .عرنوص$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ومعاملتي 1و2 غم.م$^{-2}$ ، إذ بلغ متوسط الصفة 576.53 و 591.19 و 600.01 حبة.عرنوص$^{-1}$ على التوالي. يعزى السبب ان إضافة حامض الهيوميك ادى الى زيادة نمو نباتات الذرة الصفراء وكذلك تشجيع نمو الجذور وتمكنها من أمتصاص افضل للماء والمغذيات وكذلك زيادة تنفسها ، وتكوين الشعيرات الجذرية وزيادة محتوى الكلوروفيل والسكريات والأحماض الأمينية والمساهمة في رفع كفاءة البناء الضوئي والذي زاد من عدد الحبوب بالعرنوص. (Pettit و2003 Robert). تشير نتائج نفس الجدول إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين وتباعد مدد الري بتفوق المعاملة 300 ملغم .لتر$^{-1}$ وعند مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 684 حبة .عرنوص$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن معاملة الري كل 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 636.99 حبة .عرنوص$^{-1}$ ، هذا يدل على ان إضافة حامض البرولين أدى إلى زيادة تحمل نباتات الذرة الصفراء للجفاف لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون ان يؤثر ذلك على نمو النبات وتطوره . تشير النتائج في الجدول نفسة إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و تباعد مدد الري إلى تفوق المعاملة 3غم. م$^{-2}$ وعند مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 648.08 حبة .عرنوص$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن معاملات المقارنة عند تباعد مدد الري كل 5 و 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 620.65 و 586.83 حبة .عرنوص$^{-1}$ على التوالي ، واختلف معنوياً عن معاملة المقارنة عند تباعد مدد الري كل 15 يوم ، إذ بلغ متوسط الصفة 494.87 حبة .عرنوص$^{-1}$. تشير نتائج الجدول ذاته إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وإضافة حامض البرولين إلى تفوق المعاملة 2غم. م$^{-2}$ والمعاملة 300 ملغم .لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 653.25 حبة .عرنوص$^{-1}$

[1] وقد اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ، إذ بلغ متوسط الصفة 503.03 حبة .عرنوص[-1] . توضح النتائج في الجدول نفسة إلى التداخل الثلاثي بين تباعد مدد الري وإضافة حامض البرولين وإضافة حامض الهيوميك ، تفوق مدة الري كل 5 أيام وعند المعاملة 300 ملغم .لتر[-1] والمعاملة 2غم. م[-2] في إعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ 708.33حبة .عرنوص[-1] وقد اختلف معنوياًعن معاملة المقارنة كل 5 أيام ، إذ بلغ متوسط عدد الحبوب بالعرنوص575.28 حبة.عرنوص[-1] لوحظ أنها لا تختلف معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام وعند المعاملة 300 ملغم. لتر[-1] حامض البرولين و 2غم.م[-2] حامض الهيوميك ، إذ بلغ متوسط الصفة 625 حبة .عرنوص[-1] ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يكون هناك تأثير على نمو وتطور نباتات الذرة الصفراء.

وزن 1000حبة (غم)

تشير النتائج في جدول (4) إلى تفوق مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة وزن 1000 حبة ، إذ بلغ 249.9 غم ولم تختلف معنوياً عن باقي مدد الري كل 10 و 15 يوم ، إذ بلغ متوسط وزن 1000 حبة لنباتات الذرة الصفراء 246.6 و232.8 غم على التوالي وبنسبة انخفاض بلغت 1.33% و 6.84% على التوالي . تبين النتائج في الجدول نفسه ان إضافة حامض البرولين أدى إلى تفوق التركيز 300ملغم.لتر[-1] في إعطاء أعلى معدل لصفة وزن 1000 حبة لنباتات الذرة الصفراء ، إذ بلغ 251.3غم ، ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة والمعاملات 100 و 200 ملغم.لتر[-1] ، إذ بلغ 220.4 غم و 240.1 غم و 240.2 غم على التوالي . يعزى السبب الى أضافة حامض البرولين ادى الى زيادة في المجموع الخضري ، مما انعكس على زيادة وزن الحبوب لأن الحبوب تعد المصب النهائي لنواتج عملية البناء الضوئي وهذا يتفق مع نتائج عباس (2015) والذي أشار إلى ان تجهيز اكبر كمية من الماء والعناصر الغذائية الاولية لتمثيلها في عملية البناء الضوئي من قبل المحصول مما يؤثر بشكل مباشر في وزن الحبوب . تبين النتائج في الجدول نفسه ان إضافة حامض الهيوميك أدى إلى تفوق المعاملة 3 غم. م[-2] في إعطاء أعلى معدل لصفة وزن 1000 حبة ، إذ بلغ 248.1 غم ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة و معاملتي 1و2 غم.م[-2] ، إذ بلغ متوسط وزن 1000 حبة 235.9 و 247.9 و 235.0 غم على التوالي ، ويعزى السبب الى ان اضافة حامض الهيوميك ادى الى زيادة في المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والذي انعكس على زيادة كفاءة الأوراق في عملية البناء الضوئي والذي ادى الى زيادة المادة الجافة وبالتالي زيادة وزن الحبة، وقد يعزى السبب الى انخفاض وزن العرنوص ولنفس المعاملة ادى الى تقليل المنافسة على المواد الغذائية مما ادى الى زيادة وزن الحبة وهذا يتفق مع نتائج الحلفي والتميمي (2017) اذ اشارو الى ان إضافة الأسمدة تزيد من المساحة الورقية وتقلل شيخوخة الأوراق مما يزيد محتوى الأوراق من النايتروجين مما يزيد من المادة جافة والتي تزيد من وزن الحبة .ويتضح من النتائج التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين وتباعد مدد الري تفوق المعاملة 300 ملغم.لتر[-1] وعند مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة وزن 1000 حبة إذ بلغ 252.3 غم ، ولم تختلف معنوياً عن معاملة مدة الري كل 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 251.1 غم ، وهذا يدل على ان إضافة حامض البرولين أدى الى زيادة تحمل نباتات الذرة الصفراء للجفاف ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يؤثر ذلك على نمو النباتات وتطورها. أظهرت نتائج الجدول ذاتة التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وتباعد مدد الري إلى تفوق مدة الري كل 5 أيام مع المعاملة 3غم. م[-2] حامض الهيوميك في إعطاء أعلى معدل لوزن 1000 حبة ، إذ بلغ 277.2غم ، وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملات المقارنة عند مدد الري كل 5 و 10 و 15 يوم ، إذ بلغ 237.7غم و 236.5 غم و 233.5 غم على التوالي . تشير نتائج الجدول نفسه إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وإضافة حامض البرولين إلى تفوق المعاملة 3غم. م[-2] حامض الهيوميك والمعاملة 300 ملغم .لتر[-1] حامض البرولين في إعطاء أعلى معدل لصفة وزن 1000 حبة ، إذ بلغ 260.7غم وقد اختلفت اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة ، إذ بلغ 249.1 غم أما التداخل الثلاثي بين تباعد مدد الري وإضافة حامض البرولين

وإضافة حامض الهيوميك فيتبين تفوق مدة الري كل 5 أيام وعند المعاملة 200 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض البرولين والمعاملة 3غم. م$^{-2}$ حامض الهيوميك في إعطاء أعلى معدل لوزن 1000 حبة ، إذ بلغ 288.1 غم ، وقد اختلاف اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة كل 5 ايام ، إذ بلغ 238.0 غم ،ولم تختلف معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام وعند المعاملة200 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض البرولين و 3غم.م$^{-2}$ حامض الهيوميك ، إذ بلغ متوسط الصفة 209.6 غم ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يؤثر ذلك على نمو النبات وتطور.

جدول (3) تأثير إضافة حامض الهيوميك و حامض البرولين ومدد الري والتداخل بينهما على عدد الحبوب بالعرنوص لنباتات الذرة الصفراء (حبة .عرنوص$^{-1}$) .

مدد الري	حامض الهيوميك غم.م$^{-2}$	حـــامـض البرولين ملغم . لتر$^{-1}$				التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و مدد الري
		0	100	200	300	
أيام 5	0	575.28	621	622	673.33	620.65
	1	576	627	655.67	677.67	634.08
	2	416.33	612	678	708.33	603.67
	3	633	635	647.67	676.67	648.08
أيام 10	0	526.33	568.33	601.33	651.33	586.83
	1	526.33	589	620	640.33	601.75
	2	560.67	578.33	640	625	592
	3	562.67	595.33	613	631.33	600.58
يوم15	0	407.50	510.83	560.67	600.50	494.87
	1	500	530.17	547.17	600.67	544.50
	2	563.50	580.83	610.83	626.44	549.35
	3	577	566.33	599.17	604.17	586.66
متوسط حامض البرولين		535.38	584.51	616.29	642.97	140.84 / 32.70
التداخل الثلاثي 0.05=LSD		113.29				

التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و إضافة حامض البرولين

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / حامض الهيوميك غم. م$^{-2}$	0	100	200	300	متوسط تأثير حامض الهيوميك
0	503.03	566.72	594.66	641.72	576.53
1	534.11	582.05	612.11	639.55	591.19
2	513.5	590.38	642.94	653.25	600.01
3	590.89	598.88	619.94	637.39	611.77
التداخل الثنائي0.05=LSD	65.40				=L.S.D 81.31

التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين ومدد الري

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / مدد الري	حامض البرولين 0	100	200	300	متوسط تأثير مدد الري
5 أيام	550.15	621.15	650.83	684	624.28
10 أيام	544	582.74	618.58	636.99	595.57
15 يوم	512	547.04	579.46	607.97	561.61
التداخل الثنائي LSD=0.05	56.64				L.S.D =43.70

جدول (4) تأثير إضافة حامض الهيوميك وحامض البرولين ومدد الري والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة لنباتات الذرة الصفراء(غم)

مدد الري	حامض الهيوميك غم.م$^{-2}$	حـــامـض البرولين ملغم . لتر$^{-1}$ 0	100	200	300	التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و مدد الري
أيام 5	0	238	231.8	253.8	227.2	237.7
	1	238.7	258.3	240.8	245.7	245.8
	2	193.1	286.4	210.5	265.9	238.9
	3	263.2	287.3	288.1	270.4	277.2
أيام 10	0	253	228.7	234.1	230.2	236.5
	1	253.1	271.3	266.1	255.6	261.4
	2	242.8	277.5	222.3	253	248.9
	3	233.3	225.3	209.6	265.6	227.5
يوم15	0	256.4	206.2	229.1	242.5	233.5
	1	246.8	217.8	270.4	252.3	246.8
	2	223.9	159.8	224.8	261	217.3
	3	204.6	231	233.1	246.3	233.7
متوسط حامض البرولين		220.4	240.1	240.2	251.3	24.2 / 41.6
التداخل الثلاثي LSD= 0.05	48.6					

التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و إضافة حامض البرولين

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / حامض الهيوميك غم. م$^{-2}$	حامض البرولين 0	100	200	300	متوسط تأثير حامض الهيوميك
0	249.1	222.2	239	233.3	235.9
1	246.2	249.1	245.3	251.2	247.9
2	219.9	241.2	219.1	259.9	235.0
3	240.3	247.8	243.6	260.7	248.1
التداخل الثنائي LSD=0.05	28.5				L.S.D.= 16.1

التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين ومدد الري

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / مدد الري	0	100	200	300	متوسط تأثير مدد الري
5 أيام	233.2	265.9	248.2	252.3	249.9
10 أيام	245.5	257	233	251.1	246.6
15 يوم	237.9	203.7	239.3	250.5	232.8
التداخل الثنائي LSD=0.05	27.8				L.S.D= 19.8

حاصل الحبوب للنبات الواحد(غم .نبات$^{-1}$)

تبين النتائج في الجدول (5) تفوق مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة حاصل الحبوب ، إذ بلغ 309.56 غم .نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام ، إذ بلغ متوسط الصفة 287.75 غم .نبات$^{-1}$ واختلف اختلافا معنوياً عن مدة الري كل 15 يوم إذ بلغ 224.43 غم .نبات$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 7.04% و 27.50% على التوالي. ويعزى سبب انخفاض حاصل الحبوب بتباعد مدد الري قد يعود الى قلة تراكم المادة الجافة نتيجة انخفاض المساحة الورقية المتعرضة للضوء واختزال مدة البناء الضوئي خلال مرحلة امتلاء الحبوب. تشير النتائج في الجدول(5) ان إضافة حامض البرولين أدى إلى تفوق التركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى معدل لصفة حاصل الحبوب ، اذبلغ 299.58 غم .نبات$^{-1}$ وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة والمعاملة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 250.5 و 266.33 غم .نبات$^{-1}$ على التوالي ولم تختلف معنوياً عن المعاملة 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ، إذ بلغ 279.91غم. نبات$^{-1}$ ويعزى سبب زيادة الحاصل عند زيادة تركيز البرولين الى 300 ملغم .لتر$^{-1}$ الى دوره المهم في تحسين التوازن الهرموني ، مما ساعد على تحفيز البراعم وتنظيم معدل الازهار وتثبيت عقد الثمار ، مما انعكس ايجابا على الانتاج (عبد الحافظ 2006) ، فضلا عن دوره في تحسين نمو الجذر المصحوب بامتصاص كميات اكبر من الماء والمغذيات ومن ثم زيادة النمو الخضري وزيادة المواد المصنعة في الاوراق الذي انعكس ذلك زيادة حاصل النبات ، وهذا ما اكدته القزاز (2010) ، إذ وجدت ان الرش بحامض البرولين ادى الى زيادة حاصل النبات. تبين النتائج في الجدول نفسه ان إضافة حامض الهيوميك أدى إلى تفوق المعاملة 3غم. م$^{-2}$ في إعطاء أعلى معدل لصفة حاصل الحبوب إذ بلغ 306.99غم.نبات$^{-1}$ وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة ومعاملتي 1 و 2 غم.م$^{-2}$ ، إذ بلغ متوسط الصفة 247.91 و262.41 و 278.99غم .نبات$^{-1}$ على

التوالي . يعزى السبب الى دور حامض الهيوميك في تحسين الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة ويساعد في ذوبان بعض المواد المعدنية غير الذائبة مما يرفع جاهزيتها وهذا بدوره ادى الى زيادة وزن العرنوص الطري وعدد الحبوب بالعرنوص مما ادى الى زيادة حاصل النبات وهذا يتفق مع الموسوي (2004) الذي اشارالى ان إضافة حامض الهيوميك يزيد من انتاج نباتات الذرة الصفراء . توضح النتائج في الجدول نفسه إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين وتباعد مدد الري بتفوق المعاملة 300 ملغم.لتر$^{-1}$ وعند مدة الري كل 5 أيام في اعطاء اعلى معدل للصفة ، إذ بلغ معدل حاصل الحبوب 358.25 غم.نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن معاملة مدة الري كل 10 ايام ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 230.75 غم .نبات$^{-1}$ واختلف اختلافاً معنوياً عن معاملة مدة الري كل 15 يوم ، إذ بلغ 224.43 غم .نبات$^{-1}$ ، هذا يدل على ان إضافة حامض البرولين أدى الى زيادة تحمل نباتات الذرة الصفراء للجفاف ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يؤثر ذلك على نمو وتطور النباتات. تشير النتائج في الجدول نفسه إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك وتباعد مدد الري الى تفوق المعاملة 3غم. م$^{-2}$ حامض الهيوميك عند مدة الري كل 5 أيام في إعطاء أعلى معدل لصفة حاصل الحبوب ، اذ بلغ 371.25 غم .نبات$^{-1}$ ،وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملات المقارنة ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 274 و252.5 و 217.25 غم.نبات$^{-1}$ على التوالي. تبين النتائج في الجدول نفسه إلى التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و إضافة حامض البرولين تفوق المعاملة 3غم. م$^{-2}$ حامض الهيوميك والمعاملة 300 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض البرولين في اعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 338.33 غم .نبات$^{-1}$وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 227.66غم .نبات$^{-1}$. تشير النتائج في الجدول نفسه إلى التداخل الثلاثي بين تباعد مدد الري وإضافة حامض البرولين وإضافة حامض الهيوميك إلى تفوق معاملة مدة الري كل 5 أيام وعند المعاملة 300 ملغم .لتر$^{-1}$ حامض البرولين والمعاملة 3غم. م$^{-2}$ حامض الهيوميك في أعطاء أعلى معدل للصفة ، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب 425 غم .نبات$^{-1}$ ، وقد اختلف اختلافاً معنوياً عن معاملة المقارنة كل 5 ايام، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء 240 غم .نبات$^{-1}$. ولم تختلف معنوياً عن مدة الري كل 10 أيام وعند المعاملة 300 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض البرولين و 3غم.م$^{-2}$ حامض الهيوميك ، إذ بلغ متوسط الصفة 354 غم .نبات$^{-1}$ ، لذلك يمكن الاستعاضة عن الري كل 5 أيام بالري كل 10 أيام دون أن يؤثر ذلك على نمو النبات وتطوره .

جدول (5) تأثير أضافة حامض الهيوميك وحامض البرولين ومدد الري والتداخل بينهما على حاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء (غم .نبات$^{-1}$)

مدد الري	حامض الهيوميك غم.م$^{-2}$	حـــامـض البرولين ملغم . لتر$^{-1}$				التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و مدد الري
		0	100	200	300	
أيام 5	0	240	241	299	316	274
	1	253	255	296	343	286.75
	2	283	289	304	349	306.25
	3	307	373	380	425	371.25
أيام 10	0	240	248	253	269	252.5
	1	265	277	281	287	277.5
	2	270	301	317	329	304.25
	3	276	315	322	354	316.75
يوم15	0	203	218	223	225	217.25
	1	217	221	224	230	223
	2	222	226	226	232	226.5
	3	230	232	234	236	233
متوسط حامض البرولين		250.5	266.33	279.91	299.58	36.34 / 20.77
التداخل الثلاثي LSD 0.05		72.69				

التداخل الثنائي بين إضافة حامض الهيوميك و إضافة حامض البرولين

حامض البرولين ملغم .لتر$^{-1}$ / حامض الهيوميك غم. م$^{-2}$	حامض البرولين 0	100	200	300	متوسط تأثير حامض الهيوميك
0	227.66	235.66	258.33	270	91247.
1	245	251	267	286.66	262.41
2	258.33	272	282.33	303.33	278.99
3	271	306.66	312	338.33	306.99
التداخل الثنائي LSD0.05	51.91				L.S.D.=26.34

التداخل الثنائي بين إضافة حامض البرولين ومدد الري

حامض البرولين ملغم.لتر-1 / مدد الري	حامض البرولين 0	100	200	300	متوسط تأثير مدد الري
5 أيام	270.75	289.5	319.75	358.25	309.56
10 أيام	262.75	285.25	393.25	309.75	287.75
15 يوم	218	224.25	226.75	230.75	224.93
التداخل الثنائي LSD0.05	.6449				L.S.D = .4914

المـصـادر

الحلفي ، انتصار هادي حميد، والتميمي اثير هشام مهدي (2017) : استجابة بعض الاصناف التركيبية من الذرة الصفراء للاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 48 (6): 1447-14.

الساعدي ، عباس جاسم حسين و عبد الكريم حمد حسان و أمل غانم محمود القزاز (2010) : دور حامض البرولين في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في مكونات الحاصل لنبات الحنطة ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 8 (4) : 432-443 .

القزاز ، امل غانم محمود (2010) . تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحنطة المروية بمياه مالحة (*Triticum aestivum L*) رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم ،جامعة بغداد.

تيسير، محمود و محمد زاهر عرفة، (2013). دليل زراعة محصول الذرة الصفراء.ص 1 .ttp.//www.reefnet.gov.sy/reef/indec

الموسوي ، احمد نجم عبد الله (2004) : تأثير أنواع الأسمدة الفوسفاتية ومستوياتها وتجزئة إضافتها في الفسفور الجاهز في التربة وحاصل الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد .

عباس ، حوراء علي وعلك مكية كاظم (2015) : دور حامض البرولين في تحسين حاصل زهرة الشمس ومكوناته تحت ظروف الشد المائي ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 47 (2) : 438-451 .

عبد الله ، بشير حمد ، ضياء بطرس يوسف و سنا قاسم حسن (2010) استجابة نمو ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء لأسلوب توزيع النباتات في الحقل . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . 8 (4) : 504 – 518.

عبد الحافظ ، احمد ابواليزيد (2006) استخدام الأحماض الأمينية في تحسين جودة الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية . دليل قياس الجودة . كلية الزراعة . جامعة عين شمس.

غنية ، شايب (2012) . شروط ومصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء: انتقال صفة التراكم الى الأجيال .أطروحة دكتوراه .كلية العلوم جامعة منتوري قسنطينة-الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية .

ياسين، بسام طه (2001): اساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم، جامعة قطر.

Barakat , M.A.S, Osman ; W.M, semide and M.A.H, Gyushi. 2015. Influence of potassium humate and ascorbicaid on growth , yield and chemical composition of common bean (*phaseolus Valgaris L.*) rown under reclaimed soil conditions . International journal of Academic Research. 7 (1) :192-199

Mohammed ,W.H.2012 .Effects of humic acid and calcium on dry weight and nutrient uptake of mazie plant under saline condition.Australied Journal of Basic and Applied Science .6(8):597-604.

Pettit ,and Robert E.2003 Emeritus Associate Professor Texas A&M University , Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid , Fulvic Acid and Humin : Their importance in soil Fertility.

Selim, E.M., A.S. El-neklawy and S.M. El-ashry . 2012. Beneficial effects of humic substances fertigation on soil fertility to Potato grown on sandy soil. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3: 4351 - 4358 .

UNWWD :(2008) . water in changing world .lll. The United Nations World Water Development Report,p:16