تأثير الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية في بعض الصفات النوعية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.)

انتصار هادي حميدي الحلفي مخلد ابراهيم فليـح

جامعة بغداد/ كلية الزراعة- قسم المحاصيل الحقلية
بغداد-العراق

الخلاصة

درس تأثير الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية وامكانية استبدال جزء من الاسمدة المعدنية بالأسمدة العضوية او الحيوية وتأثير ذلك في الصفات النوعية لصنفين من حنطة الخبز . نفذت تجربة حقليه للموسمين 2014-2015 و 2015- 2016 في حقل تجارب كليه الزراعة – جامعة بغداد على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وترتيب الالواح المنشقة بأربعة مكررات لصنفين من حنطة الخبز (ابو غريب 3 وبحوث 22). اشارت النتائج الى تفوق نباتات الصنف بحوث 22 معنويا في نسب البروتين (12.92و 13.08) والكلوتين (30.85و 31.98) والكربوهيدرات (70.69 و 72.55) لكلا الموسمين وفي نسبة النتروجين في الاوراق (22.72) والحبوب (2.49) في الموسم الثاني بالمقارنة مع الصنف ابو غريب 3 . تفوقت معاملة التسميد المتكاملة (سماد معدني بكامل التوصية مع سماد حيوي مع سماد عضوي) على بقية المعاملات وحققت اعلى متوسط لنسب البروتين والكلوتين والكربوهيدرات . نستنتج بأن الصنف بحوث 22 كان الافضل في الصفات النوعية عند اضافة السماد المعدني كامل التوصية مع السمادين العضوي والحيوي دون وجود فرق معنوي عن اضافة نصف او ربع التوصية مع هذين السمادين.

الكلمات المفتاحية : نتروجين ، بروتين ، كلوتين وكربوهيدرات.

Effect of Fertilization Treatments (Mineral, Organic and Bio-fertilizers) in Some Quality Characters of Wheat (*Triticum aestivum* L.)

Intsar Hadi Humeedy Al-Hilfy Mukhalad Ibrahim Flayyah

Uni. of Baghdad/ Coll. of Agric. Dep. of Field Crop
Baghdad – Iraq
E_mail: Dr. intsar_hadi@yahoo.com

Abstract

The effect of integrated use of mineral fertilizers (NPK) , organic and bio-fertilizers on quality characters of two wheat cultivars (Abu-Ghraib 3 and Buhooth 22) was investigated a Field experiment was conducted during Growing seasons 2014 – 2015 and 2015-2016 at the Experimental Farm of Agric., Coll. ,University of Baghdad. The results showed that Buhooth 22 cultivar was superior in Protein (12.92 ,13.08), Gluten (30.85 ,31.98) and carbohydrate(70.69 ,72.55), contents for both seasons and N Leaf (22.72) and grain contents (2.49) for 2nd season compared to Abu-Ghraib cultivar. The Integrated treatment (mineral fertilizer + bio-fertilizer + organic fertilizer) gave the highest records over other treatments for protein, gluten and carbohydrate contents in both seasons . In Conclusion , Buhooth 22 cultivar was the best in most of the studied quality characters with the application of mineral + bio+organic fertilizers without any significant differences between 25, 50 and 100% of mineral fertilizer.

Key Words: Nitrogen, Protein, Gluten and Carbohydrate.

المقدمة

تعد الحنطة (*Triticum aestivum* L.) من اهم المحاصيل الحبوبية والاكثر استهلاكا في العالم في عمل الخبز والمعجنات وهي مصدر للبروتين(10-18%) والذي تختلف نسبته باختلاف الاصناف (Sramkova واخرون 2009). من المتوقع إن عدد سكان العالم سيتجاوز 9 بليون نسمة خلال عام 2050وهذه الزيادة سترافقها زيادة في الطلب على الغذاء بحدود 50% ، وهذا يتطلب استنباط أصناف عالية الانتاجية ومتكيفة مع الظروف البيئية ولكل منطقة زراعية مع الادارة السليمة للمغذيات. تختلف الاصناف في انتاجيتها تبعا لصفاتها الجينية و خلال العقدين الماضيين ازدادت الانتاجية في الحنطة نتيجة لاستنباط أصناف جديدة ومحسنة ومتكيفة للظروف البيئية وتتأثر صفات الحنطة النوعية بالعوامل البيئية لا سيما خصوبة التربة وجاهزية النتروجين (العبدالله،2015) وان الجزء المهم من بروتينات الحنطة هو الكلوتين الذي يشكل 85% من مجموع البروتين وله اهمية في تكوين الشبكة الكلوتينية المسؤولة عن قوة وضعف العجين والقدرة على الاحتفاظ بغازات التخمر التي تساعد على نفاشية العجين (Sramkova واخرون 2009).

ان اضافة الاسمدة المعدنية حسب التوصيات ادت الى زيادة معنوية في نسبة البروتين بلغت 38% (المرجاني ،2005) من خلال تأثيرها على صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وتحسين النمو والحاصل (Abd El-lattief، 2014). ووجد الباحثون ان اضافة الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية اعطى افضل النتائج لصفات النمو والحاصل وانعكس ذلك على صفات النوعية للحنطة (Rady واخرون 2016) كما لم تؤدي الاسمدة العضوية الى زيادة نسبة البروتين (Jala-abadi ، 2012).وبهدف تقليل الكميات المضافة من الاسمدة المعدنية المكلفة اقتصاديا والمضرة للبيئة والاستعاضة عنها بالأسمدة العضوية والحيوية وانعكاس ذلك على الصفات النوعية في الحنطة ، نفذت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية للموسمين 2014-2015و2015-2016 في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية - كليه الزراعة - جامعة بغداد على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وترتيب الالواح المنشقة وبأربعة مكررات بهدف دراسة تأثير الاسمدة المعدنية والعضوية والحيوية وتداخلاتها وامكانية استبدال جزء من الاسمدة المعدنية بالأسمدة العضوية والحيوية وتأثير ذلك في بعض الصفات النوعية لصنفين من حنطة الخبز. تضمنت التجربة عاملين، الاول صنفي الحنطة بحوث 22 و ابو غريب 3 في الالواح الرئيسة والثاني المعاملات السمادية في الالواح الثانوية وهي T_0 عدم اضافة أي سماد (مقارنة) وT_1 سماد معدني حسب التوصية (200كغمN$هـ^{-1}$+100كغمP_2O_5هـ$^{-1}$+120كغمK هـ$^{-1}$) وT_2 سماد حيوي(Azotobacter, Azospirillum ,Phosphate Solubilizing Bacteria) و T_3 سماد عضوي (مخلفات ابقار5 طن هـ$^{-1}$) وT_4 (T_3 + T_2) و T_5 (T_2 + T_1) و T_6(50% من T_1 + T_2) وT_7 (25% من T_1 + T_2) وT_8 (T_3 + T_1) و T_9 (50% من T_1 + T_3) و T_{10} (25% من T_1 + T_3) وT_{11} (T_3+T_2 + T_1%50) و T_{12} (T_3+T_2 + T_1من25%)وT_{13} . هيئت الارض وقسمت الى الواح وبمساحة 4 م^2 (2م x2م) شملت

عشرة خطوط للوح الواحد بمسافة 20 سم بين خط واخر ، مع ترك فواصل بين المعاملات السمادية بعرض 1.5 م ، واضيف السماد النتروجيني على شكل يوريا (46% N) وبمعدل 200 كغم N هـ$^{-1}$ على اربع دفعات، على وفق مقياس Zadoks واخرون(1974).اضيف السماد الفوسفاتي على شكل سوبرفوسفات الثلاثي (P_2O_5%45) دفعة واحدة عند الزراعة , وبمعدل 100 كغم P هكتار$^{-1}$ (ابو ضاحي واخرون2009). بينما اضيفت الاسمدة العضوية دفعة واحدة قبل الزراعة بشهر (علي واخرون ، 2014). أما الاسمدة الحيوية فقد تضمنت استعمال ثلاثة انواع من البكتريا (Azotobacter, Azospirillum, Phosphate solubilizer bacteria) منتجة من عزلة محلية ومشخصة وعوملت البذور المعقمة باللقاح البكتيري بتحضير 50 مل من المزرعة السائلة من خليط هذه الانواع الثلاثة من البكتريا وتحت ظروف التعقيم وخلطت الحبوب مع اللقاح مع اضافة الصمغ العربي بتركيز 10% لضمان التصاق اللقاح بالحبوب (Bashan وآخرون ،1993). تمت الزراعة بتاريخ 11/20 لكلا الموسمين وبمعدل بذار 120 كغم هـ$^{-1}$ وبعمق 5 سم في الخطوط المعدة لذلك واجريت عمليات خدمة التربة والمحصول حسب التوصيات (جدوع ، 1995). و في مرحلة 100% تزهير وفي مرحلة النضج التام وبعد تحديد مساحة 0.25 م^2 قلعت النباتات قطعت الجذور وجففت في فرن كهربائي (65 م°) حتى ثبات الوزن ثم وزنت اما الاوراق فحفضت وطحنت واخذت عينة منها لتقدير نسبة النتروجين في الاوراق ، كما واخذت عينة من البذور عند الحصاد من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية طحنت واخذت عينة منها لتقدير النتروجين. هضمت العينات النباتية الماخوذة اما من الاوراق او البذور بالطريقة الرطبة باستعمال حامض الكبريتيك والبيروكلوريك حسب الطريقة التي ذكرت في .A.O.A.C (1980) وقدر فيها :

النتروجين في الاوراق (%):حسب طريقة مايكروكلدال Microkjeldhal كما ورد في Page واخرون (1982).

النتروجين في الحبوب (%):حسب طريقة مايكروكلدال اعلاه.

البروتين في الحبوب (%):حسب طريقة مايكروكلدال اعلاه وتم تحويله الى البروتين بعد الضرب × 5.7 (A.O.A.C ، 1980).

الكلوتين في الحبوب (%): تم قياس الكلوتين باستعمال جهاز Glutomatic System موديل 2200 من شركة Perten السويدية في المختبر التابع الى مطحنة الدورة في بغداد.

الكربوهيدرات في الحبوب(%):حسبت بطريقة Herber واخرون (1971) المسماة طريقة الفينول حامض الكبريتيك اذ تم وزن 200 ملغم من المادة النباتية (وزن جاف او طري) وسحقت جيدا في 15 ملغم من الماء المقطر بالجفتة الخزفية ولحين تجانس الخليط ثم نبذ الخليط بجهاز الطرد المركزي بسرعة 1500 دورة/ دقيقة لمدة 15 دقائق عزلت الطبقة العليا بعد انتهاء عملية النبذ واكمل الحجم الى 15 سم^3 بالماء المقطر، ثم اخذ 1 مل من الراشح واضيف اليه 1 مل من كاشف الفينول ذي التركيز 5% مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز، ثم مزج الخليط جيداً و حضن في حمام مائي بدرجة حرارة 25–30 م° لمدة 20 دقيقة، قدر تركيز الكربوهيدرات بقياس شدة اللون بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي

488 نانوميتر و بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وحسب تركيز الكربوهيدرات بحسب المعادلة الاتية:

ملغم كلوكوزغم$^{-1}$وزن طري او جاف=[(قراءة الجهاز/معامل التخفيف)x الحجم المأخوذ للقراءة]

حللت البيانات احصائيا باستخدام الحاسب الالي ضمن برنامج Genstat Version (12) تحت مستوى احتمال 5 % وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي LSD.

النتائج والمناقشة

محتوى الاوراق من النتروجين (%)

بينت نتائج الجدول(1) وجود فروقات معنوية بين صنفي الدراسة في متوسط محتوى الاوراق من النتروجين للموسم الثاني، اذ اعطت نباتات الصنف بحوث22 اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغ 2.72 % ، بينما اعطى الصنف ابو غريب 3 متوسط بلغ 2.45%، وقد يعود السبب الى التباين في امتصاص هذا العنصر باختلاف التركيب الوراثي ، ويتفق ذلك مع ما توصل اليه الباحث سلمان (2016) الذي اشار الى اختلاف محتوى النتروجين في نبات الحنطة نتيجة لاختلاف قابلية الاصناف في امتصاص النتروجين ومن ثم زيادة محتواه في النبات.

تفوقت كافة المعاملات السمادية على معاملة المقارنة ، واعطت المعاملة المتكاملةT_{11} (سماد معدني كامل التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغ 2.58 و 3.03% وبنسبة زيادة بلغت 54 و 46% للموسمين بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة T_0 ، وقد يعزى ذلك الى توفر المغذيات الاساسية من السماد المعدني مع قدرة الاحياء المجهرية البكتيرية في تجهيز مصادر الطاقة وتحليلها للمادة العضوية مما يساعد في تحسين خصائص التربة ويقلل الفقد الحاصل للنتروجين وكما اشار اليه الباحثين Turan (2006) و Khan واخرون (2006). ولم تختلف المعاملة T_{11}معنويا عن المعاملتين T_{12} (سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) التي اعطت 2.54% و 2.95% وT_{13} (سماد معدني ربع التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) التي اعطت 2.49% و 2.89% للموسمين بالتتابع.

اعطت المعاملة T_4(سماد عضوي مع سماد حيوي) زيادة في متوسط محتوى النتروجين بلغت 22% و 19% للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، وزيادة بلغت 1.5% و 2.5% للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_1(سماد معدني بكامل التوصية). وقد يعود ذلك الى تأثير السماد الحيوي البكتيري في زيادة الكمية الممتصة من النتروجين الناتجة عن عملية التثبيت الجوي لاسيما تحت ظروف نقص النتروجين (حسن ، 2011)، ودور المادة العضوية في تحرر العناصر الداخلة في تركيب المواد العضوية لاسيما النتروجين والفسفور وكذلك المغذيات الصغرى من ثم زيادة جاهزيتها في التربة وبالتالي سهولة امتصاصها من قبل(Blackmore ،2000 و Havlin واخرون 2005).

اعطت المعاملة T_6(سماد معدني نصف التوصية مع سماد حيوي) زيادة في متوسط محتوى النتروجين بلغت 42 و 30 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، بينما اعطت المعاملة T_9(سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي) زيادة في متوسط محتوى النتروجين بلغت الزيادة 35 و 27%

للموسمين بالتتابع قياسا بالمقارنة T_0، وهذا يعني ان هذه التوليفة عوضت عن معاملة السماد المعدني بكامل التوصية ويعزى ذلك الى التكامل بين السمادين المعدني مع العضوي او الحيوي في تحفيز النمو وتركيز النتروجين في الجزء الخضري، ويتفق ذلك مع ما توصل اليه عبد (2016) وTahaواخرون (2016)، ولم تختلف المعاملتين T_6 و T_9معنويا عن المعاملة T_1 (سماد معدني بكامل التوصية)، اي ان اضافة السماد العضوي او الحيوي مع السماد المعدني عوض عن اكثر من 50% من السماد المعدني بكامل التوصية في التأثير في هذه الصفة.

ظهر تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في متوسط هذه الصفة للموسم الاول ، وهذا يدل على اختلاف استجابة الصنفين للمعاملات السمادية من موسم لآخر وحسب الظروف البيئية، واعطت المعاملة (سماد معدني كامل التوصية مع سماد حيوي مع سماد عضوي) مع الصنف بحوث 22 اعلى قيمة لمتوسط تركيز النتروجين بلغت 2.63% ، اما اقل قيمة فكانت لمعاملة المقارنة مع الصنف ابو غريب 3 وبلغت 1.64% .

جدول (1) تأثير الاصناف والمعاملات السمادية والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من النتروجين (%) للموسمين (2014 – 2015) و (2015 – 2016)

المعاملة السمادية	الموسم الأول		معدل المعاملات السمادية	نسبة الزيادة عن المقارنة	الموسم الثاني		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن
	صنف الحنطة				صنف الحنطة			
	ابوغريب3	بحوث			ابوغريب3	بحوث		
T0	1.64	1.71	1.67		1.89	2.28	2.08	
T1	1.96	2.05	2.01	20	2.26	2.55	2.41	16
T2	1.97	1.99	1.98	19	2.02	2.43	2.22	7
T3	1.90	1.96	1.93	16	2.20	2.46	2.33	12
T4	1.97	2.11	2.04	22	2.32	2.61	2.47	19
T5	2.40	2.04	2.22	33	2.67	3.03	2.85	37
T6	2.37	2.38	2.37	42	2.57	2.85	2.71	30
T7	2.12	1.76	1.94	16	2.45	2.23	2.34	13
T8	2.43	2.41	2.42	45	2.63	2.91	2.77	33
T9	2.21	2.29	2.25	35	2.51	2.79	2.65	27
T10	2.03	2.20	2.12	27	2.38	2.67	2.53	22
T11	2.53	2.63	2.58	54	2.90	3.15	3.03	46
T12	2.49	2.59	2.54	52	2.81	3.09	2.95	42
T13	2.45	2.53	2.49	49	2.75	3.03	2.89	39
أ.ف.م5%	0.350		0.234		N.S		0.197	
معدل الصنفين	2.18	2.19			2.45	2.72		
أ.ف.م5%	N.S				0.199			

محتوى الحبوب من النتروجين (%)

تشير بيانات الجدول(2) وجود فروقات معنوية بين صنفي الدراسة في متوسط الحبوب من النتروجين في الموسم الثاني ، اذ تفوق الصنف بحوث 22 وبلغت نسبة N فيه 2.49 % ، وقد يعود السبب الى الاختلاف في الطبيعة الوراثية للصنفين (سلمان ، 2016).

تفوقت كافة المعاملات السمادية معنويا على معاملة المقارنة ، واعطت المعاملة المتكاملة T_{11} (سماد معدني كامل التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) اعلى متوسط لمحتوى الحبوب من النتروجين للصنفين بلغ مقدارها 2.43% و 2.58% وبنسبة زيادة بلغت 30% و 27% للموسمين بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة T_0والتي اعطت 1.87 و 2.04 للموسمين بالتتابع، قد يعزى ذلك الى تكامل توافر المغذيات للنبات وقدرة الاحياء المجهرية في تحفيز النمو وتحليل المادة العضوية وتقليل الفقد الحاصل للنتروجين فتزداد نسبته في الاوراق (جدول 1) ثم انتقاله الى الحبوب ، ويتوافق ذلك مع ما توصل اليه Turan (2006) و Ibrahim واخرون (2010) و Rady واخرون (2016).

اعطت المعاملة T_4(سماد عضوي مع سماد حيوي) زيادة في متوسط محتوى النتروجين بنسبة بلغت 15.0 و 18 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، وزيادة غير معنوية بلغت 4.4 و 1.3% للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_1(سماد معدني بكامل التوصية) ، وقد يعود ذلك الى ان السماد الحيوي البكتيري ادى الى زيادة الكمية الممتصة للمغذيات من قبل النبات من خلال عملية التثبيت الجوي للنتروجين والى افراز مواد منظمة للنمو والتي تعمل على تكوين نظام جذري كثيف مما يؤدي الى زيادة السعة الامتصاصية للعناصر المغذية ومنها عنصر النتروجين وخزن الفائض في الحبوب (Mittal واخرون 2008)،وكذلك الى دور السماد العضوي في تحرر العناصر الداخلة في تركيب المواد العضوية لاسيما النتروجين والفسفور وكذلك المغذيات الصغرى من ثم زيادة جاهزيتها وامتصاصها وبالتالي انتقالها الى الحبوب(Kaya واخرون 2005).ولم تختلف المعاملات T_2 و T_3وT_4 معنويا عن المعاملة T_1 (سماد معدني بكامل التوصية) في الموسم الاول.

لم تختلف المعاملة T_5 (سماد معدني كامل التوصية مع سماد حيوي) معنويا عن المعاملة T_6(سماد معدني نصف التوصية مع سماد حيوي) التي اعطت زيادة في متوسط محتوى النتروجين بلغت 21 و 19 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، بينما اعطت المعاملة T_9(سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي) زيادة في متوسط محتوى النتروجين بلغت 20 و 17 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمقارنة T_0 ، ولم تختلف المعاملتين T_6 وT_9 معنويا عن المعاملة T_1 (سماد معدني بكامل التوصية) ، اي ان اضافة السماد العضوي او الحيوي مع السماد المعدني عوض عن 50% من السماد المعدني بكامل التوصية في التأثير على هذه الصفة ، ويعود ذلك الى كفاءة التكامل بين السمادين المعدني مع الحيوي او مع العضوي في التأثير في هذه الصفة (عبد ،2016 وTaha واخرون 2016). لم يظهر هنالك تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في متوسط هذه الصفة لكلا الموسمين، وهذا يعني استقلالية المتغيرين في التأثير في هذه الصفة.

نسبة البروتين في الحبوب(%)

يعد البروتين من المكونات المهمة في حبوب الحنطة وان تقديره من المقاييس النوعية التي يعتمد عليها في تحديد نوعية الحنطة وقيمتها من الناحية التجارية . بينت نتائج الجدول(3) وجود فروقات معنوية بين صنفي الدراسة في متوسط نسبة البروتين في الموسم الثاني ، اذ تفوق الصنف بحوث 22 (13.08 %)

جدول (2) تأثير الاصناف والمعاملات السمادية والتداخل بينها في محتوى الحبوب من النتروجين (%) للموسمين (2014 – 2015) و (2015 – 2016)

المعاملة السمادية	الموسم الأول		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة	الموسم الثاني		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة
	صنف الحنطة				صنف الحنطة			
	ابو غريب3	بحوث 22			ابو غريب	بحوث 22		
T0	1.77	1.97	1.87		1.92	2.17	2.04	
T1	2.01	2.12	2.06	10	2.11	2.36	2.24	10
T2	1.96	2.09	2.03	9	2.53	2.42	2.48	22
T3	2.02	2.13	2.07	11	2.14	2.40	2.27	11
T4	2.04	2.25	2.15	15	2.32	2.48	2.40	18
T5	2.26	2.12	2.19	17	2.36	2.46	2.41	18
T6	2.19	2.35	2.27	21	2.29	2.55	2.42	19
T7	2.12	2.27	2.19	17	2.22	2.47	2.34	15
T8	2.20	2.37	2.29	22	2.33	2.57	2.45	20
T9	2.18	2.31	2.25	20	2.25	2.51	2.38	17
T10	2.08	2.24	2.16	16	2.18	2.44	2.31	13
T11	2.36	2.50	2.43	30	2.46	2.70	2.58	26
T12	2.34	2.48	2.41	29	2.44	2.68	2.56	25
T13	2.30	2.44	2.37	27	2.40	2.64	2.52	24
أ.ف.م 5%	N.S		0.100		N.S		0.185	
معدل الصنفين	2.13	2.26			2.28	2.49		
أ.ف.م 5%	N.S				10			

البروتين (Havlin واخرون 2005 و الباز وآخرون 2008). كما ان الاسمدة الفوسفاتية لها دور في زيادة كفاءة النبات في استخدام النتروجين ومن ثم زيادة مركباته والتي تدخل في تكوين البروتين وبذلك تزداد نسبته في الحبوب ، والبوتاسيوم ينشط انزيم Nitrate reductase المهم في عملية اختزال النترات في النبات ومن ثم تحولها الى امونيا والتي ترتبط بحامض عضوي كيتوني لتكوين الاحمـــاض الامينية ومن ثم البروتينات و دوره في فصل البروتين المتكون حديثا من الرايبوسوم ومن ثم اتاحة الفرصة لتكوين بروتين جديد ووجد ان الفسفور والبوتاسيوم يحفزان عملية التمثيل الضوئي و انتقال نواتجها من الاوراق الى الاجزاء الخازنـــة (الحبوب) ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه الباحثون Gheorghe واخرون (2011) و Abedi واخرون (2010) وTaha واخرون(2016) . ولم تختلف المعاملة T_{11}معنويا عن المعاملة T_{12} (سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) والتي اعطت متوسط لنسبة البروتين بلغ 13.73 و13.59% للموسمين بالتتابع. وكذلك لم تختلف المعاملة T_{11}معنويا عن المعاملة T_{13} (سماد معدني

ربع التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) التي اعطت 13.53 و13.38% للموسمين بالتتابع، وهذا يعني امكانية الاستعاضة عن 75% من السماد المعدني لهذه الصفة.ولم تختلف المعاملات T_1 و T_2 و T_3 معنويا عن بعضها في كلا الموسمين واعطت نسب للبروتين بلغت (11.88 و11.74%) و(11.92 و 11.95%) و(11.82 و11.53%) على التوالي وللموسمين بالتتابع .

اعطت المعاملة T_4(سماد عضوي مع سماد حيوي) زيادة في متوسط نسبة البروتين بلغت 10 و 12 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، ولم مقارنة بالصنف ابو غريب 3 (11.79%) ، وقد يعود السبب الى اختلاف استجابة الصنفين باختلاف تركيبها الوراثي، ويتفق ذلك مع ما توصل اليه الربيعي (2002) الذين اشاروا الى اختلاف الاصناف في نسبة البروتين. كما تفوقت كافة المعاملات السمادية على معاملة المقارنة ، واعطت المعاملة المتكاملةT_{11}(سماد معدني كامل التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) اعلى متوسط لنسبة البروتين بلغ 13.85 و13.71% وبنسبة زيادة بلغت 25 و 29% للموسمين بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة T_0 ، وقد يعزى السبب الى وفرة العناصر المغذية من السماد المعدني و العضوي والحيوي بصورة ميسرة خلال مرحلة النمو الخضري مع أخذ الكاربون من المحيط الجوي مما اسهم بتجهيز منتجات تصنيع البروتينات إذ ان الحبة هي مستودع للمغذيات ومنتجات العمليات الحيوية والتي تتراكم خلال فترة حياة النبات (Gul وأخرون 2011)، ودور هذه المغذيات كلا على انفراد في زيادة هذا المكون اذ يعد النتروجين من العوامل المحددة لتكوين البروتين و يدخل في تكوين الاحماض الامينية التي تعد اساس في تكوين البروتين فضلاً عن دخوله مع الفسفور في الاحماض النووية DNA وRNA المهمة في تكوين تختلف معنويا عن المعاملة T_1 (سماد معدني بكامل التوصية) ،وهذا يعني ان السمادين الحيوي والعضوي عوضا عن معاملة السماد المعدني بكامل التوصية. ويتفق ذلك مع ما توصل اليه Youssef واخرون (2013) ، بينما اعطت المعاملة T_5 (سماد معدني كامل التوصية مع سماد حيوي)زيادة بلغت 5.05 و 8.60% للموسمين على التتابع قياسا بالمعاملة T_1 ، وتعود هذه الزيادة الى تأثير السماد الحيوي المضاف في هذه الصفة.

اعطت المعاملة T_6(سماد معدني نصف التوصية مع سماد حيوي) زيادة في متوسط نسبة البروتين

بلغت 17 و 20 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0 ، بينما اعطت المعاملة T_9(سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي) زيادة في متوسط نسبة البروتين بلغت 16 و 18% قياسا بالمقارنة T_0. ولم تختلف المعاملتين T_6 و T_9 معنويا عن بعضهما ،اي ان السماد الحيوي او السماد العضوي عوضا عن جزء من السماد المعدني في التأثير على هذه الصفة ، وقد يعود ذلك الى دور الاسمدة الحيوية والعضوية في زيـــــادة جاهزية المغذيات في محلول التربة مما يساعد في امتصاصها من النبات ، فضلا عن دور السماد المعدني في توفير المغذيات في المحيط الجذري ومن ثم امتصاصها وايصالها الى النبات ليزداد المتراكم منها في المجموع الخضري وخزن المتبقي منها في الحبوب ،ويتوافق ذلك مع ما توصل اليه Abedi واخرون(2010).

ولم تختلف المعاملات T_5 و T_6 و T_7 معنويا عن بعضها في كلا الموسمين ، اي ان هنالك امكانية للاستعاضة عن جزء من السماد المعدني بالسماد الحيوي في هذه الصفة، كما لم تختلف المعاملات T_8 و T_9 و T_{10} معنويا عن بعضها في كلا الموسمين ،اي ان هنالك امكانية للاستعاضة عن جزء من السماد المعدني بالسماد العضوي في هذه الصفة. لم يظهر تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في متوسط هذه الصفة ولكلا الموسمين . وهذا يعني استقلالية المتغيرين في التأثير في هذه الصفة.

نسبة الكلوتين في الحبوب(%)

بينت نتائج الجدول(4) وجود فروقات معنوية بين صنفي الدراسة في متوسط نسبة الكلوتين لكلا الموسمين، واعطت نباتات الصنف بحوث22 اعلى متوسط تركيز للكلوتين بلغ 30.58 و 31.98% للموسمين بالتتابع وقد يعود السبب الى الاختلاف بينها في نسبة البروتين (الجدول 3). واظهرت النتائج تفوق كافة المعاملات السمادية على معاملة المقارنة ، واعطت المعاملة المتكاملةT_{11}(سماد معدني كامل التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) اعلى متوسط بلغ 34.03 و34.88% للموسمين على التتابع وبنسبة زيادة بلغت 28 و 28% للموسمين بالتتابع قياسا الى معاملة المقارنة T_0 ، وقد يعزى السبب الى وفرة العناصر المغذية بصورة ميسرة خلال مرحلة النمو الخضري وزيادة نسبة النتروجين وانعكست هذه الزيادة على نسبة البروتين(الجدول 3) ثم زيادة الكلوتين باعتباره المكون الاعلى في البروتين (Makowska واخرون 2008 وGheorghe واخرون 2011). ولم تختلف المعاملة T_{11}معنويا عن المعاملة T_{12} (سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي مع سماد حيوي) للموسم الثاني والتي اعطت 33.05 و34.12% للموسمين بالتتابع. اعطت المعاملة T_4(سماد عضوي مع سماد حيوي) زيادة بلغت 10 و 11% للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، وزيادة قليلة (2.2 و 1.7%) للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_1(سماد معدني بكامل التوصية)، وهذا يعني ان هذه التوليفة السمادية ممكن ان تعوض عن السماد المعدني بكامل التوصية.

اعطت المعاملة T_6(سماد معدني نصف التوصية مع سماد حيوي) زيادة في متوسط نسبة الكلوتين بلغت 17 و 17 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، وحققت نتائج افضل معنويا بالمقارنة مع المعاملة T_1 ، بينما اعطت المعاملة T_9(سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي) زيادة بلغت 15 و 16 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمقارنة T_0 ، اي ان السمادين الحيوي والعضوي عوضا عن 50% من السماد المعدني في التأثير على هذه الصفة ، ويتفق ذلك مع ما توصل اليه Abedi واخرون (2010) الذي اشار الى معنوية تأثير اضافة السمادين المعدني والعضوي على هذه الصفة.

جدول (3) تأثير الاصناف والمعاملات السمادية والتداخل بينها في نسبة البروتين في الحبوب(%) للموسمين (2014 – 2015) و (2015 – 2016)

المعاملة السمادية	الموسم الأول 2014-		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة	الموسم الثاني		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة
	صنف الحنطة				صنف الحنطة			
	ابو غريب3	بحوث 22			ابو غريب3	بحوث 22		
T0	10.74	11.39	11.07		9.84	11.40	10.62	
T1	11.43	12.34	11.88	7	11.00	12.48	11.74	11
T2	11.75	12.09	11.92	8	11.83	12.08	11.95	13
T3	11.51	12.14	11.82	7	10.79	12.28	11.53	9
T4	11.64	12.82	12.23	10	11.21	12.68	11.94	12
T5	12.91	12.05	12.48	13	12.48	13.02	12.75	20
T6	12.49	13.37	12.93	17	12.06	13.51	12.78	20
T7	12.06	12.93	12.50	13	11.63	13.07	12.35	16
T8	12.55	13.54	13.05	18	12.27	13.68	12.97	22
T9	12.42	13.17	12.80	16	11.85	13.31	12.58	18
T10	11.85	12.79	12.32	11	11.42	12.93	12.18	15
T11	13.47	14.24	13.85	25	13.04	14.38	13.71	29
T12	13.33	14.13	13.73	24	12.90	14.27	13.59	28
T13	13.12	13.93	13.53	22	12.69	14.07	13.38	26
أ.ف.م 5%	N.S		0.601		N.S		0.653	
معدل الصنفين	12.23	12.92			11.79	13.08		
أ.ف.م 5 %	N.S				0.985			

ولم تختلف المعاملات T_8 و T_9 وفي الموسم الثاني معنويا عن بعضها واعطت اعلى نسب لهذه الصفة ، كما ولم تختلف المعاملات T_{11} و T_{12} و معنويا عن بعضها في الموسم الثاني. ظهر تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في متوسط هذه الصفة للموسم الاول فقط ، وهذا يدل على اختلاف استجابة الصنفين للمعاملات السمادية من موسم لاخر، واعطت المعاملة المتكاملةT11 (سماد معدني كامل التوصية مع سماد حيوي مع سماد عضوي) مع الصنف بحوث 22 اعلى قيمة لمتوسط نسبة الكلوتين بلغت 34.31% ، اما اقل قيمة فكانت لمعاملة المقارنة مع الصنف ابو غريب 3 وبلغت 26.19%.

نسبة الكربوهيدرات في الحبوب (%)

بينت نتائج الجدول (5) عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الدراسة في متوسط نسبة الكربوهيدرات ولكلا الموسمين، بينما ظهر تأثير معنوي للمعاملات السمادية في هذه الصفة ، إذ اعطت المعاملة T_1 (سماد معدني بكامل التوصية) متوسط نسبة للكربوهيدرات بلغ 67.56 و 71.69% وبنسب زيادة بلغت 5 و 6 % للموسمين على التوالي دون وجود فرق معنوي عن المعاملة T_0 في الموسم الاول. وقد يعود سبب الزيادة الى وفرة العناصر الغذائية اللازمة للنمو وبالتالي تراكم المواد الكربوهيدراتية في الحبوب (Norby،2004) .

تفوقت كافة المعاملات السمادية على معاملة المقارنة وللموسمين باستثناء المعاملة T_1 التي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة في الموسم

الاول. ولم تختلف معاملات السمادين العضوي والحيوي وتوليفاتها معنويا عن معاملة السماد المعدني T_1 لكلا الموسمين باستثناء المعاملات التي تضمنت الاسمدة الثلاثة والتي اعطت اعلى القيم ، إذ اعطت المعاملات T_{11} و T_{12} و T_{13} زيادة قياسا بالمقارنة بلغت(15 و 11%) (15 و 10%) و(14 و 8%) للمعاملات للموسمين على التتابع دون وجود فرق معنوي بينها ، ويعود ذلك الى التأثير المتكامل لهذه الاسمدة في صفات النمو وانعكاسه على تراكم الكربوهيدرات وانتقالها الى الحبوب.

اعطت المعاملة T_4(سماد عضوي مع سماد حيوي) زيادة في متوسط نسبة الكربوهيدرات بنسبة بلغت 8 و 5 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0، ولم تختلف معنويا قياسا عن المعاملة T_1(سماد معدني بكامل التوصية).ويعني ذلك ان السمادين العضوي والحيوي عوضا عن 50% من السماد المعدني في هذه الصفة . اعطت المعاملة T_6(سماد معدني نصف التوصية مع سماد حيوي) زيادة في متوسط نسبة الكربوهيدرات بلغت 9 و 7 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة T_0 بينما اعطت المعاملة T_9(سماد معدني نصف التوصية مع سماد عضوي) زيادة في متوسط نسبة الكربوهيدرات بلغت 13.3 و 6 % للموسمين بالتتابع قياسا بالمقارنة T_0.ولم تختلف المعاملتين T_6 وT_9 معنويا عن المعاملة T_1في الموسم الثاني . أي ان اضافة السمادين العضوي او الحيوي مع السماد المعدني قد عوضا عن تأثير50% من كمية السماد المعدني المضاف في المعاملة المنفردة .ولم يظهر تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في متوسط هذه الصفة ولكلا الموسمين ، وهذا يعني استقلالية المتغيرين في التأثير في هذه الصفة. ويمكن الاستنتاج من هذه الدراسة تفوق نباتات الصنف بحوث 22 في كافة الصفات المدروسة ، كما يفضل اضافة ربع كمية الاسمدة المعدنية مع اضافة السمادين الحيوي والعضوي اعطت اعلى القيم دون اختلافها معنويا عن بعضها ، مما يدل على امكانية الاستعاضة عن جزء من الاسمدة المعدنية بالأسمدة العضوية والحيوية.

جدول(4) تأثير الاصناف والمعاملات السمادية والتداخل بينها في نسبة الكلوتين في الحبوب(%) للموسمين (2014 – 2015) و (2015 – 2016)

المعاملة السمادية	الموسم الأول		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة	الموسم الثاني		معدل المعاملات السمادية	النسبة المئوية للزيادة عن المقارنة
	صنف الحنطة				صنف الحنطة			
	ابو غريب3	بحوث 22			ابو غريب3	بحوث 22		
T0	26.19	27.01	26.60		26.82	27.85	27.33	
T1	28.27	29.17	28.72	8	29.27	30.34	29.81	9
T2	27.45	28.24	27.85	5	28.45	29.44	28.95	6
T3	27.90	28.75	28.33	7	28.90	29.90	29.40	8
T4	29.05	29.66	29.35	10	29.85	30.81	30.33	11
T5	31.50	29.55	30.53	15	32.50	33.50	33.00	21
T6	30.85	31.41	31.13	17	31.60	32.61	32.10	17
T7	30.20	30.51	30.35	14	30.70	31.83	31.27	14
T8	31.05	31.94	31.50	18	32.05	33.04	32.55	19
T9	30.15	30.99	30.57	15	31.15	32.14	31.64	16
T10	29.25	30.09	29.67	12	30.37	32.00	31.19	14
T11	33.75	34.31	34.03	28	34.25	35.51	34.88	28
T12	32.40	33.69	33.05	24	33.40	34.84	34.12	25
T13	31.95	32.77	32.36	22	33.00	33.94	33.47	22
أ.ف.م5%	0.633		0.437		N.S		1.031	
معدل الصنفين	30.00	30.58			30.88	31.98		
أ.ف.م5%	0.335				0.868			

المصادر

ابو ضاحي، يوسف محمد ؛ ريسان كريم وفيصل محبس. (2009) تأثير لتغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في حاصل الحبوب ونسبة البروتين لحنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية 40 (4)، 27-37 .

البـــــاز ، محمود ؛ محمد الناغي ؛ وفاء عامر ؛ محمد هاني مباشر وهاني عبد الظاهر (2008).اساسيات علم النبات العام (فسيولوجيا – وراثة خلوية – مورفولوجيا وتشريح) مكتبة الدار العربية للكتاب ، جمهورية مصر العربية ، الطبعة الأولى ع ص 492 .

جدوع ، خضير عباس (1995) . الحنطة ، حقائق وإرشادات ، منشورات وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

حسن ، زينب كاظم (2011). عزل وتشخيص بكتيريا *Azospirillum Lipoferum* وبكتيريا *Bacillus Polymxa* .اطروحة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة.البصرة/العراق.

الربيعي ، فائز عبدالواحد حمود (2002). تأثير طريقة وموعد اضافة النتروجين والبوتاسيوم في نمو وحاصل ونوعية صنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد.بغداد/العراق.

سلمان ، عصام سبتي.(2016) .تأثير العلاقة المتداخلة بين اصناف الحنطة والتسميد النتروجيني في امتصاص الزنك. رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.بغداد/العراق.

العبدالله ؛ سندس عبد الكريم.(2015) تأثير اضافة النتروجين في امتصاص NوPوK وتوزيعها في اجزاء النبات ونمو وحاصل ثلاثة اصناف من

الحنطة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة البصرة.البصرة/العراق.

عبد ، يعرب معيوف (2016). تقييم كفاءة عزلات محلية من بكتيريا كأسمدة حيوية باستعمال حاملين مختلفين في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.بغداد/العراق.

علي ، نور الدين شوقي ؛حمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. (2014). خصوبة التربة . دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى. ع ص، 307 .

المرجاني ، علي حسن فرج (2005) . تأثير مستوى الاضافة الارضية بالـ NPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد. بغداد /العراق.

.A.O.A.C.,(1980**).**Official Methods of Analysis. Published by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) ,Washington DC ,13th edition.

Abd El-Lattief, E. A. (2014). Effect of Integrated Use of Farm Yard Manure (FYM) and Chemical Fertilizers (NPK) on Productivity of Bread Wheat under Arid Conditions. Inter. J. of Advan. Res.,3(12) 22-27.

Abedi, T.; A. Alemzadeh and S. A. kazemeini .(2010). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Grain Yield and Protein Banding Pattern of Wheat. A.J.C.S., 4(6),384-389.

Bashan, Y.G.; G. Holguin and R. Lifshitz. (1993). Isolation and Characterization of Plant Growth Promoting Rhizobacteria . in: "Methodes in Plant Molecular Biology and Biotechnology. Glick, B.R., and Thompson (eds)CRC Press, Boca Raton. USA:331.

Blackmore, A.M.(2000). Nitrogen Availability in M.E sumner.(ed) . HandBook of Soil Science CRC Press , 18-38.

Gheorghe, C.; D. Cornel; C. Cornelia; B. Lucian; B.Vasile; B. Camelia; A.Romona, S.Maria; B. Gheorghe and V. Adrian.(2011) . Effect of Chemical Fertilizers on Grain Quality of Winter Wheat in Preluvosoil Conditions. Analele Universitatii Din ordea Fascicula Protectia Mediului., Vol. 105, 37-44.

Gul, H.**;** A. Said; B. Saeed; I. Ahmad and K. Ali.(2011). Response of Yield and Yield Components of Wheat Towards Foliar Spray of Nitrogen , Potassium and Zinc . Arpin J. of Agric. and Biol. Sci., 6(2), 23-25.

Havlin, J.L.; D. Beaton; S.L. Tisdale and W.L. Nelson.(2005). Soil Fertility and Fertilizer.. An Introduction to Nutrient Management. 7th ed, New Jersey. USA. p. 223-354.

Herber ,D.P.;J. P.hilip and R.E.Stange.(1971). Method in microbiology. Asad. Press. London, new york. pp. 513.

Ibrahim, M. I.; H. Anwar; M. Arshad and A. Tanveer.(2010). Variation in Root Growth and Nutrient Element Concentration in Wheat and Rice: Effect of Rate and Type of Organic Materials . Soil and Enviro., 29(1), 47 - 52.

Jala-Abadi, A. L.; S.A. Siadat; A.M. Bakhsandeh; G. Fathi and K.H. Alemi Saied.(2012). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Yield and Yield Components in Wheat (*T. aestivum and T. durum*) Genotypes. Advances in Enviro. Biolo., 6(2), 756-762.

Kaya, M. ;M. Atak; K. M. Knawar; C. Y. Ciftici and S. Ozcan.(2005). Effect of Presowing Seed Treatment with Zinc and Foliar Spray of Humic Acid on Yield of Common Bean. Int. J. Agric. Bio. , 7(6), 875-878.

Structure, Mineral Elements and Yield of Wheat under Newly Reclaimed Soil Conditions. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 5(8), 458-469.

Turan, M. ; N. Ataogh and F. Sahin. (2006). Evaluation of the Capacity of Phosphate Solubilizing Bacteria and Fungi on Different forms of Phosphorus in Liquid Culture. Sustain. Agri.,28,99-108.

Youssef, M.A.; M. M. EL-Sayed and I. I. Sadek. (2013). Impact of Organic Manure, Bio-Fertilizer and Irrigation Intervals on Wheat Growth and Grain Yield. American-Eurasian J. Agric. and Env. Sci., 13 (11), 1488-1496.

Zadoks, J.C.; T.T. Change, and C.F. Knozak . (1974). A Decimal code for Growth Stages of Cereals . Weed Res .14,415-421.

Khan, A.; M. S. Ahmad; H. U. Athar and M. Ashraf.(2006). Interactive Effect of Follarly Applied Ascorbic Acid and Salt Stress on Wheat (*Triticum aestivum* L.) at the Seedling stage. Pak . J . Bot., 38(5),1407-1414.

Makowska, A.; W. Obuchowski; H. Sulewska; W. Koziara and H. Paschke.(2008). Effect of Nitrogen Fertilization of Durum Wheat Varieties on some Characteristics Important of Pasta Production. Acta. Sci. Pol. Tech., 7(1), 29-39.

Mittal, V.; O. Singh; H. Nayyar; J. Kaur and R. Tewari.(2008) Stimulatory Effect of Phosphate Solubilizing Fungal Strains on the Yield of Chickpea. Soil Biochem., 40,718-727.

Norby, M (2004). From Field to Loaf : More Fertilizer Improve Wheat's 23 Quality. Res. Note Book Uni. of Nebraska.

Page, A. L.; R.H. Miller and D.R. Kenney. (1982). Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd edition. Chemical and Microbiological Properties. American Soc. of Agron., S.S.S. Am. Inc., Madison, Wisconson, USA.

Rady, M. M. ; O. H. Mounzer; J. J. Alarcon; M. T. Abdelhamid and S. M. Howladar. (2016). Growth, Heavy Metal Status and Yield of Salt-Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.) Plants as Affected by Integrated Application of Bioorganic and Inorganic Nitrogen-Fertilizers. J. of Appli Botany and Food Quality. 89, 21-28.

Sramkova, Z.; E.Gregova and E.Sturdik. (2009). Chemical Composition and Nutritional Quality of Wheat Grain .Acta Chimica Slovaca, 2(1),115-138.

Taha, R. S. ;A. H.A. Mahdi and H. A. Abd El-Rahman. (2016). Effect of Bio Fertilizers as a Partial Substitute for Mineral Fertilizers on Growth, Anatomical