تأثير عمق الزراعة والحموض العضوية في نمو نبات الزعفران وإنتاجيته

رزان كاسوحة[1] و حسان عبيد[2] و راما عزيز[3]

الملخَّص

نُفذّت التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بجوسية الخراب، منطقة القصير، محافظة حمص خلال الموسم 2010-2011 بهدف دراسة تأثير عمق الزراعة والحموض العضوية المختلفة في نمو نبات الزعفران وإنتاجيته، استعملت أربع معاملات هي الحموض الأمينية والحموض الهيومية ومزيج منهما فضلاً عن معاملة الشاهد، وضمّت كل معاملة ثلاثة أعماق زراعية هي 10، 15 ،20 سم. أظهرت النتائج أنه مع زيادة عمق الزراعة إلى 20 سم فإن نسبة النباتات المجذرة وعدد النموات تنخفض معنوياً، في حين لم تظهر فروق معنوية بين العمق 10 سم والعمق 15 سم. كما لم يكن لعمق الزراعة تأثير معنوي في عدد الأوراق وطولها. لوحظ زيادة معنوية في عدد الأزهار والوزنين الرطب والجاف للمياسم بزيادة عمق الزراعة من 10 سم إلى 15 سم. أمَّا في الاستجابة لتأثير الحموض العضوية فقد تفوقت معاملة الحموض الهيومية معنوياً على المعاملات الأخرى من حيث نسبة النباتات المجذرة وعدد النموات وعدد الأوراق وعدد الأزهار والوزنين الرطب والجاف للمياسم، في حين حلت معاملة المزيج ثانياً من حيث عدد الأزهار والوزن الرطب والجاف للمياسم، كما لم تظهر فروق معنوية بين الشاهد المعامل بالماء ومعاملة الحموض الأمينية التي كانت متفوقة معنوياً على بقية المعاملات من حيث طول الأوراق.عند دراسة التفاعل بين أعماق الزراعة والحموض العضوية لوحظ أن نسبة النباتات المجذرة تفوقت في معاملة الحموض الهيومية وفي الأعماق جميعها وقد بلغت نسبة النباتات المجذرة 100%، وظهر أعلى عدد للنموات والأوراق في التفاعل بين العمق 20 سم والحموض الهيومية، بينما تم الحصول على أكبر عدد للأزهار وأعلى وزنين رطب وجاف للمياسم في التفاعل بين العمق 15 سم وحموض الهيوميك، في حين كان أعلى طول للأوراق في التفاعل الحمض الأميني مع العمق 15 سم.

الكلمات المفتاحية: الزعفران، أعماق الزراعة، الحموض الهيومية، الحموض الأمينية، الإنتاجية، سورية.

[1] طالبة ماجستير، [2] أستاذ، [3] مدّرس في قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

The effect of planting depth and organic acids on the plant growth and productivity of saffron (*Croucus sativus* L.)

Kassouha, R.[(1)] H. Obid [(2)] and R. Aziz [(3)]

Abstract

The experiment was performed at Agricultural Research Center in Jousiyet Al-Kharab in Al-Qsair district, Homs governorate during the 2010-2011 season to investigate the effect of planting depth and organic acids on saffron growth and productivity. Four treatments including amino acids, amino Humic, mixture of them in addition to the control were applied. Each treatment was comprised of three planting depths (10, 15 and 20 cm). Results showed that by increasing planting depth up to 20 cm a significant reduction had resulted in the percentage of rooted plants and number of shoots while there were no significant differences between the two depths 10 vs. 15 cm. The number of leaves and their length were not affected significantly with the increasing of planting depths. The number of flower, wet and dry weights of the stigmas were increased significantly with the increase of planting depth from 10 to 15 cm. The application of the humic acids had significant superiority overall the other applications in rooted plant percentage, number of shoots, number of flowers and the dry and wet weights of the stigmas, while the application of the mixture came in the second rank in number of flowers and the dry and wet weights of the stigmas. However, no significant differences were occurred between the control and application of amino acids. The highest percentage of rooted plants was observed in applying humic acids in all depths and the percentage of rooted plants reached 100%. The highest number of flowers, highest stigmas wet and dry weights were observed with the interaction between applying humic acids at 15 cm depth. The highest number of shoots and number of leaves appeared with the interaction between 20 cm depth and humic acids treatment, the longist leaves were appeared with the interaction between amino acids and 15 cm depth.

Keywords: Saffron, Planting depths, Humic acids, Amino acids, Productivity.

[(1)]Master's student, [(2)] Professor, [(3)] Assistant professor ,Hort.. Dep., Fac. Agri., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

ينتمي الزعفران *Crocus sativus* L. إلى الفصيلة السوسنية *Iridaceae* (Rees، 1988) ويحتوي جنس الزعفران على 80 نوعاً منها نحو 30 نوعاً مستزرعة كنباتات زينة. يعود تاريخ الزعفران إلى 3000 سنة قبل الميلاد (Davies وزملاؤه، 2005) الأنواع البرية منه غير معروفة حتى الآن، وأشارت معظم البحوث إلى أنه من الممكن أن يكون الأصل البري للزعفران هو *Crocus catwrightianus* (Mathew، 1982. يعود موطنه الأصلي إلى إيران وآسية الصغرى ودول البحر المتوسط (Tammaro، 1987؛ Grilli Caiola وزملاؤه، 2004) كما يبلغ الإنتاج العالمي من الزعفران 205 أطنان (Fernandez، 2004) وتعدُّ إيران وإسبانيا من أهم الدول المنتجة له، إذْ تحتل إيران المرتبة الأولى عالمياً من حيث المساحة والإنتاج. يحتل الزعفران مرتبة متقدمة بين المحاصيل الطبية والعطرية من حيث ارتفاع السعر، ويطلق عليه اسم الذهب الأحمر، إذ يبلغ سعر الكيلوغرام الواحد من الزعفران 200 – 1600 دولاراً تبعاً لنوعيته (Garcia، 1997)، كما يعد الزعفران محصولاً ثانوياً مربحاً للمجتمعات النائية الفقيرة إذْ يؤمن العديد من فرص العمل، وكذلك يعد محصولاً مثالياً للحيازات الزراعية الصغيرة.

إنَّ الجزء الاقتصادي المستعمل من الزعفران هو مياسم الأزهار المجففة التي تعد التابل الأكثر غلاء في العالم، وإضافتها تعمل على تلوين الطعام وتكسبه نكهة خاصة، نظراً لما يمتاز به من خصائص مميّزة. للزعفران استعمالات متعددة في الصناعة إذْ يدخل في صباغة المنسوجات والعطور، كما يعدُّ مخدراً إذْ إنَّ تناول المياسم بكمية تتجاوز غراماً واحداً للشخص دفعة واحدة تأثيراً مخدراً فضلاً عن استعماله في العلاج منذ آلاف السنين(Behnia وزملاؤه، 1999). أهم المركبات الكيميائية التي تعطي الزعفران خصائصه المميزة هي: غليكوزيدات (الكروسين - البيكروكروسين) وألدهيد السافرنال؛ ويعدُّ الكروسين Crosine مادة ملونة تنحل في الماء والكحول معطية لوناً أصفرَ كهرمانياً قوياً. أمَّا البيكروكروسين Picrocrosine فهو المسؤول عن طعم الزعفران ورائحته، ويشترك السافرنال مع البيكروكروسين في إعطاء الزعفران رائحته المميّزة، كما تحتوي مياسم الزعفران على بروتينات وسكريات وفيتامينات وحموض أمينية (Negbi وزملاؤه، 1989). وللزعفران خواص علاجية قديمة ومعروفة إذْ يستعمل مهدئاً ومسكناً للآلام فضلاً عن تحسين الذاكرة نظراً إلى محتواه العالي من الكاروتينات، وقد أكدت البحوث الأخيرة أن للزعفران تأثيرات فعالة مضادة لمرض السرطان (Abdullaev، 2002)، كما يعدُّ فعالاً في علاج حالات الاكتئاب (Karimi وزملاؤه، 2001).

يعدُّ عمق الزراعة من العوامل المحددة لنمو كثير من النباتات البصلية وإنتاجها ومنها نبات الزعفران (Hagiladi وزملاؤه، 1992) وذلك لما له من دور كبير في التأثير في

درجة الحرارة التي تتعرض لها القرمات في أثناء الزراعة والنمو وما ينتج من عمليات استقلابية داخل القرمة التي تؤثر في نمو النبات وإنتاجيته من حيث وقت ظهور الأوراق والأزهار وكمية الإنتاج قورمي الناتج عن القرمة الأم، لكن البحوث التي تخص أعماق الزراعة في الزعفران قليلة ومتناقضة كثيراً تبعاً للمكان أو لظروف التجربة، فقد أكدَّ Negbi (1990) أن هذا العامل لا يؤثر في قدرة النبات على الإزهار، في حين أشار Horacio وزملاؤه (2009) إلى أن الزراعة على عمق 10سم يزيد من الإنتاج الكمي للمياسم إذا ما قورنت بزراعة القرمات على عمق قدره 20 سم، ولا تتوافق مع ماحصل عليها Oromi (1992) الذي أشار إلى أن الزراعة على عمق (10- 12) سم يخفض العائد من الأزهار.

إنَّ زيادة عمق الزراعة إلى أعماق كبيرة يؤخر ظهور النباتات ويخفض النسبة المئوية للنباتات المجذرة وعدد االنموات والأوراق الناتجة وعدد القرمات المتشكلة على القرمة الأم، فضلاً عن أن الوزن الرطب والجاف للمياسم والقرمات يرتبط ارتباطاً سلبياً بزيادة عمق الزراعة (Hagiladi وزملاؤه، 1992). وتختلف أعماق الزراعة باختلاف الظروف البيئية لمناطق الزراعة، فقد أشارHagilad وزملاؤه (1992) إلى أن العمق الذي يمكن لنبات الزعفران أن ينمو فيه يقع بين 0-30 سم ولكن زراعة القرمات على عمق 30 سم كان له أثر سلبي في الإزهار، في حين أن الزراعة على عمق 20 سم أعطت أفضل النتائج من حيث عدد الأزهار (Vafabakhsh وزملاؤه، 2008). توصل Turhan وزملاؤه (2007) إلى أن للمواد العضوية نتائج إيجابية من خلال زيادة وزن الأزهار والمياسم والقرمات وحجمها قياساً بالشاهد. هذه التوجهات نحو استعمال الأسمدة العضوية في الزعفران تتناسب مع توجهات الزراعة الحديثة (Aytekin وAcikgoz، 2008) وما تلاقيه من صعوبات وتحديات متزايدة تتعلق بتناقص خصوبة التربة وزيادة طلب المستهلكين للنقاوة البيئية.

تعدُّ الحموض الأمينية أحد أنواع الأسمدة العضوية التي يمكن أن تؤثر في معدلات لنمو النبات إذ إنها تقدم وحدات جاهزة لتصنيع البروتين يمكن أن تكوِّن إنزيمات مهمة للنشاط والاستقلاب، ويمكن لهذه الحموض أن تمتص وتستخدم بطرائق مختلفة بالاعتماد على مرحلة نمو النبات (Abreg، 1961)، كما تقدم الحموض الأمينية معظم النتروجين العضوي في التربة وتؤثر في نمو النبات، وقد لاحظ Sadeghi وزملاؤه (1988) أن نبات الزعفران يستجيب إيجابياً للنتروجين في التربة ذات المحتوى العضوي المنخفض، ولذلك أهمية كبيرة لمحصول الزعفران إذ أوضح Behzad وزملاؤه (1992) أن للنتروجين الأثر الأكبر في زيادة محصول الأزهار. وقد أثبت Unal وCavusoglu (2005) أن التسميد الآزوتي يسهم في زيادة المحصول الزهري ويؤدي إلى زيادة الوزن الرطب

للأزهار والوزن الرطب والجاف للمياسم وزيادة عدد القرمات على القرمة الأم، ومن ثـمَّ زيادة معدل الإكثار.

تتميز الحموض الهيومية بأنها تحسن الخصائص الفيزيائية للتربة فهي تزيد من درجة تحببها لاتحاد المواد العضوية مع حبيبات الطين الصغيرة وتشكل حبيبات أكبـر حجمـاً، وتزيد من مسامية التربة وتهويتها وتوفر الأكسجين اللازم لتنفس الجذور ونشاط الكائنات الحية الدقيقة، كما تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وتقلل من الفقد عن طريـق التبخر، وتحسن صرف التربة ذات النسيج الطيني فتقلل من تراكم الماء في منطقة انتشار الجذور (Hayes وClapp، 2001). أشار McGimpsey وزملاؤه (1997) أن اسـتعمال المواد العضوية الطبيعية التي تحسّن من بنية التربة يمكن أن يكون لها تأثير كبيـر فـي زيادة المحصول يفوق التسميد الكيميائي.

أصبح مؤكداً أن استعمال الحموض الهيومية يؤدي إلى رفع فعالية التمثيل الضوئي، إذْ يزيد من كثافة الكلوروفيل ويسهل استعماله في البناء الضوئي، ويحفز أيضاً امتـصاص العناصر المعدنية ويزيد طول الجذور (Chen وAvaid، 1990). وهذه الحقيقة مهمة في نبات الزعفران حيث تتشكل فيه قرمات جديدة على النبات الأم في شـباط وآذار، وهـذه القرمات لا تتكون عليها الجذور في تلك المرحلة، ومن أجل مواصلة النشاطات الحيويـة في آذار ونيسان فإنها تستمد تغذيتها من المجموع الورقي للنبات الأم ونواتج عملية التمثيل الضوئي والمواد المغذية الممتصة من قبل جـذور النبـات الأم (Hosseini وزمـلاؤه، 2004).

الأهداف

يعدُّ نبات الزعفران من النباتات الاقتصادية والطبية المهمة عالمياً، ونظـراً إلـى أن زراعته في سورية حديثة جداً ولم تأخذ بالانتشار بعد، فإن هذا البحث يسعى إلى دراسـة إمكان إدخال زراعة الزعفران على نطاق منزلي ضـيق أو تجـاري اقتـصادي علـى مساحات واسعة؛ وذلك باستعمال بعض المعاملات الزراعية التي من أهمها دراسة أعماق الزراعة، وكذلك إضافة الحموض العضوية المختلفة في إنتاج هذا النبات المهم. إذْ هدفت الدراسة إلى:

1ــ تحديد أفضل عمق للزراعة لتحقيق أفضل نمو وأكبر إنتاج.

2 ــ تحديد أفضل نوع من الحموض العضوية المستعملة لتحقيق أكبر إنتاج من المياسم.

مواد البحث وطرائقه

مكان تنفيذ التجربة: نُفذّت هذه التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بجوسـية الخراب في منطقة القصير في محافظة حمص. يقع مكان تنفيذ البحث على درجة طـول

"E:36º.33'.58.8 ودرجة عرض "N:34º.23'.44 ويبلغ ارتفاع المنطقة 660م فوق سطح البحر، ويسود المنطقة مناخ بارد شتاءً وحار صيفاً وجاف. حُلّلت تربة الموقع في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (الجدول 1).

الجدول (1) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع

K ppm	P ppm	الآزوت الكلي %	CaCo3 %	مادة عضوية%	EC ms/cm	ph	التحليل الميكانيكي		
							طين	سلت	رمل
220.3	141	0.17	24.5	2.1	1.9	7.5	30	34	36

المادة النباتية: زرعت 360 قرمة من نبات الزعفران اسبانية المصدر خالية من العيوب والأمراض متجانسة منتقاة بعناية يبلغ قطرها 7-8 سم، وذلك على خطوط تبعد عن بعضها 33 سم والمسافة بين النبات والآخر 15سم. وتضمنت المعاملات:

1. معاملة التسميد بالحموض الهيومية بتركيز 1 غ/ ل.
2. معاملة التسميد بالحموض الأمينية بتركيز1 غ/ ل.
3. معاملة التسميد بمزيج من الحموض الهيومية والحموض الأمينية بتركيز اغ/ل مؤلف من 0.5غ من الحموض الهيومية+0.5غ من الحموض الأمينة محلولة في ليتر من الماء.
4. معاملة الشاهد (من دون تسميد).

ضمت كل معاملة 3 أعماق هي 10 سم، 15 سم، 20 سم. وعوملت النباتات بالأسمدة مرة أسبوعياً بدءاً من تاريخ الزراعة (15أيلول-2010) وحتى اصفرار النبات بتاريخ (30 نيسان-2011)، أي بما يعادل 22 معاملة سمادية لكل قطعة تجريبية.

القراءات والتحاليل: أخذت قراءات الإنبات يومياً، في حين أخذت قراءات نمو المجموع الخضري مرة كل 10 أيام من الإنبات حتى مرحلة السكون، وقد أُخذت القراءات الآتية: متوسط عدد النموات لكل قرمة، ومتوسط عدد الأوراق ومتوسط طول الأوراق، وعدد الأزهار للقرمة، والوزن الرطب والجاف للمياسم.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائيك صُمّمت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة ضمن ثلاثة مكررات، ثم أُدخلت النتائج إلى الحاسوب بواسطة برنامج Excel؛ وذلك بحسب المعاملات والمكررات، ومن ثم أخضعت النتائج لتحليل التباين عند مستوى 5% للقراءات الحقلية، وعند مستوى 1% للقراءات المخبرية باستعمال برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

النتـــائـــج

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في معايير النمو الخضري:

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في نسبة النباتات المجذرة:

يبيّن الجدول (2) أن أعلى نسبة للنباتات المجذرة ظهرت في تفاعل الحموض الهيومية وضمن الأعماق الثلاثة فضلاً عن معاملة الشاهد في العمق 10سم، إذْ كانت نسبة النباتات المجذرة فيها 100% في حين كان لزراعة القرمات في العمق 20 سم وفي المعـــاملات السمادية كلّها عدا معاملة الحموض الهيومية أثر سلبي في نسب النباتات المجذرة فكانـــت نسبة النباتات المجذرة، فيها 83.33%، وهي الأقل معنوياً، كما تـــشير نتـــائج التحليـــل الإحصائي إلى أن زيادة عمق الزراعة أدت إلى انخفاض معنوي فـــي نـــسبة النباتـــات المجذرة ولاسيما العمق 20 سم، إذْ كانت نسبة الإنبات 87.50 %، في حين لـــم تظهـــر فروق معنوية بين العمق 10 سم والعمق 15 سم، فكانت نسبة االنباتات المجذرة 95.83% و95% على التوالي، كما أدت معاملات االحموض العضوية المختلفـــة إلـــى اختلافـــات معنوية في نسبة النباتات المجذرة فظهرت أفضل النتائج في معاملة الحموض الهيومية إذْ بلغت نسبة النباتات المجذرة فيها 100%، في حين لم تختلف معاملة المزيج عن الشاهد، وكانت نسبة النباتات المجذرة فيهما 93.33% و92.22% على التوالي، في حين ســـجلت أخفض نسبة للنباتات المجذرة في معاملة الحموض الأمينة وبلغت 85.55%.

الجدول (2) تأثير عمق الزراعة والأحماض العضوية في نسبة النباتات المجذرة(%)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	المتوسط
10سم	100^{a}	100^{a}	86.67^{c}	96.67^{b}	95.83^{a}
15سم	96.67^{b}	100^{a}	86.67^{c}	96.67^{b}	95^{a}
20سم	83.33^{d}	100^{a}	83.33^{d}	83.33^{d}	87.50^{c}
المتوسط	93.33^{b}	100^{a}	85.56^{c}	92.22^{b}	
LSD 5%	**الأعماق الزراعية: 2.81**		**المعاملات السمادية: 4.5**		**التفاعل: 2.05**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في عدد النموات:

أدّى التفاعل بين الأعماق والحموض العضوية المختلفة إلى اختلافات معنوية في عدد النموات، فتم الحصول على أكبر عدد للنموات في معاملة الحموض الهيومية عند العمـــق 20 سم والمعاملة ذاتها في العمق 10 سم، فوصل فيها عدد النمـــوات إلـــى 8.34، 8.13 نمو/القرمة على التوالي، في حين لوحظ انخفاض معنوي في عدد النموات في التفاعل بين

العمق 20 سم وكل من معاملة الحموض الأمينية والمزيج التي بلغ عدد النمـوات فيهـا 3.31 و3.57 نمو/القرمة على التوالي. أمَّا تأثير الأعماق في متوسط عدد النموات فقد بلغ متوسط عدد النموات 6.71 نموا/ القرمة في العمق 10سم و6.79 نمو/القرمة في العمـق 15سم دون وجود فروق معنوية بينهما، ولوحظ انخفاض معنوي في متوسط عدد النموات الناتجة من القرمات المزروعة على العمق 20 سم مقارنة بالأعماق 10 سـم و15 سـم، فبلغ متوسط عدد النموات بالعمق 20 سم4.87 نمو/القرمة، كما أسهمت إضافة الحمـوض الهيومية في زيادة متوسط عدد النموات الناتجة من كل قرمة إذْ كان متوسط عدد النموات 8.04 نمو/القرمة متفوقاً بذلك معنوياً على المعاملات الأخرى، في حين لم تظهر فـروق معنوية في عدد النموات بالمقارنة بين معاملة المزيج والشاهد، فبلغ متوسط عدد النموات 5.81 و5.99 نمو/القرمة على التوالي، بينما ظهر أقل متوسط لعدد النموات في معاملـة الحموض الأمينة 4.64 نمو/القرمة (الجدول 3).

الجدول (3) تأثير عمق الزراعة والأحماض العضوية في عدد النموات(نمو/القرمة)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	المتوسط
10سم	6.38^{abcd}	8.13^{a}	5.06^{cde}	7.26^{abc}	6.71^{a}
15سم	7.33^{abd}	7.63^{abc}	5.58^{bcde}	6.62^{abcd}	6.79^{a}
20سم	4.28^{de}	8.34^{a}	3.31^{e}	3.57^{e}	4.87^{b}
المتوسط	5.99^{b}	8.04^{a}	4.64^{c}	5.81^{b}	
LSD 5%	**الأعماق الزراعية: 0.71**	**المعاملات السمادية: 0.82**		**التفاعل: 1.67**	

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في عدد الأوراق:

لوحظ التأثير الإيجابي للتفاعل بين الحموض الهيومية والعمـق 20 سـم فـي عـدد الأوراق، فبلغ متوسط عدد الأوراق 91.18 ورقة/القرمة متفوقاً معنوياً على المعـاملات الأخرى، وقد ظهر أقل عدد للأوراق في تفاعل معاملة الحموض الأمينية مع العمـق 20 سم، فبلغ متوسط عدد الأوراق 31.61 ورقة/القرمة، كما تبين النتائج أنْ لم يكـن لعمـق الزراعة تأثير معنوي في متوسط عدد الأوراق الناتجة من كل قرمة إذْ بلغ متوسط عـدد الأوراق في كل من الأعماق 10، 15 و20سم 54.70، 59.89، 54.88 ورقـة/القرمـة على التوالي. وتظهر نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في متوسط عـدد الأوراق بين معاملات الشاهد والأمينو والمزيج التي وصل فيها متوسـط عـدد الأوراق 52.02، 44.37، 45.74 ورقة/القرمة على التـوالي، ولـوحظ أن معاملـة الحمـوض

الهيومية تفوقت على المعاملات السابقة كلّها ليبلغ متوسط عدد الأوراق فيها 71.30 ورقة/القرمة (الجدول 4).

الجدول (4) تأثير عمق الزراعة والأحماض العضوية في عدد الأوراق (ورقة /القرمة)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	متوسط
10سم	50.79^{bcd}	67^{b}	44.46^{cde}	48.56^{cde}	54.70^{a}
15سم	60.86^{bc}	68.27^{b}	53.87^{bcd}	50.78^{bcd}	89.95^{a}
20سم	47.28^{cde}	91.18^{a}	31.61^{e}	40.01^{de}	54.88^{a}
متوسط	02.52^{b}	30.71^{a}	44.37^{b}	45.47^{b}	
LSD 5%	**الأعماق الزراعية: 5.27**		**المعاملات السمادية: 8.09**		**التفاعل: 10.54**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في طول الأوراق:

يبيّن الجدول (5) أن هناك زيادة معنوية في متوسط الطول في النباتات المعاملة بالحموض الأمينية عند العمق 15سم والعمق 20سم والحموض الهيومية في العمق 20سم والمزيج في العمق 15سم والشاهد في العمق الأول، فبلغ متوسط طول الأوراق في هذه المعاملات 37.22، 36.72، 36.93، 36.70،37.33 سم على التوالي، في حين كان أخفض طول للأوراق 29.07 سم في الشاهد عند العمق 20سم ولم يكن لعمق الزراعة تأثير معنوي في متوسط طول الأوراق فبلغ أعلى طول للأوراق 35.30 سم في العمق 15 سم ولكن دون فروق معنوية عن معاملتي العمق 10سم، 20 سم التي بلغ فيها متوسط طول الأوراق 33.92 سم، 33.77 سم على التوالي. كما أعطت معاملة الحموض الهيومية متوسطاً لطول الأوراق قدره 34.61 سم ودون فروق معنوية عن معاملتي الشاهد 33.26 سم والمزيج 32.71 سم، ونتيجة لتطبيق الحموض الأمينية زاد طول الأوراق ليبلغ بالمتوسط 35.97 سم متفوقاً على باقي المعاملات.

الجدول(5) تأثير العمق والتسميد بالحموض العضوية في طول الأوراق (سم)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	المتوسط
10سم	37.33^{a}	33^{abc}	33.95^{ab}	30.81^{bc}	33.92^{a}
15سم	33.37^{abc}	33.90^{ab}	37.22^{a}	36.70^{a}	35.30^{a}
20سم	29.07^{c}	36.93^{a}	36.72^{a}	30.36^{bc}	33.77^{a}
المتوسط	33.26^{b}	34.61^{ab}	35.97^{a}	32.71^{b}	
LSD 5%	**الأعماق الزراعية 1.58**		**المعاملات السمادية:1.54**		**التفاعل: 2.67**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير معاملات الأعماق والحموض في مقاييس النمو الزهرية:

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في عدد الأزهار:

يبين الجدول (6) أن أكبر عدد للأزهار ظهر في معاملة الحموض الهيومية في العمق 15سم متفوقاً معنوياً على المعاملات الأخرى جميعها، فوصل عدد الأزهار إلى 7.02 زهرة/القرمة، أمَّا أقل عدد للأزهار فكان لمعاملة الحموض الأمينية عند العمق 20 سم، فبلغ عدد الأزهار فيها 2.04 زهرة/قرمة.وقد أدت زراعة القرمات على أعماق مختلفة إلى اختلافات معنوية في عدد الأزهار الناتجة عن كل قرمة فكان أعلى معدل للأزهار في معاملة العمق 15سم، إذ بلغ فيها متوسط عدد الأزهار 4.06 زهرة/ القرمة، تلتها القرمات المزروعة على عمق 20 سم بمتوسط 3.36 زهرة/ القرمة، في حين سجل أقل معدل للأزهار في القرمات المزروعة على عمق 10 سم، إذْ بلغت 3.03 زهرة/ القرمة، كما كان لإضافة الحموض العضوية تأثير في متوسط عدد الأزهار الناتجة عن كل قرمة، إذْ بلغ أعلى متوسط لعدد الأزهار 5.53 زهرة/القرمة في معاملة الحموض الهيومية لتتفوق معنوياً على المعاملات المدروسة جميعها، في حين تلتها معاملة المزيج بمتوسط 3.58 زهرة/القرمة بينما سجل أدنى متوسط لعدد الأزهار في معاملتي الحموض الأمينية والشاهد فبلغ عدد الأزهار2.42 و2.47 زهرة /القرمة على التوالي.

الجدول (6) تأثير عمق الزراعة والأحماض العضوية في عدد الأزهار(زهرة/القرمة)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	الخليط	المتوسط
10سم	2.25^{d}	3.71^{c}	2.41^{d}	$3. 17^{cd}$	3.03^{b}
15سم	2.85^{d}	7.02^{a}	$2. 81^{d}$	4.32^{c}	4.06^{a}
20سم	2.3^{d}	5.86^{b}	2.04^{e}	3.25^{cd}	3.36^{b}
المتوسط	2.47^{c}	5.53^{a}	$2. 42^{c}$	3.58^{b}	
LSD 5%	**الأعماق الزراعية: 0.34**		**المعاملات السمادية: 0.53**		**التفاعل: 0.5**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في الوزن الرطب للمياسم:

تدل النتائج في الجدول (7) أن التفاعل بين الأعماق والتسميد بالحموض العضوية أدى إلى اختلافات معنوية في الوزن الرطب للمياسم، فسجل أعلى وزن رطب للمياسم في معاملة الحموض الهيومية عند العمق 15 سم إذ بلغ الوزن الرطب للمياسم 363. غ/م^2، في حين ظهر أقل وزن للمياسم في معاملة الأمينو في العمق 20 سم، إذْ بلغ الوزن الرطب للمياسم 0.95 غ/ م^2. وقد أدت زراعة القرمات على العمق 15 سم إلى الحصول على أعلى وزن رطب للمياسم، فوصل متوسط الوزن الرطب للمياسم 2.22 غ/م^2 متفوقاً معنوياً على العمقين 10 و20 سم التي وصل فيهما متوسط الوزن الرطب إلى 1.74، 1.91 غ/ م^2 على التوالي، كما تفوقت معاملة الحموض الهيومية معنوياً على المعاملات

الأخرى، فوصل متوسط الوزن الرطب للمياسم3.15 غ/م^2، في حين حلت معاملة المزيج ثانياً، إذْ بلغ متوسط الوزن الرطب للمياسم 2.59غ/م^2، بينما كانت الفروق غير معنوية بين معاملة الحموض الأمينية والشاهد، فكان متوسط الوزن الرطب في تلك المعاملات 1.04، 1.06 غ/ م^2 على التوالي.

الجدول (7) تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في الوزن الرطب للمياسم (غ/م^2)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	المتوسط
10سم	1.05^{e}	2.58^{c}	1.16^{e}	2.07^{d}	1.74^{c}
15سم	1.14^{e}	3.63^{a}	1.03^{e}	$3. 27^{b}$	2.22^{a}
20سم	1.1^{e}	3.23^{b}	0.95^{f}	2.49^{c}	1.91^{b}
المتوسط	1.06^{c}	3.15^{a}	1.04^{c}	$2. 59^{b}$	
LSD 5%	**عمق الزراعة:0.11**		**الحموض العضوية:0.15**		**التفاعل:0.17**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

تأثير عمق الزراعة والتسميد بالحموض العضوية في الوزن الجاف للمياسم:

يبيّن الجدول (8) أن أعلى وزن جاف للمياسم ظهر في معاملة التسميد بالحموض الهيومية في العمق 15سم متفوقة معنوياً على المعاملات السمادية الأخرى إذْ بلغ الوزن الجاف للمياسم 1.57غ/ م^2، في حين بلغ أقل وزن جاف للمياسم 0.3غ/م^2 في معاملة الحموض الأمينية في العمق 20سم، كما أن لأعماق الزراعة تأثيراً في الوزن الجاف للمياسم، فقد سجل أعلى وزن جاف للمياسم في العمق 15سم إذْ بلغ متوسط الوزن الجاف للمياسم 0.84 غ/ م^2 متفوقاً معنوياً على العمقين 10و20 سم التي وصل فيهما متوسط الوزن الجاف إلى0.59، 0.63غ على التوالي، أمَّا معاملة الحموض الهيومية فتفوقت معنوياً على المعاملات الأخرى، فوصل متوسط الوزن الجاف للمياسم 1.16 غ/م^2، في حين حلت معاملة المزيج ثانياً، إذ بلغ الوزن الجاف للمياسم 0.87 غ/م^2، بينما كانت الفروق غير معنوية بين معاملة الحموض الأمينية والشاهد، فكان متوسط الوزن الجاف للمياسم في تلك المعاملات 0.36،^{2}غ/ م^2، 0.35غ /م^2 على التوالي.

الجدول (8) تأثير عمق الزراعة والأحماض العضوية في الوزن الجاف للمياسم (غ/م^2)

الحموض / العمق	الشاهد	الحموض الهيومية	الحموض الأمينية	المزيج	المتوسط
10سم	0.35^{e}	0.86^{c}	0.37^{e}	0.68^{d}	0.58^{c}
15سم	0.39^{e}	1.57^{a}	0.34^{e}	1.09^{c}	0.85^{a}
20سم	0.32^{e}	1.05^{b}	0.3^{f}	0.83^{d}	0.64^{b}
المتوسط	0.35^{c}	1.16^{a}	0.36^{c}	0.87^{b}	
LSD 5%	**أعماق الزراعة: 0.05**		**االحموض العضوية: 0.06**		**التفاعل:0.06**

الأحرف المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) ضمن كل قراءة على حدة

المناقشـــــة

أثبتت نتائج هذا البحث أن لعمق الزراعة تأثيراً في مقاييس النمو الخضري والزهري لنبات الزعفران، فزيادة عمق الزراعة أدت إلى انخفاض نسبة النباتات المجذرة وعدد النموات المنتجة من كل قرمة وهذا ما يتفق مع ما توصل إليه Hajiladi وزملاؤه (1992) في البحث الذي أجروه على العديد من النباتات البصلية ومنها نبات الزعفران، في حين لم يكن لعمق الزراعة تأثير معنوي في عدد الأوراق وطولها، وتعدُّ تلك النتائج مناقضة لنتائج بعض البحوث (Hajiladi وزملاؤه، 1992؛ Galavi وزملاؤه، 2008)، في حين أدت زيادة عمق الزراعة من 10 سم إلى 15 سم إلى زيادة عدد الأزهار معنوياً، وهذا ما يتطابق مع نتائج Galavi وزملاؤه (2008)، يمكن أن تعزى هذه النتائج إلى أن زيادة عمق الزراعة غالباً ما يؤثر في نمو نبات الزعفران وغلته من خلال تأثيره في درجة حرارة التربة حيث يقل معدل التنفس فيقل استقلاب المدخرات الغذائية في القرمة؛ مما يؤدي إلى ازدياد قدرتها على الإزهار (Han وزملاؤه، 1991)، كما أن انخفاض درجة حرارة التربة يتسبب بكسر سكون البراعم مبكراً لتعزيز ظهور الأزهار وزيادة سرعته (kafi، 2002). وأظهرت النتائج التأثير الإيجابي للحموض الهيومية في تحفيز نمو النبات والغلة من المياسم والأزهار؛ وذلك من خلال زيادة نسبة النباتات المجذرة وعدد النموات وطول الأوراق وعددها وعدد الأزهار والوزن الجاف والرطب للمياسم مقارنة بالشاهد ومعاملات الحموض الأمينية والمزيج، وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من البحوث التي تؤكد الارتباط الإيجابي بين استعمال الحموض الهيومية وغلة النبات ونوعية الإنتاج (Seadh وزملاؤه، 2008؛ El-Ghamry وزملاؤه، 2009). يعدُّ طول الأوراق دليلاً على ارتفاع النبات في الزعفران، وقد يعزى تأثير الحموض الهيومية في زيادة طول الأوراق إلى أنها ترافق وتحفز العديد من الإنزيمات مثل فوسفولیباز والفوسفوتاز، وتثبط نشاط النظام الأنزيمي Iaaoxidas والبيروكسيداز والأنفرتاز الذي يعدُّ المسؤول عن الهدم الأنزيمي لهرمون الأكسين، ومن ثمَّ يرتفع مستوى الأكسين داخل النبات (Vaughan وOrd، 1985)، ما يؤدي إلى زيادة الانقسام الخلوي، كما يزيد معدل اصطناع البروتينات النووية مثل RNA وينشط عمل الإنزيمات المحفزة للتفاعلات الكيميائية اللازمة لتأمين المواد الضرورية للانقسام الخلوي مثل إنزيم RNA polymerase (Misra وJauhari، 1977)، كما ينتج عن ارتفاع مستوى الأكسين زيادة الجهد الحلولي ونفاذية الأغشية الخلوية واستطالة الخلايا (Vaughan و Ord، 1985). إنّ زيادة عدد الخلايا واستطالتها قد تفسر تلك الزيادة في طول النباتات المعاملة بالحموض الهيومية، وهذا مايتطابق مع العديد من البحوث التي تؤكد دور الحموض الهيومية في تحفيز النمو وزيادة ارتفاع النبات(Seadh وزملاؤه، 2008؛ El-Ghamry وزملاؤه، 2009).

إنَّ هذه التأثيرات الإيجابية للحموض الهيومية في زيادة عدد الأزهار المنتجة من كل قرمة، ومن ثمَّ زيادة الغلة من المياسم الرطبة والجافة قد ترجع للتغذية المعدنية المثالية التي تؤمنها الحموض الهيومية عند إضافتها إلى التربة؛ وذلك من خلال زيادة نسبة الآزوت الكلي في التربة (William، 2003) الذي يعدُّ عنصراً مهماً في زيادة الإزهار (Behazed وزملاؤه، 1992)، كما توفر الحموض الهيومية مستويات عالية من البوتاسيوم والفوسفور القابل للذوبان في الماء وبأشكال متاحة حيث أن هذه الحموض الهيومية عندما تنحل في الماء تقوم بتخليب الكالسيوم وتمنع الفوسفات من التفاعل معها وتشكل فوسفات الكالسيوم، ولهذا أهمية كبيرة في الأراضي التي ترتفع فيها درجة الحموضة (pH) إلى مستويات أعلى من 7، كما هو الحال في ظروف التجربة حيث يترسب الفوسفور خارج المحلول. وقد أكد Shahandeh (1990) أن الصفات الكيميائية للتربة من حيث توافر النتروجين المعدني والفوسفور المتاح والبوتاسيوم القابل للتبادل فضلاً عن نسبة الكربون إلى النتروجين الذي يعدُّ من أهم العوامل التي تؤثر في الغلة من الزعفران.

أسهم استخدام الحموض الأمينية في تدعيم النمو الخضري للنبات، وأدّى إلى زيادة معنوية في طول الأوراق مقارنة بمعاملات الحموض الهيومية والشاهد والمزيج، في حين لم تكن له آثار إيجابية في رفع القدرة على الإزهار في موسم النمو الأول. فقد أثبت دور الحموض الأمينية في تعزيز النمو الخضري وأشير إليه في العديد من البحوث على العديد من النباتات منها الغلاديولس (Abedel Aziz وزملاؤه، 2009) والفريز (Reeve وزملاؤه، 2008) والبابونج (Karima وزملاؤه، 2005)، ويعزى هذا الدور الإيجابي للحموض الأمينية في تدعيم النمو الخضري إلى أنها تمثل الوحدات الخاصة ببناء البروتين كما أنها تستطيع أن تخدم في عدد من الوظائف الإضافية مثل تنظيم الاستقلاب ونقل النتروجين وتخزينه والمحتويات الكيمائية (Fowden، 1973)؛ ممَّا يؤدي دوراً مهماً في تحسين بناء الخلية وخاصة البلاستيدات في نسيج الميزوفيل، وهذا يطور كفاية الاصطناع الضوئي ويؤدي إلى تحفيز النبات لتكوين خلايا جديدة فينعكس إيجاباً على الزيادة في نمو النبات وعدد الأوراق (Seadh وزملاؤه، 2008)، وللحموض الأمينية دور مهم في مدى توافر العناصر المعدنية الصغرى، مما يؤدي إلى زيادة امتصاصها وتسهيل انتقالها داخل النبات، ومن ثمَّ تقوم هذه العناصر بأدوار مهمة في النبات من خلال تنظيم مستويات الأكسين في أنسجة النبات عن طريق تفعيل نظام الأكسين أوكسيداز Auxin Oxidas الذي يظهر دوره في تصنيع العوامل الوسطية في مسار العملية الاستقلابية (من التربتوفان إلى الأوكسين) (Ohki، 1978)، كما أن بعض الحموض الأمينية مثل الفينالين والأورثونين تستطيع التأثير في نمو النبات وتطوره عبر اصطناع الجبريلين (Wallere وNawacki، 1978).

إنَّ اجتماع كل من عوامل الأكسين والجبريلين وكفاية الاصطناع الضوئي يمكن أن تفسر التأثير الإيجابي للحموض الأمينية في تعزيز انقسام الخلايا وتمددها (Chen وAvaid، 1990)، كما أظهرت معاملة المزيج زيادة معنوية في نسبة النباتات المجذرة وعدد الأزهار والوزن الرطب والجاف للمياسم مقارنة بالشاهد والحموض الأمينية، في حين لم تظهر أي تفوق على معاملة الحموض الهيومية في مختلف القياسات، وقد يعود ذلك إلى أن التأثير الذي يمكن أن يُحصل عليه من وجود الحموض الأمينية في معاملة المزيج الذي يمكن أن يحصل عليه بوجود الحموض الهيومية فقط، لأن الحموض الأمينية تتحرر من الحموض الهيومية بواسطة العمليات الكيمائية المختلفة، وهذا يعود إلى متعددات الببتيد الموجودة في الحموض الهيومية، إذْ إنَّ 90% من الحموض الأمينية الموجودة في الحموض الهيومية تنطلق بالتحلل المائي للحموض للهيومية. وهذا ما قد يتعارض مع بعض البحوث التي كانت فيها معاملة المزيج تعطي أعلى النتائج في النمو الخضري والزهري (El-Ghamry، 2009؛ Seadh، 2008).

واستنتج أن المعاملة بالحموض الهيومية والزراعة على عمق 15 سم أدى إلى تحسين النمو الخضري لنبات الزعفران من حيث نسبة النباتات المجذرة، وعدد النموات، وعدد الأوراق وطول النبات وعدد الأزهار، والوزن الرطب والجاف للمياسم. وأن العمق 15سم.

References المراجع

Abdel Aziz, G., S. Nahed, T Lobna and M. M. Ibrahim Soad. 2009. Some Studies on the Effect of Putrescine, Ascorbic Acid and Thiamine on Growth, Flowering and Some Chemical Constituents of Gladiolus Plants at Nubaria. Ozean J. Applied Sci., 2(2).

Abdullaev, F. I. 2002. Cancer chemopreventive production and tumoroicidal properties of saffron (*Crocu sativus* L.). J. Experim. Bio.and Med., 227:20-25.

Aberg, B. 1961. Nucleic acids and proteins in plants. Encycl. Plant Physiol., Vol. 14, Spriger Verlag, Berlin.

Aytekin, A. and A. O. Acikgoz. 2008. Hormone and microorganism treatments in the cultivation of saffron (*Crocus Sativus* L.) Plants Zonguldak Karaelmas University, Bartin Forestry Faculty, 74100 – Bartin, Turkey.

Aberg, B. 1961. Nucleic acids and proteins in plants. Encycl. Plant Physiol., Vol. 14, Spriger Verlag, Berlin.

Behnia, M. R., A. Estilai and B. Ehdaie. 1999. Application of fertilizers for increased saffron yield . J. Agro. Sci., 182: 9-15.

Behzad, S., M. Razavi and M. Mahajeri. 1992 .The effect of mineral nutrients (N.P.K.) on saffron production. International Symposium on Medicinal and aromatic.

Chen, Y. and T. Avaid. 1990. Effects of humic substances on plant growth. In:MacCarthy, P., Clapp, C.E., Malcolm, R.L., Bloom, P.R. (Eds.), Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. ASA and SSSA, Madison, WI, Pp: 161–186 .

Davies, N. W. M. J. Gregory and R. C. Menary. 2005. Effect of drying temperature and air flow on the production and retention of secondary metabolites in saffron. J. Agric. and Food Chemistry. 53(15):

El-Ghamry, A. M, K. M. Abd El-Hai.and K. M. Ghoneem. 2009. Amino and Humic Acids Promote Growth, Yield and Disease Resistance of Faba Bean Cultivated in Clayey Soil. Austr. J. Basic and Applied Sci., 3(2): 731-739.

Fernandez, H. A. 2004. Biology, biotechnology and biomedicine of saffron, Recent Res. Devel. Plant Sci., 127-159.

Fowden, L. 1973. Amino acids, Phytochem. Miller, L. P. VanNoster and Reinhold. Co., New York. 11 :1–29.

Galavi, M., M. Soloki, S. R. Mousavi and M. Ziyaie. 2008. Effect of planting depth and soil summer temperature control on growth and yield of saffron (Crocus sativus L.). Asian J. Plant Sci., 7: 747-751.

Garcia , E. 1997. Salivating for saffron. Sci. Am., 275: 24-25.

Grilli Caiola, M., P. Caputo and R. Zaier .2004. RAPD analysis in Crocus sativus L. accession and related Crocus species. Biol. Plant., 48(3): 375-380.

Hagiladi, A., N. U. Miel, R. Ozeri, S. Elyasi, A. Abramsky, A. Levy, O. Lobovsky and E. Matan, .1992.The effect of planting depth on emergence and development of some geophytic plants. International Society for Horticultural Science.Horti., 650: 207-209.

Han, S. S., A. H. Halevy, R. M. Sachs and M. S. Reid. 1991. Flowering and corm yield of brodiaea in response to temperature photoperiod, corm size and planting depth. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 116: 19-22.

Hayes, M. H. B. and C. E. Clapp. 2001. Substances of compositions, aspects of structure and environment influences. J. Soil Sci., 166 (11): 723-737

Horacio, M., L. Córcoles, M. M. Ramon and M. Raquel Picornel. 2009. Yield and yield components of saffron under different crop ping systems .Industrial crop and production. 30:212-219.

Hosseini, M., B. Sadeghiand. and S. A. Aghamiri. 2004. Influence of foliar fertilization on yield of saffron (Crocus sativus L.):I. International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Acta.

Kafi, M. 2002. Saffron, Production and Processing. Center of Excellence for Agronomy. 1st Ed., Faculty of Agricult., Ferdowsi University of Mashhad Press, Iran, ISBN: 964-94429-4-4 pp: 27.

Karima, M. G. and. M. S. A. Abd el-wahed. 2005. Effect of some amino acids on growth and essential oil content of chamomile plant. Int. J. Agri. Biol., 7(3):

Karimi, G., H. Hossenizadeh and P. Khaleghpnah. 2001. Study of antidepressant effect of aqueos ethnolic of crocus sativus in mice. iran. j. Basic. Med. Sci., 4:11-15.

Mathew, B. 1982. The Crocus. A revision of the genus Crocus (*Iridaceae*). Batsford, B.T. Ltd., London.

McGimpsey, J. M. Douslas and A. Wallace. 1997. Evaluation of saffron (Crocus sativus L.) production in New Zealand. N. Z. J. Crop Hortic. Sci. 25: 159-168.

Misra, A.K. and O. S. Jauhari. 1977. Root induction in layers and stem cutting of Mores alba and ziziphus Mauritania growth regulators.Ind. j. Hortic., 27:141-146.

Negbi ,M., B. Dagan, A. Drorand and D. Basker. 1989. Growth, flowering, vegetative production and dormancy in the saffron crocus (*CrocusSativus* L.), Israel. J. Bot., 38: 95-113.

Negbi, M. 1990 . Physiological research on the saffron crocus (*Crocus sativus* L.), Proceedings of the International Conference on Saffron (Crocus sativus L.). L'Aquila, Italy, 27–29.

Ohki, K. 1978. Zinc concentration in soybean as related to growth, photosynthesis, and carbon anhydrase activity. Crop Sci., 18: 79-82.

Oromí, M. J. 1992. Biología de Crocus sativus L. y factores agroclimáticosque inciden en el rendimiento y época de floración de su cultivo en La Mancha. Tesis doctoral, Universidad de Navarra, Navarra, España.

Turhan, H., F. Kahriman, C. D. Egesel and M. Kemalgul. 2007. The effects of different growing media on flowering and corm formation of saffron (*Crocus sativus* L.). Afric. J. Biotechno., 6 (20):2328-2332.

Rees, A. R. 1988. Saffron,an xpensive lant product. The Plantsman, Pp:210–217.

Reeve, J. R. J. L. Smith, L. Carpenter-Boggs and J. P. Reganold. 2008. Soil-based cycling and differential uptake of amino acids by three species of strawberry (Fragaria spp.) plants. Soil Biol. Biochem., 40:2547–2552.

Sadeghi, B., M. Razavi and M. Mohajeri. 1988. Effect of rates of chemical fertilizers on saffron yield. Agricultural Research Center of Khorasan, Mashad, Iran.

Seadh, S. E. M. I. EL-Abady S. Farouk and E. A. EL-Saidy. 2008. Effect of foliar nutrition with humic and amino acid sundern-levels on wheat productivity and quality of grains and seed .Seed Tech. Res. Dept., Field Crop Res. Inst., Agric. Res. Center.

Shahandeh, H. 1990. Evaluation of chemo-physical characteristics of soil due to saffron yield at Gonabad. Khorasan park of science and industrial research.

Unal,M. and A. Cavusoglu. 2005. The effect of various nitrogen fertilizers on saffron (*Crocus sativus* L.) yiled . Kocaeli University, Arslanbey Vocational School, Kocaeli, Turkey 18(2): 257-260.

Tammaro, F. 1987. Notizie storico-colturali sullo zafferano (*Crocus sativus* L., *Iridaceae*) nell, area mediterranea. Micol. Veget. Medit. 2: 44-59.

Turhan, H., F. Kahriman, C.O. Egesel, and M. KemalGul. 2007. The effects of different growing media on flowering and corm formation of saffron (*Crocus sativus* L.). African Journal of Biotechnology . 6 (20):2328-2332.

Vafabakhsh, j. A. H. Mokhtarian, J. Rahimi and J. Ahmadian. 2008. Investigation of correlations between saffron flowering pattern and climatologically parameters under different levels of irrigation and planting depth.International Society for Horticultural Science.

Vaughan, D. and B. G. Ord. 1985. An effect of soil organic matter on invertase activity in soil. Soil Bio. Bioch., 12: 449-450.

Waller, G. R. and E. Nawacki. 1978. Alkaloid biology and metabolism in plants. Planum, Press, N.Y., 152p.

William, j. R. 2003. Organic Soil Conditioning. New Century, Inc/ Rich Earth, (757) 625-3886.

Received	**2012/04/03**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/07/18**	**قبول البحث للنشر**