# تأثير بكتريا الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في الكمية الممتصة من العناصر المغذية ونوعية حنطة الخبز ((*Triticum aestivum* L.

**نريمان داود سلمان  اسماء سليم الشمري**
**قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة – جامعة بغداد**
dr.nariman2006@yahoo.com

**الخلاصة :**
نفذت تجربة اصص في الظلة الخشبية التابعة لقسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة– جامعة بغداد للموسم 2009-2010 . بأستعمال التسميد الحيوي والمعدني والعضوي وذلك لدراسة تأثيرها في نوعية وامتصاص العناصر المغذية لمحصول الحنطة صنف أباء 99 المزروعة في تربة ذات نسجة رملية مزيجة معقمة . وأشتملت التجربة معاملتين من التلقيح وبدون تلقيح ببكتريا الازوتوباكتر واربعة مستويات من السماد العضوي (0 و0.75 و 1.5 و2.25 طن .هـ$^{-1}$) وثلاثة مستويات من الاسمدة المعدنية NPK ( 0 و 50% و 100%) من التوصية السمادية وبثلاثة مكررات فتضمنت التجربة 72 وحدة تجريبية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) . اظهرت نتائج الدراسة ان اضافة السماد الحيوي البكتيري ادى الى زيادة معنوية في البروتين والكاربوهيدرات في الحبوب بنسبة 13.5 % و16.9% والكمية الممتصة من NPK وبنسب بلغت 40.8% و28.5% و 42.4% كل منهما على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة . أوضحت هذه الدراسة ان التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر تسهم في تحسين نمو ونوعية الحنطة .

**Abstract:**

A pot experiment was conducted at the lath – house at the College of Agriculture Universityof Baghdad during 2009-2010 winter season,usingsterilizilied loamy sand texture soil . to study effect of bacterial bio-fertilization (*Azotobacter chroococcum*) , Organic and Mineral onquantity of absorbent nutrient elements and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using the cultivar IPA-99, two treatments (inoculation and non- inoculation ) with *Azotobacter chroococcum* ,four levels of organic fertilizer (0,0.75 , 1.5,2.25 tons.ha$^{-1}$) and three levels of mineral fertilizers (Urea, Triple super phosphate, Potassium sulfate)(0,50%,100%)of the recommended lavel of fertilizers with three replication. including 72 experimental units accordance randomized complete block design (RCBD). results showed that addition of bacterial bio-fertilizer increased quantity absorbent for nutrient elements and quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*) significant increased of proten and carbohydrate with percentage (13.5%,16.9%) and Quantity absorbent for NPK with percentage (40.8%,28.5%,42.4%) respectively . showed from this study in the wheat grain inoculation with bacteria *Azotobacter chroococcum* that improved plant growth and wheat quality.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني



ISSN 2072-3875

**المقدمة:**

تعد منطقة الرايزوسفير المنطقة الاكثر فاعلية في تحديد الاحتياجات الغذائية بسبب النشاط العالي لاحياء التربة المجهرية ولذا فأن رفع كفاءة اصناف الحنطة لامتصاص العناصر المغذية يتأثر بدرجة كبيرة بتواجد احياء التربة المجهرية الحرة التكافلية و اللاتكافلية المعيشة في هذه المنطقة .هنالك عددا من أنواع البكتريا ومنها الازوتوباكتر لها تأثيرات أيجابية في نمو النبات وان اغلبها تتواجد في الرايزوسفير و تعرف بالبكتريا المشجعة لنمو النبات .(Klopper *et al* .,2003) .وان التاثيرات الايجابية في نمو النبات لاتقتصر فقط على تثبيت النتروجين الجوي بل لها القدرة على انتاج المركبات المشجعة لنمو النبات التي تتضمن الفايتوهرمونات والسايدروفورس والمقدرة على اذابة الفوسفات ( Pandey and Kumar,1990) تمتلك بكتريا *A.chroococcum* خاصية اذابة الفسفور المعدني وتحويله الى فسفور عضوي (Dobbelaere *et al*.,2003 ). أذ وجد أثناء عزل *A.chroococcum* أنها فعالة في أذابة الفسفور بوساطة تكوين فراغ في مركز المستعمرة (Misra,2009) Dhamangaonkar and . كما ان الاسمدة الحيوية تؤدي دورا هاما وحيويا في تعويض النقص الحاصل من المغذيات وتستعمل بفعالية لدعم واستدامة الزراعة (Singh,1993) . وتعد الاسمدة العضوية مهدا للمايكروبات النافعة والضارة الا ان الجانب المهم في احياء التربة المجهرية انها تسهم في رفع المقدرة الامدادية للتربة وزيادة نمو وانتاجية المحصول (Osip *et al* ,2000 ) . اوضحت العديد من الدراسات انه بامكان زيادة محصول الحنطة باضافة الاسمدة المعدنية والتي تؤمن احتياجات هذا المحصول من خلال توليفات سمادية متوازنة الا ان ذلك يرافقه عدد من المشاكل التي قد تنشأ في الترب العراقية التي تتصف بمحتوى عالي من كاربونات الكالسيوم وأرتفاع قيم pH وهذه الخصائص تعرض المغذيات الى الترسيب والفقد ولاسيما (النتروجين والفسفور) مؤدية بذلك الى تلوث البيئة وتدهور الكتلة الحيوية من البكتريا ذات الاهمية البالغة في تحسين الحالة التغذوية للعناصر (Gill *et al* .,1993).فضلا عن ذلك فأن عدد من الدراسات اعتمدت اضافة المصلحات العضوية مع الاسمدة المعدنية التي تسهم في اعطاء انتاج افضل فيما لو اضيفت الاسمدة المعدنية المختلفة بمفردها (Osip *et al*.,2000). ان هدف هذه التجربة هو دراسة تأثير اضافة الازوتوباكتر بصورة منفردة او بالتداخل مع الاسمدة العضوية والمعدنية في نمو ونوعية الحنطة . ومعرفة تأثير السماد الحيوي البكتيري في زيادة الانتاج وتقليل اضافة السماد المعدني بما لايقل عن 25% وتقليل مصادر تلوث البيئة .فضلا عن امكانية استعمال الاسمدة الحيوية والعضوية والمعدنية معا لتحفيز الكتلة الاحيائية Biomass واثر ذلك في زيادة امتصاص العناصر NPK.

**المواد وطرائق العمل :**

تضمنت الدراسة تشخيص وتنشيط بكتريا الازوتوباكتر (*Azotobacter sp*) المنتجة من عزلة *محلية ودراسة تداخلها مع الاسمدة العضوية والمعدنية وتأثيرها في نمو ونوعية حنطة الخبز(*Triticum aestivum L.*) صنف اباء (99) أشتملت الدراسة تنفيذ تجربة اصص في الظلة الخشبية التابعة الى قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد . للموسم الزراعي 2009-2010.اخذت عينات التربة ذات النسجة الرملية المزيجة من احد المشاتل التابعة لجامعة بغداد. ومن الطبقة السطحية (0- 30) سم . جففت التربة هوائيا وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ،مزجت التربة لتكون اكثر تجانسا وأجريت عليها بعض التحليلات الكيميائية والفيزيائية والحيوية قبل الزراعة حسب الطرائق التي وردت في Page وآخرون (1982) والموضحة في جدول (1) . اختبرت عزلة بكتريا والمشخصة من النوع (*A.chroococcum* )لاستعمالها في التجربة وذلك لكفاءتها العالية في تثبيت النتروجين ، أذ نميت هذه البكتريا على الوسط الزرعي المنشط السائل الموصوف من قبل(1979) Thompson and Skermen وذلك بوضع ( 50) مل في دورق مخروطي سعة (250) مل يحتوي على الوسط الزرعي المنشط اعلاه وبعد عقيمها لقح من مزرعة عمرها يوم واحد لهذه البكتريا باستعمال ناقل (loop) وحضنت بالحاضنة مع الرج المستمرعلى درجة حرارة (28) م° ولمدة (2-3) يوم وقبل التلقيح قدرت الكثافة العددية للخلايا البكتيرية وكانت ($1.31\times10^5$)



ISSN 2072-3875

خلية .مل$^{-1}$ .عقمت التربة بأستخدام غاز بروميد المثيل وذلك بفتح علب الغاز في التربة بعد تغطيتها بصورة جيدة باكياس من النايلون لمنع تسرب الغاز الى الخارج لمدة (3)ايام بعدها تم رفع الغطاء لتهوية التربة . وتم التأكد من تعقيمها بأجراء اختبار لعينة التربة في وسط Nutrient Broth والتحضين لمدة (2- 3 ) يوم في درجة حرارة 28م˚.ثم وزن (10كغم ) من التربة المطحونة والمنخولة في منخل قطرفتحاته 4 ملم وذلك لتوفير مهد جيد للبذور ،ووضعت في اصص بلاستيكية مبطنة باكياس من النايلون نظيفة ومعقمة بالكحول وخلطت الاسمدة المعدنية والعضوية Organofert (16:1 ) (C:N )مع الطبقة السطحية من التربة . وذلك حسب الكمية الموصى بها كما موضح في جدول (2) . زرعت (20) بذرة من الحنطة لكل اصيص علما ان قطرالاصيص (27.6سم) وذلك بعد غسلها بالماء المقطر والمعقم مرات عدة ثم وضعت في محلول القاصر (هايبوكلورايد الصوديوم ) تركيز1% والكحول الاثيلي لمدة 5 دقائق ثم غسلت بالماء المقطر المعقم من(5-8) لازالة أي اثر للمادة المعقمة بعدها تترك لتجف لمدة 10 دقائق مع مراعاة زراعة البذور في المعاملات غير الملقحة بالبكتريا اولا لتجنب تلوثها . عوملت بذور المعقمة باللقاح البكتيري (الازوتوباكتر)وذلك بتحضير 50مل من المزرعة السائلة من بكتريا (*A. chroococcum*) وتحت ظروف التعقيم أذ نقعت البذور في اللقاح لمدة نصف ساعة مع اضافة الصمغ العربي بتركيز 10% لضمان التصاق اللقاح بالحبوب . وحفظت رطوبة التربة في الاصص الى حد (50%) من الماء الجاهز وعوض الفقد في الرطوبة بأضافة الماء على اساس الوزن ، وخفت البادرات بعد أسبوع من موعد الزراعة الى (10)بادرات .أصيص$^{-1}$ .تم وزن المادة الجافة للجزء الخضري لتقدير تراكيز NPK في النبات وفقا لـ Page *et al.*(1982) . وقدرت نسبة البروتين في الحبوب (%) حسب AOAC (2005) وذلك : Protein% = N ×5.70 واستعمل برنامج SAS (2001) في تحليل البيانات.

وقدرت الكاربوهيدرات الكلية في الحبوب حسب طريقة Joslyn (1970):

$$\text{الكاربوهيدرات الكلية} = \frac{\text{قراءة التركيز من المنحنى القياسي} \times 25 (\text{التخفيف})}{0.2\text{غم (وزن العينة )} \times \text{حجم العينة عند القياس}} \times 100$$

**النتائج والمناقشة:**

يبين الجدول (3) أن أضافة السماد الحيوي البكتيري ( *A.chroococcum*) أعطى فروق معنوية في الكمية الممتصة من النتروجين أذ بلغت نسبة الزيادة (40.8%) قياسا الى المعاملة غير الملقحة. ويعزى السبب في ذلك الى ان السماد الحيوي البكتيري ادى الى زيادة الكمية الممتصة في النبات من خلال عملية التثبيت الجوي للنتروجين ولاسيما تحت ظروف نقص النتروجين ( Balandrean *et al.*,1975؛ Morris *et al.*,1978 ) . فضلا عن ذلك فان اضافة الاسمدة المعدنية عند(50% و100% ) من التوصية السمادية أعطى فروق معنوية بلغت نسبة الزيادة (29.5% و 66.7%) على التوالي قياسا الى المعاملة غير المسمدة. وعلى الرغم من ان نشاط البكتريا من حيث تثبيت النتروجين قد تقل عند مستويات التسميد المعدني النتروجيني بسبب تثبيط انزيم النتروجينيز (الكبيسي ،1989) الا ان العديد من الباحثين أشاروا الى وجود تأثير ايجابي للبكتريا في محتوى النبات من النتروجين حتى عند المستويات العالية من النتروجين المعدني وعزوا السبب في ذلك الى افراز بكتريا الازوتوباكتر مواد منظمة للنمو في الاوساط الحاوية والخالية من النتروجين ومن المعروف ان هذه المواد تعمل على تحسين وتكوين نظام جذري كثيف مما يؤدي الى زيادة السعة الامتصاصية للعناصر المغذية ومنها عنصر النتروجين (Barea,Azcon,1975 ، Walker,Brown,1970).وعند أضافة السماد العضوي فأنها أعطت فروق معنوية في الكمية الممتصة من النتروجين وللمستويات جميعا أذ بلغت نسبة الزيادة (13.2% و 19.6% و27.7%) على التوالي قياسا الى معاملة غير المضاف لها السماد العضوي ويعزى السبب الى ما تؤديه المادة العضوية من زيادة جاهزية العناصر المغذية ومنها النتروجين .فضلاعن أضافة السماد الحيوي والعضوي والمعدني أعطى فروق عالية المعنوية في الكمية الممتصة من النتروجين للنبات أذ بلغت نسبة الزيادة (209.4%) قياسا الى معاملة المقارنة .



ISSN 2072-3875

**جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية لتربة الدراسة قبل الزراعة**

| الصفة | | الوحدة | القيمة |
|---|---|---|---|
| *الايصالية الكهربائية ECe | | ديسي سيمنز .م$^{-1}$ | 4.10 |
| * درجة التفاعل pH | | - | 7.60 |
| $Ca^{+2}$ | الايونات الذائبة | مليمكافئ .لتر$^{-1}$ | 15.8 |
| $Mg^{+2}$ | | | 10.2 |
| $Na^{+}$ | | | 12.4 |
| $K^{+}$ | | | 0.08 |
| $Cl^{-}$ | | | 10.1 |
| $SO_4^{=}$ | | | 23.1 |
| $HCO_3^{-}$ | | | 5.9 |
| $CO_3^{=}$ | | | - |
| CEC | | سنتي مول .كغم$^{-1}$ | 8.90 |
| الجبس | | غم .كغم$^{-1}$ | 0.52 |
| المادة العضوية O.M | | | 6.37 |
| معادن الكاربونات | | | 220.40 |
| N الجاهز | | ملغم. كغم$^{-1}$ | 39.10 |
| P الفسفور | | | 5.91 |
| K البوتاسيوم | | | 93.72 |
| الرمل | | غم .كغم$^{-1}$ | 847.00 |
| الغرين | | | 103.00 |
| الطين | | | 50.00 |
| النسجة | | - | رملية مزيجة |
| البكتريا الكلية | | CFU. غم$^{-1}$تربة جافة | $10^5 \times 1.31$ |
| الفطريات | | | $10^4 \times 0.78$ |
| بكتريا الازوتوباكتر | | | $10^5 \times 1.09$ |
| نسبة الرطوبة عند شد 33 كيلوباسكال | | % | 31.0 |
| نسبة الرطوبة عند شد 1500 كيلوباسكال | | | 9.0 |
| الماء الجاهز للنبات | | - | 22.0 |

* قدرت في مستخلص العجينة المشبعة.



ISSN 2072-3875

**جدول ( 2 ) التوصية السمادية وكمية الاسمدة المضافة في التجربة**

| الاسمدة المعدنية | التوصية السمادية | الكمية المضافة للاصيص لكل دفعة غم.10 كغم$^{-1}$ | | *السماد العضوي (Organofert) كغم. هـ$^{-1}$ | الكمية المضافة (غم.اصيص$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | كامل التوصية | نصف التوصية | | |
| اليوريا | 200كغم . هـ$^{-1}$ | ***0.724 | 0.362 | 750 | 3.75 |
| سوبر فوسفات الثلاثي | 50كغم . هـ$^{-1}$ | *1.25 | 0.625 | 1500 | 7.5 |
| كبريتات البوتاسيوم | 120كغم . هـ$^{-1}$ | ***0.48 | 0.240 | 2250 | 11.25 |

* وزارة الزراعة.وزن الهكتار $2\times10^{6}$ كغم لعمق 15سم والكثافة الظاهرية 1.1 ميكاغرام .م$^{-3}$

* دفعة واحدة قبل الزراعة .

*** ثلاث دفعات (قبل الزراعة ، مرحلة التفرعات ،مرحلة الأزهار).

*السماد العضوي المستعمل (Organofert).سماد حيواني (مخلفات ابقار) المنشأ أردني .

**جدول (3) تأثير الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في الكمية الممتصة للنتروجين (ملغم.نبات$^{-1}$).**

| AB | NPK | مستويات O.M | | | | معدل NPK×AB | معدل AB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | | |
| -AB | 0 | 39.37 | 50.40 | 53.65 | 56.96 | 50.10 | 65.27 |
| | %50 | 53.46 | 59.20 | 61.48 | 66.28 | 60.11 | |
| | %100 | 73.11 | 82.04 | 89.87 | 97.43 | 85.61 | |
| معدل O.M×(-AB) | | 55.31 | 63.88 | 68.33 | 73.56 | - | - |
| +AB | 0 | 60.82 | 66.30 | 70.69 | 77.90 | 69.93 | 91.90 |
| | %50 | 83.22 | 92.82 | 97.43 | 102.52 | 94.00 | |
| | %100 | 99.64 | 112.81 | 116.89 | 121.77 | 112.78 | |
| معدل O.M×(+AB) | | 81.23 | 90.64 | 95.00 | 100.73 | - | - |
| معدل O.M×NPK | | 50.1 | 58.35 | 62.17 | 67.43 | | |
| | | 68.34 | 76.01 | 79.46 | 84.40 | | |
| | | 86.38 | 97.43 | 103.38 | 109.60 | | |

| قيم اقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | | NPK | | | O.M | | | |
| +AB | -AB | %100 | %50 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 91.90 | 65.27 | 99.20 | 77.06 | 59.52 | 87.15 | 81.67 | 77.26 | 68.27 |
| 0.646 | | 0.792 | | | 0.914 | | | |
| $LSD_{0.05}$ for AB×NPK=1.12 | | | | | AB×O.M=1.293 | | | |
| O.M×NPK=1.583 | | | | | AB×O.M×NPK=2.239 | | | |



ISSN 2072-3875

ويبين الجدول (4) أن أضافة السماد الحيوي أدى الى ارتفاع الكمية الممتصة من الفسفور في النبات أذ بلغت نسبة الزيادة (28.5%) قياسا الى معاملة غير المضاف لها السماد الحيوي يعزى السبب الى التأثير الايجابي للبكتريا (*A.chroococcum*) في زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في النبات فضلا عن مقدرتها على أنتاج منظمات النمو ولاسيما السايتوكاتين والتي تعطي نباتات ذات نمو افضل ومجموع جذري اشد كثافة ومقدرة على استخلاص العناصر المغذية ومنها الفسفور . غير ان ( Khan *et al* .,2006 ؛ Dobbelaere *et al*.,,2003 ؛ Cattelan,1999)عزوا السبب الى مقدرة البكتريا في اذابة الفسفور واستخلاصه من مصادر غير العضوية مثل فوسفات الكالسيوم الثلاثي والصخر الفوسفاتي . كما ان اضافة الاسمدة المعدنية عند (50% و100%) من التوصية السمادية أعطى فروق معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور في النبات أذ بلغت نسبة الزيادة (24.0.% و 56.1% ) على التوالي قياسا الى معاملة غير المسمدة. فضلا عن ذلك ان أضافة السماد العضوي وللمستويات جميعا أعطت فروق معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور في النبات .أذ بلغت نسبة الزيادة (9.9% و18.4% و28.8% ) على التوالي قياسا الى المعاملة غير المضاف لها السماد العضوي. كما ان أضافة السماد الحيوي والعضوي والمعدني أعطى فروق معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور في النبات . أذ بلغت نسبة الزيادة (168.1%) قياسا الى معاملة المقارنة.

و يبين الجدول (5) أن أضافة السماد الحيوي البكتيري (*A.chroococcum*) أعطى فروق معنوية في الكمية الممتصة من البوتاسيوم في النبات أذ بلغت نسبة الزيادة (42.4%) قياسا الى المعاملة غير الملقحة .وهذا يدل على وجود أستجابة في معدل امتصاص البوتاسيوم في النبات ويعود السبب في ذلك الى مقدرة البكتريا على افراز الهرمونات ومنظمات النمو وأهمها الاوكسين (IAA ) والذي يعد المسؤول عن تشجيع امتصاص العناصر المغذية ومنها البوتاسيوم .(سلمان وآخرون ،2008). كما أدت أضافة الاسمدة المعدنية الى فروق معنوية في الكمية الممتصة في النبات عند (50% و100%) ولاسيما عند (100%) من التوصية السمادية أذ بلغت نسبة الزيادة (63.4 %) قياسا الى المعاملة غير المسمدة. ويعزى السبب في ذلك الى تأثير الاضافة المتكاملة من المغذيات الكبرى في اعطاء نباتات اكبر حجما وذات مجموع جذري أشد كثافة وهذا ينعكس على زيادة امتصاص العناصر . فضلا عن ذلك أن أضافة السماد العضوي وللمستويات جميعا اعطت فروق معنوية في الكمية الممتصة من البوتاسيوم في النبات . أذ بلغت نسبة الزيادة (11.6% و 16.7% و 25.7% ) على التوالي قياسا الى المعاملة غير المضاف لها السماد العضوي .كما أعطت أضافة السماد الحيوي والعضوي والمعدني فروق عالية المعنوية أذ بلغت نسبة الزيادة (189.7%) قياسا الى معاملة المقارنة . ويبين الجدول (6) أن اضافة السماد الحيوي البكتيري أعطى فروق معنوية في نسبة البروتين بلغت نسبة الزيادة (13.5%) قياسا الى معاملة غير الملقحة. ويعزى سبب الزيادة الى أن التلقيح ببكتريا *Azotobacter* المعروفة في تثبيت النتروجين الجوي مع نباتات الحنطة تؤدي الى تحسين نموها وزيادة انتاجها من خلال افراز العديد من منظمات النمو كالاوكسينات والجبرلينات الذي تشجع نمو النباتات وزيادة امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة الانتاج وتحسين المحتوى البروتيني للحبوب . وهذا ما اشارت اليه الجواري (2001) بأن الزيادة في نسبة البروتين ناجمة عن نشاط البكتريا المثبتة للنتروجين وبالتالي زيادة نسبة النتروجين في الحنطة . فضلا عن اضافة السماد المعدني عند (50% و100%) من التوصية السمادية أذ سجلت فروق معنوية بلغت(12.1% و22.4% ) كل منهما على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة .وهذا يرجع الى توفر النتروجين بكمية كافية لتحفيز العمليات الحيوية وبالتالي زيادة نمو النبات وزيادة محتوى البروتين في الحبوب وزيادة الانتاج . كما ان التسميد النتروجيني هو احد العوامل المهمة التي تؤثر على القيمة الغذائية للحنطة حيث يؤدي الى زيادة محتوى البروتين الخام في الاندوسبيرم (Wennekes and Doekes ,1982؛ Curtis, 1982). بينما لاحظ Wieser، Seilueier (1998). ان التسميد النتروجيني يؤثر بوضوح في نوعية الخبز من خلال زيادة الوزن والمحتوى البروتيني للحبوب .واكد العديد من الباحثين الدور المهم لمحتوى الحنطة من البروتين ونوعية البروتين في الحصول



ISSN 2072-3875

على الخبز بالموصفات المحدودة والمرغوبة من قبل المستهلك (Aamosdt *et al*.,2001) . حيث اشار Zhao *et al*. (2004) ان التسميد النتروجيني ادى الى تحسين كمية ونوعية بروتين الحنطة . في حين اضافة السماد العضوي اعطى فروق معنوية للمستويات جميعا أذ بلغت نسبة الزيادة (7.2% و10.8% و13.8% ) على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة .كما أن اضافة السماد الحيوي البكتيري والعضوي والمعدني اعطى فروق معنوية في نسبة البروتين أذ بلغت نسبة الزيادة (58.8%) قياسا الى معاملة المقارنة .

**جدول(4) تأثير الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في الكمية الممتصة للفسفورفي النبات (ملغم. نبات$^{-1}$).**

| معدل AB | معدل NPK×AB | مستويات O.M | | | | NPK | AB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| 10.67 | 8.22 | 9.21 | 8.50 | 8.18 | 6.97 | 0 | -AB |
| | 9.90 | 10.69 | 10.04 | 9.82 | 9.06 | %50 | |
| | 13.15 | 14.85 | 13.78 | 12.42 | 11.53 | %100 | |
| - | - | 11.58 | 10.77 | 10.14 | 9.19 | معدل O.M×(–AB) | |
| 13.27 | 10.58 | 11.63 | 10.85 | 10.10 | 9.74 | 0 | +AB |
| | 13.41 | 15.46 | 13.55 | 12.94 | 11.67 | %50 | |
| | 16.19 | 18.69 | 17.29 | 15.23 | 13.55 | %100 | |
| - | - | 15.26 | 13.90 | 12.76 | 11.65 | معدل O.M×(+AB) | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10.42 | 9.68 | 9.14 | 8.36 | معدل O.M×NPK |
| | 13.08 | 11.80 | 11.38 | 10.37 | |
| | 16.77 | 15.54 | 13.83 | 12.54 | |

| قيم اقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | | NPK | | | O.M | | | |
| +AB | -AB | %100 | %50 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 13.39 | 10.42 | 14.67 | 11.66 | 9.40 | 13.42 | 12.34 | 11.45 | 10.42 |
| 0.193 | | 0.237 | | | 0.273 | | | |
| $LSD_{0.05}$ for AB×NPK=0.335 | | | | | AB×O.M= 0.387 | | | |
| O.M×NPK=0.473 | | | | | AB×O.M×NPK= 0.670 | | | |



ISSN 2072-3875

**جدول (5) تأثير الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في الكمية الممتصة للبوتاسيوم في النبات(ملغم .نبات $^{-1}$)**

| معدل AB | معدل NPK×AB | مستويات O.M | | | | NPK | AB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| 59.94 | 47.13 | 53.03 | 49.88 | 46.48 | 39.12 | 0 | -AB |
| | 55.69 | 62.11 | 56.90 | 55.04 | 48.71 | %50 | |
| | 77.01 | 86.17 | 78.18 | 74.69 | 69.01 | %100 | |
| - | - | 67.10 | 61.65 | 58.74 | 52.28 | معدل O.M×(-AB) | |
| 85.33 | 64.90 | 71.82 | 66.76 | 61.54 | 59.47 | 0 | +AB |
| | 85.07 | 96.36 | 86.60 | 83.58 | 73.72 | %50 | |
| | 106.01 | 113.32 | 109.64 | 107.10 | 93.96 | %100 | |
| - | - | 93.83 | 87.67 | 84.07 | 75.72 | معدل O.M×(+AB) | |
| | | 62.43 | 58.32 | 54.01 | 49.30 | معدل O.M× NPK | |
| | | 79.24 | 71.75 | 69.31 | 61.22 | | |
| | | 99.75 | 93.91 | 90.90 | 81.49 | | |

| قيم اقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | | NPK | | | O.M | | | |
| +AB | -AB | %100 | %50 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 85.33 | 59.94 | 91.51 | 70.38 | 56.02 | 80.47 | 74.66 | 71.41 | 64.00 |
| 0.52 | | 0.637 | | | 0.735 | | | |
| $LSD_{0.05}$ for AB×NPK=0.901 | | | | | AB×O.M=1.041 | | | |
| O.M×NPK=1.275 | | | | | AB×O.M×NPK= 1.802 | | | |

اما الجدول (7) يبين ان اضافة السماد الحيوي البكتيري اعطى فروق معنوية في نسبة الكاربوهيدرات في الحبوب أذ بلغت نسبة الزيادة (16.9%) قياسا الى المعاملة غير الملقحة . ويعزى سبب الزيادة الى ان الحبوب المصدر الهام للبيتاكلوكان أذ يتركز في قشورها وأغلفتها ، حيث ان البيتاكلوكان يمثل 75% من كاربوهيدرات جدران خلايا السويداء في الشعيرو الشوفان (Miller and Fulcher ،1994) ونسبته تصل الى أقل من 15% في خلايا الاليرون في الشعير(Forest ، 1977) and Win Write. ومن الناحية الكمية تحتوي السويداء على الكمية الاكبر من البيتاكلوكان وبنسب أقل في خلايا الاليرون (1993,Wood, Bacic *etal*, 1983 Wood *etal*,1981 ) . فضلا عن افرازات البكتريا لمنظمات النمو وهذا يؤثر ايحابيا في زيادة نسبة الكاربوهيدات الكلية في الحبوب . فضلا عن اضافة السماد المعدني عند (50% ،100% ) من التوصية السمادية اعطت فروق معنوية في نسبة الكاربوهيدرات أذ بلغت نسبة الزيادة (60.9% و103.4 %) على التوالي قياسا الى المعاملة غير المسمدة . ويعود سبب الزيادة الى ان التسميد النتروجيني يؤدي الى زيادة نسبة الكاربوهيدرات لان النتروجين هو العنصر المحدد لكثيرمن الصفات النوعية كالكاربوهيدرات . وهذا ما أشار اليه Norby(2004) .بينما اضافة السماد العضوي



ISSN 2072-3875

اعطى فروق معنوية للمستويات جميعا أذ بلغت نسبة الزيادة (8.4% و 20.2% و28.1% ) على التوالي قياسا الى المعاملة غير المضاف لها السماد العضوي . فضلا عن ان اضافة السماد المتكامل (الحيوي والعضوي والمعدني ) اعطى فروق عالية المعنوية أذ بلغت نسبة الزيادة (281.8%) قياسا الى معاملة المقارنة .

**جدول (6 ) تاثير الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في نسبة البروتين في الحبوب (%)**

| معدل AB | معدل NPK×AB | مستويات O.M | | | | NPK | AB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| 9.10 | 8.18 | 9.12 | 8.66 | 7.81 | 7.13 | 0 | -AB |
| | 9.11 | 9.58 | 9.46 | 9.29 | 8.09 | %50 | |
| | 10.01 | 10.26 | 10.09 | 9.98 | 9.69 | %100 | |
| - | - | 9.65 | 9.40 | 9.03 | 8.30 | معدل O.M×(-AB) | |
| 10.33 | 9.25 | 9.86 | 9.52 | 9.41 | 8.21 | 0 | +AB |
| | 10.43 | 11.00 | 10.60 | 10.15 | 9.98 | %50 | |
| | 11.32 | 11.63 | 11.51 | 11.23 | 10.89 | %100 | |
| - | - | 10.83 | 10.54 | 10.26 | 9.69 | معدل O.M×(+AB) | |
| | | 9.49 | 9.09 | 8.61 | 7.67 | معدل O.M×NPK | |
| | | 10.29 | 10.03 | 9.72 | 9.04 | | |
| | | 10.95 | 10.80 | 10.61 | 10.29 | | |

| قيم اقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | | NPK | | | O.M | | | |
| +AB | -AB | %100 | %50 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 10.33 | 9.10 | 10.67 | 9.77 | 8.72 | 10.24 | 9.97 | 9.65 | 9.00 |
| 0.03 | | 0.046 | | | 0.051 | | | |
| $LSD_{0.05}$ for AB×NPK= 0.063 | | | | AB×O.M= 0.074 | | | | |
| O.M×NPK=0.091 | | | | AB×O.M×NPK=0.125 | | | | |



ISSN 2072-3875

**جدول (7) تأثير الازوتوباكتر والتسميد العضوي والمعدني في نسبة الكاربوهيدرات الكلية في الحبوب (%).**

| معدل AB | معدل NPK×AB | مستوياتO.M | | | | NPK | AB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| 53.18 | 31.28 | 37.92 | 36.46 | 28.29 | 22.46 | 0 | -AB |
| | 55.78 | 64.75 | 57.46 | 51.92 | 49.00 | %50 | |
| | 72.48 | 75.55 | 74.38 | 71.17 | 68.83 | %100 | |
| - | - | 59.41 | 56.10 | 50.46 | 46.76 | معدل O.M×(-AB) | |
| 62.15 | 43.24 | 55.13 | 47.54 | 39.38 | 30.92 | 0 | +AB |
| | 64.10 | 69.13 | 66.50 | 61.54 | 59.21 | %50 | |
| | 79.12 | 85.75 | 81.96 | 76.13 | 72.63 | %100 | |
| - | - | 70.00 | 65.33 | 59.02 | 54.25 | معدل O.M×(+AB) | |
| | | 46.53 | 42.00 | 33.84 | 26.69 | معدل O.M× NPK | |
| | | 66.94 | 61.98 | 56.73 | 54.11 | | |
| | | 80.65 | 78.17 | 73.65 | 70.73 | | |

| قيم اقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | | NPK | | | O.M | | | |
| +AB | -AB | %100 | %50 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 62.15 | 53.18 | 75.80 | 59.94 | 37.26 | 64.71 | 60.72 | 54.74 | 50.51 |
| 0.735 | | 0.900 | | | 1.039 | | | |
| $LSD_{0.05}$ for AB×NPK= 1.273 | | | | AB×O.M=1.470 | | | | |
| O.M×NPK=1.800 | | | | AB×O.M×NPK=2.545 | | | | |

**المصادر:**


الجواري، ندى سلوم محمد. 2001. تأثير النتروجين والفسفور والتداخل بينها على كفاءة بكتيريا *A.brasilense* ونمو حاصل نبات الحنطة .رسالة ماجستير . كلية الزراعة- جامعة بغداد.

سلمان، نريمان داود ،نور الدين شوقي علي وندى حميد مجيد .2008. تأثير التلقيح بالازوتوباكتر في جاهزية البوتاسيوم في تربتين مختلفتي النسجة والمزروعة بالذرة الصفراء (*Zea mays L.*) مجلة البصرة للعلوم الزراعية.21(1) :167- 185.

الكبيسي ، سناء سعود. 1989. تأثير تثبيت النتروجين وIAA المنتج من سلالة برية لبكتريا *Azotobacter chroococum* وطافرتها في نبات الحنطة . رسالة ماجستير- كلية العلوم-جامعة بغداد .

Aamodt, F. E.M. and Magus, E. 2001. Influence of protein content on effect of Meeting .North Carolina. Emulsifiere wheat flour dough and hearth bread. AACC, Annual October 14-18.

AOAC, 2005. Official Methods of Analysis Association of official Analytical chemists Washington, U.S.A. Chapter 32, p.27.

Azcon,R., and J.M. Barea. 1975.Synthesis of auxins:gibberellins and cytokinins by *Azotobacter vinelandii* and *Azotobacter beijerinckii* related to effect produced on tomato plants. Plant and Soil., 43: 609-619.




ISSN 2072-3875

Balandreau,J. .1975.Nitrogen fixation in the G., Rinaudo, Fares-hamad.Y. Ibtimamand Dommergues, rhizosphere of rice plants. In:Nitrogen fixation by free living microorganisms.W.D.P. Stewart(ed.):57-70.

Barea,J.M.and M.E.Brown.1974.Effect on plant growth produced b *Azotobacter paspli* related to synthesis of plant growth regulating Substances.J.Applied Basteriology .37:583-593.

Brown, M.E. and N Walker 1970. Indole-3acetic acid formayion by *Azotobacter chroococcum*. Plant and Soil, 32:250-253.

Cattelan , A. J., P.G. Hartel and J.J. Fuhrmann1999.Screening for Plant Growth –Promoting Rhizobacteria to Promote Early Soybean Growth .Soil Science Society of America Journal 63:1670-1680.

Curtis , B.C. 1982.Potential for yield increase in wheat .In : Proc . Wheat Research Conf .Washington ,5-19.

Dhamangaonkar, S.N. and P. Misra. 2009. *Azotobacter chroococcum* (PGPR) on the Grrowth of Bamboo(Bambusa bamboo) and Maize (*Zea mays* L.) Plant. Biofrontiers .1(1):37-46.

Doekes ,GL. and MJ . Wennekes.1982.Effect of nitrogen fertilization on quality and composition of wheat flour protein . Cereal Chem., 59: 276-278.

Dobbelaere , S., J. Vanderleydena and Y. Okon.2003. Plant Growth -Promoting Effects of Diaztrophs in the Reviews in Plant Sciences. 22:107-149.

El-Borollosy, M.A., Sohair, Z. Henin, Faten,M. Mohamed and M. 2000. Influence of biofertilization with diazotrophs . Madkour and phyllosphere of the growth plants. J. Environ .Sci, 1(2):609-631.

Forest, I.S.; T. Win write.1977. The mode of binding of B-glucan pentosans inbarley endosperm cell walls. J. Inst. Brew. 83:279-286.

Gill , M.S., Rana D.S. and R.S. Narang. 1993. Response of maize (*Zea mays L.)* , wheat (*Triticum aestivum L.*) and gobhi, sarson (*Brassica nopus sub sp . oliefera var. anna*) to balanced in sub humid Punjab. Indian .J. Agron . 38(3):463-465.

Joslyn, M.A. 1970 . Methods in food analysis . Academic press, New York.

Khan,S.M., A. Zaidi and P.A. Wani.2006. Role of phosphate- solubilizing microorganisms in sustainable agriculture.INRA, EDPSciences, Agron.Sustain. Dev.27,29-43

Kloepper,J.W. 2003. A Review of mechanisms for plant growth promotion by PGPR .6th International PGPR Workskhop, 5-10 October2003,Calicut, India.pp81-92.

Miller,S. S.and R.G. Fulcher.1994. Distribution of (1-3)(1-4)β-glucan in kernels of Oat and Barley using micospectrofluorometry. Cereal Chem. 71(1):64-68.

Morris,H.D., Giddens,J.and A.R. Brown.1978. Effect of Azotobacter inoculation on growth of crops.J. Agric. Res, 19:1-9. - Norby , M . 2004.From Field to loaf : More fertilizer improve wheat's 23 quality Research note book University of Nebraska.

Osip,C.A.,. Ballescas, S.S, OsipN.L L.P. Besarino,A.D. Bagayna and C.B. Jumalon.2000.Philippine Council for Agric.Forestry and Natural Resources Research and Technology.143:17-18.

Page,A.L., Miller R.H. and D.R. Kenney.1982. Method of soil analysis part 2)Chemical and Microbiology properties.Agronomy 9 ASA,Madison,( Wiconsin .

Pantery, A. and Kumar S. 1990. Inhibitory effect of *Azotobacter chroococum* and *Azospirllum brasillense* on a range of rhizosphere fungi. Indian Journal of Experimental biology 28,52-54.

SAS.2001.SAS/STAT Users Guide:SAS Personal of computers.Release. 6012.SAS Inst.Inc.Cary,N.C.,USA.

Singh,V.S. Singh,R.P., Panwar,K.S., Singh, S.M.and V.Singh. 1993. Effect of inoculation with Azotobacter on wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian of Agronomy 38:648-650.



ISSN 2072-3875

Thampson, J.P. and V.B.D. skerman. 1979. Azotobacteraceae. The taxonomy and ecology of aerobic nitrogen .fixing bacteria . Academic press, London.

Wood, P.J. 1993. Physiochemical characteristics and physiological properties of oat (1-3) (1-4)β-glucan. P. 83-112. Inp .J.Wood (ed.) oat bran American Association of Cereal Chemists. St. Paul.MN.

Wood, P.J. Fulcher,R.G. and B. A. Stone . 1983. Studies on the specific ity of cereal cell wall components with Congo red and calica flour: Specific detection and histochemistry of(1-3)(1-4)β-D-glucan. J. Cereal Sci.1:95-110.

Zhao, G. ,Zhang, Y. ,Chang, X. ,Yang ,G. Lui ,l.and Y. Yang. 2004. Effect of fertilizer treatment on the content of protein composition and processing's quality of bread wheat .Proceedings of the 4th 1Oct- International Crop Science Brisbane , Australia ,26 Sept.



ISSN 2072-3875