مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٢) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (2) 2025

تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في بعض خصائص النمو والإنتاجية لعدة أصناف من الزعفران البري والمزروع (Croccus sp L.)

د. نزار علي معلا*

د. زهير الشاطر **

م. بتول زكريا ***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/١٢/١ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/١/٢٦)

□ ملخّص □

نُفذ البحث في قرية حريصون التابعة لمنطقة بانياس خلال الموسم الزراعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ لدراسة تأثير المعاملة بالأحماض العضوية (الهيوميك والفولفيك) بتراكيز (٠، ٢٥ و٥٠ ملغ/ل) في خصائص النمو والإنتاجية لنبات الزعفران. تمت زراعة أبصال الزعفران (إيراني–اسباني –أبو ريحة–صفراوي) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات. حيث تم قياس بعض الصفات المورفولوجية (طول الاوراق (سم) ،عدد الأوراق (ورقة/ النبات) ،والإنتاجية (عدد الأبصال بالنبات (بصلة/نبات) ووزن الابصال بالنبات(غ)،عدد الازهار بالنبات (زهرة/النبات)و وزن المياسم الجافة (غ)، بيّنت النتائج التأثير الإيجابي للمعاملة بالأحماض العضوية بالتركيز(٥٠ ملغ/ل) حيث تفوقت على معاملة الشاهد والمعاملة (٢٥ ملغ/ل) في جميع الصفات والخصائص المدروسة ولجميع الأصناف ، كما تفوقت نباتات الصنف الاسباني المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) في كل من الصفات (طول الأوراق، عدد الأبصال/النبات، وزن الأبصال(غ))، وبلغ على التوالي (٤٩.٧٨سم– ٤.٩ بصلة/النبات–٥١.٠١غ)، في حين تفوقت نباتات الصنف البري أبو ريحة المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) في كل من الخصائص التالية (عدد الأوراق/النبات، عدد الأزهار/النبات)، وبلغ على التوالي(٨.٤٤ورقة/النبات ٣.٧٧زهرة/ النبات) وأعطت المعاملة (٥٠ ملغ/ل) أكبر وزن للمياسم الجافة لدى الزعفران الإيراني وبلغ (٠.٠١٣٢غ)،

لذلك نوصي باستخدام التركيز (٥٠ ملغ/ل) لمعاملة الزعفران بالأحماض العضوية رياً خلال موسم النمو.

الكلمات المفتاحية: زعفران – أحماض عضوية – أبصال– أزهار– طول الورقة.

* أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين– اللاذقية – سوريا. موبايل: ٠٩٥٥٨٨٩٧٤٧، (البريد الإلكتروني nizarmoualla@gmail.com)..

** أستاذ في قسم الحراج والبيئة بكلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا – موبايل:

*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) بكلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين– اللاذقية – سوريا–موبايل:

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (٢) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (2) 2025

Effect of organic acid treatment on some growth and productivity characteristics of several cultivars of wild and cultivated saffron (*Croccus sp L.*)

Dr. Nizar Ali Maala*
Dr. Zuhair Al-Shater **
Ms. Batoul Zakaria***

(Received 1/12/2024 . Accepted 26/1/2025)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in Harisoun village, Baniyas region, during the agricultural season 2022/2023 to study the effect of treatment with organic acids (humic and fulvic) at concentrations (0, 25 and 50 mg/L) on the growth and productivity characteristics of saffron plants. Saffron bulbs (Iranian-Spanish-Abu Riha-Safrawi) were planted according to a complete randomized block design with three replicates. Some morphological traits were measured (leaf length (cm), number of leaves (leaf/plant), productivity (number of bulbs per plant (bulb/plant), weight of bulbs per plant (g), number of flowers per plant (flower/plant), and weight of dry stigmas (g). The results showed the positive effect of the treatment with organic acids at a concentration of (50 mg/L), as it outperformed the control treatment and the treatment (25 mg/L) in all the studied traits and characteristics for all varieties. The Spanish variety plants treated at a concentration of (50 mg/L) also outperformed in each of the traits (leaf length, number of bulbs/plant, weight of bulbs (g)), and reached (49.78 cm - 4.9 bulbs/plant - 51.01 g), respectively), while the plants of the wild variety Abu Riha treated at a concentration of (50 mg/L) outperformed in each of the following characteristics (number of leaves/plant, number of flowers/plant), and reached Respectively (8.44 leaves/plant 3.77 flowers/plant) and the treatment (50 mg/L) gave the highest dry stigma weight in Iranian saffron, which reached (0.0132 g), so we recommend using the concentration (50 mg/L) to treat saffron with organic acids during irrigation during the growing season.

Keywords: Saffron - Organic acids - Bulbs - Flowers - Leaf length.

*** Assistant Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University.**
**** Professor in the Department of Forestry and Environment, Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University .**
***** Postgraduate student (Master's) at the Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University .**

المقدمة:

الزعفران (*Crocus sativus*) نبات مزهر من جنس الزعفران ينتمي الى الفصيلة السوسنية ، ويعدّ واحداً من أكثر النباتات الزراعية والطبية قيمة والتي تنتشر زراعته منذ عدة قرون في إيران والهند وجنوب أوروبا (Menia *et al*., 2018)، ويعتبر الزعفران من أغلى النباتات الزراعية والطبية، ويتمتع بمكانة فريدة بين المنتجات الصناعية والتصديرية، ومهم لتأمين العديد من فرص العمل (Golmohammadi, 2014)، ويتم الحصول على توابل الزعفران من مياسم أزهاره، ويحتوي الزعفران على أكثر من ١٠٠ مركب نشط بيولوجياً أهمها الكروسين، البيكروكروسين، السافرانال والكروسيتين (Singletary, 2020)، ويعتبر أغلى منتج زراعي ودوائي في العالم وله أهمية خاصة بين المنتجات الصناعية، إضافة إلى استخداماته العديدة في الصناعات الصحية والغذائية ومستحضرات التجميل والصناعات الدوائية (Mohammad Abadi *et al*., 2011).

تؤثر مجموعة متنوعة من العوامل على زراعة الزعفران، بما في ذلك المناخ وكثافة المحاصيل والري وخصوبة التربة والممارسات الزراعية ونوع الزعفران (Al Madini *et al*., 2019)، وتعدّ القيود الرئيسية المؤثرة على إنتاج الزعفران هي حيازات الأراضي المجزأة والصغيرة في الدول التي يزرع فيها تقليديا، وانخفاض مستويات الإنتاج والإنتاجية، وارتفاع تكاليف العمالة، والظروف المناخية غير المناسبة، والافتقار إلى الممارسات الزراعة السليمة، والأهم من ذلك قلة الوعي والاهتمام بالاختيار المناسب وجرعات السماد، والأسمدة بين مزارعي الزعفران (Gresta *et al*., 2009)، لذلك من الضروري تقديم الحلول المثلى لتحسين إنتاجية الزعفران ومن العوامل المهمة في هذا المجال تحسين خصوبة التربة وتغذية النبات من خلال استخدام الأسمدة العضوية والمعدنية (Majidian *et al*., 2008)، وعلى الرغم من انخفاض متطلبات الأسمدة للزعفران، أكدت الدراسات أن معظم التغيرات في محصول أزهار الزعفران تعتمد على متغيرات التربة التي تتأثر بالأسمدة وتغيرات التربة (Temperini *et al*., 2009; Nehvi *et al*., 2010)، حيث تعد إدارة خصوبة التربة استراتيجية مناسبة لزيادة المواد العضوية في التربة، وتعزيز المجتمعات الميكروبية، والحفاظ على التنوع البيولوجي، وتعزيز كفاءة المدخلات الزراعية، الامر الذي يؤدي في نهاية المطاف الى تحسين غلة النباتات الكمية والنوعية (Rasouli *et al*., 2015 ; Koocheki *et al*., 2015).

تعدّ الأسمدة الكيماوية هي الأسمدة الأكثر استخداماً في حقول الزعفران، ويمكن أن يؤدي زيادتها إلى تعريض التربة المزروعة و المياه لخطر التلوث، وتقليل إنتاجية الزعفران (Dourandish *et al*., 2019)، ونتيجة لذلك، اكتسبت الأسمدة العضوية والحيوية المزيد من الاهتمام لكونها أكثر أماناً ومنخفضة التكلفة ولها آثار بيئية سلبية أقل (Ebrahimi *et* a*l*., 2022)، كما تم اعتبار الاضافات العضوية وسيلة حاسمة لتحسين الحالة التغذوية للنبات وخصائص التربة، والتي يمكن أن تساعد في ضمان الاستدامة على المدى الطويل والعوائد الاقتصادية الإيجابية (Chen *et al*., 2018)، وأشارت دراسات مختلفة إلى أن استخدام المصادر الغذائية العضوية والبيولوجية يحسن من نمو الزعفران (Aghhavani Shajari *et al*., 2016 ; KOOCHEKI *et al*., 2015).

تظهر الأسمدة العضوية توافقًا مع المحاصيل المعمرة، بما في ذلك الزعفران حيث يمكن أن تكون مناسبة للزراعة المستدامة كما أصبحت فوائد الأسمدة العضوية على التربة، مثل تحسين عزل الكربون في التربة، وتعديل درجة الحموضة ، وزيادة احتباس الكاتيونات والأنيونات، وتوافر المغذيات الدقيقة، واضحة بشكل متزايد مقارنة بالأسمدة غير العضوية، وخاصة في مجال زراعة الزعفران(Singh *et al*., 2011) ، ويعمل السماد العضوي ،

على تعزيز نمو الزعفران وإنتاجيته وكفاءة استخدام المغذيات، وتحسين خصائص التربة وحالة المغذيات (Cavagnaro, 2015; Koocheki and Seyyedi, 2015; Guo *et al*., 2016)، حيث يحسّن حمض الهيوميك البنية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، وبسبب تركيبته الهرمونية له تأثيرات مفيدة على المؤشرات الكمية والنوعية للمحاصيل، امتصاص العناصر الأساسية، خصوبة التربة وإنتاجية النبات (Koocheki *et al* ., 2015)، ويعتبر بديل قديم للأسمدة الكيماوية وله تأثيرات مفيدة في تقليل شدة إجهاد الجفاف في المحاصيل(Sabzevari et al., 2010)، ومن جانب آخر يعدّ حمض الفولفيك أحد المواد الدبالية التي تلعب دورا هاما في خصوبة التربة وزيادة إنتاجية النبات (Sabzevar and Moeini, 2015)، وهو المركب الدبالي الأكثر نشاطاً الذي يذيب المعادن في الماء وينقل العناصر الغذائية بسهولة إلى النبات، إضافة إلى أن القدرة المخلبية لحمض الفولفيك فريدة من نوعها في التربة حيث يمكن لحمض الفولفيك أيضاً إذابة الفيتامينات ونظائر الإنزيمات والهرمونات والمضادات الحيوية الطبيعية وبالتالي تحسين نمو النبات وتطوره(Samavat and Malakuti, 2005).

أدى استخدام حمض الهيوميك وحمض الفولفيك إلى زيادة إنتاجية الأزهار في الزعفران بنسبة 36 و 27٪ مقارنة بالشاهد (Amiri *et al*., 2017)، كما أدى حمض الهيوميك إلى تحسين معظم المعايير وإنتاجية الزعفران وكذلك تحسين خصائص أزهار الزعفران وتم الحصول على أعلى محصول طازج وجاف في النباتات المعاملة ب 10 كجم.هكتار1 -حمض الهيوميك (Ahmadi *et al*., 2018)، أدى حمض الفولفيك أيضاً إلى زيادة عدد الزهور لكل متر مربع (Mollafilabi and Khorramdel, 2016)، إضافة لذلك لحمض الهيوميك تأثير إيجابي على وزن الأبصال في الزعفران (Ahmadi *et al*., 2017)، وفي دراسة أجراها Gerdakaneh وآخرون (2020) .وجد أن استخدام حمض الهيوميك أدى إلى زيادة عدد الأزهار بنسبة (% 42.72) وإنتاجية المياسم الجافة بنسبة (% 78.61) مقارنة بالشاهد،

٢-أهمية البحث وأهدافه:

يعتبر الزعفران من المحاصيل ذات الفوائد الكبيرة والعائد الاقتصادي المرتفع والذي يزرع في أماكن قليلة في العالم، وبالنظر إلى إمكانية زراعة الزعفران في سورية وعدم وجود معرفة واضحة بشأن التسميد الأمثل للزعفران لتحسين إنتاجيته ونوعيته مما يتطلب إجراء أبحاث شاملة للوصول إلى استراتيجية موثوقة طويلة المدى لتوفير المعرفة والفهم الأفضل لمتطلبات التسميد وتأثير الأحماض العضوية على العديد من خصائص النمو والإنتاج، بالتالي فقد هدف البحث لدراسة:

١- محاولة استزراع الأنواع البرية من الزعفران والمنتشرة في بعض مناطق البيئة السورية.

٢- تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في بعض خصائص النمو لعدة أصناف من الزعفران البري والمزروع.

٣- تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في بعض الخصائص الإنتاجية لعدة أصناف من الزعفران البري والمزروع.

٤- تحديد التركيز الأمثل من الاحماض العضوية والذي يحقق أفضل النتائج

٣-مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث: نفذت التجربة في قرية حريصون التابعة لمنطقة بانياس، خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر أيلول وحتى نهاية شهر نيسان للعام ٢٠٢٣ م

المادة النباتية: سلالتين مدخلتين من الزعفران (إيراني- اسباني) تتميزان بإنتاجية عالية حيث تم انتقاء أبصال خالية من الأضرار الميكانيكية والامراض وتم توحيد حجم الابصال المستخدمة بالزراعة بقطر (٣.٥-٤) سم. بالإضافة الى نوعين من الزعفران البري المنتشرة في البيئة السورية – محافظة اللاذقية حيث تنتشر عدة أنواع هامة منها الصفراوي وأبو ريحة.

تحضير الأبصال:

تم نزع بقايا البصلة القديمة واستبعاد الأبصال المريضة الغير سليمة والشاذة واختيرت الأبصال بقطر يتراوح ما بين ٣.٥-٤سم وتم انتقاء أبصال خالية من الأضرار الميكانيكية.

زراعة الأبصال:

تمت زراعة الأبصال ضمن أكياس على عمق حوالي ١٥ سم ومسافة ١٠ سم بين كل بصلة وأخرى حيث تم زراعة ٤ ابصال في الكيس الواحد

موعد الزراعة: تمت الزراعة بتاريخ ٢٠٢٣/٩/١٥م.

المعاملة بالأحماض: تمت المعاملة رياً بحمضي (الهيومك والفولفيك) مستحضر واحد وفق التراكيز (٠-٢٥-٥٠ ملغ/ ل) وبمعدل مرتين خلال موسم النمو وفق التواريخ (١١/٢٣ و١٢/٥ ٢٠٢٣) خلال مراحل نمو النبات وتم قياس المؤشرات المدروسة بعد حوالي أسبوعين من المعاملة بالأحماض العضوية.

٤- المؤشرات المدروسة:

١- طول الأوراق (سم): وتم أخذ ٥ أوراق بشكل عشوائي من كل نبات وحساب طول هذه الأوراق وحساب متوسط طول الورقة لكل نبات في كل معاملة في نهاية موسم النمو.

٢- عدد الأوراق/النبات: تم حساب العدد الكلي للأوراق في كل نبات ولكل معاملة.

٣- عدد الأبصال/النبات: تم قلع الأبصال بعد دخول النباتات في مرحلة السكون الكامل وتم تسجيل عدد الأبصال المتشكلة على البصلة الام لكل قطعة تجريبية.

٤- وزن الأبصال (غ): تم وزن الابصال المتشكلة على كل بصلة ام بواسطة ميزان عادي من كل قطعة تجريبية.

٥- عدد الأزهار/النبات: تم تسجيل عدد الازهار للبصلة الواحدة، وتم جني الازهار يوميا في الصباح الباكر قبل الوصول الى التفتح الكامل للأزهار.

٦- وزن المياسم الجافة (غ): تم فصل المياسم بشكل يدوي باقتطاع المياسم بأظفر اليد عند نقطة التقاء المياسم الثلاثة ومن ثم بواسطة ميزان حساس تم قياس وزن المياسم المتشكلة على كل زهرة وكل قطعة تجريبية

٥-التحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وإجراء تحليل التباين للبيانات باستخدام اختبار (ANOVA)، وتمّ حساب أقل فرق معنوي لإظهار معنوية الفروق عند مستوى المعنوية (٥ %).

٦-النتائج والمناقشة:

٦-١-تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في متوسط طول الأوراق على النبات (سم):

أظهرت نتائج (الجدول٢) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث طول الاوراق (سم)، حيث لوحظ زيادة معنوية ($P<0.05$) في طول الاوراق عند المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني- اسباني – أبو ريحة- صفراوي) وذلك مقارنةً بباقي المعاملات وبلغ على التوالي (٤٨.٧٧ – ٥١.٤٣-٢٤.٣ -٢٣.٨٨سم)، كما بلغ طول الاوراق(سم) عند نباتات الشاهد (٤٢.١٣-٤٧.٤٨-١٨.٤٩ -١٣.٥٤سم).

لوحظ تفوق نباتات الصنف الاسباني معنوياً ($P<0.05$) على نباتات أصناف الزعفران (ايراني- أبو ريحة- صفراوي)، في متوسط طول الاوراق الكلي للنبات وبلغ على التوالي (٤٩.٧٨ – ٤٥.٥٣ -٢١.٣ -١٨.٥٥سم) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) معنوياً ($P<0.05$) على نباتات المعاملة (٢٥ ملغ/ل) ونباتات الشاهد في متوسط طول الاوراق الكلي للنبات وبلغ على التوالي (٣٧.٠٩- ٣٣.٨٨ – ٣٠.٤١ سم).

جدول (٢): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في طول الورقة (سم) لدى أصناف الزعفران المدروسة:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	42.13^{b}	47.48^{ab}	18.49^{d}	13.54^{e}	30.41^{c}
O_{25}	45.71^{b}	50.45^{ab}	21.11^{cd}	18.25^{de}	33.88^{b}
O_{50}	48.77^{ab}	51.43^{a}	24.3^{c}	23.88^{c}	37.09^{a}
المتوسط	45.53^{b}	49.78^{a}	21.3^{c}	18.55^{c}	**التفاعل**
L.S. D 5%	**الصنف**		**التركيز**		
	٣,٣٦		٢,٩١		٤,٨٣

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, $P<0.05$).

٦-٢- تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الأوراق للنبات (ورقة/نبات):

أظهرت نتائج (الجدول٣) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة من حيث عدد الاوراق على النبات (ورقة/النبات)، حيث لوحظ زيادة معنوية ($P<0.05$) في عدد الأوراق على النبات عند المعاملة بالتركيزين (٢٥-٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني- اسباني – أبو ريحة- صفراوي) وذلك مقارنةً بالشاهد وبلغ على التوالي (٥.٦٦ – ٦.١٩-٩.٦٦ -٣.٥ ورقة/النبات) عند التركيز ٥٠ ملغ/ل و(٤.٥٣ – ٥.٤٧-٨.٦٦ -٣.٣٣ ورقة/النبات) عند التركيز ٢٥ملغ/ل، كما بلغ عدد الأوراق عند نباتات

الشاهد (٣.٨١– ٥.٠٦–٧– ٣.١٦ ورقة/النبات). لوحظ تفوق نباتات الصنف البري أبو ريحة معنوياً (P<0.05) على نباتات أصناف الزعفران (ايراني– اسباني– صفراوي)، في متوسط عدد الاوراق الكلي للنبات وبلغ على التوالي (٨.٤٤ – ٤.٦٦ –٥.٥٧–٣.٣٣ ورقة/النبات) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيزين (٥٠ –٢٥ملغ/ل) معنوياً (P<0.05) على نباتات الشاهد في متوسط طول الاوراق الكلي للنبات وبلغ على التوالي (٦.٢٥– ٥.٤٩ – ٤.٧٥ ورقة/النبات).

جدول (٣): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الاوراق (ورقة/النبات) لدى أصناف الزعفران المدروسة:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	3.81^{d}	5.06^{cd}	7^{b}	3.16^{d}	4.75^{b}
O_{25}	4.53^{cd}	5.47^{c}	8.66^{a}	3.33^{d}	5.49^{ab}
O_{50}	5.66^{bc}	6.19^{bc}	9.66^{a}	3.5^{d}	6.25^{a}
المتوسط	4.66^{b}	5.57^{b}	8.44^{a}	3.33^{c}	**التفاعل**
L.S. D 5%	**الصنف**		**التركيز**		
	١,٤٥		١,٢٩		١,٥٢

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

قد تعود الزيادة الحاصلة في طول الأوراق (سم)وعددها بالنبات (ورقة/نبات) إلى تأثير الأحماض العضوية وما تتمتع به من آليات مختلفة والتي تؤدي الى زيادة نمو النبات من خلال وجود مركبات شبيهة بالهرمونات، مثل مركبات الأوكسين والمركبات الشبيهة بالأكسين، والتي يمكن أن تعزز نمو الخلايا واستطالتها (Atiyeh *et al.*, 2002)،

كما قد تعزى الزيادة الحاصلة في طول الأوراق وعددها الى قدرة الحموض العضوية على تحفيز العديد من الأنزيمات مثل فوسفولیباز والفوسفوتاز وتثبط نشاط النظام الإنزيمي IAA Oxidase والبيروكسيداز والأنفرتاز والذي يعدُّ المسؤول عن الهدم الإنزيمي لهرمون الأوكسين وبالتالي يرتفع مستوى الأوكسين داخل النبات، (Turan *et al.*, 2022). بالإضافة الى دورها في رفد النبات بالعناصر الغذائية الضرورية خلال فترة نمو النبات وبالتالي ينعكس بشكل إيجابي على جميع مؤشرات النمو وقد أشار Nardi وآخرون (٢٠٢٠) إلى أنه من فوائد المادة العضوية أنها تعمل على تحسين خصائص التربة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وبالتالي تلعب دوراً مهماً في النظام البيئي للتربة حيث أنها توفر أيضاً ركائز للتحلل الميكروبي والذي بدوره يوفر العناصر الغذائية المعدنية للنباتات، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Golzari (٢٠١٦) الذي أوضح أن للمواد العضوية تأثير إيجابي على الصفات الخضرية والتكاثرية لنبات الزعفران، وكذلك مع Destain and Tahiri (٢٠١٤) الذين بينوا التأثير الإيجابي للأحماض العضوية على نمو النبات وإنتاجيته. إضافة الى التباين في التراكيب الوراثية للأصناف المستخدمة وقدرتها على النمو والتطور تحت تأثير ظروف بيئية متباينة وفي هذا السياق أشارت Marwa *واخرون*

(٢٠٢٢) إلى وجود تباين في خصائص النمو الخضري عند دراسة استجابة عدة أنواع من الزعفران للعوامل البيئية المختلفة.

٦-٣-تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الأبصال للنبات (بصلة/نبات):

أظهرت نتائج (الجدول٤) وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المعاملات المدروسة من حيث عدد الابصال على النبات (بصلة/النبات)، حيث لوحظ زيادة معنوية (P<0.05) في عدد الابصال عند المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني- اسباني - أبو ريحة- صفراوي) وذلك مقارنةً بباقي المعاملات وبلغ على التوالي (٥.٤٤ - ٥.٦٦-٤.٦٦ -٢.٦٦ بصلة/النبات)، كما بلغ عدد الابصال(بصلة/النبات) عند نباتات الشاهد (٢.٨٢- ٤.٢٧-٢- ١.٦ بصلة/النبات).

لوحظ تفوق نباتات الصنف الاسباني معنوياً (P<0.05) على نباتات صنفي الزعفران (أبو ريحة- صفراوي) في متوسط عدد الابصال على النبات وبلغ على التوالي (٤.٩ - ٢.٩٩ -٢.١٠ بصلة/النبات)، ولكنه لم يتفوق على الصنف الإيراني الذي بلغ (٣.٨ بصلة/النبات) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) معنوياً (P<0.05) على نباتات المعاملة (٢٥ ملغ/ل) ونباتات الشاهد في متوسط عدد الابصال للنبات وبلغ على التوالي (٤.٦١- ٣.٠٩ - ٢.٦٨ بصلة/النبات).

جدول (٤): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الأبصال/النبات لدى أصناف الزعفران المدروسة:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	2.82^{c}	4.27^{b}	2^{c}	1.66^{c}	2.68^{b}
O_{25}	3.16^{bc}	4.88^{ab}	2.33^{c}	2^{c}	3.09^{b}
O_{50}	5.44^{ab}	5.66^{a}	4.66^{ab}	2.66^{c}	4.61^{a}
المتوسط	3.8^{ab}	4.9^{a}	2.99^{b}	2.10^{b}	**التفاعل**
L.S. D 5%	**الصنف**		**التركيز**		
	١,٢		١,١٣		١,٢٦

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

٦-٤-تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في وزن الأبصال على النبات (غ):

أظهرت نتائج (الجدول٥) وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المعاملات المدروسة من حيث وزن الابصال (غ)، حيث لوحظ زيادة معنوية (P<0.05) في وزن الابصال عند المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني- اسباني - أبو ريحة- صفراوي) وذلك مقارنةً بباقي المعاملات وبلغ على التوالي (٤٤.٣٦ - ٦٠.٣٣-٩.٨ -٣.٧٦غ)، كما بلغ وزن الابصال(غ) عند نباتات الشاهد (٣٠.٦٦- ٣٥.٤-٦.١- ٢.٢٦غ).

لوحظ تفوق نباتات الصنف الاسباني معنوياً (P<0.05) على نباتات أصناف الزعفران (ايراني- أبو ريحة- صفراوي)، في متوسط وزن الابصال للنبات وبلغ على التوالي (٥١.٠١ - ٣٩.٦٢ -٣.٢٤- ٧.٥٦غ) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) معنوياً (P<0.05) على نباتات المعاملة (٢٥

ملغ/ل) ونباتات الشاهد في متوسط وزن الابصال للنبات وبلغ على التوالي (٢٩.٥٦– ٢٧.٤١ – ١٨.٦٠ غ).

جدول (٥): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في وزن الابصال (غ) لدى أصناف الزعفران الاسباني والإيراني وأبو ريحة والصفراوي:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	30.66^{e}	35.4^{d}	6.1^{g}	2.26^{h}	18.60^{c}
O_{25}	43.86^{c}	50.3^{b}	6.8^{g}	3.7^{h}	27.41^{b}
O_{50}	44.36^{c}	60.33^{a}	9.8^{f}	3.76^{h}	29.56^{a}
المتوسط	39.62^{b}	51.01^{a}	7.56^{c}	3.24^{d}	**التفاعل**
L.S. D 5%	**الصنف**		**التركيز**		
	1.31		١.٦٦		٢.٣٢

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

قد تعود الزيادة الحاصلة في عدد الابصال (بصلة/النبات) ووزنها بالنبات (غ) كنتيجة طبيعة لزيادة طول الأوراق ومساحتها وعددها الامر الذي يؤدي الى زيادة تراكم المواد الغذائية في النبات وبالتالي تحسين نمو النبات وانتاجيته بالإضافة الى أن الاحماض العضوية تساهم في تحسين خصائص الأوراق نتيجة دورها في تحفيز نمو النبات وتسريع انقسام الخلايا (Mohsen *et al*., 2017).كما تتميز الأحماض العضوية وخاصة الهيومية بأنها تحسن الخصائص الفيزيائية للتربة وتزيد من مسامية التربة وتهويتها وتوفر الأوكسجين اللازم لتنفس الجذور ونشاط الكائنات الدقيقة وتزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (Clapp and Hayes,2001).

كما أن التباين الحاصل بين الأصناف قد يكون عائد إلى التباين في التركيب الوراثي للأصناف المختلفة وتفاعلها مع الظروف البيئية المرافقة لفترة النمو وفي هذا السياق أشار (Sereshti *et al*., 2014) إلى وجود ارتباطات مباشرة بين العوامل البيئية مثل هطول الأمطار والرطوبة النسبية والمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في عدد أبصال الزعفران ووزنها كما إن الاحماض العضوية تمتاز بأوزانها الجزيئية الصغيرة، وبالتالي يمكن أن تبقى في محلول التربة لفترة أطول وتتفاعل مع جذور النباتات وكذلك إمداد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة خلال مراحل النمو المختلفة مما ينعكس إيجابا على نمو وتطور النبات وتراكم اكبر للمواد المدخرة في الأعضاء المختلفة الامر الذي يؤدي بالضرورة الى زيادة عدد الأبصال ووزنها ، وقد أشار Nardi وآخرون (٢٠٠٩) إلى أن الامتصاص المباشر من قبل النبات للمواد الدبالية يؤثر بشكل كبير ومباشر على التمثيل الضوئي الذي يؤدي إلى زيادة تراكم المواد المدخرة وتجمعها في الأبصال في حالة الزعفران، إضافة لذلك يؤثر وجود الأحماض في التربة على تطوير النظام الجذري وتحسين الحالة الغذائية للنبات من خلال توافر العناصر الضرورية إضافة لتحسين النظام الإنزيمي في النبات (Sabzevari *et al*., 2010)، نتائج متشابهة توصل إليه Golzari (٢٠١٦) من أن تطبيق الأحماض العضوية على نبات الزعفران أدى لزيادة عدد الأبصال ووزنها .

٦-٥- تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الأزهار للنبات (زهرة/نبات):

أظهرت نتائج (الجدول٦) وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المعاملات المدروسة من حيث عدد الأزهار على النبات (زهرة / النبات)، حيث لوحظ زيادة معنوية (P<0.05) في عدد الأزهار عند المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني– اسباني – أبو ريحة– صفراوي) وذلك مقارنةً بباقي المعاملات وبلغ على التوالي (٣ – ٣–٥ –٢ زهرة / النبات)، كما بلغ عدد الأزهار عند نباتات الشاهد (٢– ٢.٦٦–٢.٦٦– ٢ زهرة / النبات).

لوحظ تفوق نباتات الصنف أبو ريحة معنوياً (P<0.05) على نباتات أصناف الزعفران (ايراني– اسباني– صفراوي)، في متوسط عدد الازهار للنبات وبلغ على التوالي (٣.٧٧ – ٢.٥٥ –٢–٢.٧٧ زهرة / النبات) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) معنوياً (P<0.05) على نباتات المعاملة (٢٥ ملغ/ل) ونباتات الشاهد في متوسط عدد الأزهار للنبات وبلغ على التوالي (٣.٢٥– ٢.٤١ – ٢.٣٣ زهرة / النبات).

جدول (٦): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في عدد الأزهار/النبات لدى أصناف الزعفران المدروسة:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	2^{d}	2.66^{cd}	2.66^{cd}	2^{d}	2.33^{b}
O_{25}	2.33^{d}	2.66^{cd}	3.66^{b}	2^{d}	2.41^{b}
O_{50}	3^{c}	3^{c}	5^{a}	2^{d}	3.25^{a}
المتوسط	2.55^{b}	2.77^{b}	3.77^{a}	2^{c}	**التفاعل**
L.S. D 5%	**الصنف**		**التركيز**		
	0.35		٠.٣		٠.٦

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

٦-٦- تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في وزن المياسم الجافة (غ):

أظهرت نتائج (الجدول٧) وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المعاملات المدروسة من حيث وزن المياسم الجافة للأزهار (غ)، حيث لوحظ زيادة معنوية (P<0.05) في وزن المياسم الجافة عند المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) عند أصناف الزعفران (ايراني– اسباني – أبو ريحة– صفراوي) وذلك مقارنةً بباقي المعاملات وبلغ على التوالي (٠.٠١٨٤ – ٠.٠١٤٦–٠.٠٠٠٩ –٠.٠٠٠٩ غ)، كما بلغ وزن المياسم الجافة عند نباتات الشاهد (٠.٠٠٧٣– ٠.٠٠٦٣–٠.٠٠٠٣– ٠.٠٠٠٦ غ).

لوحظ تفوق نباتات الصنف ايراني معنوياً (P<0.05) على نباتات أصناف الزعفران (اسباني – أبو ريحة– صفراوي)، في متوسط وزن المياسم الجافة وبلغ على التوالي (٠.٠١٣٢ – ٠.٠١١١ –٠.٠٠٠٧– ٠.٠٠٠٦ غ) كما تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز (٥٠ ملغ/ل) معنوياً (P<0.05) على نباتات المعاملة (٢٥ ملغ/ل) ونباتات الشاهد في متوسط وزن المياسم الجافة وبلغ على التوالي (٠.٠٠٨٧– ٠.٠٠٠٧ – ٠.٠٠٠٣٦ غ).

جدول (٧): تأثير المعاملة بالأحماض العضوية في ووزن المياسم الجافة (غ) لدى أصناف الزعفران المدروسة:

تركيز (H+F) غ/ل	ايراني	اسباني	أبو ريحة	صفراوي	المتوسط
O_0	0.0073^{e}	0.0063^{f}	0.0003^{i}	0.0006^{h}	0.0036^{c}
O_{25}	0.0141^{c}	0.0124^{d}	0.0007^{gh}	0.0008^{gh}	0.007^{b}
O_{50}	0.0184^{a}	0.0146^{b}	0.0009^{g}	0.0009^{g}	0.0087^{a}
المتوسط	0.0132^{a}	0.0111^{b}	0.0006^{c}	0.0007^{c}	**التفاعل**

L.S. D 5%	الصنف	التركيز	
	0.00012	٠.٠.٠.٠١١	٠.٠.٠.٠٢٢

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, P<0.05).

إن الزيادة الحاصلة في عدد الازهار (زهرة/النبات) ووزن المياسم الجافة (غ)، يمكن تفسيرها في ضوء ما تحتويه هذه الاحماض العضوية من مواد تسهم في زيادة عملية التركيب الضوئي وتراكم المواد الكربوهيدراتية في النبات، نتائج مشابهة توصل اليها Fallahi وزملاءه (٢٠٢٠) من ان مياسم الزعفران تحتوي على بروتينات وسكريات وفيتامينات وأحماض أمينية بالإضافة الى أن الأحماض العضوية تتميز بقوة تبادل أيوني عالية تزيد من امتصاص المعادن في النباتات وبالتالي تزيد من نوعية وكمية الزعفران (Saffar Sabzevar and Moeini, 2015)،

وتعتبر التغذية المتوازنة وفي الوقت المناسب من هذه الأسمدة شرطاً أساسياً للحصول على الإنتاج الأمثل وذو نوعية جيدة للزعفران (Ghanbari and Khajoei-Nejad, 2022)، ويعدّ محتوى الأحماض العضوية ذو تأثير جيد على كمية أزهار الزعفران وتحسين إنتاجيتة ونوعيته (Mollafilabi and Khorramdel, 2016) ،وفي هذا السياق بيّن Koochekl وآخرون (٢٠١٣) أن للأحماض العضوية دور فعّال في زيادة إنتاج الأزهار وتحفيز الإنتاج، كما توافقت هذه النتائج مع نتائج Mollafilabi and Khorramdel (٢٠١٦) التي أظهرت زيادة عدد الأزهار في النباتات المعاملة بالأحماض العضوية مقارنة مع غير المعاملة.

كما إن العامل الوراثي المتمثل في الصنف وتفاعله مع الظروف البيئية المرافقة للنمو يعتبر من أهم العوامل التي تؤثر في نمو الزعفران وتطوره وخصائص إنتاجه، والذي انعكس بدوره بشكل إيجابي ومعنوي على عدد الأزهار ووزن المياسم بالنبات، وهو ما أشار إليه (أبو دهب، ١٩٩٢) إلى أن مواصفات الإزهار تعتمد على العديد من العوامل المؤثرة من أهمها العامل الوراثي المتمثل في الصنف.

الاستنتاجات والمقترحات:

الاستنتاجات:

١-نجاح محاولة استزراع الأنواع البرية من الزعفران المنتشرة في بعض مناطق البيئة السورية.

٢- أدت المعاملة بالأحماض العضوية بالتركيز ٥٠ ملغ/ل إلى زيادة معنوية في طول الأوراق (سم)، عدد الاوراق بالنبات (ورقة/نبات)، عدد الابصال (بصلة /النبات)، وزن الابصال (غ)، عدد الأزهار بالنبات ووزن المياسم الجافة (غ) عند الأصناف البرية والمزروعة.

٣- تباينت الأصناف (ايراني – اسباني – أبو ريحة- صفراوي) في استجابتها للمعاملة بالأحماض العضوية، فعند التركيز ٥٠ ملغ/ل سجل الصنف الاسباني أكبر قيمة لطول الاوراق (سم) وعدد الابصال (بصلة / النبات) ووزن الابصال (غ)، كذلك الأمر عند المعاملة بالتركيز ٥٠ ملغ/ل سجل الصنف أبو ريحة أكبر قيمة لعدد الأوراق بالنبات (ورقة/نبات) وعدد الأزهار بالنبات (زهرة/نبات) في حين أظهر الصنف الايراني أكبر قيمة لوزن المياسم الجافة (غ/نبات) وذلك عند المعاملة بتركيز ٥٠ ملغ/ل.

المقترحات:

ينصح في ظروف التجربة، والظروف المشابهة لها:

١-استخدام التركيز ٥٠ ملغ/ل من الاحماض العضوية لدورها الفسيولوجي المحفز في زيادة النمو وتطور النبات.

٢-دراسة تأثير الإضافة على المحتويات الكيميائية الأساسية في الزعفران المؤثرة على اللون والطعم والنكهة.

٣-متابعة الدراسة على المعاملة بتراكيز محفزة لنمو وتطور النبات.

المراجع العربية والأجنبية:

١. أبو دهب، أبو دهب محمد. (١٩٩٢). نباتات الزينة. دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية.

2. AGHHAVANI SHAJARI ,M.; MOGHADDAM,R,P.; GHORBANI,R.; AND KOOCHEKI,A.2016. Increasing saffron (*Crocus sativus* L.) corm size through mycorrhizal inoculation, humic acid application, and irrigation management.J. Plant Nutr.41(4):1-18.

3. AHMADI, F. 2017. *Effect of humic acid and corm density on vegetative, reproductive and yield characteristics of saffron* (*Crocus sativus* L.). M.Sc dissertation, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

4. AHMADI, F.; AMINIFARD, M.H.; KHAYYAT, M.; and SAMADZADE, A.R.2018. *Effects of humic acid and corm density on saffron yield and yield components in the second year*. Journal of Saffron Agronomy and Technology.6(2):197-207. https://doi.org/10.22048/jsat.2017.74532.1212.

5. AL MADINI, A.M.; SASSINE, Y.N.; EL-GANAINY, S.M.; HOURANI, W.; and SEBAALY, Z.E. 2019.*Comparative study on phenology, yield and quality of iranian saffron cultivated in Lebanon and iran*. Fresenius Environmental Bulletin.28(12A), 9655–9660.

6. AMIRI, M.B.; REZVANI MOGHADDAM, P.; and JAHAN, M. 2017. *Effects of organic acids, mycorrhiza and rhizobacteria on yield and some phytochemical characteristics in low-input cropping system*. Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production. 27(1): 45-61.

7. ATIYEH, R.M.; LEE, S.; EDWARDS, C.A.; ARANCON, N. Q. and METZGER, J.D.2002. *The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth.* Bioresource Technology. 84(1):7-14.

8. -CAVAGNARO, T.R. 2015. *Biologically regulated nutrient supply systems: compost and arbuscular mycorrhizas—a review*. Advances in Agronomy. 129, 293–321.

9. CHEN, Y.; CAMPS-ARBESTAIN, M.; SHEN, Q.; SINGH, B.; and CAYUELA, M.L.; 2018. *The long-term role of organic amendments in building soil nutrient fertility: a meta-analysis and review*. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 111(2), 103–125.

10. CLAPP, C.E., CHEN, Y., HAYES, M.H.B., CHENG, H.H., 2001. Plant growth

11. DOURANDISH, A.; RAMEZANI, M.; and AMINIZADEH, M. 2019. *Investigation of the effective factors on use of chemical fertilizers in saffron farms (Case study: Gonabad county). Saffron.* agronomy and technolog. 7(3), 359–376.

12. EBRAHIMI, M.; POUYAN, M.; SHAHI, T.; FALLAHI, H.R.; HOSEINI, S.; RAGH ARA, H.; and BRANCA, F.2022. *Effects of organic fertilisers and mother corm*

weight on yield, apocarotenoid concentration and accumulation of metal contaminants in saffron (Crocus sativus L.). Biological Agriculture & Horticulture. 38(2), 73–93.

13. 14-FALLAHI, H.R.; AGHHAVANI-SHAJARI, M.; SAHABI, H.; BEHDANI, M.A.; SAYYARI ZOHAN, M.H.; and VATANDOOST, S.2020. Influence of some pre and post-harvest practices on quality of saffron stigmata. Scientia Horticulturae.728, cod, 109845. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109846

14. GERDAKANEH, M.; AMINI, E.; and KHAN AHMADI, M. 2020. *Effects of Soil and Foliar Spraying Application of Humic Acid on Qualitative and Quantitative Properties of Saffron*. Journal of Saffron Research.8(1): 71–84.

15. GHANBARI, J.; and KHAJOEI-NEJAD, G. 2022. *Relationships between growth indices, dry matter production, and nutrient use efficiency in saffron: Integrative effect of mycorrhizal inoculation and nutrient resources*. Journal of Plant Nutrition: 1–19.

16. GOLMOHAMMADI, F. 2014.*Saffron and its farming, economic importance, export, medicinal characteristics and various uses in South Khorasan Province-East of Iran*. International Journal of Farming and Allied Sciences.3(5), 566–596.

17. GOLZARI, M.2016. *Effect of bio-fertilizer and mother corm weight on growth, flower and stigma yield and qualitative criteria of saffron*. M.Sc dissertation, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

18. GRESTA, F.; LOMBARDO, G.M.; SIRACUSA, L.; and RUBERTO, G. 2009. *Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems: a review*. Sustainable agriculture. 355–376.

19. GUO, L.; WU, G.; LI, Y.; LI, C.; LIU, W.; MENG, J.; LIU, H.; YU, X.; and JIANG, G. 2016. *Soil & tillage research effects of cattle manure compost combined with chemical fertilizer on topsoil organic matter, bulk density and earthworm activity in a wheat–maize rotation system in Eastern China*. Soil and Tillage Research.156, 140–147.

20. KOOCHEKI, A., and SEYYEDI, S.M. 2015. *Relationship between nitrogen and phosphorus use efficiency in saffron (Crocus sativus L.) as affected by mother corm size and fertilization*. Industrial Crops and Products,71:128–137.

21. KOOCHEKI, A.; FALLAHI, H.R.; AMIRI, M.B.; and EHYAEI, H.R.2016. *Effects of humic acid application and mother corm weight on yield and growth of saffron (Crocus sativus L.)*. Journal of Agroecology. 7(4): 425-442.

22. KOOCHEKI, A.; FALLAHI, H.R.; AMIRI, M.B; and EHYAEI, H.R. 2015. *Effects of humic acid application and mother corm weight on yield and growth of Saffron (Crocus sativus L.)*. *Agroecology*. **7**(4), 442–425.

23. MAJIDIAN, M.; GHALAVAND, A.; KARIMIAN, N.; and KAMGARHAGHIGHI, A.A. 2008. *Effects of nitrogen different amounts, manure and irrigation water on yield and yield components of corn*. Electronic. Journal Crop Production, 1, 67-85.

24. MARWA M. O. AL-ZUBAIDI and HUDA SAMI KANBER. 2022. Influence of Planting Date on Growth and Corms Yield of two Saffron Cultivars (Crocus sativus L.). IAR J Agri Res Life Sci, 3(5), 40-47

25. MENIA, M.; IQBAL, S.; ZAHIDA, R.; TAHIR, S.; KANTH, R.H.; and SAAD, A.A. HUSSIAN, 2018.*Production technology of saffron for enhancing productivity*. J. Pharmacognos. Phytochem.7(1), 1033–1039.

26. MOHAMMAD ABADI, A.A.; REZVANI MOGHADDAM, P.; and FALLAHI, H.R. 2011. *Effects of planting pattern and the first irrigation date on growth and yield of saffron* (*Crocus sativus* L.). Agroecology.3(1), 84-93.

27. MOHSEN, A.A.M., IBRAHEIM, S.K.A., ABDEL-FATTAH, M.K. (2017). *Effect of potassium humate, nitrogen bio fertilizer and molybdenum on growth and productivity of garlic (Allium sativum L.)*. Curr. Sci. Int. 6, 75–85.

28. MOLLAFILABI, A.; and KHORRAMDEL, S. 2016. *Effects of cow manure and foliar spraying on agronomic criteria and yield of saffron (Crocus sativus L.) in a six year old farm*. *S*affron Agronomy & Technology. 3(4): 237-249. https://doi.org/10.22048/JSAT.2016.11897.

29. NARDI, S.; CARLETTI, P.; PIZZEGHELLO, D.; and MUSCOLO, A. 2009. *Biological activities of humic substances. In: Senesi N, Xing B, Huang PM (eds) Biophysico-chemical processes involving natural nonliving organic matter in environmental systems*. Wiley, Hoboken: 305–339.

30. NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A.; and VIANELLO, A.2020. *Physiological effects of humic substances on higher plants*. Soil Biol Biochem.34:1527–36. https://doi.org/10.1016/s0038-0717(02)00174-8.

31. NEHVI, F.A.; LONE, A.A.; KHAN, M.A.; and MAQHDOOMI, M.I. 2010. *Comparative study on effect of nutrient management on growth and yield of saffron under temperate conditions of Kashmir*. Acta Horticulturae.850, 165–170.

32. RASOULI, Z.; MALEKI FARAHANI, S.; AND BESHARATI, H. 2015. *Saffron (Crocus sativus L.) yield as affected by different fertilizing systems. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic.* Plants.31(2), 204–219.

33. SABZEVARI, S.; KHAZAEI, H.; AND KAFI, M. 2010. *The effect of humic acid on germination of four cultivars of fall wheat (Saions and Sabaln) and spring wheat.* Journal of Agricultural Research.8(3):473–480.

34. SAFFAR SABZEVAR, M.; and JAMI MOEINI, M. 2015. *Reaction yield and yield components of Setaria italica under foliar spraying humic and fulvic acid.* Novel Finding in Bioscience & Agriculture, University of Zabol, Iran: 1-8.

35. SAMAVAT, S.; AND MALAKUTI, M.2005. *Important use of organic acid (humic and fulvic) for increase quantity and quality agriculture productions*. Water and Soil Researchers Technical.463:1-13.

36. SERESHTI, H., HEIDARI, R., AND SAMADI, S. 2014. *Determination of volatile components of saffron by optimised ultrasound-assisted extraction in tandem with dispersive liquid–liquid microextraction followed by gas chromatography–mass spectrometry.* Food Chem Elsevier ; 143 :499–505.

37. SINGH, R.P.; SINGH, P.; ARAUJO, A.S.; IBRAHIM, M.H.; AND SULAIMAN, O.; 2011. *Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option*. Resources, conservation and recycling. 55(7), 719–729.

38. SINGLETARY, K. 2020. *Saffron: Potential health benefits*. Nutrition Today, 55(6), 294–303.

39. TAHIRI A.; AND DESTAIN J. 2014. *Propriétés physico-chimiques biologiques des substances humiques en relation avec le développement végétal.* Biotechnology, Agronomy, Society and Environment.18(3): 336-345.

40. TEMPERINI, O.; REA, R., TEMPERINI, A.; COLLA, G.; AND ROUPHAEL, Y. 2009. *Evaluation of saffron (Crocus sativus L.) production in Italy: Effects of the age of saffron fields and plant density.* Journal of Food, Agriculture & Environment.7(1), 19–23.

41. TURAN, M., EKINCI, M., KUL, R., KOCAMAM, A., ARGIN, S., ZHIRKOVA, A.M., PERMINOVA, I.V., YILDIRIM, E. 2022, *Foliar applications of humic substances together with Fe/Nano Fe to increase the iron content and growth parameters of spinach (Spinacia oleracea L.)*. Agronomy, 12, 2044.