تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في بعض صفات نمو وحاصل الشعير (*Hordeum vulgare* L.).

محمدعبيد سلوم الجميلي*

*مدرس- قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة – جامعة الأنبار. mohammedobaid640@yahoo.com

المستخلص

أجريت تجربة أصص في مدينة الفلوجة / محافظة الأنبار للموسم 2012- 2013 لبيان تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك (بدون إضافة ،اضافة للتربة ،اضافة رشاً على النبات و اضافة للتربة + إضافة رشاً على النبات) المستخلص من خث الحنطة والفسفور المضاف بالمستويات 0 و20 و40 ملغمP. كغم$^{-1}$ تربة في بعض صفات نمو وإنتاج الشعير في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية، إذ صممت تجربة عاملية بثلاثة مكررات وفق تصميم القطاعات كاملة التعشية وحللت النتائج إحصائيا عند مستوى احتمال 0.05 لاختبار أقل فرق معنوي .

أظهرت نتائج الدراسة إن جميع طرائق إضافة حامض الهيومك سببت زيادات معنوية مقارنة إلى معاملة السيطرة في الصفات المدروسة وحققت معاملة الإضافة المختلطة (ارضي+ رش) أعلى متوسط في ارتفاع النبات وحاصل القش والكمية الممتصة من الفسفور وحاصل الحبوب وكفاءة التسميد للإنتاج فبلغت 89.66 سم،51.11 غم.أصيص$^{-1}$، 184.1 ملغم .أصيص$^{-1}$ ، 17.25غم.أصيص$^{-1}$، و36.8% بالتتابع . كذلك أثرت مستويات الفسفور معنويا بزيادة اغلب الصفات أعلاه وتفوق المستوى 20 ملغم . كغم$^{-1}$ في ارتفاع النبات وحاصل القش فبلغت 86.20 سم ،49.56 غم.أصيص$^{-1}$، بينما تفوق المستوى 40 ملغم . كغم$^{-1}$ في كمية الفسفور الممتصة في النبات وحاصل الحبوب وكفاءة التسميد للإنتاج فبلغت 183.2 ملغم .أصيص$^{-1}$ 18.06غم.أصيص$^{-1}$، 43.1 % بالتتابع .

اثر التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً وتفوقت توليفة طريقة الإضافة المختلطة مقترنة بإضافة المستوى 20 ملغم . كغم$^{-1}$ في ارتفاع النبات و كفاءة امتصاص الفسفور فبلغت 90.37 سم و44.25 % بالتتابع ، بينما تفوقت الاضافة الأرضية مقترنة باضافة نفس المستوى في حاصل القش 51.98 غم. أصيص$^{-1}$. تفوقت توليفة الإضافة المختلطة مقترنة بإضافة المستوى 40 ملغم . كغم$^{-1}$ في الكمية الممتصة من الفسفور وحاصل الحبوب وكفاءة التسميد للإنتاج فبلغت 201.4 ملغم .أصيص$^{-1}$ ، 18.68 غم.أصيص$^{-1}$ 48.0 % بالتتابع .

الكلمات المفتاحية : حامض الهيومك ، مستوى الفسفور ، الشعير.

المقدمة

يعد الشعير من المحاصيل النجيلية المهمة اذ يشغل المرتبة الثانية بعد الحنطة من بين محاصيل الحبوب في العراق والرابعة عالميا من حيث المساحة و الإنتاج (جبر،1997) ترجع الأهمية الاقتصادية للشعير في استخدامه مادة علفية ، وتحمله الجفاف والملوحة والصقيع لذلك يزرع الشعير في كافة محافظات العراق.

الخلايا وتحرير الطاقة كذلك يدخل في تكوين المرافقات الأنزيمية المهمة لأداء النبات لأغلب وظائفه الحيوية (Mengel وKirkby،1982 ؛ النعيمي،1999). إلا إن معظم الدراسات أشارت إلى إن الكمية الجاهزة من هذا العنصر في التربة تكون قليلة وهذا يرجع إلى انه تعرض الفسفور للتثبيت أو الترسيب في جميع أنواع الترب ولا سيما في الترب الكلسية فضلاً عن حركة الفسفور القليلة جداً في التربة لذلك يلجأ المزارعون إلى إضافة كميات كبيرة من هذا العنصر بهيئة أسمدة من اجل سد احتياج النبات إلا إن هذا يؤدي إلى زيادة تكلفة إنتاج المحصول مما يجعل من إضافة الفسفور غير مجدية اقتصاديا لذلك أصبح ضرورياً استخدام بعض الوسائل التي تمكن النبات من تحقيق أقصى استفادة من السمـــــاد الفوسفاتي

تاريخ تسلم البحث 19 / 11 / 2014 .
تاريخ قبول النشر 4 / 1 / 2015 .
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/

المضاف، وفي الآونة الأخيرة انتشر استخدام الأحماض الدبالية على نطاق واسع لزيادة نمو وإنتاج النبات بإضافتها للتربة أو رشها على النبات بموازاة تقليل كميات المغذيات المضافة بهيئة أسمدة كيمائية فقد أثبتت العديد من الأبحاث بان استخدام الأحماض الدبالية والتي يعد حامض الهيومك احد الأجزاء الرئيسة لها سواء بإضافتها إلى التربة أو رشها على النبات كان لها نتائج ايجابية في صفات التربة والنبات(Verlinden وآخرون ،2009 ؛ Shaaban وآخرون، 2009) ، والتي ترجع إلى خصائص هذه الأحماض التي تؤثر ايجابيا في نمو النبات كزيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الأنزيمية وزيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الأنزيمات النباتية وتحفيز الفيتامينات داخل الخلايا أما في التربة فتزيد من سعة ادمصاص التربة للمغذيات كذلك تقوم هذه الأحماض بحفظ المغذيات التي تضاف بهيئة سماد إلى التربة عن طريق خلب هذه العناصر او تقليل عمليات الفقد التي تتعرض لها هذه المغذيات فضلآ عن دور هذه الأحماض في عملية تحول صيغ العديد من المغذيات الموجودة في التربة إلى صيغ متيسرة للامتصاص من قبل النبات (Tan ،2004 ؛ Pettit ، 2003).
ان دراسة تأثير طريقة استخدام حامض الهيومك تحت مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي هو بهدف رفع حاصل الحبوب لمحصول الشعير.

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ تجربة أصص في مدينة الفلوجة - محافظة الأنبار للموسم الشتوي 2012-2013 في تربة مزيجة غرينية مصنفة ضمن مجموعة الترب العظمى (Typic Torrifluvent). تم جمع التربة من الأفق السطحي 0-30 سم، وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم . ويبين الجدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لهذه التربة .

تم استخدام حامض الهيومك المستخلص من تبن الحنطة لجدواه الاقتصادية العالية قياسآ بأحماض الهيومك التجارية، تم تخمير (تبن الحنطة) حسب الطريقة المتبعة من قبل الحديثي (1997) والتي استمرت 160 يومآ .وبعد تجفيف الخث تمت عملية استخلاص حامض الهيومك وتنقيته حسب الطريقة المعتمدة في Page وآخرين(1982) والجدول (2) يبين أهم مواصفات حامض الهيومك المستخلص.

زرعت الحبوب في منتصف تشرين الثاني لعام 2012 صنف إباء 99 في أصص ذات سعة 10 كغم تربة وبواقع 20 بذرة لكل أصيص ثم خفت إلى 10 نباتات بعد الإنبات .

وتم إضافة سماد اليوريا (N%46) كمصدر للنيتروجين وبمستوى 80 ملغمN. كغم$^{-1}$على ثلاث دفعات والبوتاسيوم بالمستوى30 ملغم K. كغم$^{-1}$ بهيئة سماد كبريتات البوتاسيوم (K%41) وعنصر الفسفور اضيف بالنسب 0 و 1/2 التوصية و كامل التوصية وفق دليل استخدام الأسمدة الكيمائية (1990) والتي حققت المستويات 0 و 40 و 80 كغم. P .هكتار $^{-1}$ بالتتابع أي ما يوازي 0 و20 و 40 ملغمP. كغم$^{-1}$ تربة بالتتابع بهيئة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P%20) كمصدر للفسفور حسبت على أساس وزن الأصيص عند الزراعة أعطيت لهما الرموز P_0 ، P_1 ، P_2 بالتتابع أما حامض الهيومك فتمت إضافته بأربع طرائق بدون إضافة و0.1 % إلى التربة والرش بالتركيز0.1% على النبات و0.05% إلى تربة +0.05 % رشآ ، أعطيت لها الرموز A_0 و A_1 و A_2 و A_3 بالتتابع إذ تم مزج الحامض مع التربة في الـ 5 سم العليا ورش الحامض على النبات بعد 25 و 50 و75 يوم من الإنبات حد البلل التام وتم رش ماء الحنفية على المعاملات التي لم تتضمن رش الهيومك ، تم ري النبات حسب السعة الحقلية وأجريت عمليات الخدمة من تعشيب ومكافحة حتى نهاية التجربة والتي استمرت خمسة أشهر .

الجدول 1 . الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة .

الصفة	الكمية	وحدة القياس
تفاعل التربة pH	8.1	------
التوصيل الكهربائي EC	2.7	ديسسيمنز . م$^{-1}$
الكثافة الظاهرية	1.14	ميكاغرام . م$^{-3}$
المادة العضوية	21.9	غم .كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة		
الرمل	158	غم .كغم$^{-1}$ تربة
الغرين	591	غم .كغم$^{-1}$ تربة
الطين	251	غم .كغم$^{-1}$ تربة
النسجة مزيجة غرينية	صنف النسجة	
السعة التبادلية الكاتيونية	24.6	سنتي مول شحنة .كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	51.23	ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	12.06	ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز	227	ملغم .كغم$^{-1}$ تربة

قدرت حسب الطرائق الواردة في Page وآخرون (1982) و Black (1965) .

الجدول 2 . مواصفات حامض الهيومك المستخلص .

الصفة	القيمة	وحدة القياس
النتروجين الكلي	49.9	غم.كغم$^{-1}$
الفسفور الكلي	5.0	ملغم.كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الكلي	9.4	غم.كغم$^{-1}$
الكربون العضوي	541.6	غم.كغم$^{-1}$
الكبريتات	6.3	غم.كغم$^{-1}$
الحديد	9.2	ملغم.كغم$^{-1}$
الزنك	13.9	
المنغنيز	3.1	
النحاس	1.5	
الحموضة الكلية	6.35	ملي مول.غم$^{-1}$
الايصالية الكهربائية	8.4	ديسسيمنز . م$^{-1}$

قدرت حسب الطرائق الواردة في Page وآخرين (1982)

بعد أن حصدت النباتات قيس ارتفاعها وحسب الوزن الجاف للقش والحبوب والحاصل البيولوجي (قش+حبوب) للنباتات في كل أصيص على حده ثم طحنت وأحتفظ بها لحين أجراء التحاليل، تم تقدير تركيز الفسفور في القش والحبوب اذ تم الهضم بوساطة خليط من حامض البيروكلوريك والكبريتيك ، ثم قدرت تراكيز الفسفور بطريقة مولبيدات الامونيوم الزرقاء المحورة بعد تعديل درجة التفاعل للمحاليل المستخدمة باستخدام صبغة البارانتروفينول كدليل والقياس بالمطياف الضوئي على طول موجي 882 نانومتر (Watnabe وOlsen ،1969) ومن ثم حسبت الكمية الممتصة من الفسفور حسب المعادلة الأتية :

كمية الفسفور الممتص (ملغم .كغم $^{-1}$) = الوزن الجاف للحاصل البيولوجي (غم .كغم $^{-1}$) × تركيز المغذي (%) × 1000 ----- (1)

أما كفاءة التسميد للإنتاج وكفاءة امتصاص عنصر الفسفور فقد حسبت بالاعتماد على المعادلات المقترحة من قبل Yaduvanshi (1984) .

كفاءة التسميد للإنتاج (%) = الإنتاج للمعاملة المسمدة – الإنتاج لمعاملة المقارنة × 100 ---- (2)

الإنتاج لمعاملة المقارنة

كفاءة الامتصاص (%)= الامتصاص للمعاملة المسمدة – الامتصاص لمعاملة المقارنة X 100-- (3)

كمية السماد المضاف

حللت البيانات المتحصل عليها احصائياً طبقاً لطريقة تحليل التباين لتجربة عاملية في تصميم القطاعات المعشاة الكاملة (RCBD) وبواقع ثلاثة مكررات باستخدام البرنامج Genstatic ، تم اختيار اختبار اقل فرق معنوي (LSD) للمفاضلة بين المتوسطات للمعاملات وعند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

أظهرت نتائج الجدول (3) وجود تأثيرات معنوية لجميع طرائق إضافة حامض الهيومك في متوسط صفة ارتفاع النبات وأعطت طريقة الإضافة المختلطة A_3 أعلى متوسط (89.66 سم) قياساً إلى معاملة المقارنة A_0 (78.36 سم) التي حققت اقل متوسط لأرتفاع للنبات وبنسبة زيادة 14.41%.

كما أوضحت النتائج بأن إضافة السماد الفوسفاتي بالمستوى 20 ملغمP. كغم$^{-1}$ سببت زيادة معنوية في ارتفاع النبات (86.20 سم) قياساً بمعاملة المقارنة P_0 (84.05 سم) وبنسبة زيادة 2.56% بينما لم تكن الزيادة في ارتفاع النبات المتأتية من إضافة كامل التوصية لعنصر الفسفور أي تأثير معنوي.

كذلك أوضحت نتائج الجدول بان التداخل بين عاملي الدراسة كان معنويا وحققت المعاملة A_3P_1 أعلى متوسط لأرتفاع النبات (90.37 سم) وبنسبة زيادة 19.85%، قياساً بمعاملة المقارنة A_0P_0 (75.40 سم).

حاصل القش (غم.أصيص$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدول (4) الى التأثير المعنوي لجميع طرائق أضافة حامض الهيومك في زيادة حاصل القش وحققت المعاملة A_3 أعلى قيمة معنوية (51.11غم.أصيص$^{-1}$) وبنسبة زيادة 9.56 % قياساً بمعاملة المقارنة A_0 (41.55 غم.أصيص$^{-1}$) ، إن الزيادة المتحققة في الحاصل الناتجة من إضافة حامض الهيومك قد ترجع إلى دور الحامض في زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا إذ تسبب الأحماض الدبالية رفع معدل النمو النباتي وتهيئ أفضل الظروف لانقسام الخلايا (Phong وTichy ، 1976؛ Pettit ، 2003) .

كذلك بينت نتائج الجدول أعلاه بان إضافة السماد الفوسفاتي له تأثير معنوي في حاصل القش لنبات الشعير وحقق المستوى 20 ملغمP. كغم$^{-1}$ (49.56 غم.أصيص$^{-1}$) بزيادة 9.45 % قياسا بمعاملة المقارنة (45.28 غم.أصيص$^{-1}$) وأن الزيادة في الصفة المدروسة هو نتيجة تأثير الفسفور في اغلب العمليات الحيوية في النبات مما انعكس في زيادة نمو الجذور و زاد من امتصاص الماء والعناصر الغذائية وبالتالي زيادة النمو الخضري للنبات (ابو ضاحي واليونس ، 1988).

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي التأثير المعنوي للتداخل بين طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور المضاف في حاصل القش وحققت المعاملة A_3P_1 أعلى قيمة معنوية (51.98غم.أصيص$^{-1}$) وبنسبة زيادة 55.12 % قياساً بمعاملة المقارنة A_0P_0 (33.51 غم.أصيص$^{-1}$).

الجدول 3. تأثير إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في متوسط ارتفاع نباتات الشعير (سم) .

طريقة إضافة حامض الهيومك	مستويات الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$)			متوسط طريقة إضافة الهيومك
	(P_0) 0	(P_1) 20	(P_2) 40	
بدون إضافة (A_0)	75.40	80.03	79.63	78.36
إضافة أرضية (A_1)	86.53	87.53	85.90	86.66
رش على النبات (A_2)	85.37	86.87	84.83	85.69
أرضية + رش (A_3)	88.90	90.37	89.70	89.66
متوسط مستوى الفسفور	84.05	86.20	85.02	
L.S.D 0.05 لطريقة الأضافة =2.30 ، مستوى الفسفور = 2.00 وللتداخل = 4.01				

الجدول 4. تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في حاصل القش (غم.أصيص$^{-1}$) .

طريقة إضافة حامض الهيومك	مستويات الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$)			متوسط طريقة إضافة الهيومك
	(P_0) 0	(P_1) 20	(P_2) 40	
بدون إضافة (A_0)	33.51	46.61	44.52	41.55
إضافة أرضية (A_1)	46.08	51.98	46.82	48.29
رش على النبات (A_2)	50.41	48.93	48.76	49.56
أرضية + رش (A_3)	51.11	50.71	51.50	51.11
متوسط مستوى الفسفور	45.28	49.56	47.90	
L.S.D 0.05 لطريقة الأضافة = 3.60 ، مستوى الفسفور = 2.51 وللتداخل = 6.62				

كمية الفسفور الممتصة في النبات (ملغم.أصيص$^{-1}$)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي الجدول (5) الى أنَ الزيادة المتحققة في كمية الفسفور الممتصة في النبات كانت معنوية عند جميع طرائق الإضافة للحامض وحققت الإضافة المختلطة أعلى قيمة بلغت 184.1 ملغم .أصيص$^{-1}$ قياساً لمعاملة المقارنة 150.0 ملغم .أصيص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 22.73 % ،إن الزيادة المتأتية من إضافة حامض الهيومك بهذه الطريقة يمكن أن ترجع إلى إن الحامض قد اثر بصورة ايجابية باتجاهين الأول في التربة عن طريق زيادة الجاهز من الفسفور فيها من خلال تقليل ترسيب الفوسفات على سطوح دقائق كربونات الكالسيوم وعن طريق تكوين معقدات الفسفوهيومات والمنافسة أو شغل مواقع الامتزاز على سطوح دقائق كربونات الكالسيوم (Grossl و Inskeep ، 1991). ومن خلال زيادة عمليات النمو النباتي ومنها البناء الضوئي الذي يزيد محتوى الكاربوهيدرات في الأوراق والقمم النامية وهذه الكاربوهيدرات ستنقل لاحقا إلى الجذور والتي سيتحرر قسم منها من الجذور إلى منطقة الرايزوسفير والتي ستستخدمها ألأحياء المختلفة ، هذه الأحياء بدورها ستحرر الأحماض ومركبات عضوية أخرى والتي ستزيد جاهزية المغذيات النباتية ومنها الفسفور (Chen وAviad، 1990) أما الاتجاه الثاني فان رش حامض الهيومك أدى الى زيادة النمو الخضري والجذري للنبات وتنشيط للعديد من العمليات الحيوية وما تبعه من زيادة الممتص من الفسفور عن طريق الجذور، إذ إن ميزة الأحماض الدبالية في زيادة نفاذية ألأغشية ،إذ تستطيع جزيئه الحامض الدخول إلى مجرى المغذيات في الخلية وتجعل الأغشية أكثر نفاذية مما يسمح برفع معدل دخول المغذيات وانقسام الخلايا مما يسهل ويزيد سرعة دخول المغذيات وهذا التأثير مرتبط بوظيفة المجاميع الفعالة الهايدروكسيل والكاربوكسيل في الأحماض الدبالية (Chen و Aviad ،1990) . إن الزيادة في الكمية الممتصة من عنصر الفسفور المتأتية من إضافة حامض الهيومك سواء ارضيا أو رشا تتفق مع ما وجده كل من Verlinden وآخرون(2009) ؛ Jones وآخرون (2007) ؛ Tenshia و Singaram (2002). كذلك بينت نتائج الجدول أعلاه بان إضافة السماد الفوسفاتي له تأثير معنوي في الكمية الممتصة من الفسفور في النبات عند المستوى 20 ملغمP. كغم$^{-1}$ بلغت 178.8 ملغم.أصيص$^{-1}$ وعند المستوى 40 ملغمP. كغم$^{-1}$

بلغت 183.2 ملغم.أصيص$^{-1}$ ولكن الفرق مابين هذين المستويين كان غير معنوي وهذا يدل على أنَ عنصر الفسفور استطاع التأثير فسلجياً على النبات عند إضافته بنصف التوصية بصورة مقاربة لتأثيره عند إضافة كامل التوصية بزيادة 31.00% و 34.21% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة 136.5 ملغم.أصيص$^{-1}$ وقد تعزى الزيادة في الكمية الممتصة من الفسفور إلى إن زيادة الكمية المضافة منه أدت إلى زيادة امتصاص المحصول له نتيجة لزيادة جاهزيته في التربة وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من التميمي (2009) ؛ العبيدي (2005) . وقد بينت النتائج أيضاً تأثيراً واضحاً للتداخل بين عاملي الدراسة في زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في النبات وأعطت طريقة الإضافة المختلطة لحامض الهيومك مقترنة بإضافة المستوى 40 ملغمP. كغم$^{-1}$ أعلى قيمة بلغت 201.4 ملغم .أصيص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 96.48 قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 102.5 ملغم .أصيص$^{-1}$.

الجدول 5. تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في الكمية الممتصة من الفسفور (غم.أصيص$^{-1}$) .

طريقة إضافة حامض الهيومك	مستويات الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$)			متوسط طريقة إضافة الهيومك
	(P$_0$) 0	(P$_1$) 20	(P$_2$) 40	
بدون إضافة (A$_0$)	102.5	170.3	177.1	150.0
إضافة أرضية (A$_1$)	142.3	175.1	184.8	167.4
رش على النبات (A$_2$)	141.1	178.9	169.4	163.2
أرضية + رش (A$_3$)	159.9	191.0	201.4	184.1
متوسط مستوى الفسفور	136.5	178.8	183.2	
L.S.D 0.05 لطريقة الأضافة =13.88، مستوى الفسفور = 12.02 وللتداخل = 24.04				

حاصل الحبوب (غم.أصيص$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (6) التأثير المعنوي لجميع طرائق إضافة حامض الهيومك في حاصل الحبوب لنبات الشعير وحققت المعاملة A3 أعلى قيمة وهي 17.25غم.أصيص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 11.58 % قياساً بمعاملة المقارنة A$_0$ التي بلغت 15.46 غم.أصيص$^{-1}$ وهذه الزيادة يمكن أن تعزى إلى إن هذه الطريقة قد حققت أعلى القيم في مؤشرات النبات المدروسة (الجدولان 3 و4) وحققت أقصى استفادة من الحامض الدبالي المضاف أي أنها جمعت بين التأثيرات الايجابية للأحماض الدبالية سواء المضافة رشا على النبات أو أرضيا فلهذه الأحماض تأثيرات مباشرة في مختلف العمليات الحيوية للنبات مثل التنفس والبناء الضوئي وتصنيع البروتينات ومختلف التفاعلات الأنزيمية ما ينتج عنه زيادة في النموات الخضرية والجذرية مما يؤدي إلى زيادة كمية المواد الغذائية المصنعة المتراكمة في النبات كالكاربوهيدرات وبالتالي زيادة الحاصل (Williams، 1993)، فضلاً عن دور الحامض في زيادة امتصاص النبات للعناصر الغذائية بسبب أثره الايجابي في صفات التربة المختلفة مما ينعكس إيجابا في نمو النبات وبالتالي زيادة الحاصل وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Ali وElbordiny (2009) ؛ Katkat وآخرون (2009) ؛ Saif El-Deen واخرون (2011) .

اظهر تأثير إضافة السماد الفوسفاتي زيادة حاصل الحبوب معنويا ولمستوى الإضافة وحققت إضافة المستوى 40 ملغمP. كغم$^{-1}$ أعلى قيمة معنوية لحاصل الحبوب بلغت 18.06غم.أصيص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 28.45 % قياساً بمعاملة المقارنة وهي14.06 غم.أصيص$^{-1}$ وقد يعزى ذلك إلى دور الفسفور في انقسام الخلايا ومن ثم في تطور الجذور وتكوينها مجموعاً جذرياً قوياً ومتشعباً مما يساعد في زيادة أمتصاصها للمغذيات وهذا يكون مقروناً بزيادة المواد المصنعة في الورقة في عملية البناء الضوئي نتيجة لزيادة في تكوين الاحماض النووية ومركبات الطاقة ATP القادرة على تزويد النبات بالطاقة ، فضلاً عن دخوله في تركيب المرافقات الانزيمية مثل NAD وNADP والتي تعتمد على نشاطها الكثير من العمليات الايضية وأغلب العمليات وانتقال تلك المواد وخزنها في الحبوب ومن ثم يؤدي الى زيادة الحاصل وهذا يتفق مع ما وجده الحسون(2010) ؛العبيدي (2005) .

أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد اظهر ازدياد حاصل الحبوب معنويا إلى أعلى مستوى فبلغ 18.68غم.أصيص$^{-1}$ وذلك عند المعاملة P_2A_3 قياساً بباقي المعاملات وحققت نسبة زيادة قدرها 48.02 % قياساً بمعاملة المقارنة P_0A_0 والتي أعطت اقل قيمة لحاصل الحبوب بلغ 12.62 غم.أصيص$^{-1}$.

الجدول 6. تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في حاصل الحبوب (غم.أصيص$^{-1}$).

طريقة إضافة حامض الهيومك	مستويات الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$)			متوسط طريقة إضافة الهيومك
	(P$_0$) 0	(P$_1$) 20	(P$_2$) 40	
بدون إضافة (A$_0$)	12.62	16.27	17.50	15.46
إضافة أرضية (A$_1$)	14.76	17.10	18.10	16.65
رش على النبات (A$_2$)	14.43	16.60	17.95	16.33
أرضية + رش (A$_3$)	15.08	17.99	18.68	17.25
متوسط مستوى الفسفور	14.22	16.99	18.06	
L.S.D 0.05 لطريقة الأضافة =0.84، مستوى الفسفور = 0.73 وللتداخل = 1.46				

كفاءة امتصاص الفسفور (%)

أوضح الجدول (7) التباين في كفاءة السماد الفوسفاتي لكل مستوى من مستويات إضافة عنصر الفسفور مقترن بطريقة الإضافة لحامض الهيومك إذ أشارت النتائج إلى إن كفاءة امتصاص عنصر الفسفور عند إضافة حامض الهيومك بالطريقة المختلطة مقترنة بإضافة عنصر الفسفور بالمستوى 20 ملغم.كغم$^{-1}$ قد حقق كفاءة امتصاص لعنصر الفسفور قدرها 44.25% بزيادة 30.53% مقارنة بكفاءة الامتصاص المتحققة من إضافة السماد الفوسفاتي بالمستوى 20 ملغم.كغم$^{-1}$ وبدون إضافة لحامض الهيومك والتي بلغت 33.90% وهذا يعني إن طريقة الإضافة المختلطة لحامض الهيومك هي الطريقة المثلى لتحقيق أعلى كفاءة امتصاص لعنصر الفسفور، وهذا قد يرجع إلى إن هذه الطريقة قد أتاحت للنبات امتصاص حامض الهيومك من محوري الامتصاص الأوراق والجذور وماله من تأثيرات ايجابية فضلاً

عن أنها جهزت التربة بهذا الحامض بتأثيراته الايجابية في صفات التربة ما انعكس بصورة واضحة في الكمية الممتصة من الفسفور وبالتالي في كفاءة امتصاص الفسفور. بينما كانت كفاءة امتصاص هذا العنصر قد بلغت 24.73% عند إضافة المستوى 40 ملغم.كغم$^{-1}$ من عنصر الفسفور مقترنا حامض الهيومك بالطريقة المختلطة بزيادة 32.60 % مقارنة بكفاءة الامتصاص المتحققة من إضافة الفوسفاتي 40 ملغم.كغم$^{-1}$ وبدون إضافة لحامض الهيومك 18.65% إن هذه الزيادات في كفاءة امتصاص الفسفور الناتجة من إضافة حامض الهيومك بمختلف طرائق الإضافة يمكن أن تعزى إلى تأثيرات حامض الهيومك الايجابية في التربة والنبات .كذلك يتضح من الجدول إن المتوسط لكفاءة امتصاص الفسفور عند المستوى 20 ملغم P. كغم$^{-1}$ قد كانت 38.16% وهي أعلى من متوسط كفاءة امتصاص الفسفور عند المستوى 40 ملغم P. كغم$^{-1}$ والتي كانت 20.18% وبنسبة زيادة 89.01% وهذا يدل على إن الزيادة في كمية الفسفور المضافة لم تعط أي اثر ايجابي في كفاءة امتصاص الفسفور .

الجدول 7 . تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في كفاءة امتصاص الفسفور (%).

المعاملة	كفاءة امتصاص الفسفور	المتوسط
P_1A_0	33.90	38.16
P_1A_1	36.30	
P_1A_2	38.20	
P_1A_3	44.25	
P_2A_0	18.65	20.18
P_2A_1	20.60	
P_2A_2	16.73	
P_2A_3	24.73	

كفاءة التسميد للإنتاج (%)

بينت نتائج التحليل الإحصائي الجدول (8) بان جميع طرائق إضافة حامض الهيومك كانت معنوية في رفع كفاءة التسميد للإنتاج وحققت المعاملة A_3 أعلى قيمة معنوية (36.8%) قياساً بمعاملة المقارنة A_0 (22.5%) . كما يبين الجدول التأثير المعنوي لإضافة عنصر الفسفور بالمستويين 20 و 40 ملغمP. كغم$^{-1}$ في كفاءة التسميد للإنتاج 34.6% و43.1% قياساً بمعاملة المقارنة P_0 (12.7 %) التي أعطت اقل كفاءة التسميد في الإنتاج.وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي التأثير المعنوي للتداخل بين طريقة إضافة الحامض ومستوى الفسفور المضاف في كفاءة التسميد للإنتاج وحققت المعاملة A_3P_1أعلى قيمة معنوية (48%) قياساً بمعاملة المقارنة. ويتضح إن كفاءة التسميد للإنتاج عند إضافة المستوى 20 ملغم .كغم$^{-1}$ كانت(28.9 %) بدون إضافة لحامض الهيومك ، إلا إنها ارتفعت عند نفس المستوى إلى (42.2%)عند إضافة حامض الهيومك بالطريقة المختلطة والتي لم تختلف معنويا عن كفاءة التسميد للإنتاج عند إضافة المستوى 40 ملغم .كغم$^{-1}$ عند نفس طريقة الإضافة وهذا يدل على إن

عنصر الفسفور استطاع التأثير فسلجياً على النبات عند إلاضافة بنصف التوصية بصورة مقاربة لتأثيره عند إضافة بكامل التوصية في حال إضافة حامض الهيومك بالطريقة المختلطة ،كذلك يتبين إن معاملة الإضافة المختلطة مع التسميد بنصف توصية الفسفور (42.2%) قد حققت كفاءة تسميد أعلى من الكفاءة عند إضافة الفسفور بإضافة كامل التوصية (38.7%) وهذه النتيجة تدل بوضوح انه يمكن بإضافة حامض الهيومك بالطريقة المختلطة (ارضيا ورشا) توفير 50% من كمية الأسمدة الفوسفاتية المضافة لتحقق وحدة الإنتاج المطلوب وهذا يؤكد أهمية الأحماض الدبالية من الناحية الاقتصادية والفنية لجهة توفير كميات كبيرة من الأسمدة المطلوب أضافتها سنويا أي إن إضافة السماد المطلوب مقترنة بإضافة الهيومك خلطا كانت أكثر فعالية مقارنة بالكمية الكلية المضافة من السماد الفوسفاتي كذلك يتضح من الجدول إن طريقة الإضافة المختلطة قد حققت أعلى القيم في متوسطات الصفة المدروسة وهذا يرجع إلى إن هذه الطريقة قد مكنت النبات من الاستفادة القصوى من حامض الهيومك المضاف نظراً الى تمكن النبات من امتصاصه من محوري الامتصاص (الخضري والجذري) فضلاً عن دور هذا الحامض الايجابي في صفات التربة والتي انعكست إيجابا أيضا في صفات النبات المدروسة .

الجدول 8 . تأثير طريقة إضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في كفاءة التسميد للإنتاج (%) .

طريقة إضافة حامض الهيومك	مستويات الفسفور (ملغم.كغم$^{-1}$)			متوسط طريقة إضافة الهيومك
	(P$_0$) 0	(P$_1$) 20	(P$_2$) 40	
بدون إضافة (A$_0$)	0.0	28.9	38.7	22.5
إضافة أرضية (A$_1$)	17.0	35.6	43.4	32.0
رش على النبات (A$_2$)	14.3	31.6	42.2	29.4
أرضية + رش (A$_3$)	19.7	42.2	48.0	36.8
متوسط مستوى الفسفور	12.7	34.6	43.1	
L.S.D 0.05 لطريقة الأضافة =5.50 ، مستوى الفسفور = 4.69 وللتداخل = 9.39				

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

الحسون، سميرة ناصر . 2010. تأثيرمستويات الكبريت والمغنيسيوم وصخر الفوسفات في تحرر الفسفور ونمو محصول الحنطة رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

ألعبيدي، هشام سلمان حسين .2005. كفاءة السماد العضوي المعدني الفوسفاتي في جاهزية الفسفور وأثره في نمو الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

التميمي، علي جاسم هادي.2009. تأثير مستويات الفسفور المضاف إلى التربة وبالرش في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الحديثي ، أكرم عبد اللطيف.1997. دور الأحماض الدبالية المضافة في تركيز وتحرر بعض العناصر الغذائية في الترب الكلسية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز إبراهيم خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. كلية الزراعة و الغابات. جامعة الموصل.

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

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

Ali, L. K. M. and M. M. Elbordiny. 2009. Response of wheat plants to Potassium humate application. *Egyptian Journal of Applied Science Research*. 5 (9):1202-1209.

Black, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. *Am. Soc. Agron.* No. 9 Part 1. Madison, Wisconsin. USA.

Chen, Y and T. Aviad . 1990. Effect of humic substance on plant growth. selected reading. In:. *Amer. Soc .of Agron*.161-186 .Madison .WI .

Grossl, P. R. and W. P. Inskeep. 1991. Precipitation of dicalcium phosphate dihydrate in the presence of organic acids. *Soil Sci. Soc.Am. J*. 55, 670–675.

Jones, C.A. J.Jeffrey. and M, Aaron.2007. Effect of Low-Rate Commercial Humic Acid on Phosphorus Availability, Micronutrient Uptake, and Spring Wheat Yield', Communications in *Soil Science and Plant Analysis*, 38: 7, 921 — 933.

Katkat, A. V. Hakan, C. M. A. Turan and B. B. Asyk. 2009. Effects of soil and foliar applications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2): 1266-1273.

Mengel, K. and E. Kirkby . 1982. Principles of plant nutrition. 3rd. ed. Int. Potash Instiute Bern, Switzerland.

Page,A,L.,R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds) .1982. Methods of Soil Analysis.Part.2nd.Chemical & Microbiological Properties. *Am .Soc .of Agr .,S.S.S .Am.Inc.,Madison*, Wisc, USA.

Pettit, R. E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A & M university, Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. www.Mhtml;file;/ORGNIC MATTER.mht.

Phong, H.K. and V. Tichy.1976. Activity of humic acids from peat as studied by means of some growth regulator bioassay,*Biol.Plant* 18:195-199.

Saif El-Deen, U. M. A. S. Ezzat and A. H. A. El-Morsy.2011. Effect of phosphorus fertiltzer and application methods of humic acid on productivity and quality of potato. *J. Plant Production*. 2(1):53-66.Egypt

Shaaban, S. H F.M.Manal; and M.H. Afifi. 2009. Humic acid foliar application to minimize soil applied fertilization of surface –irrigated wheat. *World Journal of Agriculture Sciences* 5(2):207-210.

Tan, H. Kim. 2004.Humic matter in soil and the environment principles and controversies.*Library of congress*.NY. USA.

Tenshia, J. S. V. and P. Singaram. 2002. Influence of humic acid on yield, nutrient availability and uptake by tomato .Department of soil science and Agricultural Chemistry Tamale Nadu Agricultural University Coimbatore. 670-676.Tamial.

Verlinden, G. B. Pycke, J. Mertens, F. Debersaques, K. Verheyen, G. Baert, , J. Bries, and G.Haesaert. 2009. Application of Humic Substances Results in Consistent Increases in Crop Yield and Nutrient Uptake', *Journal of Plant Nutrition*, 32: 9, 1407 - 1426 .

Watanabe , F.S. and S.R. Olsen , 1969. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water , Plant and $NaHCO_3$ extracts from soil . *Soil Sci. Am. Proc*. 29 : 677.

Williams, R. J.1993. Humic,fulvic and microbial balance: organic soil conditioning. Evergreen, Colorado: USA.

Yaduvanshi, H.S. B.S.Kanwar and B.R.Tripathi.1984. Nitrogen, phosphorus and potassium balance under continuous manuring in multiple cropping sequence in an acid hill soil. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 32:97-101.

EFFECT OF APPLICATION METHODS OF THE HUMIC ACID AND PHOSPHORUS LEVELS AND SOME GROWTH PROPERTIES AND YIELD OF BARLEY (*Hordeum vulgare* L) .

Mohammed Obaid Saloom Al-Jumaily*

*Dept. of Soil Science and Water Resources- College of Agriculture, University of Anbar.

mohammedobaid640@yahoo.com

ABSTRACT

A factorial plastic pots experiment was conducted in Fallujah Region / Al-Anbar governorate in the season 2012-2013 To investigate the influence of application methods of the humic acid (control, soil application foliar application , and soil application+ foliar application **)** which extracted from wheat straw compost and phosphorus levels (control ,20,40) mg p. kg^{-1} soil on some properties of barley plants growth and yield in a silty loam soil, using (RCBD) design with three replication and treatment means were compared according to L.S.D. test at 5%.

Results showed that all application methods of the humic acid caused in a significant increases in most of parameters used and mix application (land+foliar) have surpass in plant height, straw yield, P uptake grain yield,

fertilization efficiency (89.66 cm, 51.11, gm.pot$^{-1,}$ 184.1, mg.pot $^{-1}$, 17.25 gm.pot $^{-1}$, 36.8%) respectively. phosphorus levels caused a significant increases in all above parameters and the level 20 mg p kg^{-1}soil gave the highest results at the plant height, straw yield , (86.20 cm, 49.56, gm.pot $^{-1}$) respectively. While the level 20 mg p kg^{-1} soil achieved highest increase in P uptake , grain yield, and fertilization efficiency (183.2 mg.pot $^{-1}$ 18.06 gm.pot $^{-1}$, 43.1%) respectively.

The interaction between the study factors were significant and the mix application method combined with the 20 mg p. kg^{-1}soil level achieved highest increase in plant height, and P absorption efficiency (90.37cm , 44.25%) respectively while the land application method combined with the same phosphate level achieved highest increase in straw yield (51.98 gm.pot $^{-1}$) the mix application method combined with the 40 mg p. kg^{-1}soil level achieved highest increase in P uptake, grain yield and fertilization efficiency (201.4 mg.pot^{-1}, 18.68 gm.pot^{-1} ,48.0%) respectively .

Keywords: humic acid, phosphorus levels, barley.