European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 5 No. 04, April 2024
ISSN: 2660-5643

RESPONSE OF MAIZE (ZEA MAYS L.) GROWTH TO PLANTING DATES AND SPRAYING WITH HUMIC IN DIYALA GOVERNORATE, IRAQ

Amjad Shaker Hammoud [1]* Raghda Safaa Alddin [2] Eman Emad Mohammad Amin [3]
[1] Ministry of Education, Diyala Education Directorate, Iraq.
[2,3] Diyala University, Education for Pure Sciences College, Biology Department, Diyala, Iraq
Corresponding Author: Amjad Shaker Hammoud
E-mail: amjed bio 10@gmail.com

Article history:
Received: 20th January 2024
Accepted: 14th March 2024

Abstract:
In the spring season of Iraq / Diyala Governorate in the year 2023, work experiments were conducted on soil with a mixture of clay and sandy Maize plant (Zea mays L.) textures to study the growth response of the synthetic class 5018, according to the randomized complete block design (R C B D) in the Abi Saida district / Abu Sebaa village, located 60 km north-east of the governorate center (Baquba). The study included sowing dates 3/15, 4/1 and 4/15/2022, and foliar Nutrition of two levels of humic 2- and 3-ml L^{-1} as well as Control. The results showed that the dates 15/4 and 1/4 were superior in plant height and number of leaves, with an average of 210.91, 193.16 cm, 15.00, and 15.22 $leaf^{-1}$ compared to the date 3/15, which reached the lowest mean is 175.83 cm, 14.86 cm^{-1} leaf, respectively. The date 15/3 excelled in stem diameter with an average of 2.64 cm, compared to the two dates 1/4 and 15/4, which recorded the lowest average of 2.19 cm. The concentrations of humic 3- and 2-ml L^{-1} were superior in all studied traits, especially (Leaf area index) and (Shoot dry weight), as they recorded the highest mean of 30.23, 27.82, 134.50, and 118.30 g $plant^{-1}$ compared to the control. The overlap between appointments and humic acid showed no significant differences in most study indicators

Keywords: Planting dates, Foliar Nutrition, Humic acid, Maize

الملخص

في موسم ربيع العراق/ محافظة ديالى عام 2023 ، تم إجراء تجارب عمل على تربة بمزيج من القوام الطيني والرملي لدراسة استجابة نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف تركيبي 5018 ، وفقا لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R C B D) في ناحية أبي صيدا / قرية أبو سباع ، على بعد 60 كم شمال شرق مركز المحافظة (بعقوبة) . الدراسة تضمنت مواعيد الزراعة (Planting dates) 15 / 3 و1 / 4 و 15 / 4 / 2023 ، والرش لمستويين من الهيوميك (Humic acid) 2 و3 مل لتر$^{-1}$ فضلا عن السيطرة . بينت النتائج تفوق الموعدان 4/15 و 4/1 في ارتفاع النبات وعدد الاوراق بمتوسط بلغ 210.91 و 193.16 سم و 15.00 و 15.22 ورقة نبات$^{-1}$ قياساً بالموعد 3/15 الذي بلغ أقل متوسط 175.83 سم و14.86 ورقة نبات$^{-1}$ على الترتيب . وتفوق الموعد 3/15 في صفة قطر الساق بمتوسط بلغ 2.64 سم قياساً بالموعدين 4/1 و 4/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 2.19 سم . بينما تفوق تركيزا الهيوميك 3 و2 مل لتر$^{-1}$ في جميع الصفات المدروسة وخاصةً (دليل المساحة الورقية) و(الوزن الجاف للمجموع الخضري) , إذ سجلا أعلى متوسط بلغ 30.23 و 27.82 و 134.50 و 118.30غم نبات$^{-1}$ قياساً بالسيطرة . وأظهر التداخل بين المواعيد وحامض الهيوميك عدم توفر فروق معنوية في اغلب مؤشرات الدراسة .

الكلمات المفتاحية : مواعيد الزراعة ، التغذية الورقية ، حامض الهيوميك ، الذرة الصفراء .

المقدمة

يعد نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من أهم محاصيل الحبوب الذي ينتمي إلى العائلة النجيلية (Poaceae) و تزرع على نطاق واسع جدا في العالم ، إذ تأتي في الأهمية بعد الحنطة والرز من حيث الإنتاج والمساحة ، لأنه يصبح مهما بعد القمح والأرز من حيث الإنتاج والمساحة ،نظرا لتنوع التغذية البشرية و الحيوانية ودخولها إلى العديد من القطاعات الصناعية (Orhun ، 2013) .كانت المنطقة التي زرعت فيها الذرة الصفراء في العالم لعام 2013 ما يقارب145.121.282هكتار وأنتجت 1.114.111.054 طناً وفقاً للإحصاءات (منظمة الأغذية و الزراعة التابعة للأمم المتحدة ، 2014) ، في حين يحتل نبات الذرة الصفراء المرتبة الثالثة في الوطن العربي بعد القمح و الشعير في مساحة الزراعة والمرتبة الثانية بعد القمح من حيث الإنتاج ، لكن مساحة زراعة الذرة الصفراء في العراق 264121 دونماً ، وأنتجت ما يقارب 240244 طناً أي بمعدل455.1 كغم ه$^{-1}$ (مديرية الإحصاءات الزراعية ، 2015) ، وكان متوسط انتاج الهكتار في العراق بحدود أثنين طن ه$^{-1}$. تعتبر العروة الربيعية موسماً زراعياً مهماً يضاهي موسم الخريف بالنسبة للمحاصيل المزروعة بعروتين في العراق، منها الذرة الصفراء وعباد الشمس، وكلاهما من المحاصيل المحايدة لطول النهار، هذه العروة تكون مناسبة نهاراً في منتصف فبراير الى اوائل مارس وكذلك درجات الحرارة منخفضة وهو اكثر ملائمة للعديد من العمليات الحيوية المهمة، فقد اعطت النباتات المزروعة اعلى معدل نمو خلال تلك الفترة، على الرغم من وجود تقلبات في درجات الحرارة بين النهار و الليل وبين يوم واخر ،ومع ذلك ،خلال مرحلة التزهير (اليونس ، 1993) تبدأ درجات الحرارة بالتطرف مما يتسبب في الكثير من الاضرار للنباتات المزروعة في الحقل وهو ما يعرف بالإجهاد الحراري المزمن (Chronic Heat Stress)، اضافة الى انخفاض نسبة الخصوبة يصاحبه انخفاض في الرطوبة فوق 35 °م . يمكن تحسين كفاءة الإنتاجية من خلال العديد من العمليات الزراعية ، مثل تحديد أفضل وأنسب موعد لنمو المحاصيل ، لذا فإن مواعيد الزراعة مهمة لبقاء النبات. وجد الرومي (2006) تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة في معظم خصائص النمو ، وذكر العسافي (2002) إن مواعيد الزراعة لها تأثير معنوي على أدلة مساحة الاوراق لنباتات ذرة الصفراء الربيعية ، وذكر Stephan وآخرون (1996) في الولايات المتحدة الأمريكية عند زراعتهم الذرة الصفراء من نهاية نيسان إلى بداية حزيران انخفاض معدل البناء الضوئي والذي انعكس ذلك على نمو المحصول . يعد حامض الهيومك Humic acid المادة العضوية وهو الناتج النهائي لتحلل المواد العضوية ،اظهرت الدراسات بان حامض الهيومك يزيد من نفاذية اغشية الخلايا (الاغشية الخلوية) ويعزز من امتصاص العناصر الغذائية (Kaya واخرون، 2005) بالإضافة إلى ذلك ، فإنه يحسن امتصاص النيتروجين من التربة ، ويعزز من امتصاص البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والفوسفور ، مما يجعلها متاحة لنظام جذر النباتات. (Singer واخرون ، 1998 و Pascual واخرون ، 1999) .ولإمكانية توفير المواد الغذائية في شكل يمكن تمثيلها بسهولة من قبل النباتات يمكن إضافة مواد منشطة لنمو النبات مثل الأسمدة العضوية وذلك للمحافظة على خصوبة التربة ، من خلال مساهمتها في إمداد النبات بالمغذيات مثل النتروجين والفسفور والمغذيات الصغرى ، إذ تعد مخزناً للعناصر التي تلتصق بحبيبات التربة ، بالإضافة إلى ذلك ، تنتج المواد العضوية مركبات خاصة نتيجة التحلل ، مثل بعض المضادات الحيوية ومنشطات النمو ، والتي تعمل على التوازن البيولوجي للتربة وتحسين جودة المحاصيل. (نسيم ، 2008) . يُعد السماد العضوي المتمثلة بحامض الهيوميك Humic acid أحد مركبات المادة الدبالية الناتجة عن تحلل المواد العضوية (النعيمي، 1999) ، ويرمز له كيميائياً C75 H33 O17 N3 (COOH)3 (CO)2 ، يعتمد تأثير حامض الهيوميك في نمو النبات على مصدر السماد العضوي وتركيزه والوزن الجزيئي لجزيء الهيوميك ، ويصل الوزن الجزيئي المنخفض بسهولة إلى غشاء الخلية Plasma lemma) لخلايا النباتية الراقية ويدخل الخلايا، لكن الوزن الجزيئي العالي يتفاعل مع جدار الخلية ولا يخترق الخلايا (Nardi وآخرون، 2002) . واظهرت الدراسات انه يمكن استخدام حامض الهيوميك كمنظم للنمو ليس فقط من خلال تنظيم مستوى الهرمونات في النباتات ، ولكن ايضا عن طريق زيادة مقاومة النباتات للشد المائي (Nardi وآخرون، 2002) .

تهدف هذه الدراسة الى معرفة اثر افضل موعد للزراعة الربيعية وافضل مستوى رش للهيوميك في نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L)، صنف تركيبي 5018 .

المواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة في محافظة ديالى/ العراق وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design R C B (D) ،وبثلاثة مكررات في قضاء المقدادية (ناحية أبي صيدا / قرية أبو سباع) ، الواقعة على بعد 60 كم شمال شرق مركز المحافظة (بعقوبة) خلال فصل الربيع 2023 في تربة ذات نسجة مزيجية طينية رملية ، بهدف دراسة و معرفة استجابة نمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف تركيبي 5018 ، لمواعيد الزراعة 15 / 3 و1 / 4 و 15 / 4 / 2022 ، والتغذية الورقية لمستويين من الهيوميك 2 و3 مل لتر$^{-1}$ فضلاً عن المقارنة ، وذلك بدفعتين بعد 21 يوماً من الانبات والثانية قبل التزهير، وزرعت المعاملات في اصص بلاستيكية ، ثلاثة مواعيد في مستويين من الهيوميك مع السيطرة في ثلاثة مكررات ، وبذلك يصبح عدد الوحدات التجريبية 27 اصص . سمدت جميع الأصص بشكل متماثل في نفس الوقت بالنتروجين على شكل يوريا N%46 ، وفوسفات الثلاثي P%21 كمصدر للفسفور، اضيف140كغم هـ$^{-1}$ من N و120 كغم هـ $^{-1}$ من P . تم إضافة كل كمية من الفوسفور ثلث من كمية النيتروجين مختلطة مع التربة قبل الزراعة ، وبعد 45 و 70 يوما بعد الزراعة ، يتم إضافة الدفعتين المتبقية من الأسمدة النيتروجينية. (اليونس ، 1993) . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف تركيبي 5018 . وكان الانبات بتاريخ 2023/5/9 ، اذ زرعت البذور في اصص بلاستيكية ذات سعة 10 كغم وبقطر30 سم من الاعلى وبعمق 30 سم في جور بعمق 5 سم وبواقع خمسة بذور في كل اصيص ومن ثم تم ريها رية خفيفة بعد الزراعة ، وخفت النباتات بترك نباتين في كل اصص بعد 20 يوماً من الزراعة . تمت معالجة حفار ساق الذرة الصفراء *Sesamia Cretica* بمبيد الديازينون محبب بنسبة 10% تلقيماً وسط النبات بعد 20 يوماً من الزراعة كمكافحة وقائية، والخطوة الثانية للمعالجة كانت بعد10ايام من الاولى (اليونس، 2012).

تم قياس البيانات لعدد من صفات النمو المهمة عند الحصاد لاثنين من النباتات النامية بالخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية وتم حساب متوسطها وكما يأتي :

الصفات المدروسة :

ارتفاع الساق (سم): تم استعمال شريط مدرج لقياس ارتفاع النبات من سطح التربة الى اعلى النبات (House،1985) .

قطر الساق (سم): تم استعمال شريط القياس المصنوع من القماش لقياس محيط الساق من وسط السلامية الاولى فوق سطح التربة واعتمدت العلاقة الحسابية بين المحيط والقطر لاستخراج القطر محيط الساق(سم)= القطرx النسبة الثابتة 3.14 (الســـــــاهوكي , 1990).

عدد الاوراق(ورقة نبات$^{-1}$): يتم حساب اوراق النبات الواحد من الاوراق الخضراء الاولى القريبة من سطح التربة حتى اعلى(قمة) النبات مع ملاحظة حساب الاوراق التي تموت في قاعدة الساق أو التي تدفن بسبب العمليات الحقلية (Kambal و Webester ،1966).

المساحة الورقية(دسم^{2} نبات$^{-1}$): (عند اكتمال التزهير) على وفق المعادلة : مربع طول الورقة تحت ورقة العرنوص × 0.75 إذا كان عدد الأوراق أكثر من13، ومربع طول الورقة تحت ورقة العرنوص× 0.65 إذا كان عدد الأوراق أقل من13 (السهوكي ، 1990) .

دليل المساحة الورقية : قدر من خلال المعادلة التالية :

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{متوسط المساحة الورقية}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات من الأرض}}$$

الوزن الجاف للنبات (غم نبات$^{-1}$): اعتمادا على الوزن الجاف للمجموع الخضري بعد النضج الفسيولوجي ، تم قطع النباتات من 5 سم من سطح الأرض من كل وحدة تجريبية. (الانصاري وأخرون , 1980) ، تم تقطيعها إلى قطع صغيرة ووضعها في كيس ورقي مثقوب ، ثم تجفيفها في الهواء لمدة أسبوعين ، وتثبيت الوزن واستخراج متوسط النباتات ، وبعد ذلك تم تقدير الوزن الجاف (ابو ضاحي ، 1989) .

التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات احصائياً من خلال طريقة تحليل التباين ANOVA كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R C B (D)،باستعمال برنامج SPSS وبأختيار أقل فرق معنوي(L.S.D.) Least Significant Difference لمقارنة متوسطات المعاملات المدروسة تحت مستوى احتمالية 0.05 , (الساهوكي ووهيب ، 1990) .

النتائج والمناقشة :

ارتفاع الساق (سم) :

اظهرت نتائج الجدول (1) عن وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك ، ولم تسجل اي فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة ارتفاع الساق (سم) ، إذ تفوق الموعدين 15/ 4 و 1/ 4 ، بمتوسط بلغ 210.91 و 193.16 سم قياساً بالموعد 15/ 3 الذي سجل أقل متوسط بلغ 175.83 سم وبنسبة زيادة 19.95 و 9.85 % على الترتيب ، وقد يعود سبب ذلك الى التغاير في درجات الحرارة لمواعيد الزراعة ، او قد يعزى إلى التركيب الوراثي للصنف واستجابته للظروف البيئية ، كون صفة ارتفاع الساق من الصفات التي تتعلق بطبيعة التركيب الوراثي، اضافة الى كفاءة عملية البناء الضوئي في هذا الصنف، والاستفادة من متطلبات النمو اللازمة والتي تنعكس ايجابياً على النشاط والنمو للنباتات، ومن ثم يزيد من الحاصل ومكوناته (يونس والحسن، 2014) . وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده ياسين (2018) و Maresma وآخرون(2019) و كاظم (2020) . أما فيما يخص اضافة الهيوميك فقد تفوق التركيزان 3 و2 مل لتر$^{-1}$ للصفة نفسها بمتوسط بلغ 209.80 و 191.33 سم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 178.77 سم وبنسبة زيادة 18 و 8 % على التوالي ، والسبب في ذلك أن حمض الهيوميك له تأثير إيجابي على نمو النبات من خلال زيادة نفاذية أغشية الخلايا ، وتحفيز تفاعلات الإنزيم ، وتعزيز انقسام الخلايا ، وإطالة الخلايا ، وزيادة إنتاج الإنزيمات النباتية ، وتحفيز الفيتامينات في الخلايا ، وهذا هو ينعكس ذلك في زيادة ارتفاع الساق (Pettit ، 2003) .

الجدول(1). تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك في صفة ارتفاع النبات (سم)

تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid concentrations ml liter^{-1}

Table (1). Effect of planting dates and spraying with Humic acid on plant height (cm) of Maize.

مواعيد الزراعة planting dates	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid concentrations ml liter^{-1}			متوسط المواعيد Average dates
	0	2	3	
15/ 3 /	166.75	176.50	184.25	175.83
1 / 4 /	180.83	185.00	213.66	193.16
15 / 4 /	188.75	212.50	231.50	210.91
متوسط الهيوميك Humic average	178.77	191.33	209.80	
L S D0.05 Least Significant Difference	المواعيد 16.06 dates		الهيوميك Humic 16.06	التداخل N.S.

أظهرت بيانات الجدول (1) تداخلاً غير معنوياً ، مع ذلك حقق التداخل بين الموعد 4/15 للإضافة 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 231.50 سم ، قياساً للتداخل بين الموعد 3/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 166.75 سم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الموعد أو الهيوميك وحده .

قطر الساق (سم) :

أظهرت نتائج الجدول (2) عن توفر فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك ، ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة قطر الساق (سم) ، إذ تفوق الموعد 15/ 3 بمتوسط بلغ 2.64 سم قياساً بالموعدين 15/ 4 و 1/ 4 اللذين سجلا كل منهم أقل متوسط بلغ 2.19 سم وبنسبة زيادة 20.54 % على التوالي ، قد يعود سبب ذلك الى قلة ارتفاع ساق هذا الموعد وزيادته في الموعدين الاخرين 15/ 4 و 1/ 4 (جدول 1) ، وقد يعزى السبب في ذلك ايضاً الى توافر درجة حرارة ملائمة لنمو وتطور المجموع

الجذري والخضري خلال المراحل الاولى من عمر النبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية بزيادة المجموع الجذري(الحسن،2012) ، وهذا يتماشى مع نتائج خريبط وجاسم (2015) وياسين (2018) والبدري (2019) . إن لمواعيد الزراعة المختلفة تأثيراً في صفة قطر الساق .

الجدول(2). تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك في صفة قطر الساق(سم) من نبات الذرة الصفراء

Table (2). The effect of planting dates and spraying with Humic acid on the stem diameter (cm) of maize plant.

مواعيد الزراعة planting dates	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid concentrations ml liter-1			متوسط المواعيد Average dates
	0	2	3	
/ 3 /15	2.54	2.62	2.78	2.64
/ 4 / 1	2.06	2.14	2.38	2.19
/ 4 / 15	1.91	2.22	2.46	2.19
متوسط الهيوميك Humic average	2.17	2.32	2.54	
L S D 0.05 Least Significant Difference	المواعيد 0.15 dates		الهيوميك Humic 0.15	التداخل N.S.

أما عند اضافة الهيوميك فقد تفوق بمتوسط بلغ 2.54 سم قياساً إذ سجلا أقل متوسط بلغ 2.30 و 2.15 التوالي ، وقد يرجع السبب الى تأثير العناصر المغذية للنبات نتيجة التركيز 3 مل لتر-1 للصفة نفسها بالتركيز2 مل لتر-1 ومعاملة المقارنة ، سم وبنسبة زيادة 16 و 19 % على حامض الهيوميك في معالجة نقص لمشكلة فيزيائية أو كيميائية في التربة أو لتشجيعه للنمو الخضري وزيادة تراكم المادة الجافة في النبات عن طريق رشه على الأجزاء الخضرية وهذه الطريقة من التسميد تعد أسرع تأثيراً مقارنةً بالتسميد الأرضي وقد ينعكس ذلك في زيادة قطر الساق (EL-Emam و El-Ahmar ، 2003) .

أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 3/15 للإضافة 3 مل لتر-1 زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 2.78 سم ، قياساً للتداخل بين الموعد 4/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ1.91 سم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الموعد أو الهيوميك وحده .

عدد الاوراق (ورقة نبات-1) :

بينت نتائج الجدول (3) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك ، ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة عدد الاوراق (ورقة نبات-1) ، إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر-1 بمتوسط بلغ 16.00 و 15.38 ورقة نبات-1 قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 13.69 ورقة نبات-1 وبنسبة زيادة 16.87 و 12.34% على الترتيب ، وقد يعود سبب ذلك الى تسجيل كلا التركيزين المذكورين أعلى ارتفاع للساق (جدول1) , يساعد ذلك على زيادة عدد الأوراق ، وهو ما يسمى هندسة النبات ، وهو التوزيع الصحيح والمناسب لشكل النبات ، بما في ذلك ارتفاع النبات وعدد الأوراق (Wang و Li , 2008) . أو قد يعزى أيضاً الى تأثير تراكيز رش حامض الهيومك في إنتاج أعلى مادة جافة بزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة مؤشرات النمو النباتية المتمثلة بارتفاع الساق وعدد الاوراق (Ebrahimzadeh واخرون ، 2008 و Sarepoua واخرون ، 2013)

الجدول(3). تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك في صفة عدد الاوراق (ورقة نبات-1) من نبات الذرة الصفراء

Table (3). The effect of planting dates and spraying with Humic acid on the number of leaves character (leaf plant-1) of maize plant.

مواعيد الزراعة planting dates	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid concentrations ml liter-1			متوسط المواعيد Average dates
	0	2	3	
/ 3 /15	13.83	15.00	15.75	14.86
/ 4 / 1	13.75	15.66	16.25	15.22
/ 4 / 15	13.50	15.50	16.00	15.00
متوسط الهيوميك	13.69	15.38	16.00	

				Humic average
التداخل N.S.	**الهيوميك Humic 0.78**	المواعيد N.S.		**L S D 0.05 Least Significant Difference**

على الرغم من عدم توفر فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 4/1 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 15.22 ورقة نبات$^{-1}$ قياساً بالموعدين الاخرين 4/15 و3/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 15.00 و14.86 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي .
أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/1 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 16.25 ورقة نبات$^{-1}$ ، قياساً للتداخل بين الموعد 4/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 13.50 ورقة نبات$^{-1}$. إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

المساحة الورقية (دسم^2) :

أظهرت نتائج الجدول (4) عن توفر فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك ، ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (دسم^2) ، إذ تفوق الموعد 15/ 4 بمتوسط بلغ 65.69 دسم^2 قياساً بالموعد 3/15 الذي سجل أقل متوسط بلغ 57.92 دسم^2 وبنسبة زيادة 13.41% على التوالي ، وقد يعزى سبب ذلك الى تسجيل الموعد المذكور زيادة معنوية في صفة ارتفاع الساق (الجدول1) ، مما ساعد على زيادة المساحة الورقية ، أو ربما قد يكون السبب استجابة هذا الصنف للظروف البيئية خلال هذا الموعد من درجات حرارة وضوء ورطوبة ، التي انعكست على زيادة عدد الأوراق وحجمها ومن ثم زيادة المساحة الورقية ، وتؤكد هذه النتيجة إن المساحة الورقية ترتبط ارتباطاً معنوياً مع عدد الأوراق في النبات وطول مدة بقائها خضراء ومساحة الورقة الواحدة ، تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها كل من الحسن(2012) وكاظم ورمضان (2013) وMaresma وآخرون (2019) وكاظم (2020) . ولم تلاحظ وجود فروق معنوية بين الموعد 4/1 والموعدين الاخرين . تتفق هذه النتيجة مع نتيجة حيدر(2019) ، والذي لم يحصل في دراسته على فروق معنوية في صفة المساحة الورقية بتغير مواعيد الزراعة .

الجدول(4). تأثير مواعيد الزراعة وارش بحامض الهيوميك في صفة المساحة الورقية (دسم^2) من نبات الذرة الصفراء.

Table (4). Effect of planting dates and spraying with Humic acid on leaf area (dm^2) of maiz plant.

مواعيد الزراعة planting dates	**تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid ml liter^{-1} concentrations**			**متوسط المواعيد Average dates**
	0	2	3	
/ 3 /15	53.52	59.62	60.63	57.92
/ 4 / 1	58.84	62.60	68.23	63.22
/ 4 / 15	54.48	68.26	74.34	65.69
متوسط الهيوميك Humic average	55.61	63.49	67.73	
L S D 0.05 Least Significant Difference	**المواعيد 7.16 dates**		**الهيوميك Humic 7.16**	**التداخل N.S.**

أما فيما يخص اضافة الهيوميك فقد تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ للصفة نفسها بمتوسط بلغ 67.73 و 63.49 دسم^{2} قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 55.61 دسم^{2} وبنسبة زيادة 21.79 و 14.17 % على التوالي ، وقد يعود سبب ذلك الى تسجيل كلا التركيزين زيادة معنوية في صفة ارتفاع الساق وعدد الاوراق (الجدولان1و2) ، أو ربما السبب هو أن حمض الهيوميك له تأثير في زيادة نفاذية أغشية الخلايا ، وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية ، لأن حمض الهيوميك يوفر العناصر الغذائية الرئيسية والثانوية ، وخاصة النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ، مما يؤثر على العديد منالفعاليات الحيوية، الذي ينعكس في زيادة المساحة الورقية (Munir ، 2006) . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/15 للإضافة 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 74.34 دسم^{2} ، قياساً للتداخل بين الموعد 3/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 53.52 دسم^{2} . إن تأثير موعد الزراعة 4/15 وتقنية التغذية الورقية بحامض الهيوميك قد أسهمت في إعتراض أكبر كمية من الضوء ومن ثم زيادة البناء الضوئي ووفرة النمو الخضري من خلال زيادة ارتفاع الساق وعدد الاوراق والذي إنعكس إيجابياً في زيادة المساحة الورقية .

دليل المساحة الورقية :

توصلت نتائج الجدول (5) إلى عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتراكيز المختلفة لحامض الهيوميك والتداخل بينهما في صفة دليل المساحة الورقية ، على الرغم من ذلك سجل الموعد 4/1 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 28.81 قياساً بالموعدين الاخرين 4/15 و3/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 28.33 و24.79 على التوالي . وسجل المستوي 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 30.23 قياسا بالمستوي 2 مل لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 27.82 و 23.87 على الترتيب . وقد يعزى ذلك ربما الى عدم تأثر هذه الصفة بالعوامل الاخرى ، ومنها استعمال مواعيد الزراعة أو تراكيز مختلفة من حامض الهيوميك .

الجدول(5). تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك في صفة دليل المساحة الورقية من نبات الذرة الصفراء

Table (5). The effect of planting dates and spraying with humic acid on the leaf area index of maize plant.

مواعيد الزراعة planting dates	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid ml liter^{-1} concentrations			متوسط المواعيد Average dates
	0	2	3	
/ 3 /15	22.67	24.98	26.72	24.79
/ 4 / 1	25.87	28.08	32.48	28.81
/ 4 / 15	23.08	30.42	31.49	28.33
متوسط الهيوميك Humic average	23.87	27.82	30.23	
L S D 0.05 Least Significant Difference	المواعيد N.S.		الهيوميك N.S.	التداخل N.S.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) :

بينت نتائج الجدول (6) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك ، ولم تلاحظ هناك فروق معنوية في مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) ، إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 134.50 و 118.30 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 97.58 غم نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 37.83 و 21.23 % على التوالي ، إن الزيادة المسجلة للتراكيز المذكور ربما يعود الى تسجيلهما أعلى متوسط الارتفاع الساق وعدد الاوراق والمساحة الورقية (الجداول1و2 و4) .

الجدول(6). تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض الهيوميك في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) من نبات الذرة الصفراء.

Table (6). The effect of planting dates and spraying with humic acid on the dry weight of vegetative total (plant-1 g) of maize plant.

مواعيد الزراعة planting dates	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر-1 Humic acid ml liter^{-1} concentrations			متوسط المواعيد Average dates
	0	2	3	
/ 3 /15	99.50	112.16	120.00	110.55

110.00	127.00	115.00	88.00	/ 4 / 1
129.83	156.50	127.75	105.25	/ 4 / 15
	134.50	118.30	97.58	**متوسط الهيوميك Humic average**
التداخل N.S.	**الهيوميك Humic 26.70**	المواعيد N.S.		**L S D 0.05 Least Significant Difference**

على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 4/15 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 129.83 غم نبات$^{-1}$ قياساً بالموعدين الاخرين 3/15 و4/1 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 110.55 و110.00غم نبات$^{-1}$ على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/15 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 156.50غم نبات$^{-1}$ ، قياساً للتداخل بين الموعد 4/1 للمقارنة الذي أظهر أقل متوسط بلغ 88.00 غم نبات$^{-1}$. إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

المراجع

أبو ضاحي ، يوسف محمد . 1989 . تغذية النبات العملي. بيت الحكمة . مطبعة التعليم العالي في الموصل .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد.

[Abu Dahi , yusuf muhamad . 1989 . Taghdhiat alnabat aleamali. bayt alhikma . matbaeat altaelim aleali fi almawsil ' ..wizarat altaelim aleali walbahth aleilmi- jamieat Baghdad]

الانصاري , مجيد محسن وعبد الحميد أحمد اليونس وغانم سعد الله حساوي ووفقي الشماع . 1980 . مبادئ المحاصيل الحقلية العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.

[Alainsari , majid muhsin waeabd alhamid 'ahmad alyunis waghanim saed allah hasawi wawafqi alshamae . 1980 . mabadi almahasil alhaqaliat aleamalii . wizarat altaelim aleali walbahth aleilmii . jamieat baghdad.]

البدري، علي خفيف لفتة . 2019. تأثير الكثافة النباتيّة وموعد الزراعة فً قوة وجوْدة البذور والحاصل ومكوناته فًي الذرة الصفراء *Zea mays L.*. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة المثنى.

[Albadri, ealiun khafif lafta . 2019. tathir alkathafat alnbatunyt wamaweid alziraeat fan quat wjwundt albudhur walhasil wamukawinatih fany aldharat alsafra'iZea mays L.. risalat majistir . kuliyat alziraea . jamieat almuthanaa.]

الحسن ، أحمد فرحان فليح . 2012 . تأثير مواعيد الزراعة والتسميد الفوسفاتي في صفات النمو والحاصل لثلاثة أصناف من الذرة الصفراء *Zea mays L.*. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة ديالى .

[Alhasan , 'ahmad farhan falih . 2012 . tathir mawaeid alziraeat waltasmid alfusfatii fi sifat alnumui walhasil lithalathat 'asnaf min aldharat alsafra' Zea mays L.. risalat majistir. kuliyat altarbiat lileulum alsirfa . jamieat dyala]

الرومي ، ابراهيم أحمد . 2006 . مدى استجابة نمو وحاصل ونوعية علف الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني والكثافة النباتية في مواعيد زراعة مختلفة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل .

[Alruwmi , abrahim 'ahmad . 2006 . madaa aistijabat numuin wahasil wanaweiat eulaf aldharat alsafra' liltasmid alnitrujinii walkathafat alnabatiat fi mawaeid ziraeat mukhtalifa . 'utruhat dukturah , kuliyat alziraeat walghabat - jamieat almawsil .]

الساهوكي ، مدحت مجيد .1990. الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد ع ص 400 .

[Alsaahukii , midhat majid .1990. aldhurat alsafra' 'iintajuha watahsinuhia , wizarat altaelim aleali walbahth aleilmii - jamieat baghdad e s 400.]

الساهوكي ، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب .1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد .

[Alsaahiwkii , midahat majid wakarimat muhamad wahayb .1990. tatbiqat fi tasmim watahlil altajaribi. wizarat altaelim aleali walbahth aleilmii. jamieat baghdad .]

العسافي ، راضي ذياب عبد . 2002 . استجابة نمو وحاصل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للتسميد النتروجيني ومواعيد الزراعة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة بغداد.

[Aleasaafi , radi dhiab eabd . 2002 . astijabat numuin wahasil tarakib wirathiat min aldharat alsafra' (*Zea mays L.*) liltasmid alnitrujinii wamawaeid alziraea . risalat majistir , kuliyat alziraeat - jamieat baghdad.]

النعيمي, سعد الله نجم عبدالله . 1999 . الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة الموصل .

[Alnueaymi , saed allah najm eabdallah . 1999 . al'asmidat wakhusubat alturbati. dar alkutub liltibaeat walnashri, wizarat altaelim aleali walbahth aleilmi, jamieat almawsil .]

اليونس ,عبد الحميد احمد.1993 . انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية - وزارة التعليم العالي .ع ص469.

[Alyunis ,eabd alhamid aihmad.1993 . aintaj watahsin almahasil alhaqaliat - wizarat altaelim aleali .e sa469.]

حيدر، لبنى نصر. 2019. تأثير موعد الزراعة في الصفات الإنتاجية لعدة أصناف من الذرة الصفراء السكرية (*Zea mays* L. saccharata. sturt) . المجلة السورية للبحوث الزراعية . 6(4):199-299 .

[Haydar, libunaa nasr. 2019. tathir maweid alziraeat fi alsifat al'iintajiat lieidat 'asnaf min aldharat alsafra' alsukaria (*Zea mays L*. saccharata. sturt) . almajalat alsuwriat lilbuhuth alziraeia . 6(4):199-299 .]

خربيط ، حميد خلف وأحمد محمد جاسم . 2015 . تأثير مواعيد الزراعة ومراحل القطع في حاصل العلف الأخضر ونوعيته للذرة البيضاء صنف ابوسبعين 1- صفات النمو وحاصل العلف الأخضر. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 46(4):475- 483.

[Kharabit , hamayd khalaf wa'ahmad muhamad jasim . 2015 . tathir mawaeid alziraeat wamarahil alqitae fi hasil alealaf al'akhdar wanaweiatih lildharat albayda' sinf abwsabein 1- sifat alnumui wahasil alealaf al'akhdara. majalat aleulum alziraeiat aleiraqia . 46(4):475]

كاظم ، فاضل جواد ورمضان، ايمان لازم . (2013). استجابة خمسة اصناف من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لمواعيد الزراعة في بعض صفت النمو والحاصل والنوعية . مجلة جامعة كربلاء العلمية. 11(4):138 89-104.

[Kazim , fadil jawad waramadana, ayman lazim . (2013). astijabat khamsat asnaf min aldharat alsafra' *(Zea mays L*.) limawaeid alziraeat fi baed sift alnumui walhasil walnaweia . majalat jamieat karbala' aleilmiati. 11(4):138 89-104.]

كاظم ، كمال أحمد. 2020 . تقييم أداء اصناف مدخلة من الذرة الصفراء تحت مواعيد زراعة ومواقع مختلفة. رسالة ماجستير، كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد. 144 ص .

[Kazim , kamal 'ahmadu. 2020 . taqyim 'ada' aisnaf madkhalatan min aldharat alsafra' taht mawaeid ziraeat wamawaqie mukhtalifatin. risalat majistir, kuliyat eulum alhandasat alziraeiat - jamieat baghdada.144 s .]

مديرية الاحصاء الزراعي . 2015 . تقرير إنتاج القطن والذرة الصفراء والبطاطا لسنة 2014 الجهاز المركزي للإحصاء ، العراق .

[Mudiriat alahisa' alziraeii . 2015 . taqrir 'iintaj alqutn waldharat alsafra' walbatata lisanat 2014 aljihaz almarkazii lil'iihsa' , aleiraq .]

نسيم , ماهر جورجي . 2008 . الزراعة العضوية اساسيات وتقنيات. منشأة المعارف , جامعة الاسكندرية.

[Nasim , mahir jurji . 2008 . alziraeat aleudwiat asasiaat watiqniaati. munsha'at almaearif , jamieat alaiskandariati.]

ياسين ، لبيب ابراهيم . 2018 . تأثير مواعيد الزراعة في صفات النمو الخضري لصنفين من الذرة البيضاء رسالة ماجستير .قسم علوم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

[Yasin , labib abrahim . 2018 . tathir mawaeid alziraeat fi sifat alnumui alkhudarii lisinfayn min aldharat albayda' risalat majistir .qasam eulum almahasil alhaqalia . kuliyat alziraea . jamieat baghdad.]

يونس ، سالم عبد الله ، الحسن، عباس مهدي . 2014 . تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في صفات نمو وحاصل العلف لصنفين من الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 45 (8) عدد خاص: 865-875.

[Yunis , salim eabd allah , alhasan, eabaas mahdi . 2014 . tathir mawaeid alziraeat walkathafat alnabatiat fi sifat numuin wahasil alealaf lisinfayn min aldharat alsafra'i. majalat aleulum alziraeiat aleiraqia . 45 (8) eadad khasa: 865-875.]

Ebrahimzadeh , M. A. , F. Pourmorad and S. Hafe . 2008 . Antioxidant activi-ties of Iranian corn silk. Turkish Journal of Biology. 32: 43-49 .

EL-Emam , S. T. and B. A. El-Ahmar . 2003. Effect of NK levels on some eco-nomic characters of sesame and sufflower – News Letter . 18 : 101-107 .

House, L. R. 1985. A Guid to Sorghum Breeding. 2nd ed. International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics. ICRISAT. Patancheru. P. O. Andhra Pradesh 502 324 India .

Kambal, A. E., and O. J. Webester. 1966. Manifestation of hybrid vigor in grain sorghum and the relation among the components of yield, weight per bushel, and height. *Crop Sci*. 6:513-515.

Kaya , M. , M. Atak , K. M. Knawar , C. Y. Ciftici and S. Ozcan . 2005 . Effect of presowing seed Treatment with zinc and foliar spray of Humic acid on yield of common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Int. J. Agri. Boil. , 7 (6) : 875 – 878 .

Maresma , A. , A. Ballesta , F. Santiveri and J. Lloveras . 2019 . Sowing Date Affects Maize Development and Yield in Irrigated Mediterranean Environments . Agriculture , 9(67) :1-10.

Munir, M.A. 2006. Nutritional management studies on spring planted sunflower (*Helianthus annuus* L.). Ph.D. thesis Faculty of Agriculture University of Agriculture Faisalabad, Pakistan. pp. 227.

Nardi, S. , D. Pizzeghello , A. Muscolo and A. Vianello . 2002 . Physiological effects of humic substances on higher plants. Soil Biology and Biochemistry. 34: 1527- 1536.

Orhun , G. E. 2013. Maize for Life Int. J. Food Sci and Nut. Eng. 2013 . 3(2) : 13-16 .

Pascual , J. A. , C. Garcia and T, Hemandez . 1999 . Comparison of fresh and composted organic waste in their efficiency for the improvement of arid soil quality. Bio resources Technol. , 68 : 255 – 64.

Pettit , Robert E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A & M university. Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid , Fulvic Acid and Humin : Their Importance in Soil Fertility and Plant Health .

Sarepoua , E. , R. Tangwongchai , B. Suriharn and K. Lertrat . 2013. Re-lationships between phytochemicals and antioxidant activity in corn silk . International Food Research Journal 20 (5) : 2073-2079 .

Singer , S. M. , M. Sawan , M. Abdel Mouty and S. R. Salman . 1998 . Study of the effects of the Delta mix TM and organic matter on growth and productivity of bean plants grown under calcareous soil conditions . Egyptian J of Hortic . , 25(3): 35 – 47 .

Stephan , P. , Swanson and W. W. Withelm .1996 . Planting date and residue rate effects on growth partitioning , and yield of corn . Agron. J., 88 : 205-210 .

Wang ,Y. and J. Li . 2008. Molecular basis of plant architecture . Annual . Review of Plant Biology . 59: 253-279.

House, L.R. 1985. A Guid to Sorghum Breeding. 2nd ed. International 168 : 541 – 549.