European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 5 No.05, May 2024
ISSN: 2660-5589

RESPONSE OF ZEA MAYS L. PRODUCTION TO PLANTING DATE AND FOLIAR FEEDING WITH HUMIC ACID

Amjad Shaker Hammoud[1*] ,Fayhaa Muhammad Najm[2], Nihad Kamel Shaalan[3] ,Israa Rassoul Hussein[4]
[1] Ministry of Education, Diyala Education Directorate, Iraq.
[2,3,4,] Department of Biology, Faculty of Education for Pure Science, Diyala University, Iraq
Corresponding Author: Amjad Shaker Hammoud[1]
E-mail: amjedbio10@gmail.com

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

Abstract:
The factoriality experiment was carried out according to a randomized complete block design (R C B D) with three replications in Diyala Governorate / Al-Muqdadiyah District / Abu Saida District / Abu Sebaa Village, which is 60 km northeast of the city of Baqubah, the center of the governorate, during the spring season of 2023 in soil with a sandy clay mixture texture. to know the response of yellow corn plant production. *Zea mays L*, synthetic variety 5018, for planting dates 1-4-15-3, and 4-15/2023, and foliar feeding for two levels of humic acid 2- and 3-ml L^{-1} and comparing them.

The results showed that planting date15-4 and 1-4 were superior in terms of plant height (cm) and the number of rows per stalk, with an average of 210.91 and 193.16 cm and 15.58 and 14.63 rows of $stalk^{-1}$ compared to date 15-3, which recorded the lowest average of 175.83 cm and 12.74 rows/ $horns^{-1}$, and the date 15-3 was superior in the number of grains per row, with an average of 33.25 grains/ row^{-1}, compared to date 15-4, which recorded the lowest average, amounting to 27.77 grains/ row^{-1}. Date 1-4 excelled in the weight of 300 grains (g), with an average of 110.38 grams, compared to date 15-4, which recorded the lowest average of 96.44 grams.

The concentrations of 3- and 2-ml L^{-1} excelled in all the studied characteristics, especially the yield per plant and the total yield, as they recorded the highest average of 180.71g and 163.52 g and 77.40g and 67.25 tons/ $hectares^{-1}$ compared to the comparison treatment, which recorded the lowest average of 98.97 g and 41.93 tons/ her^{-1} respectively

The results showed that there were no significant differences in most production characteristics between planting dates, as well as the interaction between dates and humic acid.

Keywords: Planting dates, foliar nutrition, humic acid, *Zea mays*

المقدمة

تأتي الذرة الصفراء.*Zea mays L* بالمرتبة الثالثة من حيث الاهمية الغذائية لمحاصيل الحبوب الغذائية في العالم بعد الحنطة والرز (اليونس, 1993). وتتباين زراعتها تبعًا لتغيرات درجات الحرارة ووفرة المياه إذ يمكن زراعتها في بيئات حرارية مختلفة وعلى ذلك تعد من المحاصيل الاستوائية وشبه الاستوائية، مما يجعلها منتشرة في جهات متعددة من العالم. إن الذرة الصفراء تعد من النباتات رباعية الكاربون(اليونس وآخرون , 1987) . وتعد مصدرا غذائيا أساسيا لعدد كبير من سكان العالم ويزرع لغرض الحصول على الحبوب الغنية بالمواد الغذائية وعليقياً وصناعياً، يزرع المحصول لقيمتة الغذائية العالية للانسان والحيوان على حد سواء، لما يحتويه من كاربوهيدرات وبروتينات وزيت والياف خام ومواد معدنية , فضلاً عن احتوائه على الفيتامينات مثل فيتامين *A* و*Thiamine* (*B1*) و *Cobalamine* (*B_{12}*) ودخوله كمادة اولية في العديد من الصناعات الغذائية كالنشأ والزيت وغيرهما, فضلاً عن كونه اساسياً في صناعة الاعلاف المركزة للدواجن (شويليه والجبوري ، 1986) . يعد موعد الزراعة من العوامل المحددة لإنتاجية النباتات لما له أهمية نتيجة تأثير درجة الحرارة ومدة التعرض للضوء في نمو النبات، ويختلف موعد الزراعة حسب التركيب الوراثي للصنف الذي يجب ان يلائم الظروف البيئية التي يزرع فيها . وموعد الزراعة من العوامل المهمة والمحددة لإنتاجية المحصول لدوره المؤثر في نمو وحاصل النبات لا سيما عندما يتزامن ذلك مع التراكم الحراري *Thermal time* فتكون مدة نمو المحصول أكثر دقة (*Summerfield* واخرون , 1991) . ويعبرعن مصطلح *thermal time* بالوحدات الحرارية *Heat unit* وإن مجموع الوحدات الحرارية التي فوق الحد الأدنى المتوسط الحراري الذي يمكن أن تنمو فيه النباتات يطلق عليه بالتراكم الحراري *Heat Accumulation* (حديد واخرون , 1997) , إذ يحتاج كل نبات لكي يكمل دورة حياته من الإنبات حتى الحصاد إلى عدد معين من الوحدات الحرارية التي يجب أن تتجمع أثناء فصل نموه والحد الأدنى فيها هو الذي يبدأ فوق صفر النمو وتختلف درجة صفر النمو *Zero point of growth* من نبات لأخر وتعد درجة (6.1 مْ) درجة صفر النمو النباتات المنطقة

المعتدلة (طريح , 1967) , في حين تعد درجة 4 . 4 م درجة صفر النمو النبات البزاليا (*Perice* , 1987) . وقد اختلف الباحثون في تحديد أفضل موعد مناسب للزراعة لاختلاف الظروف البيئية والمناخية للمناطق التي أجريت فيها الدراسات إضافة إلى اختلاف الطبيعة الوراثية للأصناف. تؤثر الظروف البيئية المتمثلة في درجات الحراره , والمدة الضوئية وشدة الأضاءه وغيرها بشكل مباشر في طول مراحل النمو وتراكم المادة الجافه والصفات الأخرى , لاسيما تلك المتعلقة بحاصل البذور ومحتواها من الزيوت , وتختلف الأنواع النباتية فيما بينها من حيث أحتياجاتها من الوحدات الحرارية لبلوغ الحاله المثلى من النمو والنضج والتحول من مرحلة نمو الى أخرى (عيسى , 1990) . وفي السنوات الأخيرة ازداد الاتجاه إلى استخدام الأسمدة العضوية في حقول الخضر كبديل عن الأسمدة الكيميائية أو للتقليل منها , وتعد الأسمدة العضوية المتمثلة بحامض الهيومك إحدى مركبات المادة الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية (النعيمي ، 1999) ، وذلك لدور حامض الهيومك في تحسين نمو النبات عن طريق تحسين بناء التربة وزيادة كفاءة الجذور على امتصاص الماء والمواد الغذائية الذائبة في التربة إلى النبات كذلك يزيد من قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية ، وفضلاً عن ذلك له دور مهم في تحفيز نشاط الأحياء المجهرية بالتربة (*Phelpst* ، *2002*) . إضافة إلى أن حامض الهيوميك له القابلية في خلب مغذيات التربة وذلك لارتباطه مع الايونات الموجبة (الكاتيون *Cation*) وتكوين معقد مخلبي يحتجز الكاتيونات القابلة للامتصاص من قبل الجذور ويساعد في نقل العناصر الصغرى وتبادلها (*Phelps* , *2000*) , ويحسن امتصاص بعض العناصر خاصة الفسفور والكبريت والنتروجين إذ يقلل الحاجة إلى التسميد النتروجيني ويعمل كمخزن للنتروجين والفسفور والكبريت والزنك ويزيد من قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية (*Mayhew* , *2004*) .

تهدف هذه الدراسة: الى معرفة اثر افضل موعد للزراعة الربيعية وافضل مستوى رش بحامض الهيوميك في انتاج نبات الذرة الصفراء.*Zea mays L* صنف تركيبي 5018 .

المواد وطرق العمل

نفذت تجربة حقلية وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R C B D) وبثلاثة مكررات التابع لمحافظة ديالى/ قضاء المقدادية/ ناحية أبي صيدا / قرية ابو سباع والتي تبعد 60 كم شمال شرق مدينة بعقوبة مركز المحافظة خلال الموسم الربيعي لعام2019-2020 في تربة ذات نسجة طينية رملية , بهدف معرفة استجابة انتاج نبات الذرة الصفراء.*Zea mays L* صنف تركيبي 5018 , لمواعيد الزراعة 15 / 3 و1 / 4 و 15 / 4 / 2023 , والتغذية الورقية لمستويين من حامض الهيوميك 2 و3 مل لتر$^{-1}$ فضلا عن المقارنة . وذلك بدفعتين الاولى بعد 21 يوماً من الانبات والثانية قبل التزهير, وزرعت المعاملات في اصص بلاستيكية , ثلاثة مواعيد في مستويين من حامض الهيوميك مع المقارنة في ثلاثة مكررات , وبذلك يصبح عدد الوحدات التجريبية 27 اصص . سمدت الأصص البلاستيكية بشكل متماثل لجميع الوحدات التجريبية في نفس الوقت باليوريا N%46 كمصدر للنتروجين ، والسوبر فوسفات الثلاثي P%21 كمصدر للفسفور، اضيف 140كغم هـ$^{-1}$ من N و120 كغم هـ$^{-1}$ من P .اضيفت كل كمية الفسفور مع ثلث كمية النتروجين مزجت مع التربة قبل الزراعة ، اما الدفعتين المتبقيتين من السماد النتروجيني فأضيفت بعد مرور 45 و 70يوما من الزراعة (اليونس ، 1993) . زرعت بذور الذرة الصفراء صنف تركيبي 5018 , وكان الانبات بتاريخ 2023/5/9، اذ زرعت البذور في اصص بلاستيكية 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 . تم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة الصفراء *Sesamia Cretica* باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10% تلقيما وسط النبات بعد 20 يوماً من الزراعة كمكافحة وقائية اما المكافحة الثانية فكانت بعد 10اياماً من المكافحة الاولى (اليونس ، 2012).

الصفات المدروسة :

ارتفاع النبات(سم): تم قياس طول النبات بواسط شريط مدرج من سطح التربة حتى قمة النبات (House،1985) .

طول العرنوص(سم) : حسب طول عرنوصين لكل وحدة تجريبية ويجمع اطوالهم ويقسم على اثنين .

وزن العرنوص(غم): وزن عرنوصين لكل وحدة تجريبية بالميزان الحساس وحسب وزن العرنوص الواحد حسب المعادلة الاتية:

$$\text{وزن العرنوص الواحد} = \frac{\text{وزن عرنوصين لكل وحدة تجريبية}}{2}$$

عدد الصفوف بالعرنوص(صف عرنوص$^{-1}$): حسبت صفوف العرنوصين السابقين .

عدد الحبوب بالصف(حبة صف$^{-1}$): حسبت حبوب كل صف من العرنوصين السابقين .

وزن 300 حبة (غم) : حسبت 300 حبة من كل وحدة تجريبية ووزنت بالميزان الحساس.

وزن الكالح(غم): فرطة العرنوصين من كل وحدة تجريبية ووزنت الكوالح بالميزان الحساس.

حاصل النبات الواحد(غم): حسب حاصل النبات الواحد لكل وحدة تجريبية حسب المعادلة الاتية:

حاصل النبات الواحد= عدد الصفوف بالعرنوص X عدد الحبوب بالصف X وزن حبة واحدة.

الحاصل الكلي(طن هـ$^{-1}$): حسب من ضرب متوسط حاصل النبات الواحد في الكثافة النباتية (عدد النباتات في الهكتار) حسب المعادلة الاتية:

الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$) = متوسط حاصل النبات الواحد x الكثافة النباتية للهكتار

(Aziz و Al-Bawee , 2019) .

التحليل الإحصائي:

حللت البيانات احصائياً بطريقة تحليل التباين ANOVA بوصفها تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R C B D) , وتم اختيار أقل فرق معنوي.L.S.D لمقارنة متوسطات المعاملات المدروسة تحت مستوى احتمالية 0.05 , باستعمال برنامج SPSS (الساهوكي ووهيب , 1990) .

النتائج والمناقشة :

ارتفاع النبات (سم) :

بينت نتائج الجدول (1) وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (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 التوالي , وقد يعزى سبب ذلك الى التغاير في درجات الحرارة لمواعيد الزراعة , او قد يعزى إلى التركيب الوراثي للصنف واستجابته للظروف البيئية ، كون صفة ارتفاع النبات من الصفات التي تتعلق بطبيعة التركيب الوراثي، فضلاً عن كفاءة عملية البناء الضوئي في هذا الصنف من خلال استفادتها من متطلبات النمو الضرورية التي تنعكس إيجاباً على نمو النباتات، 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 في ما 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 , يرجع سبب ذلك الى تأثير حامض الهيوميك ايجابياً في نمو النبات من خلال زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الانزيمية وتحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة انتاج الانزيمات النباتية وتحفيز الفيتامينات داخل الخلايا وينعكس ذلك في زيادة ارتفاع النبات (Pettit , 2003) . 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 .

الجدول(1): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة ارتفاع النبات (سم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	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	178.77	191.33	209.80	
L S D 0.05	المواعيد 16.06		الهيوميك 16.06	التداخل N.S.

طول العرنوص(سم) :

بينت نتائج الجدول (2) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة طول العرنوص (سم) , إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 27.08 و 25.50 سم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 22.25 سم وبنسبة زيادة 21.70 و 14.60 % على التوالي, وقد يعود السبب في ذلك الى تفوق التركيزان في صفات النمو الخضري كإعطائهما أعلى ارتفاع نبات (جدول1) ، مما يؤدي الى تقليل تضليل الاوراق للعرنوص نتيجة توزيعها المتباعد على الساق لطول السلاميات ، ومن ثم زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتراكم المادة الجافة ، الذي ادى الى زيادة طول العرنوص . على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 4/15 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 26.50 سم قياساً بالموعدين الاخرين 3/15 و4/1 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 24.41 و23.91 سم على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/15 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 28.00 سم , قياساً للتداخل بين الموعد 4/1 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 21.00 سم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

الجدول(2): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة طول العرنوص (سم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	21.25	25.50	26.50	24.41
1 / 4 /	21.00	24.00	26.75	23.91
15 / 4 /	24.50	27.00	28.00	26.50
متوسط الهيوميك	22.25	25.50	27.08	
L S D 0.05	المواعيد N.S.		الهيوميك 2.25	التداخل N.S

وزن العرنوص(غم):

بينت نتائج الجدول (3) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة وزن العرنوص (غم) , إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 188.16 و 181.66 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 128.49 غم وبنسبة زيادة 46.43 و 41.38 % على التوالي , وقد يعود السبب في ذلك الى تفوق نفس التركيزان في صفة طول العرنوص (جدول2) وبالتالي زيادة منتجات عملية البناء

الضوئي التي تذهب نحو مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات ومنها الازهار ليزيد من نسبة الخصب فيها الذي انعكس في زيادة الوزن الجاف ووزن العرنوص للنبات (Paul و Foyer , 2001) . على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 4/15 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 177.80 غم قياساً بالموعدين الاخرين 4/1 و3/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 174.72 و165.80غم على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/1 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 192.00غم , قياساً للتداخل بين الموعد 4/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 117.66 غم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

جدول(3): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة وزن العرنوص (غم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	122.66	184.75	190.00	165.80
1 / 4 /	145.16	187.00	192.00	174.72
15 / 4 /	117.66	173.25	182.50	177.80
متوسط الهيوميك	128.49	181.66	188.16	
L S D 0.05	المواعيد N.S.		الهيوميك 26.01	التداخل N.S.

عدد الصفوف بالعرنوص(صف عرنوص$^{-1}$):

بينت نتائج الجدول (4) وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$) , إذ تفوق الموعدان 15/ 4 و 1/ 4 بمتوسط بلغ 15.58 و 14.63 صف عرنوص$^{-1}$ قياساً بالموعد 15/ 3 الذي سجل أقل متوسط بلغ 12.74 صف عرنوص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 22.29 و 14.83 % على التوالي , إن سبب زيادة عدد الصفوف بالعرنوص في الموعدين 4/15 و4/1 , قد يعود الى ملائمة الظروف البيئية وبخاصة درجات الحرارة التي ادت الى ارتفاع النبات (جدول1) , مما ادى الى زيادة نموها الخضري , وزيادة كفاءة العمليات الحيوية والمواد الايضية الناتجة عنها , فانعكس ذلك في زيادة عدد الصفوف بالعرنوص, أما انخفاض نفس الصفة وارتفاع النبات في الموعد 3/15 فناتج عن قصر موسم النمو الخضري والتبكير بالتزهير بسبب انخفاض درجة الحرارة , الذي يؤدي الى إبطاء واضح في العمليات الحيوية والنشاط الانزيمي المسؤول عن انقسام واستطالة الخلايا , إذ ان التفاعلات الحيوية في عملية البناء الضوئي تنظم بواسطة هذه الانزيمات المعتمدة بصورة مباشرة على درجة الحرارة (سيد محمد , 1983) , فموعد البرودة يقلل من نمو النبات , من خلال تأثيره على التفاعلات الانزيمية داخل النبات , والذي ينعكس على التفاعلات الايضية والنمو العام للنبات (إدريس , 2007) . أما في ما يخص اضافة الهيوميك فقد تفوق التركيزان 3 و2 مل لتر$^{-1}$ للصفة نفسها بمتوسط بلغ 15.75 و 14.66 صف عرنوص$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 12.55 صف عرنوص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 25.49 و 16.81 % على التوالي , وقد يعزى ذلك الى زيادة المساحة الورقية من خلال تأثير الحامض العضوي في تحسين النمو وتطور الكلوروفيل وزيادة السكريات ولأحماض الامينية والتي تساهم في رفع كفاءة عملية البناء الضوئي وتصنيع الغذاء وبالتالي زيادة عدد الصفوف (Pettit , 2003). أما التداخل , فقد حقق التداخل بين الموعد 4/15 للإضافة 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 16.75 صف عرنوص$^{-1}$, قياساً للتداخل بين الموعد 3/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 10.66 صف عرنوص$^{-1}$.

الجدول(4): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	10.66	13.33	14.25	12.74
1 / 4 /	12.50	15.16	16.25	14.63
15 / 4 /	14.50	15.50	16.75	15.58
متوسط الهيوميك	12.55	14.66	15.75	
L S D 0.05	المواعيد 1.36		الهيوميك 1.36	التداخل N.S.

عدد الحبوب بالصف(حبة صف$^{-1}$):

بينت نتائج الجدول(5) وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$) , إذ تفوق الموعد 15/ 3 بمتوسط بلغ 33.25 حبة صف$^{-1}$ قياساً بالموعد 4/15 الذي سجل أقل متوسط بلغ 27.77 حبة صف$^{-1}$ وبنسبة زيادة 19.73 % , بينما لم تلاحظ وجود فروق معنوي بين الموعد 4/1 والموعدين 3/15 و4/15 للصفة نفسها , قد يعزى ذلك الى درجة الحرارة المنخفضة التي تعرضت لها بذور الموعد 3/15 , قد شجعت

من تكوين منشئات الازهار , إذ ان درجة الحرارة المنخفضة قد تنشط بعض الجينات , وبالتالي تؤدي الى تحسين في صفات النمو الزهري وبالتالي زيادة عدد الحبوب في الصف (Berry و Aitken , 1979) . أما في ما يخص اضافة الهيوميك فقد تفوق التركيزان 3 و2 مل لتر$^{-1}$ في صفة عدد الحبوب بالصف بمتوسط بلغ 33.94 و 31.69 حبة صف$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 25.02 حبة صف$^{-1}$ وبنسبة زيادة 35.65 و 26.65 % على التوالي , قد يعود سبب هذا التفوق الى دور حامض الهيوميك في زيادة ارتفاع النبات وطول العرنوص ووزنه وعدد الصفوف بالعرنوص(الجدول 1 , 2 , 3 , 4) , وقد يعود السبب الى دور حامض الهيوميك في زيادة المجموع الخضري للنبات , من خلال زيادة امتصاص المغذيات , ومن ثم زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي , وبالتالي زيادة المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات , وينعكس ذلك في زيادة عدد الازهار في النبات (El-Bassiony واخرون , 2010) . أما التداخل , فقد حقق التداخل بين الموعد 3/15 للإضافة 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 37.00 حبة صف$^{-1}$, قياساً للتداخل بين الموعد 4/1 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 23.75 حبة صف$^{-1}$.

جدول(5): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	27.50	35.25	37.00	33.25
1 / 4 /	23.75	31.50	33.66	29.63
15 / 4 /	23.83	28.33	31.16	27.77
متوسط الهيوميك	25.02	31.69	33.94	
L S D 0.05	المواعيد 4.13		الهيوميك 4.13	التداخل N.S.

وزن 300 حبة (غم) :

بينت نتائج الجدول (6) وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية في التداخل بينهما في صفة وزن 300 حبة (غم) , إذ تفوق الموعدان 1/ 4 و 15/ 3 بمتوسط بلغ 110.38 و 106.05 غم قياساً بالموعد 15/ 4 الذي سجل أقل متوسط بلغ 96.44 غم وبنسبة زيادة 14.45 و9.96 % على التوالي , يرجع سبب هذا التفوق الى دور نفس الموعدين في زيادة عدد الحبوب في الصف(جدول5) , وقد يعود سبب ذلك أيضا الى تفوق الموعدين في مؤشرات النمو الخضري مثل عدد الاوراق والمساحة الورقية , وهذا ادى الى ارتفاع معدلات البناء الضوئي وبالتالي تجهيز البذور الناشئة بالغذاء المصنع , فضلا عن الظروف البيئية الملائمة لهذين الموعدين وبخاصة درجة الحرارة التي تعرضت لها النباتات سواء خلال فترة النمو الخضري او خلال فترتي الازهار والاثمار, وانعكس ذلك على وزن 300 حبة (Summerfield و Roberts, 1985) . أما في ما يخص اضافة الهيوميك فقد تفوق التركيزان 3 و2 مل لتر$^{-1}$ للصفة نفسها بمتوسط بلغ 114.16 و 102.99 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 95.72 غم وبنسبة زيادة 19.26و 7.59 % على التوالي, يرجع سبب هذا التفوق الى دور حامض الهيوميك في زيادة مؤشرات النمو الخضري والحاصل المتمثلة في طول النبات والعرنوص ووزن العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف عند نفس التركيزان(الجدول 1 و 2 و3 و4 و5) , قد يعزى سبب ذلك الى احتواء حامض الهيوميك في تركيبه على الاحماض الامينية والبروتينات ورشها على النبات قد جهزه بالأحماض الامينية بشكل مباشر وينعكس ذلك على زيادة وزن 300 حبة (الشاطري والبلخي , 2010) , فضلا عن ان النبات يستطيع ان يمتص المركبات النشطة الموجودة في حامض الهيوميك بسهولة كالأحماض الامينية ومنها Alanine و Glycine وينعكس ذلك في زيادة وزن البذور (النعيمي , 1999) . أما التداخل , فقد حقق التداخل بين الموعد4/1 للإضافة 3 مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 115.50 غم , قياساً للتداخل بين الموعد 4/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 87.50 غم .

الجدول(6): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة وزن300 حبة (غم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	95.66	108.00	114.50	106.05
1 / 4 /	104.00	111.66	115.50	110.38
15 / 4 /	87.50	89.33	112.50	96.44
متوسط الهيوميك	95.72	102.99	114.16	
L S D 0.05	المواعيد 9.93		الهيوميك 9.93	التداخل N.S.

وزن الكالح(غم):

بينت نتائج الجدول (7) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة وزن الكالح (غم) , إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 61.69 و 54.66 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 41.44 غم وبنسبة زيادة 48.86 و 31.90 % على التوالي , وقد يعزى سبب ذلك الى دور حامض الهيوميك المؤثر في زيادة النمو الخضري والحاصل ارتفاع النبات وطول العرنوص ووزنه (الجداول1

و2 و3) فضلا عن تنشيط العمليات الحيوية , وما تبعه من زيادة امتصاص النايتروجين عن طريق الاوراق , ودوره في زيادة نشاط المجموع الجذري من خلال قدرته في تحسين النظام الانزيمي وزيادة سرعة التنفس في الجذور , مما يوفر طاقة يستغلها الجذر في الامتصاص النشط للعناصر(Dorer و Peacock , 1997) . على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 4/1 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 53.52 غم قياساً بالموعدين الاخرين 3/15 و4/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 52.55 و 51.72 غم على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 4/1 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 63.75 غم , قياساً للتداخل بين الموعدين 4/1 و 4/15 للمقارنة اللذين سجلا كل منهم أقل متوسط بلغ 40.33 غم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

الجدول(7): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة وزن الكالح (غم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	43.66	53.66	60.33	52.55
1 / 4 /	40.33	56.50	63.75	53.52
15 / 4 /	40.33	53.83	61.00	51.72
متوسط الهيوميك	41.44	54.66	61.69	
L S D 0.05	المواعيد N.S.		الهيوميك 5.20	التداخل N.S.

حاصل النبات الواحد(غم):

بينت نتائج الجدول (8) عن وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيوميك , ولم تلاحظ وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد الزراعة واضافة الهيوميك في صفة حاصل النبات الواحد (غم) , إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 180.71 و 163.52 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 98.97 غم وبنسبة زيادة 82.59 و 65.22 % على التوالي , يرجع سبب تفوق هذين التركيزين الى دورهما في زيادة مؤشرات النمو الخضري والحاصل المتمثلة في طول النبات والعرنوص ووزن العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة (الجدول 1 و 2 و3 و4 و5 و6) , أو يعزى الى دور حامض الهيوميك في زيادة امتصاص المغذيات مباشرة الى داخل خلايا الورقة لتسهم في زيادة صنع الغذاء من خلال زيادة كفاءة البناء الضوئي وبالتالي حدوث زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد (Tisdale واخرون , 1985) . وقد يعزى سبب ذلك ايضاً الى دور حامض الهيوميك في تحسين التبادل الأيوني , وزيادة جاهزية العناصر الغذائية ومن ثم سهولة امتصاصها من قبل النبات , وكذلك له دور في بناء مجموع جذري بكفاءة عالية في امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى , مما يساعد على زيادة كمية المواد المصنعة في الاوراق من الكاربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء انسجة النبات , وينعكس ذلك في زيادة الحاصل في النبات (Chen وAvid , 1990) . على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعد 3/15 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 152.34غم قياساً بالموعدين الاخرين 4/1 و4/15 اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 151.18 و 139.69 غم على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 3/15 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 196.27غم , قياساً للتداخل بين الموعد 3/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 95.11 غم . إن التداخل بين المواعيد والهيوميك كان أقل تأثيراً من تأثير الهيوميك وحده .

الجدول(8): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة حاصل النبات الواحد (غم) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	95.11	165.64	196.27	152.34
1 / 4 /	98.04	174.85	180.67	151.18
15 / 4 /	103.77	150.09	165.21	139.69
متوسط الهيوميك	98.97	163.52	180.71	
L S D 0.05	المواعيد N.S.		الهيوميك 32.17	التداخل N.S.

الحاصل الكلي(طن هـ$^{-1}$):

بينت نتائج الجدول (9) 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 الحاصل الكلي (طن ه$^{-1}$) , إذ تفوق التركيزان 3 و 2 مل لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 77.40 و 67.25 طن ه$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط بلغ 41.93 طن ه$^{-1}$ وبنسبة زيادة 84.59 و 60.38 % على التوالي , قد يرجع سبب ذلك الى دورهما في زيادة مؤشرات النمو الخضري والحاصل كطول النبات والعرنوص ووزن العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة وحاصل النبات الواحد (الجدول 1 و 2 و3 و4 و5 و6 و8) , أو يعزى الى تأثير رش حامض الهيومك كان إيجابياً زاد من محتوى النبات من بعض المركبات الفعالة وقد يعود سبب ذلك إلى إن محصول الذرة

الصفراء ينتج تلك المركبات الفعالة لكي يزيد من أنتاج اكبر قدر ممكن من مضادات الأكسدة الطبيعية غير الإنزيمية استجابة لتأثير تراكيز الحامض في صفات النمو الخضري، ومن ثم ضمان عمليتي التلقيح والإخصاب إذ يزداد محتوى تلك المركبات الفعالة ذات النشاط المضاد للأكسدة بزيادة مجاميع الهايدروكسيل والكاربوكسيل الموجودة بالتركيب الكيميائي لحامض الهيومك (Ebrahimzadeh واخرون , 2008) ، كما إن تلك الزيادات في المركبات الفعالة تزامنت مع زيادة تراكم المادة الجافة في الحاصل ومكوناته مما يشير إلى ترافق زيادة إنتاج مركبات الأيض الثانوي Secondary metabolisuu compounds مع زيادة مركبات الأيض الأولي Primary metabolisuum compounds كمحصلة توافقية في الإنتاج وربما يمثل هذا الإنتاج من المركبات الفعالة الجهاز المناعي المفتوح لوقاية النبات من الضغوط الحيوية وغير الحيوية التي تعرض لها (Zhishen واخرون , 1999) . على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة الا إنه سجل الموعدان 3/15 و 4/1 زيادة غير معنوية للصفة نفسها بمتوسط بلغ 64.54 و 64.05 طن ه$^{-1}$ قياساً بالموعد 4/15 الذي سجل أقل متوسط بلغ 57.98 طن ه$^{-1}$ على التوالي . أما التداخل فقد حقق التداخل بين الموعد 3/15 للإضافة 3مل لتر$^{-1}$ زيادة غير معنوية بمتوسط بلغ 83.16 طن ه$^{-1}$, قياساً للتداخل بين الموعد 3/15 للمقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ 40.29 طن ه$^{-1}$.

الجدول(9): تأثير مواعيد الزراعة والتغذية الورقية بحامض الهيوميك في صفة الحاصل الكلي (طن ه$^{-1}$) من نبات الذرة الصفراء

مواعيد الزراعة	تراكيز حامض الهيوميك مل لتر$^{-1}$			متوسط المواعيد
	0	2	3	
15/ 3 /	40.29	70.18	83.16	64.54
1 / 4 /	41.54	74.08	76.55	64.05
15 / 4 /	43.96	57.50	72.50	57.98
متوسط الهيوميك	41.93	67.25	77.40	
L S D 0.05	المواعيد N.S.		الهيوميك 11.24	التداخل N.S.

المصادر

إدريس , محمد حامد . 2007 .فسيولوجيا النبات . مركز سوازن مبارك الاستكشافي العلمي . جمهورية مصر العربية ص: 264 .

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

الشاطر , محمد سعيد وأكرم محمد البلخي . 2010 . خصوبة التربة والتسميد . مطبعة الروضة منشورات جامعة دمشق . كلية الزراعة . سوريا .

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

اليونس , عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر محمد وزكي عبد الياس .1987. محاصيل الحبوب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل- كلية الزراعة .

. انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية - وزارة التعليم العالي .ع ص1993.469**اليونس** ,عبد الحميد احمد.

حديد ، احمد سعيد ، علي حسين الشلش وماجد السيد ولي . 1997 . علم الطقس – جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

سيد محمد , عبد المطلب. 1983 . البناء الضوئي مديرية مطبعة الجامعة . جامعة الموصل .

شويليه ، عباس حسن وعلاء الجبوري. 1986. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار التقني للطباعة والنشر.

طريح ، عبد العزيز . 1967 . الجغرافية المناخية والنباتية – الطبعة الرابعة – الإسكندرية . جمهورية مصر العربية .

عيسى ، طالب أحمد . 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل . جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .ع ص:496.(مترجم) .

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 .

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.

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.

Aziz , E. K., A. S. H. Al-Bawee . 2019 . Effect of Space Between Plants and Planting Depths on Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.) . *Plant Archives* . 19 (2): 4434-4440 .

Berry, G. J. and Y. Aitken. 1979. Effect of Photoperiod and Temperature on Flowering in Pea (*Pisum sativum* L.). Aust. J. Plant. Physiol., 6: 573-587.

Chen , Y. and T. Avid .1990. Effect of Humic Substances on Plant Growth Soil and Crop Science. American Society of Agronomy and Soil Sci. ,161–186.

Dorer , S. P. and C. H. Peacock 1997. The Effect of Humate and Organic Fertilizer on Establishment and Nutrition of Creeping Bent Putting Greens. Inter. Turfgrass Society. Res.j.8:437-443.

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

El-Bassiony, A. M., Z. F. Fawazy , M. M. H. Abd El-baky and A. R. Mahmoud. 2010. Response of Snap Bean Plants to Mineral Fertilizer and Humic Acid Application .Research J. of Agric. and Biological Sci. 6 (2):169-175.

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.

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.

Mayhew, L. 2004. Humic substances in biological agriculture. ACRES USA. AVoice for Eco-Agriculture. 34(1&2): 1-8.

Paul, M. J. and C. H. Foyer . 2001. Sink regulation of photosynthesis. J. Expt. Bot., 52:1383-1400.

Perice , L. C. 1987. Vegetable Characters Production and Marketing. John Wiley New York. PP333-355.

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 .

Phelpst . 2002 . http://www.com/clints/humic acid.html. structure, properties, and soil Applicant, Page 30 f 9.

Phelps, B. 2000 . Humic acid structure and properties. Phelps Teknowledge. 29/12/1427.

Summerfield , R. J. and E. H. Roberts. 1985. Grain Legume Groups . Collins , London. 858 . PP.

Summerfield , R. J. , E. M. Roberts , R. Ellis and R. J. , Lown . 1991. Toward the reliable production of time to flowering in six annual crops 1. The development of simple models for fluctuating field environments. Exp. Agric. 27: 31.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson and, J. D. Beaton . 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th Ed. Mac Milan Puble. Co. New York. Pp: 631- 671. (USA).

Zhishen, J. , T. Mengcheng and W. Jianming .1999 .The determination of fla-vonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chemistry,64: 555-559.