

التأثير الفسيولوجي لمستويات مختلفة من السماد الحيوي EM1 والسماد النتروجيني في نمو وحاصل الحنطة

صالح محمد إبراهيم

كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

E-mail: slhibrahem@yahoo.com

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين الشتويين 2008-2009 و 2009-2010 في منطقة السلامة على بعد 34 كم جنوب مدينة الموصل بهدف دراسة استجابة محصول الحنطة لكل من التسميد الحيوي EM1 والنتروجيني في صفات النمو والحاصل. استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق نظام الألواح المنشقة وبثلاث مكررات، وتضمنت التجربة أربع مستويات من التسميد الحيوي EM1 (0، 1، 2، 3 مل/لتر) وخمسة مستويات من التسميد النتروجيني (0، 30، 60، 90، 120 كغم N/هـ). احتلت مستويات التسميد النتروجيني ومستويات التسميد الحيوي EM1 الألواح الرئيسية والألواح الثانوية على التوالي. تشير النتائج الى تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 3 مل/لتر معنوياً في جميع صفات النمو والحاصل المدروسة وللموسمين الزراعيين الأول والثاني باستثناء صفة دليل الحصاد للموسم الأول اذ تفوق معنوياً في صفة ارتفاع النبات، المساحة الورقية / نبات، الحاصل البيولوجي، عدد السنابل بالمتر المربع، طول السنبل، عدد الحبوب بالسنبل، وزن 1000 حبة، حاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين وحاصل البروتين. كما تفوق مستوى التسميد النتروجيني 120 كغم N /هـ معنوياً في جميع الصفات المدروسة وهي: صفة ارتفاع النبات، المساحة الورقية/نبات، الحاصل البيولوجي، عدد السنابل بالمتر المربع، طول السنبل، عدد الحبوب بالسنبل، وزن 1000 حبة، حاصل الحبوب، دليل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين وحاصل البروتين ولكلا الموسمين الزراعيين. وكان تأثير التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والتسميد النتروجيني معنوياً لجميع الصفات المدروسة وللموسمين الزراعيين وحقق التداخل بين مستوى التسميد الحيوي EM1 3 مل/لتر ومستوى التسميد النتروجيني 120 كغم N/هـ أعلى معدل لجميع الصفات المدروسة لكلا الموسمين باستثناء صفة دليل الحصاد التي تفوقت عند التداخل بين مستوى التسميد الحيوي EM1 1 مل/لتر ومستوى التسميد النتروجيني 120 كغم /هـ.

الكلمات الدالة: السماد الحيوي EM1، التسميد النتروجيني، الحنطة.

تاريخ تسلم البحث: 2013/5/28 ، وقبوله: 2013/12/30.

المقدمة

تعد الحنطة المحصول الحبوبى الأول في العالم من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الاستهلاك العالمى، وتتعاظم أهمية هذا المحصول بسبب دوره الاستراتيجي في الأمن الغذائي، كما تدخل في صناعات كثيرة مختلفة (العمرى، 2003). ويعتمد عليها أكثر من ثلث سكان العالم وترجع أهمية الحنطة في غذاء الإنسان الى كلوتين الحنطة الذي ينتج افضل نوع من الخبز (ولي، 2010). أن مشكلة تدني الإنتاج لا تقتصر على العراق وحده بل تتعداه إلى معظم الدول التي تعاني أصلاً من مشكلة التزايد السكاني مقابل العجز الكبير في توفير المواد الغذائية خاصة محاصيل الحبوب التي لا يكاد إنتاجها الفعلي يغطي أكثر من 20% من الاحتياجات الحقيقية للسكان (الجبوري، 2011)، لذلك يلجأ الباحثون وبشكل مستمر إلى تحري ودراسة الوسائل العلمية الممكنة التي من شأنها رفع إنتاجية الحنطة وتحسين نوعيتها. يعتبر التسميد النتروجيني من الاساليب المهمة لمعالجة النقص الحاصل في إنتاج الحنطة اذ ان النتروجين من العناصر الكبرى المهمة لنمو النبات ويحتاجه بصورة كبيرة لدخوله في اغلب العمليات الفسيولوجية وفي تكوين الكلوروفيل والاحماض النووية (DNA، RNA) والكاربوهيدرات والبروتينات (البدراي، 2010)، كما انه يعد العنصر الأول الذي يحدد إنتاجية المحاصيل الزراعية بشكل عام والمحاصيل النجيلية بشكل خاص ومنها الحنطة والذي يعمل على زيادة مكونات حاصل الحنطة الكمية والنوعية (البدراي، 2013) اضافة الى دوره الهام في تكوين وتقوية المجموعة الجذرية فضلاً عن المشاركة في تكوين الكلوروفيل والاحماض النووية (Pandey وآخرون، 2000)، لذلك أصبحت الحاجة كبيرة لاستعمال الأسمدة النتروجينية لرفع كفاءة المجموع الخضري عبر تسريع العمليات الحيوية المختلفة في إنتاج المواد العضوية ومن ثم زيادة المادة الجافة وتحسين نوعية الحاصل (Peltoman، 1995). ومع الاستخدام المتنامي لهذه الأسمدة الكيماوية فهناك تأثيرات جانبية علي البيئة وتهديداً خطيراً لصحة الإنسان، فضلاً عن الأثر المباشر لتلك الكيماويات علي الكائنات الدقيقة النافعة الموجودة في التربة. لذلك بدأ الاتجاه الى تقليل استخدام الأسمدة الكيماوية والاهتمام بتقنيات الاسمدة الحيوية من أجل توفير غذاء صحي مع إنتاجية أكثر وجودة عالية وفي الوقت نفسه المحافظة علي بيئة نقية ونظيفة. وتتضمن هذه التقنيات استخدام الكائنات الحية الدقيقة المفيدة لغرض توظيفها في تحسين صفات للتربة، وحفظ أوزان العناصر الغذائية فيها وتحويلها إلى الصورة الذائبة والميسرة التي يحتاجها النبات (زكي، 2007). ومن هذه التقنيات الحديثة استخدام السماد الحيوي EM1 وهو اختصار للمصطلح Effect Micro-Organisms أي الكائنات الدقيقة الفعالة، وهو عبارة عن مستحضر طبيعي يحتوي على مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة ولها دور نشط وفعال في تحسين خصوبة التربة، كما انه مستحضر آمن من الناحية الصحية حيث أن الأحياء الدقيقة الموجودة به غير معدلة وراثياً ولا يحتوي على مبيدات أو مواد كيماوية ضارة. وله تأثير كبير في نمو النبات، فضلاً عن دور الإحياء المهجرية التي

يحتويها في توفير وتسهيل امتصاص النبات العناصر الغذائية، فانها تفرز بعض منظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والتي تؤثر على نمو النباتات، وكذلك ان بعض الخمائر تفرز بعض الإنزيمات ومنظمات النمو التي تشجع على انقسام خلايا الجذور (Higa، 2006)، ومن فوائد الأسمدة الحيوية زيادة امتصاص النبات للعناصر الكبرى والصغرى وتحقيق زيادة في المحصول وتحسين نوعية الحاصل وإمداد التربة بمواد تشجع نمو المحاصيل وتحسن خواص التربة الطبيعية والكيميائية (Anonymous، 2005). وبالنظر لأهمية الحنطة كمحصول اقتصادي والاهتمام البالغ من قبل الباحثين في زيادة إنتاجية الحنطة كما ونوعا والى قلة الدراسات في مجال استخدام السماد الحيوي EM1 وتداخله مع التسميد النتروجيني خصوصا في العراق اذ مازالت قليلة وقيد التجربة والبحث، فان الدراسة تهدف الى معرفة تأثير عدة مستويات من التسميد الحيوي EM1 والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في نمو وحاصل محصول الحنطة وصولا الى تقليل استخدام الاسمدة الكيميائية لما لهذه الاسمدة من تأثير ضار على التربة والبيئة وزيادة تكاليف الانتاج الزراعي والحصول على انتاجية ونوعية جيدة.

مواد البحث وطرقه

أجريت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي 2008 - 2009 والموسم الزراعي 2009 - 2010، وتضمنت تجربة حقلية في منطقة السلامة على بعد 34 كم جنوب شرق مدينة الموصل والتي نسجت تربتها طينية غرينية وذات مادة عضوية قدرها 18.83 غم/كغم ونتروجين جاهز قدره (31.58) ملغم/كغم وفسفور جاهز قدره (11.40) ملغم/كغم وPH قدره 7.4 وكانت كمية الامطار الساقطة لعام 2008-2009 قدرها 179 ملم ولعام 2009-2010 قدرها 222 ملم، تضمنت التجربة 20 معاملة عاملية، مثلت التوافق بين أربعة تراكيز من السماد الحيوي EM1 (0، 1، 2، 3 مل لكل لتر ماء (مقطر) وخمسة مستويات من التسميد النتروجيني (0، 30، 60، 90، 120 كغم/هكتار) وقد استخدم سماد اليوريا 46% مصدرا للنتروجين، أضيف بدفتين نصف الكمية عند الزراعة والنصف الآخر مرحلة الاستطالة (النوري، 2006). استخدم في هذه الدراسة الصنف ابوغريب/ 3 الذي تم الحصول عليه من مختبر البذور في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل بمعدل 100 كغم/هـ. طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بنظام الألوام المنشقة بثلاث مكررات، حيث احتلت مستويات التسميد النتروجيني والسماد الحيوي EM1 الألوام الرئيسية والثانوية على التوالي. واحتوت كل وحدة تجريبية على خمسة خطوط بطول 3م والمسافة بين خط واخر 20 سم، وتم توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية، وفصلت الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة 1.5 متر وبين المكررات 2 متر. حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين ثم تم تنعيمها وتسويتها وتمت الزراعة في الموسم الزراعي 2008-2009 بتاريخ 12/ 22 وفي الموسم الزراعي 2009-2010 في 12/25، حيث تم نقع البذور لمدة ساعة قبل الزراعة بالسماد الحيوي EM1 حسب التراكيز المستخدمة في التجربة، ان السماد الحيوي EM1 الأصلي خامل، وعلية من الضروري ان يتم تنشيطه، وذلك بواسطة إضافة الماء (الخالي من الكلور) والغذاء من السكر او المولاس او أي سكر مثل سكر الفواكه (Anonymous، 2005). وتم تحضير السماد الحيوي حسب ما أورده Anonymous (2009) وذلك بإضافة الكمية المطلوبة من EM1 إلى 1 لتر من الماء المقطر مع إضافة 1 غرام واحد من سكر السكروز. أضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (46% P₂O₅) وبمعدل 80 كغم P₂O₅ / هـ دفعة واحدة عند الزراعة (الكبيسي واخرون 2000). عشت التجربة في مرحلة الاستطالة لكلا الموسمين، واعطيت رية لكلا الموسمين قدرها 50 ملم بتاريخ 2009/4/3 للموسم الزراعي 2008-2009 وبتاريخ 2010/4/12 للموسم الزراعي 2009-2010. تم حصاد الموسم الزراعي الاول في 2009/5/29 والموسم الزراعي الثاني في 2010/5/20. والجدول (1) يوضح أهم مكونات السماد الحيوي EM1.

ت	نوع الكائن الدقيق	الجنس والنوع
1	بكتريا التمثيل الضوئي	<i>Rhodopseudomonas plustris</i>
		<i>Rhodobacter sphaerodes</i>
		<i>Rhodospirillum</i>
2	بكتريا حامض اللاكتيك	<i>Lactobacillus planatrum</i>
		<i>lactobacillus casei</i>
		<i>Lactobacillus delbrueckii</i>
		<i>Lactobacillus fermentum</i>
3	الأكتينومايسيتس	<i>Streptococcus laetis</i>
		<i>Phcomycetes spp.</i>
4	الخمائر	<i>Streptomyces spp.</i>
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
5	مذيبيات الفسفور	<i>Bacillus subtilis</i>

<i>Aerobacter</i>	P-solubilizers	
<i>Xanthomonas</i>		
<i>Aspergillus</i>		
<i>Penicillium</i>		
<i>Candida</i>		
<i>Azotobacter</i>	بكتريا المثبتة للنيتروجين N- Fixing	6
<i>Azospirillum</i>		
<i>Pseudomonas</i>		

المصدر: (Shintani، 2005 وSingh، 2007)

الصفات المدروسة:-

- 1- ارتفاع النبات / سم: أخذت أطوال (20) نباتا في مرحلة النضج من قاعدة الساق عند سطح الأرض وحتى نهاية السنبلة دون السفا ومنها حسب معدل ارتفاع النبات الواحد.
- 2- المساحة الورقية نبات/ سم²: تم قياس المساحة الورقية حسب طريقة (Thomas، 1975).
- المساحة الورقية = طول الورقة × عرض الورقة × 0.95.
- 3- الحاصل البيولوجي طن/هـ: وهو وزن المادة الجافة الكلية (حبوب + قش) المحصودة من مساحة متر مربع لكل لوح.
- 4 - عدد السنابل / م²: حسب عدد السنابل في خط طوله (1) م وضرب الرقم الناتج × 5 لتحويله إلى متر مربع على أساس كل متر مربع يحتوي على خمسة خطوط.
- 5- طول السنبلة / سم: تم اخذ أطوال (25) سنبلة من كل معاملة وتم قياس أطوالها من قاعدة السنبلة حتى قمة السنبلة العلوية (بدون سفا) ومنها استخراج معدل طول السنبلة الواحدة.
- 6- عدد حبوب السنبلة: حسب كمعدل لعدد الحبوب في (25) سنبلة بعد التفريط.
- 7- وزن 1000 حبة: تم عد 1000 حبة لكل معاملة من معاملات التجربة ثم وزنت بميزان حساس.
- 8- حاصل الحبوب (طن/هـ): تم حساب حاصل الحبوب من كامل الوح التجريبي وتحويله بطريقة النسبة والتناسب الى طن/هـ.
- 9- دليل الحصاد %: حسب من قسمة حاصل الحبوب على الحاصل البيولوجي مضروبا × 100.

$$\text{دليل الحصاد \%} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{\text{الحاصل البيولوجي}} \times 100$$

- 10- النسبة المئوية للبروتين في الحبوب: قدرت النسبة المئوية للبروتين باستخدام طريقة جهاز Micro kjeldhal لتقدير النترجين كما اوردها (Apent (2002)، وتم حساب النسبة المئوية للبروتين من المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للبروتين} = \text{النسبة المئوية للنترجين} \times 5.7$$

- 11- حاصل البروتين طن/هـ: تم تقديره من الحاصل الكلي للحبوب × النسبة المئوية للبروتين.

تم تحليل البيانات للصفات المدروسة إحصائيا باستخدام الحاسب الآلي بالاعتماد على برنامج SAS/STAT (2002)، بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بنظام الألواح المنشقة Split Plots لكل موسم على حدة، واختبرت الفروق بين المتوسطات باعتماد اختبار دنكن المتعدد المدى (الراوي وعبدالعزیز، 2000)، فالمتوسطات المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينهما.

النتائج والمناقشة

تأثير التسميد الحيوي EM1:

ارتفاع النبات (سم): سببت زيادة مستويات التسميد الحيوي EM1 زيادة معنوية مستمرة في صفة ارتفاع النبات كما يبين الجدول (2) في موسمي الزراعة الاول والثاني. واعطى مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع أعلى معدل للصفة بلغ 74.093 و 74.233 سم، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 72.080 و 72.320 سم في الموسمين الزراعيين على التوالي. وقد يعود السبب في ذلك ان السماد الحيوي EM1 يحتوي على العديد من الكائنات الحية الدقيقة ومنها المثبتة للنترجين والمذيبة للفسفور التي تزيد من امتصاص وجاهزية عنصري النترجين والفسفور كما هو مبين بالجدول (1)، اضافة الى ان التسميد الحيوي EM1 يؤدي الى زيادة امتصاص وجاهزية العناصر الغذائية وخاصة

النتروجين والفسفور ويؤدي الى زيادة الكلوروفيل وعملية البناء الضوئي (Javid، 2005 و Higa و Konoplya، 1999)، حيث ان النتروجين يزيد من انقسام وتوسع الخلايا ويدخل في تكوين الحامض الاميني Tryptophane والذي يتكون منه منظم النمو أندول حمض ألكليك IAA الضروري في استطالة الخلايا النباتية (Zeiger و Taiz، 2002) كما ان الفسفور يلعب دورا مباشرا في انقسام الخلايا والنمو (عبد الجواد واخرون 2007) وهذا بدوره يؤدي الى استطالة السلاسل ومن ثم زيادة ارتفاع النبات.

المساحة الورقية/نبات (سم²): اثرت زيادة مستويات التسميد الحيوي EM1 معنويا وبصورة مستمرة في صفة المساحة الورقية الجدول (2) وفي كلا الموسمين. اذ تحقق أعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع فبلغ 143.953 و 144.187 سم² قياسا الى معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل للصفة بلغ 141.707 و 141.947 سم² في الموسمين الاول والثاني على التوالي. وقد يعزى ذلك الى تاثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة امتصاص وجاهزية العناصر الغذائية وخاصة النتروجين والفسفور. فعنصر النتروجين يؤثر تأثيرا كبيرا في انقسام وتوسع الخلايا وبالتالي زيادة المساحة الورقية وامتصاصها الاشعاع الشمسي بكميات كبيرة ومن ثم زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي (اللامي، 2004)، كذلك فان النتروجين يعمل على زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل ويسهم في تزويد البلاستيدات الخضراء بالنتروجين مما يسهم في تاخير شيخوختها والحد من هدمها (البدراي، 2013)، اضافة الى دور الفسفور في عملية انقسام وتوسع الخلايا ودوره في زيادة عدد الشعيرات الجذرية التي تعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية (الانصاري واخرون 2011) كل هذه العوامل مجتمعة انعكست بصورة ايجابية على صفة المساحة الورقية للنبات.

الحاصل البيولوجي (طن/هـ): اعطت مستويات التسميد الحيوي EM1 تاثير معنوي في صفة الحاصل البيولوجي وفي كلا موسمي الزراعة كما يبين الجدول (2). فقد تحقق أعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع حيث بلغ 12.585 و 12.735 طن/هـ، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 12.370 و 12.395 طن/هـ للموسمين الزراعيين على التوالي. يرجع السبب في زيادة الحاصل البيولوجي الى تاثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة ارتفاع النبات، المساحة الورقية، عدد السنابل بالمتري، طول السنبل وحاصل الحبوب الجدول (2).

عدد السنابل / م²: سببت زيادة التسميد الحيوي EM1 زيادة معنوية في صفة عدد السنابل بالمتري المربع وفي كلا الموسمين الزراعيين كما يبين بالجدول (2). و تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 342.533 و 344.133 سنبله/م²، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 336.200 و 336.866 سنبله/م² في موسمي الزراعة على التوالي. ويعزى ذلك الى ان التسميد الحيوي EM1 سبب زيادة في صفة المساحة الورقية الجدول (2)، مما أدى الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة نواتج هذه العملية، فالنتروجين يزيد من انقسام وتوسع الخلايا وزيادة عدد البراعم الخضرية وعدد التفرعات الحاملة للسنابل (العلوي، 2011 و ابوضاحي واخرون 2005) كما ان الفسفور يسهم في زيادة عدد الاشطاء لدوره الايجابي في زيادة صفات النمو مما يزيد من توفر المواد المتمثلة التي تدعم نشوء وتشكل بادئات الاشطاء ونجاح نموها واستمرارها ومن ثم زيادة عدد السنابل (الجلبي واحسان، 2012) وهذا انعكس على زيادة عدد السنابل في المتر المربع.

طول السنبل (سم): توضح النتائج الواردة في الجدول (2) وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الحيوي EM1 في صفة طول السنبل وفي موسمي الزراعة. اذ تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 10.500 و 10.673 سم، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 10.400 و 10.520 سم في الموسمين الزراعيين على التوالي. وقد يكون سبب ذلك ان التسميد الحيوي EM1 أدى الى زيادة في صفة المساحة الورقية وارتفاع النبات كما هو مبين في الجدول (2)، فضلاً عن توفيره لعنصر النتروجين الذي يزيد من تركيز الكلوروفيل وعملية البناء الضوئي وزيادة انقسام وتوسع الخلايا (Higa و Konoplya، 1999) كما ان الفسفور عنصر اساسي وضروري في انقسام الخلايا وتوسعها (النعي، 1999) وهذه العوامل مجتمعة ساهمت في زيادة طول السنبل.

عدد الحبوب / سنبله: كان لزيادة مستوى التسميد الحيوي EM1 تاثير معنوي في صفة عدد الحبوب بالسنبله ولكلا الموسمين الزراعيين كما تدل النتائج الواردة في الجدول (2). و تحقق أعلى معدل لهذه الصفة عند مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع اذ بلغ 43.213 و 43.372 حبة في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 42.633 و 42.586 حبة في الموسم الاول والثاني على التوالي. وقد يعزى زيادة عدد الحبوب في السنبله الى ان التسميد الحيوي EM1 أدى الى زيادة طول السنبله كما هو مبين في الجدول (2) كما أن التسميد الحيوي يؤدي الى زيادة جاهزية وامتصاص عنصري النتروجين والفسفور. والنتروجين يؤدي الى زيادة عملية الاخصاب بالحنطة لدوره في تحسين حاله الخصوبة لاغلب الزهيرات في السنبله ويجعلها اكثر استعداد للعقد وتكوين البذور (الجبوري، 2006 و الجلبي واحسان، 2012) ويزيد من المجموع الخضري للنبات مما يؤدي الى زيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة عدد الحبوب في السنبله (العلوي، 2011) اضافة الى ذلك فان الفسفور يؤدي الى اكتمال البذور وزيادة عددها اذ يعد الفسفور مركبا اساسيا في البذور كمصدر للطاقة (الجلبي واحسان، 2012). وبالنتيجة كانت هنالك زيادة في صفة عدد الحبوب في السنبله.

وزن 1000 حبة: اعطت مستويات التسميد الحيوي EM1 تأثير معنوي في صفة 1000 حبة لموسمي الزراعة كما يبين الجدول (1). فقد تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 27.451 و 27.535 غم، اما معاملة المقارنة فقد اعطت اقل معدل للصفة بلغ 26.425 و 26.431 غم ولموسمي الزراعة الاول والثاني. ويمكن ان يعزى السبب في ذلك الى اثر التسميد الحيوي EM1 في زيادة المساحة الورقية (2) واعتراض اكبر للاشعاع الشمسي مما يؤدي الى زيادة كفاءة البناء الضوئي واداء النبات لفعاليته على وجه افضل وخاصة صنع المواد الغذائية وزيادة تراكم المادة الجافة نتيجة مصدر كفو لإنتاج المادة الجافة، وان البذور هي مصب للمادة الجافة، كما ان للتسميد الحيوي تأثير ايجابي في توفير النتروجين، والذي يسهم بشكل كبير في ملئ الحبوب (Pandey وآخرون، 2001)، وان النتروجين يسبب في إطالة المدة الفعالة لامتلاء الحبوب عن طريق تقليل شيخوخة الأوراق (البدراني، 2013) اضافة الى ان التسميد الحيوي EM1 يؤثر في جاهزية وامتصاص عنصر الفسفور والذي يعتبر عنصر اساسي وضروري في نمو وتطور وانقسام الخلايا وتكوين البذور (النعمي، 1999)، وعليه كانت هناك زيادة في وزن 1000 حبة بزيادة التسميد الحيوي EM1.

حاصل الحبوب (طن/هـ): سببت زيادة مستويات التسميد الحيوي EM1 فرقا معنويا في صفة حاصل الحبوب الجدول (2) للموسمين الزراعيين الاول والثاني. وتحقق أعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع اذ بلغ 3.666 و 3.687 طن/هـ، اما اقل معدل للصفة فقد كان عند معاملة المقارنة حيث بلغ 3.607 و 3.621 طن/هـ في الموسمين الزراعيين على التوالي. ان الزيادة في صفة حاصل الحبوب بزيادة مستوى التسميد الحيوي EM1 يرجع الى اثر التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة طول السنبل، عدد الحبوب بالسنبل ووزن 1000 حبة كما يشير الجدول (2) والذي اثر ايجابيا على زيادة حاصل الحبوب.

دليل الحصاد: تدل النتائج المبينة في الجدول (2) ان التسميد الحيوي EM1 لم يعطي فرق معنوي في صفة دليل الحصاد في الموسم الاول، بينما في الموسم الثاني كان هناك فرق معنوي لهذه الصفة حيث اعطت معاملة المقارنة اعلى معدل للصفة بلغ 29.152 والذي لم يختلف معنويا عن معدل التسميد الحيوي EM1 الثاني والثالث، وبلغ اقل معدل للصفة 28.876 عند مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع.

النسبة المئوية للبروتين: تدل النتائج الموضحة في الجدول (2) الى وجود فرق معنوي بين مستويات التسميد الحيوي EM1 في صفة النسبة المئوية للبروتين ولكلا الموسمين الزراعيين. حيث تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع بإعطائه اعلى معدل للصف بلغ 13.267 و 13.347 %، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 12.920 و 12.960 % في الموسمين الزراعيين على التوالي، وقد يعزى ذلك الى زيادة امتصاص النتروجين بسبب التسميد الحيوي EM1، اذ ان النتروجين يدخل في تركيب الأحماض الامينية والتي تمثل الحجر الأساس في بناء البروتين (Heldt، 2005) مما ينعكس بشكل ايجابي في زيادة النسبة المئوية للبروتين.

حاصل البروتين (طن/هـ): تشير نتائج الجدول (2) ان زيادة مستويات التسميد الحيوي EM1 ادت الى زيادة مستمرة في صفة حاصل البروتين للموسم الزراعي الاول والثاني. اذ تفوق مستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 0.489 و 0.494 طن/هـ، في حين كان اقل معدل للصفة عند معاملة المقارنة اذ بلغ 0.470 و 0.472 طن/هـ في موسمي الزراعة على التوالي. وترجع الزيادة في حاصل البروتين بزيادة مستوى التسميد الحيوي EM1 الى اثر التسميد الحيوي EM1 الايجابي في زيادة صفة حاصل الحبوب والنسبة المئوية للبروتين (الجدول 2) بالنتيجة زيادة في صفة حاصل البروتين.

Table (2): Impact of biofertilization EM1 on growth traits and yield

الجدول (2): تأثير التسميد الحيوي EM1 في صفات النمو والحاصل

Season 2008- 2009

الموسم الزراعي 2008 – 2009

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن حبة 1000 Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبل Number of grains per spike	طول السنبل (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield(tone/ha)	المساحة الورقية نبات / سم ² Leaf area / plant(cm ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر) Bio fertilization EM1 (ml/L)
0.470d	12.920c	29.100a	3.607d	26.425b	42.633c	10.400b	336.200c	12.370b	141.707d	72.080d	0
0.476c	13.047b	29.115a	3.627c	26.646b	42.893b	10.433b	338.400b	12.430b	142.307c	72.700c	1
0.482b	13.120b	29.087a	3.652b	27.192a	43.080ab	10.480a	341.067a	12.524a	142.893b	73.287b	2
0.489a	13.267a	29.065a	3.666a	27.451a	43.213a	10.500a	342.533a	12.585a	143.953a	74.093a	3

Season 2009-2010

الموسم الزراعي 2009 – 2010

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن حبة 1000 Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبل Number of grains per spike	طول السنبل (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield(tone/ha)	المساحة الورقية نبات / سم ² Leaf area /plant(cm ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر) Bio fertilization EM1 (ml/L)
0.472d	12.960c	29.152a	3.621c	26.431d	42.586b	10.520c	336.866d	12.395d	141.947d	72.320d	0
0.482c	13.100b	29.120a	3.657b	26.708c	43.193a	10.567b	339.067c	12.527c	142.507c	72.987c	1
0.487b	13.173b	28.954ab	3.675ab	27.261b	43.194a	10.607b	342.000b	12.661b	143.113b	73.400b	2
0.494a	13.347a	28.876b	3.687a	27.535a	43.372a	10.673a	344.133a	12.735a	144.187a	74.233a	3

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%.

* Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at p< 0.5

تأثير التسميد النتروجيني:

ارتفاع النبات (سم): سببت زيادة مستويات التسميد النتروجيني فرق معنوي بصورة مستمرة في صفة ارتفاع النبات وفي كلا الموسمين الجدول (3). اذ تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه اعلى معدل للصفة بلغ 78.500 و78.717 سم، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 68.575 و68.642 سم في الموسمين على التوالي. وقد ترجع الزيادة في صفة ارتفاع النبات، عند زيادة مستويات النتروجين الى زيادة جاهزيته في محيط الجذور وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل النبات، اذ ان النتروجين من العناصر سريعة الحركة داخل النبات فينتقل الى الاجزاء الحديثة التكوين مثل المرستيمات المسؤولة عن النمو، فيؤدي إلى زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة ارتفاع النبات (البدراني، 2010). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته (Hussain وآخرون 2006) من زيادة في ارتفاع النبات بزيادة التسميد النتروجيني.

المساحة الورقية/نبات (سم²): اثرت زيادة مستويات التسميد النتروجيني معنويا وبصورة مستمرة في صفة المساحة الورقية وفي موسمي الزراعة كما يشير الجدول (3). اذ تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه اعلى معدل للصفة بلغ 149.342 و149.608 سم²، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 136.392 و136.567 سم² في موسمي الزراعة على التوالي، وقد يعزى السبب في ذلك الى كون عنصر النتروجين يعمل على تنشيط النمو الخضري من خلال انقسام واستطالة الخلايا والذي ينعكس بشكل واضح على صفة المساحة الورقية (فياض وآخرون، 2005). إضافة الى ذلك ان زيادة عنصر النتروجين تعمل على زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل في الأوراق وتأخير شيخوختها (عيسى 1990 والبدراني، 2013) ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما ينعكس ايجابيا على المساحة الورقية للنبات .

الحاصل البيولوجي (طن/هـ): ادى زيادة مستويات التسميد النتروجيني الى زيادة معنوية مستمرة في صفة الحاصل البيولوجي وفي كلا الموسمين كما تبين نتائج الجدول (3). وبلغ اعلى معدل للصفة 13.419 و13.452 طن / هـ عند مستوى التسميد النتروجيني الخامس، اما اقل معدل للصفة فبلغ 11.939 و11.943 طن / هـ عند معاملة المقارنة في موسمي الزراعة على التوالي. ان سبب الزيادة في الحاصل البيولوجي يعود الى ان التسميد النتروجيني سبب زيادة في صفة ارتفاع النبات، المساحة الورقية، عدد السنابل بالمتر المربع، طول السنبله وحاصل الحبوب الجدول (3) ونتيجة لذلك زادت صفة الحاصل البيولوجي.

عدد السنابل/م²: تبين النتائج الواردة في الجدول (3) وجود فروق معنوية مستمرة بزيادة مستويات التسميد النتروجيني في صفة عدد السنابل/م² ولكلا موسمي الزراعة، فقد تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه اعلى معدل للصفة بلغ 364.750 و365.500 سنبله/م²، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 321.417 و322.833 سنبله/م² للموسمين الزراعيين. وقد يعزى زيادة عدد السنابل في المتر المربع بزيادة مستوى التسميد النتروجيني الى دور النيتروجين في زيادة النمو الخضري بشكل عام عند مراحل نمو المحصول المختلفة مما نتج عنه كفاءة عالية في استغلال الاشعة الفعالة ولاسيما عند بداية موسم النمو مما يزيد من توفر المواد المتمثلة التي تدعم نشوء وتشكل بادئات الاشطاء واستمرار نموها (الحيدري و رعد، 2006). فضلاً عن كون النتروجين يسهم في زيادة تركيز الكلوروفيل (Zeiger و Taiz، 2002)، وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي. وهذا النتيجة تتفق مع ما كده Alam وآخرون (2003) من زيادة عدد السنابل بزيادة التسميد النتروجيني.

طول السنبله (سم): سببت زيادة التسميد النتروجيني زيادة معنوية مستمرة في صفة طول السنبله في موسمي الزراعة الاول والثاني وتفق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه اعلى معدل للصفة بلغ 10.742 و10.958 سم، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 10.117 و10.150 سم في الموسمين الزراعيين على التوالي. وقد يعزى ذلك الى تأثير التسميد النتروجيني في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية كما هو مبين في الجدول (3)، فضلاً عن تأثير عنصر النتروجين في زيادة فعالية النبات خاصة انقسام وتوسع الخلايا مما يؤدي الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي (شاطي وصبيحة، 2010) والذي انعكس على زيادة طول السنبله.

عدد الحبوب/ سنبله: يشير الجدول (3) الى وجود فروق معنوية بصورة مستمرة بين مستويات التسميد النتروجيني في صفة عدد الحبوب في السنبله وفي كلا الموسمين. اذ بلغ اعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد النتروجيني الخامس 45.575 و45.692 حبة، بينما اقل معدل للصفة كان عند معاملة المقارنة 40.500 و40.542 حبة في موسمي الزراعة الاول والثاني على التوالي. ربما يعود السبب في ذلك الى التأثير الايجابي للتسميد النتروجيني في زيادة المساحة الورقية وطول السنبله الجدول (3) فتزداد كفاءة عملية البناء الضوئي ونتيجة لذلك تزداد المادة الجافة التي يصنعها النبات وتوفر ما يكفي لملى اكبر عدد من الحبوب فضلاً عن ذلك ان زيادة النتروجين تزيد من الاخصاب (الجبوري، 2006) واتفقت هذه النتائج مع ما ذكره Liovras وآخرون (2001) والحيدري (2003) من التأثير الايجابي للتسميد النتروجيني في زيادة عدد الحبوب بالسنبله.

وزن 1000 حبة (غم): اعطى التسميد النتروجيني فرق معنوي في صفة وزن 1000 حبة وفي كلا موسمي الزراعة كما يظهر الجدول (3). اذ تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 30.265 و30.307 غم، في حين اعطى مستوى التسميد الثاني اقل معدل للصفة بلغ 24.534 و24.607 غم والذي لم يختلف معنويًا عن معاملة المقارنة لموسمي الزراعة على التوالي. وقد يعود السبب في زيادة صفة وزن 1000 حبة الى زيادة المساحة الورقية للجدول (3) مما يزيد من توفير مصدر كفاءة لإنتاج المادة الجافة وبالتالي زيادة وزن الحبة، كما ان النتروجين يؤدي الى اطالة مدة امتلاء الحبة وذلك من خلال تاخير الشيوخة وزيادة حجم النسيج الغذائي في الحبة (الاندوسبرم) وزيادة كفاءته في تجميع نواتج عملية البناء الضوئي (فرج وعبد الوهاب، 2006). وهذا انعكس بشكل ايجابي في زيادة وزن الف حبة.

حاصل الحبوب (طن/هـ): اثرت زيادة مستويات التسميد النتروجيني معنويًا وبصورة مستمرة في معدل صفة حاصل الحبوب كما يشير الجدول (3) ولموسمي الزراعة. وبلغ أعلى معدل للصفة 4.163 و4.208 طن/هـ عند مستوى التسميد النتروجيني الخامس، اما اقل معدل للصفة فبلغ 3.191 و3.203 طن/هـ عند معاملة المقارنة للموسمين الزراعيين على التوالي. ان الزيادة في معدل هذه الصفة يرجع الى اثر التسميد النتروجيني في زيادة صفة عدد السنابل في المتر المربع، طول السنبل، عدد الحبوب بالسنبل ووزن 1000 حبة (الجدول 3) والذي ادى الى زيادة حاصل الحبوب.

دليل الحصاد: يشير الجدول (3) الى وجود فرق معنوي في صفة دليل الحصاد وفي موسمي الزراعة الاولى والثانية. ونلاحظ تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 31.020 و31.285 %، بينما بلغ اقل معدل للصفة 26.726 % عند معاملة المقارنة في الموسم الاول و26.767 % عند مستوى التسميد الثاني والذي لم يختلف معنويًا عن معاملة المقارنة. وقد يعزى السبب في ذلك ان الزيادة في حاصل الحبوب كانت بنسبة اكبر مما عليه الزيادة في الحاصل البايولوجي عند زيادة مستويات التسميد النتروجيني.

النسبة المئوية للبروتين: تدل النتائج المبينة في الجدول (3) الى زيادة معنوية مستمرة بين مستويات التسميد النتروجيني في صفة النسبة المئوية للبروتين لكلا موسمي الزراعة. اذ اعطى مستوى التسميد النتروجيني الخامس أعلى معدل لصفة النسبة المئوية للبروتين بلغ 13.850 و13.908 %، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 11.542 و11.608 % في موسمي الزراعة على التوالي. وقد يعزى زيادة النسبة المئوية للبروتين بزيادة مستوى التسميد النتروجيني، كون النتروجين هو احد المكونات الأساسية للأحماض الامينية، اذ يدخل النتروجين في تركيب مجموعة الامين للأحماض الامينية والأحماض الامينية تمثل الحجر الأساسي في بناء البروتين (Heldt, 2005) مما اسهم في زيادة النسبة المئوية للبروتين.

حاصل البروتين (طن/هـ): ادت زيادة مستويات التسميد النتروجيني الى زيادة معنوية مستمرة في صفة حاصل البروتين كما تبين نتائج الجدول (3) للموسم الزراعي الاول والثاني. اذ تفوق مستوى التسميد النتروجيني الخامس بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 0.577 و0.585 طن/هـ، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل معدل للصفة بلغ 0.368 و0.372 طن/هـ للموسمين الزراعيين على التوالي. وتعود الزيادة في حاصل البروتين الى اثر التسميد النتروجيني الايجابي في زيادة معدل صفة النسبة المئوية للبروتين وحاصل الحبوب (الجدول 3) وبالنتيجة زيادة في حاصل البروتين.

تأثير التداخل بين التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EMI: تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدولين (6 و7) الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EMI في جميع الصفات المدروسة وفي موسمي الزراعة الاول والثاني. وقد يعزى التأثير المعنوي للتداخل بين التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EMI، ان التسميد الحيوي EMI يحتوي على العديد من الاحياء المجهرية ومنها المثبتة للنتروجين والمذيبة للفسفور التي تزيد من امتصاص وجاهزية عنصر النتروجين الفسفور الجدول (1)، اضافة الى ذلك فان التسميد الحيوي EMI يعمل على افراز عدد من منظمات النمو الضرورية والتي تعمل على تحسين التوازن الهرموني في النبات وتحسين اداء الهرمونات في رفع كفاءة النبات التغذوية والذي ينعكس بدوره على زيادة نمو المحاصيل (الجبوري وآخرون، 2007) كما ان التسميد الحيوي EMI يعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها من خلال افراز الأَنْزيمات والأحماض العضوية وبعض المواد المخليبية ومضادات حيوية تثبط نمو بعض الاحياء المجهرية المرضية (Javaid, 2010). ان التسميد النتروجيني يؤثر في نسبة الكربون الى النتروجين (C/N)، وهذا يؤثر على اتجاه الاحياء المهجرية الى عملية المعذنة كذلك فانه يوفر جزء من الطاقة اللازمة للاحياء المجهرية الموجودة بالتربة والذي ينعكس في نشاط الفعاليات الحيوية المختلفة للنبات (Higa, 2006) كما ان للفسفور دور في زيادة النمو ويشجع امتصاص النتروجين (الراشدي وشكري، 2010)، كل هذه العوامل تعطي تفسيراً للتداخل المعنوي بين التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EMI وهذا ما سنلاحظه لجميع الصفات التي تمت دراستها.

الجدول (3): تأثير التسميد النتروجيني في صفات النمو والحاصل.
Table (3): Impact of nitrogen fertilization on growth traits and yield
الموسم الزراعي 2009 – 2008
Season 2008- 2009

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن 1000 حبة Weight of 1000 Grains	عدد الحبوب / سنبله Number of grains per spike	طول السنبله (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل م ² / Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات سم ² / Leaf area / Plant (cm ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد النتروجيني (كغم/هـ) Nitrogen fertilization (Kg N/ha)
0.368 e	11.542 e	26.726 e	3.191 e	24.541 d	40.500 e	10.117 e	321.417 e	11.939 e	136.392 e	68.575 e	0
0.417 d	12.817 d	27.016 d	3.256 d	24.534 d	41.682 d	10.392 d	326.000 d	12.053 d	138.308 d	69.917 d	30
0.496 c	13.508 c	30.083c	3.668 c	26.542 c	42.425 c	10.467 c	336.667 c	12.194 c	143.092 c	72.083 c	60
0.537 b	13.725 b	30.614 b	3.913 b	28.762 b	44.592 b	10.550 b	348.917 b	12.780 b	146.442 b	76.125 b	90
0.577 a	13.850 a	31.020 a	4.163 a	30.265 a	45.575 a	10.742 a	364.750 a	13.419 a	149.342 a	78.500 a	120

الموسم الزراعي 2010 – 2009
Season 2009- 2010

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن 1000 حبة Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبله Number of grains per spike	طول السنبله (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل م ² / Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات سم ² / Leaf area Plant (cm ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد النتروجيني (كغم/هـ) Nitrogen fertilization (Kg N/ha)
0.372e	11.608e	26.815d	3.203e	24.658d	40.542e	10.150e	322.833e	11.943e	136.567e	68.642d	0
0.420d	12.892d	26.767d	3.266d	24.607d	42.008d	10.458d	327.333d	12.206d	138.500d	70.242d	30
0.501c	13.542c	29.524c	3.693c	26.557c	42.525c	10.592c	337.000c	12.513c	143.367c	72.400c	60
0.540b	13.775b	30.734b	3.929b	28.790b	44.667b	10.800b	349.917b	12.784b	146.650b	76.175b	90
0.585a	13.908a	31.285a	4.208a	30.307a	45.692a	10.958a	365.500a	13.452a	149.608a	78.717a	120

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%.

* Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at p< 0.5

ارتفاع النبات (سم): كان تأثير التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1 معنويا في ارتفاع النبات كما هو مبين في الجدولين (4 و 5) وفي موسمي الزراعة الاولى والثاني. حيث زادت صفة ارتفاع النبات بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1، وقد تفوق تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 80.00 و 80.667 سم، فيما أعطت معاملة المقارنة ومعاملة التسميد الحيوي EM1 الثاني أقل معدل للصفة بلغ 68.167 و 68.267 سم وفي الموسمين الزراعيين على التوالي.

المساحة الورقية/نبات (سم²): اعطى التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 تأثيرا معنويا في صفة المساحة الورقية كما يشير الجدولين (4 و 5) ولموسمي الزراعة. وكانت هناك زيادة مستمرة في المساحة الورقية بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1، اذ بلغ أعلى معدل للصفة 152.667 و 153.300 سم² عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع، في حين بلغ أقل معدل للصفة 136.000 و 136.100 سم² عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وفي موسمي الزراعة على التوالي.

الحاصل البيولوجي (طن/ه): اثر التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 معنويا في صفة الحاصل البيولوجي كما يشير الجدولين (4 و 5) وللموسم الزراعي الاول والثاني. حيث زاد الحاصل البيولوجي بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1، وقد حقق تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع أعلى معدل للصفة بلغ 13.657 و 13.677 طن/ه، وأعطت معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 أقل معدل للصفة بلغ 11.927 و 11.920 طن/ه وللموسمي الزراعة على التوالي.

عدد السنابل/م²: كان للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 تأثير معنوي في صفة عدد السنابل بالمتر المربع كما يظهر الجدولين (4 و 5) وللموسمين الزراعيين. اذ بلغ أعلى معدل للصفة 367.333 و 369.000 سنبله/م² عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع، في حين بلغ اقل معدل للصفة 316.329 و 317.331 سنبله/م² عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وفي موسمي الزراعة على التوالي.

طول السنبله (سم): اعطى التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 فرقا معنويا في صفة طول السنبله كما بين الجدولين (4 و 5) وفي كلا الموسمين. ونلاحظ ان هنالك زيادة في صفة طول السنبله بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1، اذ بلغ أعلى معدل للصفة 10.800 و 11.233 سم عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع، بينما بلغ أقل معدل للصفة 10.033 و 10.100 سم عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وللموسمين الزراعيين على التوالي.

عدد الحبوب/سنبله: يشير الجدولين (4 و 5) الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 في صفة عدد الحبوب بالسنبله وللموسم الزراعي الاول والثاني. وكانت هنالك زيادة مستمرة في معدل الصفة بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1، وتوفوق تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 46.367 و 46.500 حبة، في حين بلغ أقل معدل للصفة 40.400 و 40.133 حبة عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 في الموسمين الزراعيين على التوالي.

وزن 1000 حبة (غم): تبين نتائج الجدولين (4 و 5) ان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 له تأثير معنوي في صفة وزن 1000 حبة وفي الموسمين الزراعيين، وبلغ أعلى معدل للصفة 32.400 و 32.443 غم عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع وللموسمين على التوالي، بينما أعطت معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني ومعاملة التسميد الحيوي EM1 الثانية اقل معدل للصفة بلغ 24.693 و 24.710 غم وللموسمي الزراعة على التوالي.

حاصل الحبوب (طن/ه): كان للتداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1 تأثير معنوي في صفة حاصل الحبوب كما يشير الجدولين (4 و 5) وفي موسم الزراعة الاول والثاني. حيث كانت هنالك زيادة مستمرة في معدل الصفة بزيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1، وأعطى التداخل بين مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع أعلى معدل للصفة بلغ 4.223 و 4.270 طن/ه، بينما بلغ أقل معدل للصفة 3.183 و 3.193 طن/ه عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وللموسمين الزراعيين على التوالي.

الجدول (4) : تأثير التداخل بين التسميد النتروجيني والحيوي EM1 في صفات النمو والحاصل الموسم الزراعي 2008-2009.

Table (4): Impact of the interaction between nitrogen fertilization and biofertilization EM1 on growth traits and yield season 2008-2009.

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن 1000 حبة Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبلة Number of grains per spike	طول السنبلية (سم) Spike length (cm)	عدد السنايل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات / سم ² Leaf area / plant (m ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر) Bio fertilization EM1 (ml/L)	التسميد النتروجيني (N/كغم) Nitrogen fertilization (Kg N/h)
0.362k	11.367 h	26.691 h	3.183j	24.710 f	i 40.400	10.033 f	316.329 j	11.927 f	136.000 k	68.400 h	0	0
0.364k	11.400 h	26.760 g h	3.193j	24.693 f	i 40.467	10.100 g	321.000 i	11.933 f	136.133 jk	68.167 h	1	
0.368jk	11.533 h	26.709 h	3.190j	24.367 f	i 40.633	10.133 g	324.000 hi	11.943 f	136.500 jk	68.733 hi	2	
0.379j	11.867 g	26.743 g h	3.197j	24.393 f	i 40.500	10.200 f	324.333 hi	11.953 f	136.933 jk	69.000 hi	3	30
0.411i	12.633 e	27.136 g	3.250i	24.423 f	h 41.500	10.367 e	321.333 i	11.977 f	137.400 ij	69.000 h	0	
i0.416h	12.800 ef	27.129 gh	3.250i	24.303 f	h 41.600	10.400 e	324.333 hi	11.980 f	138.233 hi	69.333 h	1	
i0.419h	12.867 f	27.086 h	3.257i	24.773 f	41.767 g h	10.400 e	328.000 hi	12.023 f	138.567 hi	70.167 g	2	60
0.424h	12.967 f	26.714 ef	3.267i	24.637 f	41.860 g h	10.400 e	330.333 h g	12.233 d	139.033 h	71.167 f	3	
0.486g	13.400 d	30.158 f	3.630h	26.263 e	42.100 f g	10.400 e	330.333 g	12.037 ef	142.067 g	70.333 g	0	
0.490g	13.467 d	29.866 ef	3.637h	26.417 e	42.533 f	10.467 d	336.667 f	12.177 de	142.433 fg	72.333 e	1	90
0.497 f	13.467 d	29.998 de	3.693g	26.587 e	42.533 f	10.500 d	338.333 e f	12.313 d	143.400 ef	72.667 e	2	
0.509f	13.700 c b	30.313 bcd	3.713g	26.900 e	42.533 f	10.500 d	341.333 e	12.250 d	144.467 e	73.000 e	3	
0.526e	13.533 cd	30.614 cd	3.890f	28.640 cd	44.100 e	10.500 d	351.667 c	12.707 c	146.200 d	75.500 d	0	120
0.536de	13.733 b	30.575 bcd	3.903ef	28.647 cd	44.667 d	10.500 d	346.333 d	12.767 c	146.433 d	75.500 d	1	
0.542d	13.800 a b	30.637 bcd	3.927e	28.833 c	44.800 cd	10.600 c	348.333 cd	12.817 c	146.467 d	76.200 d	2	
0.544d	13.833 ab	30.631 abc	3.930e	28.927 c	44.800 cd	10.600 c	349.333 cd	12.830 c	146.667 d	77.300 c	3	120
0.558c	13.667 c b	30.901 a	4.080d	28.090 d	45.067 cd	10.700 b	361.333 b	13.203 b	146.867 d	77.167 c	0	
0.575b	13.833 b a	31.244 a	4.153c	29.170 c	45.200 c	10.700 b	363.667 a b	13.293 b	148.300 c	78.167 b	1	
0.584b	13.933 a	31.008 a b	4.193b	31.400 b	45.667 b	10.767 a	366.667 a	13.523 a	149.533 b	78.667 b	2	
0.590a	13.967 a	30.925 a b c	4.223a	32.400 a	46.367 a	10.800 a	367.333 a	13.657 a	152.667 a	80.000 a	3	

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويًا تحت مستوى احتمال 5%.

Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at p< 0.5

الجدول (5): تأثير التداخل بين التسميد النتروجيني والحيوي EM1 في صفات النمو والحاصل الموسمي الزراعي 2009 – 2010

Table (5): Impact of the interaction between nitrogen fertilization and biofertilization EM1 on growth traits and yield season 2009 - 2010

حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن حبة 1000 Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبلة Number of grains per spike	طول السنبل (سم) Spike length (cm)	عدد السنايل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات / سم ² Leaf area / plant (m ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر) Bio fertilization EM1 (ml/L)	التسميد النتروجيني (N/كغم) Nitrogen fertilization (Kg N/h)
0.365j	11.433 i	26.790 gh	3.193i	24.713 f	40.133 j	10.100 f	317.331 j	11.920 j	136.100 h	68.467 kl	0	0
0.368j	11.467 i	26.884 gh	3.210i	24.710 f	40.533 j	10.133 f	321.333 i j	11.940 j	136.500 gh	68.267 l	1	
0.371ij	11.567 i	26.827 gh	3.207i	24.520 f	40.867 ij	10.167 f	325.667 gi h	11.953 j	136.700 gh	68.767 kl	2	
0.383i	11.967 h	26.756 gh	3.200i	24.687 f	40.633 j	10.200 f	327.000 fgh	11.960 j	136.967 gh	69.067 jk	3	
0.416h	12.800 g	27.149 g	3.253h	24.403 f	41.533 hi	10.367 e	324.333 hi	11.983 j	137.767 fg	69.567 ij	0	30
0.419h	12.833 fg	27.237 g	3.267h	24.463 f	42.733 ef	10.467 de	325.333 hi	11.993 j	138.367 f	69.867 i	1	
0.423h	12.933 fg	26.530 hi	3.273h	24.847 f	41.833 gh	10.500 de	328.667 fgh	12.343 h	138.800 f	70.267 hi	2	
0.425h	13.000 f	26.154 i	3.270h	24.713 f	41.927 fgh	10.500 de	331.000 f	12.503 g	139.067 f	71.267 g	3	
0.490g	13.400 e	30.159 e	3.660g	26.290 e	42.000 efgh	10.533 de	330.667 fg	12.137 i	142.333 e	70.700 gh	0	60
0.496g	13.533 de	29.132 f	3.667g	26.440 e	42.633 efg	10.600 d	336.333 e	12.587 fg	142.600 e	72.600 f	1	
0.501g	13.500 de	29.354 f	3.713f	26.623 e	42.667 efg	10.600 d	339.000 de	12.650 ef	143.933 d	73.000 f	2	
0.513f	13.733 bc	29.451 f	3.733f	26.873 e	42.800 e	10.633 d	342.000 d	12.677 ef	144.600 d	73.300 f	3	
0.525e	13.500 de	30.652 d	3.887e	28.657 cd	44.200 d	10.800 c	351.333 c	12.680 ef	146.533 c	75.600 e	0	90
0.542d	13.767 bc	30.793 cd	3.933d	28.673 cd	44.667 cd	10.800 c	347.667 c	12.773 de	146.500 c	75.933 e	1	
0.546d	13.867 ab	30.691 d	3.937d	28.873 c	44.800 cd	10.800 c	349.000 c	12.827 d	146.567 c	76.300 de	2	
0.553cd	13.967 a	30.801 cd	3.960d	28.957 c	45.000 bcd	10.800 c	351.667 c	12.857 d	147.000 c	76.867 cd	3	
0.562c	13.667 cd	cd 31.005 b	4,110c	28.090 d	45.067 bc	10.800 c	360.667 b	13.257 c	147.000 c	77.267 c	0	120
0.585b	13.900 ab	31.551 a	4.210b	29.253 c	45.400 bc	10.833 c	364.667 ab	13.343 c	148.567 b	78.267 b	1	
0.594a	14.000 a	31.363 ab	4.243ab	31.440 b	45.800 ab	10.967 b	367.667 a	13.530 b	149.567 b	78.667 b	2	
0.601a	14.067 a	31.221 abc	4.270a	32.443 a	46.500 a	11.233 a	369.000 a	13.677 a	153.300 a	80.667 a	3	

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويًا تحت مستوى احتمال 5%.

* Means within the same column followed by the same letter are not significantly different at p<0.5

الجدول (6): تحليل التباين لصفات النمو والحاصل الموسم الزراعي 2008 - 2009.

Table (6) :Analysis of variance of growth traits and yield season 2008 – 2009

متوسط المربعات Mean squares												مصادر الاختلاف Sources of variation
حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن 1000 حبة Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبله Number of grains per spike	طول السنبله (سم) Spike (length cm)	عدد السنابل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات / سم ² Leaf area / plant (m ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	درجات الحرية Degrees of freedom	
0.003166	0.257671	0.0138016	0.01470	0.077651	0.0665000	1.48650	1.3500	0.0001666	0.23150	1.35000	2	القطاعات Blocks
*10.883583	*78.228469	*4.5847191	*8.8560	*50.753416	*52.4044167	*352.0376	*3730.525	*0.6294166	*209.80641	*3730.5250	4	التسميد النتروجيني (أ) Nitrogen fertilization (A)
0.09208	0.144534	0.0046266	0.06980	0.070039	0.0219167	1.03316	4.8500	0.0007916	0.09066	4.85000	8	الخطأ (أ) Error (A)
*0.314388	*3.378848	0.1372950	*0.031133	*0.006833	*0.9481667	*13.7437	*118.727	*0.0306666	*11.03777	*118.7277	3	التسميد الحيوي (ب) EM1 Bio fertilization EM1(B)
*0.015361	*2.229600	*0.0222936	*0.023	*0.076938	*0.1677500	*2.52177	*18.1027	*0.0021944	*0.70263	*18.10278	12	أ * ب A*B
0.010666	0.133081	0.0071905	0.078	0.046012	0.0715000	0.49183	5.8611	0.0008888	0.22283	5.86111	30	الخطأ (أ*ب) Error (A*B)

* معنوي عند مستوى احتمال 5% * significant at p< 0.5

الجدول (7): تحليل التباين لصفات النمو والحاصل الموسم الزراعي 2009 – 2010

Table (7): Analysis of variance of growth traits and yield season 2009- 2010

Mean squaresمتوسط المربعات												مصادر الاختلاف Sources of Variation
حاصل البروتين (طن/هـ) Oil yield (tone/ha)	النسبة المئوية للبروتين Protein percentage	دليل الحصاد % Harvest index%	حاصل الحبوب (طن/هـ) Grain yield (tone/ha)	وزن 1000 حبة Weight of 1000 grains	عدد الحبوب / سنبله Number of grains per spike	طول السنبله (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل / م ² Number of spike/ m ²	الحاصل البيولوجي (طن/هـ) Biological yield (tone/ha)	المساحة الورقية نبات / م ² Leaf area /plant (m ²)	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	درجات الحرية Degrees of freedom	
0.00135	0.0105	0.01201	0.00931	0.17049	0.14616	0.003166	5.7166	0.01353	1.4511	0.1215	2	القطاعات Blocks
*0.09128	*10.6873	*54.7642	*2.2167	*76.64603	*51.7131	*1.17208	*3634.18	*4.05416	*356.237	*208.34475	4	التسميد النتروجيني (أ) Nitrogen fertilization (A)
0.000062	0.01633	0.15417	0.00158	0.12941	0.2511	0.002958	3.633	0.005762	0.9240	0.14712	8	الخطأ (أ) Error (A)
*0.001217	*0.38861	*0.26134	*2.2167	*3.8106	*1.7746	*0.063277	*153.527	*0.336517	*13.7935	*9.6139	3	التسميد الحيوي (ب) EM1 Bio fertilization EM1(B)
*0.0133	*0.02222	*0.33085	*0.00233	*2.1185	*0.29105	*0.018972	*13.5277	*0.045913	*3.1887	*0.8735	12	أ * ب (A*B)
0.003667	0.01183	0.07611	0.00647	0.1138	0.20794	0.003666	7.8277	0.0054655	0.54705	0.16044	30	الخطأ (أ*ب) Error (A*B)

* significant at p< 0.5

* معنوي عند مستوى احتمال 5%

دليل الحصاد: تدل نتائج الجدولين (4 و 5) وجود فرق معنوي بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 في صفة دليل الحصاد ولموسمي الزراعة. وتفق التداخل بين مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الثاني بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 31.244 و 31.551 % في موسم الزراعة الاول والثاني على التوالي، في حين بلغ أقل معدل للصفة 26.691 و 26.790 % عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وفي موسمي الزراعة على التوالي.

النسبة المئوية للبروتين: تشير النتائج المبينة في الجدولين (4،5) ان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 كان معنويا في صفة النسبة المئوية للبروتين وللموسم الاول والثاني. وتحقق أعلى معدل للصفة عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع اذ بلغ 13.967 و 14.067 %، في حين بلغ أقل معدل للصفة 11.367 و 11.433 % عند معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 وفي الموسمين الاول والثاني على التوالي.

حاصل البروتين (طن/هـ): كان التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي EM1 معنويا في صفة حاصل البروتين كما هو مبين بالجدولين (4 و 5) ولكلا الموسمين. وسببت زيادة مستويات التسميد النتروجيني والحيوي EM1 زيادة في صفة حاصل البروتين، وبلغ أعلى معدل للصفة 0.590 و 0.601 طن/هـ عند تداخل مستوى التسميد النتروجيني الخامس ومستوى التسميد الحيوي EM1 الرابع، بينما أعطت معاملة المقارنة للتسميد النتروجيني والحيوي EM1 أقل معدل للصفة 0.362 و 0.365 طن/هـ ولموسمي الزراعة على التوالي..

نستنتج من هذه الدراسة ان التسميد الحيوي EM1 والنيتروجيني ادى الى زيادة في جميع الصفات المدروسة وان النتائج في هذه الدراسة بينت نجاح استخدام التسميد الحيوي EM1 مع محصول الحنطة، حيث يمكن ان تحل هذه الاسمدة الحيوية محل جزء من الاسمدة الكيماوية وخاصة النتروجينية التي تكون عرضة للغسيل والتطاير، وباستمرار استخدام هذه الاسمدة الحيوية لعدة سنوات متتالية قد يمكن الاستغناء عن التسميد الكيماوي في المستقبل مما يوفر تكاليف التسميد الكيماوي من جهة ويحافظ على سلامة البيئة من جهة اخرى وفي نفس الوقت الحصول على انتاج عالي ونوعية جيدة للمحصول.

INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF BIOFERTILIZER EM1 AND NITROGEN FERTILIZER ON GROWTH TRAITS AND YIELD IN WHEAT

Saleh M. Ibraheem

College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq

E-mail: slhibraheem@yahoo.com

ABSTRACT

A field experiment was carried out during the winter seasons of 2008-2009 and 2009-2010 in Salamyia which is located at 34 Km southern from Mosul city. The split plot arrangement in Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications was used. The experiment included four levels of biofertilization EM1 (0, 1, 2, 3 cc/Liter), five levels of nitrogen fertilization (0,30,60,90,120Kg N/ha). Nitrogen fertilization levels and biofertilization EM1 were represented as Main plots, and sub plots respectively. The results indicated that biofertilization EM1 level 3 cc/Liter was significantly superior in all growth traits and yield in both seasons with the exception of harvest index in first season it was significantly superior in stem length, leaf area, biological yield, number of spike per m², spike length, number of grains per spike, weight of 1000 grains, grain yield, protein percentage and yield. Nitrogen fertilization level 120Kg N/ha was significantly superior in all growth traits and yield with is stem length, leaf area, biological yield, number of spike per m², spike length, number of grains per spike, weight of 1000 grains, grain yield, harvest index, protein percentage and yield in both seasons. Biofertilization EM1 and Nitrogen fertilization interacted significantly for all growth and yield characters in both seasons, biofertilization EM1 level 3 cc/Liter and Nitrogen fertilization level 120Kg N/ha interaction was significantly superior in all growth traits and yield in both seasons with the exception of

harvest index which was at the interaction between biofertilization EM1 level1cc/Liter and nitrogen fertilization level 120Kg N/ha.

Keywords: Biofertilizer EM1, Nitrogen fertilization, Wheat.

Received: 28/5/2013, Accepted: 30/12/2013.

المصادر

- أبو ضاحي، يوسف محمد وحديد خلف السلماني واوراس محي الدين (2005). تأثير اضافة النتروجين الى التربة بالرش في حاصل قش وحبوب الحنطة وتركيز عناصر NPK فيها. *مجلة العلوم الزراعية العراقية* 36(2) 13-22.
- الأنصاري، مجيد محسن وعبد الحميد أحمد اليونس وغانم سعد الله حساوي ووفقي شاكر الشماع (2011). مبادئ المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الطبعة الثانية. 280ص.
- البدراني، عماد محمود علي (2010). تأثير مستويات النتروجين على صفات النمو والحاصل لصنفين من الحنطة الناعمة *Triticum aestivum L.* *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* 3 (8) 98 – 107.
- البدراني، وحيدة علي احمد و ابراهيم احمد الرومي (2013). تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني (اليوريا) على بعض صفات النمو لصنفي الحنطة (*Triticum spp.*). *مجلة ابحاث التربية الاساسية المجلد (12) العدد (3)* 732-723.
- الجبوري، انس نايف جاسم (2011). تأثير حجم البذور والكثافة النباتية في نمو وحاصل بعض اصناف الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- الجبوري، خالد خليل وخالد محمد داود ووليد محمد شيث العبد ربه (2011). استخدام تقنية التخصيب الحيوي بالمخصب EM1 في بعض المحاصيل الحقلية المهمة. *مجلة تكريت للعلوم الزراعية* 1(2) 97 – 104.
- الجبوري، علي حمزة محمد (2006). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الريات التكميلية في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة *Triticum aestivum*. *مجلة تكريت للعلوم الزراعية* 6(3) 149-158.
- الجلبي، فائق توفيق واحسان نواف دحل (2012). تأثير مياه الري الممغنطة ومستويات الاسمدة في صفات الحاصل لحنطة الخبز. *مجلة العلوم الزراعية العراقية* 43(4) 1-13.
- الحيدري، هناء خضر محمد علي (2003). تأثير مواعيد اضافة مستويات من النتروجين ومعدلات بذار في بعض صفات نمو وحاصل ونوعية حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الحيدري، هناء خضير محمد علي ورعد هاشم بكر (2006). تاثر حاصل حنطة الخبز ومكوناته بمواعيد اضافة مستويات من التسميد النايتروجيني ومعدلات البذار. *مجلة العلوم الزراعية العراقية* 37(4) 55-66.
- الراشدي، صالح محمد وشكري ابراهيم (2010). تأثير التسميد الفوسفاتي والدفعات في الوزن الجاف وامتصاص الفسفور في بعض مراحل النمو لمحصول الحنطة تحت الظروف الديمية. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* 8 (4) عدد خاص بالمؤتمر 128-138.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل، الطبعة الثانية. 488 ص.
- زكي، لبنى نوح أمين ومحمد محمود عبد الحلیم (2007). استخدام الكائنات الحية الدقيقة النافعة في الزراعة (EM1). 47 ص.
- شاطي، ريسان كريم وصبيحة حسون كاظم اللامي (2010). تأثير معدلات البذار ومستويات السماد النتروجيني ومعدلات استخدام مبيدات الادغال في نمو حنطة الخبز *Triticum aestivum*. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* 1 (8) 42-63.
- عبد الجواد، عبد العظيم أحمد ونعمت عبد العزيز نور الدين وطاهر بهجت فايد (2007). علم المحاصيل القواعد والأسس. الدار العربية للنشر والتوزيع. 466 ص.
- العلوي، حسن هادي مصطفى (2011). اثر مصدر النتروجين في الحنطة *Triticum aestivum L.* وبعض صفات التربة الكيميائية. *مجلة ديالى للعلوم الزراعية* 3 (1) 73-82.
- العمرى، محمد راغب (2003) تأثير استخدام السماد العضوي على انتاجية اصناف القمح البلدي. رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا. جامعة النجاح.
- عيسى، طالب أحمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد (مترجم). 496 ص.

- فرج، علي حسن وعبد الوهاب عبد الرزاق (2006). تأثير التسميد الارضي والورقي في خصائص نمو ومكونات حاصل الحنطة. *مجلة العلوم الزراعية العراقية* 57(5) 1-10.
- فياض، سعيد عليوي وحمد جاسم حمادي وحامد خلف صالح (2005). تأثير المستويات العالية من السماد النتروجيني في نمو وحاصل القمح الشليمي. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* 3(2) 35-40.
- الكبيسي، احمد مدلول محمد وحمد محمد صالح (2000). جدولة الري والتسميد لمحصولي الحنطة والشعير باستخدام طريقة الري المحوري. وزارة الزراعة - الهيئة العامة للارشاد والتعاوني الزراعي.
- اللامي، صبيحة حسون كاظم (2004). تأثير معدلات البذار ومستويات النتروجين وخليط مبيدي ادغال في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- النوري، محمد عبدالوهاب عبدالقادر (2006). تأثير التسميد النيتروجيني والري التكميلي في النمو والحاصل والصفات النوعية لبعض اصناف الحنطة المحلية (*Triticum aestivum*). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- ولي، ارول محسن انور (2010). استجابة نمو وحاصل خمسة اصناف من الحنطة لطرق اضافة مختلفة من السماد النتروجيني. *مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية* 1(2) 95-105.
- Alam, M.Z. ; M. S. Rahman ; M. E. Haque ; M. S. Hossain ; M.A.K Azad ; and M.R.H khan (2003). Response of irrigation frequencies and different doses of N fertilization on the growth and yield of wheat. *Pakistan Journal of Biological Science*. 6 (8): 732-734.
- Anonymous (2002). Guide For Personal Computer V-9.00 (TS-MO). Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonymous (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C.
- Anonymous.(2005).EM Application Manual For APNAN Countries. The Third Edition. PP:91.
- Apente, R. K.(2002). Food Protein Analysis Quantitative Effects on Pro-cessing. Pub. Marcel Dekker, Inc. PP:463.
- Heldt, H. W. (2005). Plant Biochemistry. Published by Academic Press. Third Edition. pp: 657.
- Higa, T. (2006).An Earth Saving Revolution. (English translation.) Sunmark Publishers, Inc. Tokyo, Japan. PP:280.
- Hussain,I, Khan M.A. and Khan E.A.(2006). Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. *Journal of Zhejiang University of Sciences B*.7(1):70-78.
- Javaid, A. (2005). Prospects of EM and VAM Technology for Improved Growth, Yield and Nitrogen Fixation in *Vigna radiate* (L.) Wilczek. Ph. D. Thesis.University of The Punjab, Lahore, Pakistan.
- Javaid, A. (2010). Beneficial microorganisms for sustainable agriculture. *Sustainable Agriculture Reviews*, 4:347-369.
- Konoplya, E. F. and T. Higa (1999). Mechanisms of EM-1 effect on the growth and development of Plants and it's application in agricultural production. Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, Pretoria, South Africa.
- Lioveras. J.A. Lopez. J. Ferran. Espachs. and J. Solasona (2001).Bread making wheat and soil nitrate as effected by nitrogen fertilization in irrigated Mediterranean condition. *Agronomy Journal* 93:1183-1190.
- Pandey, R.K., J.W. Maranville, and Y. Bako (2001). Nitrogen fertilizer soil response and use efficiency for three cereal crops in Niger. *Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 32(10):1465-1482.

- Peltomen,J.(1995).Grain yield and quality of wheat as affected by nitrogen fertilizer application timed according to apical development.*Journal Acta Soil and Plant Science.24:2-14.*
- Shintani, M. (2005). Certificate of analysis of EM-1, A. Microorganisms used for the production of EM1. EMRO USA Effective Microorganisms. 1p.
- Singh, A. (2007). Effective Microorganisms. The Canadian Organic Grower. pp. 35-36.
- Taiz, L and E. Zeiger (2002). Plant Physiology. Publisher: Sinauer Associates. Third Edition. PP:690.
- Thomas, H. (1975). The grown response to weather of stimulated vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne*. *Journal of Agriculture Science Cam. 84: 330 – 343.*