تأثير اضافة الفسفور والبوتاسيوم في بعض مؤشرات نمو محصول الشعير *Hordeum Vulgare L.* ومحتواه من عنصري الكالسيوم والمغنسيوم

صبا علي الزبيدي

كلية الزراعه/جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة :

اجريت تجربة اصص في قسم علوم التربة –كلية الزراعة –جامعة بابل (2013- 2014)، لدراسة تأثير اضافة الفسفور بالمستويات (0 و5 و10 و20 و40 و80) ملغم P كغم $^{-1}$ تربة بشكل سوبر فوسفات الثلاثي 46% P_2O_5 و البوتاسيوم بالمستويات (0 و10 و20 و30) ملغم K كغم$^{-1}$ تربة بشكل كبريتات البوتاسيوم 50%K_2O ، في بعض مؤشرات نمو وحاصل محصول الشعير ومحتواه من عنصري الكالسيوم والمغنسيوم .اظهرت النتائج تفوق اضافة الفسفور والبوتاسيوم والتداخل بينهما معنويا في صفة (ارتفاع النبات ، وزن ال100 حبة ، وزن القش ، الحاصل البايولوجي) مقارنة بعدم الاضافة .كما اظهرت النتائج تفوق اضافة الفسفور والبوتاسيوم والتداخل بينهما معنويا في محتوى النبات في نسبه عنصري الكالسيوم والمغنسيوم في الجزء الخضري لمحصول الشعير مقارنة بعدم الاضافة .

Effect of adding Phosphorous and potassium in some growth indicators of barley (Hordeum Vulgare L.;) and its contents from calcium and magnesium elements

S.A.Al-Zubauidi

Abstract

This stady was condacted in the soil Dept. College of Agricalture.University of Babylon (2013 – 2014). effect of adding potassium at the levels (0,10,20, and 30)mg K.kg^{-1} soil as potassium sulfate K_2O 50% and phosphorus at the levels (0,5,10,20,40 and 80)mg P kg^{-1}soil as triple super phosphate P_2O_5 46% on same growth indicators of barley plants and its contents of calcium and magnesium elements . Results showed superiority of adding phosphorus and potassium significantly in (plant height, weight of 100 grain, straw weight, biological yield) compared to control treatment.The results also showed superiority of adding phosphorus and potassium significantly in the proportion of calcium and magnesium elements In the vegetative part of barley crop compared to control treatmants.

المقدمة :

يعد محصول الشعير *Hordeum vulgare* L. أحد محاصيل الحبوب المهمة الذي يزرع بمساحات واسعة في كثير من بلدان العالم، نتيجة لما يمتلكه من قيمة غذائية تفوق المحاصيل العلفية الأخرى فهو يستخدم كعلف مرَكز أو أخضر، وهو مقاوم لظروف النمو الصعبة في المناطق الجافة وشبه الجافة من البرودة والجفاف والقاعدية والملوحة ، وذلك لنموه السريع ونضجه الأسرع من الحنطة (Grando،2002).

يعد الفسفور احد المغذيات الكبرى والذي يحتاجها النبات بكميات كبيرة لدوره في عمليات ايضية وفسيولوجية كثيرة (ابو ضاحي واليونس ،1988) ، فضلا عن انه يساعد في زيادة انقسام الخلايا وتحفيز نمو وتطور الجذور ، ان اضافة الاسمدة الفوسفاتية للترب الزراعية تواجه مشكله كبيرة هي حصول تفاعلات عديدة من خلالها يتم تحويل الفوسفات الذائبة الى صورة اقل ذوبانا بسبب تفاعلاتها مع العديد من مكونات التربة وخصوصا تفاعلات الامتزاز والترسيب (العبيدي وعامرة، 2003 والعبدلي، 2005) ، وبالتالي يثبت جزء منه على شكل مركبات شحيحة الذوبان اما الجزء المتبقي من فسفور محلول التربة سيكون ممتزا او غير ممتز على اسطح غرويات التربة وان الجزء المتبقي من الفسفور هو الذي يمتصه النبات وهذا مرتبط بمعدل جاهزيتة على خصائص التربة والظروف السائدة فيها (سرحان ،2000 وsaeed،2008).

يعد البوتاسيوم من العناصر الضرورية للنبات ويحتل المرتبة الثالثة من حيث الاهمية لمعظم المحاصيل ومنها محصول

الشعير، حيث اجريت دراسات عديدة حول البوتاسيوم في العراق وبينت تلك الدراسات ان الترب العراقية تتصف بخزين كبير نسبيا من البوتاسيوم كما هو الحال بالنسبة لمعظم ترب المناطق الجافة وشبه الجافة (السعدي، 2007 و الشيخلي، 2006 و السامرائي، 2005) الا ان سرعة تحرره واطئة نسبيا ولاتكفي لتلبية حاجة العديد من المحاصيل لاسيما في ظروف الزراعة الكثيفة والمحاصيل ذات المتطلبات العالية لهذا العنصر(Zubaidi -Al ,2003)والتسميد العالي من N وP. وأظهرت العديد من الدراسات وجود استجابة لاضافة الاسمدة البوتاسية (السعدي،2007 والشيخلي، 2006 والسامرائي، 2005) لمحاصيل ولترب مختلفة. لذا فان اهمية هذه الدراسة تاتي من خلال معرفة افضل توليفة من عنصري الفسفور والبوتاسيوم تحقق افضل استجابة في مكونات نمو نبات الشعير ، ومحتواه من الكالسيوم والمغنيسيوم .

المواد وطرائق العمل :

أجريت تجربة اصص في البيت البلاستيكي غير المغُطى التابع لقسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة – جامعة بابل (2013-2014) ، لدراسة تاثير الفسفور والبوتاسيوم في صفات ومكونات نبات الشعير ومحتواه من عنصري الكالسيوم والمغنسيوم . اذ وضعت 10كغم تربة في كل أصيص وزرعت 10 بذور من نبات الشعير صنف إباء 99 في كل أصيص في 11 تشرين الثاني 2012 ثم خفت الى 6 نباتات بعد الإنبات اضيف السماد الفوسفاتي بتراكيز (0و5و10و20و40و80)ملغمP.كغم$^{-1}$ ورمز لها بالرموزP_0 وP_1 وP_2 وP_3 وP_4 وP_5عند الزراعة بسماد سوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 46%)، واضيف البوتاسيوم بتراكيز (0و 10و20و30) ملغمK.كغم$^{-1}$ ورمز لها بالرموز K_0 و K_1 و K_2 و K_3 باستعمال سماد كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 اضيف 80 ملغمN.كغم$^{-1}$من سماد اليوريا (N 46%) لجميع المعاملات واستعمل تصميم CRD وفق التجارب العاملية بثلاثة مكررات، تم ري النبات حسب السعة الحقلية للتربة في البداية و استمر الري كلما دعت الحاجة .تم قياس ارتفاع النبات ، وزن 100حبة ،وزن القش ، الحاصل البايولوجي ، كما تم تقدير عنصري الكالسيوم والمعنسيوم في المجموع الخضري للنبات .

النتائج والمناقشة :

1- ارتفاع النبات (سم):

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان لكل من مستويات الفسفور و البوتاسيوم تأثير معنوي في ارتفاع نبات الشعير (جدول 2) فقد أثرت جميع مستويات الفسفور تأثيرا معنويا في هذه الصفة وتميزت المعاملة P_{80} بأعلى ارتفاع لنبات الشعير مقداره 56.66سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ ارتفاع النبات فيها 53.12 سم بنسبة زيادة مقدارها 6.66% . وان مستويات البوتاسيوم هذه كان تاثيرها معنويا في صفة ارتفاع النبات وقد كان اعلى ارتفاع في المعاملة K_{30} الذي بلغ 57.20 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ ارتفاع النبات فيها 52.74 سم بنسبة زيادة مقدارها 8.46%.

كما اثر التداخل بين مستويات الفسفور والبوتاسيوم تاثيرا معنويا في هذه الصفة اذ بلغ اعلى ارتفاع لنبات الشعير في معاملة التداخل $P_{80}K_{30}$ مقداره 59.45 سم واقل ارتفاع لذلك النبات بلغ 51.32 سم لمعاملة التداخل P_0K_0 .

2- وزن ال100حبة :

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان لكل من مستويات الفسفور و البوتاسيوم تأثير معنوي في وزن 100حبة لنبات الشعير (جدول 3) ، فقد أثرت جميع مستويات الفسفور تأثيرا معنويا في هذه الصفة وتميزت المعاملة P_{80} بزيادة مقدارها 3.91غم قياسا بمعاملة المقارنة P_0 التي اعطت وزنا مقدره 3.12غم بنسبة زيادة مقدرها 2.24% . اما مستويات البوتاسيوم المضافة فقد حققت جميعها تاثيرا معنويا في وزن مائة حبة ، فقد حققت المعاملة K_{30} اعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 4.06 غم قياسا بالمعاملة K_0 التي اعطت اقل قيمة لوزن مائة حبة التي بلغت 2.62غم بنسبة زيادة بلغ مقدارها 54.96%. اما التداخل بين مستويات الفسفور و البوتاسيوم فقد كان هو الاخر معنويا في هذه الصفة اذ كانت اعلى قيمة لوزن مائة حبة في معاملة التداخل $P_{80}K_{30}$ بلغ مقدارها 4.55 غم بينما بلغت في معاملة التداخل P_0K_0 اقل قيمة لها مقدارها 2.12غم .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الإيصالية الكهربائية ECe	9.22	ديسي سيمنز . م$^{-1}$
درجة التفاعل pH	7.15	—
تركيز الايونات الذائبة		
الكالسيوم Ca	20.50	ملیمول.لتر$^{-1}$
المغنيسيوم Mg	16.20	
البوتاسيوم K	1.33	
الصوديوم Na	24.12	
الكاربونات CO_3	nill	
البيكاربونات HCO_3	8.40	
الكبريتات SO_4	28.62	
الكلورايد Cl	31.37	
معادن كاربونات الكالسيوم	245	غم كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية	7.37	غم كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	52.79	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	6.91	ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز	147	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة
السعة التبادلية الكاتيونيه	14.4	سنتي مول شحنة . كغم$^{-1}$ تربة
الطين	75.6	غم . كغم$^{-1}$ تربة
الغرين	272.4	غم . كغم$^{-1}$ تربة
الرمل	652.0	غم . كغم$^{-1}$ تربة
النسجة		مزيجة رملية

جدول 2 : يبين تاثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في ارتفاع نبات الشعير (سم)

مستوى الفسفور ملغم كغم $^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم $^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	51.32	52.33	53.61	55.21	53.12
P_5	51.83	53.24	55.46	55.86	54.10
P_{10}	52.24	53.95	55.89	56.45	54.63
P_{20}	53.26	54.76	56.05	57.54	55.40
P_{40}	53.60	54.95	56.84	58.70	56.02
P_{80}	54.17	55.45	57.57	59.45	56.66
متوسط البوتاسيوم	52.74	54.11	55.90	57.20	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.119				
الفسفور	0.145				
التداخل	0.291				

جدول 3 : يبين تأثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في وزن ال100 حبة لنبات الشعير

مستوى الفسفور ملغم كغم $^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم $^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	2.12	3.26	3.47	3.64	3.12
P_5	2.32	3.38	3.56	3.77	3.26
P_{10}	2.50	3.49	3.66	3.90	3.39
P_{20}	2.80	3.57	3.80	4.12	3.57
P_{40}	2.93	3.69	3.94	4.41	3.74
P_{80}	3.05	3.80	4.25	4.55	3.91
متوسط البوتاسيوم	2.62	3.53	3.78	4.06	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.07				
الفسفور	0.09				
التداخل	0.077				

-وزن القش :

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان لكل من مستويات الفسفور و البوتاسيوم تأثير معنوي في وزن القش لنبات الشعير (جدول 4) ، فقد أثرت جميع مستويات الفسفور تأثيرا معنويا في هذه الصفة وتميزت المعاملة P_{80} بزيادة مقدارها 25.09 غم.اصيص$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة P_0 التي اعطت وزنا مقدره 18.83غم بنسبة زيادة مقدرها 33.2% . اما مستويات البوتاسيوم فقد حققت جميعها تاثيرا معنويا في زيادة وزن القش قياسا بمعاملة المقارنة ، وقد حققت المعاملة K_{30} اعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 26.26 غم .اصيص$^{-1}$ بينما كان وزن القش في كل اصيص في معاملة المقارنة K_0 16.12 غم .اصيص$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 62.9%. كما ان تاثير التداخل بين مستويات الفسفور و البوتاسيوم كان معنويا في هذه الصفة في زيادة حاصل القش اذ بلغت اعلى قيمة 32.30 غم .اصيص$^{-1}$ لمعاملة التداخل $P_{80}K_{30}$ واقل قيمة بلغت 14.82غم .اصيص$^{-1}$ لمعاملة التداخل P_0K_0 .

جدول 4 : يبين تأثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في وزن القش لنبات الشعير

مستوى الفسفور ملغم كغم $^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم $^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	14.82	18.78	20.43	21.30	18.83
P_5	15.33	19.25	20.52	22.38	19.37
P_{10}	16.00	19.75	21.36	24.63	20.43
P_{20}	16.35	20.90	22.26	26.32	21.46
P_{40}	16.88	21.69	25.55	30.63	23.69
P_{80}	17.35	24.41	26.31	32.30	25.09
متوسط البوتاسيوم	16.12	20.80	22.74	26.26	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.08				
الفسفور	0.12				
التداخل	0.188				

-الحاصل البايولوجي :

اثرت مستويات البوتاسيوم والفسفور المضافة الى التربة تاثيرا معنويا في زيادة الحاصل البايولوجي لنباتات الشعير غم .اصيص$^{-1}$، جدول (5) اذ يلاحظ من الجدول ان جميع مستويات السماد الفوسفاتي المضاف اثرت معنويا في زيادة الحاصل البايولوجي لنباتات الشعير قياسا بمعاملة المقارنة ،فقد بلغ اعلى حاصل بايولوجي في المعاملة P_{80} مقداره 38.81 غم .اصيص$^{-1}$ في حين كان الحاصل البايولوجي لمعاملة المقارنة مقداره 26.98 غم. اصيص$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 43.8% .

اما مستويات البوتاسيوم فقد كان تاثيرها معنويا في زيادة الحاصل البايولوجي، حيث بلغت اعلى القيم في المعاملة K_{30} مقدارها 42.31 غم .اصيص$^{-1}$ في حين كانت اقل قيمة لمعاملة المقارنة K_0 بلغت 21.44 غم .اصيص$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 97.3%. كما اثر التداخل بين مستويات الفسفور و البوتاسيوم معنويا في الحاصل البايولوجي لنباتات الشعير فقد بلغت اعلى قيمة 52.62غم .اصيص$^{-1}$ لمعاملة $P_{80}K_{30}$ في حين بلغت اقل قيمة لمعاملة التداخل P_0K_0 18.60غم .

جدول 5 : يبين تأثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في الحاصل البايولوجي لنبات الشعير

مستوى الفسفور ملغم كغم $^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم $^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	18.60	26.01	29.71	33.58	26.98
P_5	20.08	27.75	30.82	35.50	28.54
P_{10}	21.02	29.23	32.61	40.08	30.73
P_{20}	22.00	31.78	35.50	43.15	33.11
P_{40}	22.77	33.99	40.00	48.96	36.44
P_{80}	23.19	37.86	41.56	52.62	38.81
متوسط البوتاسيوم	21.44	31.10	35.04	42.31	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.15				
الفسفور	0.19				
التداخل	0. 1				

يلاحظ من الجداول 2 و 3 و 4 و 5 ان مستويات البوتاسيوم و الفسفور والتداخل بينهما قد اثرت تاثيرا معنويا في جميع مؤشرات الدراسة ، فقد تعزى الزيادة في ارتفاع النبات الى دور الفسفور في زيادة نمو وتطور وانقسام الخلايا فضلا

عن زيادة العمليات الحيوية (حسن وأخرون ، 1990، و khan وأخرون ،2007) الذين اكدوا ان أضافة السماد الفوسفاتي ادت الى زيادة أرتفاع النبات .

اما دور البوتاسيوم في زيادة هذه الصفة فهو من اهم المغذيات التي لها دور في زيادة عملية التمثيل الضوئي التي تؤدي الى زيادة عملية صنع الغذاء مع زيادة فعالية العديد من الانزيمات فضلا عن عملية النقل من مواقع صنع الغذاء (المصدر) الى أماكن الخزن (الصب) ،كما انه بوجود الماء يؤدي الى زيادة نمو واستطالة الخلايا النباتية ومن ثم زيادة ارتفاع النبات ،وهذا ماذكره كل من (ابو ضاحي واليونس ،1988) واكده كل من (Elmedaniواخرون ،1997 ومحمد ،2001) . اما وزن 100 حبة فقد أشارت النتائج الى تأثرها بمستويات الفسفور والبوتاسيوم اذ ازدادت بزيادة المستويات المضافة ، هذا المغذي له دور في عملية تكوين وانقسام الخلايا النباتية وتكوين الاحماض الامينية والبروتينات وبوجود البوتاسيوم الذي يقوم بعملية نقل المواد من الاوراق الى اماكن الخزن (الحبوب)فيزداد وزن الحبوب ، وهذا ماشار اليه النعيمي ،1999. كما ان الفسفور يعد مركبا رئيسيا في البذور وهو مصدر للطاقة وينتقل الى الحبوب مما يساعد في زيادة وزن الحبة ، وهذا ماشار اليه كل من (Kalemو اخرون ،2009 و Kaiserو اخرون ، 2012) الذين توصلوا الى ان اضافة السماد الفوسفاتي ادى الى زيادة وزن الحبوب .

كما ان اضافة السماد البوتاسي تساعد على انتقال الماء والعناصر الغذائية الى اجزاء النبات المختلفة ، كما انه يساعد على نقل المغذيات الى الحبوب ، وهذا ماشار اليه كل من (ابو ضاحي واليونس 1988 وحمزة ،2000 وسبق وان اكد ذلك Zaidan ، 1991 بان اضافة السماد البوتاسي ادت الى زيادة وزن الحبوب، ان وزن القش تاثر بمستويات الفسفور والبوتاسيوم اذا ازداد هذا المؤشر بزيادة مستويات هذين العنصرين ، كونها من المغذيات الرئيسية التي تحتاجها النباتات بكميات كبيرة مقارنة ببقية المغذيات (باستثناء النتروجين)اذ انهما من المغذيات التي تؤدي الى زيادة النمو الخضري والجذري من خلال انقسام الخلايا وزيادة نمو النبات ، فالفسفور مهم كمصدر للطاقة والبوتاسيوم تكمن اهميته في كونه مساعدا في عملية التمثيل الضوئي التي ينتج عنه الغذاء الذي ينقله العنصر ذاته الى اجزاء النبات المختلفة ومنها الاوراق والسيقان مما ينتج عن ذلك زيادة في الوزن الخضري الجاف (القش) ، وهذا ماكدته نتائج كل من الباحثين (Danko و Sardark 1985 وشابا واخرون ، 1986) الذين وجدوا ان اضافة مستويات مختلفة من الفسفور والبوتاسيوم ادت الى زيادة الوزن الخضري الجاف (القش) .

الحاصل البايولوجي هو مجموع حاصل الحبوب وحاصل القش لنبات الشعير ، ولما كانت مستويات الفسفور والبوتاسيوم قد ادت الى زيادة ارتفاع النبات (جدول 2) وزيادة وزن مائة حبة (جدول 3) وزيادة وزن القش(جدول 4) فان مجموع هذه المؤشرات هو عبارة عن الحاصل البايولوجي الذي ازداد بزيادة المؤشرات المذكورة في اعلاه ، ان كلا من العنصرين اعلاه ساعد في زيادة النمو الخضري من خلال انقسام الخلايا وتوسعها واستطالتها وزيادة التمثيل الضوئي وانتقال نواتجه الى اجزاء النبات المختلفة ومن ثم زيادة اوزانها مما انعكس ايجابيا في زيادة الوزن الجاف ، وهذا ماوجده كل من (المرجاني ،2006 ومحمود ،2008 وZafar، 2012) الذين وجدوا ان اضافة مستويات الفسفور ادت الى زيادة الحاصل الكلي (البايولوجي)،كما ان اضافة مستويات مختلفة من البوتاسيوم ادت الى رفع كفاءة النبات في امتصاص الماء والمغذيات من قبل النبات وهذا ماوجده المعيني واخرون ،2005 .

5- محتوى الكالسيوم في الجزء الخضري

أظهرت نتائج التحليل ان مستويات الفسفور والبوتاسيوم قد اثرت معنويا في محتوى الكالسيوم في الجزء الخضري لنبات الشعير .

ويشير جدول (6) الى ان مستويات الفسفور كان لها تأثير معنوي في هذه الصفة وكان اعلى محتوى للكالسيوم في المعاملة (P_{80}) بلغ مقداره 8.04 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة قياسا بمعاملة المقارنة بلغ مقدارها 6.63 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة مقدارها 21.27%.

اثرت مستويات البوتاسيوم جميعها تاثيرا معنويا في زيادة هذه الصفة ، وتميزت المعاملة (K_{30}) باعلى معدل لمحتوى الكالسيوم بلغ مقداره 8.05 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة قياسا بالمعاملة (K_0) التي بلغ تركيز الكالسيوم فيها 6.71 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة بنسبة زيادة مقدارها 19.97 % . في حين اثر التداخل بين مستويات البوتاسيوم والفسفور تأثيرا معنويا في تراكيز الكالسيوم في المجموع الخضري اذ بلغ اعلى معدل في معامة التداخل ($P_{80}K_{30}$) مقداره (9.00)غم /كغم مادة جافة واقل معدل للكالسيوم بلغ (6.22)غم / كغم نبات لمعاملة التداخل (P_0K_0).

6- محتوى المغنسيوم في الجزء الخضري

أظهرت نتائج التحليل ان مستويات الفسفور والبوتاسيوم اثرت معنويا في محتوى المغنسيوم في الجزء الخضري لنبات الشعير .

ويشير جدول (7) الى ان مستويات الفسفور كان لها تأثير معنوي في هذه الصفة وكان اعلى محتوى للمغنسيوم في المعاملة (P_{80}) بلغ 4.98 غم .كغم$^{-1}$ مادة جافة قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ مقدارها 4.21 غم .كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة مقدارها 18.29%.

اثرت مستويات البوتاسيوم جميعها تاثيرا معنويا في زيادة هذه الصفة ،وتميزت المعاملة (K_{30}) باعلى معدل لمحتوى المغنسيوم بلغ مقداره 4.90 غم .كغم$^{-1}$ مادة جافة قياسا بالمعاملة (K_0) التي بلغ تركيز المغنسيوم فيها 4.35 غم .كغم$^{-1}$ مادة جافة بنسبة زيادة مقدارها 12.64 % . في حين اثر التداخل بين مستويات البوتاسيوم والفسفور تأثيرا معنويا في تراكيز المغنسيوم في المجموع الخضري اذ بلغ اعلى معدل في معاملة التداخل ($P_{80}K_{30}$) مقداره (5.40)غم /كغم مادة جافة واقل معدل للمغنسيوم بلغ (4.18)غم / كغم نبات لمعاملة التداخل (P_0K_0).

جدول 6 : تاثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في محتوى عنصر الكالسيوم في الجزء الخضري (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)

مستوى الفسفور ملغم كغم$^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم$^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	6.22	6.62	6.81	6.87	6.63
P_5	6.50	7.33	7.63	7.86	7.33
P_{10}	6.73	7.53	7.76	8.00	7.51
P_{20}	6.85	7.67	7.88	8.12	7.63
P_{40}	8.92	7.77	8.00	8.43	7.78
P_{80}	7.05	7.86	8.25	9.00	8.04
متوسط البوتاسيوم	6.71	7.46	7.72	8.05	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.04				
الفسفور	0.05				
التداخل	0.077				

جدول 7 : تأثير تداخل الفسفور والبوتاسيوم في محتوى عنصر المغنسيوم في الجزء الخضري (غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)

مستوى الفسفور ملغم كغم$^{-1}$	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم$^{-1}$)				متوسط الفسفور
	K_0	K_{10}	K_{20}	K_{30}	
P_0	4.18	4.30	4.32	4.04	4.21
P_5	4.27	4.63	4.80	4.83	4.63
P_{10}	4.33	4.67	4.81	4.93	4.68
P_{20}	4.40	4.70	4.87	4.97	4.74
P_{40}	4.45	4.75	4.95	5.20	4.84
P_{80}	4.50	4.90	5.10	5.40	4.98
متوسط البوتاسيوم	4.35	4.66	4.81	4.90	
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
البوتاسيوم	0.08				
الفسفور	0.11				
التداخل	0.192				

ادت اضافة مستويات الفسفور والبوتاسيوم والتداخل بينهما لنباتات الشعير النامية في تربة ملحية الى زيادة معنوية في محتوى كل من الكالسيوم والمغنسيوم في الجزء الخضري لنبات الشعير الجداول (6 و7) ، ان الكالسيوم والمغنسيوم يعدان من المغذيات المهمة جدا للنبات ، اذ ان لهما دورا في زيادة نمو وانقسام الخلايا وتنشيط بعض الانزيمات فضلا عن ان الكالسيوم له دور في تقوية جدران خلايا النبات من خلال بكتات الكالسيوم ، وان المغنسيوم يعد من العناصر المهمة لتكوين جزئية الكلوروفيل .(علي واخرون ،2013).

ويلاحظ من نتائج هذه الجداول زيادة في تراكيز الكالسيوم والمغنسيوم في الجزء الخضري لنبات الشعير وهذه الزيادة متوافقة مع الزيادة لتراكيز الفسفور والبوتاسيوم المضافة الى التربة ، فقد اشار حسن وآخرون ،(1990) ،الى ان نباتات الفلقة الواحدة (العائلة النجيلية) تكون قدرتها على امتصاص الايونات الثنائية الشحنة الموجبة اقل من مقدرتها على امتصاص الايونات احادية الشحنة الموجبة بسبب ان السعة التبادلية للايونات الموجبة للجذور تكون قليلة ولها القدرة على اخذ الايونات احادية الشحنة الموجبة .

ان زيادة الكالسيوم لها اهمية في نمو الخلايا النباتية وفي قابلية تحمل المحاصيل للملوحة وهذا ماذكره (Kruthو اخرون ،1986) ونمو الجذور (Kent، Lauchi، 1988) ، كما ذكر Henriksson، 2005 ، ان زيادة مستويات الفسفور

والبوتاسيوم المضافة ادت الى خفض الاجهاد لاسيما الاجهاد الملحي على نبات الحنطة وهذا مااكده ايضا (Kiegle وآخرون ،2000) .

سلك المغنسيوم سلوك الكالسيوم تماما اذ ازداد بزيادة تراكيز الفسفور والبوتاسيوم المضافة في الجزء الخضري، اذ ان اضافة هذين العنصرين اديا الى زيادة جاهزية المغنسيوم في محلول التربة وبالنتيجة زيادة امتصاصه من قبل نبات الشعير (Kolota ، Orlowski ، 1984) كما يلاحظ من الجدولين ان اضافة الفسفور والبوتاسيوم ادت الى زيادة تراكيز المغنسيوم في الجزء الخضري ، الا ان التراكيز في الجذور كانت لاتزيد عن نصف قيمتها في الجزء الخضري ، وهذا ربما يعود للحاجة الاكيدة للجزء الخضري لهذا المغذي ، اذ انه احد مكونات جزيئة الكلوروفيل المهمة في عملية التركيب الضوئي (النعيمي ،1999).

الاستنتاجات :

يستنتج من هذه التجربة وفي ظروفها

1-إن جميع مستويات الفسفور أدت الى زيادة جميع مؤشرات الدراسة وحقق التركيز 80 ملغم P كغم$^{-1}$ أعلى القيم لتلك المؤشرات .

2-ان جميع مستويات البوتاسيوم ادت الى زيادة في جميع مؤشرات الدراسة وحقق المستوى 30 ملغم K كغم$^{-1}$ أعلى القيم لتلك المؤشرات .

3- أدت جميع مستويات الفسفور و البوتاسيوم الى زيادة محتوى الكالسيوم والمغنسيوم في الجزء الخضري لنبات الشعير .

4- حقق التداخل بين الفسفور و البوتاسيوم ضمن المعاملة $P_{80}K_{30}$ أعلى القيم لجميع مؤشرات الدراسة.

5- أدت جميع مستويات الفسفور و البوتاسيوم والتداخل بينهما الى زيادة محتوى الكالسيوم والمغنسيوم في الجزء الخضري والجذري لنبات الشعير.

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد أحمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد .

السعدي ، نادر فليح علي . استجابة الشعير *Hordium vulgare* L. والأدغال المرافقة للسماد HBO3 ومنظمي النمو ethephon و GA3 ومبيد الأدغال bentazone. 2007وقائع المؤتمر العلمي الثاني للبحوث الزراعية . كلية الزراعة – جامعة البصرة .

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 . الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .

حسن، نوري عبد القادر، حسن يوسف الدليمي ولطيف عبداله العيثاوي (1990)، خصوبة التربة والاسمدة. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

محمد، حسين عزيز . 2001. تأثير التسميد الفوسفاتي والبوتاسي وعجز ماء الري في نمو وحاصل الذرة الصفراء .Zea mays L رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

السامرائي،عروبة عبد الله.2005. حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية .أطروحة دكتوراه –كلية الزراعة- جامعة بغداد .

الشيخلي ، - علي احمد و عدنان يعقوب يوسف .
2006المقارنه بين المخلوط العلفي والزراعة المنفردة في حاصل العلف الأخضر لمحصولي الهرطمان والشعير .

العبدلي ، رنا سعد الله عزيز (2005) تفاعلات بعض الاسمدة الفوسفاتية في الترب الكلسية وتاثيرها في نمو نبات الحنطة . رساله ماجستير ،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل.

العبيدي ،محمد علي جمال وعامرة علي قبع (2003) . امتزاز الفوسفات في بعض الترب العراقية . الجله العراقية للعلوم الزراعية . مجلد (4) العدد (4) : 38-44 .

المرجاني ،علي حسن فرج (2005) ، تاثير مستوى الاضافة الارضية للمغذيات NPK وتداخلاتهما في استجابة محصول الحنطة *Triticum aestivium* للتغذية الورقية بهذه العناصر . رسالة ماجستير ،كلية الزراعة والغابات .جامعة بغداد .

المعيني،عبد الحميد تركي .2005. تاثير اضافة السماد البوتاسي والرش بالحديد والمنغنيز وتداخلهما في النمو الخضري لحنطة الخبز .مجلة العلوم الزراعية العراقية 36-(6) :-7 14 الهيئةالعامة للبحوث الزراعية -وزارة الزراعة.

سرحان ،عطية عودة : دراسات في سلوكية الفوسفات في الترب دار الخليج العربي ،الكويت 2000.

شابا، كمال يعقوب وجمال عبد محمد وجنان علي مصطفى .1986. تأثير تراكمات الاسمدة الفوسفاتية في التربة والتسميد ب NPK على محصولي الحنطة Triticum aestivum والشعير Hordeum Vulgares المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي .بغداد المجلد 1 الجزء 5.

علي ، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق ،2013.خصوبة التربة- دار الكتب العلمية.

Khan ,M.J.(2007) .physiological and biochemical mechanisms of salinity tolerance in different wheat genotypes .Thesis of ph .D.N.W.F.P.,Agricultural University , Peshawar , Pakistan .

Kiegle E,Moore CA , Haseloff J, Tester MA,Knight MR. cell –type –specific calcium responses to drought , salt and cold in the Arabidopsis root . plant J.2000 , 23 : 267 - 278 .

Kolota ,E. and M. Orlowski 1984 ,influence of potassium and Magnesium fertlilzation on growth.

Kurth ,E., G.R.Gramer ,A.Lauchli &E. Epstien .1986.Effects of NaCl and $CaCl_2$ on cell enlargement and cell production in cotton roots . plant physiol. 82 , 1102 -1106.

Pakistan: A Research Framework.' Paper Presented at IADIS international conference on ESociety.

Saeed, S., Rohde, M. and Wulf, V. (2008b) 'ICTs, An alternative sphere for Social Movements in

Zafar,Z.A.M.,M.I.Naveed , H.S.Zafar, M.Rehman ,Arshad And M. Khalid ,2012 .A.Evalution of composed organic waste Enriched with Nitrogen And L.Tryptophan For Improving Growth And yield of maize.

Zaidan , A.1991 . potassium fertilization under saline conditions .Tishreen university -J. (Syria).V.13 (3) P. 124-148.

AL-Zubaidi,A.2003.Potassium status in Iraqi soils.Regional workshop on:potassium and water management in west Asia and North Africa IPI Amman.J.

April 9-12, 2008. Algarve, Portugal

Danko, V. I. And N. A. Sardak. 1985. The Utilization by winter wheat plants of fertilizer NPK in relation to methods of application and Soil tillage. Field Crop Abstract. (38) 11: 724.

EL-Medani, M.M.Aboaly H.H.Abdalla and R.M.Ramadan .(Spectroscopy Letters ,37 (6),619-632(1997).

Grando, S.(2002).food barley grains Lang_overdue .attention ICARDA.caravan 16.

Henriksson,E.and K.N.Henriksson .(2005).salt-stress.signalling and the role of calcium in the regulation of the Arabidopsis ATHB7 gene . plant,cell and environment 28,202-210.

Kaiser ,R(2012):Fazies and Sequenzstratigraphie :Das staBfurtkarbonat (Ca_2)am Nordlichen Becken rand des sudlichen Zechstein beckens (NE-Deutschland),Universitat koln.

Kent , L.M. and A. Lauchli .1988. Germination and seedling growth of cotton : salinity – calcium responses to drought , salt and cold in the Arabidopsis root . plant .J. 2000, 23: 267-278 .