Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences

Volume 19 | Issue 2 Article 5

2022

Effect of Different Rates of Bio and nitrogen fertilization on some forage growth characteristics of Sorghum (Sorghum bicolor L.)

Abdo Bakri Fakirah
Department of Agronomy and pasture, Faculty of Agriculture Sana'a University, Yemen.,
ab.fakirah@yahoo.com

Fadel Nasser Saeed Masaud
Department of Biology, Faculty of Education, Science and Art, University Of Saba Region, Marib, Yemen,
fadhell.1988.1@gmail.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas

Part of the Agriculture Commons

Recommended Citation

Fakirah, Abdo Bakri and Masaud, Fadel Nasser Saeed (2022) "Effect of Different Rates of Bio and nitrogen fertilization on some forage growth characteristics of Sorghum (Sorghum bicolor L.)," *Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences*: Vol. 19: Iss. 2, Article 5.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/vol19/iss2/5

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Contents lists available at https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science

Article

Digital Object Identifier:
Received 23 August 2022,
Accepted 11 December 2022,
Available online 23 March 2023

Effect of Different Rates of Bio and nitrogen fertilization on some forage growth characteristics of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.)

Fadel Nasser Saeed Masaud [1*], Abdo Bakri Ahmed Fakirah [2]

[1]Department of Biology, Faculty of Education, Science and Art, University Of Saba Region, Marib, Yemen.

[2]Department of Agronomy and pasture, Faculty of Agriculture Sana'a University, Yemen.

*Corresponding author: fadhell.1988.1@gmail.com

This is an open-access article under production of Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science with eISSN 2790-7201

Abstract: The results showed that the treatments of Bio-fertilizer fertilization and Nitrogen fertilizer had a significant effect on the characters studied, the treatments (2, 3 letters/ha) produced higher values of plant height during 2008, and 2009 seasons, and leaves stem ratio, number of tillers /m^2, leave the area and stem diameter during 2009 season. The (1 letter/ha) treatment gave a higher value in the number of tillers /m2 during the 2008 season, while the increase of Bio-fertilizer fertilization until (2 letters/ha) offered an increase in leaves no /plant, stem diameter, leaves area during 2008 and 2009 seasons, and increase in leave stem ratio and tillers number per meter square during 2008 season. There was a significant effect return to Nitrogen fertilizer treatments. The results showed that the (150kg N/ha) exceeded plant height during the seasons of 2008 and 2009 and gave the higher value in leave stem ratio, stem diameter, and tillers number per meter square during season 2009. The treatment (100 kg N/ha) gave the highest mean in leaves number per plant during the 2008 and 2009 seasons, and exceeded in stem diameter, leave stem ratio and tillers number per meter square and leave the area during the 2008 season. In addition, the results showed the interaction between Biofertilizer fertilization and Nitrogen fertilizer on all characters during the 2008 and 2009 seasons.

Keywords: Bio-fertilizer; fertilization; Nitrogen fertilizer; Sorghum; plant.

تأثير مستويات مختلفة من التسميد الحيوي والنتروجيني في بعض صفات النمو العلفية لمحصول الذرة الرفيعة (Sorghum bicolor L.)

فضل ناصر سعيد مسعود [1](*) عبده بكري أحمد فقيرة [2]

1- قسم علوم الحياة – كلية التربية والعلوم – جامعة إقليم سبأ

2- قسم المحاصيل والمراعي – كلية الزراعة –جامعة صنعاء

الملخص: أجريت هذه الدراسة بمزرعة كلية الزراعة البحثية التابعة لجامعة صنعاء خلال الموسمين 2008م – 2009م بهدف دراسة تأثير أربعة مستويات من التسميد الحيوي (صفر، 1، 2، 3 لتر/ هكتار) وكذلك أربعة مستويات من التسميد النتروجيني (صفر، 50، 100، 150 كجم نيتروجين/هكتار) على صورة يوريا (N %46) في بعض صفات النمو العلفية لمحصول الذرة الرفيعة (Sorghum bicolor L.) صنف محلي ، وقد استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) وبثلاثة مكررات حيث مثلت معاملات التسميد الحيوي في القطع الرئيسة وتوزعت مستويات التسميد النتروجيني في القطع الثانوية، وشملت الصفات المدروسة، ارتفاع النبات (سم)، عدد الأوراق / نبات ، قطر الساق (سم)، المساحة الورقية (سم^2)، نسبة الأوراق إلى السيقان (%) ، عدد الأفرع / م^2. وقد أظهرت النتائج أن لمعاملات التسميد الحيوي والنيتروجيني تأثيراً معنوياً في بعض الصفات إذ أعطت معاملات التسميد الحيوي (2 و3) لتر/هكتار أعلى القيم في صفات ارتفاع النبات خلال الموسمين 2008 و 2009 ونسبة الأوراق/سيقان وعدد الأفرع (م^2) والمساحة الورقية وكذلك قطر الساق (سم) خلال الموسم 2009 . وتفوقت معاملة التسميد (1 لتر/هكتار) بإعطائها أعلى قيمة في صفة عدد الأفرع / م2 خلال الموسم 2008م. أدت زيادة معدلات التسميد الحيوي (2 لتر/هكتار) إلى زيادة متوسط عدد الأوراق/نبات، قطر الساق (سم)، المساحة الورقية (سم^2) خلال الموسمين 2008 و2009 وكذلك زيادة نسبة الأوراق / سيقان و زيادة عدد الأفرع / م^2 في الموسم 2008. وفيما يتعلق بالتسميد النيتروجيني فقد بينت النتائج وجود تأثير معنوي فقد تفوقت المعاملة (150 كجمN/هكتار) في صفات ارتفاع النبات (سم) وصفة نسبة الأوراق/سيقان خلال الموسمين 2008 و 2009 ، وتفوقت المعاملة نفسها في صفة قطر الساق، وفي صفة عدد الأفرع/م^2 في الموسم الثاني2009. وتفوقت المعاملة (100 كجمN/هكتار) في صفات عدد الأوراق /نبات خلال الموسمين 2008م و 2009م، وتفوقت المعاملة نفسها في صفات قطر الساق ونسبة الأوراق/سيقان، المساحة الورقية(سم^2) وكذلك عدد الأفرع/م^2 في الموسم الأول 2008م. وظهرت فروقات معنوية للتداخل بين معاملات التسميد الحيوي والنيتروجيني على جميع الصفات المدروسة خلال الموسمين 2008 و 2009.

الكلمات الدالة: تسميد حيوي; تسميد نيتروجيني ; ذرة رفيعة.

المقدمة :

يعد محصول الذرة الرفيعة (Sorghum bicolor , L) من المحاصيل النجيلية الصيفية المهمة التي يمكنها أن تنمو في مدى واسع من ظروف التربة والمناخ وتوفير علف أخضر وبكميات مناسبة خلال موسم الصيف وتحت الظروف المطرية والمروية ، وإعطاء حاصل علفي جيد [36,2] . وهو من المحاصيل ثنائية الغرض من ناحية استخدامه في تغذية الإنسان على حاصل الحبوب ، والحيوان على حاصل العلف الأخضر والجاف يتميز المحصول بقدرته على الإنتاجية العالية وذلك من خلال تميزه ببعض المميزات كقدرته على إعادة النمو بعد الحش، غزارة التفريع إضافة إلى إعطائه أكثر من حشة خلال الموسم وتأتي أهمية المحصول في توفير بعض احتياجات الثروة الحيوانية من العلف الأخضر والجاف مما جعله مرغوباً من قبل المزارعين في كثير من بلدان العالم لسد احتياجات علفية لم توفرها محاصيل علفية أخرى [45] . إن التفكير في استخدام الأسمدة الحيوية في الجمهورية اليمنية يرجع بدرجة أساسية الى استخدام الأسمدة الكيماوية وبكميات عالية جداً إضافة الى طرائق إضافتها وخاصة سماد اليوريا حيث أدى ذلك إلى حدوث تملح في التربة الزراعية، في مزارع الإنتاج العلفي مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية لوحدة المساحة وتأثير ذلك في الثروة الحيوانية، [4] . وتعد هذه الدراسة التطبيقية أولى الدراسات في مجال إنتاج الذرة الرفيعة والتي تعد المحصول العلفي المهم في تغذية الثروة الحيوانية في اليمن.

يُعد التسميد النتروجيني من العوامل المؤثرة في كمية ونوعية العلف الأخضر لمحصول الذرة الرفيعة وذلك من خلال تأثيره في بعض العمليات الحيوية التي تحدث في النبات[56]. هناك العديد من الدراسات التي توضح أهمية استخدام الأسمدة بمختلف أنواعها الكيماوية، العضوية وكذلك الحيوية لأثرها في زيادة كمية ونوعية الإنتاج العلفي لمحصول الذرة حيث يؤدي السماد إلى زيادة كمية وجودة المحصول العلفي، وأشار[53]. إلى أن السماد النتروجيني المعدني يعطي زيادة في الإنتاجية لوحدة المساحة وتزداد أهميته في أثناء مدد النمو السريع، وبالرغم من أهميته للحصول على إنتاج عال ونوعية علف جيدة إلا إن المغالاة في التسميد تؤدي إلى حدوث آثار سلبية في البيئة. [12] وحدوث تراكم النترات داخل النباتات، وللتغلب على ذلك هناك كثير من الدراسات توصي باستخدام الأسمدة الحيوية لأثرها المهم في زيادة نسبة الحاصل العلفي من الناحية الكمية والنوعية إضافة إلى التقليل من حدة استخدام الأسمدة الكيميائية وذلك لغرض الحفاظ على التربة ،البيئة النبات ، وتعد الزراعة العضوية إحدى الطرائق التي تؤدي إلى إنتاج محاصيل ذات نوعية عالية. [12,72,30,60,55] .

مصطلح السماد الحيوي لا يعني فقط المواد العضوية التي يُحصل عليها من مخلفات الحيوانات ، بقايا المحاصيل، والتسميد الأخضر وغيره، وإنما يشمل أيضا البكتريا، والفطريات، والكائنات الدقيقة، والأحماض الأمينية. [2,41] لأن إضافة الأحماض الأمينية تحفز فعالية النبات، ويشير كثير من الباحثين إلى أن الأحماض الأمينية تؤثر تأثيراً مهماً في عملية الإنبات. [74,68,] ونمو الجذور [14,68,54]

وتمثيل الأحماض النووية والبروتين. [68] وأن الأحماض الأمينية تدخل في ضمن مركبات عضوية مثل: البروتينات، الأمينات، والفيتامينات، والأنزيمات. [34] إضافة الى أن الأسمدة الحيوية أصبحت ضرورة كبيرة للحصول على إنتاج عال ونوعية عالية بسبب النشاط البيولوجي للمواد المنتجة عن طريق الأسمدة الحيوية مثل الأوكسينات، والجبرلينات، والسيتوكينات وكذلك الأحماض الأمينية، والفيتامينات. [61,10,7,3] وتعزز الأسمدة البيولوجية أو الحيوية من نمو النبات من خلال زيادة تزويد النبات بالعناصر الغذائية الضرورية. [69]

لقي المجال الزراعي تطوراً في العديد من الدول من خلال استخدام الأسمدة الورقية الحيوية السائلة الغنية بالأحماض الأمينية ويعتمد فاعلية الأسمدة الورقية للنبات على اختراق السماد بشرة الورقة ونقلة مباشرة إلى الأوراق وبقية أعضاء النبات الأخرى. [1,28,5], ويمثل التسميد الحيوي وسائل بديلة عن التطبيقات الأخرى إذ يستخدم في مراحل النمو المختلفة وذلك لهدف زيادة الحاصل والنوعية وتقليل الإجهادات البيئية المؤثرة في النبات, هناك كثير من الباحثين درسوا تأثير إضافة السماد الحيوي بتركيزات مختلفة في الحاصل ومكوناته لنبات دوار الشمس. [69,2] حيث لاحظوا أن الأحماض الأمينية تعمل على تحفيز نمو النبات. وأن هناك تحسيناً في صفات النمو والحاصل والنوعية بإضافة الاحماض الامينية بطريقة الرش، والنتائج نفسها تم الحصول عليها من الباحثين فقيرة والشعبي. [5,24,] عند

دراسة استخدام مستويات مختلفة من السماد الحيوي على كل من نبات الذرة الشامية ودوار الشمس.

توجد العديد من الدراسات التي توضح أهمية استخدام السماد النتروجيني المعدني في إنتاج المحاصيل حيث أشار [4] إلى أن استخدام السماد النتروجيني يؤدي إلى زيادة عدد السلاميات والذي ينعكس على ارتفاع النبات، وتوضح النتائج التي حصل عليها كلّ من. [32,11,23,38] أن محصول الذرة الرفيعة يستجيب إلى زيادة معدلات التسميد النتروجيني حيث شاهدوا أن زيادة معدلات النتروجين من 60 – 100– 120– 150 كجم نتروجين / هكتار أدى إلى الحصول على أقصى ارتفاع للنبات ليصل الى 200سم، في حين أشار. [4] إلى أن معدلات التسميد النيتروجيني من (200 – 400 كجم نتروجين / هكتار) أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات من (152 – 165 سم) لكونه يؤدي إلى زيادة الفعالية المرستيمية للنبات فيزداد بذلك طول السلاميات ومن ثم يزداد ارتفاع النبات .

تعد الأوراق من الصفات المورفولوجية المهمة التي تودي إلى زيادة الإنتاج العلفي وهي من العناصر المهمة التي تدعم نوعية العلف من خلال زيادة عددها ومحتواها من المادة الجافة ويؤثر النتروجيني تأثيراً كبيرا في زيادة عدد الأوراق / نبات حيث وجد الباحثان عند استخدام معدلات مختلفة من السماد النتروجيني أدى إلى زيادة عدد أوراق الذرة الرفيعة فقد أظهرت النتائج التي حصل عليها كل من. [73,43]

أن هناك زيادة في أوراق السورجم عند استخدام معدلات مختلفة من التسميد النتروجيني وأن تلك الزيادة كانت عند معدل تسميد 100 كجم / N هكتار ووجد . [70] أن السماد النتروجيني يؤدي إلى زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة عدد أوراق الذرة الرفيعة من 9 – 10 أوراق/ نبات، وقد ذكر. [32,] أن هناك زيادة تدريجية في عدد لأوراق / نبات عند استخدام 100 كجم / N هكتار + 100 كجم فسفور/ هكتار, وأظهرت النتائج التي حصلت عليها. [25] عند دراستها بعض طرز الذرة الصفراء أن معدل تسميد 80 –120 كجم/ N هكتار تؤدي إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق.

يعد قطر الساق من العناصر المهمة المحددة لنوعية العلف لعلاقته بصفة الألياف الخام المحددة لنوعية العلف فقد أوضحت عديد من الدراسات أن السماد النتروجيني يؤثر تأثيراً مهماً في زيادة قطر الساق، حيث أظهرت النتائج التي حصل عليها. [31] أن زيادة التسميد النتروجيني أدى إلى زيادة مساحة الورقة مما أدى إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة قطر الساق، وأشار. [66] عند استخدامه معدلات مختلفة من السماد النتروجيني من 200–350 كجم / N هكتار تؤدي إلى زيادة قطر ساق الذرة الشامية، وأظهرت النتائج التي حصل عليها. [29] زيادة قطر ساق الذرة الشامية بزيادة مستويات التسميد النتروجيني إلى 150 كجم / N هكتار، وجد. [32] في دراسة أجراها أن معدل تسميد 100 كجم / N هكتار إضافة إلى 100 كجم فسفور / هكتار أدى إلى حدوث زيادة معنوية في قطر ساق الذرة الرفيعة. إن إنتاج المادة الجافة في النبات يعتمد بشكل رئيسي على صفة المساحة الورقية والتي تؤثر تأثيراً مهماً في عملية التمثيل الضوئي مما ينعكس تأثيرها في نسبة المادة الجافة في النبات حيث أوضح. [31] أن مساحة الأوراق زادت بزيادة التسميد النتروجيني وذكر. [59] أن النتروجين المتزايد إلى 180 كجم / هكتار يعمل على زيادة في نسبة المساحة الورقية وتوصل. [44] إلى أن معدل تسميد 120 كجم نتروجين / فدان يزيد معدل مساحة الورقة في نبات فول الصويا إلى 140سم2، وفي دراسة أجراها. [23] عند استخدامه لأربعة مستويات من التسميد النتروجيني (صفر، 80، 100، 120 كجم/هـ) أوضح أن زيادة نسبة مساحة الأوراق زادت عند معدل التسميد 100كجم/N هكتار بينما أشار. [38] إلى أن معدلات التسميد النتروجيني من 50 – 150 كجم/هكتار ذات دلالة في زيادة نسبة المساحة الورقية في نبات الذرة الرفيعة.

إن أهمية صفة نسبة الأوراق / السيقان ترجع إلى ارتباطها بمساحة وعدد الأوراق واللتين يُعكس تأثيرهما في جودة العلف الناتج. أظهرت النتائج التي حصل عليها. [4] حيث أشار إلى أن الزيادة في نسبة الأوراق إلى السيقان في نبات الذرة البيضاء يرجع بشكل أساسي إلى التسميد النتروجيني ووجد الباحثان [21] من خلال دراستهم على محصول الذرة الرفيعة أن زيادة معدلات النتروجين من 45 الى 90 كجم / فدان أدت إلى زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري بما فيها نسبة الأوراق إلى السيقان لمحصول الذرة الرفيعة. إنتاجية الذرة الرفيعة يعتمد بشكل مباشر على عدد الأفرع وقدرة النبات على إعطاء أكبر عدد من التفرعات فقد أشارت عديد من الدراسات إلى أن زيادة معدلات التسميد

النتروجيني تؤدي إلى زيادة عدد الأفرع في النبات حيث أوضح. [58] أن عدد الأفرع لنبات السورجم يزداد بزيادة مستويات سماد النتروجين من 120 إلى 200كجم/N هكتار، وأن زيادة عدد الأفرع / نبات يعتمد أساساً على نشاط البراعم القاعدية القريبة من سطح التربة والتي تتأثر بزيادة مستوى السماد النتروجيني في حين وجد الباحثان. [46] أن عدد الأفرع في نبات السورجم تزداد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني إلى 300 كجم / هكتار.

وفيما يخص التسميد الحيوي، بينت كثير من الدراسات أهمية السماد الحيوي للنبات فقد ذكر. [50] عند دراسته بإضافة السماد الحيوي والفسفور باستخدام طريقة الرش وعلاقته بالنمو والحاصل لصنفين من الذرة السكرية حيث أظهرت النتائج اختلافات مهمة في صفات النمو والحاصل فقد زاد ارتفاع النبات ، وفي دراسة أجراها. [3] وجد أن السماد الحيوي والعضوي يعملان على زيادة ارتفاع نبات الذرة الصفراء مقارنة مع الأسمدة المعدنية ، وأشار. [10] إلى أن السماد الحيوي يزيد في معدل نمو نبات التريتكال، ولاحظ . [17] أن رش النبات بالأحماض الأمينية كسماد حيوي من 1–2 لتر /هـ يؤدي إلى تحسين الصفات الخضرية في الذرة البيضاء، وأوضح. [20] أن التداخل بين مستويات السماد الحيوي الورقي والسماد النتروجيني المعدني على الذرة الصفراء أدى إلى زيادة ارتفاع النبات، واستنتج. [40] بأن رش حامض humic المحتوي على النتروجين على الحنطة أدى إلى زيادة في نمو النبات، ووجد . [47] وآخرون أن التداخل بين السماد العضوي والسماد الكيميائي المعدني والسماد الحيوي الورقي عمل على زيادة جميع الصفات الخضرية في الذرة الصفراء، أظهرت نتائج . [62] في تجارب حول كفاية استخدام السماد الحيوي على نوعية البذور وحصاد محاصيل العلف أشار إلى أن هناك زيادة معنوية للسماد على ارتفاع النبات، ووجد [5] . زيادة في ارتفاع نبات الذرة الشامية بزيادة معدلات السماد الحيوي من صفر إلى 2 ليتر/ هكتار حيث وصل إلى (152.167 سم) وتعزى الزيادة في ارتفاع النبات إلى أن السماد الحيوي يعمل على زيادة النشاط الحيوي في النبات مما يؤدي إلى زيادة ارتفاع السلاميات ومن ثم ارتفاع النبات. وذكر الباحثان. [24] عند استخدامهم لمستويات مختلفة من التسميد الحيوي (صفر، 2، 4 ليتر / هكتار) عدم وجود تأثير معنوي في ارتفاع النبات لمحصول دوار الشمس .

تعد الأوراق من العناصر المهمة المحددة لنوعية وكمية الحاصل للنباتات العلفية وهناك كثير من الدراسات توضح أثر السماد الحيوي في زيادة عدد الأوراق، حيث أوضح. [22] من النتائج المتحصل عليها وجود زيادة معنوية في نسبة الأوراق إلى السيقان عند التسميد الحيوي مقارنة بالتسميد المعدني على نبات الشعير، وجد. [35] وآخرون أنه عند إضافة 180كجم/ N هكتار مع سماد الأزوتوباكتر الحيوي أدى إلى زيادة عدد الأوراق في بنجر السكر، وبين. [33] في دراسة أجراها على محصول الذرة الصفراء أن سماد النتروجين الحيوي أدى إلى زيادة كلً من عدد الأوراق إلى 10 ورقات ونسبة الأوراق إلى السيقان إلى 20% مقارنة بالسماد النتروجيني المعدني ، أظهرت النتائج التي حصل عليها. [62] من تجارب حول كفاية استخدام السماد الحيوي على نوعية البذور وحصاد محاصيل العلف أشار إلى أن هناك زيادة معنوية للسماد على عدد الأوراق ، وفي دراسات أخرى أشار. [5] عند دراسة تأثير أربعة مستويات من التسميد الحيوي (0 و 2 و 4 و6) ليتر/هكتار في حاصل الحبوب ومكوناتة لنبات الذرة الشامية إلى أن هناك زيادة في عدد الأوراق في النبات بزيادة مستويات التسميد الحيوي من (0 – 6) ليتر / هكتار حيث أعطت المعاملة 6 لترات علي قيمة (12.0667 ورقة) وعزى ذلك إلى أثر التسميد الحيوي في زيادة ارتفاع النبات بسبب زيادة السلاميات مما ينعكس ذلك على زيادة عدد الأوراق، وأظهرت دراسة أخرى. [24] باستخدام مستويات مختلفة من التسميد الحيوي(صفر، 2، 4 ليتر / هكتار) على نبات دوار الشمس أن هناك زيادة في عدد الأوراق / نبات (33.17 ورقة) بزيادة جرعة السماد الحيوي من (0 – 4) ليتر / هكتار وقد يرجع ذلك إلى التفاعل الإيجابي لنباتات دوار الشمس للسماد الحيوي المحتوي على النتروجين والعناصر الغذائية إضافة إلى الأحماض الأمينية وأثر النتروجين في النشاط البيولوجي وتحسين أيض النبات.

وفيما يخص تأثير السماد الحيوي في صفة قطر الساق فقد أظهرت النتائج التي حصل عليها. [3] عند دراستة عن كفاية إضافة التسميد الحيوي إلى نبات الذرة الشامية ، حيث وجد أن السماد الحيوي والعضوي يعملان على زيادة قطر الساق لنبات الذرة الشامية مقارنة مع السماد المعدني، وهناك دراسات أخرى بينت أهمية السماد الحيوي للنبات فقد ذكر. [50] عند دراسته بإضافة السماد الحيوي والفسفور باستخدام طريقة الرش وعلاقته

بالنمو والحاصل لصنفين من الذرة السكرية حيث أظهرت النتائج اختلافات مهمة في صفات النمو والحاصل فقد زاد قطر الساق في الذرة الرفيعة السكرية، وأوضح. [20] أن التداخل بين مستويات السماد الحيوي الورقي والسماد النتروجيني المعدني أدى إلى زيادة قطر الساق في نبات الذرة الصفراء . وتشير كثير من الأبحاث إلى أن التسميد الحيوي يؤثر تأثيراً مهماً في زيادة نسبة مساحة الأوراق حيث لاحظ. [10] أن السماد الحيوي يزيد من مساحة الأوراق من خلال الزيادة في معدل نمو نبات التريتكال، وأشار. [55] في دراسة أخرى إلى أن السماد الحيوي يحسن المادة الجافة نتيجة تأثيره في مساحة الأوراق، كما استنتج .[18] أن إضافة السماد الحيوي بجميع أشكاله مع السماد المعدني يؤدي إلى زيادة في المساحة الورقية في الذرة الصفراء ، أظهرت النتائج التي حصل عليها. [62] حول كفاية استخدام السماد الحيوي على نوعية البذور وحصاد محاصيل العلف أشار إلى أن هناك زيادة معنوية للسماد على مساحة الورقة.

وفيما يتعلق بصفة نسبة الأوراق / السيقان، هناك عديد من الدراسات توضح التأثير الإيجابي للتسميد الحيوي في هذه الصفة، حيث أوضح. [22] من النتائج المتحصل عليها وجود زيادة معنوية في نسبة الأوراق إلى السيقان عند التسميد الحيوي مقارنة بالتسميد المعدني على نبات الشعير، ووجد. [33] في دراسة أجراها على محصول الذرة الصفراء أن سماد النتروجين الحيوي أدى إلى زيادة كلً من عدد الأوراق إلى 10 ورقات ونسبة الأوراق إلى السيقان إلى 20% مقارنة بالسماد النتروجيني المعدني، وأشار. [17] إلى أن رش النبات بالأحماض الأمينية كسماد حيوي من 1–2 لتر /هكتار يؤدي إلى تحسين الصفات الخضرية في الذرة البيضاء، واستنتج . [40] أن رش حامض humic المحتوي على النتروجين على نبات الحنطة أدى إلى زيادة في نمو النبات.

إن أهمية عدد الأفرع / نبات ترجع لكونها عاملاً محدداً لحاصل العلف في الذرة البيضاء حيث أظهرت النتائج التي حصل عليها. [62] في تجارب حول كفاية استخدام السماد الحيوي على نوعية البذور وحصاد محاصيل العلف أشار إلى أن هناك زيادة معنوية للسماد في عدد الأفرع لمعظم النباتات العلفية قيد الدراسة. وأوضح. [20] أن التداخل بين مستويات السماد الحيوي الورقي والسماد النتروجيني المعدني على الذرة الصفراء أدى إلى زيادة عدد الأفرع، في حين وجد. [47] أن التداخل بين السماد العضوي والسماد الكيميائي المعدني والسماد الحيوي الورقي عمل على زيادة جميع الصفات الخضرية في الذرة الصفراء.

نظرا لعدم وجود دراسات توضح أهمية استخدام الأسمدة الحيوية المحتوية على الأحماض الأمينية في اليمن، والاهتمام المتزايد بالأسمدة الكيماوية في إنتاج محصول الذرة الرفيعة وغيرها من المحاصيل وبكميات عالية لذلك فإن الهدف من هذه الدراسة معرفة تأثير التسميد الحيوي والنيتروجيني في حاصل العلف الأخضر ونسبة وحاصل المادة الجافة في نبات الذرة الرفيعة صنف محلي وأثر الأسمدة الحيوية في تقليل الحاجة إلى استخدام الأسمدة الكيماوية، التي تؤثر في البيئة.

مواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة في المزرعة البحثية التعليمية التابعة لكلية الزراعة – جامعة صنعاء خلال موسمي الدراسة 2008 و 2009م بهدف دراسة تأثير إضافة أربعة مستويات مختلفة من السماد الحيوي الورقي هوميفورت (صفر،1، 2، 3 لتر / هكتار) إضافة إلى أربعة مستويات من السماد النتروجيني (صفر ،50 ، 100 ، 150 كجم /هكتار) على صورة يوريا (46% نيتروجين) في بعض صفات النمو العلفية لصنف الذرة الرفيعة البيضاء المحلي (Sorghum bicolor L.)

استخدم تصميم القطع المنشقة (Split-plots) بثلاثة مكررات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) إذ مثلت مستويات السماد النتروجيني في المعاملات الرئيسية (Main–plots) ومثلت مستويات السماد الحيوي في المعاملات الثانوية.

(sub – plots) جرى تحليل تربة الحقل قبل الزراعة على عمق 30سم لدراسة بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية في مختبر قسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة ،جامعة صنعاء جدول (1).

جدول 1. بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة.

الخواص الفيزيائية		الخواص الكيميائية	
نسبة الرمل	% 66	نتروجين كلي	% 0.126
نسبة السلت	% 12	المادة العضوية	% 0.30
نسبة الطين	% 22	التوصيل الكهربائي (EC)	% 0.65
نسيج التربة	رملية طينية غرينية	درجة الحموضة (PH)	% 8.16

بعد تجهيز أرض التجربة وتقسيمها وفق التصميم المذكور سابقاً أصبح مجموع الوحدات التجريبية 48 وحدة تجريبية بمساحة (6 م2) وأبعاد (2م×3م) وفصلت المعاملات الرئيسية بعضها عن بعضها لآخر بمسافة 1متر منعاً لانتقال السماد النتروجيني والحيوي. جرت الزراعة بتاريخ 4/17 في كلا الموسمين (2008 و 2009م وكانت الزراعة على سطور حيث كان طول السطر 3م وعدد السطور في الوحدة التجريبية 5 سطور، وكانت المسافة بين السطر والآخر 40 سم وجرت زراعة البذور داخل السطر سربا وبمعدل 50 كجم / هكتار. [2] وتم الري بعد الزراعة مباشرة بعد ذلك كان الري بحسب الحاجة، وقد تم إزالة الحشائش الضارة يدوياً كما وأخذت بيانات الحشات لكل قطع التجربة لكلا الموسمين.

جدول 2 . تركيب السماد الحيوي

السماد الحيوي	المكونات النشطة المغذية	المكونات النشطة والمغذية (%)
Humiforte	المغذيات	النتروجين الكلي 6 % ، فوسفور (P2o5) 5 % ، بوتاسيوم (K2O) 5% ، زنك 0.09 % ، حديد 0.12 % ، نحاس 0.08 % ، منجنيز 0.06 %
	الأحماض الأمينية	هيدروكسي برولين 11.4 % ، ثيروسين 0.9 % ، حامض الأسبرتيك 5.7% ، فينللنين 2.1 % ، ثيرونين 1.8 % ، لايسين 3.3 % ، سيرين 3.7 % ، برولين 13.4 % ، فالين 2.2 % ، حامض جلوتاميك 9.8 % ، ليوسين 2.8 % جلايسين 20.3 % ، ، الانين 8.5 % ، أرجينين 11.7 % ، مثيونين 0.6 % ، أزوليوسين 1.3 %
	الكثافة	الكثافة 1.10
	الرقم الهيدروجيني	(5.8 PH)

1- معاملات التسميد النتروجيني :

استخدم سماد اليوريا مصدراً للسماد النتروجيني (46%) في أربع معاملات (صفر، 50، 100، 150 كجم/هكتار) حيث تم إضافتها بعد الزراعة بأسبوعين،. [6,42,1]

2- معاملات التسميد الحيوي:

استخدم السماد الحيوي الورقي هوميفورت في أربع معاملات (صفر، 1، 2، 3 لتر/هكتار) والمدون تركيبته في جدول (2) وتمت إضافة السماد رشاً على النباتات بعد 15 يوماً من الزراعة. السماد الحيوي Humiforte المستخدم منتج تجاري من شركة إيناجروسا الأسبانية (مدريد).

3 – موعد أخذ الحشات :

أخذت البيانات على أساس حشة واحدة لكل موسم وذلك عند وصول النبات إلى (50% تزهير) على ارتفاع 15–20 سم من سطح التربة [2].

4 – الصفات المدروسة:

4-1- ارتفاع النبات (سم):

تم أخذ عشرة نباتات بطريقة عشوائية من كل وحدة تجريبية وجرى قياس ارتفاع النبات من مستوى سطح التربة إلى قمة النورة الزهرية. [26,52]

4-2- عدد الأوراق / نبات:

تم قياسها عن طريق عد جميع الأوراق وللعشر نباتات نفسها التي تم قياس ارتفاعها من كل وحدة تجريبية [26].

4-3- قطر الساق (سم):

كمتوسط للعشر نباتات نفسها من كل وحدة اختيرت عشوائياً باستخدام (الأدمة)

4-4- المساحة الورقية (سم2):

تم قياس مساحة جميع أوراق النباتات (لعشر نباتات اختيرت عشوائياً) وحسب طريقة كل من. [64] وذلك باستخدام المعادلة الآتية.

المساحة الورقية(سم2) = طول الورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × 0.75 .

4-5- نسبة الأوراق / السيقان(%):

تم فصل الأوراق للعشر نباتات نفسها عن السيقان ووزن كل مكون على حدة وتم حساب نسبة الأوراق الى السيقان طبقاً للمعادلة لآتية:

نسبة الأوراق إلى السيقان = وزن الأوراق (جرام) / وزن السيقان (جرام) × 100.

4-6- عدد الأفرع / م2:

جرى قياس هذه الصفة وذلك عن طريق حش النباتات في 1 متر طول عشوائياً من أحد الخطوط الوسطية وعد السيقان، وعلية جرى حساب عدد السيقان في وحدة المساحة باستخدام المعادلة الآتية عدد الأفرع في المتر الطولي* 100سم طول الخط / 40 سم المسافة بين الخطوط .

التحليل الإحصائي:

أجري تحليل البيانات إحصائيا للصفات المدروسة جميعاً ولكل موسم نمو على حدة، استعملت طريقة أقل فرق معنوي للمقارنة بين المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال(5%) واستخدام البرنامج الإحصائي .[57] في تحليل النباتات.

النتائج والمناقشة:

1 - ارتفاع النبات (سم):

1-1 - تأثير مستويات التسميد الحيوي:

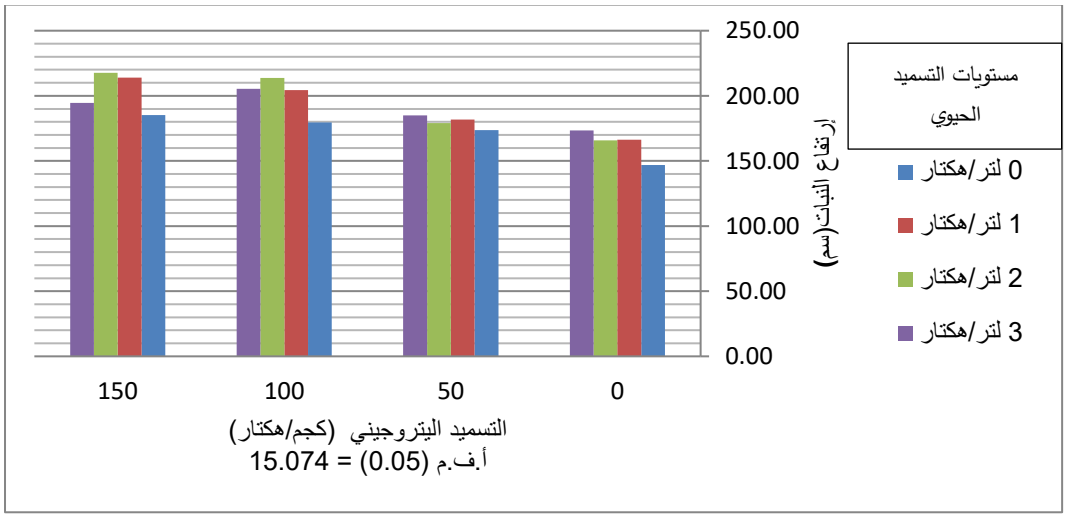
أظهرت نتائج جدول (3) وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد الحيوي في صفة ارتفاع النبات خلال الموسم الأول 2008م نتيجة زيادة مستويات التسميد من(0- 3 لتر/ هكتار) حيث تفوقت معاملتا التسميد (2 و 3 لتر/هكتار) بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة إذ حققت متوسطاً قدره (172.25سم) (172.5سم) على التوالي، وتفوقت على المعاملتين (0 و1 لتر/هكتار) واللتين أعطت أقل قيمة (170.75 و 168.25) سم وفي الموسم الثاني 2009م يوضح جدول(4) وجود زيادة معنوية في هذه الصفة نتيجة زيادة مستويات التسميد الحيوي من 0 – 3 لتر/هكتار حيث أدت تلك الزيادة إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات حيث حققت المعاملتان 2 و3 لتر/هكتار أعلى معدل لهذه الصفة (162.75 سم و 162.25سم) مع وجود فروق معنوية مع بقية المعاملات، تتفق هذه النتائج مع ما وجده الباحثون [33,3,62,50] وتتطابق هذه النتيجة مع ما وجده [5]. أن متوسط ارتفاع النبات يزداد معنويا بزيادة معدلات التسميد الحيوي وتعزى الزيادة في ارتفاع النبات إلى السماد الحيوي والذي يعمل على زيادة النشاط الحيوي في النبات مما يؤدي إلى زيادة ارتفاع السلاميات ومن ثم ارتفاع النبات. وتختلف هذه النتائج مع ما حصل عليه [24].

جدول 3. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في ارتفاع نبات الذرة الرفيعة (سم) الموسم الأول 2008م

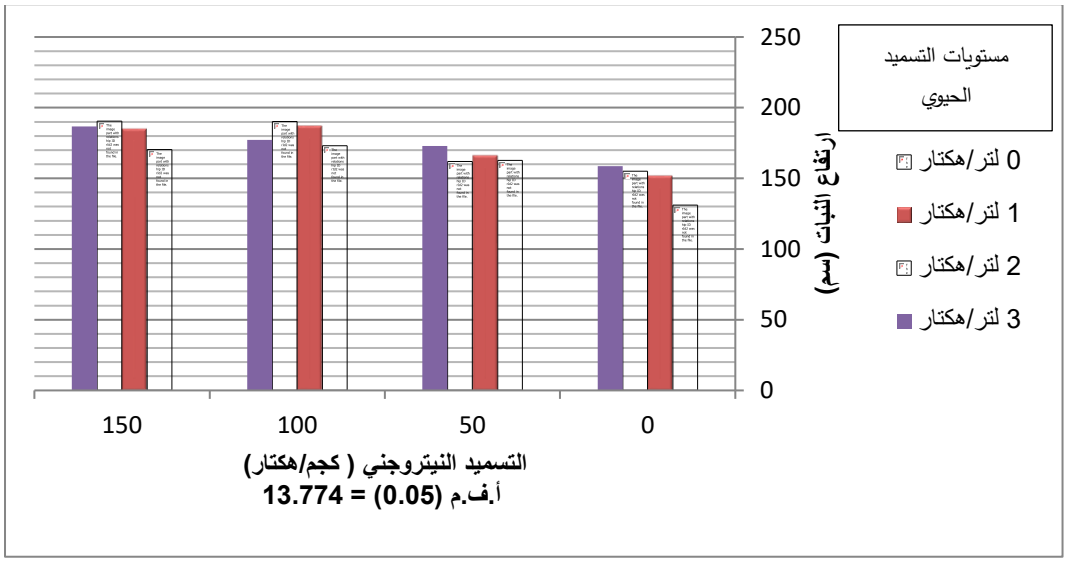
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	116	129	138	143	131.5
50 كجم/ هكتار	154	163	163	169	162.25
100 كجم/ هكتار	188	186	199	188	190.25
150 كجم/ هكتار	225	195	189	190	199.75
المتوسط	170.75	168.25	172.25	172.5	170.93
أقل فرق معنوي (5%) السماد الحيوي 6.78 السماد النتروجيني 13.02 التداخل 13.57					

جدول 4. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في ارتفاع نبات الذرة الرفيعة (سم) الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	97	112	122	133	116
50 كجم/ هكتار	135	154	158	162	152.25
100 كجم/ هكتار	160	174	187	173	173.5
150 كجم/ هكتار	159	178	184	181	175.5
المتوسط	137.75	154.5	162.75	162.25	154.31
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 4.68 السماد النتروجيني 5.44 التداخل 9.37					



شكل 1 A . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط ارتفاع النبات – الحشة الأولى 2008



شكل 2 A . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط ارتفاع النبات – الحشة الأولى 2009

1-2- تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (3) أن ارتفاع النبات قد ازداد مع زيادة مستوى النيتروجين في الموسم الأول 2008م، إذ أعطت معاملة التسميد الرابعة (150 كجم /N هكتار) أعلى قيمة لارتفاع النبات (199.75 سم) وتفوقها على بقية المعاملات، مع وجود فروق معنوية بين المعاملة الثالثة والثانية والأولى، في حين حققت المعاملة الأولى (0 كجم/ N هكتار) أقل قيمة لهذه الصفة (131.5 سم) وتوضح النتائج في جدول (4) خلال الموسم الثاني 2009م أن إضافة السماد النتروجيني حققت زيادة خطية في صفة ارتفاع النبات بزيادة المستويات السمادية من 0 – 150 كجم/ N هكتار مقارنة مع بقية المعاملات إذ زاد ارتفاع النبات من 116 سم للمعاملة الأولى إلى 175.5سم للمعاملة الرابعة وتفوقت معنويا على بقية المعاملات مع عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة الثالثة والثانية والأولى، مع ملاحظة أن النتائج اختلفت معنوياً عن الموسم الأول وقد يرجع ذلك الاختلاف إلى زيادة معدل سقوط الأمطار في الموسم الأول عن الموسم الثاني مما ساعد في زيادة ارتفاع النبات في الموسم الأول كما تعود الزيادة في ارتفاع النبات إلى أثر النيتروجين في زيادة انقسام الخلايا واستطالتها فيزداد طول السلاميات وأعدادها وانعكس ذلك في زيادة ارتفاع النبات. تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كلً من [32,11,23,38].

حيث أشاروا إلى أن محصول الذرة الرفيعة يستجيب إلى زيادة معدلات التسميد النتروجيني، وتتفق هذه [4,4] حيث لا حظوا أن زيادة معدلات النتروجين أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات نتيجة زيادة الفعالية المرستيمية للنبات فيزداد بذلك طول وعدد السلاميات ومن ثم يزداد ارتفاع النبات.

1-3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط ارتفاع النبات.:

أظهرت نتائج الموسم الأول 2008م جدول 3 (شكل1 A) وجود تأثير معنوي في متوسط ارتفاع النبات إذ أعطت المعاملة (150 كجم /N هكتار + صفر لتر حيوي /هكتار) أعلى متوسط في ارتفاع النبات على بقية معاملات التسميد بمتوسط قدرة (225 سم) وأعطى مستوى التسميد (صفر نتروجين + صفر حيوي) أقل قيمة في متوسط ارتفاع النبات (116 سم) ، وخلال الموسم الثاني 2009 م جدول (4) شكل (A2) حققت المعاملة (100 كجم /Nهكتار+ 2 لتر حيوي / هكتار) لتعطي (187 سم) وبينت النتائج بأن المعاملات بدون تسميد (صفر نتروجين + صفر حيوي) أعطت أقل متوسط لهذه الصفة (97 سم) .

2- متوسط عدد الأوراق / نبات:

2-1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (5) إلى وجود فروق عالية المعنوية بين معاملات التسميد الحيوي على صفة عدد الأوراق/ نبات خلال الموسم الاول 2008م إذ أدت زياد التسميد الحيوي من (0 لتر/هكتار) إلى (3لتر/هكتار) إلى زيادة عدد

الأوراق/نبات، حيث أعطت معاملة التسميد (2 لتر/هكتار) أعلى قيمة (9.60 ورقة) واختلفت معنويا عن المعاملة (صفرلتر/هكتار) والتي حققت أقل قيمة قدرها (8.35 ورقة). و توضح نتائج الجدول (6) للموسم الثاني 2009م وجود تأثير معنوي للسماد الحيوي في صفة عدد الأوراق/نبات إذ أدت زيادة مستويات التسميد الحيوي من (0 لتر – 2 لتر) هكتار في زيادة عدد الأوراق / نبات حيث أعطت معاملة التسميد (2 لتر / هكتار) أعلى قيمة 9.50 ورقة/نبات وتفوقت معنوياً على المعاملتين (0 لتر و 1لتر) هكتار واللتان أعطتا قيماً قدرها 8.27) و 9.04) ورقة /نبات على التوالي. تتوافق هذه النتائج مع ما وجده [5,24,35,22,47,33].

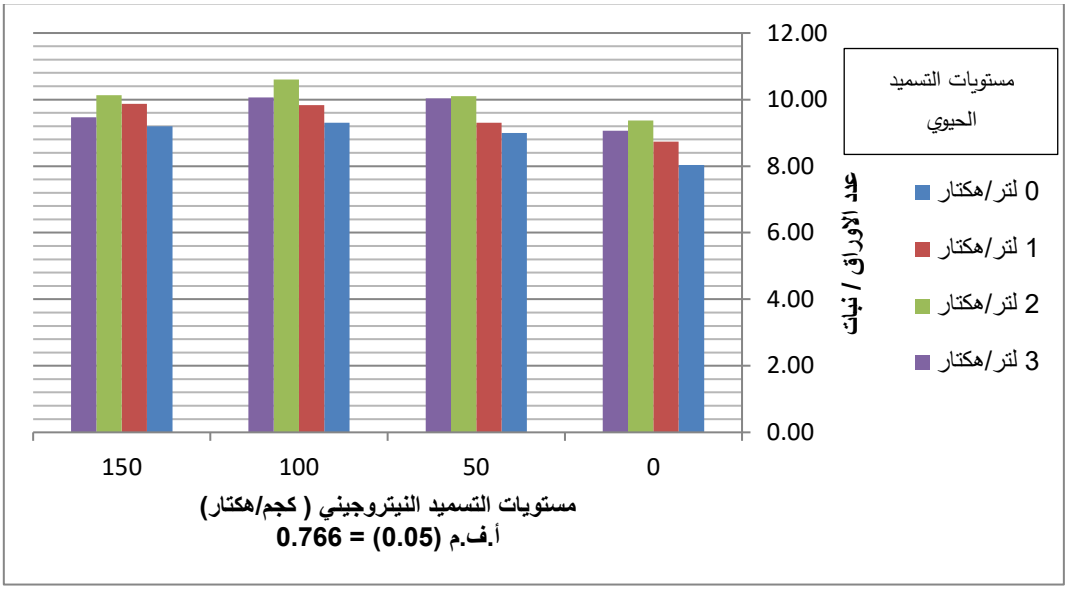
وقد يرجع السبب في زيادة عدد الأوراق إلى أن السماد الحيوي يؤثر تأثيراً مهماً في زيادة معدل نمو النبات والتي تعد الأوراق جزءاً منه إذ يعمل السماد الحيوي على زيادة نشاط البراعم التي تنمو منها الفروع الجانبية والأوراق. وزيادة ارتفاع النبات بسبب زيادة السلاميات مما ينعكس ذلك على زيادة عدد الأوراق اضافة إلى التفاعل الإيجابي للسماد الحيوي المحتوي على النتروجين والعناصر الغذائية والأحماض الأمينية وأثر النتروجين في النشاط البيولوجي وتحسين أيض النبات.

جدول (5) تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في عدد الأوراق/ نبات لنبات الذرة الرفيعة الموسم الأول 2008م

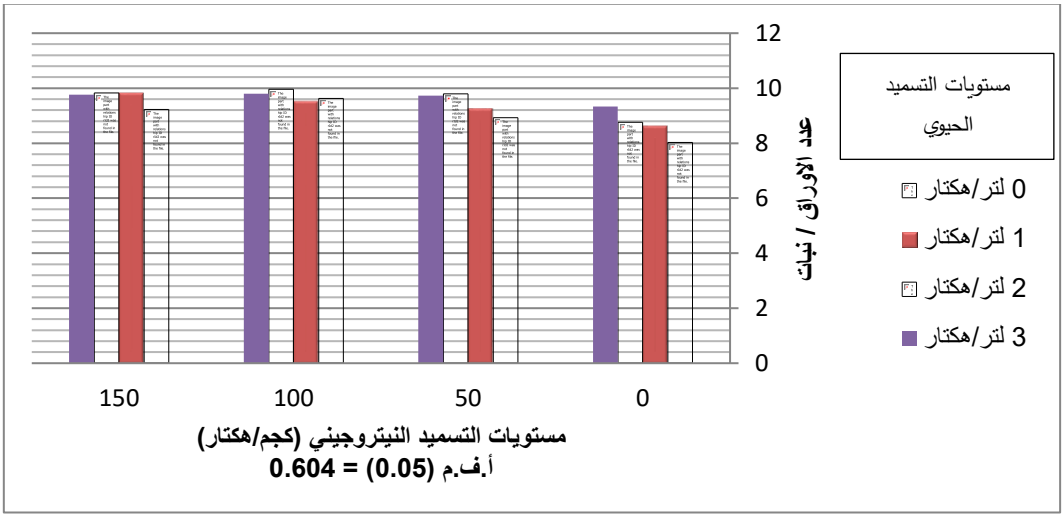
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	7.5	8.71	9	9.05	8.56
50 كجم/ هكتار	8.38	9.15	9.54	9.54	9.15
100 كجم/ هكتار	8.84	9.48	10.26	9.86	9.61
150 كجم/ هكتار	8.71	9.51	9.63	9.41	9.31
المتوسط	8.35	9.21	9.60	9.46	9.12
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.360 السماد النتروجيني 0.455 التداخل 0.721					

جدول (6) تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في عدد الأوراق /نبات الذرة الرفيعة الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	7.55	8.26	9.31	9.06	8.54
50 كجم/ هكتار	8.06	9.16	9.36	9.53	9.02
100 كجم/ هكتار	8.53	9.4	9.81	9.68	9.35
150 كجم/ هكتار	8.95	9.36	9.55	9.48	9.33
المتوسط	8.27	9.04	9.50	9.43	9.06
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.272 السماد النتروجيني 0.305 التداخل 0.544					



شكل B 1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط عدد الأوراق/نبات – الحشة الأولى 2008.



شكل B 2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط عدد الأوراق/نبات – الحشة الأولى 2009.

2-2 – تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

تشير نتائج الجدول (5) إلى أن مستويات التسميد النتروجيني كان لها تأثير معنوي في صفة عدد الأوراق /نبات خلال الموسم الأول 2008م حيث حققت المعاملة (100 كجم N هكتار) أعلى قيمة (9.61) ثم انخفض معنوياً مع كل انخفاض في مستوى النيتروجين وصولاً إلى أدنى قيمة له (8.56) ورقة /نبات عند مستوى النيتروجين (صفر كجم /N هكتار)، ولم تختلف المعاملة الثانية معنوياً عن المعاملة الرابعة، وفي الموسم الثاني 2009م توضح النتائج وجود تأثير معنوي لمعاملة التسميد النتروجيني في هذه الصفة حيث تفوقت مستويات التسميد (100 و 150 كجم /Nهكتار) على بقية المعاملات، مع وجود فروق معنوية طفيفة لتعطي معاملة التسميد (100 كجم ن/هكتار) أعلى متوسط (9.35) ورقة جدول (6) وأعطت المعاملة (0 كجم/ N هكتار) أقل متوسط (8.54 ورقة / نبات، تشابه هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من [43,73]. حيث أشاروا إلى أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني تؤدي إلى زيادة عدد أوراق/نبات في الذرة الرفيعة، وكذلك مع ما وجده [25,32,70]

في الذرة الرفيعة والشامية، وقد يُعزى ذلك إلى أثر النيتروجين في زيادة النمو الخضري والذي يساعد في زيادة عدد الأوراق لنبات الذرة الرفيعة.

3-2- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط عدد الأوراق وبالنسبة لتأثير التداخل بين التسميد الحيوي والنتروجيني بينت نتائج الموسمين 2008م و 2009م الموضحة في جداول 5 و 6 (شكل B1 – B 2) أن مستوى التسميد (100 كجم ن/هكتار + 2 لتر حيوي / هكتار) عند كل معاملة من مستويات التسميد النتروجيني والحيوي تفوقت في كلا الموسمين بمتوسط بلغ (10.26) ورقة في الموسم الأول و(9.81) ورقة في الموسم الثاني وأعطت المعاملات بدون تسميد أقل المستويات في متوسط عدد الأوراق وفي جميع الحشات.

3- قطر الساق (سم):

3-1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (7) الموسم الأول 2008م وجود فروق معنوية بين معاملات التسميد الحيوي على صفة قطر الساق حيث تفوقت المعاملة (2لتر/هكتار) والتي حققت أعلى معدل لهذه الصفة (0.809 سم) نتيجة زيادة مستويات التسميد الحيوي من (0 – 2) لتر/هكتار على المعاملتين (0 و 1) لتر/هكتار واللتان حققتا أقل قيمة (0.717 سم) و (0.778 سم) على التوالي، وتشير النتائج في الجدول (8) بأن هناك تأثيراً معنوياً لمعاملات التسميد الحيوي في هذه الصفة في الموسم الثاني 2009م إذ أدت زيادة مستوى التسميد الحيوي من (0 – 3) لتر/هكتار إلى زيادة قطر الساق حيث بلغت أعلى قيمة (0.884 سم) للمعاملتين (2 و3) لتر /هكتار وتفوقها على المعاملتين (0 و 1) لتر/هكتار اللتان أعطتا أقل معدل (0.796 و0.846) سم، تشابه هذه النتائج مع ما توصل إليه [20,3,50].

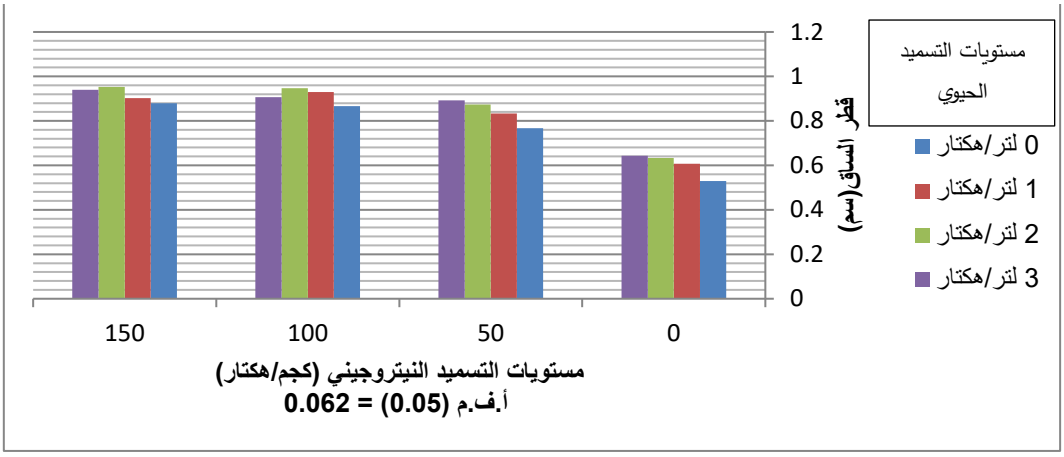
من أن التسميد الحيوي وزيادة معدلاته يؤدي إلى زيادة قطر النبات في الذرة الرفيعة السكرية والذرة الشامية من أن التسميد الحيوي وزيادة معدلاته يودي إلى زيادة ارتفاع النبات ومع ما وجده [20,10] . من وجود تأثير معنوي في صفة قطر الساق لنباتات الذرة الصفراء والترتيكال

جدول 7. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في قطر الساق (سم) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الأول 2008م

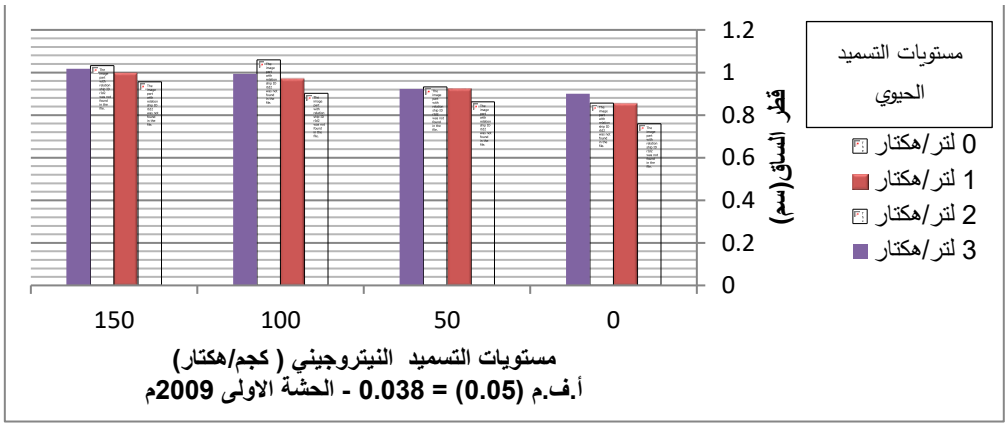
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	0.478	0.56	0.576	0.575	0.547
50 كجم/ هكتار	0.758	0.805	0.835	0.835	0.807
100 كجم/ هكتار	0.831	0.913	0.925	0.868	0.884
150 كجم/ هكتار	0.803	0.836	0.903	0.898	0.86
المتوسط	0.717	0.778	0.809	0.794	0.774
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.026 السماد النتروجيني 0.034 التداخل 0.053					

جدول 8 . تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في قطر الساق (سم) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	0.598	0.673	0.728	0.758	0.689
50 كجم/ هكتار	0.801	0.861	0.848	0.873	0.845
100 كجم/ هكتار	0.859	0.916	0.998	0.928	0.925
150 كجم/ هكتار	0.926	0.936	0.964	0.979	0.951
المتوسط	0.796	0.846	0.884	0.884	0.852
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.020 السماد النتروجيني 0.021 التداخل 0.041					



شكل C 1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط قطر الساق – الحشة الأولى 2008



شكل C 2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط قطر الساق – الحشة الأولى 2009.

3-2- تأثير مستويات التسميد النتروجيني

تشير النتائج الموضحة في الجدول (7) إلى أن صفة قطر الساق تأثرت معنوياً بزيادة معدلات النتروجين من (0 – 150 كجم N/هكتار) حيث تفوقت معاملة التسميد (100 كجم N/ هكتار) بمتوسط قدره (0.884 سم) على معاملات التسميد الأخرى (0 و50 كجم/ N هكتار) والتي حققت أقل متوسط ولم تختلف معنويا عن المعاملة (150 كجم N/ هكتار) في الموسم الأول 2008م, وتظهر النتائج في جدول (8) أن هناك فروقاً معنوية بين متوسطات قطر الساق خلال الموسم الثاني 2009م نتيجة تأثير اختلاف مستويات التسميد النتروجيني إذ ازداد قطر الساق في النبات بزيادة مستويات التسميد النتروجيني من (0 كجم N/ هكتار) إلى (150 كجم N/ هكتار) حيث أعطت المعاملة 150 كجم Nهكتار أعلى قيمة (0.951 سم) واختلفت معنوياً عن المعاملة 0 كجم N/ هكتار والتي حققت أقل معدل لهذه الصفة (0.689 سم) تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه. [31] من أن زيادة التسميد النتروجيني أدى إلى زيادة مساحة الورقة مما أدى إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة قطر الساق في نبات علف الفيل وتشابه هذه النتيجة مع ما وجده [66,32]. حيث أشارو إلى أن زيادة معدلات التسميد النتروجيني يؤدي إلى حدوث زيادة معنوية في قطر الساق لنباتات الذرة الرفيعة والذرة الشامية.

3-3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط قطر الساق

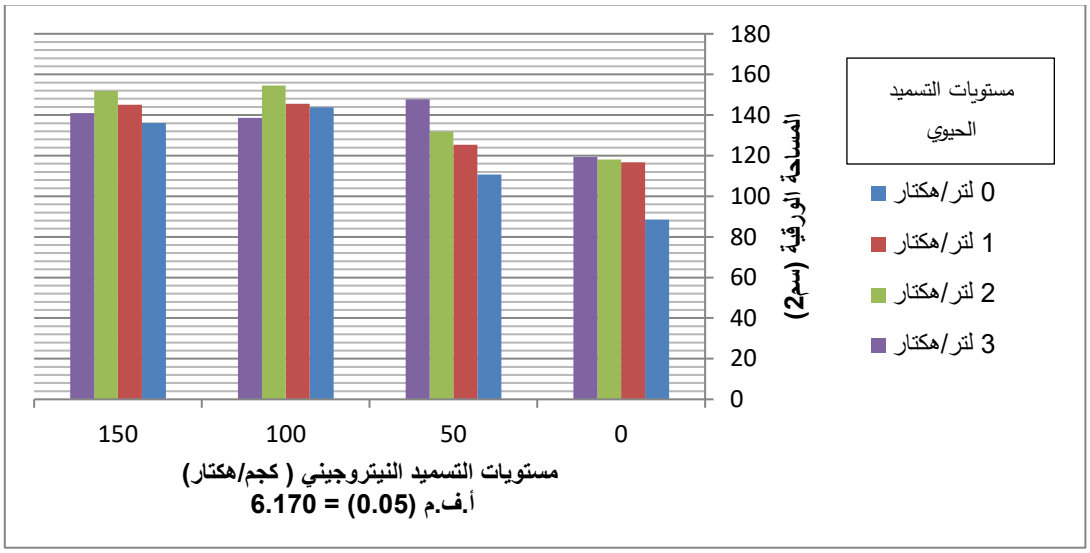
أظهرت النتائج المبينة في الجداول 7, 8 (شكل C1- C2) وجود تأثير معنوي في تداخل مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط قطر الساق إذ بينت نتائج الموسمين 2008م و 2009م إذ أعطت المعاملة (100 كجم N/ هكتار + 2 لتر سماد حيوي / هكتار) أعلى معدل لقطر الساق 0.925 سم في الموسم الأول و 0.998 سم للموسم الثاني بينما أعطت المعاملة (0 كجم N/هكتار + 0 لتر سماد حيوي/هكتار) أقل معدل (0.478 و 0.598) سم للموسمين على التوالي.

جدول 9 . تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في المساحة الورقية (سم2) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الأول 2008م

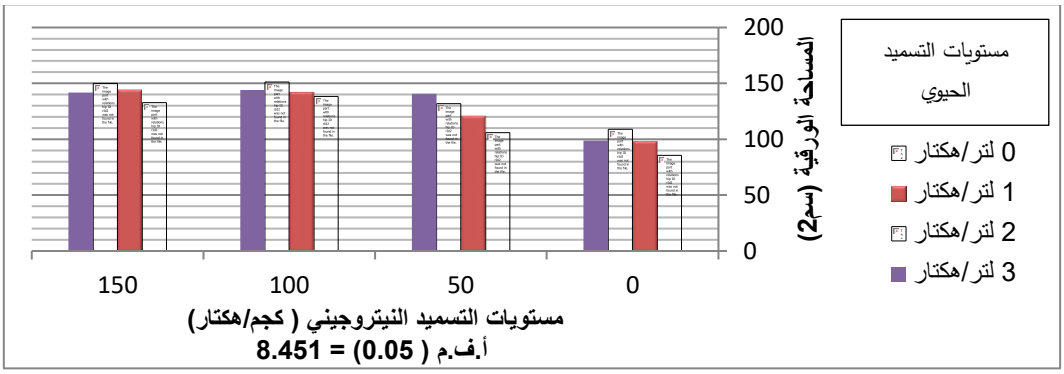
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	63.637	73.949	80.191	73.767	72.88
50 كجم/ هكتار	89.384	102.52	110.71	121.84	106.11
100 كجم/ هكتار	115.70	122.01	143.42	130.11	127.81
150 كجم/ هكتار	119.09	126.30	132.95	126.26	126.15
المتوسط	96.95	106.19	116.81	112.99	108.23
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 3.33 السماد النتروجيني 3.09 التداخل 6.67					

جدول10. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في المساحة الورقية (سم^2) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	66.27	84.36	86.83	87.52	81.24
50 كجم/ هكتار	97.37	105.72	113.24	128.94	111.31
100 كجم/ هكتار	121.11	123.95	148.75	137.90	132.92
150كجم/ هكتار	122.53	129.94	139.81	129.06	130.33
المتوسط	101.82	110.99	122.15	120.85	113.95
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 3.84 السماد النتروجيني 3.12 التداخل 7.69					



شكل 1 D . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط المساحة الورقية – الحشة الأولى 2008.



شكل 2 D . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط المساحة الورقية – الحشة الأولى 2009.

4-المساحة الورقية:

4-1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

النتائج الموضحة في الجدول (9) تشير إلى وجود تأثير معنوي عالٍ لمعاملات التسميد الحيوي في صفة المساحة الورقية خلال الموسم الأول 2008م حيث أدى زيادة معدلات السماد الحيوي من (0 – 2) لتر/هكتار الى زيادة صفة لمساحة الورقية، وحققت المعاملة (2 لتر/هكتار) أعلى معدل لصفة المساحة الورقية (116.81 سم2) واختلفت معنويا عن المعاملتين (0 و 1) لتر/ هكتار واللتان حققتا أقل قيمة (96.95 و 106.19) سم2.

وتشير النتائج في جدول (10) خلال الموسم الثاني 2009م إلى أن هناك تأثيراً معنوياً لمعاملات السماد الحيوي المختلفة على هذه الصفة، إذ ازداد معدل المساحة الورقية بزيادة مستويات التسميد الحيوي من (0 –1 –2) لتر/هكتار إذ بينت النتائج أن المعاملة (2 لتر/ هكتار) تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى متوسط (122.15سم2) مقارنة ببقية المعاملات الأخرى حيث حققت المعاملة (0 لتر/ هكتار) أقل معدل (101.82 سم2) لهذه الصفة. تتفق نتائج الموسمين مع ما أشار إليه الباحثان [55,10] .(2002) من أن السماد الحيوي يزيد من مساحة الأوراق في نباتات الأعلاف والتريتكال من خلال تأثيره في نمو النباتات، ويحسن من المادة الجافة من خلال تأثيره في المساحة الورقية، وتشابه هذه النتائج مع ما وجده. [18,62]

من أن إضافة السماد الحيوي بجميع اشكاله مع السماد المعدني يؤدي إلى زيادة في المساحة الورقية للذرة الصفراء ومحاصيل العلف. وقد تعزى الزيادة في صفة المساحة الورقية نتيجة زيادة معدلات التسميد الحيوي والذي يؤدي إلى زيادة النمو الخضري في النبات مما ينعكس تأثيره في زيادة مساحة الورقة.

4- 2-تأثير مستويات التسميد النتروجيني

تشير نتائج الموسم الأول 2008م جدول (9) والموسم الثاني 2009م جدول (10) إلى وجود فروق معنوية عالية بين معاملات التسميد النتروجيني حيث زادت صفة المساحة الورقية بزيادة معدلات التسميد النتروجيني من (0 – 100كجمN هكتار) فقد أعطت المعاملة الثالثة (100 كجم/N هكتار) أعلى متوسط لهذه الصفة (127.81 و132.92) سم2 خلال الموسمين الأول والثاني على التوالي ، وتفوقت معنويا على المعاملتين (0 و50) كجم / N هكتار واللتان أعطتا قيماً قدرها (72.88 و 106.11) سم2 للموسم الأول و(81.24 و 111.31) سم2 للموسم الثاني . جاءت هذه النتيجة مشابهة لنتائج العديد من الدراسات التي أشارت إلى حدوث زيادة في المساحة الورقية عند زيادة مستوى النتروجين في نباتات الذرة البيضاء والصفراء وكذلك فول الصويا [44,23,31,4,38] من حصول زيادة في المساحة الورقية بزيادة التسميد النتروجيني لنباتات الذرة الرفيعة والدخن وقد يرجع سبب ذلك إلى أثر النتروجين في زيادة نمو النبات وإطالة المدة التي تبقى فيها الأوراق خضراء فتزداد مدة التمثيل الضوئي وتزداد تبعاً لذلك المساحة الورقية.

4-3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط المساحة الورقية:

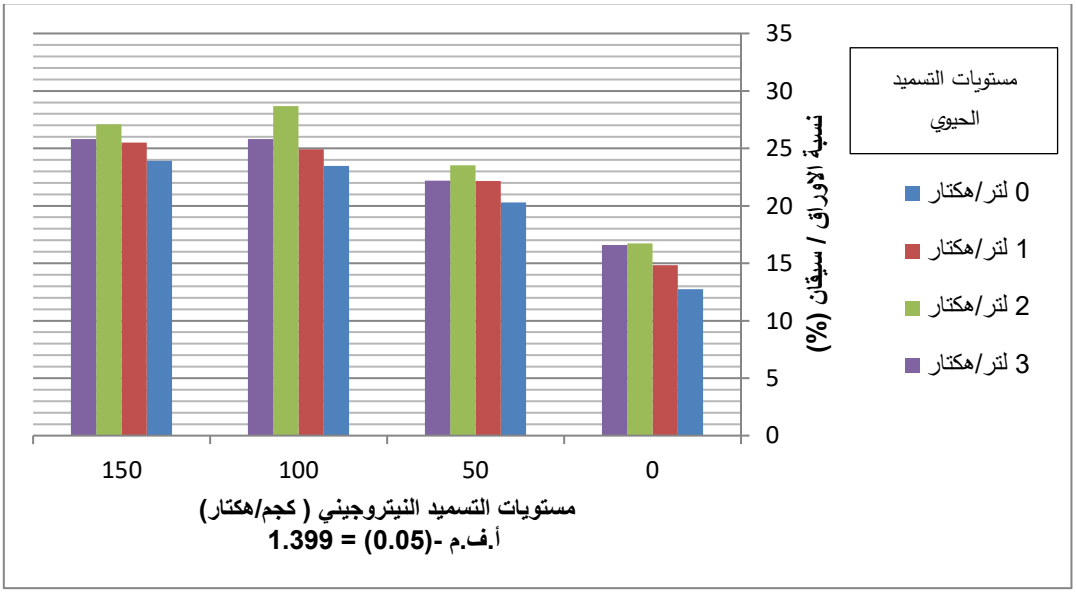
أما تأثير التداخل بين التسميد الحيوي والتسميد النتروجيني فقد أظهرت النتائج أن للتداخل تأثيراً معنوياً واضحاً في زيادة مساحة الأوراق في النبات جداول 9 و10 (شكل D2 –D1) إذ أعطت المعاملة (100 كجم ن/ هكتار + 2 لتر حيوي / هكتار) أعلى معدل في المساحة الورقية والتي بلغت (143.42 و 148.75) سم2 خلال الموسمين 2008م و 2009م بينما أعطت المعاملة (0 كجم N/هكتار + 0 لتر سماد حيوي/هكتار) أقل قيمة (63.637 و 66.27) سم2 خلال الموسمين على التوالي.

جدول11. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في نسبة الأوراق / سيقان (%) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الأول 2008م

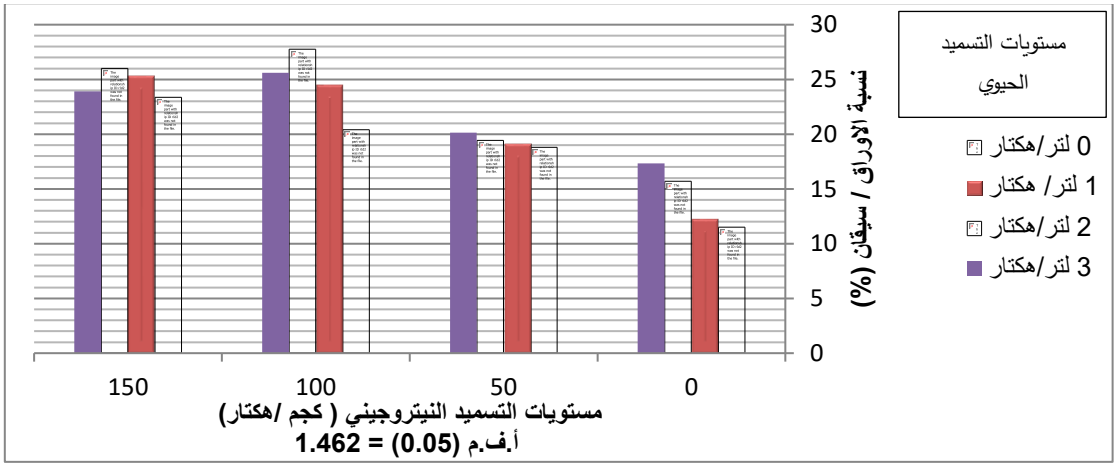
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر / هكتار	1 لتر / هكتار	2 لتر / هكتار	3 لتر / هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	12.17	13.92	14.93	15.30	13.83
50 كجم/ هكتار	18.87	20.10	21.33	20.55	20.21
100 كجم/ هكتار	21.17	22.99	27.14	23.45	23.68
150 كجم/ هكتار	21.37	22.45	25.59	23.01	23.10
المتوسط	18.39	19.86	22.24	20.57	20.26
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.78 السماد النتروجيني 0.81 التداخل 1.56					

جدول 12.تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي و النتروجيني في نسبة الأوراق/سيقان (%) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر / هكتار	1 لتر / هكتار	2 لتر / هكتار	3 لتر / هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	11.17	11.77	14.15	15.62	13.17
50كجم/ هكتار	16.83	17.19	17.95	18.74	17.67
100 كجم/ هكتار	19.51	22.57	26.07	23.18	22.83
150 كجم/ هكتار	21.85	23.53	24.72	22.81	23.22
المتوسط	17.34	18.76	20.72	20.08	19.22
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 0.70 السماد النتروجيني 0.90 التداخل 1.41					



شكل E 1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة الأوراق/سيقان – الحشة الأولى 2008



شكل 2 E . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة الأوراق/سيقان – الحشة الأولى 2009.

5- متوسط نسبة الأوراق إلى السيقان(%):

5-1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

تشير نتائج جدول (11) وجود فروق معنوية بين متوسطات صفة نسبة الأوراق/سيقان خلال الموسم الأول 2008م نتيجة تأثير التسميد الحيوي حيث حققت المعاملتان (2 و3) لتر أعلى القيم (22.24% و 20.57%) مقارنة بالمعاملة الأولى (0 لتر/هكتار) التي أعطت أقل معدل (18.39%) مع ملاحظة تفوق المعاملة الثانية (1 لتر/هكتار) على المعاملة الأولى (0 لتر/هكتار) وعموماً فإن النتائج في الموسم الأول لم تكن أكثر وضوحاً عند المقارنة بين المتوسطات إلا أن زيادة جرعات السماد الحيوي أدت إلى زيادة هذه الصفة ، وفي الموسم الثاني 2009م أوضحت نتائج جدول (12) أن هناك تأثيراً معنوياً نتيجة زيادة مستويات السماد الحيوي من (0 – 3) لتر/هكتار حيث أعطت المعاملة الثالثة (2 لتر/هكتار) أعلى معدل لهذه الصفة بقيمة (20.72%) واختلفت معنوياً عن المعاملة الأولى (0 لتر/هكتار) والتي حققت أقل قيمة (20.72%) . توافق هذه النتائج مع ما حصل عليه عديد من الباحثين [33,17,40,22] . حيث أشاروا إلى التأثير الإيجابي للسماد الحيوي في نسبة الأوراق/السيقان ، وأن زيادة التسميد الحيوي يؤدي إلى زيادة هذه الصفة في نباتات الذرة الصفراء، الشعير، والحنطة ، والثوم، والقمح.

5-2- تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

توضح النتائج المتحصل عليها من الجدول (11) وجود فروقات عالية المعنوية بين متوسطات نسبة الأوراق/سيقان خلال الموسم الأول 2008م نتيجة تأثير اختلاف مستويات التسميد النتروجيني إذ أزدادت صفة نسبة الأوراق/سيقان بزيادة مستويات التسميد النتروجيني من (0 – 150) كجم/N هكتار، حيث أعطت المعاملتان (100 و150) كجم /N هكتار أعلى قيمة لهذه الصفة (23.68% و 23.10%) دون فروق معنوية بينهما وتفوقت معنوياً على المعاملتين (0 و 50) كجم/Nهكتار واللتان أعطتا أقل القيم ، وخلال الموسم الثاني 2009م يوضح جدول (12) أن هناك تأثيراً معنوياً لزيادة التسميد النتروجيني من (0 – 150) كجم/ Nهكتار حيث تفوقت (150كجم/N هكتار) وحققت قيمة قدرها (23.22 %) مقارنة بالمعاملة الأولى (0 كجم/Nهكتار) والمعاملة الثانية (50 كجم/N هكتار) . وتعزى الزيادة في نسبة الأوراق / السيقان إلى السماد النتروجيني الذي أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومن ثم زيادة نسبة الأوراق / السيقان وهذا يتفق مع ماوجده [4] ومع ما أشار إليه. [21] إلى أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني أدت إلى زيادة جميع صفات النمو الخضرية بما فيها نسبة الأوراق إلى السيقان لمحصول الذرة الرفيعة.

5-3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة الأوراق / السيقان (%)

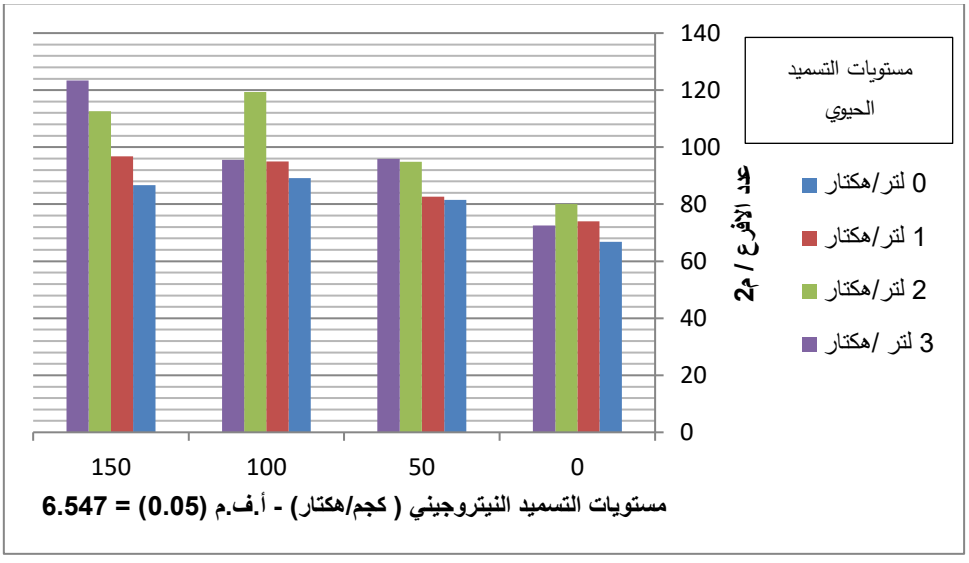
أما تأثير التداخل بين التسميد الحيوي والنتروجيني فتشير النتائج جداول 11 و 12 (شكل. E1-E2) (9 و10) فقد أظهرت النتائج أن للتداخل تأثيراً معنوياً واضحاً في زيادة نسبة الأوراق / سيقان خلال الموسمين 2008 و2009 إذ أعطت المعاملة (100 كجم N/ هكتار+ 2 لتر حيوي / هكتار) أعلى معدل في هذه الصفة والتي بلغت (27.14% و 26.07%) على التوالي، بينما أعطت المعاملة (0 كجم N/هكتار + 0 لتر سماد حيوي/هكتار) أقل معدل (12.17% و 11.17%).خلال الموسمين.

جدول 13. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في عدد الأفرع(م2)
لنبات الذرة الرفيعة الموسم الأول 2008م

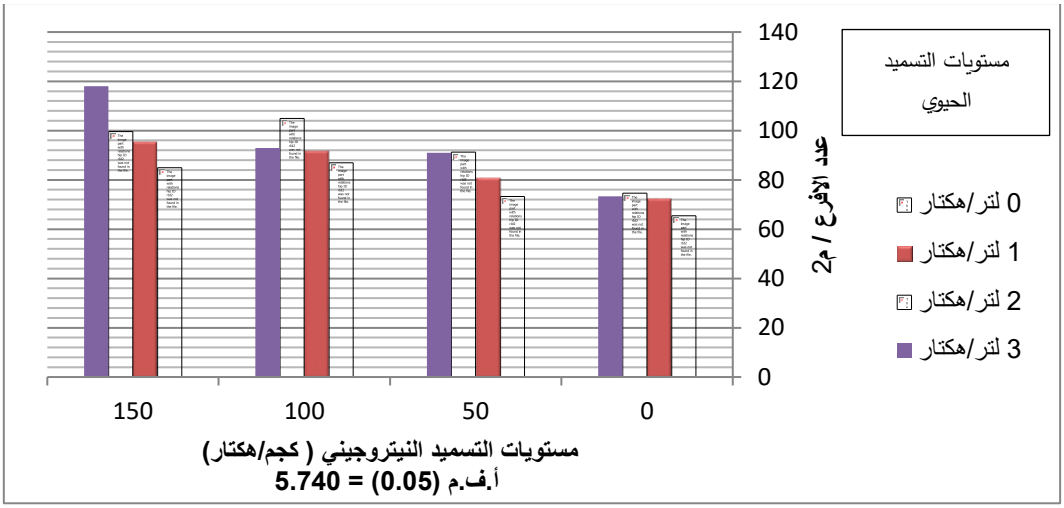
السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	76.08	87	94.91	89.91	86.97
50 كجم/ هكتار	104.41	116.75	126.66	105.91	113.43
100 كجم/ هكتار	99.5	188.75	145.16	123.66	139.22
150 كجم/ هكتار	107.66	134.75	143.91	147.08	133.35
المتوسط	96.91	131.81	127.66	116.64	118.25
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 3.67 السماد النتروجيني 3.27 التداخل 7.34					

جدول14. تأثير مستويات مختلفة من السماد الحيوي والنتروجيني في عدد الأفرع(م^2) لنبات الذرة الرفيعة الموسم الثاني 2009م

السماد الحيوي / السماد النتروجيني	صفرلتر/ هكتار	1 لتر/ هكتار	2 لتر/ هكتار	3 لتر/ هكتار	المتوسط
صفر كجم/ هكتار	71.58	83.33	85.33	90	82.56
50 كجم/ هكتار	93.83	103	119.83	111	106.91
100 كجم/ هكتار	94.33	112.08	130.33	117.83	113.64
150 كجم/ هكتار	104.83	132.08	128.5	138.75	126.04
المتوسط	91.14	107.62	115.99	114.39	107.28
أقل فرق معنوي (5 %) السماد الحيوي 3.90 السماد النتروجيني 4.75 التداخل 3.90					



شكل F1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة عدد الافرع/م2 – الحشة الأولى 2008.



شكل F2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة عدد الافرع/م2 – الحشة الأولى 2009.

6 – متوسط عدد الأفرع في متر طولي:

6-1 تأثير مستويات التسميد الحيوي:

النتائج الموضحة في جدول (13) تشير إلى جود فروق معنوية بين معاملات التسميد الحيوي نتيجة زيادة معدلات التسميد في صفة عدد الأفرع /م2 حيث تشير النتائج خلال الموسم الأول 2008م إلى أن هناك زيادة في عدد الأفرع بزيادة معدلات التسميد الحيوي من (صفر إلى 1لتر/هكتار) إذ تفوقت المعاملة الثانية على بقية المعاملات الأخرى بإعطائها (131.81فرع/م2) وأظهرت النتائج فروقاً معنوية بين المعاملة الثالثة والرابعة والأولى حيث تفوقت المعاملة الثالثة (3لتر/هكتار)، وخلال الموسم الثاني 2009م أعطت المعاملة (2 لتر/هكتار) أعلى قيمة في صفة عدد الأفرع (م2) (115.99فرع/م) وتفوقت معنوياً على المعاملتين الأولى والثانية (0 و 1) لتر/هكتار التي حققت أقل معدلات (91.14 و 107.62) فرع / م2 ولم تختلف معنويا عن المعاملة الرابعة (3لتر/هكتار) جدول (14).

وترجع الزيادة إلى أن التسميد الحيوي يعمل على زيادة نشاط العمليات الكيميائية وتشجيع النمو القاعدي للنبات حيث وجد[33,62] . أن السماد الحيوي المحتوي على النتروجين أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأفرع وزيادة نسبة الأوراق إلى السيقان في الذرة الصفراء وبعض محاصيل الأعلاف، وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه بعض الباحثين [47,20] بان التداخل بين مستويات السماد الحيوي الورقي والسماد النتروجيني المعدني على الذرة الصفراء أدى إلى زيادة جميع الصفات الخضرية في و عدد الأفرع في الذرة الصفراء.

6-2 – تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

أشارت النتائج في جدول (13) حصول زيادة معنوية في صفة عدد الأفرع/م2 مع زيادة مستويات النيتروجين من (0 كجمN/هكتار) إلى (100 كجم N/هكتار) إذ أعطت المعاملة (100 كجم N/هكتار) أعلى معدل لهذه الصفة (139.22فرع/م2) الموسم الأول 2008م واختلفت معنوياً عن جميع المعاملات، وتفوقت المعاملة الرابعة (150 كجم N/هكتار) على المعاملة الأولى والثانية بإعطائها (133.35فرع/م2) مع وجود فروق معنوية عالية بين معاملة التسميد (50 كجم N/هكتار) ومعاملة التسميد (صفر كجم N/هكتار)، وتوضح نتائج جدول (14) في الموسم الثاني 2009م أن الزيادة في عدد الأفرع / م2 ترجع أساساً إلى زيادة مستويات السماد النتروجيني من (0 – 150 كجمN/هكتار) حيث حققت معاملة التسميد (150 كجمN/هكتار) أعلى متوسط لهذه الصفة (126.04 فرع/م2) وتفوقت معنوياً على جميع معاملات التسميد الأخرى، حيث أعطت المعاملة (0 كجم N/هكتار) أقل قيمة (82.56 فرع / م2 اتفقت هذه النتيجة مع ما أشارت إليه بعض الأبحاث B [58,9]. من أن عدد الأفرع في نبات السورجم تزداد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني، وقد يعزى ذلك إلى أن زيادة السماد النتروجين يؤدي إلى زيادة نشاط البراعم القاعدة مؤدياً نموها وظهورها، ومن ثم زيادة عدد الأفرع للنبات.

3-6 تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني على متوسط عدد الأفرع / م2 أما تأثير التداخل بين التسميد الحيوي والنتروجيني:

فقد أظهرت النتائج في الجدولين (13 و 14) شكل (F1-F2) زيادة عدد الأفرع / م2 عند المعاملة (150كجم N/هكتار+ 3 لتر سماد حيوي / هكتار) أعلى زيادة في معدل هذه الصفة (147.08، 138.75) فرع / م2. في كلا الموسمين الأول والثاني ، بينما أعطت المعاملة (0 كجمN/هكتار + 0 لتر سماد حيوي أقل معدل (76.08 و 71.58) فرع / م2 خلال الموسم الأول 2008م والثاني 2009م على التوالي.

المراجع العربية:

(1) التكريتي، رمضان أحمد الطيف وتوكل يونس رزق وحكمت عسكر الرومي. "محاصيل العلف والمراعي" . كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل.

(2) السحيباني ناصر عبدالرحمن, "تأثير فترات الري ومعدل التسميد النيتروجيني على إنتاج العلف الرطب لحشيشه السودان" قسم الإنتاج النباتي- كلية علوم الأغذية والزراعة-جامعة الملك سعود-الرياض-المملكة العربية السعودية (2002).

(3) بكر، عطا الله علي، "تقييم بعض أصناف الذرة الصفراء النامية تحت مستويات مختلفة من التسميد الأزوتي ومعدلات التقاوي ومواعيد القطع كمحصول علف أخضر" رسالة ماجستير كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل (1980).

(4) فقيرة عبده بكري "أثر بعض العمليات الزراعية في حاصل العلف والتركيب الكيماوي لبعض محاصيل العلف الصيفية" رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد (2001).

(5) فقيرة والشعبي "تأثير معدلات مختلفة من التسميد الحيوي والكثافة النباتية على حاصل الحبوب ومكوناته لنبات الذرة الشامية (Zea mays L.) المجلة الأردنية في العلوم الزراعية- المجلد 11 العدد 2 (2015م).

(6) رضوان، محمد السيد وعبد الله قاسم الفخري "محاصيل العلف والمراعي "، الجزء الثاني (محاصيل العلف) قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل(1976).

المراجع الأجنبية:

[1]Abdel-Aziz, N.G., Mazher, A.A.M., Farahat, M.M., "Response of Vegetative Growth and Chemical Constituents of Thuja orientalis L. Plant to Foliar Application of Different Amino Acids at Nubaria," J Am Sci. 6(3): 295-301, 2010.

[2]Abdel-Mawgoud AMR, El-Bassiouny AM, Ghoname A,Abou-Hussein SD, "Foliar application of amino acids and micronutrients enhance performance of green bean crop under newly reclaimed land conditions", Aust J Basic Appl Sci. 5(6): 51-55, 2011.

[3] Afifi, M.H., F.M. Manal and A.M. Gomaa, Elsevier, New York, "Efficiency of applying biofertilizers to maize crop", 11, 165 – 174, 2003. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran, 1982. "Statistical under different levels of mineral fertilizers. Annals of Methods" 7th ed., Iowa State Univ. Press, Agric Sci. Moshtohor, 41 (4) : 1411 – 1420.

[4] Amal G. Ahmed Research Journal of Agriculture and Biological Sciecnes, 3(6): 1002-1008, 2007: INSInet Publication Corresponding Author: , Field Crops Research Department, National Research Centre, Cairo, Egypt. Response of Grain Sorghum to Different Nitrogen Sources Nabila M. Zaki and M.S. Hassanein Field Crops Research Department, National Research Centre, Ca iro, Egyp

[5]Amin A.A., Gharib F.A.E., Awadi M., Rashad E.M., "Physiological Response of Onion Plants to Foliar Application of Putrescine and Glutamine", Sci. Hortic. 129: 353-360, 2011.

[6]A.O.A. C., "Association of official analytical chemisti official methods of analysis A. O. A. C", 10th ed., Republished by A. O. A.C. Washington, D. C., U. S. A., 58(4), 1975.

[7]Arshad, M., W.I. Frankenberger ir and Z.A. Zahir, "Production of plant growth regulators by diazotrophic microorganisms",7th International Symp. on BNF with Non-Legumes. October 16–21,1996,Faisalabad, Pakistan.

[8]Badran .M.S.S, "Response of some corn cultivars to biofertilizer (halex) ", Alex. J . Agric. Res. 45(1) ,(2000) .

[9]Bahrani, M.J., Deghani and Ghenateghestan, A, "Summer forage sorghum yield, protein and prussic acid content as affected by plant density and nitrogen top dressing", Journal of Agricultural Science Technology.6: 73-83-73, 2004 .

[10]Bahr, A.A. and A.M. Gomaa, "The integrated system of bio-and organic fertilizers for improving growth and yield of tritical", Egypt. J. of Applied Sci., 17 (10) : 512-523, 2002.

[11]Bashir,M.l, "Effect of the preceding winter crops and nitrogen fertilizer on growth and yield of grain sorghum", M.Sc. of thesis in Agron., Dept. of Agron. And Agricultural Engineering. Fac. of Agric. Sci., (1980), Moshtohor, Zagazig Univ., Egyp.

[12]Biari A., Gholami A. and Rahmani H.A, "Growth promotion and enhanced nutrient uptake of maize (Zea mays L) by application of plant growth promoting Rhizobacteria in arid region of Iran", J. Biological .Sci.8(6): 1015-1020. 13, 2008.

[13]Birch, C.J., J.D. Ash, M.A. Foale, B.W. Hare, and R.G. Henzell, "The response of forage sorghum to nitrogen fertilizer applied at planting and after cutting", Proc. Of the Australian sorghum workshop,28Fed.-1March., Occasional Publication, Australian lnstitute of Agric. Sci., No.43, (1989).

[14]Chen, Y., Aviad,T, "Effect of humic substances on plant growth", In: MacCarthy, P., Clapp, C.E., Bloom, R.L. (Eds.), Humic Substances in Soil and Crop science : Selected Readings ASA, SSSA,Madison, ISBN 0891181040,pp.161 – 186 , 1990.

[15]Cox, W.J., and D.J.R. Cherney, "Row spacing, plant density, and nitrogen effects on corn silage", Agron. J. 93:597 602,2001 .

[16]Cresser, S., and J. W. Parrsons,. "Sulfuric acid digestion of plant meterial for the determinate into nitrogen, phosphors, potassium, calcium and magnesium Analytica chemical", Acta. 109: 431- 436, 1979.

[33] Ibrahim, A.M., S.A. Seaf El Yazal and R.G. El Sayium ,"Response of maize vegetative growth and yield to partial N-mineral replacement by biological nitrogen fixation under different soil moisture stresses",. J Agric. Sci. Mansoura Univ., 30(4): 2259-2273, 2005.
[34]Ibrahim SMM, Taha LS, Farahat MM,"Influence offoliar application of pepton on growth, flowering and chemical composition of Helichrysum bracteatum plants under different irrigation intervals", Ozean J Appl Sci. 3(1):143-155, (2010).
[35]Kandil, A. A.; M. A. Badawi; S. A. El-Moursy and U. M. A. , ,"Effect of Planting Dates, Nitrogen Levels and Bio-fertilization Treatments on 1: Growth Attributes of Sugar Beet (Beta vulgaris, L.) ", Vol.5 No.2 1425, 2004 .
[36]Kasasian, L,"Chemical weed control in maize, millet and sorghum", Hofuf Agric. Res. Centre. Univ. Coll. N. Wales, Bangor and Ministry of Agric. And water, Saudi Arabia, Joint Agric. Res. And Develop. Proj., Publication no. 105, (1977) .
[37]Ketterings, Q.M., G. Godwin, J.H. Cherney, S. Beer, and T.F. Kilcer. ,"Nitrogen management for brown mid rib sorghum sudangrass ", Results of two years of studies at the Mt. Pleasant Research Farm. What's cropping up? 14(2):5–6, 2004 .
[38] Korikanthimath, V.S., and S.P. Paniappan ,"Lnfuence of the time and quantity of nitrogen application on growth and yield components in sorghum (CSH-5) ",. Madras Agron.J., 71(1): 651-656, 1984 .
[39] Lucio,M.O.: E.G. R. Villagran, and A.V. Oyervides,"The effect of nitrogen and phosphorus fertilizers and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation",. Revista Chapingo. 9 (43-440: 153-60, 1984. Mexico .
[40] Malik, K.A. and F. Azam ,"Effect of humic acid on wheat (triticum aestivum L.) seedling growth", Environ. and Exp. Botany, 25(3): 245-252, 1986.
[41]Manaffee W.F. and Kloepper J.W,"Applications of plant growth promoting Rhizobacteria in sustainable agriculture",. In: Soil Biota Management in Sustainable Farming Systems, Pankburst C.E. ,Doube B.M., GuptaV.V.S.R., and Grace P.R., eds,: 23-31. 1994. CSIRO, Pub. East Melbourne, Australia.
[42] Medeiros, R. B. DE., J. C. DE. Saibro, and A. V. A. Jacques. ,"Effect of Nitrogen and plant population on yield and Quality of pearl millet (Pennisetum americanum schum) ",. Revista da sociedade Brasilia de zootechnia. 7(2): 276-285, 1978. (C. F. Sorghum and Millets Abstr. 5: 334, 1980).
[43] Medina, L.B., V. Riquelme and E.O.V. Oyervides,. ,"The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation",. Reuista Chapingo., 9: 152, 1984 .(Soil and Fert. Absts., 49: 10718; 1986.(
[44] Metwally, A. A., Abdalla, M. M. F., Shaban, S. A., El-Hafeez, A. A. and Ewies, E. O. ," Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on corn and – soybean intercrops",. Assiut. J . of Agric. Sci., 19 (1): 323-337, . 1988 .
[45] MicCormick, M. E., Morris, D. R., Ackerson, B. A. and Blouin, D. C.," Ratoon cropping forage sorghum for silage: yield, fermentation and nutrition",. Agronomy Journal, 87: 952-957, 1995.
[17] Deyoe, C.W. and J.A. Shellenberger, "Amino acids and proteins in sorghum grain", J. Agric. And Food Chem., 13: 446, 1965.
[18] El-Kholy, 2M.A., El-Ashry, S. and 3Gomaa, A,"Biofertilization of Maize Crop and its Impact on Yield and Grains Nutrient Content under Low Rates of Mineral Fertilizers", Journal of Applied Science Research 1(2): 117-121, 2005. INSInet Publication. 1-Filed crop research, 2-Plant Nutrition and 3-Agricultural Microbiology Department, National Research Centre, Cairo, Egypt.
[19] El- Kholy .M . A and Gomaa, A . M,"Biofertilizers and their impact on forage yield and N-content of millet under low level of mineral fertilizers", Annals of Agric. Sc. Moshtohor. Vol 38(2): 813-822, 2000 .
[20] El- Nagar, G.R,"Integrating of mineral and bio-fixed nitrogen fertilization in maize production under different irrigation regimes", Assiut J. of Agric. Sci., 34(5): 53-75, 2003.
[21] El-Sarag, Eman l. and G.M. Abu Hashem ,"Effect Of Irrigation Intervals and Nitrogen Rates On Forage Sorghum Under North Sinai Conditions", Zagazig J. Vol. 36 No. (1), 2009.
[22] El-Shabasi, M. S . S.; S.A. Gaafer and F . A .Zahran,"Efficiency of biofertilizer Nitrobein under different levels of inorganic nitrogen fertilizer on growth , yield and Chemical constituents of garlic plants", J.Agric. Sci. Mansoura Univ. 28(9), September, 6927-6938, (2003) .
[23] Eweis, E. O., M.L. Bashir, Z.H. Darweesh, and S.M. Abe El-salam ,"Effect of plant density and nitrogen fertilization on growth, yield and chemical composition of grain sorghum", Egypt. Appl. Sci 7(12): 700-708, (1992).
[24] Fakirah; et al.,"Effect of plant density and Bio-Fertilizer on some morphological traits, seed yield and yield components of Sunflower (Helianthus annus L.) ", Journal of Agricultural Faculty of Uludag University Volum 31, 2, 139 – 155, 2017.
[25] Fatma, A. Nofal ,"Nitrogen use efficiency of some maize genotypes", M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Moshtohor, Zagazig Univ., Egypt, 1994 .
[26] Garavetta, G. J., J. H. Cherney, and K. D. Johnson ,"Within- Row spacing influences on diverse sorghum genotypes", Morphology. Agron J. 82: 206-210, 1990.
[27] Gibbon, D., and A. Pain ,"Crops of the drier regions of the tropics",. Longman Group Ltd, (1985).
[28]Gray, R.C., and G.W. Akin,"Foliar fertilization. In: Nitrogen in Crop Production", R.D. Hauck. (ed.). American Society of Agronomy, Madison, pp. 579-584, 1984.
[29] Hammam, G. Y ,"Effect of nitrification inhibitor (nitrapyrin) and nitrogen level on corn growth and yield of maize", Annals of Agric. Sci., Moshtohtohor, 33 (2): 495-506, . (1995).
[30] Higa. T. ,"The complete data of em encyclopedia. ", 2nd Edn.,Sogo unicom in Japanese, Tokyo, pp. 385-388, (1994).
[31]Hong.-K-Y. ,"Effects of nitrogen and potassium fertilizers on forage yield and quality of Napier grass", Journal-of-Taiwan-Livestock-Research; 20(1): 55-65, 1987.
[32] Hussain, A., D. Muhammad, S. K. and M.B. Bhatti ,"Performance of various cultivars of forage ssorghum under rainfed conditions", J. Agric. Res., 33: 413, 1995.

and Kulkaria P.R. Antimicrobial properties of cumin. J. Microbial Biotech. 10:230-233, 2003.
[61] Shevananda.," Influence of bio-fertilizers on the availability of nutrients (N,P and K) in soil in relation to growth and yield of Stevia rebaudiana grown in South India,":. International Journal of Applied Research in Natural Products, Vol. 1(1), pp. 20-24, 2008.ss
[62] Siberian Forage Research Institute. Novosibirsk (Russian and Spanish) ," Report about the determination of the biostimulants efficiency on the harvest and seed quality of forage crops," I.M.Glinchikov. Agricultural Sciences Academy of Russia, Siberian area, 1991 .
[63] Singh, M. M., Maurya, M. L., Singh, S. P., Mishra, C. H ,"Effect of nitrogen level and biofertilizer inoculation on productivity of sorghum (Sorghum bicolor) ," Author Affiliation: Narendra Deva University of Agriculture and Technology, Faizabad, Uttar Pradesh 224 229, . 2006. Indiab Document Title: Indian Journal of Agricultural Sciences .
[64] Stickler, F. G., Wearden and A. W. Pauli,"Leaf area determination in grain sorghum,". Agron. J. 53: 187-188, 1961.
[65] Thom, E. R., and B. R. Watkin ,"Effect of rate and time of fertilizer nitrogen application on total plant, shoot and root yields of maize (Zea mays. L.) ," New Zealand J. Exp. Agric. 6: 29-38. 1978.
[66] Uler, A. C.; Ibrikci, H.; Cakir, B. and Guzel, N. ," Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters,". J. of Plant Nutrition 20 (12): 1697-1709, 1997.
[67] Vashishatha, R.P., and D.K. Dwivedi ," Effect of nitrogen and phosphorus on Mp Chari sorghum (Sorghum bicolor) ,". Lndian J. Agron., 42(1): 112-115, 1997 .
[68] Vaughan,D., Malcolm,R.E., ,"Influence of humic substances on growth and physiological processes,". In: Vaughan ,D., Malcolm, R.E.(Eds.), Soil Organic Matter and Biological Activity. Martinus Njihoff/ Dr. W. Junk publishers, Dordrecht, pp. 37 – 75, 1985.
[69] Vessey, J. K. ,"Plant growth promoting rhizobacteria as bio fertilizers,". Plant and Soil, 255:571 – 586, 2003.
[70] Waheed, A ,"Seed rate and fertilizer effect on Sadabahar Fodder,". 16th Annual Report, pp. 59.,1995. Div. LS. Prod. Res. Inst., Bahadurnagar, Okara–Pakistan.
[71] Waite, R. ,"The structural carbohy drates and invitro digestibibility a rye grass and a cockfoot at two levels of nitrogenous fertilizer,".J. Agric. Sci. 74: 457-462, 1970.
[72] Wu, S.C., Z.H. Caob, Z.G. Lib, K.C. Cheunga andM.H. Wong, ,"Effects of bio-fertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial,". Geoderma, 125: 155-166, 2005
[73]Zahid, M.S. and M.B. Bhatti ,"Comparative study on fodder yield potential of different sorghum hibrids under rainfed conditions,". Sarhad J. Agric., 19: 345, 1994.
[74] Zhukova, P.S., Anikhovskaya,T.E., ," Use of growth regulators on field tomato,". Khim.Selsk Khoz. 4, 54 – 56, 1988.
[75] Zhukova, P.S., Zabara,Y.M., Pushkina, G.I., Anikhovskaya,T.E.,. ,"Effect of growth regulators on thr yield and pickling quality of cucumbers,".Vestsi .Akad. Navuk.BSSR (Socialist Republic Soviet Byelorussia), Ser Selskagaspad Navuk 1,50 – 55, 1990.
[46] M. J. Bahrani and A. Deghani ghenateghestani1 ., "Summer Forage Sorghum Yield, Protein and Prussic Acid Contents as Affected by Plant Density and Nitrogen Topdressing",. J. Agric. Sci. Technol) Vol. 6: 73-83, 2004.
[47] Mohamed S.A. Ewees, Sawsan A. Seaf El YAZAL and Dalia M. .,"Improving Maize Grain Yield and its Quality Grown on a Newly Reclaimed Sandy Soil by Applying Micronutrient, Organic Manure and Biological Inoculation", El Sowfy Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(5): 537-544 , 2008.
[48] Muirhead, W.A., F.M. Melhuish, and R.J.G. White.," Comparison of several nitrogen fertilizers applied in surface irrigation systems.,"
[49]Ogunlela, V.B.,"Growth and yield responses of dryland grain sorghum to nitrogen and phosphorus fertilization in a ferruginous tropical soil (Haplustalf) ",. Fertilizer Res., 17(2): 125-135, 1988 .
[50] Omran, S. E. H Soudi, A. K. M Aboushady, K. A Year ,"Bio fertilizers and phosphorus foliar application technique in relation to growth and yield of two sweet sorghum varieties",. Source: Egyptian Journal of Soil Science. Vol: 47:Issue: 1: Pages: 69-83: 2007. Ref: 32 ref.
[51] Osijek Agricultural Institute, Yugoslavia. ,"Some experiences in the application of the bioestimulant AMINOL FORTE in the cultivation of forage cabbage, sorghum and spring barley".," Zekonic M.: Velagic-Habul E., Seeiragie E., Djelivie M,1988 .
[52] Pendleton, J. W., and R. D. Seif. ," Plant population and row spacing studies with brachytic 2 dwarf corn ,". Crop sci. 1: 433-435, 1961.
[53] Peoples, M.B., J.R. Freney, and A.R. Mosier. ,"Minimizing gaseous losses of nitrogen,". In: Nitrogen Fertilization in the Environment, P.E. Bacon (ed.). Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 565-602, . 1995.
[54] Piccolo,A.,Celano,G.,Pietramellara, G ,".Effect of reactions of cola – derived humic substances on seed germination and growth of seedling (Lactuga sativa and Lycopersicum esculentum) ,". Biol. Fertil.Soil. 1993.
[55] Pu GuiXin Bell, M. Barry, G. Bell, M. Want, P. Year," Fate of applied biosolids nitrogen in a cut and remove forage system on alluvial clay loam soil. Source,": Australian J: ournal of Soil Research Vol: 46 Issue: 8 :Pages: 703-709, 2008. Ref: 34 ref.
[56] Russella, M. P., W. W. Wilhelm, R. A. Olsen, and J. f. Power. ,"Growth analysis based on degree days,". Crop. Sci. 24: 28-32, 1984.
[57]SAS. ,"SAS STAT Users Guide for personal computers, release ," 6.08. SAS Institue Inc., cary. Ne, USA. , 1992.
[58] Selahattin Iptas; A. Rashid Brohi Volume 52, Issue 2 September Effect of Nitrogen Rates and Method of Nitrogen Application on Dry Matter Yield and some Characters of Sorghum-Sudangrass Hybrid Publication Frequency,": 6 issues per year Published in: Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science,. pages 96 – 100, 2002 .
[59] Sharief, A.E.; Z.A. Mohamed and S.M. Salama: ," Evaluation of some sugar beet cultivars to NPK fertilizers and yield analysis," J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 22 (6): 1887 – 1903, 1997.
[60] Sharma A.K," Biofertilizers for Sustainable Agriculture,": Agrobios, India. Shetty R.S., Singhal K.S.