



تأثير التسميد بالبوتاسيوم، نوعية ماء الري والرش
بالكلايسين بيتاين في بعض الصفات النوعية وحاصل
الحنطة *Triticum aestivum* L.

قيس حسين السماك

كلية التربية للعلوم الصرفة، قسم علوم الحياة، جامعة كربلاء، العراق.

تاريخ الاستلام: 2017 / 11 / 7

تاريخ قبول النشر: 2018 / 1 / 15

Abstract

Field experiment was conducted in one of the farms of Husseinia - Kerbala governorate during the agricultural season 2015-2016 to study the effect of potassium fertilization, the quality of irrigation water and the foliar spraying with Glycine Betaine and its interferences in some qualitative traits and yield of wheat. A factorial experiment within randomized design (CRD) in three replicates was adopted. The first factor represents three potassium fertilizer levels (0, 75, 150) kg K. ha⁻¹ The second factor represents two types of irrigation water (river water, drainage water) and third factor represents three levels of foliar spraying with Glycine Betaine (0, 75, 150) mg. L⁻¹.

The results showed a significant effect of the studied factors and their interactions in content of Glycine Betaine, total chlorophyll, proline, in the leaf of wheat and potassium concentration potassium to sodium ratio and protein in the grain of wheat, which was positively reflected in the increase in grain yield.

The results also showed the possibility of using the drainage water in the cultivation of wheat when adding potassium to the soil and foliar spraying with Glycine Betaine.

Key words

Randomized design (CRD), Potassium Fertilization, Glycine Betaine.



الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في إحدى مزارع ناحية الحسينية / محافظة كربلاء خلال الموسم الزراعي (2015-2016) لدراسة تأثير التسميد بالبوتاسيوم ونوعية ماء الري والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في بعض الصفات النوعية للحنطة (صنف العراق). نفذت كتجربة عاملية على وفق تصميم عشوائي (CRD) بثلاثة عوامل وثلاث مكررات. مثل العامل الأول ثلاثة مستويات من التسميد بالبوتاسيوم هي (0, 75, 150) كغم K⁻¹. تمثل العامل الثاني نوعين من مياه الري (ماء نهر، ماء بزل). أما العامل الثالث فتضمن رش النباتات بالكلايسين بيتاين بالمستويات (0, 75, 150) ملغم. لتر⁻¹. أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للعوامل الداخلة في الدراسة وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الكلايسين بيتاين والكلوروفيل الكلي والبرولين ومحتوى الحبوب من البوتاسيوم ونسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم والبروتين والذي انعكس إيجابياً في زيادة حاصل حبوب الحنطة. كما بينت النتائج إمكانية استعمال ماء البزل في زراعة الحنطة عند إضافة البوتاسيوم إلى التربة ورش أوراق نبات الحنطة بالكلايسين بيتاين.

الكلمات المفتاحية

تصميم عشوائي (CRD)، التسميد بالبوتاسيوم، الكلايسين بيتاين.



1. المقدمة

النبات للملوحة ترتبط بزيادة نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم في النبات فضلا عن دور التسميد بالبوتاسيوم في زيادة امتصاص عدد من العناصر المغذية ومنها النتروجين الذي ينعكس بدوره في زيادة النشاط الانزيمي وتحسين العمليات البيولوجية في جسم النبات

يعد الكلايسين بيتاين (GB) واحد من اهم المركبات الملائمة للنبات للتقليل من الاجهادات الناجمة عن التأثير الازموزي، وان الاضافة الخارجية له تزيد من تحمل النباتات للملوحة لاسيما التي هي غير قادرة على تراكمه داخليا فيها [7]. وتشير دراسة [8] الى التأثير المعنوي للكلايسين بيتاين المضاف في التخفيف من الاجهاد البيئي على نبات الحنطة. وذكرت [9] بانه على الرغم من محدودية الدراسات في العراق على الكلايسين بيتاين ودوره في تخفيف الأجهادات اللاحيوية الا ان نتائج دراستها اظهرت اهمية أضافته للتقليل من الاجهاد الملحي الذي تعرض له نبات الحنطة.

يتضح مما تقدم اهمية اجراء هذه الدراسة لمعرفة امكانية استعمال مياه البزل المالحة كمصدر لمياه الري في زراعة الحنطة والتخفيف من الآثار الضاره للملوحة في بعض صفات المحصول النوعية وإنتاجيته من خلال اضافة السماد البوتاسي للتربة ورش النبات بالحامض الاميني الكلايسين بيتاين ودراسة طبيعة التداخلات فيما بينها

2. المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة في احدى مزارع ناحية الحسينية في محافظة كربلاء خلال الموسم الزراعي 2015-2016. اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة من العمق (0 - 30) سم وقدرت بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وفق الطرائق القياسية الموضحة في [10] المبينة في جدول (1). بعد حراثة الارض وتنعيمها وتسويتها صممت التجربة كتجربة عاملية باستخدام التصميم تام التعشبية (CRD)

ان التوسع في الرقعة الزراعية بسبب النمو السكاني المتزايد يتطلب توفير كميات كبيرة من المياه العذبة لاسيما وان مشكلة نقص المياه تتفاقم من سنة لآخرى في المناطق الجافة وشبه الجافة. والعراق واحد من البلدان التي تعاني من شحة المياه بسبب قلة تساقط الامطار وانخفاض منسوب نهري دجلة والفرات الناجم عن السياسات الدولية المختلفة في الحصص المائية للأمن المشتركة من جهة، وعدم اعتماد اساليب ري علمية وحديثة محليا من جهة اخرى. وازاء تلك التحديات أصبح لزاما التفكير باستعمال مصادر مياه اخرى لسد ذلك العجز في الحصة المائية للاراضي الزراعية وامكانية الاستفادة القصوى من المياه العذبة في مجالات اخرى. ولعل مياه المبالز واحدة من تلك المصادر التي يمكن الاستفادة منها في تعويض جزء من ذلك العجز في الحصة المائية للمزروعات على الرغم من ارتفاع المستوى الملحي فيها وهذا يتطلب ادارة حكيمة لكل من التربة ومعرفة طبيعة مياه البزل وامكانية التخفيف من تأثيرها الملحي في صفات التربة وجاهزية العناصر المغذية فيها الذي ينعكس بدوره في نمو النبات وإنتاجيته. لقد اشار عدد من الباحثين الى امكانية استعمال مياه المبالز ضمن مستويات ملوحة ماء محددة في الزراعة مباشرة او بالخلط مع مياه النهر لا نتاج بعض المحاصيل الاستراتيجية ومنها الحنطة [2, 1]. وعلى الرغم من تصنيف بعض الباحثين محصول الحنطة بانه متوسط التحمل للملوحة [3]، الا ان ذلك يختلف باختلاف التركيب الوراثي للنبات [4]، فضلا عن طبيعة مياه الري ومستوى ملوحتها والصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة النامي فيها النبات.

بين [5] ان زيادة تركيز البوتاسيوم في محلول التربة يرتبط بزيادة محتوى نبات الحنطة منه، ويعمل على خفض تركيز الصوديوم في الاجزاء العليا من النبات من خلال تقييده لحركة ايون الصوديوم في النبات. وذكر [6] ان صفة تحمل



photometere وحسب ماورد في [13]. ولحساب نسبة البروتين في الحبوب عند مرحلة النضج قدرت النسبة المئوية للنتروجين فيها حسب طريقة [14] ومن ثم ضربت ب مقدار 5.7 [15]. تم قياس الكلايسين بيتاين في الاوراق على وفق الطريقة التي ذكرها [16]. تم تقدير حاصل الحبوب بعد دراس متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية ومن ثم وزنت الحبوب بعد عزلها عن القش وتم تحويل الوزن الى وحدة كغم. ه⁻¹ حللت البيانات احصائياً باستعمال برنامج SAS 2012 الاحصائي.

3. النتائج والمناقشة

1.3. محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل الكلي (وحدة

سباد SPAD):

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) الى تأثير المعاملات المدروسة و تداخلاتها في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل الكلي، و كان للتسميد البوتاسي تاثير معنوي في زيادة محتواه بزيادة مستوى البوتاسيوم المضاف وهذا يماثل ما توصل اليه [17] من ان زيادة التسميد بالبوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل في اوراق نبات الحنطة وعزا [18] سبب زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل مع زيادة مستوى البوتاسيوم المضاف الى دور البوتاسيوم في الانزيمات لا سيما المسؤولة ع بناء الكلوروفيل و ان نقصه يؤدي الى هدم البلاستيدات، وانخفاض محتواه معنويا عند السقي بمياه البزل بنسبه انخفاض مقدارها (6.28%) قياسا الى محتواه عند السقي بمياه النهر، و يمكن ان يعزى ذلك الى ارتفاع مستوى ملوحة ماء البزل قياسا بمستوى ملوحة ماء النهر جدول (2) و هذا يماثل ما توصل اليه [19] من ان زيادة ملوحة ماء الري تؤثر معنويا في خفض محتوى اوراق الحنطة من الكلوروفيل .

بثلاثة عوامل وثلاث مكررات. تمثل العامل الاول (A) بثلاثة مستويات من التسميد البوتاسي هي (0، 75، 150) كغم. ه⁻¹ من مصدر سهاد كبريتات البوتاسيوم (K % 41) اضيفت بثلاث دفعات متساوية حسب المعاملة (عند ظهور ثلاثة اوراق كاملة، عند التزهير (100%)، قبل النضج بمدة 30 يوم)، وتمثل العامل الثاني (B) بنوعين من مياه الري هي (ماء نهر، ماء بزل) والمبينة خصائصهما في جدول (2)، اما العامل الثالث (C) فتضمن رش النباتات بثلاث تراكيز من الكلايسين بيتاين (GB) هي (0، 75، 150) ملغم . لتر⁻¹ اضيفت حسب المعاملة في مرحلة البطان وقبل التزهير دفعة واحدة. اضيفت مادة ناشرة (Tween 20) لزيادة كفاءة امتصاص النبات للكلايسين بيتاين. وبناء على ذلك قسمت الارض الى (54) وحدة تجريبية بابعاد (1 x 2 متر) لكل منها وبمسافة متر واحد بين وحدة تجريبية واخرى.

زرعت بذور الحنطة صنف (العراق) بتاريخ 16 / 11 / وبمعدل بذار مقداره 120 كغم. ه⁻¹. تمت عملية التسميد بالنتروجين بإضافة 100 كغم N. ه⁻¹ من مصدر سهاد اليوريا (N % 46) بثلاث دفعات (بعد بزوغ البادرات، عند ظهور ثلاثة اوراق كاملة، عند التزهير (100 %). اضيف الفسفور بمعدل (50) كغم P. ه⁻¹ من مصدر سهاد السوبر فوسفات (P % 20) دفعة واحدة عند الزراعة. حددت كمية المياه المضافة لكل معاملة بالاعتماد على طريقة الفقد من حوض التبخر.

جمعت العينات النباتية لتقدير بعض الصفات النوعية لنبات الحنطة، اذ حسب محتوى ورقة العلم للساق الرئيس من الكلوروفيل عند اكمال التزهير (100%) وبمعدل خمسة عشر قراءة عشوائية لكل وحدة تجريبية باستخدام جهاز SPAD 502 ياباني الصنع [11]. استخدمت طريقة [12] لتقدير محتوى البرولين في الاوراق. قدر البوتاسيوم ونسبته الى الصوديوم في الحبوب بواسطة جهاز اللهب Flame



جدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

وحدة القياس	المقدار	الصفة	
-	7.42	درجة التفاعل مستخلص عجينة التربة المشبعة pH	
dS.m ⁻¹	4.60	الايصالية الكهربائية ECE	
Cmol _c .Kg ⁻¹ Soil	14.62	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC	
g.Kg ⁻¹ Soil	255.80	معادن الكربونات	
g.Kg ⁻¹ Soil	7.40	المادة العضوية	
Cmol. Kg ⁻¹	2.34	Ca ²⁺	الأيونات الذائبة الموجبة
Cmol. Kg ⁻¹	1.02	Mg ²⁺	
Cmol. Kg ⁻¹	1.25	Na ⁺	
Cmol. Kg ⁻¹	0.16	K ⁺	
Cmol. Kg ⁻¹	1.20	SO ₄ ²⁻	الأيونات الذائبة السالبة
Cmol. Kg ⁻¹	0.43	HCO ₃ ⁻	
Cmol. Kg ⁻¹	0.0	CO ₃ ²⁻	
Cmol. Kg ⁻¹	2.32	Cl ⁻	
mg.Kg ⁻¹ Soil	22.40	النروجين	الايونات الجاهزة
mg.Kg ⁻¹ Soil	16.23	الفسفور	
mg.Kg ⁻¹ Soil	124.30	البوتاسيوم	
gm.Kg ⁻¹ Soil	508.30	الرمل	مفصولات التربة
gm.Kg ⁻¹ Soil	309.60	الغرين	
gm.Kg ⁻¹ Soil	182.10	الطين	
_Sandy loam	مزيجة رملية	صنف النسجة	



جدول (2): التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمة في الدراسة

وحدة القياس	المقدار		الصفة
	ماء مبرز	ماء نهر	
	7.50	7.14	درجة التفاعل pH
dS.m ⁻¹	6.80	1.45	الايصالية الكهربائية EC
mg .L ⁻¹	6	5	العكارة
mg .L ⁻¹	522	97	Ca ²⁺
mg.L ⁻¹	318	51.00	Mg ²⁺
mg.L ⁻¹	710	115	Na ⁺
mg.L ⁻¹	10.69	4.70	K ⁺
mg.L ⁻¹	1418	375	SO ₄ ²⁻
mg.L ⁻¹	172	165	HCO ₃ ⁻
mg.L ⁻¹	0.00	0.00	CO ₃ ²⁻
mg.L ⁻¹	913	174	Cl ⁻

وأدت زيادة مستوى الرش بـ GB الى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي في ورقة العلم، اذ بلغت نسبة الزيادة مقدار (5.74%) و (7.50%) عند الرش بالمستويين C2 و C3 قياسا بمستوى الرش C1، ويمكن ان يعزى ذلك الى دور الكلايسين بيتاين المهم في تنظيم البلاستيدات الخضراء وحماية غشاء الثايلاكويد [20].



جدول (3): تأثير مستويات التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في محتوى ورقة العلم لنبات الخنطة من الكلوروفيل الكلي (وحدة سباد)

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹ C			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف كغم K هـ ⁻¹ A		
	150 C3	75 C2	0 C1				
28.93	30.12	29.18	27.50	B1 ماء نهر	0 A1		
26.16	27.12	25.88	25.48	B2 ماء بزل			
29.12	29.75	29.24	28.38	B1 ماء نهر	75 A2		
27.95	29.51	28.21	26.12	B2 ماء بزل			
30.36	30.81	31.11	29.15	B1 ماء نهر	150 A3		
28.75	29.01	29.82	27.41	B2 ماء بزل			
A	29,39	28.91	27.34	C			
27.55	28.62	27.53	26.49	A1×C	A×C		
28.54	29.63	28.73	27.25	A2×C			
29.55	29.91	30.47	28.28	A3×C			
B							
29.47	30.23	29.84	28.34	B1×C	B×C		
27.62	28.55	27.97	26.34	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.18	0.99	1.30	0.95	0.07	0.06	0.07	



وآثرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ بلغت أعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل عند تداخل عامل التسميد بالبوتاسيوم ونوعية مياه الري عند المعاملة (A3 B1) البالغة (30.36) وحدة سباد في حين كانت أوطاً قيمة له عند المعاملة (A1 B2) البالغة (26.16) وحدة سباد. وعند تداخل عامل التسميد بالبوتاسيوم والرش بـ GB بلغ أعلى محتوى له عند المعاملة (A3 C2) والبالغ (30.47) وحدة سباد الذي لم يختلف معنوياً عن محتواه عند المعاملة (A3 C3) والبالغ (29.91) وحدة سباد، في حين كان أوطاً محتوى له في هذا التداخل عند المعاملة (A1 C1). وتفوق محتوى الكلوروفيل في ورقة العلم عند استعمال ماء النهر في السقي عند مستويات الرش بـ GB المختلفة قياساً بمحتواه عند السقي بمياه البزل لمستويات الرش بـ GB المستخدمة في الدراسة.

وآثرت التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ بلغت أعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل عند تداخل عامل التسميد بالبوتاسيوم ونوعية مياه الري عند المعاملة (A3 B1) البالغة (30.36) وحدة سباد في حين كانت أوطاً قيمة له عند المعاملة (A1 B2) البالغة (26.16) وحدة سباد. وعند تداخل عامل التسميد بالبوتاسيوم والرش بـ GB بلغ أعلى محتوى له عند المعاملة (A3 C2) والبالغ (30.47) وحدة سباد الذي لم يختلف معنوياً عن محتواه عند المعاملة (A3 C3) والبالغ (29.91) وحدة سباد، في حين كان أوطاً محتوى له في هذا التداخل عند المعاملة (A1 C1). وتفوق محتوى الكلوروفيل في ورقة العلم عند استعمال ماء النهر في السقي عند مستويات الرش بـ GB المختلفة قياساً بمحتواه عند السقي بمياه البزل لمستويات الرش بـ GB المستخدمة في الدراسة.

إثر التداخل الثنائي بين عامل التسميد بالبوتاسيوم ونوعية ماء الري معنوياً في تركيز البرولين في ورقة العلم، وتحقق أعلى تركيز له في المعاملة (A1 B2) البالغ (8.70) ملغم. كغم⁻¹ في حين كان أوطاً تركيز له عند المعاملة (A3 B1) والبالغ (6.36) ملغم. كغم⁻¹. لم يكن للتداخل الثنائي بين مستويات التسميد بالبوتاسيوم والرش بالكلايسين بيتاين أي تأثير معنوي في هذه الصفة، في حين كان للتداخل الثنائي بين نوعية ماء الري والرش بـ GB تأثير معنوي في هذه الصفة، وحقق المعاملة (B2 C1) أعلى تركيز له والبالغ (8.74) ملغم. كغم⁻¹ في حين كان أوطاً تركيز له في ورقة العلم عند المعاملة (B1 C3) والبالغ (6.42) ملغم. كغم⁻¹.

و تشير نتائج التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة إلى وجود تأثير معنوي في هذه الصفة، وحققت المعاملة (A3 B1 C2) أعلى محتوى للكلوروفيل الكلي في ورقة العلم بلغ (31.11) وحدة سباد و بنسبة زيادة مقدارها (22.10%) قياساً بأوطاً محتوى له متحقق عند المعاملة (A1 B2 C1) البالغ (25.48) وحدة سباد.

2.3. محتوى ورقة العلم من البرولين (ملغم. كغم

1 - مادة جافة):

يوضح الجدول (4) تأثير المعاملات المدروسة وتداخلاتها في تركيز البرولين في ورقة العلم لنبات الخنطة. ويظهر التأثير



جدول (4): تأثير مستويات التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في تركيز البرولين في ورقة العلم لنبات الحنطة (ملغم. كغم⁻¹ مادة جافة)

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹ C			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف كغم K هـ ⁻¹ A		
	150 C3	75 C2	0 C1				
6.75	6.68	6.72	6.86	B1 ماء نهر	0 A1		
8.70	8.53	8.65	8.91	B2 ماء بزل			
6.42	6.29	6.37	6.61	B1 ماء نهر	75 A2		
8.56	8.38	8.56	8.75	B2 ماء بزل			
6.36	6.29	6.35	6.43	B1 ماء نهر	150 A3		
8.41	8.27	8.41	8.56	B2 ماء بزل			
A	7.41	7.51	7.69	C			
7.73	7.61	7.69	7.89	A1×C	A×C		
7.50	7.34	7.47	7.68	A2×C			
7.39	7.28	7.38	7.50	A3×C			
B							
6.51	6.42	6.48	6.63	B1×C	B×C		
8.56	8.39	8.54	8.74	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.06	0.15	N.S.	0.13	0.02	0.02	0.02	



بالبوتاسيوم والرش بالكلايسين بيتاين في محتوى ورقة العلم منه وأعطت المعاملة (A1 C3) أعلى محتوى من الكلايسين بيتاين وبنسبة زيادة مقدارها (5.70%) قياساً باوياً محتوى منه عند المعاملة (A2 C1). وأظهرت النتائج أيضاً تداخلاً ثنائياً معنوياً بين نوعية مياه الري المستعملة والرش بالكلايسين بيتاين وحققت المعاملة (B2 C3) أعلى محتوى منه وبنسبة زيادة مقدارها (4.75%) قياساً باوياً محتوى منه باستخدام المعاملة (B1 C1).

كان للتداخل الثلاثي بين التسميد بالبوتاسيوم ونوعية ماء الري والرش بالكلايسين بيتاين تأثير معنوي بمحتوى ورقة العلم من الكلايسين بيتاين وحققت المعاملة (A1 C3) أعلى محتوى منه وبنسبة زيادة مقدارها (7.55%) قياساً باوياً محتوى له في ورقه العلم عند المعاملة (A1 B1 C1).

4.3. تركيز البوتاسيوم في حبوب محصول الحنطة

(%)

يشير جدول (6): إلى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد للبوتاسيوم المضافة الى التربة في محتوى حبوب الحنطة من البوتاسيوم، اذ بلغ تركيز البوتاسيوم في الحبوب مقدار (1.09، 1.28، 1.41 %) عند إضافة المستويات (0، 75، 150) كغم K. هـ¹ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (17.43 و 29.36%) للمستويين A2 و A3 بالتتابع قياساً بالمستوى A1 والذي لم يضاف فيه سباد البوتاسيوم، وهذا يهائل ما توصلت إليه [22;24] من ان زيادة مستوى التسميد بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة محتواه في حبوب الحنطة.

وتظهر النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في هذه الصفة، وحققت المعاملة (A1 B2) أعلى تركيز للبرولين في ورقة العلم و البالغ 8.91 ملغم.كغم⁻¹ و بنسبة زيادة مقدارها (262%) قياساً باوياً تركيز له تحقق عند المعاملة (A3 B1 C3) البالغ (6.29) ملغم. كغم⁻¹.

3.3. محتوى ورقة العلم من الكلايسين بيتاين

(GB) (مايكرو غرام. غم -1):

تشير النتائج المبينة في الجدول (5) إلى عدم وجود تأثير معنوي للتسميد بالبوتاسيوم (A) أو نوعية مياه الري (B) في محتوى ورقة العلم من الكلايسين بيتاين، في حين أدى الرش بالمستوى الثالث من الكلايسين بيتاين (C3) إلى زيادة معنوية في محتوى ورقة العلم منه بنسبه مقدارها (3.18%) قياساً بالمستوى الأول (C1) المتمثل بعدم الرش بالكلايسين بيتاين، وهذا لا يهائل مع ما توصلت إليه [9] إذ لم تلاحظ أي تأثير معنوي للكلايسين بيتاين المضاف رشا على أوراق الحنطة في محتواه فيها، في حين تماثلت مع ما توصل إليه [23] الذي أشار إلى أن الإضافة الخارجية للكلايسين بيتاين تعزز من محتواه الداخلي في أوراق النبات .

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين التسميد بالبوتاسيوم ونوعية مياه الري (A x B) في محتوى ورقة العلم من الكلايسين بيتاين وسجل أعلى محتوى له عند استعمال المعاملة (A3 B2) وبنسبة زيادة مقدارها (13%) قياساً باوياً محتوى له عند المعاملة (A1 B1).

وبينت النتائج وجود تداخل ثنائي معنوي بين التسميد



A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹ C			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف A ¹ - K كغم		
	150 C3	75 C2	0 C1				
10.05	11.35	10.93	10.86	B1 ماء نهر	0 A1		
11.33	11.68	11.18	11.12	B2 ماء بزل			
11.00	11.14	10.95	10.91	B1 ماء نهر	75 A2		
11.05	11.15	11.10	10.89	B2 ماء بزل			
11.16	11.28	11.17	11.03	B1 ماء نهر	150 A3		
11.36	11.51	11.37	11.20	B2 ماء بزل			
A	11.35	11.12	11.00	C			
11.19	11.52	11.06	10.99	A1×C	A×C		
11.03	11.15	11.03	10.90	A2×C			
11.26	11.40	11.27	11.12	A3×C			
B							
11.07	11.26	11.02	10.93	B1×C	B×C		
11.25	11.45	11.22	11.07	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.79	0.43	0.52	0.43	0.33	N.S.	N.S.	



بالحبوب، واعطت المعاملة (A3 B1) اعلى تركيز له بمقدار (1.55%) في حين كان اوطأ تركيز مقداره (1.00%) عند المعاملة (A1 B2) المتمثلة بعدم اضافة سماد البوتاسيوم والري بماء البزل. و اظهرت نتائج التداخل بين عامل التسميد بالبوتاسيوم و الرش بالكلايسين بيتاين تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم، و بلغت اعلى قيمة له عند استعمال المعاملة (A3 C3) البالغ مقدارها (1.47%) و بنسبة زيادة مقدارها (42.71%) قياساً بأوطأ تركيز له تحقق عند المعاملة (A1 C1) اما التداخل الثنائي بين نوعية ماء الري و الرش بالكلايسين بيتاين قد اشار الى وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم في حبوب الحنطة اذ اعطت المعاملة (B1 C3) اعلى قيمة له البالغة (1.39%) في حين اعطت المعاملة (B2 C1) أوطأ قيمة له مقدارها (1.06%).

تبين النتائج المعروضة في الجدول المشار اليه اعلاه الى وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب اذ حققت المعاملة (A3 C2) (B1) اعلى تركيز للبوتاسيوم في الحبوب بلغ (1.57%) في حين اعطت المعاملة (A1 B2 C1) أوطأ قيمة له والبالغة (1.07%).

وعزت [25] زيادة تركيز البوتاسيوم في الحبوب بزيادة مستوى الإضافة به إلى التربة إلى زيادة جاهزيته إلى محلول التربة والقابل للامتصاص بوساطة الجذور والذي انعكس بدوره على تركيزه في الحبوب. وكان لمياه الري المستخدمة بالتجربة تأثير معنوي بتركيز البوتاسيوم في الحبوب وتفق تركيزه عند استعمال ماء النهر بالري بنسبة زيادة مقدارها (19.30%) قياساً باستعمال ماء البزل، وهذا يماثل ما توصلت اليه [25] من ان زيادة مستويات ملحوظة ماء الري تخفض من تركيز البوتاسيوم في حبوب الحنطة، ولاحظ [1] ايضاً ان معدل تركيز البوتاسيوم في حبوب الحنطة انخفض عند السقي بمياه البزل قياساً بتركيزه عند السقي بماء النهر. وأوضحت النتائج ان مستوى الرش بالكلايسين بيتاين (C2) قد أثر معنوياً في تركيز البوتاسيوم في الحبوب بنسبة زيادة (3.18%) قياساً بمعاملة عدم الرش به (C1) ألا انه لم يختلف معنوياً عن مستوى الرش (C3) وهذا يتماثل مع ما وجده [9;23] من ان الإضافة الخارجية للكلايسين بيتاين تعزز من تركيز البوتاسيوم في النبات.

أوضحت نتائج التداخل الثنائي بين البوتاسيوم المضاف ونوعيه مياه الري عن وجود تأثير معنوي في تركيز البوتاسيوم

جدول (6): تأثير مستويات التسميد البوتاسي و الرش بالكلايسين بيتاين و تداخلاتها في تركيز البوتاسيوم في حبوب محصول الحنطة (%).

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف كغم K هـ ⁻¹ A
	150 C3	75 C2	0 C1		
1.17	1.21	1.20	1.10	B1 ماء نهر	0 A1
1.00	1.07	0.98	0.95	B2 ماء بزل	
1.37	1.41	1.38	1.32	B1 ماء نهر	75 A2
1.18	1.25	1.18	1.11	B2 ماء بزل	



1.55	1.56	1.57	1.53	B1 ماء نهر	150 A3			
1.26	1.38	1.27	1.13	B2 ماء بزل				
A	1.31	1.26	1.19	C				
1.09	1.14	1.09	1.03	A1×C	A×C			
1.28	1.33	1.28	1.22	A2×C				
1.41	1.47	1.42	1.33	A3×C				
B								
1.36	1.39	1.38	1.32	B1×C	B×C			
1.14	1.23	1.14	1.06	B2×C				
A×B×C		B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.13		0.15	0.18	0.09	0.05	0,04	0,05	

إليه أعلاه تشير إلى وجود تأثير معنوي للرش بالكلايسين بيتاين في زيادة نسبة Na \ K إذ أدت زيادة مستوى الرش بالمستويين C2 و C3 إلى زيادة معنوية في هذه الصفة بنسب زيادة مقدارها (5.52%) و (11.04%) بالتتابع قياسا الى المعاملة التي لم يضاف لها الكلايسين بيتاين (C1)، إذ أشار [23] الى ان زيادة المحتوى الداخلي للكلايسين بيتاين يؤدي الى زيادة في محتوى البوتاسيوم ويقلل من تراكم الصوديوم في أجزاء نبات الحنطة وبالتالي الحفاظ على نسبة جيدة من Na \ K.

وأوضحت النتائج إلى وجود تداخل ثنائي معنوي بين التسميد بالبوتاسيوم ونوعية مياه الري المستخدمة في نسبة Na \ K، إذ بلغت النسبة أعلى قيمة لها باستخدام المعاملة (A3 B1) البالغة (8.47%) ونسبة زيادة مقدارها (106.08%) قياسا بأوطاً نسبة لها في حبوب الحنطة المتحققة

5.3. نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم (Na \ K) في

حبوب محصول الحنطة:

تشير نتائج التحليل الإحصائي والمبينة في الجدول (7) إلى وجود تأثير معنوي للتسميد بالبوتاسيوم في زيادة نسبة Na \ K في حبوب محصول الحنطة، وقد أعطى مستوى التسميد بالبوتاسيوم A3 أعلى نسبة لها بلغت مقداراً (8.26) ونسبة زيادة مقدارها (78.40%) قياسا للمعاملة غير المسمدة A1، إذ بين [5] وجود علاقة عكسية بين تركيز ايون البوتاسيوم وتركيز ايون الصوديوم في النبات. و بينت النتائج التأثير المعنوي لنوعية ماء الري المستعملة في هذه النسبة، إذ أعطت معاملة الري بماء النهر B1 زيادة في نسبة Na \ K في الحبوب بمقدار (16.30%) قياسا بمعاملة الري بماء المزل B2، إذ بين [26;27] الى ان زيادة الملوحة تؤدي الى انخفاض نسبة Na \ K في النبات، ان النتائج المبينة في الجدول المشار



(C3,B1) قد حققت زيادة في نسبة Na\K بلغ مقدارها (32.05%) قياسا إلى المعاملة التي استخدم فيها مياه البزل و

لم ترش فيها النباتات بـ GB (B2 C1).

كان للتداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثير معنوي في ارتفاع نسبة Na \ K في حبوب نباتات الحنطة وحققت

أعلى مستوى لها وبمقدار (8.61%) عند المعاملة (B1,A3) (C3, المتضمنة التسميد بالبوتاسيوم (150) كغم K. هـ¹⁻

والري بمياه النهر والرش بمستوى (150) ملغم. ل تر⁻¹ من الكلايسين بيتاين وبنسبة زيادة مقدارها (93.48%) قياسا

بأوطأ قيمة لها تحققت باستعمال المعاملة (A1 B2 C3).

عند المعاملة المتضمنة عدم التسميد بالبوتاسيوم والسقي بمياه البزل (A1 B2).

كان للتداخل الثنائي بين التسميد البوتاسي والرش بـ GB

تأثيرا معنويا أيضا في نسبة Na \ K وبلغت أعلى قيمة لها في المعاملة (A3 C3) البالغة (8.49%) وبنسبة زيادة مقدارها

(92.51%) قياسا بالمعاملة التي لم يضاف لها السماد البوتاسي ولم ترش النباتات فيها بالكلايسين بيتاين (A1 C1).

يشير التداخل الثنائي بين نوعية مياه الري والرش بـ GB

إلى وجود تأثير معنوي في نسبة Na \ K في حبوب الحنطة، وتبين النتائج ان المستوى العالي من GB والسقي بمياه النهر

جدول (7): تأثير مستويات التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم (Na \ K) في

حبوب محصول الحنطة.

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹ C			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف كغم K هـ ⁻¹ A
	150 C3	75 C2	0 C1		
5.16	5.36	5.00	5.11	B1 ماء نهر	0 A1
4.11	4.45	4.16	3.71	B2 ماء بزل	
7.34	7.67	7.11	7.25	B1 ماء نهر	75 A2
5.94	6.59	6.13	5.11	B2 ماء بزل	
8.47	8.61	8.57	8.22	B1 ماء نهر	150 A3
7.99	8.36	8.05	7.56	B2 ماء بزل	
A	6.84	6.50	6.16	C	
4.63	4.91	4.58	4.41	A1×C	A×C
6.64	7.13	6.62	6.18	A2×C	
8.26	8.49	8.31	7.98	A3×C	
B					



6.99	7.21	6.89	6.68	B1×C	B×C		
6.01	6.47	6.11	5.46	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.46	1.52	0.76	0.41	0.19	0.15	0.19	

الآخرين (C1 و C2) في زيادة تركيز البروتين في الحبوب وبلغت نسبته (17.06%) في الحبوب.

أظهر التداخل الثنائي لمستوى سماد البوتاسيوم المضاف ونوعية مياه الري وجود تأثير معنوي في تركيز البروتين في الحبوب وبلغ أعلى تركيز له عند استعمال المعاملة (A3 B1) ومقداره (17.56%) في حين بلغت أوطاً قيمة لتركيز البروتين في الحبوب عند عدم التسميد بالبوتاسيوم والري بمياه البزل (A1 B2). لم يكن للتداخل الثنائي بين التسميد بالبوتاسيوم والرش بالكلايسين بيتاين تأثير معنوي في هذه الصفة. في حين كان التداخل الثنائي بين نوعية ماء الري و الرش بالكلايسين (B×C) تأثير معنوي بهذه الصفة، وبلغت نسبة تركيز البروتين عند استخدام المعاملة (B1 C3) مقداراً (17.46%) محققة نسبة زيادة مقدارها حوالي (87%) قياساً بأوطاً نسبة له متحققة عند المعاملة (B2 C2) التي لم تختلف المعاملة الأخيرة معنوياً عن المعاملة (B2 C1).

أوضحت نتائج التداخل الثلاثي للعوامل قيد الدراسة عن وجود تأثير معنوي في تركيز البروتين في الحبوب وأظهرت المعاملة (A3 B1 C3) أعلى نسبة متحققة له بلغت (17.62%) بنسبة زيادة مقدارها (7.05%) قياساً بأوطاً نسبة متحققة له عند المعاملة (A1 B2 C1) والبالغة (16.46%).

6.3. تركيز البروتين في حبوب محصول الحنطة (%):

تشير النتائج المبينة في الجدول (8) إلى تأثير التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في تركيز البروتين في حبوب الحنطة، ويتضح حصول زيادة معنوية في تركيز البروتين مع زيادة مستويات السماد البوتاسي المضافة لاسيما عند إضافة المستوى (A3) الذي حقق نسبة زيادة مقدارها (24%) قياساً بالمستوى (A1) المتمثل بعدم إضافة سماد بوتاسي، وهذا يبائل ما توصل إليه [28;29] من أن زيادة مستويات التسميد بالبوتاسيوم أدت إلى زيادة نسبة البروتين في الحنطة. كان لاستعمال ماء النهر في ري محصول الحنطة تأثير معنوي في زيادة نسبة البروتين في الحبوب، وتفوقت نسبته بزيادة مقدارها (4.81%) قياساً باستعمال مياه البزل في الري، وهذا يبائل ما توصل إليه [30] من أن محتوى البروتين في حبوب الحنطة ينخفض معنوياً مع زيادة ملوحة ماء الري وقد يعزى ذلك إلى قلة امتصاص النتروجين من التربة وبالتالي تركيزه في النبات أو انخفاض في فعالية انزيم Nitrat reductase المختزل للنترات إلى الامونيا داخل النبات وبالتالي قلة تكوين الاحماض الامينية التي تعد اللبنة الأولى في تكوين البروتين [25]. وتفوق أيضاً مستوى الرش بالكلايسين بيتاين (C3) معنوياً على المستويين



جدول (8): تأثير مستويات التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في تركيز البروتين في حبوب محصول الحنطة (%).

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ⁻¹ C			نوعية ماء الري B	البوتاسيوم المضاف كغم K هـ ⁻¹ A		
	150 C3	75 C2	0 C1				
17.38	17.38	17.41	17.34	B1 ماء نهر	0 A1		
16.49	16.51	16.50	16.46	B2 ماء بزل			
17.36	17.37	17.29	17.41	B1 ماء نهر	75 A2		
16.61	16.73	16.48	16.61	B2 ماء بزل			
17.56	17.62	17.60	17.47	B1 ماء نهر	150 A3		
16.78	16.73	16.79	16.82	B2 ماء بزل			
A	17.06	17.01	17.02	C			
16.94	16.95	16.96	16.90	A1×C	A×C		
16.98	17.05	16.89	17.01	A2×C			
17.18	17.18	17.20	17.15	A3×C			
B							
17.43	17.46	17.43	17.41	B1×C	B×C		
16.63	16.66	16.59	16.63	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
0.05	0.12	N.S.	0.06	0.02	0.02	0.02	

قياسا باستعمال مياه البزل، ولاحظ [31] ان زيادة ملوحة ماء الري تسبب انخفاض معنوي في حاصل الحبوب. أدى الرش بـ GB زيادة معنوية في حاصل الحبوب وبنسبة زيادة مقدارها 2.40 و (4.54%) عند اضافة المستويين C2 و C3 بالتتابع قياسا بالمستوى C1 الذي لم يرش بـ GB، اذ بين [32] ان حاصل حبوب الحنطة مرتبط بقوة بمكونات الحاصل كعدد السنابل وطول السنبل ووزن مئة حبة وهذه تزداد مع زيادة الرش بالكلايسين بيتاين.

بين التداخل الثنائي بين عملي التسميد بالبوتاسيوم ونوعيه مياه الري (A B) تأثير معنوي في حاصل الحبوب، وبلغ اعلى حاصل عند المعاملة (A3 B1) والبالغ 4226

7.3. حاصل الحبوب (كغم. هكتار⁻¹):

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (9) ان عوامل الدراسة وتداخلاتها اثرت بشكل معنوي في حاصل حبوب الحنطة، ويلاحظ ان اضافة البوتاسيوم بمستويين A2 و A3 قد حقق زيادة معنوية في حاصل الحبوب بنسبة مقدارها (17.31% و 12.43%) بالتتابع قياسا الى معاملة عدم التسميد به (A1)، وهذا يماثل ما توصلت اليه [24] من ان اضافة البوتاسيوم ادت الى زيادة معنوية في حاصل حبوب الحنطة وعزت سبب ذلك الى دور البوتاسيوم في تحسين صفات النمو ومكونات الحاصل. كانت نسبة الزيادة في حاصل الحبوب بمقدار (12.72%) عند استعمال مياه النهر في الري



كغم. ه¹. في حين ظهر اعلى حاصل حبوب للتداخل الثنائي بين عاملي التسميد بالبوتاسيوم والرش بـ GB عند المعاملة (A3 C3) الذي بلغ مقداره 4012 كغم. ه¹، وحقق التداخل بين عاملي نوعية ماء الري والرش بـ GB اعلى حاصل للحبوب فيه عند المعاملة (B1 C3) والبالغ 4012 كغم. ه¹. تشير النتائج المبينة في الجدول المشار اليه اعلاه الى التأثير المعنوي للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في زيادة حاصل حبوب محصول الخنطة , وتحقق اعلى حاصل للحبوب عند المعاملة (A3 B1 C3) المتمثلة بإضافة المستوى 150 كغم. ه¹ والسقي بماء النهر والرش بالمستوى 150 ملغم. لتر¹ بالكلايسين بيتاين والبالغ 4315 كغم. ه¹ وبنسبة زيادة مقدارها (38.30%) عن اوطأ حاصل حبوب تحقق عند المعاملة (A1 B2 C1) المتمثلة بعدم اضافة السماد البوتاسي والسقي بماء الميزل وعدم الرش بـ GB والبالغ (3120) كغم. ه¹.

جدول (9): تأثير مستويات التسميد البوتاسي والرش بالكلايسين بيتاين وتداخلاتها في حاصل الحبوب (كغم. هكتار¹)

A×B	مستوى الرش بالكلايسين بيتاين ملغم. لتر ¹			نوعية ماء الري B	ckالبوتاسيوم المضاف كغم K ه ¹ A		
	150 C3	75 C2	0 C1				
3546	3705	3501	3432	B1 ماء نهر	0 A1		
3177	3198	3213	3120	B2 ماء بزل			
3978	4011	3988	3935	B1 ماء نهر	75 A2		
3582	3718	3602	3425	B2 ماء بزل			
4226	4315	4221	4142	B1 ماء نهر	150 A3		
3662	3708	3660	3618	B2 ماء بزل			
A	3776	3698	3612	C			
3362	3452	3357	3276	A1×C	A×C		
3780	3865	3795	3680	A2×C			
3944	4012	3941	3880	A3×C			
B							
3916	4010	3903	3836	B1×C	B×C		
3474	3541	3492	3388	B2×C			
A×B×C	B×C	A×C	A×B	C	B	A	L.S.D 0.05
8.40	253.45	291.92	79.03	3.83	2.80	3.43	



المصادر

- salo. Foliar application of glycine betaine – a novel product from sugarbeet – as an approach to increase tomato yield. *Ind. Crops Prod.* 7: 139–148, (1998).
- [8] Allard, F., M. Houde, M. Krol, A. Ivanov and N. P. A. Huner. Betaines improve freezing tolerance in wheat. *Plant Cell Physiol.*, 39: 1194-1202, (1998).
- [9] الركابي، بتول عبد سلطان. تأثير الرش بال Glycine betaine في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum L.*) لمستويات مختلفة من الاجهاد الملحي. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء، (2016).
- [10] Page, A.L.; Miller, R. N. and Kenney, D. R. *Method of soil analysis part (2)* 2nd ASA. INC. Madison, Wisconsin, U.S.A., (1982).
- [11] Reynolds, M. P.; P. R. Singh; A. Ibrahim; O. A. A. Ageeb; A. Larque saavedra and J. S. Quik. 1998. Evaluating physiological traits to complement empirical selection of wheat in warm environments. H. J. Braum et al. (Eds). *Wheat prospects for Global improvement.*, pp:143–152.
- [12] Bates, L.; R. P., Waldren and I. D., Teare. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil*, 39: 205-207, (1973).
- [13] Haynes, R. J. A comparison two modified Kjeldhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods. *Common in Soil Sci. Plant Analysis.* 11: 459 –467, (1980).
- [1] حمادي، خالد بدر وخالد ابراهيم مخلف. تأثير الري المتناوب والمستمر بمياه البزل المالحة في حاصل الحنطة وتراكم الاملاح في التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32(3):43-48. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء، (2001).
- [2] الغانمي، رائد حامد هاشم. تأثير الري بمياه مالحة والرش بالجبرلين في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum L.*) رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة كربلاء، (2015).
- [3] Ragab, A.A.M.; Hellal, F.A. and Abed EL-Hady, M. Water salinity impacts on some soil properties and nutrient uptake by wheat plants in sandy and calcareous soil. *Australian J. of Basic and Applied Science.* 2(2):225-233, (2008).
- [4] Khan, M. A.; M. U. Shirazi; M. Ali; S. Mumtaz; A. Sherin; and M. Y.Ashraf. Comparative performance of some wheat genotypes growing under saline water. *Pak. J. Bot.*, 38(5):1633-1639.
- [5] Devitt, D.A; L.H. stozly and W.M. Jarrell .1984. sodium – potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. *Soil sci. soc. Amer.J.*,45:80 – 86, (2006).
- [6] الزبيدي، احمد حيدر، قيس حسين السهالك. التداخل بين ملوحة التربة والسماد البوتاسي وأثر ذلك على نمو وتحمل الذرة الصفراء للملوحة. مجلة اباء للابحاث الزراعية. 2 (15): 1 – 26.
- [7] Mäkela, P., K. Jokinen, M. Kontturi, P. Peltonen-Sainio, E. Pehu, and S. Somer-



- [21] الحجيري، جواد كاظم عبيد. تأثير اضافة البوتاسيوم في قابلية الحنطة. *Triticum aestivum L* الى تحمل الإجهاد المائي. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة كربلاء، (2013).
- [22] الياسري، آيات شنشول موسى. تأثير البوتاسيوم المضاف رشا في بعض الصفات الفسلجية لأصناف مختلفة من الحنطة (2015)، *Triticum aestivum L*.
- [23] Raza, S. H., H. R. Athar and M. Ashraf. Influence of exogenously applied glycinebetaine on the photosynthetic capacity of two differently adapted wheat cultivars under salt stress. *Pak. J. Bot.*, 38: 341-251, (2006).
- [24] الجبوري، بسمه عزيز حميد. تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum L* (صنف سالي). رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء، (2013).
- [25] الجعفر، شروق كأني ياسين. استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L*). لنوعية مياه الري التسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء، (2014).
- [26] السماك، قيس حسين عباس. التداخل بين ملوحة التربة والبوتاسيوم وعلاقة ذلك بنمو النبات. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد، (1988).
- [27] الدوري، سعدي مهدي محمد. تقليل التأثير الضلر للأجهاد الملحي في نمو وحاصل الحنطة باستعمال التسميد الورقي. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد، (2011).
- [28] Morshedi, A. and H. Farahbakhsh. Ef-
- [14] Bremner, J.M., Inorganic forms of nitrogen in C. A. Black. 1965. Methods of soil analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. USA., (1965).
- [15] Tkachuk, R. J. H.; K. O. Rachi and L. W. Billingsley. Calculation of the nitrogen to protein conversion factor in Husle nutritional standards and methods of evaluation for food legume breeders. Intern. Develop. Res. Center, Ottawa; 78 - 82, (1977).
- [16] Grieve, C.M. and S. R. Grattan. Rapid assay for determination of water soluble quaternary ammonium compounds. *Plant Sci.*, 70: 303-307, (1983).
- [17] EL - Lethy, S. R; M.T. Abdelhamid and F.Redha. Effect of potassium application on wheat (*Triticum aestivum L*) Cultivars grown under salinity stress. *World Appl. Sci. J.* 26 (7) :840 -850, (2013).
- [18] أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد، (1988).
- [19] عداي، زهير راضي ونور عمران عبد الكريم. تأثير ملوحة ماء الري في إنبات ونمو ثلاث تراكيب وراثية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum. L*) مجلة علوم ذي قار. 2 (1). 3-8. (2010).
- [20] Genard, H., J. LeSaos, J. Hillad, A. Tremolieres and J. Boucaud. Effect of salinity on lipid composition, glycinebetaine content and photosynthetic activity in chloroplasts of *Suaedua maitima*. *Plant Physiol. Biochem.*, 29: 421-427, (1991).



fects of potassium and zinc on grain protein contents and yield of two wheat genotypes under soil and water salinity and alkalinity stresses. *Plant Ecophysiol.J.*, (2):67-72, (2010).

[29] اليساري، جاسم وهاب محمد. تأثير اضافة البوتاسيوم والكالسيوم خلطاً في اختزال الاجهاد الملحي في بعض مؤشرات النمو الحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء، (2017).

[30] Al –Uqaili, J. K.; A. K. A. Jarallah; B. H. A. Al-Ameri and F. A. Kredi. Effect of saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. *Iraq J. Agri.*, 7:157-166, (2002).

[31] عبود، هادي ياسر ومثنى شعلان حسن. تأثير الرش بحامض السالسيلك وملوحة مياه الري في نمو وانتاج الحنطة في ترب مختلفة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5 (3): 227-244، (2013).

[32] Aldesuquy, H. S.; Z. A. Baka; O. A. El-Shehaby and H. E. Ghanem. Efficacy of seawater salinity on osmotic adjustment and solutes allocation in wheat (*Triticum aestivum* L.) flagleaf during grain filling. *Int. J. Plant Physiol. Biochem* 4(3):33-45, (2012).