Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985
e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., 1(1):53-63 , 2023

Effect of ionic strength and soil texture on phosphorus availability on wheat growth and production

Faten Abdel-Reda Al-Magsoosi [1], Abdel-Karim Hassan Athafa [1] and Ashraf Mohamed Sharif [2]

[1]College of Agriculture - Wasit University – Iraq.
[2]College of Agriculture - Baghdad University – Iraq.

***Corresponding author e-mail**: fatena800@uowasit.edu.iq
ashraf.sherif@coagri.uobaghdad.edu.iq

Abstract:
This study was conducted to find out the effect of ionic strength, addition of organic matter and soil texture on wheat plant. A field experiment was carried out during the agricultural season (2201-2022) in the College of Agriculture - University of Wasit using a completely randomized design (CRD). The study included 48 units resulting from a pot experiment. Wheat crop (Ibaa 99) and the use of three factors: ionic strength with three levels, denoted by F1, F2, and F3, two types of soil tissue, denoted by T1 and T2, and humic acid with two levels, denoted by M0 and M1. The study results showed that the increase in ionic strength led to a significant decrease in growth characteristics. And the yield of the wheat plant, as there was a decrease in the concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in the leaves of the wheat plant, and the F1 treatment was superior to all treatments. And its content of nutrients, where the addition treatment excelled in all plant characteristics, and the addition of organic matter affected the dry weight of the vegetative total, the weight of a thousand grains, the biological yield, the grain yield, and the rate of plant height.

Keywords: Ionic, soil texture, phosphorous availability, Wheat

تأثير القوة الأيونية ونسجة التربة على جاهزية الفسفور في نمو وانتاج الحنطة

فاتن عبد الرضا داخل المكصوصي[1]، عبد الكريم حسن عذافة[1]، أشرف محمد شريف[2]

كلية الزراعة /جامعة واسط/قسم علوم التربة والموارد المائية[1]

كلية علوم الهندسة الزراعية /جامعة بغداد/قسم علوم التربة والموارد المائي[2]

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير القوة الايونية و اضافة المادة العضوية و نسجة التربة في نبات الحنطة و نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي (2201- 2022) في كلية الزراعة –جامعة واسط باستخدام تصميم تام التعشية CRD تضمنت الدراسة 48 وحدة ناتجة من اجراء تجربة اصص بزراعة محصول الحنطة (صنف اباء 99) و استخدام ثلاثة عوامل وهي القوة ايونية بثلاثة مستويات ويرمز لها F_1 و F_2 و F_3 ونوعين من نسجة التربة ويرمز لها T_1 و T_2 وحامض الهيوميك بمستويين ويرمز لها M_0

وM_1 و أظهرت النتائج الدراسة أدى زيادة القوة الايونية إلى حصول انخفاض معنوي في صفات النمو و حاصل نبات الحنطة و كما حصل نخفاظ في تركيز النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في أوراق نبات الحنطة و تفوق المعاملة F_1 على جميع المعاملاتز كان لنسجة التربة تأثيرا معنوياً في صفات نمو النبات والحاصل ومحتواه من العناصر الغذائية كما اثرت اضافة حامض الهيوميك في صفات النمو و الحاصل ومحتواه من العناصر الغذائية حيث تفوقت معاملة الاضافة في جميع صفات النبات كما اثرت اضافة المادة العضوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري و وزن الف حبة و الحاصل البايلوجي و حاصل الحبوب و في معدل ارتفاع النبات.

الكلمات المفتاحية: القوة الأيونية ، نسجة التربة ، جاهزية الفسفور، الحنطة.

المقدمة

يعد محصول الحنطـة Triticum aestivum L المحصول الأول من بين محاصيل الحبوب في العالم من حيث مساحته المزروعة واهميته الاقتصادية و انتاجة العالمي لانه المادة الأساس في تغذية اكثر من ثلث سكان العالم وسمي باسم ملك الحبوب (Costa et al ,2013) الانه يحتوي على 25% بروتين وسعرات حرارية ويصنع الخبز بأستخدام جزء من دقيق الحنطة وذلك لان حبوبه تحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية اذ تحتوي من البروتينات 8-15% ومن الكربوهيدرات 60-80% ومن الدهون 1.5-2% والماء 12% وكميات كافية من الاحماض الامينية (Ahmad et al ,2015) . وتشير العديد من الدراسات الى ان افضل موعد لزراعة الحنطة الشتوية في مناطق العراق الوسطى و الجنوبية وهي المدة الممتدة بين نصف شهر تشرين الثاني الى نصف شهر كانون الأول وان التأخير او التبكير عن الموعد سيؤثر في نمو وإنتاج محصول الحنطة , التربة الملائمة لزراعة الحنطة هي التربة المزيجية الغرينية و المزيجية الطينية الخالية من الاملاح , ان التركيب الأساسي لنبات الحنطة هي السنبلة والجذر والساق والأوراق و الفروع وغمدالريشه ,ويحصل الانبات عندما تمتص البذرة الماءوينتهي بظهور الجذير الذي يكون جزء من جنين البذرة الذي ينمو الى الجذر الابتدائي , وتؤثر كل من دجةالحرارة ورطوبة التربة في سرعة الانبات ,اذ يكون الانبات سريع عندما تكون درجة الحرارة بين 12و 25 درجة مئوية وتكون التربة رطبه (جدوع واخرون 2017) .

ان محصول الحنطة من المحاصيل الرئيسية في الاقتصاد العراقي وقد سعى العراق طيلة عقوده الماضية من اجل تحقيق الاكتفاء الذاتي من الحنطة وذلك من خلال اعتماد عدد من السياسات الزراعية و البرامج و الخطط في ضوء الإمكانيات و الموارد المتاحة لاجل تحقيق ذلك الهدف لانه لم يتمكن من تحقيق الإنتاج المستهدف بل ظل مستوردا كميات كبيرةلاجل سد جاجة الاستهلاك المحلي. قدر كمية انتاج الحنطة في العراق للموسم الزراعي 2016-2017 بمقدار 2974 الف طن للمساحة المزروعة 4216 الف دونم وكانت متوسط غلة الدونم الواحد لاجمالي المساحة المزروعة 705.5 كغم (مديرية الإحصاء الزراعي –وزارة التخطيط ,2017) وانخفض الإنتاج بشكل ملحوظ اذ وصل الى 2178 الف طن للمساحة المزروعة 3154 الف دونم للموسم الزراعي 2017-2018 وقدر متوسط غلة الدونم الواحد لاجمالي المساحة المزروعة 690.5 كغم (مديرية الإحصاء الزراعي –وزارة التخطيط , 2018).

يزرع محصول الحنطة في العراق بممارسة أسلوب الري من مياه دجلة و الفرات بواسطة طريقتي الخطوط والنثر ويروى بطريقة الري السيحي وهذه الطريقة تؤدي الى هدر وضياع كميات كبيرة من الأسمدة و المياه ولاسيما النتروجين الذي يعد من اهم المغذيات للنباتات , ان حصيلة الدراسات الأخيرة تشير الى وجود فجوة غذائية كبيرة جدا بين لانتاج و الاستهلاك من محصول الحنطة مما يستوجب استيراد ما لايقل عن 2مليون طن سنويا من دول اوربا وأستراليا وامريكا و كندة وان أسباب تدني الإنتاج تعود الى محدودية في استعمال استراتيجيات الادراة التربة و المياه وعدم تبني أساليب علمية حديثة في المجال الزراعي وانما يستخدم المزارعين أساليب الري التقليدية لادارة الحقل مما يؤدي الى هدر كميات كبيرة من ماء الري (يوسف واخرون 2016).

المواد وطرائق العمل

تجهيز التربة

اجريت تجربة اصص في حقول كلية الزراعة – جامعة واسط للموسم الزراعي الخريفي (2021-2022) بأستعمال نوعين من الترب مختلفة النسجة الاولى طينية غرينية (T1) تم جلبها من ناحية الكارضية – واسط و النسجة الثانية مزيجية رملية (T2) تم جلبها من ضفاف الانهار ولعمق 0-30 سم ،وصنفت الترب حسب التصنيف الامريكي الحديث بأنها ترب رسوبية مصنفة الى مستوى تحت المجاميع العظمى ضمن رتبة(Typic-Torrifluvent) وفق ما جاء في (Soil Survey 2006 Staff,) تم جلب العينات الترابية قبل الزراعة لغرض تحليلها ويبين الجدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والخواص الكيميائية لهذه الترب. وحضرت التربة للزراعة من خلال أُخذ كميات تربة من الأفق السطحي Ap جففت هوائياً وطحنت بمطرقة خشبية ثم نخلت بمنخل قطر فتحاتة 4 ملم واستعملت اصص بلاستيكية ذات قطر 25 سم و قاعدتها 17 سم و ارتفاعها 23 سم، تم وضع طبقة من الصوف الزجاجي والحصى في الاسفل و ملئت الاصص بالتربة بمعدل 10 كغم لكل اصيص و لجميع المعاملات ، تم تمليح التربة من خلال عملية غسل التربة بالمستويات المطلوبة من المياه المالحة وهي (ماء النهر،4 ،6 $dS.m^{-1}$) و رمزت

بالرمز (S_1، S_2، S_3) على التوالي ويبين الجدول 2 بعض الخصائص الكيميائي للمياه المستعملة في عملية التمليح، حيث تم وضع الاصص على اعمدة خشبية لرفعها عن الارض وجمع المياه المبزولة من الاصص لغرض قياس الEC واستمر تمليح التربة اسبوع بالنسبة للتربة المزيجية الرملية وتسعة ايام بالنسبة للتربة الطينية الغرينية حتى وصلت الى القيم المطلوبة من مستويات التمليح.

جدول 1 . بعض الصفات الفيزيائية والخصائص الكيميائية لترب الدراسة.

الصفة		القيمة		الوحدة
		تربة (منطقة الكارضية) T_1	تربة (ضفاف الانهار) T_2	
تفاعل التربة pH 1:1		7.35	7.47	-
الايصالية الكهربائية EC 1:1		1.62	1.36	دسي سيمنز م$^{-1}$
السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC		25.25	18.54	سنتيمول شحنة كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية للتربة		0.75	0.5	غم كغم$^{-1}$تربة
الجبس		0.025	0.01	
الكالسيوم Ca^{2+}		4.3	3.7	مليمول لتر$^{-1}$
المغنيسيوم Mg^{2+}		2.2	1.6	
الصوديوم Na^{+}		2	1.7	
البوتاسيوم K^{+}		1.4	1.1	
الكربونات CO_3^{2-}		Nil	Nil	
البيكربونات HCO_3^{-}		1.60	1.30	
الكبريتات SO_4^{2-}		3.40	2.80	
الكلورايد Cl^{-}		8.50	6.40	
النتروجين الجاهز		29	20.5	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		10	9.2	
البوتاسيوم الجاهز		88.93	75.45	
السعة الحقلية		0.264	0.22	سم^3 سم$^{-3}$
نقطة الذبول		0.117	0.085	
تحليل حجوم الدقائق	الرمل	45	75	غم كغم$^{-1}$
	الغرين	15	15	
	الطين	40	10	
النسجة		Salty Clay	Loamy Sand	

جدول 2. التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في عملية التمليح.

الصفة	S_1	S_2	S_3	وحدة القياس
HP	7.50	7.23	7.10	
EC	1.4	4	6	ديسي سمينز م$^{-1}$
Ca^{+2}	2.5	6.6	11.4	مليمول لتر$^{-1}$
Mg^{+2}	1.7	4.4	7.8	
K^{+}	0.03	0.09	0.45	
Na^{+}	5.6	10.0	18	
CO_3^{2-}	NIL	NIL	NIL	
HCO^{-}	3.0	6.3	9.56	
CL^{-}	5.8	13.6	24.27	
$SO4^{-2}$	2.63	5.98	11.75	
SAR	3.86	4.26	5.81	(مليمول لتر$^{-1}$)^{½}

التسميد

تمت اضاف النتروجين 200 كغمNهـ$^{-1}$ على هيئة يوريا (N%46) على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 45 يوما من إضافة الدفعة الأولى مع ماء الري ، كما اضيف السماد الفوسفاتي (سوبر الفوسفات الثلاثي) 20% P معدل 80 كغمP هـ$^{-1}$ دفعة واحدة خلطا مع التربة عند الزراعة واضيف السماد البوتاسي بمستوى 120 كغمKهـ$^{-1}$ على هيئة كبريتات البوتاسيوم (K%41.5)خلطا مع التربة عند الزراعة حسب التوصية السمادية (التميمي واخرون، 2014).

الزراعة:

زرعت بذور الحنطة (صنف اباء 99) المجهزه من دائرة فحص وتصديق البذور فرع واسط / وزارة الزراعة في اصص ابلاستيكية بتاريخ 24 /2021/11 بواقع 10 بذرة لكل اصيص مع مراعاة اختيار الحبوب المتقاربة بالحجم والسليمة، خفت بعدها الى 6 نباتات في كل اصيص بتاريخ 2022/12/28 .تم التخلص من الاعشاب الضارة يدويا، كما تم تغطية جميع الاصص بغطاء (نايلون) لحمايتها من مياه الامطار خلال مرحلة الانبات، وفي مرحلة النضج تم تغطية جميع الاصص بشبكة للحفاظ على الحبوب من مهاجمة الطيور.

الري:

إستعمل ماء الحنفية في عملية الري وتم السقي للوصول الى االسعة الحقلية 50% من الماء الجاهز طيلة مدة نمو النبات عن طريق وزن الأصيص مع التربة والنبات وإضافة الماء الى النباتات عند الحاجة على أساس المفقود من الماء الجاهز بالطريقة الوزنية.

قياسات النبات :

حصدت النباتات بعد 160 يوماً من الزراعة بعد أن تم قياس معدل أطوال النباتات لكل أصيص وحاصل الحبوب وجففت النباتات وتم حساب الوزن الكلي للمادة الجافة لجميع المعاملات

النتائج والمناقشة

أرتفاع النبات:

توضح النتائج المبينة في الجدول 3 تأثير كل من المادة العضوية والقوة الأيونية ونسجة التربة في أرتفاع النبات في مرحلة الحصاد، وقد تبين ان هناك تأثيراً معنوياً للمادة العضوية حيث حصلت زيادة في قيم ارتفاع النبات مع إضافة المادة العضوية حيث كانت اعلى قيمة في المعاملة M_1 ثم في M_0 وقد بلغت 59.33 و57.33 سم نبات$^{-1}$ على التوالي. تعزى زيادة ارتفاع النبات لدور الاحماض الدبالية في مختلف العمليات الحيوية مثل عملية التركيب الضوئي حيث يكون تأثيرها مشابها لتأثير الهرمونات النباتية والتي بدورها تهيئ افضل الظروف لانقسام الخلايا وهذا سبب رفع معدل نمو النبات وزيادة ارتفاعة (الخفاجي، 2015).

كما اظهرت النتائج تاثيرا معنويا للقوة الأيونية في أرتفاع النبات، فقد إنخفض أرتفاع النبات مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة في مرحلة الحصاد وكانت أعلى قيمة في أرتفاع النبات في المعاملة F_1 و F_2 و F_3 بلغت 70.62 و57.12 و47.25 سم نبات$^{-1}$ على التوالي ، وكان هذا الإنخفاض طردياً مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة، وقد يُعزى هذا الإنخفاض في أطوال النباتات إلى إرتفاع ملوحة التربة والتي سببت للنبات تأثيرات ضارة عديدة منها التأثير السمي او التأثير في التوازن الغذائي والتأثير الأزموزي على تيسر ماء الري وكذلك التأثير على النشاط الأنزيمي الذي يكون له دوراً مهماً في الفعاليات الحيوية للنبات مما يؤثر سلباً على معدل اطوال النباتات. وتنسجم هذه النتائج مع ما حصل عليه محمد (2006) والعودة (2009) ودهوكي وأخرون (2013) وBhatti واخرون (2015) .

جدول 3. أرتفاع نبات الحنطة.

القوة الايونية	نسجة التربة	حامض الهيومك (M)		F * T	
(F)	(T)	M0	M1		
F1	T1	72.00	75.50	73.75	
	T2	65.50	69.50	67.50	
F2	T1	62.25	66.50	64.38	
	T2	55.00	44.75	49.88	
F3	T1	46.50	51.25	48.88	
	T2	42.75	48.50	45.62	
LSD F*T*M		N.S		LSD F*T	7.728
F * M				F	
القوة الايونية		M0	M1	متوسط القوة الايونية	
F1		68.75	72.50	70.62	
F2		58.62	55.62	57.12	
F3		44.62	49.88	47.25	
LSD F* M		N.S		LSD F	5.465
T * M				T	
نسجة التربة		M0	M1	متوسط نسجة التربة	
T1		60.25	64.42	62.33	
T2		54.42	54.25	54.33	
LSD T*M		N.S		LSD T	4.462
M					
حامض الهيومك		M0	M1		
متوسط حامض الهيومك		57.33	59.33		
LSD M		4.462			

أما تأثير نسجة التربة في أرتفاع نبات الحنطة فقد بينت نتائج التحليل الاحصائي تأثيراً معنوياً لنسجة التربة في أرتفاع النبات حيث وجدت فروق معنوية بين المعاملات وكانت الأعلى في T_1 ثم في T_2 حيث بلغت 62.33 و54.33 سم نبات$^{-1}$ على التوالي، وقد يُعزى سبب ارتفاع النبات في التربة الطينية الغرينية الى محتواها العالي من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكونها تمتلك سعة تبادلية كاتيونية وطين ومادة عضوية أعلى من التربة المزيجة الرملية (ياسين وأخرون،2011 وجارالله والجنابي ،2014 وSuner ، 2014) .

اما التداخل الثنائي بين القوة الايونية و نسجة التربة في ارتفاع النبات فقد اتضح في التحليل الاحصائي تأثيرا معنويا لتداخل هذه العوامل فقد بلغت اعلى قيمة لارتفاع النبات 73.75سم عند التوليفة F_1T_1 بينما بلغت اقل قيمة له 45.62 سم عند التوليفة F_3T_0 ، وقد يعود السبب الى دور إضافة المياه المالحة في زيادة تراكيز الاملاح في التربة و التأثير على فعاليات النبات وامتصاص المغذيات الضرورية و التأثير على بعض الخصائص.

ولم يعطي التداخل الثنائي بين القوة الايونية والماة العضوية تاثير معنوي في ارتفاع النبات بالرغم من ان افضل معدل ارتفاع كانت قيمته 72.5سم للتوليفة F_1M_1 واقل قيمة كانت 44.62 سم للتوليفة F_3M_0 وكذلك الحال بالنسبة للتداخل الثنائي بين مستويات حامض الهيومك و نسجة التربة وان اعلى قيمة لمتوسط الارتفاع هو 64.42 سم واقل قيمة 54.25 سم للتوليفتين M_1 T_1 و T_2 M_1.

اما التداخل الثلاثي قد بينت التوليفة الناتجة من القوة الايونية واضافة حامض الهيوميك ونسجة التربة عدم وجود تأثير معنوي في ارتفاع النبات بالرغم من ان اعلى قيمة كانت 75.5 سم و اقل قيمة كانت 42.75 سم للتوليفتان $F_1T_1M_1$ و $F_3T_2M_0$ على التوالي .

الوزن الجاف للمجموع الخضري:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 4 تأثير كل من المادة العضوية و القوة الأيونية ونسجة التربة في الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الحصاد، حيث أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للمادة العضوية اذ حصل زيادة في وزن المادة الجافة للمجموع الخضري مع إضافة حامض الهيوميك وكانت اعلى قيمة في المعاملة M_1 واقلها في M_0 بلغت 8.22 و6.70 غم نبات$^{-1}$ على التوالي. ويعود السبب الى دور المادة العضوية في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وما تحويه من احماض عضوية وتأثيرها في العديد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات ومنها تكوين بعض الحوامض النووية ومركبات الطاقة التي لها دور في انقسام الخلايا وزيادة حجمها و استطالتها و زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وانتقال العناصر داخل النبات الذي ينعكس ايجابيا على مؤشرات النمو الخضري للنبات وبالتالي الوزن الجاف ويتفق هذا مع ماوجده Wampleواخرون (1991) , وواخرون Okoroafor ,(2013) .

وأظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للقوة الأيونية في وزن المادة الجاف للمجموع الخضري أيضا فقد حصل إنخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة بلغت أعلى قيمة في المعاملة F_1 تلتها المعاملة F_2 واخيرا F_3 بلغت10.31و7.52 و4.55 غم نبات$^{-1}$ على التوالي، كان الإنخفاض طردياً مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة. ان هذا الإنخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري نتيجة أرتفاع القوة الايونية لمحلول التربة قد يكون بسبب مستويات تمليح التربة التي أثرت سلباً في نمو النبات وأمتصاص الماء والعناصر الغذائية و خفض في نمو النبات ووزن المادة الجاف للمجموع الخضري (Mensah وأخرون،2006). و كذلك دور الأملاح في تقليل الطاقة للماء ومن ثم تقليل من جاهزيته للنبات ويؤثر نقص الماءعلى جميع العمليات الحوية في النبات و بالتالي حصول زيادة في نسبة الجذور الى المجموع الخضري مما يؤدي الى تقليل معدل النمو الكلي للنبات ،وكذلك تصبح جدران الخلايا اكثر سماكة وتقل المساحة السطحية الورقية ويقل معدل غلق الثغور (Sing،2004)، وكذلك تقليل في عملية البناء الضوئي ويزداد معدل التنفس الذي يؤدي الى أستهلاك الكاربوهيدرات المخزونة بشكل اكبر والتي تشكل نسبة عالية من الوزن الجاف كمصدر للطاقة فيقل بذلك وزن المادة الجافة للمجموع الخضري(Desingh و Kanagaraj،2007) . وتتفق هذا النتائج مع Abd EL-Hady (2014) و Bhatti واخرون ،(2015) ،اويكون هناك تأثير سمي لبعض الايونات خلال عملية التمليح من خلال التأثير السلبي على نشاط بعض الانزيمات في النبات Abd EL-Hady (2014) و Bhatti واخرون ،(2015).

أما تأثير نسجة التربة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الحنطة فقد أظهرت نتائج التحليلالاحصائي تأثيراً معنوياً لنسجة التربة في وزن المادة الجاف للنبات إذ بينت فروق معنوية بين المعاملات و كانت اعلى قيمة في وزن المادة الجاف في المعاملة T_1 ثم في T_2 بلغت 8.46 و6.47 غم نبات$^{-1}$ على التوالي ، وقد يُعزى سبب ارتفاع الوزن الجاف خلال هذه المرحلة في التربة الطينية الغرينية الى محتواها العالي من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكونها تمتلك سعة تبادلية وطين ومادة عضوية أعلى من التربة المزيجة الرملية (Suner واخرون2014) .

جدول 4 . الوزن الجاف للمجموع الخضري مرحلة الحصاد.

F * T		حامض الهيومك (M)		نسجة التربة	القوة الايونية
		M1	M0	(T)	(F)
12.12		13.75	10.50	T1	F1
8.50		9.25	7.75	T2	
8.12		8.75	7.50	T1	F2
6.92		7.35	6.50	T2	
5.13		5.75	4.50	T1	F3
3.98		4.50	3.45	T2	
1.079	LSD F*T	N.S		LSD F*T*M	
F		F * M			
متوسط القوة الايونية		M1	M0	القوة الايونية	
10.31		11.50	9.12	F1	
7.52		8.05	7.00	F2	
4.55		5.13	3.98	F3	
0.763	LSD F	N.S		LSD F* M	
M		T * M			
متوسط نسجة التربة		M1	M0	نسجة التربة	
8.46		9.42	7.50	T1	
6.47		7.03	5.90	T2	
0.623	LSD T	N.S		LSD T*M	
M					
		M1	M0	حامض الهيومك	
		8.22	6.70	متوسط حامض الهيومك	
		0.623		LSD M	

ولم يعطي التداخل الثنائي بين القوة الايونية والماة العضوية تاثير معنوي في وزن المادة الجافة وكذلك التداخل الثنائي بين نسجة التربة والمادة العضوية لم يعطي تاثير معنوي في المادة الجافة بالرغم من ان اعلى قيمة كان عند التوليفة F_1M_1 11.5 غم نبات $^{-1}$ واقل قيمة عند التوليفة F_3M_2 3.98 غم نبات $^{-1}$ بينما أعطت التوليفة F_1T_1 تفوقا معنويا 12.12 غم نبات $^{-1}$ بالمقارنة مع التوليفة F_3M_2 3.98 غم نبات $^{-1}$. كما بينت التوليفة الناتجة من التداخل الثلاثي بين القوة الايونية واضافة حامض الهيوميك ونسجة التربة عدم وجود تأثير معنوي ايضا في وزن المادة الجافة وكانت اعلى قيمة (13.75 غم نبات $^{-1}$) للتوليفة $F_1M_1T_1$ واقل قيمة 3.45 غم نبات $^{-1}$ عند التوليفة $F_3M_0T_2$.

حاصل الحبوب:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 5 تأثير كل من المادة العضوية والقوة الأيونية ونسجة التربة في حاصل الحبوب الكلي عند الحصاد، حيث أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للمادة العضوية إذ حصل زيادة في وزن حاصل الحبوب الكلي مع إضافة المادة العضوية حيث كانت اعلى قيمة في المعاملة M_1 12.38غم نبات $^{-1}$ ثم M_0 11.54غم نبات$^{-1}$ ، ويعود السبب هذه التفوق الى دور الحوامض الدبالية في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية المهمة وتحسين النمو الفسلجي والتفاعلات الكيموحيوية وزيادة مقاومة النبات للاجهادات الملحية (Rady،2011). كما يكون لها دور في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وانتقال العناصر داخل النبات و زيادة حجم الخلايا وانقسامها والذي ينعكس ايجابيا على مؤشرات النمو الخضري للنبات ويتفق هذا مع ماوجده Wample وآخرون (1991) وOkoroafor وآخرون (2013). وكان هناك تأثيراً معنوياً للقوة الأيونية في حاصل الحبوب جدول 26 فقد حصل إنخفاض معنوي بين المعاملات لحاصل الحبوب مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة وكانت أعلى قيمة في المعاملة F_1 تلتها المعاملة F_2 واخيرا في F_3 بلغت 14.00 و 11.44و10.44 غم نبات$^{-1}$ على التوالي، ويتضح ان الإنخفاض طردياً مع زيادة القوة الأيونية لمحلول التربة، ويعود الانخفاض في وزن حاصل الحبوب مع زيادة القوة الأيونية الى تراجع عدد الحبوب في السنبلة ، والإنخفاض الحاصل في أمتلاء الحبوب بسبب عدم كفاية نواتج التمثيل الضوئي المصنعة في مرحلة الطلب العظمى عليها أي في فترة تشكيل السنابل و تطورها ، وبألتالي تراجع حاصل الحبوب الكلي وهذا يتفق مع ما توصل اليه ياسين واخرون(2011) وMansour وKumar واخرون (2014). اما تأثير نسجة التربة في حاصل الحبوب الكلي لنبات الحنطة فقد اوضحت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك تأثيراً معنوياً لنسجة التربة في حاصل الحبوب الكلي للنبات و كانت اعلى قيمة في المعاملة T_1 ثم في T_2 12.77 و11.15 غم نبات$^{-1}$ على التوالي ، وقد يعود سبب ذلك ان التربة الطينية الغرينية يكون محتواها عالي من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكونها تمتلك سعة تبادلية كاتيونية عالية ولزيادة نسبة الطين فيها ولكونه اعلى من التربة المزجية الرملية (ياسين وأخرون،2011 و Suner،2014).

بينما اعطى التداخل الثنائي بين نسجة التربة والقوة الايونية فروقا معنوية وقد اعطت التوليفة F_1T_1 اعلى قيمة 15.00 غم نبات $^{-1}$ بينما أعطت التوليفة F_3T_2 اقل قيمة 10.12 غم نبات$^{-1}$ مما يشير الى تأثير نسجة التربة الإيجابي في زيادة حاصل الحبوب في ظروف الملوحة المناسبة لمحلول التربة .

جدول 5 . حاصل الحبوب لنبات الحنطة .

القوة الايونية	نسجة التربة	حامض الهيومك (M)		F * T	
(F)	(T)	M0	M1		
F1	T1	14.75	15.25	15.00	
	T2	12.88	13.13	13.00	
F2	T1	12.00	13.13	12.56	
	T2	9.88	10.75	10.31	
F3	T1	10.25	11.25	10.75	
	T2	9.50	10.75	10.12	
LSD F*T*M		N.S		LSD F*T	0.909
F * M				F	
القوة الايونية		M0	M1	متوسط القوة الايونية	
F1		13.81	14.19	14.00	
F2		10.94	11.94	11.44	
F3		9.88	11.00	10.44	
LSD F *M		N.S		LSD F	0.643
T * M				T	
نسجة التربة		M0	M1	متوسط نسجة التربة	
T1		12.33	13.21	12.77	

11.15		**11.54**	**10.75**	**T2**
0.525	**LSD $_T$**	**N.S**		**LSD $_{T*M}$**
M				
		M1	**M0**	**حامض الهيومك**
		12.38	**11.54**	**متوسط حامض الهيومك**
		0.525		**LSD $_M$**

الاستنتاجات:

لم يعطي التداخل الثنائي بين القوة الايونية والماة العضوية تاثير معنوي في حاصل الحبوب الكلي وكذلك التداخل الثنائي بين نسجة التربة والمادة العضوية لم يعطي تاثير معنوي في حاصل الحبوب الكلي. كما قد بينت التوليفة الثلاثية الناتجة من تداخلات القوة الايونية واضافة حامض الهيوميك ونسجة التربة الى عدم وجود تأثير معنوي ايضا في حاصل الحبوب الكلي بالرغم من ان القيمة الكبرى 15.25 غم نبات$^{-1}$ للتوليفة $F_1M_1T_1$ بالمقارنة مع اقل قيمة 9.50 غم نبات$^{-1}$ عند التوليفة $F_3M_0T_2$.

المصادر

التميمي، محمد صلال وحميد ظاهر الفهداوي وسعد شاكر محمود(2014). تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايولوجي لنبات الحنطة أباء 99 (Triticum aestivum L). مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 6(4): 233 – 240.

جدوع، خضير عباس و محمد فوزي حمزة الحسن و جمال وليد محمود(2017). نمو ونشوء الحنطة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الخفاجي ، حيدر هلال عباس (2015). تأثير تراكيز ومواعيد الرش بحامض الهيومك في نمو وحاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.) . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 7(1) : 155 – 170.

دهوكي، محمد صدقي صالح ومحمد علي جمال العبيدي وأكم عثمان إسماعيل (2013). تأثير نوعية مياه الري في نمو وحاصل الذرة الصفراء(Zea mays L.) في تربة كلسية في أربيل –أقليم كردستان العراق. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية .المجلد4 (2).

محمد، حسين محمد حداد(2006). تأثير الري بمياه مالحة علي بعض خواص التربة ونمو بعض أصناف القمح والشعير النامية في أرض رملية جيرية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة اسيوط.

مديرية االحصاء الزراعي/ وزارة التخطيط (2018) .انتاج الحنطة والشعير2018 .مديرية الإحصاء.

ياسين، موسى فتيخان وعلي حسين ابراهيم البياتي واحمد فرحان مصلح (2011). تأثير نوعية مياه الري في جاهزية وامتصاص البوتاسيوم ونمو وحاصل الحنطة في بعض مناطق التوسع غرب العراق. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد 11(4).

يوسف، ضياء بطرس وعبد الكريم حمد حسان و جبار حيدر عسكر و احمد عبد سلمان و هيثم احمد جاسم (2016). تأثير معدل البذار في نمو وحاصل البذور ومكوناته الصناف مختلفة من حنطة الخبز في المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية. 2(21):1-10.

Ahmad, M., Baba, W. N., A Wani, T., Gani, A., Gani, A., Shah, U., Wani, S., & Masoodi, F. (2015). Effect of green tea powder on thermal, rheological & functional properties of wheat flour and physical, nutraceutical & sensory analysis of cookies. Journal of food science and technology, 52(9), 5799-5807.

Bhati, K. K., Sharma, S., Aggarwal, S., Kaur, M., Shukla, V., Kaur, J., Mantri, S., & Pandey, A. K. (2015). Genome-wide identification and expression characterization of ABCC-MRP transporters in hexaploid wheat. Frontiers in plant science, 6, 488.

Costa, A. d., Albuquerque, J. A., Costa, A. d., Pértile, P., & Silva, F. R. d. (2013). Water retention and availability in soils of the State of Santa Catarina-Brazil: effect of textural classes, soil classes and lithology. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 37, 1535-1548.

Desingh, R., & Kanagaraj, G. (2007). Influence of salinity stress on photosynthesis and antioxidative systems in two cotton varieties. Gen. Appl. Plant Physiol, 33(3-4), 221-234.

Mansour, H., Pibars, K., Abd El-Hady, M., & Eldardiry, E. I. (2014). Effect of water management by drip irrigation automation controller system on faba bean production under water deficit. GEOMATE Journal, 7(14), 1047-1053.

Okoroafor, E., Onu, I., & Ayoola, J. (2013). Economic assessment of plant material formulations for the control of yam beetle, Heteroligus meles Billberger (Coleoptera: Dynastidae) in white yam (Dioscorea rotundata Poir). International Journal of AgriScience, 3(4), 275-279.

Rady, M. M. (2011). Effect of 24-epibrassinolide on growth, yield, antioxidant system and cadmium content of bean (Phaseolus vulgaris L.) plants under salinity and cadmium stress. Scientia Horticulturae, 129(2), 232-237.

Soil Survey Staff . (2006). Key to soil Taxonomy. 10th Edition. United States Department of Agriculture , Natural Resource Conservation Service. Washington , D.C.

Suñer, L., Galantini, J., & Minoldo, G. (2014). Soil phosphorus dynamics of wheat-based cropping systems in the semiarid region of Argentina. Applied and Environmental Soil Science, 2014.

Wample, R. L., Bary, A., & Burr, T. J. (1991). Heat tolerance of dormant Vitis vinifera cuttings. American journal of enology and viticulture, 42(1), 67-72.