Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science Vol 19 No 2 (2022) 75–90

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 levels of bio and nitrogen fertilization on the fresh yield, dry matter content and dry matter yield of *Sorghum bicolor* L.

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

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

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

* Corresponding author: ab.fakirah@yahoo.com

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

Abstract: This study was carried out at the research farm of the faculty of agriculture at Sana'a University during the season of 2008 and 2009 for study the effect of four levels of Bio-fertilizer fertilization (0, 1,2, 3) Letters/ha and four levels of nitrogen fertilizer (0, 50,100, 150) kg N /ha on the fresh forage yield, dry matter percentage and dry matter yield of Sorghum (local Varity). The considered characters included fresh forage yield, dry matter percentage and dry matter yield. The results showed that the treatment (3 letters/ha) gave a higher value of fresh forage yield, for the first and second cuts during the seasons of 2008 and 2009 and a higher value of dry matter percentage for the first cut during season 2009, and the seam treatment exceeded in dry matter yield during the first season 2008 for the first and second cuts, and gave the higher value for the seam character in the first cut during season 2009, while the third treatment (2 letters/ha) gave the higher value of fresh forage yield for the first and second cuts during season 2009, and in dry matter percentage in the first and second cuts during season 2008, and gave the highest mean in the second cut during 2009, and exceeded in dry matter yield in the second cut during season 2009. There was a significant effect return to Nitrogen fertilizer treatments, the results showed that the (150kg N/ha) treatment exceeded in fresh and dry matter yield for the first and second cuts during the season of 2008 and 2009, and gave the higher value in dry matter percentage during season 2009 in the first and second cuts. While the treatment (100 kg N/ha) gave the highest mean in dry matter percentage during season 2008 in the two cuts. The results showed an interaction between Biofertilizer fertilization and Nitrogen fertilizer on fresh forage yield, dry matter percentage and dry matter yield during the 2008 and 2009 seasons.

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

تأثير مستويات مختلفة من التسميد الحيوي والنتروجيني في حاصل العلف الأخضر ونسبة وحاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الرفيعة (Sorghum bicolor L.)

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

1- قسم المحاصيل والمراعي – كلية الزراعة –جامعة صنعاء

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

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 (46 % N) في صفات حاصل العلف الأخضر، ونسبة وحاصل المادة الجافة 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، حاصل العلف الأخضر ونسبة المادة الجافة وكذلك حاصل المادة الجافة . وقد بينت النتائج أن لمعاملات التسميد الحيوي تأثيرا في هذه الصفات، حيث تفوقت معاملة التسميد (3 لتر/هكتار) بأعطائها أعلى قيمة لحاصل العلف الأخضر للموسمين 2008م و2009م خلال الحشتين الأولى والثانية، وأعلى معدل في صفة نسبة المادة الجافة خلال الحشة الأولى للموسم الثاني 2009م، والمعاملة نفسها أعطت أعلى قيمة في حاصل المادة الجافة خلال الموسم الأول 2008م وللحشتين، وكذلك حققت أعلى معدل في الصفة نفسها في الحشة الأولى للموسم الثاني 2009م . وتفوقت معاملة التسميد (2لتر/هكتار) في صفة حاصل العلف الأخضر خلال الموسم الثاني 2009م وللحشة الأولى والثانية، وكذلك في نسبة المادة الجافة حيث حققت أعلى معدل للموسم الأول 2008م خلال الحشتين الأولى والثانية، وكذلك الموسم الثاني 2009م خلال الحشة الثانية، وحققت المعاملة نفسها أعلى قيمة في صفة حاصل المادة الجافة خلال الموسم الثاني 2009م في الحشة الثانية. وأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لمعاملات التسميد النيتروجيني في هذه الصفات فقد تفوقت معاملة التسميد (150 كجم/N هكتار) في صفات حاصل العلف الأخضر والجاف حيث حققت أعلى معدل في الموسمين 2008م و2009م وخلال الحشتين، كما تفوقت المعاملة نفسها في صفة نسبة المادة الجافة بأعطائها أعلى قيمة خلال الموسم الثاني 2009م في الحشتين الأولى والثانية ، وتفوقت معاملة التسميد (100 كجم/N هكتار) في صفة نسبة المادة الجافة خلال الموسم الأول 2008م في الحشة الأولى والثانية . وظهرت فروقات معنوية للتداخل بين معاملات التسميد الحيوي والنيتروجيني على صفات متوسط حاصل العلف الأخضر ونسبة المادة الجافة وكذلك صفة حاصل المادة الجافة خلال الموسمين 2008م و 2009م.

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 وهو من المحاصيل ثنائية الغرض من ناحية استخدامه في تغذية الإنسان على حاصل الحبوب ، وتغذية الحيوان على الحاصل العلفي ويحتل المرتبة الرابعة من حيث الأهمية الغذائية بعد القمح والأرز والذرة الشامية [19] ويعد من محاصيل العلف التي تنجح زراعتها تحت ظروف الزراعة المطرية والمروية خلال فصل الصيف [26] 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 [35]

تعد العمليات الزراعية ومن بينها التسميد النتروجيني من العوامل المؤثرة في إنتاج العلف الأخضر لمحصول الذرة الرفيعة ونوعيته وذلك بسبب تأثيرها في بعض العمليات الحيوية التي تحدث في النبات [44] توجد العديد من الدراسات التي توضح أهمية استخدام الأسمدة بمختلف أنواعها الكيماوية، العضوية والحيوية في الإنتاج العلفي لمحصول الذرة الرفيعة حيث يؤدي السماد إلى زيادة كمية وجودة المحصول العلفي.

تؤثر الأسمدة الحيوية تأثيراً مهماً في زيادة نسبة الحاصل العلفي بالإضافة إلى التقليل من حدة استخدام الأسمدة الكيميائية وذلك لغرض الحفاظ على التربة ،البيئة والنبات وقد لقي المجال الزراعي تطوراً في العديد من الدول من خلال البحث عن حلول وخيارات بديلة للتقليل من استعمال الأسمدة الكيميائية الضارة وقد تم التوصل إلى ما تسمى اليوم بالزراعة الآمنة التي تعني استخدام الأسمدة الورقية الحيوية السائلة الغنية بالأحماض الأمينية والمكونة لعامل البروتين المهم في نمو المحاصيل الزراعية ويعتمد فاعلية الأسمدة الورقية للنبات على اختراق السماد بشرة الورقة ونقلة مباشرة إلى الأوراق وبقية أعضاء النبات الأخرى. [20] حيث يمثل التسميد الحيوي وسائل بديلة من التطبيقات الأخرى إذ يستخدم في مراحل النمو المختلفة لكل صنف معين وذلك لهدف تقليل الإجهادات البيئية المؤثرة في النبات ومع هذا فإن ألسماد النتروجيني المعدني يعطي زيادة الإنتاجية لوحدة المساحة وتزداد أهميته أثناء مدد النمو السريع [43] ويتم إضافته نثراً مع ماء الري أو رشاً على الأوراق ليصل إلى المحصول بسرعة مما جعل هذه الطريقة سهلة وذات كلفة منخفضة وبالرغم من أهمية التسميد النتروجيني المعدني للحصول على إنتاج عالٍ ونوعية علف جيدة إلا أنه يجب عدم المغالاة في التسميد لأن ذلك يؤدي إلى تلوث البيئة وحدوث تراكم النترات داخل النباتات .

تُعد الصفات المورفولوجية للنباتات العلفية والتي تشمل ارتفاع النبات، عدد الأوراق، قطر الساق إضافة إلى عدد الأفرع القاعدية المكون الرئيسي لحاصل العلف الأخضر وهذه المكونات تتأثر بإضافة الأسمدة النيتروجينية، وهناك كثير من الدراسات توضح أهمية ذلك حيث أشار الباحثان [14] إلى وجود زيادة في حاصل العلف الأخضر بزيادة التسميد النتروجيني إلى 200 كجم / هكتار, في حين لاحظ [49] بأن أعلى إنتاجية لنبات الذرة الرفيعة من حاصل العلف الأخضر وصلت 20 طن/هكتار أمكن الحصول عليها عند معدل تسميد 100كجم / N هكتار مقارنة بمستويات التسميد صفر، 20، 40، 60، 80 كجم / N هكتار، في حين وجد [27] أن أعلى إنتاجية في حاصل العلف الأخضر تم الحصول عليها عند زيادة معدل التسميد النتروجيني إلى 170 كجم / N هكتار، وأشارت النتائج التي حصل عليها كل من [8] أن معدل 161 كجم / N هكتار تؤدي إلى زيادة مكونات علف الذرة الرفيعة والتي تتضمن عدد ومساحة الأوراق، عدد الفرع في وحدة المساحة.

ويُعد حاصل العلف الأحضر إحدى الصفات المهمة التي تحدد قدرة النباتات العلفية على توفير الأعلاف الخضراء وهناك عديد من الدراسات والتي تشير إلى أهمية التسميد الحيوي لمحصول الذرة البيضاء حيت بينت الدراسة التي أجراها [41] على محصول الذرة البيضاء باستخدام السماد الحيوي أمينول فورت الورقي 3 لتر/هكتار وجود زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر، وأشار الباحثان [12] بأن استخدام الأسمدة الحيوية في وجود نصف الجرعة الموصى بها من الأسمدة المعدنية (NPK) على نبات الدخن أظهرت زيادة معنوية في محصول العلف الأخضر، كما استنتج [11] وآخرون بان إضافة السماد الحيوي بجميع أشكاله مع السماد المعدني يؤدي إلى زيادة في حاصل العلف الأخضر في الذرة الصفراء، وذكر [40] بأنه عند رش

السماد الحيوي الورقي على بعض أصناف الذرة الرفيعة السكرية أظهرت النتائج اختلافات مهمة في صفات النمو والحاصل فقد زاد ارتفاع النبات وقطر الساق والتي توثر تأثيراً مهماً في حاصل العلف الأخضر، وتشير دراسة العديد من الباحثين إلى التأثير الإيجابي للتسميد الحيوي، وأظهرت النتائج التي حصل عليها [10] أن رش النبات بالأحماض الأمينية كسماد حيوي من 1–2 لتر /هـ يؤدي إلى تحسين الصفات الخضرية في الذرة البيضاء.

وفيما يخص نسبة المادة الجافة أظهرت عدة دراسات عن أثر التسميد النيتروجيني في زيادة وتحسين نسبة المادة الجافة، حيث أشار [39] إلى أن إضافة السماد النتروجيني يؤدي إلى زيادة في إنتاجية المادة الجافة في وحدة المساحة في نبات الذرة الرفيعة، وفي دراسة أجراها [6] لمعرفة استجابة الذرة الرفيعة العلفية إلى مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني عند الزراعة وبعد القطع، حيث لاحظ أن هناك زيادة في نسبة المادة الجافة عند زيادة معدل النتروجين إلى 100كجم / N هكتار، وإضافة إلى ذلك فقد وجد [29] أنّ نسبة المادة الجافة تزيد تدريجياً بزيادة معدلات التسميد النتروجيني من 60 إلى 150كجم / N هكتار عند دراسته على الذرة الرفيعة العلفية، في حين أوضح [51] عند دراستهم عن تأثير وقت وكمية إضافة السماد اليتروجيني الى محصول الذرة الصفراء حيث وجد أن زيادة معدل السماد النتروجيني تؤدي إلى خفض نسبة المادة الجافة، بينما أشار [54] أن معدل تسميد 100 كجم / N هكتار أدت إلى حدوث زيادة ملحوظة في نسبة المادة الجافة على محصول الذرة الرفيعة مقارنة بمستوى 150كجم /N هكتار، واستنتج [46] أن نسبة المادة الجافة تزداد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني إلى 120 كجم / N هكتار عند دراسة عن تأثير معدلات مختلفة من التسميد النتروجيني وطرائق إضافته على نبات حشيش السودان.

بينت العديد من الدراسات أهمية السماد الحيوي للنبات فقد أشار [52] إلى أن هناك تأثيراً إيجابياً على المادة الجافة للذرة الصفراء والذرة الرفيعة عند تلقيح البذور باستخدام نوعين من البكتريا Azotobacter chrooccocum, Azospirillum brasilense

وأظهرت النتائج التي حصل عليها [33] زيادة عالية في الوزن الجاف لنبات الشعير عند التسميد بسماد حيوي مضاف إليه 50% من الأسمدة الكيماوية (نيتروجين وفوسفور وبوتاسيوم) مقارنة باستخدام الأسمدة الكيماوية مفردة.

وفيما يتعلق بحاصل المادة الجافة هناك دراسات كثيرة توضح التأثير المعنوي للسماد النيتروجيني في حاصل المادة الجافة ،حيث أوضحت الدراسة التي أجراها [46] إن حاصل المادة الجافة يزيد بزيادة السماد النتروجيني في نبات حشيش السودان، ذكر كل من [36] عند دراستهم عن تأثير الكثافة النباتية ومستويات مختلفة من التسميد النتروجين في الذرة العلفية أن معدل تسميد 300 كجم / N هكتار يزيد حاصل المادة الجافة عن طريق زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والسيقان في وحدة المساحة مما يؤدي إلى زيادة في حاصل المادة الجافة، وبين [14] أن حاصل المادة الجافة في علف السورجم تزيد بزيادة السماد النتروجيني إلى 90 كجم / هكتار، وفي دراسة أجراها [6] عند دراسته لمعرفة تأثير إستجابة علف الذرة الرفيعة باستخدامه معدلات مختلفة من التسميد النتروجيني حيث أوضح أن السماد النتروجيني يؤدي إلى زيادة حاصل المادة الجافة .

وتشير دراسة العديد من الباحثين إلى التأثير الإيجابي للتسميد الحيوي حيث وجد [12] أن استخدام الأسمدة الحيوية في وجود نصف الجرعة الموصى بها من الأسمدة المعدنية (NPK) على نبات الدخن قد أظهرت زيادة معنوية في محصول العلف الأخضر والجاف، وأشار [5] من خلال دراستهم عن التكامل بين السماد الحيوي والعضوي إبان السماد الحيوي يزيد في معدل نمو نبات التريتكال، ووجد [25] في دراسة أُخرى أنه عند إضافة 180كجم / N هكتار مع سماد الازوتوباكتر الحيوي أدى إلى زيادة الوزن الجاف في بنجر السكر، واستنتج [30] أن رش حامض humic المحتوي على النتروجين على نبات الحنطة أدى إلى زيادة في نمو النبات، وبينت دراسة [41] باستخدام سماد أمينول فورت الورقي 3 لتر/هـ على الذرة البيضاء والشعير وجود زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر وزيادة حاصل المادة الجافة، ووجد [33] عند تسميد نبات الشعير بسماد حيوي مضاف إليه 50% من الأسمدة الكيماوية (نتروجين، فسفور، بوتاسيوم) حيث أدى ذلك إلى زيادة صفات كل من ارتفاع النبات، وعدد الأفرع، والوزن الغض والجاف لنبات الشعير، مقارنة باستخدام الأسمدة الكيماوية مفردة.، وأوضح ([13] أن التداخل بين مستويات السماد الحيوي الورقي والسماد النتروجيني المعدني على الذرة أدى إلى زيادة ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع مع زيادة حاصل المادة الجافة، بينت الدراسة التي اجريت في معهد [41] باستخدام سماد

أمينول فورت الورقي 3 لتر/هـ على الذرة البيضاء وجود زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر وزيادة حاصل المادة الجافة، أظهرت النتائج التي حصل عليها [48] من تجارب حول كفاية استخدام السماد الحيوي على نوعية البذور وحصاد محاصيل العلف أشار إلى أن هناك زيادة معنوية للسماد على ارتفاع النبات ومساحة الورقة وعدد الأوراق والأفرع وانعكاس ذلك على زيادة حاصل العلف الأخضر والمرتبط معنوياً بحاصل المادة الجافة.

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 مستويات مختلفة من التسميد الحيوي والنيتروجيني في حاصل العلف الأخضر ونسبة وحاصل المادة الجافة في نبات الذرة الرفيعة صنف محلي وذلك لأثر 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 حاصل العلف الأخضر ونسبة وحاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الرفيعة البيضاء صنف محلي.(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 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 الآخر 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 والآخر40 سم وجرت زراعة البذور داخل السطر سربا وبمعدل 50 كجم / هكتار(السحيباني 2002) [2] وتم الري بعد الزراعة مباشرة بعد ذلك كان الري بحسب الحاجة، وقد تم إزالة الحشائش الضارة يدوياً.

1– معاملات التسميد النتروجيني:

استخدم سماد اليوريا مصدراً للسماد النتروجيني (46%) في أربعة معاملات (صفر، 50، 100، 150 كجم/هكتار) وأضيف على دفعات الأولى بعد الزراعة بأسبوعين، والثانية بعد الحشة الأولى [4,31,1] لضمان تشجيع النبات على إعادة النمو بعد الحش .

2– معاملات التسميد الحيوي:

استخدم السماد الحيوي الورقي هوميفورت في أربع معاملات (صفر، 1، 2، 3 لتر/هكتار) والمدون تركيبته في جدول (2) وتمت إضافتة بطريقة الرش على دفعات الأولى بعد 15 يوماً من الزراعة والثانية بعد الحشة الأولى 15 يوماً. السماد الحيوي Humiforte المستخدم منتج تجاري من شركة إيناجروسا الأسبانية (مدريد).

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 % o.6 ، أزوليوسين 1.3 %
	الكثافة	الكثافة 1.10
	الرقم الهيدروجيني	(5.8 PH)

3- موعد أخذ الحشات:

اخذت البيانات على أساس حشتين لكل موسم وذلك عند وصول النبات إلى (50% تزهير) على ارتفاع 15-20 سم من سطح التربة [2]

4- الصفات المدروسة:

4-1- حاصل العلف الأخضر (طن/هكتار):

جرى قياس حاصل العلف الأخضر وذلك بقطع النباتات من الخطوط الثلاثة الوسطية بعد وصول النباتات إلى مرحلة (50% تزهير) لكل حشة ووزن حاصل العلف الأخضر ثم حول الوزن إلى طن/هكتار (رضوان والفخري، 1976).

4-2- النسبة المئوية للمادة الجافة(%):

تم تقديرها لجميع المعاملات وذلك بوزن (300 غم) من كل معاملة عند وزن حاصل العلف الأخضر، وجرى تقطيعها وحفظها في أكياس ورقية مثقبة ثم وضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65م لمدة 48 ساعة كوزن جاف أولي، ثم وزنت مرة أخرى وجففت في الفرن على درجة حرارة 105م لمدة 3 ساعات كوزن ثانوي [3] وتم حساب المادة الجافة الفعلية كنسبة مئوية من المعادلة الآتية: المادة الجافة الفعلية % = الوزن الجاف الأولي % x الوزن الجاف الثانوي % x 100

4-3- حاصل المادة الجافة (طن/هكتار):

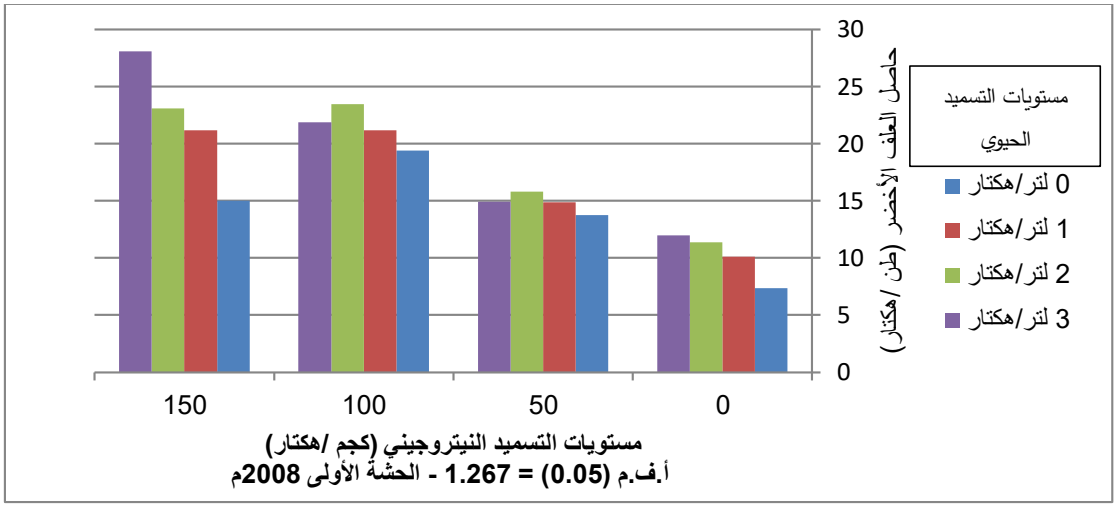
حسبت هذه الصفة من المعادلة الآتية: حاصل المادة الجافة (طن/هكتار) = حاصل العلف الأخضر (طن/هكتار) X النسبة المئوية للمادة الجافة

التحليل الإحصائي:

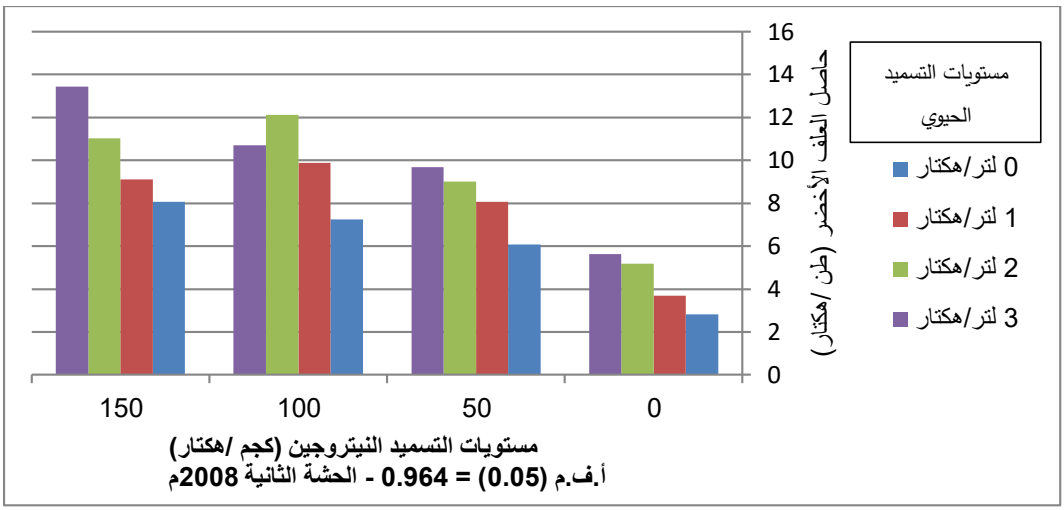
أجري تحليل البيانات إحصائيا للصفات المدروسة جميعاً ولكل موسم نمو على حدة، استعملت طريقة أقل فرق معنوي للمقارنة بين المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال(5%) واستخدام البرنامج الإحصائي[45] في تحليل النباتات.

جدول 3: تأثير معاملات مختلفة من التسميد الحيوي والنتروجيني على حاصل العلف الأخضر (طن/هكتار)

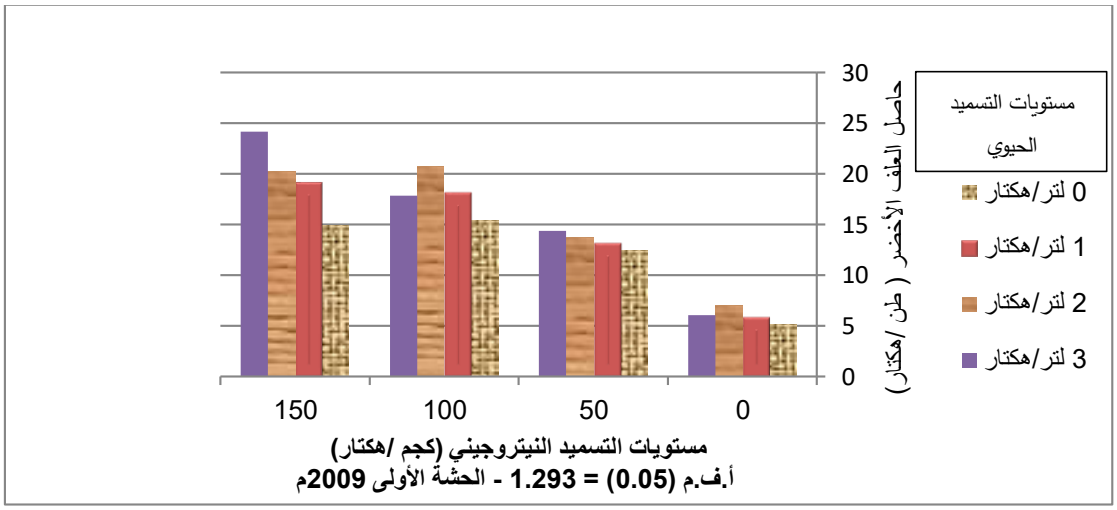
المعاملات		الموسم الأول 2008		الموسم الثاني 2009	
		الحشة الأولى	الحشة الثانية	الحشة الأولى	الحشة الثانية
معدلات التسميد الحيوي (لتر/هكتار)	صفر	d 13.876	d 6.049	c 11.949	c 5.380
	1	c 16.829	c 7.682	b 14.054	b 6.337
	2	b 18.425	b 9.331	a 15.391	a 7.084
	3	a 19.224	a 9.861	a 15.595	a 7.164
	أ0 ف 0 م (0,05)	0.633	0.482	0.646	0.466
معدلات التسميد النتروجيني (كجم/هكتار)	صفر	c 10.190	c 4.327	d 6.010	d 3.279
	50	b 14.833	b 8.206	c 13.406	c 5.803
	100	a 21.490	a 9.981	b 17.985	b 8.068
	150	a 21.841	a 10.409	a 19.590	a 8.855
	أ0 ف 0 م (0,05)	0.417	0.740	0.776	0.433



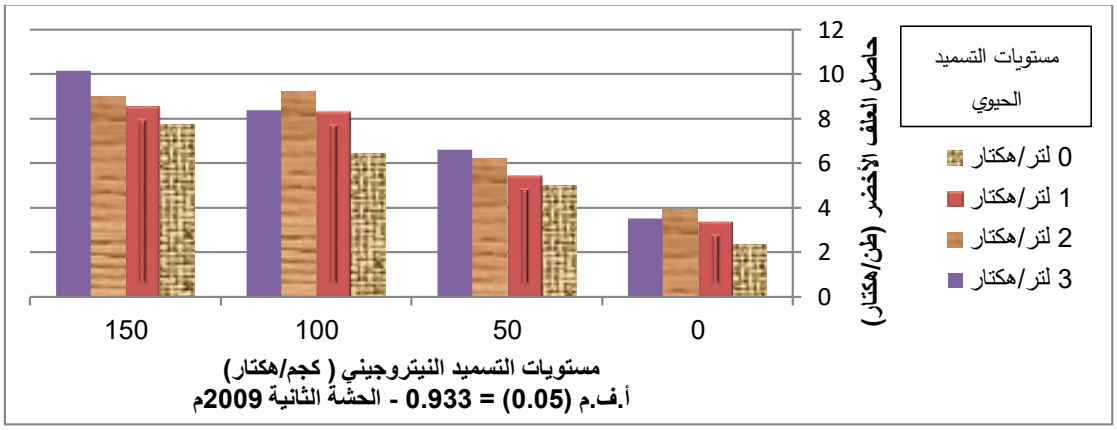
شكل A 1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل العلف الأخضر – الحشة الأولى 2008



شكل A 2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل العلف الأخضر – الحشة الثانية 2008



شكل A3 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل العلف الأخضر – الحشة الأولى 2009



شكل 4 A . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل العلف الأخضر – الحشة الثانية 2009.

النتائج والمناقشة:

1- حاصل العلف الأخضر (طن / هكتار)

1-1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

وضحت النتائج في جدول (3) وجود تأثير معنوي للسماد الحيوي على متوسط حاصل العلف الأخضر إذ تبين النتائج أن هناك زيادة في حاصل العلف الأخضر نتيجة زيادة معدلات التسميد من (0 لتر/هكتار) إلى (3 لتر/هكتار) خلال الموسم الأول 2008م, حيث تفوقت المعاملة (3 لتر/هكتار) بإعطائها أعلى معدل (19.22) طن/هكتار للحشة الأولى واختلفت معنوياً عن بقية المعاملات، في حين حققت المعاملة (0 لتر/هكتار) الحشة نفسها أقل قيمة (13.876طن /هكتار)، وفي الحشة الثانية خلال الموسم 2008م أعطت المعاملة (3 لتر/هكتار) أعلى متوسط (9.86 طن/هكتار) وتفوقت معنوياً على بقية المعاملات عند مستويات التسميد (0 و 1 و2) لتر/هكتار في حين حققت المعاملة (0 لتر/هكتار) أقل قيمة (6.049 طن/هكتار). وخلال الموسم الثاني 2009م تشير النتائج إلى أن زيادة مستويات التسميد الحيوي حققت زيادة معنوية في هذه الصفة إذ ازداد حاصل العلف الأخضر من (11.949 طن/هكتار) إلى (15.595طن/هكتار) نتيجة زيادة التسميد الحيوي من (0 – 3) لتر/هكتار خلال الحشة الأولى، ومن (5.380 طن/هكتار الى 7.164) طن/هكتار) للحشة الثانية للموسم نفسه، وترجع تلك الزيادة إلى القيمة السمادية للسماد الحيوي الذي يحتوي على العديد من الأحماض الأمينية التي يحتاجها النبات في مراحل حياته المختلفة مما ينعكس إيجابا على زيادة الإنتاج وهذا يتفق مع [10] الذي أشار إلى أن رش النبات بالأحماض الأمينية كسماد حيوي يؤدي إلى تحسين الصفات الخضرية في الذرة البيضاء، ومع ما وجده [41] على محصول الذرة البيضاء باستخدام السماد الحيوي وجود زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر وكذلك مع ما حصل عليه [12,11] بأن استخدام الأسمدة الحيوية أظهرت زيادة في حاصل العلف الأخضر لمحصول الدخن، وتتفق هذه النتيجة أيضاً مع ما وجده [40] أنه عند رش السماد الحيوي الورقي أدى إلى زيادة في الوزن الأخضر لنباتات الذرة الرفيعة السكرية.

1-2 تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

النتائج المبينة في جدول (3) تشير إلى حصول زيادة معنوية في صفة حاصل العلف الأخضر مع زيادة مستويات التسميد النتروجيني من (0 كجم/N هكتار) إلى (150 كجم/Nهكتار) إذ أعطت المعاملة الرابعة (150 كجم/Nهكتار) أعلى متوسط لهذه الصفة (21.841 و10.409) طن/هكتار ولم تختلف معنوياً عن المعاملة الثالثة (100 كجم/N هكتار)، في حين اختلفت معنوياً عن المعاملة الأولى (0 كجم/N هكتار) والتي أعطت أقل قيمة (10.190 و4.327) طن/هكتار على التوالي، والثانية (50 كجم /Nهكتار) والتي حققت متوسط قيمته (14.833 و 8.206) طن/هكتار على التوالي خلال الحشة الأولى والثانية الموسم الأول 2008م وخلال الموسم الثاني 2009م أخذت الزياد في حاصل العلف الأخصرنتيجة زيادة مستويات السماد النتروجيني سلوك الموسم الأول نفسه خلال الحشة الأولى والثانية، حيث حققت فيها معاملة التسميد (150 كجم/N هكتار) أعلى متوسط (19.590 و 8.855) طن/هكتار مقارنة بالمعاملة بدون تسميد (0 كجم/N هكتار) والتي أعطت أقل قيمة (6.010 و 3.279)

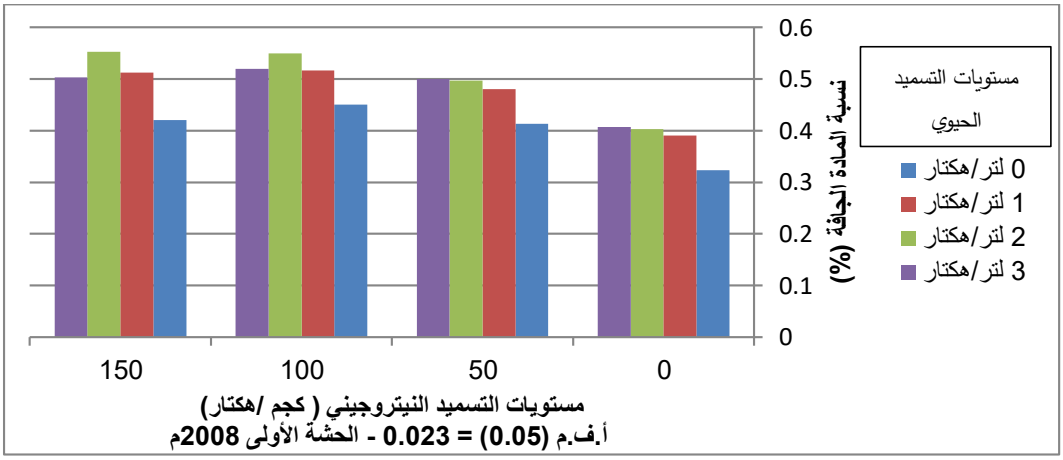
طن/هكتار تتوافق هذه النتيجة مع ما حصل عليه [49,14] حيث أشاروا إلى أن أعلى حاصل علف أخضر أمكن الحصول عليه عند زيادة التسميد النتروجيني بشكل زيادة خطية، وتتفق هذه النتائج مع أخرى تشير إلى أن زيادة التسميد النتروجيني تؤدي إلى زيادة حاصل العلف الأخضر [8,27] نتيجة زيادة المكونات الرئيسية لحاصل العلف الأخضر والتي تشمل ارتفاع النبات، عدد الأوراق والأفرع القاعدية وكذلك المساحة الورقية في الذرة الرفيعة والحشيش السوداني. مما يودي إلى زيادة العلف الأخضر في وحدة المساحة.

3- 1- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في حاصل العلف الأخضر (طن / هكتار)

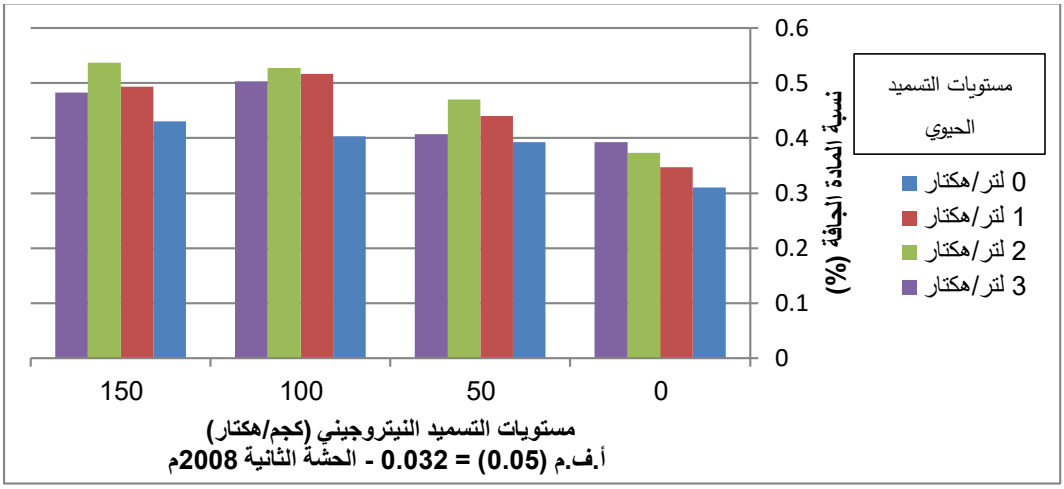
من النتائج المتحصل عليها في الأشكال (A1,2,3,4) تبين أن هناك تأثيراً معنوياً بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في حاصل العلف الأخضر فقد تفوقت المعاملة (150 كجم ن/ هكتار + 3 لتر حيوي / هكتار) معنوياً على بقية المعاملات في الموسمين 2008 و 2009 على التوالي في جميع الحشات إلا أنه انخفض إنتاج العلف الأخضر في الموسم الثاني عن الموسم الأول بسبب الظروف المناخية وأعطت المعاملات بدون تسميد أدنى إنتاج في متوسط حاصل العلف الأخضر.

جدول 4. تأثير معاملات مختلفة من التسميد الحيوي و النتروجيني في نسبة المادة الجافة % للموسمين 2008،2009م

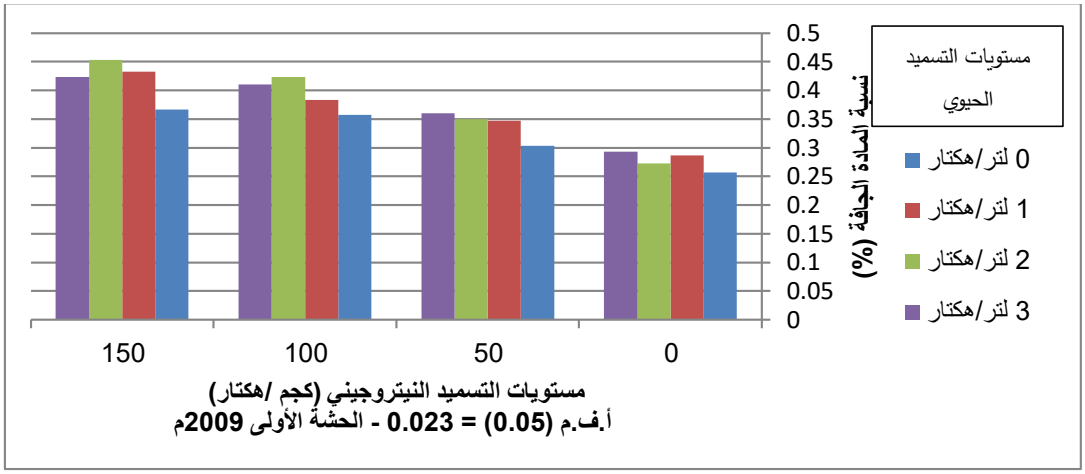
المعاملات		الموسم الأول 2008		الموسم الثاني 2009	
		الحشة الأولى	الحشة الثانية	الحشة الأولى	الحشة الثانية
معدلات التسميد الحيوي (لتر/هكتار)	صفر	c 0.4016	c 0.3841	c 0.3208	c 0.2716
	1	b 0.4750	b 0.4491	b 0.3625	b 0.2975
	2	a 0.5008	a 0.4766	a 0.3750	a 0.3200
	3	b 0.4825	b 0.4466	a 0.3716	b 0.2966
	أ0 ف 0 م (0,05)	0.0116	0.0163	0.0111	0.0116
معدلات التسميد النتروجيني (كجم/هكتار)	صفر	c 0.3808	c 0.3558	d 0.2775	c 0.2566
	50	b 0.4725	b 0.4275	c 0.3400	b 0.2808
	100	a 0.5091	a0.4875	b 0.3933	a 0.3225
	150	a 0.4975	a 0.4858	a 0.4191	a 0.3258
	أ0 ف 0 م (0,05)	0.0167	0.235	0.022	0.012



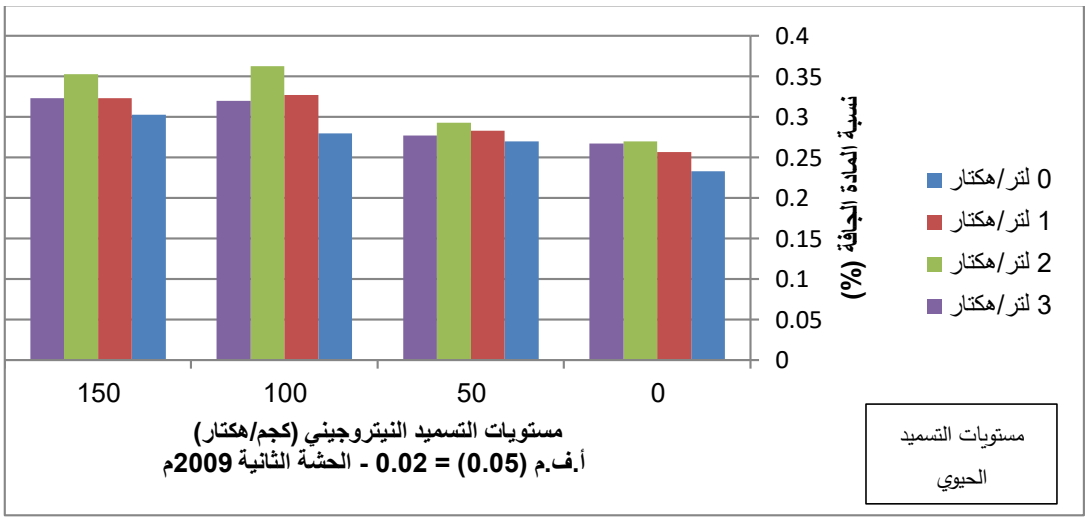
شكل B1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة المادة الجافة – الحشة الأولى 2008



شكل B2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة المادة الجافة – الحشة الثانية 2008



شكل B3 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة المادة الجافة – الحشةالأولى 2009



شكل B4 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط نسبة المادة الجافة – الحشة االثانية 2009

2- نسبة المادة الجافة (%):

2- 1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

أشارت النتائج المبينة في الجدول (4) إلى وجود تأثير معنوي للتسميد الحيوي على صفة نسبة المادة الجافة (%) حيث تفوقت المعاملة (2 لتر/هكتار) على بقية المعاملات في الموسم الأول 2008م خلال الحشة الأولى والثانية وحققت أعلى قيمة لهذه الصفة (0.50% و 0.48%) على التوالي، في حين أعطت معاملة التسميد (صفر لتر/ هكتار) أقل متوسط بلغ (0.40% و0.38 %) في الحشتين الأولى والثانية خلال الموسم الأول 2008م. وتوضح النتائج في جدول(4) في الموسم الثاني 2009م أن معاملة التسميد (2 لتر/هكتار) حققت متوسطات قدرها (0.37% و 0.32%) خلال الحشتين وتفوقت معنوياً على بقية المعاملات حيث أعطت المعاملة (صفر لتر/هكتار) أقل معدل (0.32% و0.27%) خلال الحشة الأولى والثانية.

تشابه هذه النتائج مع ما حصل عليه [52] بوجود تأثير معنوي للتسميد الحيوي في المادة الجافة في الذرة الرفيعة والصفراء، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده [33] بأن التسميد الحيوي يؤدي إلى زيادة بعض الصفات النباتية ضمنها زيادة الوزن الجاف وكذلك مع ما أشار إليه [5]) أن السماد الحيوي يزيد في معدل نمو نبات التريتكال، ولاحظ [10] أن رش النبات بالأحماض الامينية كسماد حيوي يؤدي إلى تحسين الصفات الخضرية في الذرة البيضاء.

2-2 تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

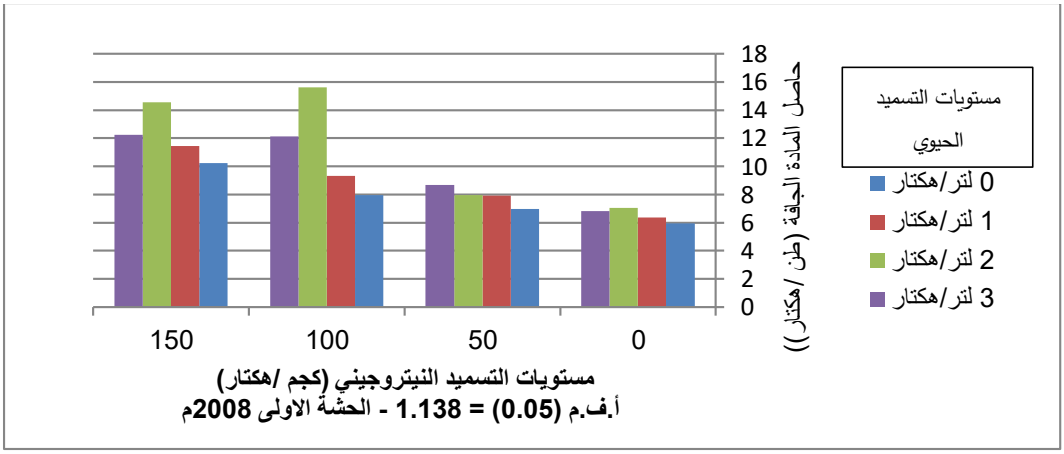
يتضح من الجدول (4) في الموسم الأول 2008م أن هناك زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة مع زيادة مستويات التسميد النتروجيني من (صفر- 150) كجم N/على أساس علاقة خطية حيث حققت معاملات التسميد (100 و 150 كجم /) N هكتار أعلى قيمة بمقدار 0.50% و0.49%) و (0.48 % و0.48 %) على التوالي ولم تختلف معنوياً بعضها عن بعضها الآخر ولكنها تفوقت على كلّ من المعاملة الأولى والثانية (صفر و 50) كجم / N هكتار أحرزت أقل متوسط (0.38 % و 0.47 %) و (0.35 % و 0.42%) في الحشتين على التوالي خلال الموسم الأول 2008م، في حين لوحظ وجود تفوق معنوي للمعاملة (150 كجم/ N هكتار) على بقية المعاملات محققةً قيمة قدرها (0.41%) في حين أعطت المعاملات (صفر و 50) كجم/ N هكتار) أقل قيمة (0.27% و 0.34 %) على التوالي خلال الحشة الأولى، وكذلك المعاملة نفسها (150 كجم/N هكتار) تفوقت على المعاملتين (صفر و 50 كج/N هكتار) وأعطت أعلى معدل قدره (0.32%) خلال الحشة الثانية الموسم الثاني 2009م . النتائج المتحصل عليها تتفق مع كثير من الباحثين الذين أشارو إلى أن السماد النتروجيني يزيد في نسبة المادة الجافة إلى حدود معينة، تتعارض هذه النتائج مع ما وجده [51] الذي أشار إلى أن نسبة المادة الجافة لعلف الذرة تنخفض بزيادة مستويات السماد. وتتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليه [29] الذي أوضح أن نسبة المادة الجافة تزيد بزيادة التسميد النتروجيني، وهذا يتماشى مع ما وجده [39] من وجود زيادة خطية في نسبة المادة الجافة في نبات الذرة الرفيعة بزيادة مستويات التسميد النتروجيني وكذلك مع ما أشار إليه [6] في الذرة الرفيعة العلفية، وتتفق مع النتائج التي حصل عليها [54] من وجود زيادة ملحوظة في نسبة المادة الجافة على محصول الذرة الرفيعة، ومع ما أشار إليه [46] من أن نسبة المادة الجافة تزداد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني في نبات حشيش السودان. وتختلف جميع تلك النتائج مع ما وجده [51] بان زيادة معدل السماد النتروجيني يودي إلى خفض نسبة المادة الجافة في الذرة الصفراء.

2- 3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في نسبة المادة الجافة (%):

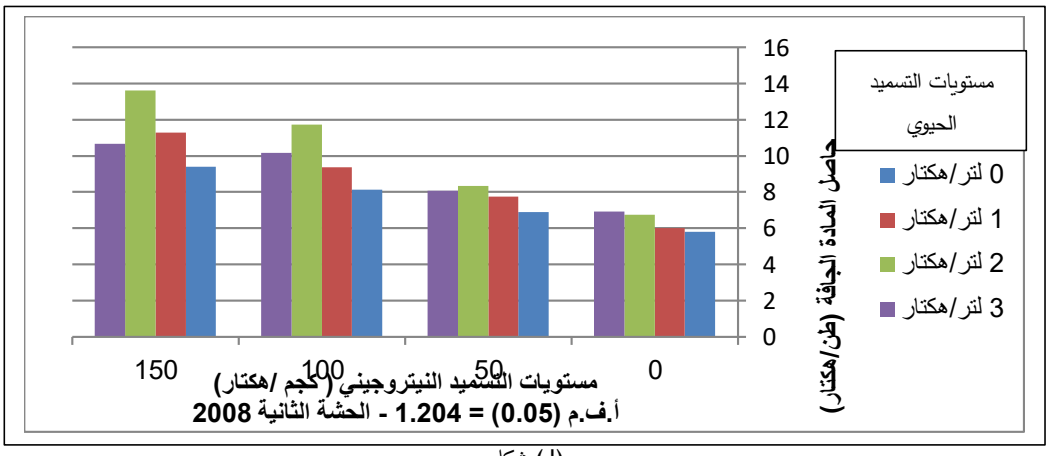
بينت النتائج الموضحة في الشكل (B1,2,3,4) أن للتداخل تأثيراً معنوياً واضح في زيادة معدل نسبة المادة الجافة (%) إذ أعطت المعاملة (150 كجم ن/ هكتار + 2 لتر سماد حيوي / هكتار) أعلى معدل في الموسم الأول 2008م خلال الحشة الأولى والثانية، وفي الموسم الثاني 2009م أظهرت نتائج الحشة الأولى زيادة معنوية عند مستوى التسميد (150 كجم ن/ هكتار + 2 لتر حيوي / هكتار) واختلفت النتائج في الحشة الثانية بتفوق المعاملة (100 كجم ن/ هكتار +2 لتر حيوي / هكتار) على المعاملات الأخرى.

جدول 5: تأثير معاملات مختلفة من التسميد الحيوي والنتروجيني (حاصل المادة الجافة طن/هـ) للموسمين 2008،2009م

المعاملات		الموسم الأول 2008		الموسم الثاني 2009	
		الحشة الأولى	الحشة الثانية	الحشة الأولى	الحشة الثانية
معدلات التسميد الحيوي (لتر/هكتار)	صفر	c 5.782	c 2.406	c 4.022	d 1.012
	1	b 8.220	b 3.623	b 5.333	c 1.921
	2	a 9.409	a 4.655	a 6.165	a 2.347
	3	a 9.489	a 4.510	a 6.114	b 2.179
	أ0 ف 0 م (0,05)	o.377	0.279	0.318	0.133
معدلات التسميد النتروجيني (كجم/هكتار)	صفر	c 3.936	c 1.671	d 1.671	d 0.847
	50	b 7.064	b 3.022	c 4.084	c 1.097
	100	a 10.877	a 4.964	b 7.119	b 2.658
	150	a 11.024	a 5.091	a 8.255	a 2.889
	أ0 ف 0 م (0,05)	0.329	o.485	0.370	0.156

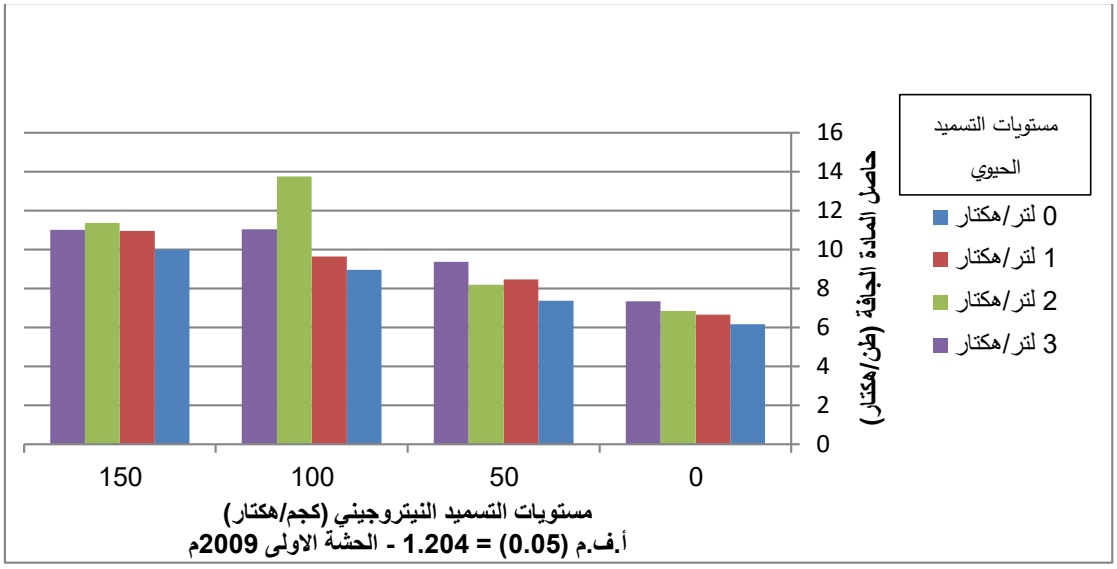


شكل C1 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل المادة الجافة – الحشةالأولى 2008



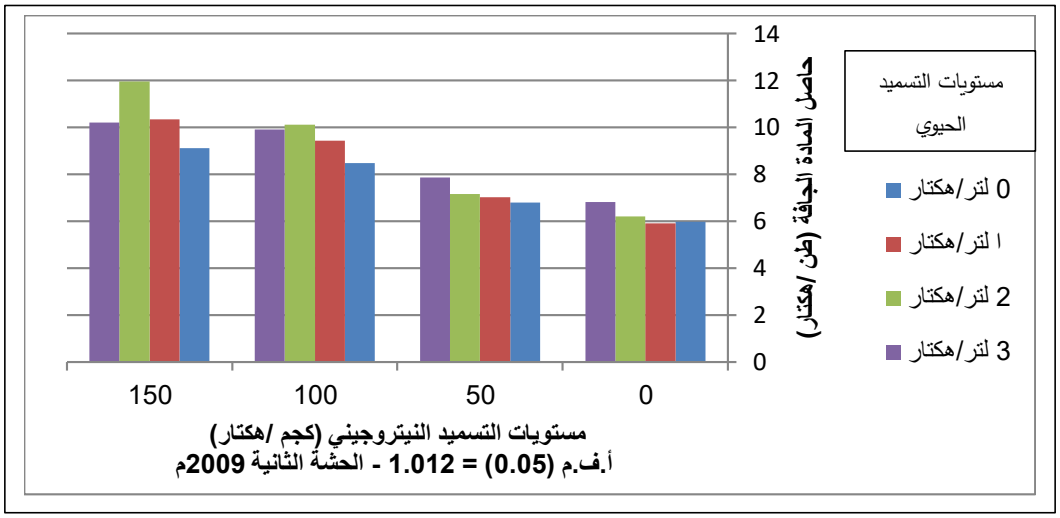
(J) شكل

شكل C2 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل المادة الجافة – الحشة الثانية 2008



(K)

شكل C3 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل المادة الجافة – الحشةالأولى 2009



شكل C4 . تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل المادة الجافة – الحشة الثانية 2009

3- حاصل المادة الجافة (طن/هكتار):

3- 1- تأثير مستويات التسميد الحيوي:

تشير نتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية بين متوسطات صفة حاصل المادة الجافة بزيادة معدلات التسميد الحيوي من (صفر- 3) لتر/هكتار والتي تفوقت فيه المعاملة (3 لتر/هكتار) معنويا على معدلات التسميد الأخرى حيث أعطت أعلى متوسط (9.489 طن /هكتار) ولم تختلف معنوياً عن المعاملة (2 لتر/هكتار)، في حين حققت المعاملة (صفر لتر/هكتار) أقل قيمة (5.782 طن/هكتار) خلال الحشة الأولى الموسم الأول 2008م، وفي الموسم الأول نفسه أظهرت النتائج أن المعاملة (2لتر/هكتار) حققت أعلى معدل (4.655 طن/هكتار) خلال الحشة الثانية ولم تختلف معنوياً عن المعاملة (3 لتر/هكتار) واختلفت معنوياً عن المعاملة (صفرلتر/هكتار) والتي حققت أقل معدل لهذه الصفة (2.406 طن/هكتار)، وتشير النتائج خلال الموسم الثاني 2009م إلى أن معاملة التسميد (2 لتر/هكتار) تفوقت معنوياً على معاملات التسميد الأخرى بتحقيقها أعلى قيمة لهذه الصفة (6.165 و 2.347) طن /هكتار خلال الحشة الأولى والثانية على التوالي، في حين أعطت المعاملة الأولى (صفر لتر/هكتار) أقل قيمة (4.022 و 1.012) طن/هكتار للحشتين الأولى والثانية على التوالي. وقد يرجع ذلك إلى أن

السماد الحيوي يعمل على زيادة حاصل العلف الأخضر وزيادة نسبة المادة الجافة مما ينعكس إيجاباً على زيادة حاصل المادة الجافة في وحدة المساحة وتتفق النتائج مع ما توصل إليه, [13]بان السماد الحيوي وزيادة معدلاته يؤدي إلى زيادة حاصل المادة الجافة في الذرة البيضاء والصفراء، ومع ما وجده [12, 48] حيث أشاروا إلى وجود زيادة معنوية في محصول العلف الجاف في نباتات الدخن والذرة البيضاء وكذلك نبات الشعير. وتشابه هذه النتائج مع ماتوصل إليه [5,30] حيث أشاروا إلى أن إضافة الأسمدة الحيوية أدت إلى زيادة نمو نبات الحنطة وكذلك الشعير، ومع ما وجده [25] بأن سماد الأزوتوباكتر الحيوي أدى إلى زيادة الوزن الجاف في بنجر السكر.

3- 2- تأثير مستويات التسميد النتروجيني:

أظهرت النتائج في الجدول (5) أن حاصل المادة الجافة في الموسم الأول 2008م قد ازدادت معنوياً بزيادة مستويات النيتروجين من (صفر إلى 150 كجم N/ هكتار) حيث أعطت معاملة التسميد (150 كجمN/ هكتار) أعلى معدل (11.02 و 5.091) طن/هكتار على التوالي ولم تختلف معنوياً عن المعاملة (100كجمN/هكتار)، في حين حققت معاملة التسميد (صفر كجمN/هكتار) أقل معدل لهذه الصفة (3.936 و 1.671) طن/هكتار خلال الحشة الأولى والثانية على التوالي. وخلال الموسم الثاني 2009م كان هناك تأثير معنوي للمعاملة (150كجمN/هكتار) حيث تفوقت على جميع المعاملات (صفر، 50 ، 100) كجمN/ هكتار وحققت أعلى قيمة (8.25 و 2.88) طن / هكتار في حين أعطت المعاملة بدون تسميد (صفر كجم N /هكتار) أقل قيمة (1.67 و 0.847) طن /هكتارخلال الحشتين الأولى والثانية على التوالي وللموسم نفسه. تتفق هذه النتائج مع ماوجده كل من [14,46] حيث أشارو إلى أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني تؤدي إلى زيادة حاصل المادة الجافة في علف السورجم وحشيش السودان، إن الزيادة في متوسط حاصل المادة الجافة ترجع إلى أن زيادة معدلات التسميد النتروجيني تؤدي إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وزيادة المساحة الورقية وكذلك زيادة عدد السيقان في وحدة المساحة ومن ثم في حاصل المادة الجافة وتتماشى هذه النتيجة مع [6] الذين اشارو إلى وجود علاقة إيجابية بين زيادة المادة الجافة مع زيادة معدل النتروجين

3-3- تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي والنتروجيني في متوسط حاصل المادة الجافة (طن/هكتار):

وفيما تأثير التداخل بين التسميد الحيوي والتسميد النتروجيني فقد أظهرت النتائج المبينة في الأشكال (C1,2,3,4) أن التداخل أدى إلى حدوث زيادة في صفة حاصل المادة الجافة إذ أعطت المعاملة (100 كجمN/ هكتار + 2 لترسماد حيوي / هكتار) الموسم الأول 2008م الحشة الأولى، وفي الحشة الثانية ازداد متوسط حاصل المادة الجافة من الموسم الأول. عند المعاملة (150 كجم N/ هكتار + 2 لتر سماد حيوي / هكتار)، أما في الموسم الثاني 2009م كان هناك تأثير للتداخل عند المعاملة (100 كجم ن/ هكتار + 2 لتر حيوي / هكتار) في حاصل المادة الجافة للحشة الأولى، وعند المعاملة (150 كجم N/ هكتار + 2 لتر سماد حيوي / هكتار) للحشة الثانية .

المراجع:

[1]- التكريتي، رمضان أحمد الطيف وتوكل يونس رزق وحكمت عسكر الرومي (1981). محاصيل العلف والمراعي. كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل,

[2]- السحيباني ناصر عبدالرحمن (2002) 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.

[3]- بكر، عطا الله علي (1980). 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.

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

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

[6] Afifi, M.H., F.M. Manal and A.M. Gomaa, "Efficiency of applying bio fertilizers to maize crop", Agric Sci. Moshtohor, 41 (4) : 1411 – 1420,, 2003.

[7] Amal G. and Ahmed., "Response of Grain Sorghum to Different Nitrogen",
Research Journal of Agriculture and Biological Sciecnes, 3(6): 1002-1008., 2007.

[8] 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.

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

[25] Gray, R.C., and G.W. Akin. "Foliar fertilization. In: Nitrogen in Crop Production", R.D. Hauck. (ed.). American Society of Agronomy, Madison, pp. 579-5841984.
[26] 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.
[27] Hong.-K-Y., "Effects of nitrogen and potassium fertilizers on forage yield and quality of Napier grass," Journal-of-Taiwan-Livestock-Research. 1987; 20(1): 55-65, 1987.
[28] Hussain, A., D. Muhammad, S. K. and M.B. Bhatti., "Performance of various cultivars of forage sorghum under rainfed conditions,". J. Agric. Res., 33: 413. , 1995.
[29] 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.,
[30] Kandil, A. A.; M. A. Badawi; S. A. El-Moursy and U. M. A. Abdou ., "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.
[31] Kasasian, L., "Chemical weed control in maize, millet and sorghum at the 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.
[32] Ketterings, Q.M., G. Godwin, J.H. Cherney, S. Beer, and T.F. Kilcer., "Nitrogen management for brown mid rib sorghum Sudan grass: Results of two years of studies," at the Mt. Pleasant Research Farm. What's cropping up? 14(2):5–6, 2004.
[33] Korikanthimath, V.S., and S.P. Paniappan ., "Influence of the time and puantity of nitrogen application on growth and yield components in sorghum (CSH-5) ,". Madras Agron.J., 71(1): 651-656, 1984.
[34] 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.
[35] 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.
[36] 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. (C. F. Sorghum and Millets Abstr. 5: 334, 1980), 1978.
[37] 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.
[38] Mehrvarz S, Chaichi MR, Alikhani HA ., "Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and grain quality of barley (Hordeum vulgare L.)," American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences 3(6): 855-860, 2008.
[10] Bahr, A.A. and A.M. Gomaa, "The integrated system of bio-and organic fertilizers for improving growth and yield of triticale", Egypt. J. of Applied Sci., 17 (10) : 512-523, 2002.
[11] 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).
[12] 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., Moshtohor, Zagazig Univ., Egypt,(1980).
[13] Cox, W.J., and D.J.R. Cherney. "Row spacing, plant density, and nitrogen effects on corn silage,". Agron. J. 93:597 602, 2001. [Abstract/Free Full Text].
[14] 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.
[15] Deyoe, C.W. and J.A. Shellenberger, "Amino acids and proteins in sorghum grain," J. Agric. And Food Chem., 13: 446, 1965.
[16] El-Kholy, 2M.A., El-Ashry, S. and 3Gomaa, A. ournal of Applied Sciences Research 1(2): 117-121, 2005 © 2005, INSInet Publication. "Biofertilization of Maize Crop and its Impact on Yield and Grains Nutrient Content under Low Rates of Mineral Fertilizers," 1Filed crop research, 2-Plant Nutrition and 3-Agricultural Microbiology Department, National Research Centre, Cairo, Egypt.
[17] 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.
[18] 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.
[19] El-Sarag, Eman l. and G.M. Abu Hashem 2009. "Effect Of Irrigation Intervals and Nitrogen Rates On Forage Sorghum Under North Sinai Conditions,". , Zagazig J. Vol. 36 No. (1), 2009.
[20] 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.
[21] 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.
[22] Fatma, A. Nofal. "Nitrogen use efficiency of some maize genotypes,". M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Moshtohor, Zagazig Univ., Egypt, 1994.
[23] Garavetta, G. J., J. H. Cherney, and K. D. Johnson. "Within- "Row spacing influences on diverse sorghum genotypes," 1. Morphology. Agron J. 82: 206-210, 1990.
[24] Gibbon, D., and A. Pain, "Crops of the drier regions of the tropics," Longman Group Ltd, 1985.

[51] Selahattin Iptas; A. Rashid Brohi "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, Volume 52, Issue 2 . pages 96 – 100., September 2002.
[52] 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).
[53] Siberian Forage Research Institute. Novosibirsk., (Russian and Spanish). "Report about the determination of the bio stimulants efficiency on the harvest and seed quality of forage crops," I.M.Glinchikov. Agricultural Sciences Academy of Russia, Siberian area., 1991.
[54] 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.
[55] Stickler, F. G., Wearden and A. W. Pauli., "Leaf area determination in grain sorghum,". Agron. J. 53: 187-188. 1961.
[56] 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.
[57] Tilak, K.V.B.R., " Azospirillum brasilense and Azotobacter chrooccocum inoculum effect of mayze and sorghum.,". Soil Bio. Biochem., 14: 417-418., 1992.
[58] 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).
[59] 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).
[60] Waheed, A., "Seed rate and fertilizer effect on Sadabahar Fodder,". 16th Annual Report, pp. 59., 1995. Div. LS. Prod. Res. Inst., Bahadurnagar, Okara–Pakistan
[61] Waite, R., "The structural carbohy drates and invitro digestibibility aryegrass and a cockfoot at two levels of nitrogenous fertilizer.," J. Agric. Sci. 74: 457-462., 1970.
[62] 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.
[39] 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.
[40] 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.
[41] 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.
[42] 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.
[43] Muirhead, W.A., F.M. Melhuish, and R.J.G. White., "Comparison of several nitrogen fertilizers applied in surface irrigation systems,". 1985.
[44] 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.
[45] 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: 69-832007., Ref: 32 ref.
[46] Osijek Agricultural Institute, Yugoslavia ., (Yugoslavian, Spanish, English). "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.
[47] Pendleton, J. W., and R. D. Seif., "Plant population and row spacing studies with brachytic 2 dwarf corn,". Crop sci. 1: 433-435. 1961.
[48] 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.
[49] 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.,
[50] SAS., "SAS STAT Users Guide for personal computers, release,". 6.08. SAS Institue Inc., cary. Ne, USA., , 1992.