

التأثير المتداخل للبوتاسيوم والفسفور في بعض صفات نمو نبات الشعير (*Hordeum Vulgare L.*)

محمد صلال التميمي

صبا علي الزبيدي

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة :

لدراسة التأثير المتداخل للبوتاسيوم بتركيزات (0 و 10 و 20 و 30) ملغم K^{-1} تربة بشكل كبريتات البوتاسيوم 50% K_2O والفسفور بتركيزات (0 و 5 و 10 و 20 و 40 و 80) ملغم P^{-1} تربة بشكل سوبر فوسفات الثلاثي 46% P_2O_5 ، في نمو بعض صفات نبات الشعير .
اجريت تجربة اصيص في قسم علوم التربة - كلية الزراعة - جامعة بابل ، وضعت 10 كغم تربة في كل اصيص ، اضيفت اسمدة البوتاسيوم والفسفور بالتركيز اعلاه ، و اضيف (80) ملغم N^{-1} من اليوريا 46% N لجميع المعاملات. زرعت 10 بذور من الشعير صنف (إباء 99) في 11 تشرين الثاني 2012 ، خفت الى 6 نباتات اصيص¹ بعد الانبات .
قطعت النباتات بعد 82 يوما من الانبات بعد قياس ارتفاع النبات ، قدر الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري والحاصل البايولوجي في الجزء الخضري والجذري .
* أثرت تراكيز البوتاسيوم معنويا في زيادة جميع الصفات المذكوره اعلاه ، وتفق التركيز 30 ملغم K^{-1} في ذلك (57.20 سم و 26.26 غم و 16.05 غم و 42.31) غم . اصيص¹ .
* أثرت تراكيز الفسفور تأثيرا معنويا في زيادة جميع الصفات اعلاه وتفق التركيز 80 ملغم P^{-1} في ذلك (56.66 سم و 25.09 غم و 13.83 غم و 38.81) غم . اصيص¹ .
* أثر التداخل معنويا في زيادة تلك الصفات وتفققت المعاملة 30 ملغم K^{-1} و 80 ملغم P^{-1} بأعلى القيم وكانت 59.45 غم و 32.30 غم و 20.32 غم و 52.62 غم . اصيص¹ .

Interactive effect of Potassium and Phosphorus on some properties of barley plants growth (*Hordeum Vulgare L.*;))

S.A.Al-zubaid

M.S. AL-TEMEM

Abstract :

To study the interactive effect of potassium concentrations (0,10,20, and 30)mg $k.kg^{-1}$ of soil as potassium sulfate(k_2o 50%) and phosphorus at concentrations (0,5,10,20,40 and 80)mg $p kg^{-1}$ soil as triple super phosphate(p_2o_5 46%) on growth some properties of barley plants growth.

Plastic pots experiment was conducted at Dept of soil science – college of Agriculture – Babylon university . 10 kg of soil per pot were put , 10 seed per pot of barley (IPA 99) were sown on 11 november 2012 . Concentrations of potassium and phosphorus Fertilizers were added , 80 mgN kg^{-1} of soil as urea N 46% were added to all treatments Randomized

البحث مستل من اطروحة ماجستير للباحث الاول

Plants were thinned to 6 plants per pot after germination .

Plants height were mesured after 82 days of germination , then they cut .oven dry weight of shoot , oven dry weight of roots and biological yield were determination . Results were showed that:

*Potassium concentrations were significantly effect in increasement of all above properties , K₃₀ superior at values of (57.2cm , 26.26 gm, 16.05gm and 42.31 gm. Per pot .

*Phosphorus concentrations were significantly effect in increasement of all above properties ,P₈₀ superior at values of (56.66cm , 25.09 gm , 13.83gm and 38.81gm per pot .

*The interaction between concentrations of potassium and phosphorus increased all above properties significantly , the treatment P₈₀K₃₀ was superior on all treatments at values of (59.45cm ,32.30gm ,20.32gm and 52.62 gm per pot .

المقدمة :

يعد محصول الشعير (*Hordeum vulgare L.*) من محاصيل العائلة النجيلية ، وهو الرابع من محاصيل الحبوب الأستراتيجية بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء ، تقدر المساحة التي يزرع بها هذا المحصول في العالم (70) مليون هكتار و بإنتاجية مقدارها (60) مليون طن . و في العراق هذا المحصول يأتي بعد الحنطة من حيث المساحة المزروعة والأنتاج (جبر ، 1997). تتصدر كندا وألمانيا وروسيا وفرنسا وأسبانيا إنتاج هذا المحصول وتصديره ، وهو مقاوم لظروف النمو الصعبة في المناطق الجافة وشبه الجافة من البرودة والجفاف والقاعدية والملوحة ومقاوم للأدغال ومنافس للحشائش، وذلك لنموه السريع ونضجه الأسرع من الحنطة (Grando، 2002).

يعد البوتاسيوم من أكثر المغذيات الرئيسة توافراً في التربة والتي يحتاجها النبات ويأتي بالمرتبة الثالثة بعد النتروجين والفسفور، له دور كبير في تغذية النبات وعملية التمثيل الضوئي ومقاومته للإضطجاع وإنقسام الخلايا واللكتين والسليولوز وملء الحبوب و إنتقال المواد المصنعة من المصدر الى المصب ، يؤدي البوتاسيوم أدواراً مهمة في رفع كفاءة النبات في إمتصاص المغذيات لاسيما النتروجين والفسفور ومن ثم ضمان عملية التوازن الغذائي التي تنعكس إيجابيا في تحسين نمو النبات وزيادة إنتاجيته وتحسين نوعيته (عداي ، 2002 والسامرائي 2005) ، كما انه يحفز العديد من التفاعلات الأنزيمية في النبات ، وله دور مهم في الورقة ولاسيما فيما يتعلق بالخلايا الحارسة وذلك لمسؤوليته عن إنتفاخ الخلايا ومن ثم فهو يتحكم في آلية فتح وغلق الثغور (IPI، 2001).

اما الفسفور فيعد من العناصر المغذية الرئيسة الضرورية لنمو النبات لما له من اثر كبير في العديد من العمليات الفسلجية في النبات، فهو يدخل في تكوين المركبات الغنية بالطاقة والمرافقات الانزيمية التي بدونها لا يمكن للنبات ان يقوم بوظائفه الحيوية، و تحلل الكاربوهيدرات الناتجة من عملية التركيب الضوئي ويساعد في انقسام الخلايا النباتية وتحفيز نمو وتطور الجذور والنضج المبكر للثمار وتكوين البذور ، لذا فان جاهزيته في التربة بكميات كافية خلال مرحلة النمو مهمة في نمو وانتاج المحاصيل الزراعية (Mengel و Kirkby ، 1982 ، و Tisdale واخرون ، 1997).

المواد وطرائق العمل :

أجريت تجربة اصص في البيت البلاستيكي غير المغطى التابع لقسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة - جامعة بابل ، لدراسة التأثير المتداخل للبوتاسيوم والفسفور في بعض صفات نمو محصول الشعير، 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)ملغم.كغم⁻¹ ورمز لها بالرموز P₀ و P₁ و P₂ و P₃ و P₄ و P₅ عند الزراعة بسماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅)، و اضيف البوتاسيوم بتراكيز (0 و10 و20 و30) ملغم.كغم⁻¹ ورمز لها بالرموز K₀ و K₁ و K₂ و K₃ باستعمال سماد

كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 اضيف 80 ملغم N. كغم⁻¹ من سماد اليوريا (46% N) لجميع المعاملات واستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاثة مكررات، تم ري النبات حسب السعة الحقلية للتربة في البداية و استمر الري كلما دعت الحاجة، أجريت عمليات خدمة المحصول من تعشيب ومكافحة حتى نهاية التجربة. قطعت النباتات بعد 82 يوما بعد قياس ارتفاع النبات و قدر وزن كل من الوزن الجاف للجزء الخضري والجذري والحاصل البيولوجي (الجزء الخضري و الجذور)، بعد ان غسلت بالماء المقطر وجففت على درجة حرارة 65 م° حتى ثبات الوزن،

تم تحليل التربة قبل الزراعة (جدول 1-) حسب الطرائق الآتية:

1. درجة التفاعل (pH): تم القياس في مستخلص عجينة التربة المشبعة بإستعمال جهاز pH-meter نوع (HANNA pH-201) حسب الطريقة الموضحة في Page وآخرين (1982).
2. الايصالية الكهربائية (EC_e) Electrical Conductivity : تم القياس في مستخلص العجينة المشبعة بإستعمال جهاز التوصيل الكهربائي EC-meter نوع (CRISON/CM35) وحسب الطريقة الموضحة في Page وآخرين (1982).
3. المادة العضوية O.M : قدرت بطريقة الأكسدة الرطبة تبعا لطريقة Walkely و Black كما وردت في Page وآخرين (1982).
4. السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC : قدرت بأستعمال خلاص الصوديوم وخلاص الامونيوم والموضحة في Jackson (1973).
5. قدرت الكربونات CO₃ والبيكاربونات HCO₃ بطريقة التسحيح مع حامض الكبريتيك (0.01N) بإستخدام دليلي الفينونفثالين والمثيل البرتقالي وحسب ماورد في Richards (1954).
6. قدرت الكبريتات بطريقة التعكير بإستعمال كلوريد الباريوم والقياس بجهاز المطياف الضوئي كما ورد في page وآخرين (1982).
7. قدر الكلورايد بالتسحيح مع نترات الفضة (0.05 عياري) بإستعمال كرومات البوتاسيوم وبحسب Adriano و Doner (1983).
8. قدر النتروجين الجاهز بعد استخلاصه بمحلول كلوريد البوتاسيوم 2 عياري باستعمال جهاز Micro_Kjeldahl وفقا للطريقة التي ذكرها Page وآخرون (1982).
9. قدر الفسفور الجاهز حسب طريقة Olsen و آخرون (1961) باستعمال بيكاربونات الصوديوم 0.5 مولاري عند (pH 8.5) وتطوير اللون بمولبدات الامونيوم وحامض الاسكوريك واستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 882 نانوميتر حسب ما موضح في Page واخرين (1982).
10. قدر البوتاسيوم الجاهز المستخلص لمحلول خلاص الامونيوم بحسب الطريقة الموصوفة في Black و آخريين (1965) بجهاز قياس شدة اللهب Flame Photometer.
11. معادن الكربونات : قدرت بالطريقة الوزنية والموضحة في Richards (1954).
12. قدرت الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في مستخلص العجينة المشبعة، كما ذكر في page وآخرين (1982)، اذ قدر الصوديوم والبوتاسيوم بطريقة اللهب الضوئي (Flame Photometer) نوع (Elico_Cl378)، وقدر الكالسيوم والمغنسيوم بالتسحيح مع الفرنسيت (Na₂EDTA).
13. تم تقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة Pipette method الموصوفة في Black و آخريين (1965).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الإيصالية الكهربائية ECe	10.08	ديسي سيمنز . م ⁻¹
درجة التفاعل pH	7.15	—
تركيز الايونات الذائبة		
الكالسيوم Ca	20.50	مليمول لتر ⁻¹
المغنيسيوم Mg	16.20	
البوتاسيوم K	1.33	
الصوديوم Na	24.12	
الكربونات CO ₃	nill	
البيكاربونات HCO ₃	8.40	
الكبريتات SO ₄	28.62	
الكلوريد Cl	31.37	
معادن كربونات 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 الكاتيونية	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

النتائج والمناقشة:

1- ارتفاع النبات (سم):

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان لكل من مستويات البوتاسيوم والفسفور والتداخل بينهما تأثير معنوي في ارتفاع نبات الشعير (جدول 2) فقد أثرت جميع مستويات الفسفور تأثيرا معنويا في هذه الصفة وتميزت المعاملة P₈₀ بأعلى ارتفاع لنبات الشعير مقداره 56.66 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ ارتفاع النبات فيها 53.12 سم بنسبة زيادة مقدارها 6.66% . وان مستويات البوتاسيوم هذه كان تأثيرها معنويا في صفة ارتفاع النبات وقد كان اعلى ارتفاع في المعاملة K₃₀ الذي بلغ 57.20 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ ارتفاع النبات فيها 52.74 سم بنسبة زيادة مقدارها 8.46% .

اثر التداخل بين مستويات الفسفور والبوتاسيوم تأثيرا معنويا في هذه الصفة اذ بلغ اعلى ارتفاع لنبات الشعير في معاملة التداخل P₈₀K₃₀ مقداره 59.45 سم واقل ارتفاع لذلك النبات بلغ 51.32 سم لمعاملة التداخل P₀K₀.

جدول 2 : يبين التأثير المتداخل للبوتاسيوم والفسفور في ارتفاع نبات الشعير (سم)

متوسط الفسفور	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم ⁻¹)				مستوى الفسفور ملغم كغم ⁻¹
	30	20	10	0	
53.12	55.21	53.61	52.33	51.32	0
54.10	55.86	55.46	53.24	51.83	5
54.63	56.45	55.89	53.95	52.24	10
55.40	57.54	56.05	54.76	53.26	20
56.02	58.70	56.84	54.95	53.60	40
56.66	59.45	57.57	55.45	54.17	80
	57.20	55.90	54.11	52.74	متوسط البوتاسيوم
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
0.119					البوتاسيوم
0.145					الفسفور
0.291					التداخل

2- الوزن الجاف للجزء الخضري (غم .اصيص⁻¹)

اثرت مستويات البوتاسيوم والفسفور تأثيرا معنويا في زيادة وزن القش لكل اصيص (غم) فقد اظهرت النتائج في (جدول 3) ان جميع مستويات الفسفور المضافة اثرت معنويا في زيادة وزن القش، الا ان اعلى القيم لهذه الصفة كانت للمعاملة P₈₀ التي كان حاصل القش منها 25.09 غم . اصيص⁻¹ قياسا بمعاملة المقارنة P₀ التي بلغ حاصل القش فيها 18.83 غم . اصيص⁻¹ بنسبة زيادة مقدارها 33.2% ، اما مستويات البوتاسيوم فقد اثرت جميع تلك المستويات تأثيرا معنويا في زيادة وزن القش قياسا بمعاملة المقارنة ، وقد حققت المعاملة K₃₀ اعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 26.26 غم . اصيص⁻¹ بينما كان وزن القش في كل اصيص في معاملة المقارنة K₀ 16.12 غم . اصيص⁻¹ بنسبة زيادة مقدارها 62.9% . وان تاثير التداخل بين مستويات الفسفور ومستويات البوتاسيوم كان معنويا في هذه الصفة في زيادة حاصل القش اذ بلغت اعلى قيمة 32.30 غم . اصيص⁻¹ لمعاملة التداخل P₈₀K₃₀ واقل قيمة بلغت 14.82 غم . اصيص⁻¹ لمعاملة التداخل P₀K₀

جدول 3 : يبين التأثير المتداخل للبوتاسيوم والفسفور في الوزن الجاف للجزء الخضري (غم أصيص⁻¹) لنبات الشعير

متوسط الفسفور	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم ⁻¹)				مستوى الفسفور ملغم كغم ⁻¹
	30	20	10	0	
18.83	21.30	20.43	18.78	14.82	0
19.37	22.38	20.52	19.25	15.33	5
20.43	24.63	21.36	19.75	16.00	10
21.46	26.32	22.26	20.90	16.35	20
23.69	30.63	25.55	21.69	16.88	40
25.09	32.30	26.31	24.41	17.35	80
	26.26	22.74	20.80	16.12	متوسط البوتاسيوم
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
0.077					البوتاسيوم
0.094					الفسفور
0.188					التداخل

3- وزن الجذور (غم . اصيص⁻¹)

ادت اضافة مستويات البوتاسيوم ومستويات الفسفور الى زيادة معنوية في وزن الجذور مقدرة غم . اصيص⁻¹ (جدول 4) .وتفوقت مستويات الفسفور جميعها معنوياً على معاملة المقارنة في هذه الصفة .و كانت اعلى القيم عند المستوى P₈₀ التي بلغت 13.83 غم . اصيص⁻¹ في حين ان اقل قيمة كانت في معاملة المقارنة P₀ التي بلغت قيمتها 8.27 غم . اصيص⁻¹ و كانت نسبة الزيادة للمعاملة P₈₀ على معاملة المقارنة P₀ 67.2% .
اما مستويات البوتاسيوم المضافة فقد كان تأثيرها معنوياً واكثر وضوحاً من تأثير مستويات الفسفور في زيادة هذه الصفة ، وبلغت قيمة وزن الجذور في المعاملة K₃₀ اعلى القيم (16.05) غم . اصيص⁻¹ و اقل تلك القيم في معاملة المقارنة K₀ التي بلغت 5.32 غم . اصيص⁻¹ وان تأثير التداخل كان معنوياً في زيادة هذه الصفة ، فقد بلغت اعلى قيمة 20.32 غم . اصيص⁻¹ لمعاملة التداخل P₈₀K₃₀ و اقل قيمة لمعاملة التداخل P₀K₀ بلغت 4.30 غم . اصيص⁻¹

جدول 4 : يبين التأثير المتداخل للبوتاسيوم والفسفور في وزن المجموع الجذري (غم اصيص⁻¹) لنبات الشعير

متوسط الفسفور	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم ⁻¹)				مستوى الفسفور ملغم كغم ⁻¹
	30	20	10	0	
8.27	12.28	9.28	7.23	4.30	0
9.17	13.12	10.30	8.50	4.75	5
10.30	15.45	11.25	9.48	5.02	10
11.65	16.83	13.24	10.88	5.65	20
12.75	18.33	14.45	12.30	5.89	40
13.83	20.32	15.25	13.45	6.31	80
	16.05	12.30	10.31	5.32	متوسط البوتاسيوم
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
	0.056				البوتاسيوم
	0.069				الفسفور
	0.138				التداخل

4- الحاصل البيولوجي (الجزء الخضري+الجذري) غم . اصيص⁻¹

اثرت مستويات البوتاسيوم والفسفور المضافة الى التربة تأثيراً معنوياً في زيادة الحاصل البيولوجي (الجزء الخضري والجذور) لنباتات الشعير غم . اصيص⁻¹، جدول 5 اذ يلاحظ من الجدول ان جميع مستويات السماد الفوسفاتي المضاف اثرت معنوياً في زيادة الحاصل البيولوجي لنباتات الشعير قياساً بمعاملة المقارنة ، فقد بلغ اعلى حاصل بايولوجي في المعاملة P₈₀ مقداره 38.81 غم . اصيص⁻¹ في حين كان الحاصل البيولوجي لمعاملة المقارنة مقداره 26.98 غم . اصيص⁻¹ بنسبة زيادة مقدارها 43.8% .
اما مستويات البوتاسيوم فقد كان تأثيرها معنوياً في زيادة الحاصل البيولوجي، حيث بلغت اعلى القيم في المعاملة K₃₀ مقدارها 42.31 غم . اصيص⁻¹ في حين كانت اقل قيمة لمعاملة المقارنة K₀ بلغت 21.44 غم . اصيص⁻¹ بنسبة زيادة مقدارها 97.3%، و كان تأثير التداخل بين مستويات الفسفور ومستويات البوتاسيوم معنوياً في الحاصل البيولوجي لنباتات الشعير، إذ بلغت اعلى قيمة 52.62 غم . اصيص⁻¹ لمعاملة P₈₀K₃₀ في حين بلغت اقل قيمة لمعاملة التداخل P₀K₀ 18.60 غم . اصيص⁻¹ .

جدول 5: يبين التأثير المتداخل للبتاسيوم والفسفور في الحاصل البيولوجي (الجزء الخضري والجذور) غم أصيص¹- لنبات الشعير

متوسط الفسفور	مستوى البوتاسيوم (ملغم كغم ⁻¹)				مستوى الفسفور ملغم كغم ⁻¹
	30	20	10	0	
26.98	33.58	29.71	26.01	18.60	0
28.54	35.50	30.82	27.75	20.08	5
30.73	40.08	32.61	29.23	21.02	10
33.11	43.15	35.50	31.78	22.00	20
36.44	48.96	40.00	33.99	22.77	40
38.81	52.62	41.56	37.86	23.19	80
	42.31	35.04	31.10	21.44	متوسط البوتاسيوم
اقل فرق معنوي LSD 0.05					
	0.128				البوتاسيوم
	0.155				الفسفور
	0.315				التداخل

* يلاحظ من الجداول 2 و 3 و 4 و 5 ان مستويات البوتاسيوم و الفسفور وتداخلاتهما قد اثرت تأثيرا معنويا في جميع مؤشرات الدراسة ، ان الزيادة في ارتفاع النبات الى دور الفسفور في زيادة نمو وتطور وانقسام الخلايا وزيادة نمو الجذور وامتصاص المغذيات ، فضلا عن زيادة العمليات الحيوية (حسن وآخرون ، 1990 ، و Khan وآخرون ، 2007) الذين اكدوا ان اضافة السماد الفوسفاتي ادت الى زيادة ارتفاع 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 (المصب) ، وانه بوجود الماء يؤدي الى زيادة نمو واستطالة الخلايا النباتية ومن ثم زيادة ارتفاع النبات ، وهذا ما ذكره كل من (ابو ضاحي واليونس ، 1988) و اكدته كل من (El-medani وآخرون ، 1997 و محمد ، 2001) .

ان وزن المجموع الخضري تآثر بمستويات الفسفور والبوتاسيوم إذ ازداد هذا المؤشر بزيادة مستويات هذين العنصرين ، كونهما من المغذيات الرئيسة التي تحتاجها النباتات بكميات كبيرة قياسا ببقية المغذيات (باستثناء النتروجين) إذ 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 عنها الغذاء الذي ينقله العنصر ذاته الى اجزاء النبات المختلفة ومنها الاوراق والسيقان مما ينتج عنها ذلك زيادة في الوزن الخضري الجاف (القش) ، وهذا ما اكدته نتائج كل من الباحثين (Danko و Sardark 1985 وشابا وآخرون ، 1986) الذين وجدوا ان اضافة مستويات مختلفة من الفسفور والبوتاسيوم ادت الى زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري .

الحاصل البيولوجي هو مجموع الجزء الخضري والجذور لعدم بقاء المحصول حتى مرحلة النضج الفسيولوجي، ولما كانت مستويات الفسفور والبوتاسيوم قد ادت الى زيادة ارتفاع النبات (جدول 2) وزيادة الوزن الجاف للجزء الخضري (جدول 3) وزيادة وزن الجذور (جدول 4) وزيادة الحاصل البيولوجي (جدول 5) فان مجموع هذه المؤشرات هو عبارة عن

الحاصل البيولوجي 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 ما وجدته كل من (المرجاني

(2005 و Zafar، 2012) الذين وجدوا ان اضافة مستويات الفسفور ادت الى زيادة الحاصل الكلي ،وان اضافة مستويات مختلفة من البوتاسيوم ادت الى رفع كفاءة النبات في امتصاص الماء والمغذيات من قبل النبات وهذا ماوجده المعيني وآخرون ،2005 .

تأثر المجموع الجذري لنبات الشعير بمستويات الفسفور اذ ان هذا المغذي ادى الى زيادة نمو الجذور وزيادة كثافتها وتعمقها مما زاد من قابليتها على امتصاص المغذيات المختلفة مما ادى زيادة الوزن الجاف للمجموعة الجذرية للنبات وهذا ما اشار اليه (Boukar و William ، 1986 و Thomas Gutierrez، 1998) الذين وجدوا زيادة في وزن المجموعة الجذرية بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي المضافة كما ان اضافة مستويات البوتاسيوم ادت الى زيادة الوزن الجاف للجذور ، اذ ان هذا المغذي ادى الى زيادة كفاءة النبات في امتصاص الماء والمغذيات المختلفة ونقلها الى جميع اجزاء النبات ، ولما كانت الجذور هي احدى اجزاء النبات فان هذا المغذي يساعد في نقل المغذيات اليها مما ادى الى زيادة وزنها بزيادة مستوى السماد البوتاسي المضاف ، وهذا ماوجده (Alwan و Netwan ، 1984 و Saranga وآخرون ، 1993) بان اضافة البوتاسيوم ادت الى زيادة الوزن الجاف لجذور النبات .

المصادر :

ابو ضاحي ،يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس .1988. دليل تغذية النبات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد .

جبر ، فلاح سعيد .1997. وثائق ندوة الرغيف والحبوب ،الاتحاد العربي للصناعات الغذائية . وزارة التجارة .بغداد 11-9 ايلول .

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

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

عداي ، صادق كاظم تعبان .2002. تأثير اضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* . رسالة ماجستير .كلية الزراعة -جامعة بغداد .

محمد،حسين عزيز .2001. تأثير التسميد الفوسفاتي والبوتاسي وعجز ماء الري في نمو وحاصل النرة الصفراء *Zea Mays L* .رسالة ماجستير .كلية الزراعة-جامعة بغداد .

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

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

Adriano ,D.C., and H.E.Doner.1983 .Bromine , chloride and fluorine .In .A . L. page, et al ., (eds.)methods of soil analysis .Agronomy No .9 part 2 .2nd edition . Adsorption - desorption of iron in some calcareous soils . Basrah J. Agric .Sci . 15 (2): 49-64.

Alwan, A.H.,H.A.saadalla and A.A.Muhammad.1989.preliminary study of the effect of salinity on germination , growth and some mineral composition of different varieties of zea mays L.Annu .Agril .Sci.(CAIRO).34:193-204.

Black,C.A.1965 .Method of soil Analysis ,part2.Amer .Soc .Agric .Inc .pub., Madison ,wis .USA.

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.
- Gutierrez . Band G.W. Thomass . 1998 . phosphorus nutrition affected wheat response to water Deficit . Agron .J.90 : 166-171 .
- International potash Institute (IPI).2001 . potassium in plant production Switzerland 1-44. /.Basel
- Jackson ,M.L.,1973 .soil chemical Analysis .Englewood N.J.prenticaints Nall.Inc.
- 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 , pesh awar , Pakistan .
- Mengel,K.and E.A.Kirkby .1982.principles of plant nutrition International potash institute Bern,Switzerland .
- Olsen ,F.S.Watanabe , and R.E.Danleson. 1961.phosphorus concentration .soil Sci.Amer. Page ,a.L.(ed),r.H.Miller and d.R.keeney,1982.method of soil Analysis part2 : chemical and micro biological properties .Argon .series no .9 Amer. Soc .Agron .soil Sic .Soc .Am.Inc.Madison USA.
- Richards ,A.,1954.Diagnosis and Improvement of saline .Alkali soil .Agric . Hand book No .60 USDA, Washington.
- Saranga , Y., D . Zamir, A, Maranis and J.Radich . 1993 . Breeding tomatoes for salt tolerance: Variation in ion concentration associated with response to salinity . J .Amr . Soc . Hort . Sci . 118 (3) : 405 -408 .
- Tisdale , S.L.,W.L.Nelson ,J.D.Beaton and J.L.Havlin.1997.soil fertility and fertilizat .ion prentices.Hall of India New Delhi.
- Zafar,Z.A.M.,M.I.Naveed , H.S.Zafar, M.Rehman ,Arshad And M. Khalid ,2012 .A.Evaluation of composed organic waste Enriched with Nitrogen And L.Tryptophan For Improving Growth And yield of maize.