دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك في بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول العصفر

فاطمة عبد الحميد الصادق، د. جمال بكري

قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

الملخص:

نفذ البحث في محطة بحوث كفريحمول التابعة لمركز بحوث إدلب خلال الموسم الزراعي 2021/2020، وهدف إلى دراسة بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول العصفر تحت تأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك.

زرعت البذور يدوياً على خطوط بعرض 50 سم للخط الواحد والمسافة بين النبات والآخر 25 سم وذلك بـ 4 خطوط لكل وحدة تجريبية وبطول 3 متر، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واستخدم حمض الهيوميك بثلاثة تراكيز (6-2-0) مل/ل، وموعدين للرش (عند بداية استطالة الساق وقبل تفتح النورات الزهرية) وبثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت النتائج تفوق معنوي لمعاملة حمض الهيوميك تركيز 2 مل/ل بالموعد الثاني في صفات ارتفاع النبات 106.3 سم، والإنتاجية من البذور 539 كغ/دونم، والإنتاجية من البتلات 32.3 كغ/دونم، ودليل الحصاد 40.7%، ووزن الألف بذرة 54.8 غ، فيما تفوقت معاملة حمض الهيوميك تركيز 6 مل/ل والموعد الأول معنوياً في صفات الغلة الحيوية 1218.9 كغ/دونم، والإنتاجية من الزيت 57.1 كغ/دونم، ونسبة زيت 18.5%.

الكلمات المفتاحية: العصفر، التسميد الورقي، حمض الهيوميك، الإنتاجية، موعد الرش، تركيز الرش.

Study of the Effect of Foliar Spraying with Humic Acid on Some Productivite Indicators of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Fatima Abd Al-Hamid Al-Sadiq, D. Jamal Bakrie

Horticulture Department, Faculty of Agricultural Engineering, Idlib University

Abstract:

This research was carried out in Kafar Yahmoul research station related to Idleb Research Center during the agronomic season 2021/2022, aiming to study the effect of foliar spraying of humic acid on some yield indicators.

The seeds were manually sown with a width of 50 cm per line and the distance of 25 cm between the plants, with 4 lines for each experimental unit and a length of 3 meters according to a randomizes complete block design. Humic acid was used in three concentrations (0,2,6) mL/L and two spraying dates (at the beginning of stem elongation and before the flowering inflorescences) with three replications for each treatment.

The results showed a significant superiority of the treatment (humic acid 2 mL/L) in the second date, with plant height of 106,3 cm , yield of seeds 539.0 kg/ dun, and productivity of petals 32.3 kg/ dun, and the harvest guide is 40,7 %, and the weight of a thousand seeds is 54,8 g, as for the first date. The first treatment (humic acid 6 mL/L) was significantly superior to the biological yield of 1218.9 kg /dun, and oil yield of 57.1 kg/ dun, with an oil content of 18,5 %.

Keywords: Safflower, Foliar Application, Humic Acid, Productivity, Spraying Time, Spraying Concentration.

1- المقدمة:

ينتمي نبات العصفر (*Carthamus tinctorius* L.) إلى العائلة المركبة (Asteraceae)، تصنف أصناف العصفر حسب وجود الأشواك إلى:

1. نباتات عديمة الأشواك: تتميز بعدم وجود الأشواك على حواف الأوراق.
2. نباتات ذات أشواك: تتميز بوجود الأشواك على حواف الأوراق.

تعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي للعصفر (Weiss, 2000)، وقد استزرعت خلال عهد ما قبل التاريخ بكل من الصين، الهند، بلاد فارس ومصر، ثم انتشرت خلال العصور الوسطى لتزرع بكل من إيطاليا، فرنسا، اسبانيا ثم نقلتها سفن الاسبان عبر الأطلسي لتصل إلى المكسيك ثم فنزويلا وكولومبيا (Elias *et al.*, 2002)

ينمو العصفر في المناخ شبه الدافئ وهو محب للحرارة ومتحمل جداً للجفاف والملوحة والبرودة والأراضي الفقيرة، وجيد التأقلم للمناخ القاري بالإضافة لكونه غير متطلب للتربة الخصبة، وله القدرة على إعطاء غلة حتى في الأراضي المالحة (صبوح، 1992).

يزرع العصفر لغرض استخدام بذوره كمصدر للزيت، ومن حيث القيمة الغذائية فهو مماثل لزيت الزيتون مع مستوى أعلى من حمضي اللينولييك والأولييك مع أفضلية كونه أخفض سعراً، أو كغذاء للطيور، أما بتلات أزهاره فتستخدم كتوابل (بديل للزعفران) أو ملونات غذائية أو كمصدر لأصبغة القرطمين (Carthamine) وهي الصبغة الحمراء، والقرطميدين (Carthamidine) وهي الصبغة الصفراء.

وتستخدم البذور كطحين في صناعة أصناف المعجنات وفي إطعام الحمام (Peterson, 1996).

وعند رش النبات بحمض الهيوميك فإنه يمتص من قبل النبات وبالتالي يقوم بدور منظم النمو وبالتأثير نفسه الذي تقوم به العناصر الصغرى وذلك لاحتوائه على بعض منها، كما يزيد بشكل كبير من معدل النمو وتنظيم دور الوظائف الخلوية (طشيش، 2005)

إن التسميد الورقي بحمض الهيوميك يزيد من قابلية النبات للاحتفاظ بالماء والتمثيل الضوئي ومضادات أكسدة التمثيل الضوئي، كما يحتوي حمض الهيوميك على عدد من المركبات العضوية التي تساعد في زيادة نمو النبات والمحصول وتطوير النظام الجذري (Eslah, 2010) ويعمل على تنشيط أنزيمات وتثبيط أنزيمات أخرى، ويزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة والملوحة ويزيد من نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز تفاعلات حيوية عدة في النبات (شلش وآخرون، 2011).

2- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة:

1 تأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك في إنتاجية العصفر من البتلات والبذور والزيت.
2 تحديد أفضل موعد وتركيز لحمض الهيوميك في الصفات المدروسة.

3- الدراسة المرجعية:

قام الباحث (Basalma, 2015) بمعاملة بذور العصفر قبل الزراعة بحمض الهيوميك وبثلاث تراكيز (60 -120 -180) غ/100 كغ بذور. أظهرت النتائج أن التركيز 120 أعطى أفضل النتائج حيث بلغ وزن الجذور الجافة 3.450 غ/النبات تلاه التركيز 60 غ/النبات بنتيجة 3.425 غ/النبات وبالنتيجة فإن معاملة البذور بالتركيزين (120-60) غ قبل الزراعة أثرت إيجاباً على نمو الشتلات وبالتالي إيجاباً على محصول العصفر.

درس (Rahimi, 2016) تأثير حمض الهيوميك في التربة على محصول ومكونات العصفر، تم استخدام التراكيز التالية (0 -500 -1000 -1500) كغ/هـ، أظهرت الدراسة تأثير السماد الدبالي معنوياً على عدد النورات، وعدد البذور في النورة الواحدة، ووزن الألف بذرة، وبالتالي زيادة المحصول من البذور، أما بالنسبة لعدد الأفرع لم يكن هناك أي تأثير معنوي، وتفوقت المعاملة 1500 كغ/هـ حيث أعطت أفضل إنتاجية من البذور 5822.1 كغ/هـ.

في تجربة لتأثير عامل الري وحمض الهيوميك قام بها الباحثان (Darinkaboud and Charib, 2016)، حيث استخدمت ثلاثة مواعيد للري (7-11-15) يوم وثلاثة معدلات لحمض الهيوميك (0-300-600) كغ/هـ، وجد الباحثان أن أفضل معاملة لتحسين محتوى زيت بذور العصفر بنسبة 25.8% هي 7 أيام للري و300 كغ/هـ حمض هيوميك، وأفضل معاملة لتحسين محتوى البروتين (24-30)% هي المعاملة 15 يوماً و300 كغ/هـ حمض هيوميك.

لاحظ (Mehraban and Miri, 2017) تأثيراً إيجابياً للأسمدة الحيوية، حيث زادت جميع الصفات المدروسة لمحصول العصفر بما في ذلك عدد التفرعات وإنتاجية البذور وقطر النورة الزهرية بعد استخدام الأسمدة الحيوية، إذ استخدما ثلاثة مستويات من الميكروريزا وحمض الهيوميك (مرة بالأسبوع، مرة كل أسبوعين، مرة كل ثلاثة أسابيع) أظهر تحليل التباين أن تأثير الميكروريزا وحمض الهيوميك على عدد الرؤوس وعدد الأفرع والإنتاجية من البذور وقطر النورة الزهرية في النبات كان معنوياً.

أجرى الباحث (Tadayyon, 2018) تجربة لدراسة تأثير حمض الهيوميك على محصول وبعض الخصائص الشكلية لنبات العصفر تحت ظروف إجهاد الجفاف حيث استخدمت التراكيز التالية (0 -1 -3 -6) ل/هـ، بينت الدراسة أن إجهاد الجفاف قلل من محصول العصفر وخاصية النمو بينما زاد رش حمض الهيوميك بشكل كبير كل السمات المقاسة: ارتفاع النبات، عدد الأفرع، قطر الساق، عدد الأوراق لكل نبات، وكانت أفضل النتائج للتركيز 6 ل/هـ الذي أدى إلى تعزيز النمو الخضري للنبات.

أشار (Ekin, 2020) في دراسة أجراها لدراسة تأثير حمض الهيوميك والتلقيح بالبكتريا الجذرية بالإضافة لعامل الري، حيث استخدم حمض الهيوميك بالتراكيز (200 - 400) كغ/هـ وسلالتين من البكتريا الجذرية تبين زيادة عالية في نمو النبات والإنتاجية من البذور والزيوت ومحتوى البذور من المغذيات في الظروف المروية والبعلية، وكانت أفضل النتائج عند الاستخدام المشترك 400 كغ/هـ حمض الهيوميك مع السلالة Osu142 في ظل الزراعة المروية حيث أدى إلى أكبر تعزيز لنمو العصفر والإنتاجية.

بين (Ekin, 2020) في تجربة أجراها على نبات العصفر لمعرفة تأثير حمض الهيوميك بدون أو مع التلقيح ب PGPR على الأداء الزراعي لنبات العصفر، حيث لاحظ أن حمض الهيوميك والتلقيح بـPGPR يحسنان النمو والإنتاجية ومحتويات البذور.

أجرى (Haliloglu, 2021) دراسة لتحديد تأثير حمض الهيوميك والحديد على محصول العصفر، استخدم حمض الهيوميك بالتراكيز التالية (0 -60 -120 -180) غ/هـ، أما الحديد فاستخدم بالتراكيز التالية (12.5 -25 -37.5) كغ/هـ، أظهرت نتائج تفوق المعاملة 120 غ/هـ حمض هيوميك مع 12.5 كغ/هـ حديد حيث أعطت أفضل النتائج من حيث زيادة محصول البذور وعدد النورات الزهرية على النبات الواحد ووزن البتلات الجافة.

في التجربة التي نفذها (Al-Nafei and Al-Mohammad, 2021) لدراسة تأثير مسافات الزراعة وحمض الهيوميك على نمو وحاصل نبات العصفر، كانت مسافات الزراعة (10-15-20) سم وحمض الهيوميك (0-125-250-500) ملغ/ل، أظهرت النتائج تفوق معنوي للمعاملة 500 ملغ/ل مع المسافة 20 سم حيث أنتجت أعلى المعدلات في معظم الصفات الخاصة بالنمو والإنتاجية من البتلات الجافة والبذور، بينما تفوقت المسافة 10 سم بصفة ارتفاع النبات ومحتوى البتلات والبذور من مضادات الأكسدة.

4- مواد وطرائق البحث:

4-1- موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في محطة كفريحمول، التي تقع شمال مدينة إدلب بحوالي 17 كم، خلال الموسم الزراعي 2020-2021، وهي تقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى ومساحة إجمالية 128 دونم وارتفاع عن سطح البحر 335 م، خط عرض شمالاً 54.72 د و36.03 ثا، وخط طول 49.13 د و36.44 ثا شرقاً.

4-2- المادة النباتية وتوصيفها:

تم الحصول على بذور العصفر المزروعة في التجربة من البذور المتوفرة بالسوق المحلي.

عملت الهيئة العامة للبحوث العلمية على إدخال بعض الطرز الوراثية من العصفر وتوصلت إلى الصنفين: المحلي المنتخب (الغلة البذرية 2700 كغ/هكتار وبنسبة زيت 37%) والصنف 284 أحمر (الغلة البذرية 2400 كغ/هكتار وبنسبة زيت 34%)، (عبد الحكيم ومارديني، 2003).

4-3- معاملات التجربة:

تضمنت التجربة معاملتين، الأولى هي تراكيز حمض الهيوميك:

- التركيز الأول: الشاهد تم رش المعاملة بالماء فقط 0 مل/ل.
- التركيز الثاني: تم رش حمض الهيوميك بالتركيز 2 مل/ل.
- التركيز الثالث: تم رش حمض الهيوميك بالتركيز 6 مل/ل.

والثانية موعد الرش الورقي حيث تم إضافة حمض الهيوميك بموعدين:

- الموعد الأول: عند بداية استطالة الساق وكانت النباتات بعمر 5 أسابيع.
- الموعد الثاني: قبل بدء تفتح النورات الزهرية وكانت النباتات بعمر 15 أسبوعاً تقريباً.

4-4- تصميم التجربة:

نفذت التجربة بطريقة التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، إذ قسمت الأرض إلى مساكب (قطاعات) يمثل كل قطاع مكرر واحد، وقسمت المساكب إلى وحدات، تمثل كل وحدة قطعة تجريبية وبأبعاد (3×2) م، بأربع خطوط للقطعة بعرض 50 سم للخطوط، والمسافة بين القطعة والأخرى 1 م، والمسافة بين المكررات 2 م، تمت الزراعة في 31 كانون الأول على مسافة 25 سم بين النباتات على الخط الواحد، حيث استخدم حمض الهيوميك بثلاثة تراكيز وموعدين للرش وبثلاثة مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية (3×2×3) =18 قطعة تجريبية.

4-5- العمليات الزراعية:

- تم حراثة الأرض حراثة عميقة 20 -25 سم في 15 تشرين الثاني عام 2020 للتخلص من الأعشاب الضارة وتأمين مهد ملائم للبذور.

- تم إضافة الأسمدة حسب توصيات وزارة الزراعة وفق ما يلي:
- 14 كغ/دونم سوبر فوسفات و16 كغ/دونم يوريا، تم إضافة كامل الأسمدة الفوسفورية والدفعة الأولى من الأسمدة الآزوتية قبل الزراعة مع تجهيز التربة في 15 تشرين الثاني والدفعة الثانية من الأسمدة الآزوتية في 12 آذار فتم إضافتها بعد عملية التفريد أما الأسمدة البوتاسية فلم يتم إضافتها لأن الأرض غنية بالبوتاس. والجدول (1) يمثل تحليل تربة الموقع.

الجدول (1): يمثل تحليل تربة الموقع.

نسبة البوتاسيوم K_2O	تصنيف التربة	نسبة الفوسفور P_2O_5	تصنيف التربة
686	غنية جداً	5.117	جيدة

بحسب مخابر مديرية المخابر والجودة في وزارة الزراعة والري.

- الزراعة: زرعت البذور يدوياً على خطوط بتاريخ 31 كانون بمعدل (2 -4) بذرة في الجورة الواحدة وكانت رطوبة التربة كافية للإنبات.
- الترقيع: تم ترقيع الحفر التي لم تظهر فيها نباتات بتاريخ 4 شباط.
- عملية التفريد: تمت عملية التفريد بتاريخ 28 شباط عند وصول النباتات إلى 4-3 أوراق حقيقية حيث تم اختيار النبات الأقوى من بين النباتات في كل حفرة وأزيلت باقي النباتات.
- التعشيب: تم على مرحلتين في 28 شباط و6 نيسان حيث تم إزالة الأعشاب الضارة التي تؤثر على نمو النبات.

4-6- الصفات المدروسة:

سجلت القراءات التالية لـ 5 نباتات تم اختيارها بشكل عشوائي من الخطين الوسطيين وذلك بوضع بطاقات عليها مع استبعاد مسافة 50 سم من كل خط لجميع القطع التجريبية في المكررات الثلاثة ثم حسب المتوسط الحسابي لها.

- ارتفاع النبات/سم: تمت عملية القياس بالمتر بدءاً من سطح التربة لأعلى قمة من النبات وذلك بعد اكتمال مرحلة الإزهار.

- وزن الألف بذرة/غ: بعد عملية الفرط تم عد البذور يدوياً ووزنها بالميزان الحساس.
- الإنتاج من البتلات الجافة كغ/هـ: جمعت البتلات بتاريخ 23 أيار و30 أيار و7 حزيران من أحد الخطين الوسطيين كاملاً مع استبعاد مسافة 50 سم من كل طرف وعلى ثلاث قطفات، وجففت طبيعياً جمعت إنتاجية القطفات الثلاثة بعد وزن كل قطفة على حدة، ثم حسبت الإنتاجية بالدونم اعتماداً على إنتاجية القطعة التجريبية.
- الإنتاج من البذور كغ/دونم: تم حصاد الخط الوسطي الآخر مع استبعاد مسافة 50 سم من كل طرف وجمعت البذور منه يدوياً، واستخدم الميزان الحساس لحساب الوزن الجاف، ثم حسبت الإنتاجية بالدونم اعتماداً على إنتاجية القطعة التجريبية.
- الغلة الحيوية: وزن النبات الجاف كاملاً.
- دليل الحصاد وهو (وزن البذور الجاف/ وزن النبات كاملاً) × 100.
- الإنتاج من الزيت كغ/دونم: يقصد به كمية الزيت المتحصل عليها من وحدة المساحة وتمت عملية التحليل الاستخلاص في مديرية المخابر، وبعد التحليل حصلنا على كمية الزيت في وزن 25 غ من البذور واعتماداً على إنتاجية القطعة التجريبية من البذور تم حساب كمية الزيت بالقطعة التجريبية ثم حولت الإنتاجية كغ/دونم.، وحسبت من العلاقة: الإنتاجية من الزيت = (إنتاجية القطعة من البذور × كمية الزيت المستخلص من العينة) /وزن العينة.
- نسبة الزيت%: وحسبت من العلاقة التالية: نسبة الزيت = (وزن الزيت المستخلص/وزن العينة) × 100.

4-7- طريقة تقدير نسبة الزيت في البذور:

تم طحن البذور بالطاحونة المنزلية ثم أخذ وزن 25 غ بواسطة ميزان حساس بعدها تم فصل الزيت باستخدام جهاز الساكسوليت بإضافة الهكسان وبعد عملية الترشيح وضعت العينة بالمبرد لطرد الهكسان ثم نقلت لفرن التجفيف للتخلص من الهكسان المتبقي.

4-8- التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات بواسطة البرنامج الإحصائي Genestate -12. وتمت مقارنة المتوسطات بحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.05 للتجارب الحقلية و0.01 للتجارب المخبرية.

5- النتائج والمناقشة:

5-1- تأثير حمض الهيوميك في صفة ارتفاع النبات (سم):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك بتراكيز ومواعيد مختلفة في صفة ارتفاع النبات تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (2).

جدول (2): تأثير حمض الهيوميك في صفة ارتفاع النبات (سم).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	96.3	96.3	96.3
2	حمض الهيوميك 2 مل	98.7	106.3	102.5
3	حمض الهيوميك 6 مل	94.1	97.4	95.8
المتوسط		96.3	100.0	98.2
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 3.624	التراكيز: 4.438	التفاعل: 6.277
% CV		3.5		

من خلال الجدول (2) يلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك حيث تفوق الموعد الثاني بمتوسط ارتفاع النبات (100) سم على الموعد الأول (96.3) سم.

ويلاحظ أيضاً زيادة معنوية بطول النبات من (96.3) إلى (102.5) سم مع زيادة التركيز لحمض الهيوميك من (0-2) مل/ل، ومع استمرار زيادة تركيز حمض الهيوميك حتى 6 مل/ل انخفض معنوياً ارتفاع النبات إلى 95.8 سم.

وبالعودة لبيانات الجدول (2) وعند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) يلاحظ أن النبات بلغ أقصى ارتفاع له في المعاملة (الثانية حمض الهيوميك 2 مل/ل بالموعد الثاني) 106.3 سم.

2-5- تأثير حمض الهيوميك في صفة وزن الألف بذرة (غ):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة وزن الألف بذرة تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (3).

جدول (3): تأثير حمض الهيوميك في صفة وزن الألف بذرة (غ).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	46.0	46.0	46.0
2	حمض الهيوميك 2 مل	51.1	54.8	53.0
3	حمض الهيوميك 6 مل	52.8	50.3	51.6
المتوسط		49.9	50.4	50.2
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 5.88	التراكيز: 7.20	التفاعل: 10.18
% CV		11.2		

من خلال بيانات الجدول (3) تبين عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط وزن الألف بذرة (49.9-50.4) غ على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

وبالعودة لبيانات الجدول (3) لوحظ عدم وجود أية فروق معنوية بين المعاملات عند استخدام حمض الهيوميك بالتراكيز المختلفة، حيث بلغت القيم (46.0 -53.0 -51.6) غ مع التراكيز من حمض الهيوميك (0 -2 -6) مل.

كما يتضح من الجدول (3) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) أن وزن الألف بذرة بلغ أقصاه في المعاملة (الثانية حمض

الهيوميك 2 مل/ل بالموعد الثاني) 54.8غ في حين أن أخفض معاملة كانت معاملة الشاهد 46.0 غ دون وجود فروق معنوية بين المعاملات.

وهذا يتفق مع الدراسة التي قام بها الباحثون (Poudineh *et al*., 2015) على نبات دوار الشمس والتي بينت زيادة وزن الألف بذرة عند معاملة النباتات بحمض الهيوميك.

5-3- تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من البذور (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة الإنتاجية تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (4).

جدول (4): تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من البذور (كغ/دونم).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	237.1	237.1	237.1
2	حمض الهيوميك 2 مل	352.6	359.0	355.8
3	حمض الهيوميك 6 مل	308.7	214.8	261.8
المتوسط		299.5	270.3	284.9
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 6.28	التراكيز: 7.69	التفاعل: 10.87
% CV		2.1		

من الجدول (4) نلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث تفوق الموعد الأول بمتوسط الإنتاجية من البذور (299.5) كغ/دونم على الموعد الثاني بمتوسط إنتاجية (270.3) كغ/دونم.

يلاحظ من بيانات الجدول (4) تفوق المعاملتين بالتراكيز (2-6) مل/ل من حمض الهيوميك معنوياً على معاملة الشاهد، علماً أن المعاملة 2 مل/ل من حمض الهيوميك أعطت زيادة معنوية مقارنة مع المعاملة 6 مل/ل، حيث بلغ متوسط الإنتاجية من البذور (237.1-355.8-261.8) كغ/دونم عند المعاملات (0 و2 و6) مل/ل على التوالي، وهذا

يؤكد على ما توصل إليه الباحث (Haliloglu, 2021) زيادة الإنتاجية عند رش نبات العصفر بحمض الهيوميك ولكن مع زيادة التركيز قلت الإنتاجية.

وبدراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) يلاحظ أن الإنتاجية من البذور بلغت أقصاها في المعاملة (الثانية حمض الهيوميك 2 مل/ل بالموعد الثاني) 359.0 كغ/دونم في حين أن أقل معاملة كانت معاملة الشاهد.

5-4- تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من البتلات (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من البتلات حصلنا على النتائج المذكورة في الجدول (5).

جدول (5): تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من البتلات (كغ/دونم).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	20.9	20.9	20.9
2	حمض الهيوميك 2 مل	28.8	32.3	30.6
3	حمض الهيوميك 6 مل	30.1	23.5	26.8
المتوسط		26.6	25.6	26.1
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 3.673	التراكيز : 4.499	التفاعل: 6.369
% CV		13.4		

من خلال بيانات الجدول (5) تبين عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط الإنتاجية من البتلات (25.6-26.6) كغ/دونم على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

ويلاحظ أيضاً من الجدول (5) تفوق معاملات حمض الهيوميك معنوياً على معاملة الشاهد بإنتاجية البتلات مع عدم وجود فروق معنوية بين التراكيز ، حيث بلغ متوسط إنتاجية الدونم من البتلات (20.9-30.6-26.8) كغ/دونم على الترتيب مع التراكيز (0-2-6) مل/ل من حمض الهيوميك، وهذا يؤكد على ما توصل إليه الباحث (Haliloglu, 2021) زيادة

الإنتاجية من البتلات عند رش نبات العصفر بحمض الهيوميك ولكن مع زيادة التركيز قلت الإنتاجية.

وبدراسة التفاعل من الجدول السابق (5) بين موعدي وتراكيز حمض الهيوميك يلاحظ أن المعاملة (الثانية حمض الهيوميك 2 مل/ل بالموعد الثاني) أعطت أعلى إنتاجية من البتلات بالدونم 32.3 كغ، دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملة (ت2 × م2) ومعاملات (ت3 × م1 وت2 × م1) في حين أن أخفض قيمة كانت قي الشاهد.

5-5- تأثير حمض الهيوميك في صفة دليل الحصاد (%):

من خلال دراسة لتأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة دليل الحصاد تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (6).

جدول (6): تأثير حمض الهيوميك في صفة دليل الحصاد (%).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	29.2	29.2	29.2
2	حمض الهيوميك 2 مل	29.1	40.7	34.9
3	حمض الهيوميك 6 مل	25.3	19.2	22.3
المتوسط		27.9	29.7	28.8
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 0.945	التراكيز : 1.158	التفاعل: 1.637
% CV		3.1		

من الجدول (6) يلاحظ تفوق معنوي بدليل الحصاد في الموعد الثاني، حيث بلغ متوسط دليل الحصاد 29.7% أما الموعد الأول فقد بلغ متوسط دليل الحصاد 27.9%.

كما تلاحظ زيادة معنوية عند إضافة حمض الهيوميك بالتركيز 2 مل/ل، حيث بلغ دليل الحصاد 34.9 %، ثم انخفض دليل الحصاد مع زيادة تركيز حمض الهيوميك (6) مل/ل إلى (22.3) % مقارنة مع معاملة الشاهد التي تفوقت معنوياً على هذه المعاملة بدليل الحصاد 29.2%.

وبالرجوع إلى بيانات الجدول (6) وبدراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) يلاحظ أن دليل الحصاد بلغ أقصاه في المعاملة (الثانية حمض الهيوميك 2 مل/ل بالموعد الثاني) 40.7 % والتي تفوقت على جميع المعاملات، في حين كانت أقل قيمة في المعاملة (ت3 ×م2).

5-6- تأثير حمض الهيوميك في صفة الغلة الحيوية (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة الغلة الحيوية تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (7).

جدول (7): تأثير حمض الهيوميك في صفة الغلة الحيوية (كغ/دونم).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	811.1	811.1	811.1
2	حمض الهيوميك 2 مل	1211.1	881.1	1046.1
3	حمض الهيوميك 6 مل	1218.9	1118.9	1168.9
المتوسط		1080.4	937.0	1008.7
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 36.02	التراكيز: 44.12	التفاعل: 62.39
% CV		3.4		

من الجدول (7) يلاحظ وجود فروق معنوية لصفة الغلة الحيوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث تفوق الموعد الأول بالغلة الحيوية بمتوسط 1080.4 كغ/دونم على الموعد الثاني الذي أعطى متوسط الغلة الحيوية 937.0 كغ/دونم.

كما يلاحظ من الجدول (7) وجود فروق معنوية بالغلة الحيوية، حيث ازدادت الغلة الحيوية معنوياً من (811.1 – 1046.1-1168.9) كغ/دونم مع زيادة تركيز حمض الهيوميك من (0 – 2 – 6) مل/ل على التوالي.

وبالرجوع إلى الجدول (7) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) يلاحظ أن الغلة الحيوية بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة (الثالثة

ت3 ×م1 حمض هيوميك 6 مل/ل بالموعد الأول) 1218.9 كغ/دونم دون وجود فرق معنوي مع المعاملة (ت2 × م1) في حين أن أقل قيمة كانت عند الشاهد 811.1 كغ/دونم.

5-7- تأثير حمض الهيوميك في صفة نسبة الزيت (%):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة نسبة الزيت تم الحصول على النتائج المذكورة في الجدول (8).

جدول (8): تأثير حمض الهيوميك في صفة نسبة الزيت (%).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	14.8	14.8	14.8
2	حمض الهيوميك 2 مل	7.0	9.8	8.4
3	حمض الهيوميك 6 مل	18.5	14.7	16.6
المتوسط		13.4	13.1	13.3
$LSD_{0.01}$		المواعيد: 1.9382	التراكيز: 0.5257	التفاعل: 0.9987
% CV		2.0		

من خلال بيانات الجدول (8) يظهر زيادة غير معنوية في الموعد الثاني على الموعد الأول بصفة نسبة الزيت، حيث بلغ متوسط نسبة الزيت (13.4و13.1) % على الترتيب عند الموعدين الأول والثاني.

كما يلاحظ من الجدول السابق زيادة معنوية بنسبة الزيت عند إضافة حمض الهيوميك بالتركيز 6 مل/ل حيث بلغت نسبة الزيت (16.6) % بالمتوسط وتفوقت على باقي التراكيز.

وبدراسة التفاعل بين الموعد والتركيز لحمض الهيوميك يلاحظ أن نسبة الزيت بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة (الثالثة ت3 × م1 حمض الهيوميك 6 مل/ل بالموعد الأول) 18.5% وتفوقت على جميع التفاعلات، وكانت أقل قيمة عند التفاعل ت2 × م1.

5-8- تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من الزيت (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير التسميد بحمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من الزيت تم حصول على النتائج المذكورة في الجدول (9).

جدول (9): تأثير حمض الهيوميك في صفة الإنتاجية من الزيت (كغ/دونم).

NO	المعاملة	المواعيد		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	35.0	35.0	35.0
2	حمض الهيوميك 2 مل	24.9	35.3	30.1
3	حمض الهيوميك 6 مل	57.1	31.5	44.3
المتوسط		390	340	36.5
$LSD_{0.01}$		المواعيد: 9.063	التراكيز: 2.198	التفاعل: 4.740
% CV		3.1		

من خلال بيانات الجدول (9) يلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث تفوق الموعد الأول بمتوسط إنتاجية من الزيت 39.0 كغ/دونم على الموعد الثاني الذي أعطى إنتاجية من الزيت 34.0 كغ/دونم.

كما يلاحظ زيادة معنوية بالإنتاجية من الزيت عند زيادة تركيز حمض الهيوميك إلى 6 مل/ل حيث بلغت الإنتاجية من الزيت (35.0-30.1-44.3) كغ/دونم مع تراكيز (0-2-6) مل/ل من حمض الهيوميك على التوالي.

وبالعودة للجدول (9) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز حمض الهيوميك) يلاحظ أن الإنتاج من الزيت بلغ أقصى قيمة له في المعاملة (الثالثة ت3 × م1 حمض الهيوميك 6 مل/ل بالموعد الأول) 57.1 كغ/دونم وتفوقت على جميع باقي المعاملات، وكانت أقل قيمة عند المعاملة (ت2 × م1).

6- الاستنتاجات:

1. أدت زيادة تركيز حمض الهيوميك (من 2 إلى 6 مل) لانخفاض ارتفاع النبات، وانخفاض وزن الألف بذرة، ودليل الحصاد، وكانت أفضل النتائج للصفات المذكورة عند استخدام التركيز 2 مل/ل بالموعد الثاني.
2. أدت زيادة تركيز حمض الهيوميك (من 2 إلى 6 مل) لارتفاع الغلة الحيوية ونسبة الزيت في البذور وإنتاجية الزيت.
3. بالنسبة للإنتاجية من البذور والبتلات فقد تفوقت معاملتا حمض الهيوميك على الشاهد، كما نلاحظ تفوق حمض الهيوميك بالتركيز 2 مل/ل بالموعد الثاني.
4. تفوق التركيز 6 مل/ل في الموعد الأول على الشاهد والتركيز 2 في صفات الغلة الحيوية ونسبة الزيت وإنتاجية الزيت في وحدة المساحة (كغ/دونم).

7- المقترحات:

- ينصح بإضافة حمض الهيوميك بالتركيز 2 مل/ل قبل البدء بتفتح النورات الزهرية عند زراعة العصفر للحصول على أعلى غلة من البتلات والبذور.
- ينصح بإضافة حمض الهيوميك بالتركيز 6 مل/ل في بداية مرحلة استطالة الساق عند زراعة العصفر للحصول على أعلى غلة من الزيت.

المراجع العربية والأجنبية:

1 شلش، جمعه سند. علي، عمار إسماعيل. عبد الستار، كريم غازي. (2011). "استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيموموغرين وخليط الحديد والزنك". المجلة العلوم الزراعية. 43 (1): 58-75.

2 صبوح، محمود. (1992). انتاج المحاصيل الصناعية. (نظري وعملي). منشورات جامعة دمشق.

3 طشيش، وضاح. (2005). "دراسة تأثير الأسمدة المعدنية والعضوية على الخواص الفيزيولوجية لأوراق نبات فول الصويا.Beans Soya ". مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الأساسية العدد 15.

4 عبد الحكيم، يوسف. ماردیني. رنا. (2003) زراعة وخدمة محصول العصفر. نشرة رقم 457، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. دمشق. سورية.

5 Al-Nafei A.m. Hanan and. Al-Mohammad H.S Maher, (2021). Effect of Planting Distance and Humic Acid on Growth, Yield and Antioxidant Activity of Safflower Petals and Seeds Fourth International Conference for Agricultural and Sustainability Sciences OP Conf. Series: Earth and Environmental Science doi:10.1088/1755-1315 /910 /1/012031/.

6 Basalma, Dilek. (2015). Effects of Humic Acid on The Emergence and Seedling Growth of Safflower Varieties (Carthamus tinctorius L.) Turk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(2): 152–156.

7 Darinkaboud, Asghari, Babak and Gharibi, Siamak, (2016). The Oil and Protein Content of Isfahahn's Safflower Seed in Different of Irrigation, Levels of Humic Acid and Superabsorbent, International Journal of Life Science and Research, Issue 1 P. No 56 to 6.

8 Ekin, Z. (2020). Field Evaluation of Rhizobacterial Inoculants in Combination with Humic Substances to Improve Seed and Oil Yields of Safflower (Carthamus tinctorius L.) under Irrigated and Rainfed Conditions Applied Ecology and Environmental Research 18(5): 6377-6403.

9 Ekin, Z. (2020). Co-Application of Humic Acid and Bacillus Strains Enhances Seed and Oil Yields by Mediating Nutrient Acquisition of Safflower (Carthamus tinctorius L.) Plants in a Semi-Arid Region Applied Ecology and Environmental Research 18(1):1883-1900

10 Elias S., Basil S. and Kafka R., (2002). Response of Safflower (Carthamus tinctorius L.) to saline soils and Irrigation: I. Consumptive Water Use Agricultural Water Management, 54:67- 80.
11 Eslah M. El-Hefny. (2010). Effect of saline irrigation water and humic acid application on growth and productivity of two cultivars of cowpea (Vignaunguiculata L. Walp). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4.12: 6154-6168.
12 Haliloglu, Beyyavas. (2021). Effects of humic acid and iron applications on the yield, some plant characteristics and oil ratio of safflower (Carthamus tinctorius L.) Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Harran University, Osmanbey Campus, Sanliurfa, Turkey Applied Ecology and Environmental Research 19(1):307-319.
13 Mehraban, Ahmad and Miri, Mohammad (2017) Influence of humic acid and mycorrhiza on some characteristics of safflower (Carthamus tinctorius) Journal of Research in Ecology 5 (1): 508-514.
14 Peterson, R. (1996). Bir dseed market outlook, P. 15 in proceedings of North American safflower conference, Great falls Montana, 17 -18 Januory (H. – H. Mendel, J. Braun and C. Daniels, eds.) Lethbridge, AB, Canada.
15 Poudineh, Z; Moghadam, Z.G. and Mirshekari, S. (2015). Effects of Humic Acid and Folic Acid on Sunflower under Drought Stress. Biological Forum – An International Journal, 7(1): 451-454.
16 Rahimi, Asghar. Khoram, A. Biglarifard, A. (2016). Effet of Using Humic, Foliar Application of Compost Tea and Wermiwash On Yield and Yield Compost of Safflower Carthamus Tinctorius L. International Scientific Journal "Mechanization in Agriculture"p22-24.
17 Tadayyon, A., Karimi, E (2018). Effect of humic acid spraying on yield and some morphological characteristic of safflower (Carthamus tinctorius L.) under drought stress conditions Applied Research in Field Crops Vol 31, No. 1, 4-6: 19-38.
18 Weiss, E, A. (2000). Safflower. in: Oil Crops, 93-129, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, pp.606.