Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – Agriculture College)

اختلاف اثر التوليفات السمادية في مؤشرات نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays L.*

محمد عبد الوهاب جمعة وقاص محمود عبد اللطيف*

كلية الزراعة –جامعة الانبار

***المراسلة الى:** وقاص محمود عبد اللطيف، قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: uoanbar.edu.iq@ag.waqas.mahmood

Article info

Received: 2021-10-05
Accepted: 2022-05-17
Published: 2022-06-30

DOI -Crossref:
10.32649/ajas.2022.175653

Cite as:
Jumaah, M. A., W. A. Al-Joboory. (2022). The difference in the effect of fertilizer combinations on the growth and yield indicators of maize Zea mays L. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 20(1): 145-155.

©Authors, 2022, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية على ضفاف نهر الفرات في محافظة الانبار–قضاء الرمادي في منطقة زنكورة الواقعة شمال غربي مدينة الرمادي خلال الموسم الخريفي لعام 2019 باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات. اشتملت التجربة على سبع معاملات سمادية وهي (التوصية السمادية الكاملة،50% من التوصية السمادية مضاف اليها المخصب الحيوي، 25% من التوصية السمادية مضاف اليها المخصب الحيوي، 50% من التوصية السمادية مضافا اليها Humic Acid، 25% من التوصية السمادية مضافا اليها Humic Acid،50% من التوصية السمادية مضافا اليها المخصب الحيوي وHumic Acid و25% من التوصية السمادية مضافا اليها المخصب الحيوي وHumic Acid).

أظهرت النتائج قدرة الأسمدة الحيوية وحامض الهيوميك على القيام بدور الأسمدة الكيميائية بتجهيز النبات بالعناصر المغذية في حال خفض كمية الأسمدة الكيميائية المضافة بنسبة 50%، اذ أدت إضافة نصف الكمية من السماد المعدني مع السماد الحيوي وحامض الهيوميك الحصول على نفس مؤشرات النمو والإنتاج تقريبا بالمقارنة مع التوصية السمادية الكاملة من السماد المعدني والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات ما عدا المعاملة التي اضيف فيها التوصية السمادية الكاملة وبلغت 246.87 سم، 5746 سم^2، 373.9 غم.نبات$^{-1}$، 84.92 غم و 10.55 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ لصفة ارتفاع النبات، المساحة الورقية، الوزن الجاف للمجموع الخضري، وزن 300 حبة وحاصل الحبوب الكلي على التتابع.

كلمات مفتاحية: توليفات سمادية، حامض الهيوميك، المخصب الحيوي، الاسمدة الكيميائية، ذرة صفراء.

THE DIFFERENCE IN THE EFFECT OF FERTILIZER COMBINATIONS ON THE GROWTH AND YIELD INDICATORS OF MAIZE *ZEA MAYS* L.

M. A. Jumaah **W. A. Al-Joboory ***
University of Anbar – College of Agriculture

***Correspondence to:** Waqas Abdulateef, Department of Soil Sciences, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.
E-mail: ag.waqas.mahmood@uoanbar.edu.iq.

Abstract

A field experiment was conducted in Anbar governorate, northwest city of Ramadi in Zankora district during the autumn season of 2019. Seven fertilizer treatments were included (T1 = recommended application of chemical fertilizer, T2 = 50% of recommended + effective micro -organisms, T3= 25% of the recommendation + effective micro-organisms, T4= 50% the recommended + Humic acid, T5= 25% recommended + Humic acid, T6= combination of 50% recommended + micro-organisms+ Humic acid, and finally T7= 25% of recommended + micro-organisms + Humic acid). The experiment was applied using randomised complete block design (R.C.B.D) with three replications. obtained results presented the possibility of using micro-organism fertilizers and Humic acid as an alternative of chemical one when the amount of chemical fertilizer was reduced by 50%, where, T6 treatment almost gave the same values of growth indicators and production in compression with fully amount applied as mineral fertilizer (T1). Treatment of T6 was significantly superior to all treatments except T1, by showing values of 264.87 cm, 5746 cm^2, 373.9 g. $plant^{-1}$, 84.92 g, 10.55 Mg ha^{-1} of plant height, leaf area, dry weight, 300 grain weight and total grain weight respectively.

Keywords: fertilizer combinations, Humic acid, effective micro-organisms, chemical fertilizer, Maize.

المقدمة

ان من اهم المشاكل التي تواجه الانسان في كثير من بلدان العالم هي ما يلزمه من الاحتياجات الغذائية. ولن تحل هذه المشكلة الا بالنهوض والعمل على زيادة الانتاج الزراعي بما يتناسب مع الزيادة المطردة في اعداد السكان لذلك أصبح من المحتم محاولة رفع انتاجية وحدة المساحة من الاراضي الزراعية، ويرتبط هذا برؤية اساسية بمدى توفر الأسمدة بشكل عام ومنها الاسمدة الكيميائية والتي تمثل اهم العوامل الرئيسة لزيادة غلة المحاصيل الزراعية. ان الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية يمثل مشكلة خطيرة اذ تلعب الاسمدة الكيميائية دورا كبيرا في النمو الزراعي وان الاستخدام العشوائي يسهم في تلوث البيئة (التربة والماء والهواء) نتيجة لذلك يضيع التوازن الايكولوجي بشكل تدريجي مما يسبب خطورة على التربة (9). لذا حاول العديد من الباحثين الاعتماد على النظم البيولوجية الموجودة في الطبيعة والبيئات الزراعية في تغطية جزء من الاحتياجات

السمادية لمختلف المحاصيل الحقلية والبستانية وذلك باستخدام بعض الكائنات الحية الدقيقة التي لها القدرة على تيسير بعض العناصر الاساسية اللازمة لنمو النباتات وأطلق على هذه الكائنات الحية الدقيقة التي تقوم بهذا الدور اسم الاسمدة الحيوية. للأسمدة الحيوية دور في زيادة جاهزية المغذيات من خلال اليات مختلفة منها خفض درجة تفاعل التربة (PH) وذلك من خلال افراز الاحماض العضوية، كما تقوم بإنتاج الفايتوهرمونات والمضادات الحيوية لحماية نفسها وحماية النبات من الامراض البكتيرية والفطرية (12). ان استعمال احياء التربة المجهرية التي تستطيع تثبيت النيتروجين الجوي واذابة الفوسفات وتصنيع مواد مشجعة للنمو وتحلل البقايا النباتية للمحصول السابق لتحرير وأطلاق المغذيات الحيوية الهامة والاساسية وزيادة محتوى الهيوميك في التربة تكون بداية لمعالجة بيئية لإدارة التغذية وتوظيف نظام زراعي مستدام (13). وجد (1) ان استعمال الاسمدة الحيوية مع75% من الكمية الموصى بها من السماد المعدني كان له تأثير معنوي على صفات النمو والحاصل لمحصول الحنطة منها ارتفاع النبات 117.8سم وطول السنبلة 14.3سم ووزن 1000حبة 46.7 غم وحاصل الحبوب 5.046 طن هـ$^{-1}$ والحاصل البيولوجي 6.47 طن هـ$^{-1}$ واستنتج بأن استعمال الاسمدة الحيوية وفر25 و50 %من الأسمدة الموصى بها من النتروجين المعدني. أعطت الدراسات الحديثة أهمية لاستعمال المخصبات الحيوية التي تعمل على خفضّ استعمال الاسمدة الكيميائية بما يقارب من 40 إلى 50% وهذه تسهم في الزراعة المستدامة، كما ان استعمال المخصبات الحيوية يؤدي إلى زيادة نمو النبات وانتاجية المحصول إلى أكثر من 30 % فضلاً عن ذلك الحصول على منتج صحي وذو جودة عالية (11). ان المخصبات الحيوية في الوقت الحاضر تحد من استعمال الأسمدة الكيميائية وتعد أداة هامة في تطوير الأراضي تحت اقل تلوث بيئي، بما يحقق الحاصل العالي وبأقل كلفة وتزويد النباتات بالعناصر المغذية المتيسرة والمواد المشجعة للنمو (8). تعد الاحماض الدبالية اهم الوسائل المتبعة في خفض كمية الاسمدة الكيميائية وذلك بزيادة الجاهز منها، اذ ان للأحماض الدبالية قدرة عالية على خلب العديد من الايونات الموجبة التي تؤثر في جاهزية الفسفور كالكالسيوم والمغنسيوم فضلا عن دورها في خفض درجة تفاعل التربة مما يساعد في اذابة مركبات الفسفور، مما يشجع امتصاص العناصر فضلاً عن زيادتها للفعالية الأنزيمية وانقسام الخلايا. لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة إمكانية تعويض جزء من التوصية للأسمدة المعدنية باستخدام حامض الهيوميك والسماد الحيوي وتأثير ذلك في نمو وحاصل الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقيلة في محافظة الانبار–قضاء الرمادي–منطقة زنكورة خلال الموسم الخريفي لعام 2019 لدراسة توليفات مختلفة من الأسمدة (المعدنية والحيوية والعضوية) في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء. اخذت عينات التربة من العمق 0.00–0.30 م وتركت لتجف هوائيا ثم طحنت العينات ومزجت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لغرض تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة كما مبينة في جدول 1.

جدول 1 بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

الصفة		الوحدة	القيمة
درجة تفاعل التربة (pH)		----	7.5
الايصالية الكهربائية (EC) لمستخلص العجينة المشبعة		ديسي سيمنز م$^{-1}$	1.4
مادة التربة العضوية (SOM)		غم كغم$^{-1}$ تربة	12.6
مكافئ معادن الكاربونات		غم كغم$^{-1}$ تربة	220
السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC)		سنتي مول شحنة كغم$^{-1}$	11.2
الكثافة الظاهرية		ميكا غرام م$^{-3}$	1.5
النيتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$ تربة	30.7
الفسفور الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$ تربة	12
البوتاسيوم الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$ تربة	180
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$ تربة	308
	الغرين		564
	الطين		128
صنف النسجة		مزيجه غرينيه Silt Loam	
النسبة المئوية للرطوبة	عند السعة الحقلية	%37.5	
	عند الذبول الدائم	%13.5	
	الماء الجاهز	%24	

Table 1: Some soil chemical and physical properties before planting.

أعدت الأرض بحراثتها بالمحراث القلاب لعمق نحو 0.25 م، أعقبها تنعيم التربة وتسويتها وتقطيعها الى مروز ذات أطوال 2.5 م وعرض 0.75 م والمسافة بين مرز واخر 0.75 م، مساحة الوحدة التجريبية 1.8 م^2، زرعت خطوط حارسة بين الوحدات التجريبية وذلك لمنع تداخل الاسمدة وتحسبا لفقد اي من الوحدات عند تعرضها لظروف خارجة عن السيطرة. أضيف السماد النتروجيني لجميع المعاملات إذ بلغ معدل التوصية السمادية 320 كغم N هكتار$^{-1}$ من سماد اليوريا (N%46) وبثلاث دفعات الدفعة الأولى عند الزراعة والدفعة الثانية بعد 30 يوم من الدفعة الاولى والدفعة الثالثة عند ظهور الازهار الذكري، أما السماد الفوسفاتي فقد أضيف بمعدل 200 كغم P_2O_5 هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد الداب السعودي الحاوي على (P_2O_5 %46) و(N%18) وخلط مع التربة قبل الزراعة مع الاخذ بنظر الاعتبار حساب كمية النيتروجين الموجودة في السماد الفوسفاتي، أما السماد البوتاسي فقد أضيف بمعدل 150 كغم K_2O هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O%50) وأضيفت الأسمدة خلطا مع التربة حسب التوصيات السمادية (4). اضيف حامض الهيوميك ارضيا والمحضر تجارياً بشكل صلب (يحتوي على Humic acid %80 وK_2O %11) بمعدل 40 كغم هـ$^{-1}$ حسب توصية (2). استخدم المخصب الحيوي الحاوي على بكتريا نافعة (Bacillus subtilis و Pseudomonas putida) وأنظمة انزيمية ومنشطات بيولوجية حسب التوصية السمادية للذرة الصفراء وهي معاملة البذور بمعدل 2 كغم لكل 100–125 كغم بذور.

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design (RCBD) بثلاثة مكررات وبواقع 21 وحدة تجريبية. اشتملت التجربة على سبع معاملات سمادية وهي (T1:

التوصية السمادية الكاملة 100%، T2: 50% من التوصية السمادية مضاف اليها المخصب الحيوي، T3: 25% من التوصية السمادية مضاف اليها المخصب الحيوي، T4: 50% من التوصية السمادية مضافا اليها Humic Acid، T5: 25% من التوصية السمادية مضافا اليها Humic Acid، T6: 50% من التوصية السمادية مضافا اليها المخصب الحيوي وHumic Acid، T7: 25% من التوصية السمادية مضافا اليها المخصب الحيوي وHumic Acid). زرعت بذور الذرة الصفراء الصنف المحلي 5018 بتاريخ 2019/7/20 في قمة المرز وعلى جانبية وكانت المسافة بين نبات واخر 0.25 m وكان عدد النباتات في الوحدة التجريبية 16 نبات، بالنسبة للمعاملات الملقحة بمحلول المخصب الحيوي والذي تم تحضيره عن طريق اذابة جزء1 في 20 جزء ماء معقم ومقطر تركت البذور في المحلول لمدة ساعة حسب التوصيات وبعدها زرعت البذور. استعملت طريقة الري السيحي وتم الري بماء نهر الفرات باستعمال مضخة معلومة التصريف وبالاعتماد على الطريقة الوزنية. اجريت عمليات خدمة المحصول وبعد وصول النباتات مرحلة النضج التام حصدت بتاريخ 2019/10/26 لدراسة بعض مؤشرات النمو والحاصل وهي: ارتفاع النبات والذي تم قياسه من سطح التربة وحتى القاعدة السفلى للنورة الذكرية (7)، والمساحة الورقية تم حسابها بالاعتماد على قياس طول الورقة التي تقع تحت ورقة العرنوس حسب المعادلة الموضوعة من قبل (7)، والوزن الجاف تم قياسه بقطع النباتات من منطقة اتصال الساق بالتربة، ثم جففت هوائيا لحين ثبوت الوزن الجاف للنباتات ثم وزنت كل النباتات واستخرج معدل الوزن الجاف للنبات الواحد، ووزن 300 حبة من خلال جمع العرانيس وتفريطها ووزن 300 حبة، وحاصل الحبوب الكلي عن طريق جمع العرانيس من كل وحدة تجريبية وإخراج معدل النبات الواحد ثم ضربه في الكثافة النباتية. حللت البيانات احصائيا على وفق التصميم المستعمل بحسب برنامج Genstat وتم مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي على مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

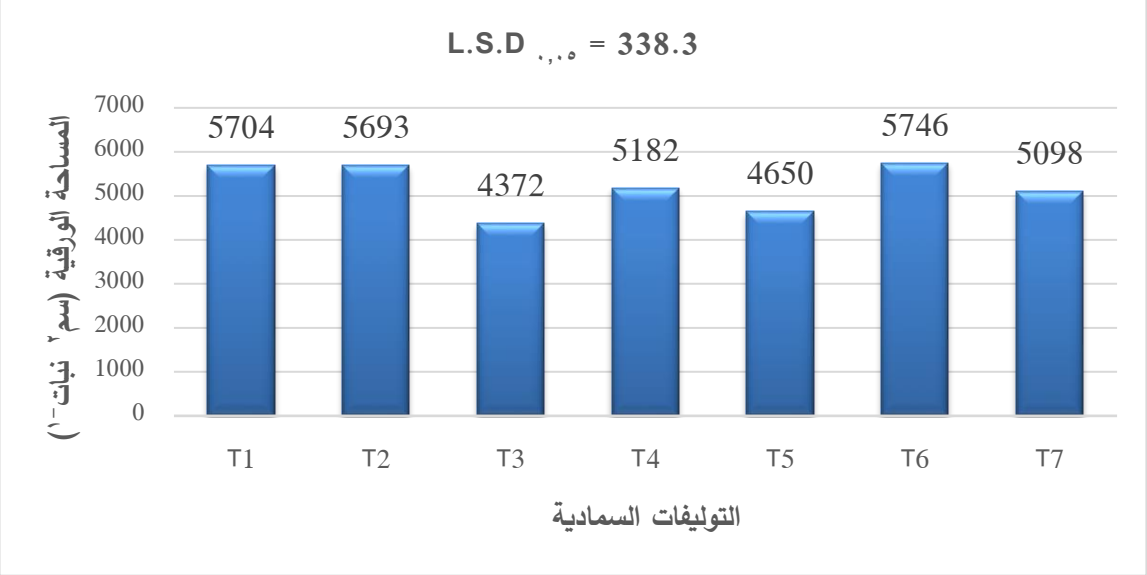
ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$): يبين الشكل رقم 1 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في معدل ارتفاع نبات الذرة الصفراء. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي لتوليفات الاسمدة المختلفة (الاسمدة المعدنية والمخصب الحيوي وحامض الهيوميك) حيث اعطت المعاملة T6 اعلى معدل ارتفاع نبات والذي بلغ 264.87 سم وتفوقت هذه المعاملة معنويا على جميع المعاملات السمادية الاخرى ما عدا المعاملة T1 والتي اعطت معدل ارتفاع نبات بلغ 263.64 سم، الامر الذي يوضح ان إضافة كامل كمية السماد المعدني قد اعطى تقريبا النتيجة نفسها بالنسبة لارتفاع النبات مع إضافة نصف كمية السماد المعدني مع المخصب الحيوي وحامض الهيوميك. حققت المعاملات السمادية T1 وT2 وT3 وT4 وT6 وT7 زيادة في ارتفاع النبات كنسبة مئوية بلغت 12% و10% و6.6% و7.8% و12.6% و6.8% على التوالي قياسا بالمعاملة T5 التي اعطت اقل متوسط لارتفاع النبات والذي بلغ 235.37 سم. وعند مقارنة المعاملة T2 مع المعاملة T4 نلاحظ تفوق المعاملة T2 على المعاملة T4 تفوقا معنويا والتي بلغتا 259.00 سم، 253.75 سم على التتابع. كذلك نلاحظ تفوق المعاملة T3 على المعاملة T5 تفوقا معنويا والتي بلغتا 250.75 سم و235.37 سم على التتابع مما يدل على

الأثر البارز للمخصب الحيوي في صفة ارتفاع النبات مقارنة بحامض الهيوميك، وسجلت المعاملة T7 ارتفاعا بلغ 251.25 سم اعلى من المعاملة T3 والتي بلغت 250.75 سم أي بوجود المخصب الحيوي وحامض الهيوميك زادت صفة ارتفاع النبات ولكن لم تكن الفروق معنوية.

شكل رقم 1 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في ارتفاع النبات (سم).

Figure 1 the effect of different fertilizer combinations on plant height (cm). Figure 1 shows the effect of different fertilizer combinations on the growth rate of maize plants. The results of the statistical analysis showed that there was a significant effect of the different fertilizer combinations (mineral fertilizers, biofertilizer and humic acid), where the T6 treatment gave the highest average plant height, which amounted to 264.87 cm. which indicates that the addition of the full amount of mineral fertilizer gave almost the same result in terms of plant height with the addition of half the amount of mineral fertilizer with biofertilizer and humic acid.

المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$): يبين الشكل رقم 2 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في متوسط المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي لتوليفات الاسمدة المختلفة (الأسمدة المعدنية والمخصب الحيوي وحامض الهيوميك) حيث اعطت المعاملة T6 اعلى متوسط مساحة ورقية والذي بلغ 5746 سم^2 وتفوقت معنويا على جميع المعاملات السمادية الاخرى ما عدا المعاملتين T1 وT2 والتي اعطت متوسط مساحة ورقية بلغ 5704 سم^2 و5693 سم^2 على التتابع. حققت المعاملات السمادية T1 وT2 وT4 وT5 وT6 وT7 زيادة في متوسط المساحة الورقية كنسبة مئوية بلغت 30.5% و30.2% و18.5% و6.4% و31.5% و16.6% على التوالي قياسا بالمعاملة T3 التي اعطت اقل متوسط مساحة ورقية والذي بلغ 4372 سم^2. تفوقت المعاملة T2 معنويا على المعاملة T4 وبنسبة زيادة مئوية بلغت 9.8% اذ لوحظ للمخصب الحيوي دور مهم في زيادة صفة المساحة الورقية. تفوقت المعاملة T7 معنويا على المعاملة T5 ونسبة زيادة مئوية بلغت 9.4% اذ زادت صفة المساحة الورقية بزيادة المخصب الحيوي.



شكل رقم 2 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في متوسط المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$).

Figure 2 shows the effect of different fertilizer combinations on the average leaf area of maize. The results of the statistical analysis showed that there was a significant effect of the different fertilizer combinations (mineral fertilizers, bio-fertilizer, and humic acid), where the T6 treatment gave the highest average leaf area, which amounted to 5746 cm^2, and was significantly superior to all other fertilizer treatments except for the two treatments T1 and T2, which gave an average leaf area of 5704 cm^2 and 5693 cm^2, respectively.

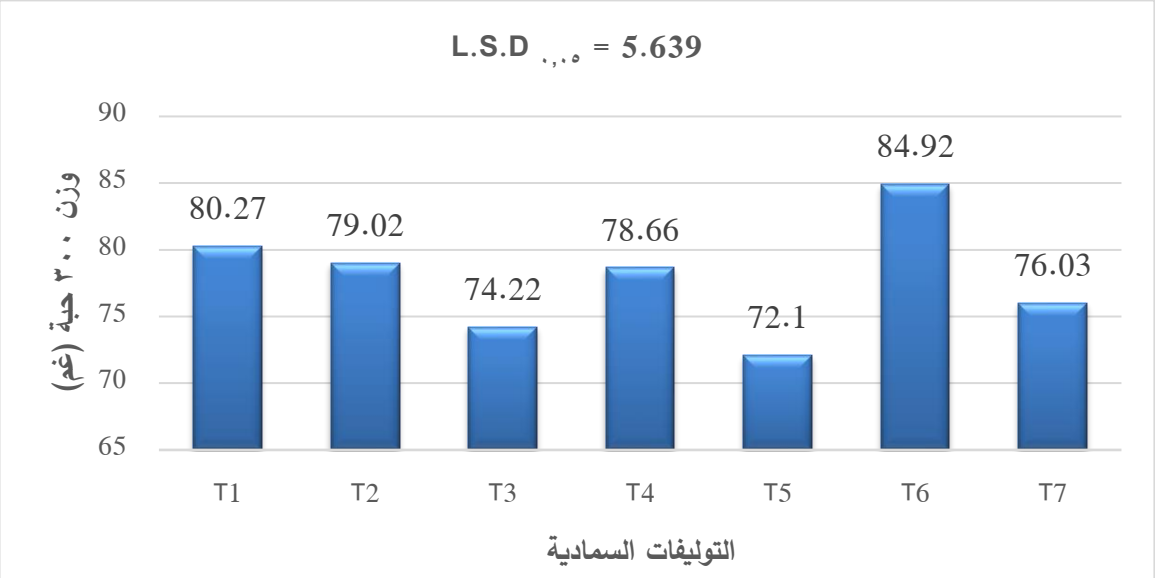
الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): يبين الشكل رقم 3 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي لتوليفات الاسمدة المختلفة (الأسمدة المعدنية والمخصب الحيوي وحامض الهيوميك) اذ اعطت المعاملة T6 اعلى متوسط وزن جاف للنبات والذي بلغ 373.9 غم نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على جميع المعاملات السمادية الاخرى ما عدا المعاملة T1 والتي اعطت متوسط وزن جاف والذي بلغ 366.8 غم نبات$^{-1}$. حققت المعاملات السمادية T1 وT2 وT3 وT4 وT6 وT7 زيادة في متوسط الوزن الجاف للنبات كنسبة مئوية بلغت 17.3% و9.6% و1% و11.3% و19.6% و7.6% على التوالي قياسا بالتوليفة T5 التي اعطت اقل متوسط وزن جاف والذي بلغ 312.7 غم نبات$^{-1}$. يبين الشكل أيضا ان المعاملة T4 سجلت متوسط وزن جاف بلغ 348 غم نبات$^{-1}$ اعلى من المعاملة T2 والتي بلغت 342.8 غم نبات $^{-1}$، أي تفوق حامض الهيوميك على المخصب الحيوي وزاد من الوزن الجاف للمجموع الخضري ولكن لم تكن الفروق معنوية وان المعاملة T4 حققت اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بعد المعاملة T6 وT1 تلتها المعاملةT7 والتي بلغت 336.5 غم نبات$^{-1}$ ولكن لم تكن الفروق معنوية، كذلك حققت المعاملة T3 اعلى معدل وزن جاف بلغ 315.7 غم نبات$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة T5 والتي بلغت 312.7 غم نبات$^{-1}$ الا ان الفروق لم تكن معنوية. ان المخصب الحيوي والاسمدة المعدنية وحامض الهيوميك لها دور فعال في امداد النبات بالعناصر المغذية الضرورية وبالتالي زيادة مؤشرات نمو النبات، اذ يعود السبب في زيادة مؤشرات النمو الى دور التسميد المعدني الفعال من خلال توفير العناصر المغذية بصورة جاهزة للنبات. كما ان للمخصب الحيوي دور في زيادة مؤشرات النمو خاصة أذا ما اضيف مع السماد المعدني اذ تعمل

الاحياء المجهرية (Bacillus subtilis وPseudomonas putida) على انتاج هرمونات النمو النباتية ومنها الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكينات وحامض الابيسيك (5) وكذلك الانزيمات الموجودة في المخصب الحيوي ودورها في تجهيز العناصر الغذائية. للإحماض الدبالية (حامض الهيوميك) القدرة على تحسين خواص التربة بشكل عام وتغذية النبات والإسراع في النمو اذ انها تعمل على جاهزية العناصر الغذائية مما ينعكس إيجابا في تحسين نمو النبات وزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (2).

شكل رقم 3 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$).

Figure 3 shows the effect of different fertilizer combinations on the dry weight of shoots of maize. The results of the statistical analysis showed that there was a significant effect of the different fertilizer combinations (mineral fertilizers, bio-fertilizer and humic acid), as treatment T6 gave the highest average dry weight of the plant, which amounted to 373.9 g plant^{-1}, and significantly outperformed all other fertilizer treatments except for treatment T1, which gave an average dry weight Which amounted to 366.8 gm plant^{-1}.

وزن 300 حبة (غم): أظهرت النتائج في الشكل 4 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في معدل وزن 300 حبة لنبات الذرة الصفراء تفوق المعاملة T6 معنويا على بقية المعاملات باستثناء المعاملة T1 واعطت كل منهما متوسط وزن 300 حبة بلغ 84.92 غم و80.27 غم على التتابع. وعند مقارنة المعاملة T2 مع المعاملة T4 نلاحظ حققت المعاملة T2 قيم اعلى من المعاملة T4 واعطت كل منهما متوسط وزن 300 حبة بلغ 79.02 غم و78.66 غم الا ان الفروق لم تكن معنوية. كذلك نلاحظ ان المعاملة T3 حققت اعلى معدل من المعاملة T5 واعطت كل منهما 74.22غم و72.1 غم في معدل وزن 300 حبة ولم تكن الفروق معنوية. وكذلك حققت المعاملة T7 تفوقا لم يكن معنويا على كل من المعاملة T3 وT5 وبلغ معدل وزن 300 حبة لها 76.03غم. بلغت نسبة الزيادة في متوسط وزن 300 حبة كنسب مئوية للمعاملات T1 وT2 وT3 وT4 وT6 وT7 كالاتي 11.4% و9.6% و3% و9% و17.8% و5.5 % على التتابع مقارنة بالمعاملة T5 والتي أعطت اقل متوسط وزن 300 حبة والذي بلغ 72.1 غم.



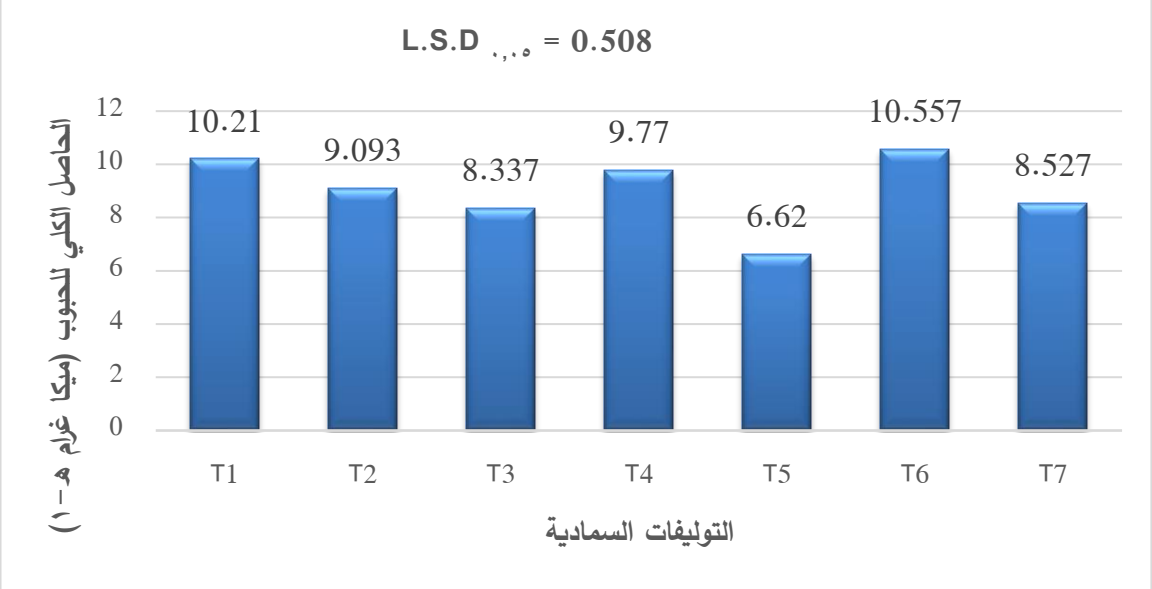
شكل رقم 4 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في وزن 300 حبة (غم).

Figure 4: The effect of the different fertilizer combinations on the average weight of 300 kernels of yellow corn plants. The results showed in Figure 4 the effect of different fertilizer combinations on the average weight of 300 grains of yellow maize. Treatment T6 was significantly superior to the rest of the treatments except for treatment T1, and each of them gave an average weight of 300 grains of 84.92 g and 80.27 g, respectively.

تعزى الزيادة الحاصلة في وزن 300 حبة لنبات الذرة الصفراء الى دور المغذيات N وP وK الجاهزة المضافة على هيئة سماد معدني في زيادة نمو النبات وبالتالي زيادة هذه الصفة، كما ان للمخصبات الحيوية دور فعال في امتصاص العناصر المغذية وخاصة أذا ما أضيفت مع الأسمدة المعدنية (10). كما ان للأحماض الدبالية (حامض الهيوميك) القدرة على زيادة جاهزية العناصر الغذائية مما ينعكس إيجابيا في زيادة هذه الصفة (14).

حاصل الحبوب الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$): بينت النتائج في الشكل 5 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في حاصل الحبوب الكلي لنبات الذرة الصفراء تفوق المعاملة T6 معنويا على بقية المعاملات باستثناء المعاملة T1 وبلغ متوسط حاصل الحبوب لكل منهما 10.557 و10.21 ميكا غرام هـ$^{-1}$ على التتابع. تفوقت المعاملة T4 معنويا على المعاملة T2 وبنسبة زيادة مئوية بلغت 7.5%. كذلك نلاحظ تفوق المعاملة T3 معنويا على المعاملة T5 ونسبة زيادة مئوية بلغت 25.9%. كما تفوقت المعاملة T7 معنويا على المعاملة T5 وبنسبة زيادة مئوية بلغت 28.8%. ترجع الزيادة في الحاصل الكلي الى توفير احتياجات النبات الغذائية الكبرى (NPK) التي توفرها الأسمدة الحيوية وحامض الهيوميك على طول موسم النمو، وبالتالي زيادة كفاءة العمليات الحيوية في النبات ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وامتصاصها من نبات الذرة الصفراء مما ينعكس ايجابا على مؤشرات نمو المحصول بصورة عامة والمتمثلة بارتفاع النبات (شكل1) والمساحة الورقية (شكل2) والوزن الجاف للمجموع الخضري (شكل3) ومعدل وزن 300 حبة (شكل4). كما ان للعمليات الحيوية التي تؤديها الاحياء المجهرية في التربة دورا مهما في توزيع العناصر الغذائية ولا سيما الفسفور بين اجزائه العضوية والمعدنية ومن ثم تحويلها الى صورة جاهزة للامتصاص من قبل النبات وخصوصا ان المنطقة الجذرية (الرايزوسفير) تشهد

زيادة في نشاط الاحياء المجهرية نتيجة لتوفر الكاربون فيها (3). فضلا على ان حامض الهيوميك يؤثر في عملية امتصاص المغذيات وتوفيرها للنبات مما يعزز ويزيد من نمو وحاصل النبات (6).



شكل رقم 5 تأثير التوليفات السمادية المختلفة في الحاصل الكلي للحبوب (ميكا غرام هـ$^{-1}$).

Figure 5 shows the effect of the different fertilizer combinations on the total grain yield of yellow maize plants. The results showed in Figure 5 the effect of different fertilizer combinations on the total grain yield of maize plants. The T6 treatment was significantly superior to the rest of the treatments except for the T1 treatment, and the average grain yield for each of them was 10.557 and 10.21 megagrams H^{-1}, respectively.

المصادر

1- Abd El-Lattief, E. A. (2014). Effect of integrated use of Farm Yard Manure (FYM) and chemical fertilizers (NPK) on productivity of bread wheat under arid conditions. International Journal of Advanced Research, 3(12): 2278-6252.

2- Akram, A. H., and Ahmed, T. I.2017. Effect of humic acid on the kinetics of phosphorus of triple super phosphate fertilizer and growth and yield of corn Zea mays L. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 15(2):347-359.

3- Ali, N. S., and N. H. Majeed. (2016). Rhizosphere Microorganisms and phosphorus availability for plants. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 47(2): 635-645.

4- Ali, N. S., H. S. Rahi, and A. A. Shaker. (2014). Soil fertility. Scientific books house for printing and publishing. College of agriculture. Baghdad University.

5- Ansary, M. H., H. A. Rahmani, M. R. Ardakani, F. Paknejad, D. Habibi, and S. Mafakheri. (2012). Effect of Pseudomonas fluorescent on proline and phytohormonal status of maize (Zea mays L.) under water deficit stress. Annals of Biological Researoh, 3(2):1054-1062.

6- Celik, H., K. A. Vahap, A. B. Bulent, and M. A. Turan. (2011). Effect of foliar-applied humic acid to dry weight and mineral nutrient uptake of maize under

calcareous soil conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 42(1): 29-38.

7- Elsahookie, M. M. (1990). Maize, its production and improvement. Baghdad University Press. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.

8- Metin, T. A., G. b. Medine, C. C. Ramazan, O. F. Taskin, and D. Sahin. (2010). The effect of PGPR strain on wheat yield and quality parameters. Proceeding of World Congress of Soil Sci. Soil Solution for Changing World. August, 1-6.

9- Rahman, K. M., and Debnath, S. C. (2015). Agrochemical use, environmental and health hazards in Bangladesh. International Research Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies, 1(6): 75-79.

10- Sarhan, T. Z., and K. Omar. (2010). The effect of inoculation with Azotobacter bacteria and different levels of nitrogen fertilizer on 1- vegetative growth of potato plant (Solanum tuberosum L.). Mesopotamia Journal of Agriculture. 38 (1 Appendix).

11- Sellamuthu, G., S. Soundarapandian, and C. P. Jasdeep. (2017). Azotobacter chroococcum: Utilization and potential use for agricultural crop production: An overview. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 4(3): 35-42.

12- Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil Journal, 255(34).

13- Wu, S. C., Z. H. Cao, Z. G. Li, K. C. cheung, and M. H. Wong. (2005). Effect of biofertilizer containing N. fixer, P and k solubilizers and AM fungi on Maize growth: a greenhouse trial. Geoderma journal, 125(1- 2): 155 -166.

14- Yasar, K., H. Unlu, and H. Padem. (2009). The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. Acta Agriculturae Scandinavica, Soil and Plant Science, 59(3):233-237.