مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.
المجلد 41 (العدد: 1): الصفحات: 302 - 286

Damascus University Journal for Agricultural Sciences.
V 41 (1):PP: 286 - 302

دراسة تأثير التسميد الحيوي والعضوي في بعض خصائص نبات الزعفران البري

يزن صالح[1*] غيداء عيد[2]

[1*]طالب ماجستير، قسم علوم البستنة-كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق،
(yazansalih@damascusuniversity.edu.sy.).

[2] دكتور، قسم علوم البستنة-كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق.

الملخص:

نُفّذ هذا البحث في قسم علوم البستنة-كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق وفي بيت الزهور-مزرعة كلية الهندسة الزراعية-جامعة دمشق خلال عام 2023. هدفَ البحث إلى دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية والحيوية على بعض خصائص الزعفران البري. تم جمع كورمات الزعفران البري من قرية حرفا الواقعة في منطقة جبل الشيح، حيث تم استخدام ثلاث معاملات وهي (الشاهد غير المعامل، التسميد بالمخصب الحيوي Effective Micro Organisms) EM1 – تركيز 5مل/ل، التسميد بالمخصب الحيوي Humic acid+ EM1 تركيز 5مل/ل). حيث أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة كان لها الأثر الأكبر في تحسين جميع الخصائص المدروسة للزعفران البري بالمقارنة مع استخدامها منفردة. وذلك لأن كفاءة الأسمدة الحيوية تنخفض بغياب الأسمدة العضوية والعكس صحيح حيث أن وجودهما معاً يحسن من خصائص التربة ويزيد خصوبتها وبالتالي يحسن من خصائص الزعفران الكمية والنوعية.

الكلمات المفتاحية: الزعفران، EM1، حمض الهيومك.

تاريخ الايداع:2023/7/31
تاريخ القبول: 2023/9/6

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص
CC BY-NC-SA 04

Study of the effect of biological and organic fertilization on some characteristics of wild saffron plant

Yazn Salih[1*] Ghaida Eid[2]

[1] Master student, Dept. Horti. Scie. Agric., Univ. Damascus, Syria. (yazansalih@damascusuniversity.edu.sy.)

[2] Prof., Dept. Horti. Scie. Agric., Univ. Damascus, Syria.

Received:31/7/2023
Accepted: 6/9/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under
A **CC BY- NC-SA**

ABSTRACT:

This research was carried out in the Department of Horticultural Sciences - Faculty of Agricultural Engineering - Damascus University and in the glass geenhouse - Farm of the Faculty of Agricultural Engineering - Damascus University in 2023. The aim of the research was to study the effect of organic and biological fertilizers on some properties of wild saffron. Wild saffron corms were collected from the village of Harfa located in the Jabal Al-Shikh rigeon, where three treatments were used: control, fertilization using EM1 (Effective Micro – Organisms) concentration of 5 ml / L, fertilization with biofertilizer EM1 + humic acid concentration 5 ml / L). Where the results of the study are that the use of organic and biological fertilizers combined had the greatest yield, because the efficiency of biofertilizers decreases in the absence of organic fertilizers and vice versa, as there together improves the properties of the soil and its fertility and that will improve the quantity and quality properties of saffron.

Key Words: Saffron, EM1; Humic Acid.

المقدمة (Introduction):

ينتمي الزعفران (Crocus sativus L.)، إلى العائلة السوسنية (Iridaceae) والتي تتميز بوجود زهرة أرجوانية ذات مياسم حمراء وأسدية صفراء. تعتبر المياسم القرمزية الطويلة من الزعفران ذات قيمة عالية لتذوق الطعام وإضافة اللون الأصفر الذهبي. الزعفران باعتباره مياسم مجففة، هو أغلى أنواع التوابل في العالم، وهو معروف جيداً بقوته العطرية والتلوين. تم استخدامه كتوابل في تغذية الإنسان، للأغراض الطبية وكصبغة للتلوين. يُزرع الزعفران في بيئات ذات ظروف مناخية مختلفة جداً، وينمو بشكل جيدا في المناخات المعتدلة والجافة، إلا أن نموه الخضري يتزامن مع الطقس البارد ودرجات الحرارة المنخفضة (Gorbani and Koocheki, 2017). أصل الزعفران غير واضح حتى الأن حيث أن مركز المنشأ المحتمل للنبات هو آسيا الصغرى (اليونان) و/أو الشرق الأوسط (إيران)، يعود استخدام الزعفران من الناحية التاريخية في العلاج الطبي والعطور والطعام والصبغة إلى 4000 عام، تحتوي مياسم الزعفران على ثلاثة مستقلبات ثانوية هامة، وهي الكروسين والبيكروكروسين والسافرانال المسؤولة عن لون الزعفران وطعمه ورائحته على التوالي (Rivand وزملاؤه، 2016). تعتبر زراعة الزعفران (Crocus sativus L.)، ذات أهمية خاصة في ضوء بيع هذه التوابل في السوق العالمية. حيث إنه منتج مشهور جدًا في جميع أنحاء العالم، خاصةً بسبب مزاياه في الطهي والطب. تفترض أنظمة الزراعة المستدامة استدامة العائد من الزعفران للحاضر والمستقبل دون المساس بالمكونات البيولوجية والفيزيائية للبيئة. وإحدى وسائل تحقيق هذه الغاية هي استخدام الكائنات الحية الدقيقة الفعالة أثناء عملية الإنتاج. EM هي زراعة خليط من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة. يعتمد عمل EM على تلقيح بيئات النمو بقصد تحويل التوازن الميكروبي لخلق بيئة محسنة تعمل على تحسين الإنتاجية.

يتميز السماد العضوي بالإطلاق البطيء للمغذيات خلال فترة النمو وبقاء أثره لفترة طويلة مما يعطيه أهمية خاصة في الدورة الزراعية (Mollafilabi، 2003). حيث يكمن تأثير السماد العضوي بتقديم المغذيات للنبات وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (Koocheki و Seyyed، 2015؛ Bandyopadhyay وزملاؤه، 2010).

من أجل الحفاظ على جودة المنتج، يجب الحفاظ على طريقة الإنتاج العضوي بدون مدخلات كيميائية وتحسينها من خلال استخدام الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية القائمة على الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (Chamkh وزملاؤه، 2022). لذلك هدف هذا البحث الى دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية والحيوية على خصائص نبات الزعفران البري.

الدراسة المرجعية (Literature Review):

درس Moghaddam وزملاؤه (2013)، تأثير الأسمدة العضوية والبيولوجية والكيميائية في محصول الكورمات من الزعفران، وذلك خلال عامي 2010–2011و 2011–2012 في كلية الزراعة، جامعة الفردوسي في مشهد، إيران. وكانت المعاملات المدروسة كالتالي: (1) فطريات (Glomus mosseae)، (2) فطريات (Glomus intraradices)، (3) روث ($t.h^{-1}$ 60) + G.mosseae، (4) روث ($t.h^{-1}$ 60) + G. intraradices، (5) سماد Dalfard الكيميائي، (6) سماد حيوي (Bioaminopalis) و (7) عدم استخدام السماد كشاهد. أظهر تحليل التباين أن معاملات السماد كان لها تأثير معنوي على عدد وحاصل الكورمات. كما أوضحت النتائج أن تطبيق معاملة روث ($t.h^{-1}$ 60) + G. intraradices والسماد الكيميائي Dalfard كان لهما التأثير الأكبر في زيادة إنتاجية االكورمات الكلية (بنسبة 35 و46٪، على التوالي). لم تكن تأثيرات G. mosseae و G. intraradices معنوية في زيادة محصول الكورمات من الزعفران. يمكن الاستنتاج أن الكفاءة المنخفضة للأسمدة الحيوية تتأثر بانخفاض المواد العضوية في التربة.

كما درس Ahmadi وزملاؤه (2017)، تأثيرات تطبيقات حمض الهيوميك على خصائص الزعفران (Crocus sativus L.) في ظل الظروف الحقلية خلال موسم النمو 2015. كانت المعاملات تتضمن أربعة مستويات من حمض الهيوميك (15-10-5-0 $kg.h^{-1}$). خلال موسم النمو 2015. أظهرت النتائج أن حمض الهيوميك يحسن مؤشرات نمو الأوراق (طول الورقة، الوزن الرطب، الوزن الجاف للورقة). تم الحصول على أعلى طول للورقة والوزن الطازج والجاف للورقة في النباتات المعالجة بـ 10 كغ من حمض الهيوميك بينما سجلت أقل القيم في الشاهد.

كذلك درس Ghanbari وزملاؤه (2019)، إمكانية تطبيق أنواع مختلفة من الأسمدة والفطريات الفطرية الجذرية (EM)، وطحالب جلوموس فيما يتعلق بخصائص الكورمات للزعفران في منطقة كرمان، إيران على مدى ثلاث سنوات. تضمنت معاملات الأسمدة: الشاهد، 20 $kg.h^{-1}$ سماد، 10 $kg.h^{-1}$ سماد + 8 $kg.h^{-1}$ فحم حيوي وأسمدة كيماوية. في كل معاملة للأسمدة، تم تلقيح وسط الزراعة أو عدم تلقيحه بـ EM. أظهرت النتائج أن التلقيح مع EM خاصة في تطبيق معاملات الأسمدة كان له التأثيرات الإيجابية على خصائص الكورمات المختلفة خلال مواسم النمو الخضري 2015–2016 و2017–2018. أكدت نتائج البحث أن التطبيق المتكامل للسماد الحيوي والأسمدة العضوية والكيميائية يؤثر بشكل كبير على الإنتاج الكلي للزعفران.

كما درس Gerdakaneh وزملاؤه (2020)، تأثير حمض الهيوميك على خصائص الزعفران. أجريت الدراسة في منطقة بيلفار بمحافظة كرمانشاه خلال موسم النمو 2015–2016. استخدام أربعة مستويات مختلفة من السماد السائل (0-1-2-3 $l.h^{-1}$) وأربعة مستويات من حمض الهيوميك الصلب (0-10-20-30 $kg.h^{-1}$). أظهرت النتائج أن استخدام حامض الهيوميك (30 $kg.h^{-1}$ حمض هيومك صلب، 3 $l.h^{-1}$ حمض هيومك سائل) كان له تأثير معنوي في زيادة وزن وقطر االكورمات وطول الورقة بالمقارنة مع الشاهد.

بينما درس Jami وزملاؤه (2020)، خصائص أوراق الزعفران (Crocus sativus. L) تحت تأثير مستويات مختلفة من السماد الدودي (Vermicompost) والفطريات (Mycorrhiza)، وذلك في جامعة Shahid Bahonar في Kerman وذلك خلال موسمي النمو 2017–2018. تضمنت العوامل التي تم فحصها السماد الدودي بأربعة مستويات (0-8000-16000-24000 $kg.h^{-1}$) والتلقيح بالميكوريزا بأربعة مستويات (0، 7.5، 10 و15 غ لكل موقع زراعة) حيث تم زراعة اثنين من الكورمات في كل موقع زراعة وكان متوسط وزن الكورمة (7.5 ± 0.5 غ). تأثر الوزن الجاف للأوراق بشكل معنوي بالميكوريزا في كلا العامين. إجمالًا، أدى التلقيح بالميكوريزا بمستوى 10 غ لكل موقع زراعة جنبًا إلى جنب مع استخدام الأسمدة الدودية بمقدار 24000 $kg.h^{-1}$ إلى زيادة كبيرة في خصائص الزعفران.

كذلك درس نصور وزملاؤه (2022)، إمكانية الاعتماد على الأسمدة الحيوية والفوسفوجبسيوم بوجود التسميد العضوي في إنتاج نبات الغريب (Chrysanthemum grandiflorum) وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني. أجري هذا البحث في جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية وبالتعاون بين قسمي البساتين و التربة والمياه لموسمين زراعيين (2020–2019)،(2019–2018)، تم استخدام تركيز 2مل/م 2 من المخصب الحيوي (EM1) سقي عن طريق المجموع الجذري لمرتين المرة الأولى بعد الزراعة بأسبوع والمرة الثانية بعد شهر من المرة الأولى، كما تم استخدام تركيز 2كغ/م 2 من السماد العضوي و2كغ/م 2 من الفوسفوجبسيوم الذي تمت إضافته قبل شهر من الزراعة. أظهرت النتائج أن استخدامالمخصب الحيويEM1 والفوسفوجبسيوم المترافق مع السماد العضوي قد ساهم بشكل إيجابي في تطور المجموع الخضري (متوسط طول النبات ومتوسط عدد الأوراق على النبات)، وفي تحسين وزن الكورمات.

بينما درس Esmaeilian وزملاؤه (2022)، إمكانية استجابة الزعفران للسماد الحيواني، والأسمدة البيولوجية والكيميائية في المناخ الجاف، خلال ثلاثة مواسم متتالية لنمو المحاصيل (2015–2018) في مزرعة أبحاث جامعة جوناباد، إيران. تضمنت المعاملات المدروسة تطبيق السماد الحيواني بمعدل ($60t.h^{-1}$) واستخدام الكبريت الحيوي بمعدل ($5kg.h^{-1}$) والفوسفات الحيوي بمعدل ($3l.h^{-1}$) والنيتروكسين بمعدل($3l.h^{-1}$)، سماد كيميائي بمعدل ($150, 100, and 100\ kg.h^{-1}$) من اليوريا، السوبر فوسفات الثلاثي، وكبريتات البوتاسيوم، على التوالي، وعدم استخدام الأسمدة (الشاهد). أظهرت النتائج استجابة معنوية عالية من صفات الزعفران لتطبيق السماد الحيواني، مما أدى إلى زيادة مؤشرات الأوراق والكورمات في الزعفران بمتوسط 15.1–35.7٪ بالمقارنة مع الشاهد. كان تأثير التفاعل بين السماد الطبيعي والأسمدة البيولوجية والكيميائية لمؤشرات الأوراق في الزعفران معنوياً. بشكل عام، تُظهر نتائج هذه التجربة التي استمرت ثلاث سنوات استجابة عالية جدًا من نبات الزعفران للاستخدام المتزامن للسماد الحيواني والأسمدة البيولوجية، وبالتالي من الممكن استبدال الأسمدة الكيميائية بالأسمدة العضوية والبيولوجية في زراعة الزعفران للحصول على انتاج عضوي وتحقيق غلات كمية ونوعية مقبولة في مناطق مشابهة لموقع التجربة.

كما درس Shajari وزملاؤه (2022)، تأثير التغذية على خصائص كورمات الزعفران في كلية الزراعة، جامعة الفردوسي في مشهد، إيران، خلال الفترة الواقعة بين عامي 2013–2015. تضمنت المعاملات المدروسة إدارة التغذية [حمض الهيوميك، الفطريات الفطرية (interaradices) والشاهد]. أظهرت النتائج أن استخدام الأسمدة العضوية والحيوية أدى إلى تحسين إنتاجية الكورمات الثانوية للزعفران.

أما Aboueshaghi وزملاؤه (2023)، فقد درس إمكانية تحسن نمو الزعفران وجودته من خلال الإمداد الغذائي في عامي 2018 و2019. اشتملت معاملات السماد على الشاهد (بدون تسميد)، وزرق الدجاج، والأسمدة الكيميائية (Ch25M75)، و25٪ من زرق الدجاج + 75٪ من الأسمدة الكيميائية (Ch25M75)، و50٪ من زرق الدجاج + 50٪ من الأسمدة الكيميائية (M5050Ch)، و75٪ زرق الدجاج + 25٪ سماد كيميائي (Ch75M25). كان الاستخدام المشترك للأسمدة الكيميائية وزرق الدجاج أكثر فاعلية في تحسين النمو للزعفران من استخدامها بمفردها. تم الحصول على أعلى معدل نمو للزعفران من خلال استبدال 75٪ من الأسمدة الكيميائية بسماد الدجاج. لذلك، يوصى بتقليل الأسمدة الكيميائية واستخدام زرق الدجاج بدلاً من ذلك لتحسين إنتاج وجودة الزعفران في ظروف الجفاف.

كذلك درس Azari وزملاؤه (2023)، أثر التسميد على بعض خصائص الزعفران في عامي 2020 و2021. تم استخدام عدة معاملات من بينها الأسمدة الحيوية (BIO) (البكتيريا المثبتة للنيتروجين، والفوسفات، والبكتيريا القابلة للذوبان في البوتاسيوم)، الأسمدة الكيميائية (CHE) (الكالسيوم، العناصر الدقيقة، البوتاسيوم والأحماض الأمينية) و4– الطريقة المركبة (BIO– CHE). أدت الأسمدة الكيميائية إلى زيادة الوزن الجاف للكورمات في عام 2020، بينما في عام 2021، أنتجت الطريقة المجمعة أعلى وزن جاف.

مواد البحث وطرائقه (Materials and Methods):

أولاً–المادة النباتية:

تم استخدام كورمات الزعفران البري المجموعة من قرية حرفا الواقعة في منطقة جبل الشيخ التابعة لمحافظة ريف دمشق، وهي كورمات صغيرة الحجم تنمو برياً يبلغ وزنها 0.3 غ وقطرها 0.9 سم.

ثانياً– مكان تنفيذ البحث:

تم انجاز هذا البحث خلال عام 2023 في مخبر الزينة وتنسيق الحدائق في قسم علوم البستنة في كلية الزراعة – جامعة دمشق، وبيت الزهور في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة – جامعة دمشق.

ثالثاً– الأسمدة العضوية والحيوية المستخدمة:

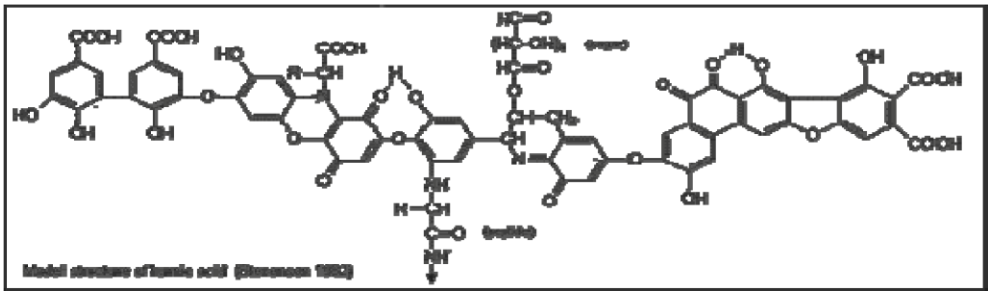
- المخصب الحيوي EM1 (Effective Micro – Organisms).

حيث تم شراء المخصب الحيوي EM1 من إحدى الصيدليات الزراعية.

تركيبه: هو عبارة عن سائل يحتوي على مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة التي توجد بصورة طبيعية في التربة ولا تحتوي على مواد كيميائية كما أنها غير مهندسة وراثياً.

- التداخل بين الحمض العضوي Humic Acid و المخصب الحيوي EM1.

حيث تم شراء حامض الهيوميك المصنع تجاريا تركيزه 80%من إحدى الصيدليات الزراعية.



الشكل يوضح تركيب حامض الهيوميك (Humic Acid).

رابعاً– العمليات الزراعية:

❖ **تحضير التربة والأصص:**

تم استخدام البيتموس (Peat) كوسط للزراعة، حيث وضع في أصص بقطر 25 سم، ثم تمت زراعة كورمات الزعفران والري بالماء قبل أسبوع من إضافة الأسمدة الحيوية والعضوية مع الأشارة الى أنه لم يتم استخدام أي سماد معدني.

❖ **زراعة الكورمات :**

تمت زراعة الكورمات في الثلث الأول من شهر كانون الثاني من عام 2023 بينما تم حصاد (قلع) الكورمات في بداية شهر نيسان من نفس العام، حيث احتوت كل معاملة على 15 كورمة. وتمت زراعة كورمة واحدة في كل أصيص وبواقع 3 مكررات لكل معاملة وقسمت التجربة إلى المعاملات التالية :

1. الشاهد غير المعامل

2. إضافة المخصب الحيوي EM1 بتركيز 5مل/ل سقي عن طريق المجموع الجذري وعلى دفعتين الأولى بعد 2اسبوع من الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة، (حيث أنه في كل مرة تم استخدام حجم وقدره 3 لتر من المخصب الحيوي لكل معاملة، أي ما يعادل 1 لتر لكل مكرر).

3. إضافة حمض الهيومك بتركيز 5مل/ل ثم إضافة المخصب الحيوي EM1 بتركيز 5مل/ل في نفس اليوم. حيث تم إضافتهما سقب عن طريق المجموع الجذري وعلى دفعتين الأولى بعد 2اسبوع من الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة، (حيث أنه في كل مرة تم استخدام حجم وقدره 3 ليتر من الخليط لكل معاملة، أي ما يعادل 1 لتر لكل مكرر).

خامساً– القراءات:

تمت القراءات على ثلاثة مكررات حيث أن المكرر يحتوي على 5 نباتات كل نبات مزروع بأصيص، تم أخذ القراءات على كل نبات ثم أخذ المتوسط لكل مكرر. وكانت القراءات على النحو التالي:

1- طول النبات (سم)، 2- عدد الأوراق (ورقة/نبات): تم اخذ القراءات المتعلقة بطول النبات وعدد الأوراق بعد شهر من إضافة الدفعة الثانية من الأسمدة المستخدمة، أي بعد حوالي شهرين من الزراعة وقبل جفاف المجموع الخضري.

3-الوزن الجاف للنبات (غ): ونقصد هنا الوزن الجاف للمجموع الخضري حيث تم أخذ هذه القراءة بعد حوالي الشهر من أخذ القراءة السابقة، أي بعد حوالي ثلاثة أشهر من الزراعة وذلك بعد ملاحظة جفاف المجموع الخضري بشكل كامل.

4-وزن الكورمة (غ)، 5-قطر الكورمة (سم)، 6-عدد االكورمات الثانوية المتشكلة (كورمة/نبات): تزامن أخذ القراءات المتعلقة بوزن الكورمة مع أخذ القراءات المتعلقة بالوزن الجاف أي بعد حوالي ثلاثة أشهر من الزراعة، حيث تم قلع النباتات ومن ثم أخذت القراءات المتعلقة بالكورمات (وزن الكورمة- قطر الكورمة- عدد الكورمات الثانوية).

سادساً- التصميم التجريبي وتحليل النتائج:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية البسيطة بتطبيق ثلاثة معاملات على كورمات الزعفران، وكررت كل معاملة ثلاث مرات. تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Xl- State حيث تم استحدام طريقة (ONE WAY ANOVA)، وحساب قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات باختبار (Fisher Test) على مستوى تباين 5%.

النتائج والمناقشة (Results and Discussion):

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط طول نبات الزعفران:**

أدى استخدام التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك إلى زيادة معنوية على مستوى طول النبات، تلاه في ذلك استخدام المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط طول النبات بين (9.16) سم في الشاهد غير المعامل و(18.50) سم في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(20.03) سم في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك،الجدول (1).

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (نصور وزملاؤه، 2022)، الذي درس إمكانية الاعتماد على الأسمدة الحيوية بوجود التسميد العضوي في إنتاج نبات الغريب (Chrysanthemum grandiflorum) وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني. حيث أظهرت نتائج دراسته أن الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة أعطت أعلى طول للنبات بالمقارنة مع استخدامها منفردة.

الجدول (1): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط طول نبات الزعفران:

معاملة التسميد	متوسط طول النبات (سم)
الشاهد	9.166^{c}
المخصب الحيوي EM1	18.50^{b}
EM1+Humic asid	20.033^{a}
LSD5%	1.110

تدل الأحرف a,b,c على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الزعفران:**

أدى استخدام المخصب الحيوي مجتمعاً مع حمض الهيومك إلى زيادة معنوية على مستوى الوزن الجاف للمجموع الخضري، تلاه في ذلك المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري بين (0.03) غ في الشاهد غير المعامل و(0.12) غ في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(0.13) غ في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك، الجدول (2). توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Esmaeilian وزملاؤه، 2022)، الذي درس إمكانية استجابة الزعفران للسماد الحيواني، والأسمدة البيولوجية والكيميائية في المناخ الجاف. أظهرت نتائج دراسته أن الاستخدام المتزامن للأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة كان لها التأثير الأكبر في زيادة الوزن الجاف للنبات بالمقارنة مع استخدامها منفردة.

الجدول (2): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الزعفران

معاملة التسميد	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)
الشاهد	0.033^{b}
المخصب الحيوي EM1	0.126^{a}
EM1+Humic asid	0.130^{a}
LSD5%	0.042

تدل الأحرف a,b على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على وزن الكورمة لنبات الزعفران:**

أدى استخدام المخصب الحيوي وحمض الهيومك معاً إلى زيادة معنوية على مستوى وزن الكورمة، تلاه في ذلك المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط وزن الكورمات بين (0.36) غ في الشاهد غير المعامل و(2) غ في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(2/41) غ في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك، الجدول (3).

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Mokhtari وزملاؤه، 2017)، الذي درس عدة تطبيقات للأسمدة العضوية والحيوية على محصول الزعفران في إيران. حبث أظهرت نتائج دراسته أن استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة كان لها التأثير الأكبر في زيادة الوزن الجاف للكورمة بالمقارنة مع استخدامها منفردة.

الجدول (3): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على وزن الكورمة لنبات الزعفران

معاملة التسميد	متوسط وزن الكورمة (غ)
الشاهد	0.366^{c}
المخصب الحيوي EM1	2^{b}
EM1+Humic asid	2.413^{a}
LSD5%	0.355

تدل الأحرف a,b,c على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط قطر الكورمة لنبات الزعفران:**

أدى استخدام المخصب الحيوي وحمض الهيومك مجتمعان إلى زيادة معنوية على مستوى قطر الكورمة، تلاه في ذلك المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط قطر الكورمة بين (1) سم في الشاهد غير المعامل و(1.78) سم في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(2.06) سم في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك، الجدول (4). توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Gerdakaneh وزملاؤه، 2020)، الذي درس تأثير حمض الهيوميك على خصائص الزعفران. حيث أظهرت نتائج دراسته أن استخدام حمض الهيوميك كان له تأثير معنوي في زيادة قطر الكورمة. كما توصل(Moghaddam وزملاؤه، 2013)، إلى أن الكفاءة المنخفضة للأسمدة الحيوية تتأثر بانخفاض المواد العضوية في التربة. وهذا ما يفسر تفوق معاملة التداخل بين السماد العضوي والحيوي بالنسبة لصفة قطر الكورمة.

الجدول (4): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط قطر الكورمة لنبات الزعفران:

معاملة التسميد	متوسط قطر الكورمة (سم)
الشاهد	1^{b}
المخصب الحيوي EM1	1.78^{a}
EM1+Humic asid	2.06^{a}
LSD5%	0.330

تدل الأحرف a,b على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على عدد الكورمات الثانوية لنبات الزعفران:**

أدى استخدام المخصب الحيوي وحمض الهيومك معاً إلى زيادة معنوية على مستوى عدد الكورمات الثانوية، تلاه في ذلك المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط عدد الكورمات الثانوية بين (0) كورمة في الشاهد غير المعامل و(1) كورمة في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(3) كورمة في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك، الجدول (5). توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Shajari وزملاؤه، 2022)، الذي درس تأثير التغذية على خصائص كورمات الزعفران في كلية الزراعة، جامعة الفردوسي في مشهد، إيران، خلال الفترة الواقعة

بين عامي 2013–2015. تضمنت المعاملات المدروسة إدارة التغذية [حمض الهيوميك، الفطريات الفطرية (interaradices) والشاهد]. حيث أظهرت نتائج دراسته أن استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة أدت إلى زيادة عدد الكورمات الثانوية للزعفران.

الجدول (5): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على عدد الكريمات الثانوية لنبات الزعفران:

معاملة التسميد	عدد الكورمات الثانوية (كورمة/نبات)
الشاهد	0^{b}
المخصب الحيوي EM1	1^{b}
EM1+Humic asid	3^{a}
LSD5%	1.998

تدل الأحرف a,b على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- **تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط عدد الأوراق لنبات الزعفران:**

أدى استخدام المخصب الحيوي والهيومك آسيد مجتمعان إلى زيادة معنوية على مستوى عدد الأوراق، تلاه في ذلك المخصب الحيوي بمفرده وبفروق معنوية لكلا المعاملتين بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث تراوح متوسط عدد الأوراق بين (2.33) ورقة/ نبات في الشاهد غير المعامل و(4.66) ورقة/ نبات في معاملة المخصب الحيوي EM1 و(5.66) ورقة/ نبات في معاملة التداخل بين المخصب الحيوي وحمض الهيومك، الجدول (6). توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (نصور وزملاؤه، 2022) الذي درس إمكانية الاعتماد على الأسمدة الحيوية بوجود التسميد العضوي في إنتاج نبات الغريب (Chrysanthemum grandiflorum) وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني. حيث أظهرت نتائج دراسته أن الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة أعطت أعلى عدد لأوراق النبات بالمقارنة مع استخدامها منفردة.

الجدول (6): تأثير استخدام بعض المعاملات السمادية على متوسط عدد الأوراق لنبات الزعفران:

معاملة التسميد	متوسط عدد الأوراق (ورقة/نبات)
الشاهد	2.333^{b}
المخصب الحيوي EM1	4.666^{a}
EM1+Humic asid	5.666^{a}
LSD5%	1.154

تدل الأحرف a,b على العلاقة بين المعاملات المدروسة، حيث يشير الحرف المشترك بين معاملتين في العامود الواحد على أن الاختلاف بينهما غير معنوي.

- بشكل عام أدى استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مجتمعة إلى تحسين جميع الخصائص المدروسة للزعفران وهذا توافق مع نتائج دراسة (Ghanbari وزملاؤه، 2017)، درس إمكانية تطبيق أنواع مختلفة من الأسمدة والفطريات الفطرية الجذرية (EM)، وطحالب جلوموس فيما يتعلق بخصائص الكورمات للزعفران في منطقة كرمان، إيران على مدى ثلاث سنوات. حيث أكدت نتائج دراسته على أن التطبيق المتكامل للسماد الحيوي والأسمدة العضوية يؤثر بشكل كبير على الإنتاج الكلي للزعفران.

الاستنتاجات والمقترحات:

الاستنتاجات:

1. أدى استخدام السماد الحيوي والسماد العضوي مجتمعين مع بعضهما إلى تحسين جميع الخصائص المدروسة للزعفران.
2. تقاربت فعالية استخدام السماد الحيوي بمفرده مع فعالية التداخل بينه وبين السماد العضوي إلا أن هذا لاينفي أهمية السماد العضوي في زيادة كفاءة وفعالية السماد الحيوي لذلك يفضل استخدامهم سوياً.

المقترحات:

1. استخدام الأسمدة العضوية والحيوية مترافقة مع بعضها حيث انها أعطت نتائج جيدة بالنسبة لتحسين صفات نبات الزعفران.
2. استخدام تراكيز أخرى من الأسمدة العضوية والحيوية المستخدمة في هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير اختلاف تركيز السماد على خصائص الزعفران.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع(References):

1. نصور، مازن، كبيبو، عيسى وهديوه، حسام. (2022). تأثير التسميد الحيوي والفوسفوجبسيوم في نمو وانتاج نبات الغريب (Chrysanthemum grandiflorum, cv. Euro) المزروع في تربة كلسية. مجلة جامعة تشرين العلوم البيولوجية المجلد 44(العدد 3). 2022( ).

1. Aboueshaghi, R. S., Omidi, H., & Bostani, A. (2023). Assessment of changes in secondary metabolites and growth of saffron under organic fertilizers and drought. Journal of Plant Nutrition, 46(3), 386-400.

2. Ahmadi, F., Aminifard, M. H., Khayyat, M., & Samadzade, A. R. (2017). Evaluation of humic acid and planting density on flower yield and vegetative characteristics of saffron (Crocus sativus L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 33(2), 293-303.

3. Azari, S. J., Sorooshzadeh, A., Nabati, J., & Oskoueian, E. (2023). Relationship between fertilization and planting depths on antioxidant activity in saffron (Crocus sativus L.). Industrial Crops and Products, 191, 116004.

4. Bandyopadhyay, K. K., Misra, A. K., Ghosh, P. K., & Hati, K. M. (2010). Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean. Soil and Tillage research, 110(1), 115-125.

5. Chamkhi, I., Laila, S., & Jamal, A. (2022). Isolation, diversity, and the evaluation of multi-trait plant growth promoting rhizobacteria associated to roots of saffron (Crocus sativus L.).

6. Esmaeilian, Y., Amiri, M. B., Tavassoli, A., Caballero-Calvo, A., & Rodrigo-Comino, J. (2022). Replacing chemical fertilizers with organic and biological ones in transition to organic farming systems in saffron (Crocus sativus) cultivation. Chemosphere, 307, 135537.

7. Gerdakaneh, M., Amini, E., & 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.

8. Ghanbari, J., Khajoei-Nejad, G., van Ruth, S. M., & Aghighi, S. (2019). The possibility for improvement of flowering, corm properties, bioactive compounds, and antioxidant activity in saffron (Crocus sativus L.) by different nutritional regimes. Industrial Crops and Products, 135, 301-310.

9. Ghorbani, R., & Koocheki, A. (2017). Sustainable cultivation of saffron in Iran. Sustainable agriculture reviews, 169-203.

10.Jami, N., Rahimi, A., Naghizadeh, M., & Sedaghati, E. (2020). Investigating the use of different levels of Mycorrhiza and Vermicompost on quantitative and qualitative yield of saffron (Crocus sativus L.). Scientia Horticulturae, 262, 109027.

11.Koocheki, A. and Seyyedi ,SM. 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,71:128-138.

12.Moghaddam, P. R., Koocheki, A., Molafilabi, A., & Seyyedi, M. (2013). Effect of biological and chemical fertilizers on replacement corm and flower yield of saffron (Crocus sativus L.). Iranian Journal of Crop Sciences, 15(3).

13.Mokhtari, M., Koocheki, A., & Nassiri Mahallati, M. (2017). Meta-analysis of Saffron (. Crocus sativus L) Agronomical Researches, with an Emphasis on the Consumption of Organic Fertilizers and Agronomical Practices in Iran. Saffron agronomy and technology, 5(4), 311-327.

14.Mollafilabi, A. (2003, October). Experimental findings of production and echo physiological aspects of saffron (Crocus sativus L.). In I International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology 650 (pp. 195-200).

15.Rivandi, H., Marvi, H., & Moeini, M. J. (2016). The effect of soil and foliar application of effective microorganisms on growth characteristics of saffron in the presence of chemical and organic fertilizers. Saffron agronomy and technology, 4(2).

16.Shajari, M. A., Moghaddam, P. R., Ghorbani, R., & Koocheki, A. (2022). Does nutrient and irrigation managements alter the quality and yield of saffron (Crocus sativus L.). Agricultural Water Management, 267, 107629.