دراسة تأثير عمق الزراعة على بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الزعفران *Crocus sativus* L. تحت ظروف محافظة حمص

د. عبد المسيح جرجس دعيج* د. محمد إبراهيم عربيد**

* مستشار اتحاد الغرف الزراعية السورية

** قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الفرات

الملخص

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022-2023 في بساتين الوعر الواقعة غرب مركز محافظة حمص. وكان الهدف منه دراسة تأثير عمق الزراعة على بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الزعفران، حيثُ تمتْ الزراعة على أعماق 4-6-8-10-12-14 سم.

أظهرت نتائج الدراسة أنَّ نسبة الإنبات الأعلى معنوياً كانت عند العمق 10 سم والتي بلغتْ (98.80%)، في حين كان الأدنى معنوياً عند العمق 14 سم (79.2%)، وكان ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند العمق 12 سم (32.20 سم) عند العمق 12 سم، في حين كان الأدنى معنوياً عند العمق 14 (22.4 سم) سم.

وكان كلاً من عدد الفروع الكلية والرئيسة وعدد الأزهار/النبات وكمية المياسم الأعلى معنوياً عند العمق 10 سم (15.60 فرع، 5.4 فرع، 4.8 زهرة، 1.83 غ/القطعة على التوالي). في حين كانت الأدنى معنوياً عند العمق 14 سم (10 فرع، 3.20 فرع، 1.2 زهرة، 1.67 غ/القطعة على التوالي).

الكلمات المفتاحية: عمق الزراعة، عدد الفروع الكلية والرئيسة، عدد الأزهار، المياسم، الزعفران.

1-المقدمة

يُعد الزعفران والمعروف باسم التوابل الذهبية أو الذهب الأحمر من أغلى التوابل في العالم. ويتم الحصول عليه من مياسم أزهار نبات الزعفران *Crocus sativus* L. الذي ينتمي إلى العائلة السوسنية *Iridaceae* [Kothari *et al*., 2021]. وهو نبات ثلاثي الصيغة الصبغية (2n= 3x= 24) أزهاره عقيمة وغير قادر على إنتاج البذور، ويتكاثر لا جنسياً عن طريق الأبصال (Skinner *et al*., 2017; Kothari *et al*., 2021). وهو محصول معمر (Koocheki and Seyyedi, 2015)، ويزرع بشكل رئيسي في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تتميز بانخفاض هطول الأمطار، وصيف حار وشتاء بارد وجاف (Dastranj *et al*., 2019).

ويُعتقد أنه ظهر في الحضارات القديمة كاليونانية والرومانية والمصرية والفارسية منذ حوالي 4000 عام (Cardone *et al*., 2020). وهو يحتوي على أكثر من 150 مادة كيميائية، وتشمل المركبات الرئيسية الكروسين، والسافرانال، والبيكروكروسين (Mzabri *et al*., 2019). وإن الكروسين عبارة عن مجموعة من مشتقات الجليكوزيدات من كروسيتين كاروتينويد، ويعتبر مؤشراً هاماً لقياس جودة الزعفران. بينما ترجع الرائحة المميزة للزعفران إلى مركب السافرانال (Cardone *et al*., 2020). بالإضافة إلى استخدامها كتوابل، أظهر الكروسين والسافرانال أيضاً تأثيرات مضادة للأكسدة ومضادة للسرطان والاكتئاب وغيرها من التأثيرات الدوائية (Hire *et al*., 2017; Moradzadeh *et al*., 2019; Akbarpoor *et al*., 2020). ويستخدم الزعفران بشكل أساسي لأغراض الطهي (Betti and Schmidt 2007)، وفي صناعات الصباغة ومستحضرات التجميل والنكهات (Basker and Negbi 1983 ; Mzabri *et al*., 2019).

يُزرع الزعفران في العديد من الدول، وبلغ الإنتاج العالمي من المياسم 524.6 طن في عام 2023، وتحتل إيران المركز الأول من حيث الانتاج، والذي بلغ 450 طناً، وبنسبة 85.78 % من الإنتاج العالمي. تلتها على الترتيب الهند، اليونان، أفغانستان، المغرب، اسبانيا، إيطاليا، الصين، أذربيجان (FAOSTAT, 2024).

2-الأبحاث السابقة:

يُعد عمق الزراعة من العوامل المحددة لنمو كثير من النباتات البصلية وإنتاجها ومنها نبات الزعفران (Hagiladi *et al*., 1992)، وذلك لما له من دور كبير في التأثير في درجة الحرارة التي تتعرض لها الكورمات في أثناء الزراعة والنمو وما ينتج من عمليات استقلابية داخل الكورمة التي تؤثر في نمو النبات وإنتاجيته من حيث وقت ظهور الأوراق والأزهار وكمية إنتاج الكورمات الجديدة الناتجة عن الكورمة الأم، لكن البحوث التي تخص أعماق الزراعة في الزعفران قليلة ومتناقضة كثيراً تبعاً للمكان أو لظروف التجربة، فقد أكد(Negbi, 1990) أن هذا العامل لا يؤثر في قدرة النبات على الإزهار، في حين أشار Horacio وزملاؤه (2009) بأن الزراعة على عمق 10سم يزيد من الإنتاج الكمي للمياسم إذا ما قورنت بزراعة الكورمات على عمق 20 سم، ولا تتوافق مع ما حصل عليها (Oromi, 1992) الذي أشار إلى أن الزراعة على عمق (10-20) سم يخفض العائد من الأزهار.

عموماً يُزرع الزعفران على أعماق تتراوح بين 8 إلى 20 سم (Deo, 2003; Gresta *et al*., 2008)،

ويعتمد عمق الزراعة على غرض الزراعة وطرقها. وأشارت بعض الأبحاث أن الزعفران يمكن أن ينمو على عمق يقع بين 0–30 سم ولكن زراعة الكورمات على عمق 30 سم أثر بشكل سلبي على الإزهار (Hagiladi *et al*., 1992). حيث تُزرع الكورمات على عمق أكبر عند زراعتها كمحصول معمر مقارنةً بزراعتها كمحصول سنوي (Gresta *et al*., 2008). وقد تؤدي الزراعة السطحية جداً إلى تعريض الكورمات لدرجات حرارة مرتفعة خلال الصيف ودرجات حرارة منخفضة قد تصل لحد التجمد خلال الشتاء، مما يؤثر سلبًا على نمو وتطور المحصول (Kumar *et al*., 2008)، كما أن زراعة الكورمات العميقة جداً قد تؤدي إلى تقليل عدد الكورمات الجديدة المتكونة، مما يؤثر على إنتاج الأزهار في العام التالي (Negbi *et al*., 1989). وبالتالي فإن اختيار أفضل عمق للزراعة يمكن أن يكون أمراً بالغ الأهمية فيما يتعلق بالمقاومة الفيزيولوجية للنبات ضد إجهادات الحرارة والقدرة على إعادة النمو (Koocheki and Seyyedi, 2019).

بين (Negbi *et al*., 1989) عدم تأثر الأزهار بعمق الزراعة. وفي المقابل أظهرت بعض الدراسات تأثير عمق الزراعة على طول المياسم، وعدد الأزهار، وإنتاجية الأزهار والمياسم الرطبة، والمياسم الجافة في بعض الزراعات السطحية، مما أدى إلى زيادة مؤشرات الإنتاج (De Juan *et al*., 2009 ; Nazir *et al*., 2000)، وفي حالات أخرى أدت الزراعة العميقة إلى زيادة مؤشرات الإنتاج (Galavi *et al*., 2008 ؛Yildirim *et al*., 2017). ووجدت بعض الدراسات اختلافاً في طول المياسم باختلاف أعماق الزراعة (Cardone *et al*., 2020).

ارتفعت إنتاجية المياسم الرطبة والجافة عند عمق الزراعة 10 سم مقارنة بعمق الزراعة 15 سم في سنة النمو الأولى، وتم إنتاج عدد أكبر من الأزهار وغلة مياسم أعلى في كلا موسمي النمو الأول والثاني. وقد يعود سبب ذلك إلى استخدام نباتات الزعفران طاقة أعلى للخروج من العمق الأكبر مقارنة بالعمق الأقل (De Juan *et al*., 2009).

وجد (Banhangi *et al*., 2019) عند زراعة الكورمات بثلاثة أعماق (10، 15 و20 سم) أن إنتاجية وعدد الأزهار ووزن المياسم الجاف والكريمات الجديدة لكل متر مربع قد زادت بتقليل عمق الزراعة من 20 سم إلى 10 سم. وعند زراعة الكورمات بثلاثة أعماق (5، 10 و15 سم)، أشارت النتائج إلى زيادة معدل التزهير في السنة الثانية، ولوحظ الحد الأقصى والحد الأدنى لعدد الأزهار والوزن الجاف للأزهار والمياسم عند العمق (10 و5 سم) على التوالي. كما أظهرت النتائج أنه تم الحصول على أعلى إنتاجية للأزهار والمياسم عند عمق زراعة 10 سم (Koocheki *et al*., 2011).

وجدت (كاسوحه وآخرون، 2014) عند زراعه الزعفران بأعماق (10 و15 و20 سم) أن الزراعة على عمق 20 سم سببت انخفاض معنوي في عدد الفروع والأوراق، واعطى العمق 10 سم اعلى معدل عدد فروع/الكورمة مقارنةً ببقية الأعماق.

غالباً ما يؤثر زيادة عمق الزراعة لحد معين في نمو نبات الزعفران وغلته من خلال تأثيره في درجة حرارة التربة حيث يقل معدل التنفس فيقل استقلاب المدخرات الغذائية في الكورمة، مما يؤدي إلى ازدياد قدرتها على الإزهار (Han *et al*., 1991)، كما أن انخفاض درجة حرارة التربة يتسبب بكسر سكون البراعم مبكراً لتعزيز ظهور الأزهار وزيادة سرعته (kafi, 2002). كما أن زيادة عمق الزراعة إلى أعماق كبيرة يؤخر ظهور

النباتات ويخفض النسبة المئوية للنباتات المجذرة وعدد النموات والأوراق الناتجة وعدد الكريمات المتشكلة على الكورمة الأم، فضلاً عن أن الوزن الرطب والجاف للمياسم والكورمات يرتبط ارتباطاً سلبياً بزيادة عمق الزراعة (Hagiladi *et al*., 1992).

تُزرع كورمات الجلاديولوس على أعماق مختلفة تبعاً لحجم الكورمة وقوام التربة. حيث تُزرع في الأراضي الخفيفة أعمق قليلاً مقارنةً بزراعتها في الأراضي الثقيلة وعلى عمق 10–15 سم، أما في الأراضي الثقيلة فيكفي من 7–8 سم من سطح التربة. وتؤدي زراعة الكورمات بصورة سطحية إلى انحناء النباتات تحت تأثير ثقلها، وفي النهاية تُعطي نورات معوجة، أما الزراعة العميقة فتؤدي إلى تأخير الانبات وبناءً عليه يتأخر موعد الإزهار (البطل، 2005). وقد تم الحصول على أعلى معدل لتكاثر الكورمات وعدد الأوراق عند عمق زراعة 10 سم، كما تم الحصول على الحد الأدنى لتكاثر الكورمات وعدد الأوراق عند عمق زراعة 20 سم. وتبين أنه بزيادة عمق الزراعة، انخفض تكاثر الكورمات وعدد الجذور وموعد الإزهار ومدة ظهور الأوراق فوق سطح التربة وعدد الأوراق بشكل ملحوظ، ولكن زاد طول الأوراق والمياسم. وزاد عدد الأزهار ووزن الكورمات بشكل ملحوظ بزيادة أعماق الزراعة من 10–15 سم، ولكن كلاهما انخفض في عمق 20 سم (Galavi *et al*., 2009).

3–أهمية ومبررات البحث:

نظراً لأهمية نبات الزعفران من الناحيتين الاقتصادية والطبية وبسبب إقبال المزارعين على زراعته بأعداد متفاوتة كان لا بد من دراسة تأثير عمق الزراعة في نمو نبات الزعفران لتحديد العمق المناسب للزراعة وبالتالي الحصول على أفضل مردود من هذه الزراعة النوعية الواعدة.

4–أهداف البحث:

- دراسة تأثير عمق الزراعة على بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الزعفران.

5–مواد وطرائق البحث:

- **تحضير الأرض للزراعة:** أُجريت حراثة عميقة للتربة (30 سم) مرتين متتاليتين وبشكل متعامد، وتم إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية وفق الكميات التالية:
  - سماد عضوي بقري متخمر وبمعدل 3 $م^3$ للدونم.
  - سماد سوبر فوسفات ثلاثي (P_2O_5) بمعدل 25 كغ/الدونم.
  - سماد يوريا بمعدل 20 كغ/الدونم.

ثم نُعمت التربة وسويت، وتم خلط الأسمدة بالتربة. وزُرعت الكورمات في رأس ومنتصف الخط وفق الأعماق المدروسة على خطوط المسافة بينها 70 سم، ورُويت القطع التجريبية مباشرةً بعد الزراعة، وتم متابعة عملية الري مرة أسبوعياً باستخدام شبكة ري بالتنقيط وذلك عند انحباس الأمطار.

كما أُجريت عملية العزيق بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة، وكُررت عدة مرات حسب الحاجة.

- **موقع التجربة:** نُفذ هذا البحث في بساتين الوعر الواقعة غرب مركز محافظة حمص.
- **موعد الزراعة:** تمت الزراعة بتاريخ 2022/9/15.
- **المادة النباتية:** كورمات الزعفران التي تم استخدامها في البحث مصدرها إسباني وتم الحصول عليها بإشراف اتحاد الغرف الزراعية السورية، وأُجريت عليها الاختبارات التالية:
  - حيوية الإنبات حيث بلغت 98%.
  - الصحة النباتية حيث تبيّن خلوها من الإصابات المرضية والحشرية.
- **أعماق الزراعة:** 4-6-8-10-12-14 سم.
- **تصميم التجربة:** نُفذت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، بستة معاملات (أعماق) وبخمسة مكررات، حيث بلغ عدد القطع التجريبية: 6×5=30 قطعة. وكانت مساحة القطعة التجريبية 7 م^2 بأبعاد 2*3.5 م وهي عبارة عن خمس خطوط بطول 2 م لكل خط والمسافة بين الخطوط 70 سم وعدد الكورمات المزروعة في كل خط 10 كورمات وبمسافة 20 سم بين الكورمة والأخرى، وبالتالي بلغ عدد الكورمات في القطعة التجريبية 50 كورمة و1500 كورمة لكامل التجربة.
- **تحليل التربة:** تعتبر تربة موقع تنفيذ البحث تربة خفيفة رملية قلوية، ذات محتوى جيد من المادة العضوية والآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، ومنخفضة الملوحة (الجدول 1).

جدول (1): يتضمن المواصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الدراسة

البيانات	PH	EC Ds/m	مادة عضوية غ/100غ تربة	آزوت معدني ملغ/ كغ	بوتاسيوم متاح ملغ/ كغ	فوسفور متاح ملغ/ كغ	رمل %	سلت %	طين %
بساتين الوعر	8.46	0.35	3.59	25.16	189.41	129.19	65.6	9.23	25.17

جدول (2): معدل الهطول السنوي ومتوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى في موقع تنفيذ البحث

الموقع	معدل الهطول السنوي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى
بساتين الوعر	397	29.6	2.9

6- الصفات المدروسة:

6-1- نسبة الإنبات = (عدد الكورمات النابتة/عدد الكورمات المزروعة) * 100.

6-2-عدد الأيام اللازمة للإنبات (سرعة الإنبات).

6-3- ارتفاع النبات.

6-4- عدد الفروع/النبات.

6-5- عدد الفروع الرئيسية/النبات.

6-6- عدد الأزهار الناتجة عن الكورمة الواحدة.

6-7- كمية المياسم الناتجة في القطعة التجريبية غ.

7- التحليل الإحصائي:

تم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة القراءات على الحاسوب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Gen Stat 12، حيث تمت مقارنة المتوسطات وفق اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05.

8-النتائج والمناقشة:

8-1- تأثير عمق الزراعة على نسبة إنبات الزعفران %:

لوحظ بأن عمق الزراعة قد أثر تأثيراً كبيراً على نسبة الإنبات (جدول، 3)، حيث كانت نسبة الإنبات عند العمق 10 سم هي الأعلى وبلغت 98.8 % وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى، كما تفوقت معنوياً نسبة الإنبات عند العمق 12 سم (89.6 %) على باقي المعاملات، بينما لم يُلاحظ أي فروق معنوية بهذه النسبة عند الأعماق 6 و8 و4 سم حيث بلغت (86.8 و86.4 و85.2%) على التوالي، والتي تفوقت بدورها معنوياً على نسبة الإنبات عند العمق 14 سم والتي أعطت أقل نسبة إنبات بلغت 79.2%. حيث يُعد عمق الزراعة من العوامل المحددة لنمو كثير من النباتات البصلية وإنتاجها ومنها نبات الزعفران (Hagiladi *et al.*, 1992) وذلك لما له من دور كبير في التأثير في درجة الحرارة التي تتعرض لها الكورمات في أثناء الزراعة والنمو وما ينتج من عمليات استقلابية داخل الكورمة التي تؤثر في نمو النبات وإنتاجيته من حيث وقت ظهور الأوراق والأزهار، وقد تؤدي الزراعة السطحية جداً إلى تعريض الكورمات لدرجات حرارة مرتفعة خلال الصيف ودرجات حرارة منخفضة قد تصل لحد التجمد خلال الشتاء، مما يؤثر سلبًا على نمو وتطور المحصول (Kumar et al., 2008).

جدول 3: تأثير عمق الزراعة في نسبة إنبات الزعفران %

عمق الزراعة سم	متوسط نسبة الإنبات %
4	85.2 c
6	86.8 c
8	86.4 c
10	98.8 a
12	89.6 b
14	79.2 d
LSD (0.05)	2.16

8-2- تأثير عمق الزراعة على عدد الأيام من الزراعة حتى الانبات:

لوحظ بأن عمق الزراعة قد أثر على عدد الأيام اللازمة للإنبات (جدول، 4)، حيث تراوح هذا العدد بين 19 و33 يوماً وتناسب طرداً مع زيادة العمق. حيث كان الأعلى معنوياً عند المعاملة (14، 12 سم) على التوالي (33، 30 يوماً) دون وجود فروق معنوية بينهما، بينما كان الأدنى عند المعاملة (4 سم) (19 يوماً).

يتبين من النتائج بأن زيادة عمق الزراعة يؤدي إلى زيادة عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات وهذا يتفق مع ما وجده (البطل، 2005) الذي بين بأن الزراعة العميقة تؤدي إلى تأخير الإنبات. حيث أن عمق الزراعة المناسب مع توفير الظروف المثالية للإنبات فعال في حماية الكورمات من البرد والحرارة الجفاف، ولكن الزراعة على عمق أكبر تمنع الكورمات من الإنبات أو تخفضه وبالتالي تُقلل من إنتاج النبات (Yildirim *et al.*, 2016).

جدول4: تأثير عمق الزراعة في عدد الأيام من الزراعة حتى الانبات

عمق الزراعة سم	متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى الانبات
4	19.0 a
6	20.4 b
8	25.4 c
10	28.0 d
12	30.0 e
14	33.8 f
LSD (0.05)	1.008

8-3- تأثير عمق الزراعة على ارتفاع النبات (سم):

لوحظ بأن عمق الزراعة قد أثر على صفة طول النبات (الجدول، 5)، حيث كان ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند المعاملتين (12، 8 سم) (32.2، 31.2 سم) دون وجود أي فارق معنوي بينهما، وكانت الأدنى معنوياً عند المعاملة (14 سم) (22.4 سم). تُظهر النتائج بأن أقصى طول بلغه النبات كان عند عمق الزراعة 12 سم وقد يُعزى سبب ذلك بأن هذا العمق هو الأنسب من حيث تأثيره في درجة الحرارة التي تتعرض لها الكورمات في أثناء الزراعة والنمو وما ينتج من عمليات استقلابية داخل الكورمة التي تؤثر في نمو النبات وإنتاجيته (Negbi, 1990). ولعل سبب انخفاض طول النبات عند الأعماق القليلة (4، 6 سم) يعود لتضرر الكورمات وجذورها بانخفاض درجات الحرارة شتاءً وارتفاعها في الصيف (سيدي ورضواني مقدم،2019؛ بهداني وفلاحي،2015). كما انخفض عند زيادة عمق الزراعة إلى أعماق كبيرة بسبب تأخر ظهور النباتات فوق سطح التربة مما أدى إلى قصرها مقارنة بأعماق الزراعة الأنسب (Hagiladi *et al.*, 1992).

جدول5: تأثير عمق الزراعة في ارتفاع نبات الزعفران (سم)

عمق الزراعة سم	متوسط ارتفاع النبات سم
4	24.8 bc
6	28.0 ab
8	31.2 a

10	28.0 ab
12	32.2 a
14	22.4 c
LSD (0.05)	4.323

8-4- تأثير عمق الزراعة على عدد الفروع الكلية:

أثر عمق الزراعة تأثيراً كبيراً في عدد الفروع الكلية للنبات، وكان الأعلى معنوياً عند المعاملتين (10، 8 سم) على التوالي (15.6، 14 فرع/النبات) دون فروق معنوية بينهما، بينما كان الأدنى معنوياً عند المعاملة (14 سم) (10 فرع/النبات). وهذا يتفق مع ما وجدته (كاسوحه وآخرون، 2014) بأن الزراعة على عمق 20 سم سببت انخفاض معنوي في عدد الفروع والأوراق، بينما اعطى العمق 10 سم اعلى معدل عدد فروع/النبات مقارنةً ببقية الأعماق.

جدول6: تأثير عمق الزراعة في عدد الفروع الكلية لنبات الزعفران

عمق الزراعة سم	متوسط عدد الفروع الكلية
4	12.0 c
6	12.6 bc
8	14.0 ab
10	15.6 a
12	12.0 c
14	10.0 d
LSD (0.05)	1.895

8-5- تأثير عمق الزراعة على عدد الفروع الرئيسة:

تبين من الجدول (7) بأن عمق الزراعة قد أثر في عدد الفروع الرئيسة المتشكلة على النبات، وكان الأعلى عند المعاملة (10 سم) (5.4 فرع/النبات) والتي تفوقت معنوياً على باقي المعاملات عدا المعاملتين (8، 6 سم) على التوالي (5.2، 4.8 فرع/النبات)، بينما كانت الأدنى معنوياً عند المعاملة (14 سم) (3.2 فرع/النبات). ويبدوا بأن زيادة عدد الفروع الكلية عند المعاملة (10 سم) والتي من ضمنها الفروع الرئيسة هو السبب في زيادة عدد هذه الفروع (كاسوحه وآخرون، 2014). وعزا (Koocheki *et al.*, 2011) سبب انخفاض عدد الفروع عند أعماق الزراعة القليلة لتعرض الكورمات لدرجات حرارة التجمد شتاءً، والحرارة المرتفعة صيفاً، مما يُحدث ضرراً للكورمات. بينما بين (Rezvani *et al.*, 2007) بأن زيادة عمق الزراعة تجعل من الصعب بزوغ البراعم الصغيرة فوق سطح التربة. وبالتالي ينخفض عدد الفروع في كلا العمقين.

جدول7: تأثير عمق الزراعة في عدد الفروع الرئيسية لنبات الزعفران

عمق الزراعة سم	متوسط عدد الفروع الرئيسية
4	4.40 bc
6	4.80 abc
8	5.20 ab
10	5.40 a

12	4.20 c
14	3.20 d
LSD (0.05)	0.875

8-6- تأثير عمق الزراعة على عدد الأزهار/النبات:

لوحظ من الجدول (8) أنَّ المعاملة ذات العمق (10 سم) والتي بلغ فيها عدد الأزهار/النبات (4.8 زهرة) قد تفوقت معنوياً على جميع المعاملات عدا المعاملة ذات العمق (8 سم) (4.2 زهرة/النبات)، ولوحظ أن المعاملات ذات العمق (8 و12 و6 و4 سم) لم يكن بينها أي فرق معنوي في هذه الصفة، حيث بلغ فيها عدد الأزهار/النبات (4.2 و3.8 و3.6 و3.6) على التوالي، وتفوقت هذه المعاملات معنوياً على المعاملة ذات العمق (14 سم) والتي بلغ فيها عدد الأزهار/النبات أقل ما يكون وهو (1.2 زهرة/النبات). وهذا يتفق مع ما وجده (Banhangi et al., 2019) بأن إنتاجية وعدد الأزهار ووزن المياسم الجاف والكريمات الجديدة لكل متر مربع قد زادت بتقليل عمق الزراعة من 20 سم إلى 10 سم. ولوحظ بأن الحد الأقصى والحد الأدنى لعدد الأزهار والوزن الجاف للأزهار والمياسم كان عند العمق (10 و5 سم) على التوالي. ولعل سبب انخفاض عدد الأزهار عند قلة عمق الزراعة يعود إلى قرب الكورمات المزروعة من سطح التربة وتأثرها القوي بالعوامل البيئية، وبالتالي لا تتكون البراعم الزهرية فيها بشكل جيد (De-Juan *et al*., 2009). وعزا (Koocheki et al., 2011) انخفاض العدد الإجمالي للبراعم الزهرية على النبات عند زيادة عمق الزراعة عن الحد الأمثل لبذل النبات المزيد من الطاقة لبزوغ البراعم الزهرية والأوراق إلى سطح التربة. لذلك كان عمق الزراعة 10 سم هو الأكثر فعالية في زيادة إنتاج الزعفران من الأزهار والمياسم. وأوضح (Abrishamchi, 2003) بأنه من المهم جداً زراعة الزعفران على العمق المناسب في التربة المخصصة للزراعة لأن عملية الإزهار لا تتم إلا على عمق محدد.

جدول8: تأثير عمق الزراعة في عدد الأزهار/نبات الزعفران

عمق الزراعة سم	متوسط عدد الأزهار/النبات
4	3.6 b
6	3.6 b
8	4.2 ab
10	4.8 a
12	3.8 b
14	1.2 c
LSD (0.05)	1.10

8-7- تأثير عمق الزراعة على كمية المياسم الناتجة في القطعة التجريبية غ:

تبين من الجدول (9) أن المعاملة ذات العمق (10 سم) (1.83 غ/ القطعة التجريبية) قد تفوقت معنوياً في هذه الصفة على جميع المعاملات عدا المعاملة ذات العمق (8 سم) والتي بلغت فيها كمية المياسم (1.67 غ/القطعة التجريبية). وتبين أن المعاملات ذات العمق (8 و6 و4 و12 سم) لم يكن بينها أي فرق

معنوي، حيث بلغت فيها كمية المياسم (1.67 و1.50 و1.49 و1.45 غ/ القطعة التجريبية) على التوالي، وتفوقت هذه المعاملات معنوياً على المعاملة ذات العمق (14 سم) والتي أعطت أدنى كمية من المياسم مقارنةً بباقي المعاملات (0.48 غ/القطعة التجريبية). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده (Horacio et al., 2009) حيث بينوا بأن الزراعة على عمق 10 سم يزيد من الإنتاج الكمي للمياسم إذا ما قورنت بزراعة الكورمات على عمق 20 سم فضلاً عن أن الوزن الرطب والجاف للمياسم والكورمات يرتبط ارتباطاً سلبياً بزيادة عمق الزراعة، ولا تتوافق مع ما حصل عليه (Oromi, 1992) الذي أشار إلى أن الزراعة على عمق (10–20) سم يخفض العائد من الأزهار.

جدول9: تأثير عمق الزراعة في كمية المياسم الناتجة في القطعة التجريبية (غ)

عمق الزراعة سم	متوسط كمية المياسم غ/القطعة
4	1.49 b
6	1.50 b
8	1.67 ab
10	1.83 a
12	1.45 b
14	0.48 c
LSD (0.05)	0.30

9- الاستنتاجات والتوصيات

1- تفوقت المعاملة ذات العمق (10 سم) معنوياً في أغلب الصفات المدروسة كنسبة الانبات وعدد الفروع الكلية والرئيسة وعدد الأزهار وكمية المياسم.

2- أثر عمق الزراعة على عدد الأيام اللازمة للإنبات، حيث تراوح هذا العدد بين 19 و33 يوماً وتناسب طرداً مع زيادة العمق.

3- ننصح من خلال هذا البحث بزراعة محصول الزعفران على عمق (10 سم)، ويجب ألا يزيد العمق عن (12 سم) ولا يقل عن (8 سم).

4- إجراء المزيد من الأبحاث على هذا المحصول عموماً، ودراسة العمليات الزراعية وتأثيرها على الصفات الإنتاجية والشكلية والنوعية خصوصاً.

5- نقترح التوسع في زراعة هذا المحصول لمردوده الاقتصادي العالي وقيمته الطبية وحاجته القليلة من المياه وإمكانية زراعته في الأراضي الهامشية.

المراجع

1. **البطل** نبيل، 2005- **انتاج نباتات الزينة المحمية**. منشورات جامعة دمشق.
2. **كاسوحه** رزان، **عبيد** حسان، **عزيز** راما، 2014- **تأثير عمق الزراعة والحموض العضوية في نمو الزعفران .*Crocus sativus* L وانتاجيته**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، العدد 30 (1) ص: 47-63.
3. **بهداني**، م.ع.، **فالحی**، ح. 1394 **زعفران دانش فنی مبتنی بر رهیافت های پژوهشی**. انتشارات دانشگاه بیرجند.
4. **سيدي**، م.، **رضواني مقدم**، پ. 1398. **برنامه پیشنهادی برای استانداردسازی تولید بنه های زعفران**، موانع وارائه راهکارها. زراعت وفناوری زعفران 7 (4) 457-479.
5. AKBARPOOR, V., KARIMABAD M.N., MAHMOODI, M., MIRZAEI M.R., 2020- **The saffron effects on the expression pattern of critical self-renewal genes in adenocarcinoma tumor cell line (AGS)**. Gene Reports, 19: 100629.
6. BANHANGI, F., MOGHADDAM, P., ASADIM G., 2019- **Effects of different amounts of corms and planting depths of corms on flower and corm yield of saffron (*Crocus sativus* L.)**. Saffron Agronomy & Technology. Vol. 7, No. 1, P. 55-67.
7. BASKER, D., NEGBI, M., 1983- **Uses of saffron. Econ Bot**. 37(2): 228–236.
8. BETTI, G., SCHMIDT, M., 2007- **Valorization of saffron (*Crocus sativus*)**. Acta Hortic. 739:397–403. https://doi.org/10.17660/Acta Hortic. 2007.739.52.
9. CARDONE, L., CASTRONUOVO, D., PERNIOLA, M., CICCO, N., CANDIDO, V., 2020- **Saffron (*Crocus sativus* L.), the king of spices**: An overview. Scientia Hortic. 272:109560. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020. 109560.
10. DASTRANJ, M., SEPASKHAH, A., KAMGAR-HAGHIGHI, A. 2019- **Rainfall and its distribution influences on rain-fed saffron yield and economic analysis.** Theoretical and Applied Climatology 137(2) DOI: 10. 1007/ s00704-019-02804-0
11. DE-JUAN, JA., LOPEZ CORCOLES, H., MUNOZ R.M., PICORNELL, M.R. 2009- **Yield and yield components of saffron under different cropping systems.** Ind Crops Prod. 30(2):212–219. https://doi.org/10.1016/j. indcrop.2009.03.011.
12. DEO, B. 2003- **Growing saffron—the world's most expensive spice.** Crop Food Research. 20 (1):1–4.
13. FAOSTAT (**Food and Agriculture Organization**) 2024.
14. GALAVI, M., SOLOKI, M., MOUSAVI, S.R., ZIYAIE, M. 2008- **Effect of planting depth and soil summer temperature control on growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.).** Asian J Plant Sci. 7(8):747–751.
15. GALAVI, M., SOLOKI, M., MOUSAVI, S.R., ZIYAIE, M. 2008- **Effect of planting depth and soil summer temperature control on growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.).** Asian Journal of plant Sciences 8(5): 375-379, 2009.
16. GRESTA, F., LOMBARDO, G.M., SIRACUSA, L., RUBERTO, G. 2008- **Effect of mother corm dimension and sowing time on stigma yield, daughter corms and qualitative aspects of saffron (*Crocus sativus* L.) in a Mediterranean environment.** J Sci Food Agr. 88(7):1144–1150. https://doi.org/10.1002/jsfa.3177.
17. HAGILADI, A., MIEL, R. OZERI, S. ELIASI, A. ABRAMSKY, A. LEVY,

LOBOVSKY, O. MATAN, E. 1992- **The effect of planting depth on emergence and development of some geophytic plants.** International Society for Horticultural Science. Horti., 650: 207-209.

18. HAN, S. S., HALEVY, A. H., SACHS, R. M. REID, M. S.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.
19. HIRE, R.R., SRIVASTAVA, S., DAVIS, M.B, KONEREDDY, A., PANDA, D. 2017- **Antiproliferative activity of crocin involves targeting of microtubules in breast cancer cells.** Sci. Rep. 7: 44984. pmid:28337976
20. HORACIO, M., CORCOLES, L. RAMON, M. RAQUEL, M. PICORNELL, M. 2009- **Yield and yield components of saffron under different crop ping systems.** Industrial crop and production. 30:212-219.
21. 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.
22. KOOCHEKI, A., SIAHMARGUEE, A., AZIZI, G., KONDORI, M. 2011- **The effect of high density and depth of planting on agronomic characteristic of Saffron (*Crocus sativus* L.) and corms behavior.** Industrial Crops and Products, Vol. 3, No. 1, P. 36-49. (In Persian with English Summary).
23. KOOCHEKI, A., SEYYEDI, S. 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, Volume 71, Pages 128-137, ISSN 0926-6690, https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.03.085.
24. KOOCHEKI, A., SEYYEDI, S. 2019- **Mother corm origin and planting depth affect physiological responses in saffron (*Crocus sativus* L.) under controlled freezing conditions.** Industrial Crops and Products. Volume 138, 111468.
25. KOTHARI, D., THAKUR, R., KUMAR, R. 2021- **Saffron (*Crocus sativus* L.)**. Gold of the spices-A comprehensive review. HEB. 62: 661–677.
26. KOTHARI, D., THAKUR, R., KUMAR, R. 2021- **Saffron (*Crocus sativus* L.).** Gold of the spices-a comprehensive review. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 62 (5), 661-677.
27. KUMAR, R., SINGH, V., DEVI, K., SHARMA, M., SINGH, MK., AHUJA, PS. 2008- **State of art of saffron (*Crocus sativus* L.) agronomy**: A comprehensive review. Food Rev Intl. 25(1):44–85. https://doi.org/10.1080/87559120802458503.
28. MORADZADEH, M., KALANI, MR., AVAN, A. 2019- **The antileukemic effects of saffron (Crocus sativus L.) and its related molecular targets**: A mini-review. J. Cell. Biochem. 120: 4732–4738.
29. MZABRI, I., ADDI, M., BERRCHI, A. 2019- **Traditional and modern uses of saffron (*Crocus sativus* L.).** Cosmetics. 6: 63.
30. NAZIR, MM., NASIR, MA., ALLAH, B., KHAN, MN., SUMMRAH, MA., NAWAZ, MZ. 2000- **Effect of different planting depth of corms on the yield of saffron under Soan Valley climatic conditions.** Sarhad J Agric. 16(5):485–487.
31. NEGBI, M., DAGAN, B., DROR, A., BASKER, D. 1989- **Growth, flowering, vegetative reproduction, and dormancy in the saffron crocus (*Crocus sativus* L.).** Isr J Plant Sci. 38 (2–3): 95–113.
32. 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.
33. OROMI, 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.

34. SKINNER, M., PARKER, B. L., GHLEHGOLABBEHBAHANI, A. 2017- **Saffron production: Life cycle of saffron (*Crocus sativus* L.).** University of Vermont, North American Center for Saffron Research and Development. Available at: https://www.uvm.edu/~ saffron/pages/factsheets/Lifecycle June.
35. YILDIRIM, MU., ASIL, H., HAJYZADEH, M., SARIHAN, EO., KHAWAR, KM. 2017- **Effect of changes in planting depths of saffron (*Crocus sativus* L.) corms and determining their agronomic characteristics under warm and temperate (Csa) climatic conditions of Turkish province of Hatay.** Acta Hortic. 1184:47–54. https://doi.org/10. 17660/Acta Hortic. 2017.1184.7.
36. REZVANI MOGHADDAM, P., HUDA, A.K.S., PARVEZ, Q., and KOOCHEKI, A.R. 2007. **Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to medicinal crop production in Khorasan**, Iran. Managing Knowledge, Technology and Development in the Era of Information Revolution. Edited by A. Ahmed, p. 105-115.
37. ABRISHAMCHI, P. 2003. **Investigation about some biochemical changes related to breaking of dormancy and flower formation in *Crocus sativus* L**. 3rd National Symposium on Saffron. 2-3 December 2003, Mashhad, Iran. (In Persian).
38. YILDIRIM, M.U., ASIL, H., HAJYZADEH, M., SARIHAN, E.O. and KHAWAR, K.M. 2016. 1301401 - **Effect of changes in planting depths of saffron (Crocus sativus L.) corms and determining their agronomic characteristics under warm and temperate (Csa) climatic conditions of Turkish province of Hatay**. In V International Symposium on Saffron Biology a d Technology: Advances in Biology, Technologies, Uses and Market, 1184: 47-54.

The effect of planting on some productive and morphological traits of saffron (*Crocus sativus* L.) crop under the conditions Homs Governorate

Abdalmasih Georges Deej*
Muhammad Ebrahim Arbid**
*Advisor to the federation f Syrian Agricultural chambers
**Dept. of Field Crops, College of Agriculture, Al-Furat University

Abstract

The study was conducted during the 2022-2023 agricultural season in Al-Waer orchards located west of the center of Homs Governorate. The aim was to study the effect of planting depth on some morphological and productive characteristics of saffron plants. Planting was carried out at depths of 4, 6, 8, 10, 12, and 14 cm. The results of the study showed that the germination rate was significantly higher at a depth of 10 cm, reaching 98.80%.

While the lowest was significant at a depth of 14 cm (79.2%), the plant height was significantly higher at a depth of 12 cm (32.20 cm) at a depth of 12 cm, while the lowest was significant at a depth of 14 cm (22.4 cm).

The number of total and main branches, number of flowers/plants, and amount of stigmas were significantly highest at 10 cm depth (15.60 branches, 5.4 branches, 4.8 flowers, and 1.83 g/piece, respectively). They were significantly lowest at 14 cm depth (10 branches, 3.20 branches, 1.2 flowers, and 1.67 g/piece, respectively).

Key words: Planting depth, number of total and main branches, number of flowers, stigmas, saffron.