

استجابة حاصل العصفور *Carthamus tinctorius* L. لاضافة السماد

الفوسفاتي والرش بحامض الهيوميك

سحر خلف لفته*⁽¹⁾ وسندس عبد الكريم محمد العبدالله⁽¹⁾

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

(*للمراسلة: م. سحر خلف لفته، البريد الالكتروني: saharkalafleta@gmail.com).

تاريخ القبول: 2022/10/9

تاريخ الاستلام: 2022/08/12

الملخص

أجريت التجربة في حقل كلية الزراعة جامعة البصرة/ موقع كريمة علي في تربة مزيجة غرينية خلال الموسم الزراعي الشتوي 2021-2022، لدراسة تأثير ثلاثة مستويات للسماد الفوسفاتي (0 و 60 و 120 كغم / P هكتار) والرش بأربعة تراكيز لحامض الهيوميك (0 و 6 و 12 و 18 غم / لتر) والتداخل بينهما في مكونات الحاصل والحاصل للعصفور صنف Gilla ، طبقت التجربة وفقاً لأسلوب التجارب العاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، RCBD بثلاثة مكررات . أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لاضافة السماد الفوسفاتي بمستوى 120 كغم / P هكتار مسجلاً أعلى حاصل للبذور والحاصل الجاف للبتلات بلغ 3910 كغم/ هكتار و 11.12 غم/ نبات بالتتابع. تفوق معنوياً رش حامض الهيوميك بتركيز 12 غم / لتر وأنتج أعلى حاصل للبذور وحاصل جاف للبتلات بلغ 4031 كغم/ هكتار و 12.12 غم/ نبات بالتتابع. بينت النتائج وجود تفوق معنوي لمعاملة تداخل مستوى السماد الفوسفاتي 120 كغم / P هكتار عند رش حامض الهيوميك بتركيز 12 غم/ لتر وأنتجت أعلى المتوسطات وبلغ عندها حاصل البذور وحاصل البتلات الجاف 4753 كغم / هكتار و 13.67 غم/ نبات.

الكلمات المفتاحية : العصفور ، الفسفور ، حامض الهيوميك، حاصل البتلات، الحاصل

الحيوي

المقدمة:

العصفور *Carthamus tinctorius* L. محصول حولي شتوي ينتمي الى العائلة (Asteraceae (Compositae) ويعد من بين اقدم المحاصيل الزيتية التي عرفها الإنسان في وادي الرافدين ومصر قبل 4000 سنة، ان الغاية الاساسية من زراعة العصفور هي البذور التي اما أن يستخلص الزيت منها، او تستعمل في تغذية الطيور اذ تصل نسبة الزيت فيه 20-40%، والبروتين 11-17% (Liu et al., 2016) ، وتستعمل اجزاء النبات الاخرى لأغراض طبية متعددة، وظهرت نتائج الدراسات أن نبات العصفور يحتوي على مركبات الفينول والفلافونويد المضادة للأكسدة، ويمكن أن يكون العصفور مصدرًا طبيعيًا مهمًا للمركبات المضادة للأكسدة النشطة بيولوجياً. وتشير كثير من الدراسات الى ان استعمال الادوية المستخرجة من نبات العصفور تفيد في علاج امراض القلب والشرايين وضغط الدم ، فضلا عن استعمال زهيرات العصفور في اعطاء

اللون الاصفر او البرتقالي الساطع للرز والحساء والصلصات والخبز وفي تصنيع مواد التجميل. بدأ الاهتمام بزيت العصفور لارتفاع نسبة حامض Linoleic في الزيت المستخرج من بذور العصفور الى 77% (Baydar and Erbas, 2016). ، وتزداد اهمية هذا المحصول بسبب كونه من المحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلة كذلك تميز نباتاته في تحمل ظروف الجفاف والملوحة (Hussain et al., 2015) وهو ما تمتاز به مناطق وسط وجنوب العراق ومنها محافظة البصرة .

الفسفور هو أحد المغذيات الرئيسية التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة اذ يؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في العمليات الحيوية ، فضلاً عن انه المكون الرئيسي لعملية الأيض والبناء الحيوي للأحماض النووية والأغشية (الحمداي والحديثي، 2017). ان تأمين المستوى المناسب من الفسفور في انسجة النبات يزيد من نشاط ونمو المجموعة الجذرية وزيادة تشعبها ويزيد من المجموع الخضري ويعمل على التبريد بالنضج ، واكدت العديد من الدراسات اهمية اضافة الفسفور في زيادة نمو وحاصل العصفور ، ففي دراسة (Sofy et al., 2020) عند اضافة ثلاثة مستويات من السماد الفوسفاتي (0 و 50 و 100 كغم /هكتار) حصل على اعلى حاصل حيوي وحاصل حبوب لمحصول العصفور مقداره 16728 كغم /هكتار و 1972 كغم /هكتار بالتتابع عند زيادة مستوى اضافة السماد الفوسفاتي من 0 الى 100 كغم P2O5 /هكتار .

يتجه العالم نحو تقانات الزراعة النظيفة مع التقليل من التلوث ومن ثم استخدام مواد طبيعية مثل الأسمدة العضوية والاسمدة الحيوية وهي ليست بديلاً عن الأسمدة الكيميائية لكنها مكملتها لها ، ومن هذه المخصبات الاحماض الدبالية والتي تنتشر استعمالها في الآونة الأخيرة على نطاق واسع لتحسين نمو وإنتاج النبات، وقد اثبتت الدراسات ان الهيوميك يسلك في عمله بشكل مشابه لتأثير عمل الهرمونات وخاصة الأوكسينات والساييتوكينينات والجبرلينات (Serenella et al., 2002). حصل (Beyyavas and Haliloglu 2020) على اعلى حاصل حبوب للعصفور مقداره 1950 و 1190 كغم/هكتار لموسمين بالتتابع عند رش حامض الهيومك بكمية 120غم/ هكتار . تكمن اهمية زراعة هذا المحصول في كونه من المحاصيل الزيتية القليلة التي تلائم الموسم الشتوي للبيئة العراقية إذ ان اغلب المحاصيل الزيتية الأخرى في العراق هي محاصيل صيفية، وهناك محاولات وتجارب عديدة لزراعته للتغلب على بعض المعوقات التي تواجه زيادة انتاجه ، إذ ان انخفاض الانتاجية في وحدة المساحة تعد من المشاكل الرئيسية لذا لا بد من العمل على رفع كفاءته الانتاجية من خلال توفير المغذيات الضرورية للنبات وتوظيفها في المجال الزراعي وبما يسهم في زيادة الانتاج وتحسين نوعيته. ولقلة الدراسات عن هذا المحصول في المنطقة طبقت هذه التجربة بهدف معرفة أفضل مستوى لإضافة السماد الفوسفاتي والتركيز الامثل لحامض الهيوميك والتداخل بينهما لتحسين انتاجية المحصول .

المواد وطرائق العمل :

أجريت التجربة في حقل كلية الزراعة جامعة البصرة/ موقع كرمة علي (خط عرض 30° 57' شمالاً وطول 47° 80') خلال الموسم الزراعي الشتوي 2021-2022، بهدف دراسة تأثير ثلاثة مستويات للسماد الفوسفاتي (0 و 60 و 120 كغم P /هكتار) والرش بأربعة تراكيز لحامض الهيوميك (0 و 6 و 12 و 18 غم / لتر) في حاصل العصفور صنف Gilla ، طبقت التجربة وفقاً لأسلوب التجارب العاملية باستعمال تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات. أُخِذت عينات عشوائية من التربة على عمق 0-30 سم ، ثم جُففت هوائياً وطُحنت ونُعمت ومُررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم، وتم اجراء بعض

التحليل الكيمائية والفيزيائية ، وهي تربة ذات درجة تفاعل قاعدية وتتصف بالملوحة وقليلة المادة العضوية والمبينة نتائجها في جدول 1.

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية لتربة الدراسة

الوحدة	القيمة	الصفة
—	7.37	درجة تفاعل التربة pH
ديسي	8.62	التوصيلية الكهربائية E.C
غم كغم ⁻¹	10.60	المادة العضوية
ملغم كغم ⁻¹	52.00	النتروجين
	4.89	الفسفور
	126	البوتاسيوم
غم كغم ⁻¹	370	الرمل
	538	الغرين
	92	الطين
—	مزيجة غرينية	النسجة

حُدِدَت مساحة الارض المطلوبة لأجراء البحث وهيئت أرض التجربة بحراثتها حرثتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرحي القلاب، ونعمت التربة بالأمشاط القرصية ثم سويت بآلة التسوية، وقسمت وفق التصميم المستعمل الى الواح بأبعاد 3×2 م² تضمنت 4 مروز بطول 3 م المسافة بين مرز وآخر 50 سم والمسافة بين جورة وأخرى 20 سم، أضيف السماد الفوسفاتي خطأ مع تربة الحقل وبالمستويات المذكورة انفاً عند الزراعة ، وضيف السماد النتروجيني بمعدل 180 كغم N /هكتار بهيأة يوريا (46% N) وبثلاث دفعات الأولى بعد بزوغ النباتات والثانية عند بداية تكون البراعم الزهرية والثالثة عند نفتح الازهار على الساق الرئيس (عباس والنقيب ، 2003). تم الحصول على بذور العصفر صنف جيل Gila (فرنسي المنشأ) من كلية الزراعة / جامعة المثنى وتمت زراعتها بتاريخ 2021/11/1 (الدوجي، 2007) وذلك بوضع ثلاثة بذور في الجورة، وبعد وصول النباتات مرحلة 3-4 اوراق خفت الى نبات واحد، رويت ارض التجربة بعد الزراعة مباشرة، اما الريات الاخرى فقد اعطيت بحسب الحاجة. حُضِرَت تراكيز حامض الهيومك بوزن التركيز المطلوب ثم وُضِعَ في دورق حجمي سعة 1 لتر وأكمل الحجم الى اللتر بإضافة الماء المقطر، وكان الرش على دفعتين الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد شهر من رش الدفعة الاولى وبالمستويات المذكورة انفاً، وعلى اساس كمية الماء 400 و 600 لتر/هكتار لكل دفعة بالتتابع، وضيف التركيز بالكامل لكل رشة، أجريت عملية الرش بواسطة المرشة الظهرية (سعة 20 لتر) مع مراعاة أوقات الرش عند الصباح الباكر لتلافي ارتفاع درجات الحرارة، وتم إضافة مادة ناشرة (محلول التنظيف) كمادة ناشرة بمقدار 0.15 سم³ / لتر من أجل تقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق بهدف زيادة كفاءة محلول الرش. أُجريت عمليات العزق والتعشيب اليدوي لإزالة الادغال النامية في الحقل كلما دعت الحاجة، حُصِدَت النباتات بتاريخ 2022/5/10 بعد ظهور علامات النضج على النباتات باصفرار أوراق النبات وجفاف الأوراق القاعدية وتساقطها ونضج البذور ، وتم أخذ عينة عشوائية مكونة من عشر نباتات من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية ثم علمت لإجراء بعض قياسات مكونات الحاصل وهي:

عدد الرؤوس في النبات(رأس/ نبات)

حُصِبَ متوسط عدد الرؤوس للنباتات العشرة المعلمة التي اختيرت عشوائياً .

عدد البذور في الرأس (بذره/ رأس)

حُسِبَ متوسط عدد البذور في الرأس من خلال تقريط عشرة رؤوس أخذت عشوائياً من الخطين الوسطيين ولكل وحدة تجريبية.

وزن 500 بذره (غم)

حُسِبَ وزن 500 بذرة أخذت عشوائياً بعد تقريط الرؤوس الزهرية ثم وزنت بذور كل قرص باستعمال الميزان الحساس وأخذ المتوسط لكل وحدة تجريبية.

حاصل البذور الكلي (كغم / هكتار)

فرطت رؤوس النباتات العشرة يدويا ووزنت باستعمال ميزان حساس ثم عدلت الرطوبة الى % 15.5 وقسم وزن العينة على عدد النباتات للحصول على حاصل النبات الواحد لكل وحدة تجريبية وفي ضوء ذلك حولت على اساس الكثافة النباتية للحصول على حاصل وحدة المساحة (بالهكتار) .

الحاصل الحيوي (كغم / هكتار)

تم وزن النباتات العشرة بالكامل وذلك قبل عملية ازالة الرؤوس للنباتات المحصودة وحول الوزن على اساس المساحة .

التحليل الإحصائي :

حُللت البيانات احصائياً باستعمال برنامج Gen stat (Version12) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي Least significant Difference(L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05% (الساھوكي ووهيب، 1990).

النتائج والمناقشة

عدد الرؤوس في النبات (رأس/ نبات)

تشير النتائج (جدول 2) الى ان مستويات الفسفور كان لها تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، اذ اعطى المستوى 120 كغم P /هكتار اعلى متوسط لعدد الرؤوس بلغ 80.95 رأس / نبات، وبنسبة زيادة 16.58% عن معاملة الشاهد التي سجلت اقل متوسط بلغ 69.44 رأس/ نبات، بدون فرق معنوي عن المستوى 60 كغم P /هكتار (78.36 رأس / نبات) . اتفقت هذه النتائج مع (Golzarfar et al., (2012) و (Maleki and Tabrizi (2019) و (Sofy et al., (2020) . نلاحظ من الجدول 2 ايضاً وجود فروق معنوية بين تراكيز الهيوميك في هذه الصفة، اذ اعطى الرش بتركيز 12 غم/ لتر اعلى متوسط لعدد الرؤوس في النبات بلغ 83.37 رأس/ نبات وبنسبة زيادة 23.75% عن معاملة الشاهد التي سجلت ، 67.37 رأس /نبات، وقد يعزى السبب في ذلك الى اهمية حامض الهيوميك في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجها الى مناطق النشوء الجديدة في النبات (الرؤوس الناشئة) فانعكس ذلك في استمرار ديمومتها وعدم تساقطها وبالتالي زيادة عددها . تتفق هذه النتيجة مع ما جاء به العديد من الباحثين (Beyyavas and Haliloglu(2021) و Al-Nafei and Al-Mohammad (2021). ظهر تداخل معنوي بين مستويات الفسفور والرش بحامض الهيوميك في تأثيرهما على هذه الصفة ، فأعطى مستوى الفسفور 60 كغم P /هكتار والرش بتركيز 12 غم/ لتر اعلى متوسط لعدد الرؤوس في النبات بلغ 86.67 رأس/ نبات بدون فرق معنوي عن المستوى السمادي 120 كغم P /هكتار والرش بتركيزي 6 و 12 غم/ لتر الذين

حققا عدد رؤوس في النبات مقدارهما 83.34 و 86.00 رأس/ نبات بالتتابع، في حين حقق التداخل بين معاملي الشاهد لكلا العاملين اقل عدد رؤوس في النبات مقداره 54.89 رأس /نبات.

الجدول (2): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك في عدد الرؤوس(رأس/ نبات)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك غم/ لتر				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم /P هكتار)
	18	12	6	0	
69.44b	73.78dec	77.44cd	71.66ef	54.89g	0
78.36a	76.33cde	86.67a	80.33bc	70.11f	60
80.95a	77.33cd	86.00a	83.34ab	77.11cde	120
	75.81b	83.37a	78.44b	67.37c	متوسط التراكيز
L.S.D P ≤ 0.05					
	التداخل	تركيز حامض الهيوميك		مستويات السماد الفوسفاتي	
	5.63	3.25		2.82	

عدد البذور في الرأس (بذرة / رأس):

اثرت مستويات الفسفور معنويا في هذه الصفة كما يتضح من النتائج المبينة في جدول 3 اذ اعطى مستوى الفسفور السمادي 120 كغم /P هكتار اعلى متوسط في هذه الصفة بلغ 43.23 بذرة/ رأس، وبدون فرق معنوي عن المستوى السمادي 60 كغم /P هكتار الذي سجل 42.44 بذرة /رأس، في حين اعطت معاملة الشاهد اقل متوسط عدد بذور في الرأس مقداره 38.6 بذرة/ رأس، وقد يرجع السبب يرجع الى ان زيادة الفسفور يؤدي الى زيادة في اكتمال البذور وزيادة في عددها وذلك لان الفسفور يعد مركبا اساسيا في البذور كمصدر للطاقة المخزونة على شكل فاييتين Phytin، كما ان للفسفور دور في تنظيم مستوى الهرمونات النباتية والذي يؤثر بشكل غير مباشر في العمليات التطورية مثل انتاج الزهيرات ومن ثم القابلية على انتاج عدد معين من البذور (Ignateva and Tokareva,1976)، واتفقت هذه النتائج مع Golzarfar et al., (2012) و (2019) Maleki and Tabrizi كان لرش النباتات بتركيز 12 غم /لتر من حامض الهيوميك تأثيراً معنوياً في صفة عدد البذور وأعطت أفضل متوسط بلغ 49.24 بذرة/ رأس، وبدون فرق معنوي عن الرش بتركيز 18 غم/ لتر (46.52 بذرة /رأس)، بالشاهد مع أقل متوسط بلغ 32.28 بذرة /رأس عند رش النباتات بالماء المقطر فقط ، وقد يرجع سبب ذلك الى دور حامض الهيوميك في تحفيز التفاعلات الأنزيمية وتنشيط العمليات الحيوية مما يزيد من نسبة عقد البذور في الرؤوس الزهرية وهذا ينعكس ايجابا على عدد البذور في الرأس (Icel,2005). وتعرزت هذه النتيجة مع ما وجده العديد من الباحثين (Rahimi et al.,2016 و (Al-Nafei and Al-Mohammad, 2021). . كان التداخل معنوياً اذ بلغ اعلى متوسط لعدد البذور 50.23 بذرة /رأس عند المستوى السمادي 120 كغم /P هكتار والرش بتركيز 12 غم/ لتر ، وبدون فرق معنوي عن التداخل بين المستويين 0 و 60 كغم /P هكتار عند الرش بحامض الهيوميك بتركيز 12 و 18 غم /لتر، في حين كان ادنى متوسط لعدد البذور مقداره 26.13 بذرة /رأس عند معاملي الشاهد لكلا عاملي الدراسة.

الجدول(3): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك وزن الـ 500 بذرة (غم)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك غم / لتر				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P / هكتار)
	18	12	6	0	
38.60b	46.67abc	49.10ab	32.5e	26.1f	0
42.44a	48.57ab	48.40ab	37.60d	35.20de	60
43.23a	44.33bc	50.23a	42.83c	35.50de	120
	46.52a	49.24a	37.64b	32.28c	متوسط التراكيز
L.S.D P ≤ 0.05					
	التداخل	تركيز حامض الهيوميك		مستويات السماد الفوسفاتي	
	5.07	2.93		2.54	

تبين النتائج في جدول 4 أنّ وزن 500 بذرة لنبات العصفور قد ازداد بزيادة مستويات الاضافة للسماد الفوسفاتي ، فقد اعطى مستوى الاضافة 120 كغم P / هكتار اعلى متوسط وزن 500 بذرة بلغ 17.88 غم وبنسبة زيادة 80.42% عن معاملة الشاهد التي اعطت ادنى معدل لوزن الـ 500 بذرة الذي بلغ 9.91 غم. قد يفسر ذلك الى دور الفسفور في زيادة كفاءة جهاز التمثيل الضوئي ومن ثم سرعة وكفاءة في عملية إنتاج وانتقال المادة الجافة من المصدر الى المصب مما ادى الى زيادة في وزن البذور، واتفقت هذه النتائج مع شاهي واخرون(2021) والبعاج (2022). تفوقت معاملة الرش بحامض الهيوميك بتركيز 12 غم / لتر مسجلة اعلى متوسط بلغ 16.08 غم ، في حين سجلت النباتات التي تم رشها بالماء المقطر فقط ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.56 غم ، وقد يعزى ذلك الى الدور المهم لحامض الهيوميك في تنشيط العمليات الحيوية وما تبعه من زيادة عدد الرؤوس مما يدل على تمثيل غذائي جيد في الأوراق ونقل هذه النواتج إلى البذور، أو قد يكون السبب احتواء حامض الهيوميك على احماض امينية أو بروتينات يستفاد منها النبات بشكل مباشر وينعكس ذلك على زيادة وزن البذور (الشاطر والبلخي، 2010). نتائج مشابهة حصل عليها (Rahimi et al. (2016) و Nafei and Al-Mohammad (2021). يلاحظ من الجدول 4 وجود فروق معنوية للتداخل بين مستويات السماد الفوسفاتي ورش حامض الهيوميك، إذ تفوقت معنوياً معاملة التداخل للمستوى السمادي 120 كغم P / هكتار مع حامض الهيوميك بتركيز 12 غم/ لتر وأعطت أعلى متوسط وزن 500 بذرة مقداره 19.73 غم ، ولم تكن الفروق معنوية لنفس المستوى للسماد الفوسفاتي مع الرش بتركيز 18 غم / لتر (18.97 غم) ، بالمقارنة مع أقل متوسط بلغ 8.19 غم / لتر لمعاملة التداخل بين معاملي الشاهد لعاملي الدراسة .

الجدول(4): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك في وزن 500 بذرة (غم)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك غم / لتر				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P / هكتار)
	18	12	6	0	
9.91c	10.77cd	11.78c	8.91de	8.19e	0
16.32b	15.24b	16.74b	16.63b	16.67b	60
17.88a	18.97a	19.73a	17.00b	15.83b	120

متوسط التراكيز	13.56c	bc14.18	16.08a	14.99b
L.S.D P ≤ 0.05				
مستويات السماد الفوسفاتي	تركيز حامض الهيوميك		التداخل	
0.94	1.09		1.88	

حاصل البذور الكلي (كغم /هكتار):

تبين نتائج الجدول 5 تفوق المستوى السمادي 120 كغم /P هكتار معنويا في هذه الصفة ، اذ سجل متوسط بلغ 3910 كغم /هكتار وبزيادة 48.78 % قياسا بمعاملة الشاهد التي سجلت اقل متوسط حاصل حبوب بلغ 2.628 ميكاغرام /هكتار ، وانقضت هذه النتائج مع (Golzarfar et al., (2012) و (Maleki and Tabrizi (2019) وشاهي واخرون (2021). يشير الجدول 5 الى الزيادة الطردية لهذه الصفة عند زيادة تركيز حامض الهيوميك الى 12 غم /لتر ويفارق معنوي عن بقية المعاملات اذ اعطت اعلى متوسط بلغ 4031 كغم /هكتار وبنسبة زيادة 69.65 % عن معاملة الشاهد التي سجلت ادنى متوسط بلغ 2376 كغم /هكتار ، وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما وجدته (Rabie et al., (2014) و (Hajghani et al., (2015) . ان زيادة حاصل البذور عادة ما تكون متوافقة مع زيادة مكونات الحاصل وبما ان اضافة السماد الفوسفاتي والرش بحامض الهيوميك عمل على زيادة عدد الرؤوس بالنبات وعدد البذور بالرأس ووزن البذرة (جدول 2 و3 و4) فانعكست هذه الزيادة في زيادة حاصل البذور الكلي. يلاحظ من الجدول 5 التأثير المعنوي للتداخل بين مستويات اضافة السماد الفوسفاتي والرش بتركيز حامض الهيوميك ، إذ تفوقت معاملة التداخل لمستوى السماد الفوسفاتي 120 كغم /P هكتار مع الرش بحامض الهيوميك بتركيز 12 غم /لتر واعطت اعلى متوسط بلغ 4753 كغم /هكتار وبدون فرق معنوي عن معاملة تداخل مستوى السماد 120 كغم /P هكتار ورش الهيوميك بتركيز 18 غم/ لتر (4452 كغم /هكتار) ، في حين تم الحصول على اقل حاصل عند معاملي الشاهد لعاملتي الدراسة مقداره 2085 كغم /هكتار .

الجدول (5): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك في حاصل البذور الكلي (كغم /هكتار)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك (غم /لتر)				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P)
	18	12	6	0	
2628c	2361ef	3621b	2444ef	2085ef	0
3038b	3785b	3719b	2635de	2012e	60
3910a	4452a	4753a	3405be	3031cd	120
	3533b	4031a	2828c	2376d	متوسط
L.S.D P ≤ 0.05					
	تركيز حامض الهيوميك		مستويات السماد الفوسفاتي		التداخل
	326		282		564

الحاصل الحيوي (كغم /هكتار):

يلاحظ من الجدول 6 التفوق المعنوي للمستوى السمادي 120 كغم /P هكتار وسجل اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.363 ميكاغرام /هكتار اذ سجلت نسبة زيادة 43.32 % قياسا بمعاملة الشاهد التي سجلت اقل متوسط للحاصل الحيوي بلغ 9.491

كغم /هكتار، اما عن تأثير الرش بتركيز حامض الهيوميك فأشارت نتائج جدول 6 إلى زيادة معنوية في الحاصل الحيوي لنبات العصفر عند الرش بتركيز 12 غم /لتر الذي اعطى اعلى متوسط بلغ 14.464 كغم /هكتار وبنسبة زيادة 60.37% قياسا باقل قيمة عند معاملة الشاهد التي بلغت 9.019 كغم /هكتار. اثر التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في هذه الصفة وأعطى المستويان 60 و120 كغم P /هكتار عند الرش بحامض الهيوميك وبتركيز 12 غم /لتر أعلى متوسطين لهذه الصفة بلغا 15.565 و 15.779 كغم /هكتار متفوقة معنوياً على جميع التوليفات ، كما سجل اقل متوسط عند معاملة الشاهد لعاملي الدراسة بلغت 6.518 كغم /هكتار .

الجدول(5) : تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك في الحاصل الحيوي (كغم /هكتار)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك غم /لتر				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P /هكتار)
	18	12	6	0	
9491c	10621de	12048cd	8778f	6518g	0
12249b	11785cd	15565a	11969cd	9678ef	60
13363a	12965bc	15779a	13847b	10861de	120
	11791b	14464a	11531b	9019c	متوسط التراكيز
L.S.D P ≤ 0.05					
التداخل		تركيز حامض الهيوميك		مستويات السماد الفوسفاتي	
1449		603		522	

حاصل البتلات الجاف (غم/ نبات):

يوضح جدول 7 ان النباتات التي سمدت بالمستوى 120 كغم P /هكتار حققت اعلى حاصل للبتلات في النبات مقداره 11.12 غم/نبات، وبدون فرق معنوي عن النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم P هكتار (10.47 غم /نبات) ، وبلغ ادنى متوسط الحاصل الجاف للبتلات 8.65 غم /نبات عند معاملة الشاهد ، وكان هنالك تفوق معنوي لرش نباتات العصفر بحامض الهيوميك تركيز 12 غم /لتر في الحاصل الجاف للبتلات وأنتجت أفضل المتوسطات بلغت 12.12 غم /نبات بالمقارنة مع النباتات التي رشت بالماء المقطر التي أعطت أقل متوسط بلغ 8.21 غم /نبات، وقد يرجع سبب التفوق في حاصل البتلات الجاف عند المستوى السمادي وتركيز حامض الهيوميك المذكورين سابقا إلى التفوق في زيادة عدد الرؤوس في النبات (جدول7) الناجمة عن تراكم مستوى جيد من المادة الجافة ومن ثم انعكست في حاصل البتلات الجاف. يتضح من الجدول أيضاً وجود فروقاً معنوية للتداخل بين التسميد الفوسفاتي والرش بحامض الهيوميك وحققت معاملة التداخل 120 كغم P /هكتار مع الرش بتركيز 12 غم /لتر أعلى متوسط بلغ 13.67 غم/نبات، وبدون فرق معنوي عن التوليفة 60 كغم P /هكتار والرش بتركيز 12 غم / لتر (13.04 غم /نبات) ، في حين سجل التداخل بين معاملي الشاهد لكلا العاملين اقل حاصل جاف للبتلات مقداره 6.77 غم /نبات.

الجدول (7): تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وتراكيز حامض الهيوميك في حاصل البتلات الجاف (غم / نبات)

متوسط السماد	تركيز حامض الهيوميك غم / لتر				مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P / هكتار)
	18	12	6	0	
8.65b	8.67d	9.64cd	9.52cd	6.77e	0
10.47a	10.25c	13.04ab	10.23c	8.35d	60
11.12a	11.73b	13.67a	9.54cd	9.52cd	120
	10.22b	12.12a	9.76b	8.21c	متوسط التراكيز
L.S.D P ≤ 0.05					
	التداخل	تركيز حامض الهيوميك	مستويات السماد الفوسفاتي		
	1.47	0.85	0.73		

الإستنتاجات :

إزداد حاصل البذور بنسبة 48.78% والحاصل الجاف للبتلات بنسبة 28.55% عند إضافة المستوى 120 كغم P هكتار⁻¹ مقارنة بعدم الإضافة، في حين أزداد حاصل البذور بنسبة 60.37% والحاصل الجاف للبتلات بنسبة 47.62% عند رش حامض الهيوميك بتركيز 12 غم لتر⁻¹ مقارنة بعدم الرش، وهذا يشير الى ان الرش بحامض الهيوميك كان له تأثير أكبر في تحسين الحاصل والصفات النوعية، كما إن إضافة المستوى 120 كغم P هكتار⁻¹ مع رش حامض الهيوميك بتركيز 12 غم لتر⁻¹ حققت أفضل النتائج في مكونات الحاصل وحاصل البذور والبتلات والحاصل الحيوي .

المراجع:

- البعاج، رزاق عبد الرب جعفر (2022) تأثير مسافات الزراعة المنتظمة والتوليفات السمادية من NPK في نمو وحاصل العصفرو. اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة المثنى.
- الدوغجي، كفاح عبد الرضا جاسم. (2007). تأثير مواعيد ومسافات الزراعة على نمو وحاصل تراكيب وراثية من العصفرو عند مستويات مختلفة من النتروجين. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- الحمداني ، فوزي محسن علي وريم ياس خضير الحديشي. (2017). تأثير طرق إضافة حامض الهيوميك ومستويات من التوصية السمادية في نمو وحاصل الحنطة. مجلة الانبار للعلوم الزراعية 15(2):372-381.
- الساھوكي ، مدحت وكريمة محمد وهيب. (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر . الموصل . ع ص: 488.
- الشاطر ، محمد سعيد واكرم محمد البلخي(2010). خصوبة التربة والتسميد . مطبعة الروضة ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، سوريا.
- شاهي ، كامران ميرزا منصور معيري وفريدون نورقلي بور (2021) استجابة محصول أصناف العصفرو (*Carthamus tinctorius L*) لإضافة الفسفور ومؤشرات كفاءته، المجلة الايرانية لبحوث المحاصيل الحقلية، 18(4): 477-488.

- عباس ، عقيل جابر وموفق عبد الرزاق النقيب. (2003). دراسة بعض الصفات الفسيولوجية وحاصل البذور لأصناف من العصفور. مجلة العلوم الزراعية العراقية – 34(1) : 83-88.
- Al-Nafei, Hanan A .k. and Al-Mohammad ,M.H.S.(2021). Effect of Planting Distance and Humic Acid on Growth, Yield and Antioxidant Activity of Safflower Petals and Seeds, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Coprose. DOI:10.1088/1755-1315/910/1/012031.
- Baydar, H., Erbas, S. (2016): Line development breeding for high yield, oil and oleic acid content in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). – Journal of Field Crops Central Research Institute 25(2): 155-161.
- Beyyavas, V. and Haliloglu, H.(2021). Effects Of Humic Acid And Iron Applications On The Yield ,Some Plant Characteristics And Oil Ratio Of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Applied Ecology And Environmental Research. 19(1):307-319.
- Golzarfar, M., Shirani Rad, A. H., Delkhosh, B., & Bitarafan, Z. (2012). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) response to different nitrogen and phosphorus fertilizer rates in two planting seasons. *Žemdirbystė (Agriculture)*, 99(2), 159-66.
- Hajghani ,M.; Ghalavand, M. and Asadipour,M.(2015). Effect of humic acid and vermicompost on flower yield, seed yield and yield Components of safflower in Kerman,Iran, 2nd National Congress on Medicinal Plants
- Hussain, M. I., Dionyssia-Angeliki, L., Farooq, M., Nikoloudakis, N., Khalid, N. (2015): Salt and drought stresses in safflower: a review. – *Agronomy for sustainab development* 36: 1-31.
- Icel, C. D. (2005): The effect of different application dates and doses of humic acids on yield, yield components and oil ratio of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Ankara University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Field Crops Master Thesis, 80p., Ankara, Turkey.
- Ignateva. B. and L. Tokareva. (1976). Effect of fertilizers on yield and quality of sunflower and safflower. (cited after field crop Abst. 1978. 31. 2680).
- Liu, L., L.L. Guan, and Y.X. Yang (2016). A review of fatty acids and genetic characterization of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed oil. *World Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2(2): 48-52.
- Maleki, A. M., and Tabrizi F. M. E.(2019). Effect of different VAM Species and Phosphorus levels on yield and Physiological properties of Safflower, *Plant Ecophysiology*, 11 (38) : 90 - 102.
- Rabie K.A.; Manaf ,H.H.; Ashur,H.M. and Shahat I.M .(2014).Response of safflower active ingredients to foliar application with ascorbic acid, humic substances and active dry yeast.J. Biol. Chem. Environ. Sci. 9 (2), 441-458.
- Rahimi, A., Khoram, A., Biglarifard, A. (2016): Effect of using humic, foliar application of compost tea and wermiwash on yield and yield component of safflower(*Carthamus tinctorius* L.). – *International Scientific Journal "Mechanization In Agriculture"* 6: 22-24.
- Serenella, N., D. Pizzeghelloa, A. Muscolob, and A. Vianello (2002). Physiological Effects of Humic Substances on Higher Plants. *Soil Biology and Biochemistry*, 34,1527-1536.

Sofy, S. O.; Hama, S. J. and Hamma-Umin, B. O. (2020). Influence of phosphorus fertilizer on yield and oil of safflower (*Carthamus tinctorius*) varieties under rain fed condition. Applied Ecology and Environmental Research, 18(2):3409-3418.

Response of Yield of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to Phosphate Fertilizer Application and Spraying with Humic Acid
Sahar Laftah^{(1)*} and Sundus abdu alkariem al-Abdulla⁽¹⁾

(1). Crops department, Faculty of agriculture, Basrah University, Iraq.

(*Corresponding Author: Sahar Laftah. E-mail: saharkalafiftah@gmail.com).

Received: 12/08/2022

Accepted: 9/10/2022

Abstract

The experiment was carried out in Agriculture College farm / Basra University – Karmat Ali location (30° 57' N lat., 47° 80' long), on silty loam soil during the winter growing season 2021-2022 to studying the effect of three rates of phosphate fertilizer (0, 60 and 120 kg P/ ha) and spraying with four concentrations of humic acid (0, 6, 12 and 18 g/ l) and the interaction between them on yield component and seed yield of Safflower cultivar Gila. The experiment was factorial in R.C.B.D design with three replicate. The results showed a significant effect of adding phosphate fertilizer with the rate of 120 kg P/ ha which gave the highest averages in most of the study characteristics, the highest seed yield, petals yield their averages were 3.911 M ha, 11.12 gm/ plant. The effect of spraying with humic acid at a concentration of 12 g/ l was significant and produced the highest averages of seed yield, dry yield of petals and amounted to 4.031 Mg/ ha and 12.12 gm/ plant respectively. The results showed a significant effect of the interaction. Rate of phosphate fertilizer 120 kg P/ ha with 12 g/ l of humic acid produced the highest seed yield, dry petals yield reached 4.753 µg / ha, 13.67 gm/ plant respectively.

Key words: Safflower, Phosphor, Humic acid, petals yield, Biological yield