Al-Farouk journal of sciences
Volume (2), Issue (3) (JUNE, 2026)
ISSN: 3135-2359

مجلة الفاروق للعلوم
المجلد (2) العدد 3 يونيو 2026
ردمد: 3135-2359

تأثير التكامل بين السماد النيتروجينى المعدنى والأسمدة الحيوية على النمو والمحصول ومكوناته للقمح فى الأراضى الرملية

محمود أبو عجيلة على رحومه

المعهد العالى للتقنية الزراعية الغيران

Effect of integration between mineral nitrogen and bio-fertilizers on growth, yield and yield components of wheat in sandy soils

Mahmud AboAgella Ali Rahouma
High Institute of Agricultural Technology Algheran,
Algeran2005@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2026/04/03 تاريخ المراجعة 05/02/ 2026 تاريخ القبول:2026/05/15- تاريخ النشر: 06/04/ 2026

الملخص:

أجريت تجربة حقلية بإحدى المزارع الخاصة بمنطقة الجفارة– المعمورة– ليبيا خلال الموسم الشتوى 2025/ 2026 لدراسة تأثير خمسة معدلات من السماد النيتروجينى هى (صفر، 50، 100، 150، 200 كجم/ هكتار) تمثل (صفر، 25 %، 50 %، 75 %، 100 %) من المعدل الموصى به من السماد النيتروجينى لصنف القمح سيدى المصرى– بالإضافة إلى أربع معاملات من التسميد الحيوى هى الكونترول (غير معاملة)، المعاملة بالميكروبين فقط، المعاملة بالفوسفورين فقط، المعاملة بالميكروبين والفوسفورين معاً وقد نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة مرة واحدة فى ثلاث مكررات وتم توزيع معدلات السماد النتروجينى الخمسة على القطع الرئيسية بينما وزعت معاملات التسميد الحيوى الأربع عشوائياً على القطع الثانوية وقد أظهرت النتائج أن زيادة معدلات السماد النيتروجينى حتى 200 كجم/ هكتار أدت إلى الحصول على أقصى معدل يومى لنمو المحصول (0.149 جم/ م^2/ يوم) وأقصى مساحة للورقة العلم (42.59 سم^2) وأطول النباتات (100.0 سم) مع تأخير الطرد (89.50 يوم) بعد الزراعة وأقصى عدد من السنابل (355.55/ م^2) وأطول السنابل (11.25 سم) وأقصى عدد من الحبوب/ سنبلة (57.13) وأثقل وزن للألف حبة (53.14 جم) وأقصى محصول من الحبوب (7.122 طن/ هكتار) وكذلك أقصى دليل للحصاد (38.03 %)– فى حين تأثرت جميع الصفات تحت الدراسة بالمعاملة بالأسمدة الحيوية عدا عدد الأيام من الزراعة حتى طرد السنابل وارتفاع النبات ودليل الحصاد وقد تفوقت المعاملة (الميكروبين + الفوسفورين) على باقى المعاملات ونتج عنها أعلى معدل يومى لنمو المحصول (0.139 جم/ م^2/ يوم) وأكبر مساحة للورقة العلم (38.97 سم^2) وأقصى عدد من السنابل/ م^2 (313.58) وأكثر السنابل طولاً (9.89 سم) وأكبر عدد من الحبوب/ سنبلة (51.22 حبة) وأثقل وزن للألف حبة (48.45 جم) وأعلى محصول من الحبوب (5.505 طن/ هكتار).

تأثرت جميع الصفات تحت الدراسة معنوياً بالتداخل بين معدلات التسميد النيتروجينى المعدنى والتسميد الحيوى وقد أدت إضافة المعدل الموصى به من النتروجين (200 كجم/ هكتار) مع معاملة الحبوب بالميكروبين والفوسفورين معاً للحصول على أقصى مساحة للورقة العلم (43.61 سم^2) وأطول النباتات (100.56 سم) وأكبر عدد من السنابل/ م^2 (340.07) وأكثر السنابل طولاً (11.65 سم) وأثقل وزن للألف حبة (54.09 جم) وأقصى

محصول حبوب (7.412 طن/ هكتار)– ولكنه أدى إلى تأخير الطرد إلى (90.33 يوم)، وبوجه عام كانت قيم الصفات المتحصل عليها من استخدام 150 كجم ن/ هكتار (75 % من المعدل الموصى به) مع معاملة التقاوى بخليط من الميكروبين والفوسفورين متساوية إحصائياً مع تلك المتحصل عليها من إضافة 200 كجم ن/ هكتار (100 % من المعدل الموصى به). لذا فإنه يمكن توفير 25 % من المعدل الموصى به من السماد النيتروجينى المعدنى وذلك نتيجة المعاملة بالأسمدة الحيوية مما يقلل من تكاليف التسميد المعدنى ويحافظ على البيئة.

الكلمات المفتاحية: القمح– معدلات النتروجين– الأسمدة الحيوية– محصول الحبوب– التبكير.

Abstarct:
A field experiment was conducted during 2025/ 2026 winter season at El-Ghafara, Al-Maamorah district, Libya to study effect of five mineral nitrogen rates (0, 50, 100, 150 and 200 kg/ ha) and four bio-frtilizer inoculation treatments, i.e. control (non treated), microbein, phosphorein and microbein + phosphorein on growth and productivity of Sidi Almsry wheat variety. Randomized complete block design in split arrangement was used in three blocks, where nitrogen treatments were randomly distributed on whole plots and biofertilizer treatments were randomly occupied the sub-plots. Increasing nitrogen levels up to 200 kg/ ha produced significantly highest crop growth rate (0.149 g/ m^2/ day), largest flag area (42.59 cm^2), tallest plants (100.0 cm), latest heading (89.50 days after sowing) highest number of spikes and grains/ spike (355.55 m^2 and 57.13 grains), respectively, heaviest 1000-kernel weight (53.14 g), maximum grain yield (7.122 t/ ha) and harvest index (38.03 %). Microbein + phosphorein treatment showed the highest crop growth rate (0.139 g/ m^2/ day), largest flag leaf area (38.97 cm^2), maximum number of spikes (313.58/ m^2), tallest spikes (9.89 cm), maximum number of grains/ spike (51.22), heaviest 1000-grain (48.45 g) and maximum grain yield (5.505 t/ ha). Integration between 200 kg N/ ha and (microbein + phosphorein) showed the laresgt flag leaf area (43.61 cm^2), tallest plants and spikes (100.56 cm and 11.65 cm), maximum number of spikes (340.07/ m^2), heaviest 1000-grain weight (54.09 g) and grian yield (7.412 t/ ha) and latest heading (90.33 days). Generally, 200 kg N// ha was significantly equalled with (150 kg N/ ha combined with microbein + phosphorein) for the studied traits.

المقدمة:

يحتل القمح (*Triticum aestivum* L.) المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب يليه الأرز ثم الذرة الشامية وذلك على مستوى العالم وذلك لأنه يلعب دوراً عظيم الأهمية فى اقتصاد الدول وتغذية الإنسان والحيوان كما أن القمح يمد السكان بحوالى 37 % من الطاقة الكلية اللازمة وكذلك 40 % من البروتين فى الوجبات الغذائية– وفى ليبيا كما فى معظم البلاد العربية هناك فجوة غذائية كبيرة بين إنتاج القمح واستهلاكه وتحاول الحكومات جاهدة لتقليص حجم هذه الفجوة وذلك بتشجيع مربى النبات على إنتاج أصناف عالية المحصول والجودة قادرة على تحمل الاجهادات البيئية الحيوية وغير الحيوية مع تطبيق التوصيات الزراعية المناسبة بداية من الزراعة وحتى الحصاد طبقاً للظروف البيئية لكل منطقة ويطلق على هذا المحور (الزيادة الرأسية)– يضاف إلى ذلك بالتوازى مع (الزيادة الأفقية) والتى تهدف إلى إدخال القمح ضمن التركيب المحصولى فى الأماكن المختلفة بخاصة الأراضى المستصلحة والمناطق المطرية– ويعتبر التسميد وبخاصة السماد النتروجينى من أهم العناصر الغذائية التى يجب توافرها فى الأراضى الفقيرة للحصول على مستوى مناسب من إنتاج الحبوب حيث أنه يلعب دوراً أساسياً فى تكوين الأشطاء وارتفاع النبات ومساحة الأوراق ودليل المساحة الورقية وعمر الأوراق وتخليق البروتينات مما

يؤدى إلى زيادة المحصول– وقد أوضح **Shah *et al*. (2011)** أن الإفراط فى إضافة السماد النتروجينى لمحصول القمح يؤدى إلى إستهلاك رطوبة التربة بسرعة مما يؤدى إلى جفاف التربة بسرعة– كذلك فإن الإفراط فى إضافة السماد النيتروجينى تؤدى إلى إنتاج نباتات غضة سهلة الرقاد متأخرة فى النضج وتقلل من مقاومة النبات لأمراض الأوراق– كما تؤدى إلى زيادة تلوث البيئة نتيجة غسيل النترات وتسربها إلى الماء الأرضى وتطاير الأمونيا من السماد النيتروجينى المعدنى مما يؤدى إلى الاضرار بالبيئة وصحة الإنسان لذلك فإن البحوث الحديثة تتجه إلى تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيماوية وتطبيق الزراعة العضوية (الزراعة المستدامة) والتى تعتمد على الكائنات الدقيقة التى يطلق عليها (الأسمدة الحيوية) التى تؤدى إلى إنتاج أغذية صحية ذات جودة مرتفعة وإنتاجية جيدة **(Malik and Williams, 2008)** مع المحافظة على استدامة الزراعة **(Herridge *et al*., 1993)** وتعرف الأسمدة الحيوية على أنها مواد ذات أصل حيوى مثل الميكروبات والميكوريزا والتى تمد النبات ببعض حاجاته من العناصر الغذائية وهذه الأسمدة منخفضة التكلفة مقارنة بالأسمدة المعدنية وتساعد النبات على النمو الجيد وزيادة المحصول فى الكم والجودة وذلك لقدرتها على تثبيت النتروجين الجوى وتكوين بعض الهرمونات الطبيعية مثل السيتوكينيات وحمض الجبريلك وأندول حمض الخليك.

وقد أوضح العديد من الباحثين أهمية التسميد الحيوى فى تحسين نمو محصول القمح وإنتاجيته منهم **(El-Sayed and Hammad, 2007)**. من جهة ثانية ذكر **(Abd-Alla *et al*., 2007 , Abdel-Rasoul *et al*., 2003)** أن الأسمدة الحيوية تلعب دوراً هاماً فى تغذية النباتات وذلك لقدرتها على تحليل المواد العضوية وإنتاج أحماضاً عضوية وغير عضوية تؤدى إلى إتاحة امتصاص نبات القمح لعناصر الفوسفور والبوتاسيوم والنتروجين وعلى ذلك فإن استخدام الفوسفورين كسماد حيوى يزيد من فرصة تحرر الفوسفور وإمتصاصه من قبل نبات القمح– وقد أشار كثير من الباحثين إلى أن التكامل بين الأسمدة المعدنية والحيوية أدى إلى زيادة محصول القش والمحصول البيولوجى للقمح مقارنة بإضافة كل مصدر منهما منفرداً– لذلك فإن هذه الدراسة تهدف إلى معرفة إمكانية استخدام الأسمدة الحيوية كبديل يمكن معه تقليل كمية السماد المعدنى المضاف لمحصول القمح وذلك لزيادة الإنتاجية والربحية تحت الظروف الليبية.

المواد والطرق:

أجريت تجربة حقلية فى إحدى المزارع الخاصة بمنطقة المعمورة– الجفارة– ليبيا– خلال الموسم الشتوى 2025، 2026 لدراسة تأثير خمسة مستويات من السماد النيتروجينى المعدنى وكانت هذه المستويات هى (0، 50، 100، 150، 200 كجم ن/ هكتار) تمثل (صفر، 25 %، 50 %، 75 %، 100 %) من المعدل الموصى به من السماد النيتروجينى لمحصول القمح– بالإضافة إلى أربع معاملات من التسميد الحيوى (الكونترول، ميكروبين، فوسفورين، ميكروبين+ فوسفورين) وذلك على نمو وإنتاجية محصول القمح صنف سيدى المصرى.

وقد نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة فى ثلاث مكررات وقد وزعت المعاملات فى ترتيب قطع منشقة مرة واحدة حيث وزعت مستويات السماد النيتروجينى على القطع الرئيسة عشوائياً فى حين تم توزيع معاملات التسميد الحيوى عشوائياً داخل القطع الفرعية والتى كانت مساحة كل منها 6.3 م^2 (7 سطور × 3 م طول السطر × 0.3 م بين السطور)– وكان المحصول الصيفى السابق هو الذرة الشامية. وقبل الزراعة تم تقدير الخصائص الطبيعية والكيماوية للتربة موقع الدراسة وذلك بأخذ عينات بعمق 0، 30 سم من سطح التربة وذلك طبقاً لطريقة **Page *et al*. (1982)** وجدول (1) يوضح أهم هذه الخصائص.

جدول (1): بعض الخواص الطبيعية والكيماوية للتربة موقع الدرسة موسم 2026/2025.

خصائص التربة
الخصائص الطبيعية:
رمل (88.8 %)، سلت (6.6 %)، طين (4.6 %)– القوام رملى
الخصائص الكيماوية:
N (0.02 %)، P (26.6 جزء/ مليون)، K (83.7 جزء/ مليون)، المادة العضوية (1.67 %)، Ec (0.76 ديسمنز/ سم)، pH (7.7)، Ca^{++} (1.96)، HCO_3^- (4.18 ملليمكافئ/ لتر)، Cl^- (1.2 ملليمكافئ/ لتر)، Na^+ (2.02 ملليمكافئ/ لتر)، Mg^{++} (3.22 ملليمكافئ/ لتر).

وكان معدل البذار المستخدم 160 كجم/ هكتار وتمت الزراعة فى العشرين من نوفمبر وعند إعداد مهد البذرة تم إضافة السماد الفوسفاتى على صورة فوسفات الكالسيوم (P_2O_5 15.5%) بمعدل 36.9 كجم P_2O_5/ هكتار– كما أضيف السماد البوتاسى على صورة سلفات البوتاسيوم (K_2O 48 %) بمعدل 114 كجم K_2O/ هكتار وتم خلطهما جيداً بالتربة– أما التسميد النيتروجينى فكان على صورة يوريا (N 46%) وتم إضافة معدلات النتروجين تحت الدراسة على ثلاث دفعات (عند الزراعة، قبل الرية الأولى بعد 21 يوم من الزراعة، قبل الرية الثانية بعد 21 يوم من الأولى)– أما السماد الحيوى (الميكروبين، الفوسفورين) فهى أسمدة تجارية تحتوى على العديد من السلالات البكتيرية والمنتجة بواسطة قسم الميكروبيولوجى بمركز البحوث الزراعية– جمهورية مصر العربية– والتى تحتوى على بكتيريا مذيبة للفوسفور وأخرى مثبتة للنتروجين منها *Azospirillum, Azotobacter, Klebsiella, Bacillus* كما أوضحها **(Mitkees *et al.*, 1996)** حيث تم إذابة كمية من الصمغ العربى فى ماء دافئ ثم اضيف إليه مسحوق السماد الحيوى بمعدل 952 جم/ هكتار بعد ذلك تم إضافة هذا الخليط إلى التقاوى مع الخلط الجيد على فرشة من البلاستيك مع عدم تعرضها للأشعة المباشرة للشمس بعد ذلك أجريت الزراعة والرى مباشرة. وقد نفذت باقى العمليات الزراعية طبقاً للتوصيات الخاصة بزراعة القمح بالمنطقة.

وبعد 55، 70 يوماً من الزراعة أخذت عينتين عشوائياً من داخل كل قطعة فرعية مساحة كل منها 0.25 سم^2 وتم وزن كل منها وتجفيفها فى فرن حتى ثبات الوزن وذلك لحساب معدل نمو المحصول (جم/ م^2/ يوم) طبقاً للمعادلة التالية التى ذكرها **Brown (1984)**:

$$C.G.R. = \frac{\text{Log } W_2 - \text{Log } W_1}{(T_2 - T_1)(SA)}$$

حيث $\text{Log } W_1$، $\text{Log } W_2$: لوغاريتم الوزن الجاف فى العينة الأولى والثانية على الترتيب.

T_1، T_2 عدد الأيام من الزراعة حتى تاريخ أخذ العينتين الأولى والثانية على الترتيب

SA المساحة الأرضية للعينة.

بعد ذلك تم أخذ قياسات الخصائص التالية:

عدد الأيام من الزراعة حتى طرد 50 % من السنابل بكل قطعة تجريبية.

مساحة الورقة العلم (سم^2) وذلك كمتوسط خمس نباتات عشوائياً من كل قطعة تجريبية وذلك قبل الحصاد طبقاً للمعادلة **Radford (1967)** التالية:

مساحة الورقة العلم = أقصى طول للنصل × أقصى عرض للنصل × 0.75

وعند الحصاد تم قياس ارتفاع النبات (سم) من سطح التربة وحتى قمة السنبلة بدون أخذ السفا فى الحسبان وذلك كمتوسط خمس قراءات لكل قطعة تجريبية، كما تم إيجاد عدد السنابل/ م^2 لكل وحدة تجريبية.

بعد ذلك تم أخذ خمس سنابل عشوائياً من كل قطعة تجريبية وذلك لحساب متوسط طول السنبلة (سم)– عدد الحبوب/ سنبلة– وزن الألف حبة (جم).

وفى النهاية تم حصاد جميع النباتات من كل قطعة تجريبية على حدة ووزنها بالكيلو جرام والقيام بالدراس ووزن الحبوب الناتجة بالكيلو جرام ثم تحويلها إلى ما يقابلها من المحصول البيولوجى ومحصول الحبوب (طن/ هكتار) بعد ذلك تم حساب دليل الحصاد بقسمة (محصول الحبوب / المحصول البيولوجى) × 100

وقد تم ترتيب البيانات وإجراء تحليل التباين ومقارنة متوسطات المعاملات تحت الدراسة باستخدام طريقة أقل فرق معنوى للمقارنات العديدة وذلك باحتمال خطأ من النوع الأول ($\alpha = 0.05$) وذلك طبقاً لما أوضحه **Gomez and Gomez (1984)**.

النتائج والمناقشة:

1– معدل نمو المحصول:

تشير النتائج الموضحة بجدول (2) إلى التأثير المعنوى لكل من مستويات السماد النتروجينى ومعاملات التسميد الحيوى على معدل نمو المحصول لنباتات القمح صنف سيدى المصرى، حيث سجل أقل معدل للنمو النسبى (0.124 جم/ م^2/ يوم) عند عدم إضافة السماد النتروجينى ثم أخذت القيم فى الزيادة التدريجية حيث بلغت أقصاها (0.149 جم/ م^2/ يوم) نتيجة التسميد النتروجينى بمعدل 200 كجم هكتار. وهذا يوضح أهمية عنصر النتروجين فى زيادة المساحة الورقية وعمر الورقة مما يؤدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئى وزيادة إنتاج المادة الجافة **(Sylverter *et al*., 1990)**.

كما توضح نتائج نفس الجدول الزيادة المعنوية فى معدل نمو المحصول للنباتات المعاملة بالأسمدة الحيوية مقارنة بالنباتات غير المعاملة قد أظهرت النباتات المعاملة بالميكروبين والفوسفورين معاً أقصى معدل لنمو المحصول (0.139 جم/ م^2/ يوم) وقد يرجع ذلك إلى أن الميكروبين يحتوى على بكتيريا تقوم بتثبيت النتروجين بينما يحتوى الفوسفورين على بكتيريا لها القدرة على إذابة عنصر الفوسفور فى التربة وزيادة قابليته للامتصاص بواسطة جذور النبات وبذلك فإن التلقيح بكلا نوعى البكتيريا يؤدى إلى اتزان كل من النتروجين والفوسفور بالتربة **(Abd-Alla *et al*., 2007; Abdel-Rasoul *et al*., 2003)**.

من جهة أخرى فإن بيانات جدول (3) توضح التأثير المعنوى للتداخل بين كل من مستويات السماد النتروجينى المعدنى والتلقيح بالأسمدة الحيوية على معدل نمو المحصول لنباتات القمح صنف سيدى المصرى حيث أدت عدم إضافة السماد النتروجينى مع معاملة الحبوب بأى من الميكروبين أو الفوسفورين منفرداً إلى الحصول على أقل معدل نمو المحصول (0.122، 0.125، 0.123 جم/ م^2/ يوم) على الترتيب بينما أدى التسميد النتروجينى بالمعدل الموصى به (200 كجم ن/ هكتار) مع تلقيح الحبوب بالميكروبين أو الفوسفورين أو كليهما إلى الحصول على أقصى معدل لنمو المحصول (0.149، 0.149، 0.151 جم/ م^2/ يوم) يلى ذلك عدم المعاملة بالأسمدة الحيوية بدون فرقاً معنوياً (0.148 جم/ م^2/ يوم)– وهذا يوضح أن تأثير التسميد الحيوى ينخفض بزيادة مستوى السماد النيتروجينى المعدنى– وقد جاءت هذه النتائج متمشية مع ما حصل عليه **Ahmed (2001)**.

2- عدد الأيام حتى طرد 50 % من السنابل:

تأثرت هذه الخاصية معنوياً بكل من مستويات النيتروجين المعدتى والتسميد الحيوى والتداخل بينهما- حيث أدت الزيادة فى مستويات السماد النيتروجينى حتى 100 % من الموصى به والذى يعادل (200 كجم ن/ هكتار) إلى تأخير الطرد بمقدار 9.76 يوم مقارنة بعدم إضافة السماد النتروجينى- وقد ازداد تأخير الطرد معنوياً بزيادة معدلات السماد النتروجينى المضاف (جدول 2)- وقد يرجع ذلك إلى دخول هذا العنصر فى تركيب الكلوروفيل وانقسام الخلايا واستطالتها وزيادة النمو الخضرى وتأخير انتقال النباتات إلى مرحلة التكاثر- وقد توافقت هذه النتائج مع ما ذكره **Singhand Uttam (1994)**، **El-Marakby *et al.* (2007)**. وعلى النقيض من ذلك فإن الأسمدة الحيوية لم تؤثر معنوياً على عدد الأيام من الزراعة وحتى طرد السنابل.

أما بيانات جدول (3) فإنها توضح التأثير المعنوى للتكامل بين مستويات النتروجين المعدنى والتسميد الحيوى على عدد الأيام من الزراعة وحتى طرد 50 % من السنابل حيث تأثرت هذه الخاصية بمستويات النيتروجين المعدنى المضاف بدرجة أكبر من تأثير السماد الحيوى حيت تم الحصول على أكثر النباتات تأخيراً فى الطرد عند التسميد النيتروجينى المستوى الموصى به (200 كجم/ هكتار) مع التسميد الحيوى بالميكروبين أو خليط من الميكروبين والفوسفورين حيث بلغ عدد الأيام من الزراعة وحتى 50 % من الطرد (89.45)، (90.33 يوماً) على الترتيب. وعلى النقيض من ذلك فإن أكثر النباتات تبكيراً فى الطرد (78.70، 78.94 يوماً) نتجت من عدم التسميد النتروجينى المعدنى فقط أو المعاملة بالفوسفورين فقط على الترتيب. ويمكن ارجاع ذلك إلى أهمية الفوسفورين فى إذابة الفوسفور المثبت بالتربة وبالتالى سهولة امتصاصه بواسطة النبات- كما يساعد الميكروبين فى امتصاص النبات لكل من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مما يساعد على زيادة فترة النمو الخضرى وتأخر انتقال النبات إلى مرحلة التكاثر وبدء ظهور السنابل **(Abd-Alla *et al*., 2007; Abdel-Rasoul *et al*., 2003)**.

3- مساحة الورقة العلم:

تبين النتائج المدرجة بجدول (2) أن مساحة الورقة العلم فى صنف القمح سيدى المصرى تأثرت معنوياً بكل من مستويات السماد النتروجينى المضاف وكذلك بالتسميد الحيوى- وتم الحصول على أقل مساحة للورقة العلم (32.20 سم^2) عند عدم إضافة السماد النتروجينى وبزيادة مستويات النتروجين المعدنى ازدادت مساحة الورقة العلم معنوياً وبصورة تدريجية حتى (100 %) من السماد النتروجينى الموصى به (200 كجم/ هكتار) والتى أنتجت أقصى مساحة للورقة العلم (42.59 سم^2). ويمكن إرجاع ذلك إلى دخول النتروجين فى تركيب جزئ الكلوروفيل وانقسام واستطالة الخلايا مما يزيد من النمو الخضرى للنبات **Shah *et al*. (2011)**.

كذلك فإن بيانات جدول (2) توضح أن معاملة حبوب القمح بخليط من الميكروبين والفوسفورين أدى للحصول على أكبر مساحة للورقة العلم (38.97 سم^2) متفوقة معنوياً فى ذلك على معاملة الحبوب بأى من الميكروبين أو الفوسفورين كل على حدة وكذلك على عدم معاملة الحبوب بأى من الأسمدة الحيوية وقد يرجع ذلك إلى زيادة كمية النتروجين المثبت وتحويل الفوسفور المثبت بالتربة لصورة صالحة لامتصاص النبات مما يؤدى إلى زيادة النمو الخضرى نتيجة انقسام الخلايا واستطالتها مما يزيد من مساحة الورقة العلم **(Al-Naqeeb *et al*., 2018)**- وقد توافقت هذه النتائج مع تلك المتحصل عليها كل من **(Kabesh *et al*., 2009; Youssef *et al*., 2013; Muhammad *et al*., 2014)**.

من جهة ثانية فإن نتائج جدول (3) توضح أن مساحة الورقة العلم تأثرت معنوياً بالتداخل بين مستويات السماد النتروجينى المعدنى والأسمدة الحيوية حيث تم الحصول على أقصى مساحة ورقية (43.61 سم^2) من إضافة المعدل الموصى به من النتروجين (200 كجم/ هكتار) مع معاملة الحبوب بكلا نوعى السماد الحيوى (ميكروبين + فوسفورين)– وعلى النقيض من ذلك فإن عدم إضافة السماد المعدنى أدى إلى الحصول على أقل مساحة لورقة العلم مع إضافة أو عدم إضافة الأسمدة الحيوية. وهذا يوضح الدور الأساسى لعنصر النتروجين فى زيادة النمو الخضرى وانقسام الخلايا واستطالتها.

4– ارتفاع النبات:

تأثر ارتفاع النبات معنوياً وتدريجياً بزيادة مستويات السماد النتروجينى المضاف كما هو واضح من بيانات جدول (2) وقد سجلت أقصر النباتات طولاً (87.34 سم) عند عدم إضافة السماد النتروجينى المعدنى بينما أدى التسميد النتروجينى بمعدل 75 %، 100 % من الموصى به إلى الحصول على أطول النباتات (98.63، 100.0 سم) على الترتيب وبدون فروقاً معنوية بينهما– وقد يرجع ذلك إلى أهمية عنصر النتروجين فى انقسام واستطالة الخلايا **Sylvester *et al*. (1990); Hammam and Khaled (2009); Dagash *et al*. (2014)**.

من جهة أخرى فإن نتائج ذات الجدول توضح أن ارتفاع النبات لم يتأثر معنوياً بالأسمدة الحيوية بالرغم من أن أطول النباتات (96.29 سم) نتجت من التكامل بين الفوسفورين والميكروبين ولكن لم تصل الفروق بين هذه المعاملة وباقى المعاملات إلى مستوى المعنوية.

وبالنظر إلى تأثير التداخل بين مستويات النتروجين المعدنى والأسمدة الحيوية على ارتفاع النبات فى القمح صنف سيدى المصرى– تشير بيانات جدول (3) إلى أن إضافة 75 % أو 100 % من معدل السماد النتروجينى الموصى به مع إضافة أو عدم إضافة الأسمدة الحيوية وكذلك إضافة 50 % من المعدل الموصى به من النتروجين مع معاملة الحبوب بكل من الميكروبين والفوسفورين معاً أدى إلى التفوق معنوياً فى صفة ارتفاع النبات والتى تراوحت بين (97.51– 100.56 سم) مقارنة بباقى المعاملات الأخرى– وقد يرجع ذلك إلى التأثير المنشط لعنصر النتروجين فى انقسام الخلايا واستطالتها وتكوين جزئ الكلوروفيل مما يزيد من نواتج عملية التمثيل الضوئى– كذلك فإن الأسمدة الحيوية تزيد من إمتصاص العناصر الغذائية والماء من التربة مما يؤدى إلى تنشيط عملية التمثيل الضوئى، والمواد الممثلة مما يؤدى إلى تنشيط النمو **(Wali *et al*., 2018)**.

5– عدد السنابل/ م^2:

تأثرت هذه الخاصية معنوياً بكل من مستويات السماد النتروجينى المضاف وكذلك المعاملة بالأسمدة الحيوية (بيانات جدول 2) وقد أدت الزيادة فى مستويات السماد النتروجينى المضاف إلى زيادة مضطردة فى عدد السنابل/ م^2 وكان عدد السنابل/ م^2 الناتجة من عدم إضافة السماد النتروجينى (261.92) منخفضاً معنوياً عن باقى المعاملات بينما تم الحصول على أقصى عدد من السنابل (330.69، 335.55/ م^2) من التسميد النتروجينى بمعدل 150، 200 كجم/ هكتار وهو ما يمثل (75 %، 100 %) من المعدل الموصى به على الترتيب. وقد يرجع ذلك إلى تشجيع عنصر النتروجين على زيادة نمو الجذر مما يزيد من كمية العناصر الغذائية الممتصة وزيادة نواتج عملية التمثيل وتنشيط البراعم الموجودة فى منطقة التاج وقد سبق أن حصل كل من **Ayoub *et al*. (1994)**، **Amin *et al*. (2011)** على نتائج مماثلة كما تشير نتائج الجدول السابق أيضاً إلى التأثير المعنوى

للأسمدة الحيوية تحت الدراسة على عدد السنابل/ م^2 وقد أدت المعاملة بخليط من الميكروبين والفوسفورين للحصول على أعلى عدد من السنابل/ م^2 (313.58) يليها المعاملة بالميكروبين فقط (304.30) بدون فروقاً معنوية بينهما ويمكن ارجاع ذلك إلى تخليق الأسمدة الحيوية لبعض منظمات النمو التى تزيد من انقسام خلايا النبات ونمو البراعم بمنطقة التاج كما أوضحه **Youssef ،Abd El-Lattief (2008) ،Al-Juboory *et al.* (2011) .Al-Naqeeb *et al.* (2018) ،*et al.* (2013)**

من جهة ثانية فقد أثر التداخل بين مستويات السماد النتروجينى والأسمدة الحيوية معنوياً على عدد السنابل/ م^2 (نتائج جدول 3) حيث أدى التسميد بمعدل 150، 200 كجم نتروجين/ هكتار مع التسميد الحيوى أو بدونه إلى الحصول على أقصى عدد من السنابل/ م$^{-2}$ فى حين أن أقل عدد من السنابل/ م^2 سجل مع عدم التسميد النتروجينى (250.13) أو التسميد بالميكروبين أو الفوسفورين (260.47، 259.19) على الترتيب وهذا يوضح أهمية التسميد النتروجينى والذى يؤدى إلى زيادة فى النمو الخضرى وتشجيع نمو البراعم الموجودة فى منطقة التاج وزيادة كمية المواد الممثلة وتوجيه جزء منها لنمو الأشطاء التى تحمل السنابل **Amine *et al.* (2011)**- وقد جاءت هذه النتائج متمشية مع ما حصل عليه **Heidaryan and Feilinezhad (2015)**.

6- طول السنبلة:

تأثر طول السنبلة فى صنف القمح سيدى المصرى معنوياً بمستويات السماد النتروجينى المضاف حتى 200 كجم/ هكتار (جدول 2) حيث سجلت أقصر السنابل طولاً (7.50 سم) مع عدم إضافة أى أسمدة نتروجينية وبزيادة المقرر السمادى من النتروجين كانت هناك زيادة تدريجية فى طول السنبلة وكانت هذه الزيادة معنوية حتى إضافة 150 كجم نتروجين/ هكتار وهو ما يعادل 75 % من الموصى به والتى أنتجت سنابل ذات طول (11.17 سم) وبزيادة المعدل السمادى إلى 100 % من الموصى به والذى يعادل (200 كجم نتروجين/ هكتار) وصل طول السنبلة إلى 11.25 سم أى بزيادة غير معنوية مقدارها (0.08 سم) عن تلك الناتجة مع مستوى السماد النتروجينى 150 كجم/ هكتار وقد تماثلت هذه النتائج مع ما سبق وأوضحه كل من **Ahmed (2001)، Adam (1995)**.

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى أن معاملات التسميد الحيوى أثرت معنوياً على طول السنبلة فى صنف القمح سيدى المصرى حيث أدت المعاملة بخليط من الميكروبين والفوسفورين إلى الحصول على أكثر السنابل طولاً (9.89 سم) يليها المعاملة بالفوسفورين ثم بالميكروبين (9.70، 9.69 سم) على الترتيب فى حين سجلت أقصر السنابل (9.48 سم) من عدم معاملة التقاوى بالأسمدة الحيوية وجاءت هذه النتائج مماثلة لما حصل عليه كل من **Heidaryan and ،Ewais *et al.* (2010) ،El-Gizawy (2010) ،Shoman *et al.* (2006) .Feilinezhad (2015)**

وتوضح النتائج المبينة بجدول (3) أن طول السنبلة تأثر معنوياً بالتداخل بين مستويات التسميد النتروجينى والتلقيح بالأسمدة الحيوية حيث سجلت أقصر السنابل (6.96، 7.59، 7.41 سم) من عدم التسميد النتروجينى مع عدم التلقيح بالأسمدة الحيوية والمعاملة بالميكروبين، المعاملة بالفوسفورين على الترتيب فى حين أن إضافة 100 % أو 75 % من المعدل الموصى به من السماد النتروجينى مع المعاملة أو عدم المعاملة بالأسمدة الحيوية أدى إلى الحصول على أطول السنابل بوجه عام وبخاصة تلك التى تم معاملتها بالميكروبين والفوسفورين معاً بالإضافة إلى التسميد النتروجينى بمعدل 150 أو 200 كجم/ هكتار حيث بلغ طول السنابل فيها (11.44، 11.65 سم) على الترتيب.

وهذا يوضح أهمية التكامل بين تأثير كل من النتروجين المعدنى والأسمدة الحيوية والذى يؤدى إلى زيادة طول الجذور والساق والكلوروفيل مما يزيد من امتصاص العناصر الغذائية من التربة بالإضافة إى زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئى من مواد جافة تدخل فى تشجيع النمو الخضرى والثمرى.

7- عدد الحبوب/ سنبلة:

تشير النتائج المدونة بجدول (2) تأثر هذه الخاصية معنوياً بمعدلات السماد النتروجينى المعدنى حتى 100 % من المقرر الموصى به والذى يعادل 200 كجم/ هكتار حيث كانت هناك زيادة معنوية فى عدد الحبوب/ سنبلة بزيادة كمية السماد النيتروجينى المضاف وقد أدى التسميد بمعدل 200 كجم ن/ هكتار إلى الحصول على أقصى عدد من الحبوب/ سنبلة (57.13 حبة) يليه (53.76 حبة) الناتجة من إضافة 150 كجم ن/ هكتار والذى يمثل 50 % من الموصى به- بينما أدى عدم إضافة السماد النتروجينى للحصول على أقل عدد من الحبوب/ سنبلة (41.86 حبة)- وقد ترجع الزيادة فى عدد الحبوب/ سنبلة بزيادة مستوى السماد النتروجينى المضاف حتى 200 كجم/ هكتار إلى زيادة مساحة الورقة العلم وزيادة معدل النمو المحصولى وزيادة طول مرحلة النمو الخضرى مما يؤدى إلى زيادة كمية المواد الممثلة وقد سبق أن حصل **Geleto *et al.* (1995)**، **Ibrar (1999)**، **Amin *et al.* (2011)**، **Shah *et al.* (2011)** على نتائج مماثلة كذلك فإن بيانات نفس الجدول توضح التأثير المعنوى للأسمدة الحيوية على عدد الحبوب/ سنبلة حيث أدى التكامل بين الميكروبين والفوسفورين للحصول على أقصى عدد من الحبوب/ سنبلة (51.22) مقارنة بكل نوع سمادى على حدة- أما عدم معاملة الحبوب بأى من الأسمدة الحيوية أدى للحصول على أقل عدد من الحبوب/ سنبلة (48.42) وقد يرجع ذلك إلى أن الميكروبين يعمل على توفير جزء من النتروجين اللازم للنبات بينما يعمل الفوسفورين على إذابة وإتاحة جزء من الفوسفور المثبت بالتربة وقد جاءت هذه النتائج مماثلة لما سبق وحصل عليه **Abd El-Lattief (2008)**، **Heidaryan and Feilinezhad (2015)**.

من جهة أخرى فإن عدد الحبوب/ سنبلة تأثر معنوياً بالتداخل بين مستويات النتروجين المعدنى والتسميد الحيوى حيث أدى التسميد بمعدل 200 كجم ن/ هكتار (100 % من المعدل الموصى به) مع التلقيح أو عدم التلقيح بالأسمدة الحيوية بالإضافة إلى التسميد بمعدل 150 كجم ن/ هكتار مع التلقيح بالميكروبين والفوسفورين للحصول على أقصى عدد من الحبوب/ سنبلة والذى تراوح بين (55.02، 57.94 حبة) وقد يرجع ذلك إلى التأثير الهام والحيوى لعنصر النتروجين فى تركيب جزئ الكلوروفيل مما يزيد من معدل عملية التمثيل وزيادة المواد الممثلة التى يتجه جزء منها إلى السنبلة- أيضاً فإن الميكروبين يساعد فى إمداد النبات بعنصر النتروجين والفوسفورين يعمل على زيادة إتاحة عنصر الفوسفور مما يزيد من نمو الجذور وزيادة إمتصاص النبات للعناصر الغذائية **Abd El-Lattief (2008)**.

8- وزن الألف حبة:

تأثرت هذه الخاصية معنوياً بكل من معدلات التسميد النتروجينى المضاف والمعاملة بالأسمدة الحيوية وذلك كما هو واضح فى (جدول 2) حيث تشير البيانات أن أقل وزن للألف حبة (40.60 جم) نتج من عدم إضافة السماد النتروجينى وبإضافة النتروجين بمعدلات متزايدة من (50- 200 كجم/ هكتار) كانت هناك زيادة معنوية متدرجة من (44.22 وحتى 53.14 جم) وقد يرجع ذلك إلى تنشيط عنصر النتروجين لعملية التمثيل الضوئى

وانقسام واستطالة الخلايا مما يؤدى إلى زيادة المساحة الورقية وزيادة المواد الممثلة (المصدر) والتى يتجه جزء منها لامتلاء الحبوب (المصب) وقد توافقت هذه النتائج مع **Amin *et al.* (2011)**، **Shah *et al*. (2016)**.

من جهة أخرى تشير بيانات جدول (2) أن التلقيح البكتيرى أدى إلى زيادة معنوية فى وزن الألف حبة مقارنة بالمعاملة control والتى أنتجت أقل وزن للألف حبة (46.58 جم)– كذلك فإن معاملة الحبوب قبل الزراعة بكل من الميكروبين والفوسفورين معاً أدت للحصول على أعلى وزن للألف حبة (48.45 جم) مقارنة بباقى المعاملات وقد يرجع ذلك إلى دور الفوسفورين فى تحويل الفوسفور المثبت بالتربة إلى صورة يسهل للجذور امتصاصها وزيادة نمو المجموع الجذرى بما يؤدى لزيادة العناصر الغذائية التى يمتصها النبات– كما يؤدى البكترين إلى إمداد النبات ببعض ما يحتاجه من نتروجين وقد تماثلت هذه النتائج مع ما أوضحه كل من **El-Gizawy (2010)**، **Ewais *et al*. (2010)**، **Al-Naqeeb *et al.* (2018)**.

كما يتضح من النتائج المدونة بجدول (3) أن وزن الألف حبة فى صنف القمح سيدى المصرى تأثر معنوياً بالتداخل بين معدلات السماد النتروجينى المعدنى والتلقيح البكتيرى (التسميد الحيوى)– وقد أدى عدم إضافة السماد النتروجينى إلى الحصول على أقل وزن للألف سواء عوملت التقاوى بالسماد الحيوى أو لم تعامل وعلى النقيض من ذلك فإن أثقل وزن للألف حبة (54.09، 53.31 جم) نتج من التسميد بالنتروجين المعدنى بالمعدل الموصى به (200 كجم/ هكتار) مع معاملة التقاوى بالسماد الحيوى (الباكترين) فقط أو بالاشتراك مع (الفوسفورين) بدون فروقاً معنوية بينهما– وقد يرجع ذلك إلى أن المعاملة بالأسمدة الحيوية يؤدى إلى زيادة كفاءة استخدام النتروجين فى محصول القمح كذلك فإن التكامل بين النتروجين المعدنى والأسمدة الحيوية كان أكثر تأثيراً من التكامل مع أى منهما فى زيادة طول الجذر والساق وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل بما يؤدى لزيادة المادة الجافة.

9– محصول الحبوب:

أوضحت النتائج المبينة فى جدول (2) أن كل من معدلات التسميد النتروجينى المعدنى والأسمدة الحيوية والتداخل بينهما كان لهم تأثيرات معنوية على محصول الحبوب للهكتار مما يدل على أن هناك تأثيرات متبادلة بين كل من السماد المعدنى والحيوى على هذه الخاصية حيث أن زيادة مستويات النتروجين المعدنى من صفر إلى 200 كجم/ هكتار أدت إلى زيادات معنوية تدريجية من 2.585 إلى 7.122 طن/ هكتار وهذا قد يرجع إلى زيادة مكونات المحصول (عدد السنابل/ م^2، عدد الحبوب/ سنبلة، وزن الألف حبة). وقد توافقت هذه النتائج مع ما ذكره **Farooq *et al*. (1989)**، **Shah *et al*. (2011)**، **Dagash *et al.* (2014)**، **Shah *et al*. (2016)**، **Rahuma *et al*. (2016)**.

كذلك فإن البيانات المدونة بنفس الجدول تشير إلى التأثير المعنوى للمعاملة بالأسمدة الحيوية على محصول الحبوب فى صنف القمح سيدى المصرى حيث أنها أدت إلى زيادة المحصول مقارنة بمعاملة المقارنة (التى لم تعامل بالأسمدة الحيوية) والتى أنتجت 4.887 طن/ هكتار – وقد أدى التكامل بين الميكروبين والفوسفورين معاً للحصول على أعلى محصول من الحبوب (5.505 طن/ هكتار) أى بزيادة مقدارها 12.65 % مقارنة بمعاملة المقارنة– وقد يرجع ذلك إلى التأثير المنشط لكلا نوعى البكتيريا على زيادة عدد السنابل/ م^2، طول السنبلة، عدد الحبوب/ سنبلة ووزن الألف حبة والتى تمثل مكونات المحصول وقد تماثلت هذه النتائج مع ما سبق وأشار إليه العديد من الباحثين منهم **Shoman *et al.* (2006)**، **Ewais *et al.* (2010)**، **Abd El-Lattief (2008)**، **Heidaryan and Feilinezhad (2015)**، **Al-Naqeeb *et al.* (2018)**

من جهة ثانية فإن نتائج الدراسة المسجلة بجدول (3) توضح أن محصول الحبوب تأثر معنوياً بالتداخل بين السماد المعدنى والحيوى حيث أدى التكامل بين المعدل الموصى به من السماد المعدنى (200 كجم ن/ هكتار) وكل من الميكروبين والفوسفورين أو الأثنين معاً للحصول على أقصى محصول من الحبوب (7.081، 7.163، 7.142 طن/ هكتار) على الترتيب. وقد يرجع ذلك إلى أن الأسمدة الحيوية تؤدى إلى زيادة كفاءة السماد النتروجينى المعدنى.

وعلى النقيض من ذلك فإن أقل كمية من محصول الحبوب (2.380، 2.488، 2.362 طن/ هكتار) تم الحصول عليها من عدم إضافة السماد النتروجينى لحبوب غير معاملة بالأسمدة الحيوية أو المعاملة بالميكروبين فقط أو الفوسفورين فقط على الترتيب– بينما أدت المعاملة بكلا النوعين من التسميد معاً إلى زيادة المحصول معنوياً (3.110 طن/ هكتار) وقد يرجع ذلك إلى التكامل بين كلا النوعين حيث يقوم الميكروبين بتثبيت النتروجين فى حين يؤدى الفوسفورين إلى إذابة الفوسفور المثبت بالتربة وجعله فى صورة متاحة للامتصاص بواسطة الجذور وقد سبق أن حصل كل من **Abdel-Rasoul *et al*. (2003)** على نتائج مماثلة.

10– دليل الحصاد:

تأثرت هذه الخاصية معنوياً بمعدلات السماد النتروجينى المعدنى المضاف والتداخل بينها وبين المعاملة بالأسمدة الحيوية– بينما لم يصل تأثير الأسمدة الحيوية منفردة إلى مستوى المعنوية كما يتضح من بيانات جدولى (2، 3).

وتشير نتائج جدول (2) إلى أن دليل الحصاد ازداد زيادة معنوية متدرجة بزيادة معدلات السماد النتروجينى حتى 100 % من المعدل الموصى به (200 كجم ن/ هكتار) والذى حقق أعلى معامل للحصاد (38.03 %) والذى لم يختلف معنوياً عن ذلك الناتج من إضافة 150 كجم ن/ هكتار والذى بلغ (36.60 %). ويمكن ارجاع ذلك إلى أن التسميد النتروجينى بمعدل 200 كجم/ هكتار أدى إلى الحصول على أقصى عدد من الحبوب/ سنبلة (57.13) وأثقل وزن للألف حبة (53.14 جم) وقد خلصت الدراسات السابقة لكل من **Kenneth *et al.* (1992)**، **Whitfield and Smith (1992)**، **Saleh (1999)** إلى نتائج مماثلة.

من جهة أخرى وكما هو موضح بجدول (3) فإن معاملة الحبوب أو عدم معاملتها بالسماد الحيوى تحت الدراسة مع التسميد المعدنى بمعدل 75 % أو 100 % من الموصى به والذى يعادل (150 أو 200 كجم ن/ هكتار) أدى للحصول على أقصى قيم لدليل الحصاد والتى تراوحت بين (36.11 % إلى 38.66 %) ويمكن ارجاع ذلك إلى زيادة كفاءة النتروجين المعدنى فى وجود الأسمدة الحيوية سواء منفردة أو متكاملة مما أدى إلى زيادة معنوية فى مكونات المحصول (عدد السنابل/ م2، عدد الحبوب/ سنبلة، وزن الألف حبة) مما أدى إلى زيادة المحصول الاقتصادى (الحبوب) كنسبة من المحصول البيولوجى وذلك كما أوضحه **(Heidaryan and Feilinezhad, 2015)**.

الخلاصة

تشير النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة إلى إمكانية تحقيق أعلى محصول حبوب من صنف القمح سيدى المصرى المنزرع بالتربة الرملية بمنطقة المعمورة– الجفارة وذلك بالتسميد النيتروجينى المعدنى بمعدل (200 كجم/ هكتار) والذى تساوى معنوياً فى تأثيره مع إضافة النيتروجن بمعدل 150 كجم/ هكتار للتقاوى المعاملة بالميكروبين والفوسفورين معاً توفيراً للتكاليف وحفاظاً على البيئة.

جدول (2): تأثير مستويات النتروجين المعدنى والسماد الحيوى على النمو والمحصول ومكوناته لصنف القمح سيدى المصرى فى الموسم الشتوى 2025/ 2026

المعاملات	معدل النمو المحصولى (جم/ م^2/يوم)	عدد الأيام حتى طرد 50 % من السنابل	مساحة الورقة العلم (سم^2)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل/ م^2	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب/ سنبلة	وزن 1000 حبة (جم)	محصول الحبوب (طن/ هكتار)	دليل الحصاد (%)
مستويات النتروجين المعدنى (كجم/ هكتار)										
0	0.124 d	79.86 e	32.20 e	87.34 d	261.92 d	7.50 d	41.86 e	40.60 e	2.585 e	29.64 d
50 (25 %)	0.132 c	84.22 d	34.99 d	92.63 c	286.51 c	8.63 c	44.96 d	44.22 d	4.008 d	31.37 d
100 (50%)	0.137 b	86.97 c	39.17 c	96.17 b	309.77 b	9.87 b	50.33 c	48.08 c	5.330 c	33.58 c
150 (75%)	0.141 b	88.21 b	41.06 b	98.63 ab	330.69 a	11.17 a	53.76 b	50.80 b	6.593 b	36.60 a
200 (100%)	0.149 a	89.50 a	42.59 a	100.0 a	335.55 a	11.25 a	57.13 a	53.14 a	7.122 a	38.03 a
أ.ف.م$_{0.05}$	0.005	0.85	0.79	2.67	13.64	0.80	2.08	0.54	0.496	2.20
السماد الحيوى										
بدون	0.135 c	85.20 a	37.29 c	93.99 a	298.51 b	9.48 c	48.42 c	46.58 c	4.887 c	33.41 a
ميكروبين	0.137 b	85.74 a	38.08 b	94.91 a	304.30 ab	9.69 b	49.67 b	47.39 b	5.147 b	33.97 a
فوسفورين	0.136 b	85.34 a	37.60 bc	94.62 a	303.15 b	9.70 ab	49.12 bc	47.05 b	4.970 bc	33.61 a
ميكروبين+ فوسفورين	0.139 a	86.50 a	38.97 a	96.29 a	313.58 a	9.89 a	51.22 a	48.45 a	5.505 a	34.38 a
أ.ف.م$_{0.05}$	0.002	n.s	0.64	n.s	10.22	0.19	0.99	0.39	0.211	n.s
مستويات السماد النتروجينى × السماد الحيوى										
التداخل	*	**	*	**	**	*	*	**	*	*

* المتوسطات الموجودة بنفس العامود والمتبوعة بنفس الحرف أو الحروف متساوية إحصائياً طبقاً لقيمة أ.ف.م$_{0.05}$.

جدول (3): تأثير التداخل بين مستويات النتروجين المعدنى والسماد الحيوى على النمو والمحصول ومكوناته لصنف القمح سيدى المصرى فى الموسم الشتوى 2025/ 2026

مستويات السماد النتروجينى (كجم/ هكتار)	السماد الحيوى	معدل النمو المحصولى (جم/ م^2/يوم)	عدد الأيام حتى طرد 50 % من السنابل	مساحة الورقة العلم (سم^2)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل/ م^2	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب/ سنبلة	وزن 1000 حبة (جم)	محصول الحبوب (طن/ هكتار)	دليل الحصاد (%)
0	بدون	0.122 e	78.70 i	31.32 h	85.10 d	250.13 e	6.96 e	40.17 e	39.69 j	2.380 h	29.54 c
	ميكروبين	0.125 e	79.67 h	32.33 gh	87.11 d	260.47de	7.59 de	42.13 de	40.58 i	2.488 h	29.87 c
	فوسفورين	0.123 e	78.94 hi	31.98 h	86.94 d	259.19 de	7.41 de	41.77 de	40.03 ij	2.362 h	29.16 c
	ميكروبين+ فوسفورين	0.129 d	82.13 g	33.17 g	90.24 cd	277.89 d	8.06 d	43.39 d	42.11 h	3.110 g	30.0 c
50 (25 %)	بدون	0.132 cd	83.62 f	34.22 f	91.97 c	280.10 cd	8.32 cd	43.42 d	43.72 g	3.727 f	30.87 c
	ميكروبين	0.133 cd	84.24 f	34.86 f	92.28bc	284.23 cd	8.67 cd	44.74 d	44.10 g	4.015 ef	31.56 bc
	فوسفورين	0.131 de	83.83 f	34.0 fg	92.08 c	283.60 cd	8.42 cd	44.09 d	43.98 g	3.854 f	30.98 c
	ميكروبين+ فوسفورين	0.134 cd	85.20 e	36.89 e	94.20 bc	298.13 c	9.11 c	47.60 cd	45.09 f	4.437 e	32.09 bc
100 (50%)	بدون	0.136 cd	86.53 d	38.36 d	95.19 bc	300.45 bc	9.66 bc	49.11 c	47.20 e	5.078 d	33.38 bc
	ميكروبين	0.138 bc	87.07 d	39.03 d	96.21 b	309.20 bc	9.90 bc	50.32 c	48.13 de	5.344 cd	33.79 bc
	فوسفورين	0.137 c	86.88 d	38.92 d	95.77 bc	308.79 bc	9.71 bc	49.72 c	47.89 e	5.095 d	32.97 b
	ميكروبين+ فوسفورين	0.139 bc	87.42 cd	40.07 c	97.51 ab	320.64 b	10.23 b	52.16 bc	49.13 d	5.806 c	34.21 b
150 (75%)	بدون	0.141 bc	87.94 cd	40.76 c	98.11 ab	329.76 ab	10.96 ab	53.11 bc	50.21 d	6.421 b	36.11 ab
	ميكروبين	0.142 bc	88.31 bc	41.26 bc	98.93 ab	331.19 ab	11.26 a	53.92 b	50.86 d	6.809 b	36.82 ab
	فوسفورين	0.140 bc	88.06 c	41.10 bc	98.52 ab	330.62 ab	11.04 ab	53.01 bc	50.30 d	6.379 b	36.52 ab
	ميكروبين+ فوسفورين	0.143 b	88.55 bc	41.15 bc	98.96 ab	331.20 ab	11.44 a	55.02 ab	51.86 c	6.763 b	36.98 ab
200 (100%)	بدون	0.148 ab	89.21 b	41.82 b	99.62 ab	332.15 ab	11.50 a	56.32 ab	52.11 c	6.832 b	37.17 a
	ميكروبين	0.149 a	89.45 ab	42.96 ab	100.02 ab	336.42 ab	11.03 ab	57.24 a	53.31 ab	7.081 ab	37.83 a
	فوسفورين	0.149 a	89.02 b	42.0 b	99.82 ab	333.56 ab	10.82 ab	57.03 a	53.07 b	7.163 ab	38.46 a
	ميكروبين+ فوسفورين	0.151 a	90.33 a	43.61 a	100.56 a	340.07 a	11.65 a	57.94 a	54.09 a	7.412 a	38.66 a
أ.ف.م.$_{0.05}$		0.006	0.93	0.95	4.04	18.55	0.96	3.11	0.89	0.563	2.82

* المتوسطات الموجودة بنفس العامود والمتبوعة بنفس الحرف أو الحروف متساوية إحصائياً طبقاً لقيمة أ.ف.م.$_{0.05}$.

Refferences:

Abdel-Lattief, E.A. (2008). Increasing bread (*T. aestivum*, L.) productivity and profitability in newly reclaimed lands throught the integrated use of mineral, organic and bio-fertilizers. Alex. J. Agric. Res., 53 (1): 47-54.

Abdel-Alla, Y.A., S.A. Taha, M.A. Mohamad and Mona F. Abdel-Ghany (2007). Effect of inoculation with vesicular Arbuscular Mycorrhizae fungi and phosphate solublizing bacteria on growth and phosphorus uptake of wheat plants. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(6): 5049-5064.

Abdel-Rasoul, Sh.M., N.S.R. El-Saaday and H. El-Tabey (2003). Effect of phosphate fertilization and P dissolving organisms (P.D.O) on wheat plant grown on a sandy soil in relation to their economic benefits. Egypt. J. Appl. Sci., 18(4a): 374-390.

Adam, T.F.H. (1995). Effect of some agricultural practices on growth and yield of wheat. Ph. D. Thesis, Fac. of Agric., Alex. Univ.

Ahmed, E.G.G. (2001). Effect of some biofertilizers on wheat (*T. aestivum* L.) production in newly reclaimed soils. M.Sc., Thesis, Fac. of Agric. (Saba Basha), Alex. Univ., Egypt.

Al-Juboory, Kh. Kh., K.M. Dawod and W. M. Sh. Al-Abedrabba (2011). Using enriched bio EM1 technique on some important field crops. Journal of Tikrit University for Agricultural Sciences, 11 (2), 97-104.

Al-Naqeeb, M.A.; H.H. Al-Hilfy, Intsar, J.H. Hamza, A.S.M. Al-Zubade and H.M.K. Al-Abodi (2018). Biofertilizer (EM-1) effect on growth and yield of three bread wheat cultivars. J. Cent. Europ. Agric., 19 (3): 530-543.

Amin, A.M., H.G. Geweifel, M.A. Gomaa, M.A. El-Kholy and Mohamed, Magda H. (2011). Effect of planting methods and fertilization on yield analysis and grain quality of wheat under reclaimed sandy soil. J. Appl. Sci. Res., 7: 1760-1767.

Ayoub, M., S. Quertin, S. Lussier and D.L. Smith (1994). Timing and levels of nitrogen fertility effects on wheat yield in Eastern Canada. Crop Sci. 34: 748-756.

Brown, R.H. (1984). Growth of green plants. Pp. 153-174. In. MB. Tesar(eds) Physiological Basis of Crop Growth and Development. Ann. Sci. Agron. Madison, Wisconsin.

Dagash, Y.M.I., A.I.M.M. Sayed and N.A. Khalil (2014). Effect of nitrogen fertilization, planting method and planting date on yield and yield attributes of wheat (*T. aestivum*, L.). Univ., J. Plant Sci., 2: 108-113.

El- Gizawy, N. Kh. B. (2010). Effect of nitrogen biogas sludge manure and biofertilizer on grain, nitrogen up take and yield of wheat (*Triticum aestivum*, L.). Int. Conf. Agron., 1- 13.

El-Marakby, A.M., A.A. Mohamed, A.M. Tolba and S.H. Saleh (2007). Nature of gene action in the inheritance of earliness, grain yield and grain quality traits in diallel crosses of bread wheat under different environments. Egypt. J. Pl. Broad., 11: 75-100.

El-Sayed, S. A. and S.M. Hammad (2007). Effect of nitrogen and potassium levels on agronomic and quality traits in three bread wheat cultivars. Mansoura Journal of Agricultural Science, 32 (7), 5139-5153.

Ewais, A. Magda, Awataf, A. Mohmoud and S. A. El-Sheikh (2010). Influence of organic, N-mineral and bio-fertilization on growth, yield and chemical composition of wheat plants. Minufya J. Agric. Res. 35(3): 1125-1146.

Farooq, R., A. Sial and M.I. Makhdum (1989). Effect of timing and different doses of nitrogen fertilizer on yield of wheat. Pak. J. Agric. Res. 10 (2): 112-115.

Geleto, T., D.G. Tanner, T. Mamo and G. Gebeyehu (1995). Response of rainfed bread and durum wheat to source, level and timings of nitrogen fertilization on two Ethiopian vertisols. Comm. Soil Sci. & Plant Analys. 26 (11): 17773-17794.

Gomez, A.K. and A.A. Gomez (1984). Statistical procedures for agricultural research. (2^{nd} edition). John Wiley and Sons., New York.

Hamam, K.A. and A.G.A. Khaled (2009). Stability of wheat genotypes under different environments and their evaluation under sowing dates and nitrogen fertilizer levels. Aust. J. of Basic and App. Sci., 3(1), 206-217.

Heidaryan, J. and A. Feilinezhad (2015). On the effect of biofertilizers on the yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*) under Eyvan climate condition biological Forum – An International J., 7(1): 581-58.

Herridge, D.F., O.P. Rupela, R. Serraj and D. P. Beck (1993). Screening techniques and improved biological nitrogen fixation in cool season food legumes. *Euphytica*, *73*(1), 95-108.

Ibrar, K. (1999). Effect of seed rates and nitrogen levels on wheat. M. Sc (Hons) thesis, Deptt. of Agron. Agric. Univ. Peshawar, Pakistan.

Kabesh, M.O., M.F. El-Kramany, G.A. Sary, H.M. El-Naggar and Sh.H. B. Gehan (2009). Effect of sowing methods and some bio-organic fertilization treatments on yield and yield components of wheat. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5 (1), 97-102.

Kenneth, G.C., C.B. Dennis, A.E. Fulton and L.E. Jackson (1992). Nitrogen supply effect on partitioning of dry matter and nitrogen to grain of irrigated wheat. Crop Sci., 32: 1251-1258.

Malik, M.A. and R.D. Williams (2008). Plant growth promoting rhizobacteria and mycorrhizal Fungi in sustainable. Agriculture and Forestry, New York: Springer, 321-345.

Mitkees, R.A., Iman, M. Sadek, M. Fissa, A.M.K. Mahmoud (1996). Use of N_2-biofertilizers to decrease N_2-fertilizers requirements. Nile Valley and Red Sea Regional Program. Eight Ann. Coordination Meeting, Egypt, 15-19 Sept., 140-146.

Muhammad, H., A. Zaman, S.K. Khalil and Z. Shah (2014). Effect of beneficial microbes (BM) on the efficiency of organic and inorganic N fertilizers on wheat crop. Sarhad Journal of Agriculture, 30 (1), 7-14.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeny (1982). Methods of soil analysis part 2 chemical and microbiological properties. 2nd Ed. ASS. A-Midison Wise, U.S.A.

Radford, p.T. (1967). Grwoth analysis formulae, their use and abuse. Crop Sci., 7: 171-175.

Rahuma, M. A. A., F. I. Radwan, M. Gomaa and I. Fathallah Rehab (2016). Effect of Potassium, Phosphorus and Bio-fertilization on Barley Productivity. *Journal of the Advances in Agricultural Researches*, *22*(1), 136-147.

Saleh, M.G.H. (1999). Effect of inoculation with vesicular-arbuscular mycorrhizae and nitrogen fertilization on growth, yield and quality of wheat. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric. (Saba Basha), Alex. Univ.

Shah, W.A., H.U. Khan, S. Anwar and K. Nawab (2011). Yield and yield components of wheat as affected by different seed rates and nitrogen levels. Sarhad J. Agric., 27 (10: 17-25.

Shah, W.A., Z. Hayat, R. Amin, Sh. Anwar, M. Islam and A. Anjum (2016). Yield and yield components of wheat as affected by different seed rats and nitrogen levels. Pure Appl. Biol., 5 (3): 547-553.

Shoman, H.A., A.M. Abo-Shetaia and K.A. El-Shouny (2006). Effect of biological and organic fertilization on yield and its components of two wheat cultivars under Al-Wadi Al-Gadeed conditions. Alex. J. Agric. Res., 51: 49-65.

Singh, V.P.N. and S.K. Uttam (1994). Effect of seed rate and sowing depth on yield of wheat under saline-alkaline soil. Bhartiya Krishi Anvsandhan Paatrika. 9 (1): 73-76.

Azouz, A., Fawzi, M., Mohammed, I., Hamed, O., Maher, A., & Baddi, M. (2026). Influence of Electrolyte Chemistry and Electrode Material on Hydrogen Production Performance in Alkaline Water Electrolysis. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(2), 49-66.

Sylvester Bradley, R., D.T. Stokes, R.K. Scott and V.B.A. Willington (1990). A physiological analysis of the diminishing response of winter wheat to applied nitrogen. - Theory. Aspects of Applied Biology, 25: 227-287.

Wali, Asal, M., A. Shamseldin, F.I. Radwan, E.M. Abd El-Lattief and N.M. Zaki (2018). Response of barley (*H. vulgare* L.) cultivars to humic acid, mineral and biofertilization under calcareous soil conditions. Middle East J. Agric. Res., 7 (1): 71-82.

Whitfield, D.M. and C.J. Smith (1992). Nitrogen uptake, water use, grain yield and protein content in wheat. Field Crop Res., 29: 1-14.

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 Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 13 (11), 1488-1496.