تأثير وزن الكورمة الأم في نمو وإنتاجية الزعفران ومحتوى المياسم من المواد الفعالة

لورين أحمد*(1)

(1). مركز بحوث طرطوس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: د.لورين أحمد، البريد الإلكتروني:lorin.ali55@ymail.com ، هاتف: 0938273520).

تاريخ الاستلام:2024/01/5 تاريخ القبول:2024/04/1

الملخص

أجري هذا البحث في الموسمين الزراعيين 2022 و2023 في مركز البحوث العلمية الزراعية في عمريت– طرطوس على نبات الزعفران (*Crocus sativus* L.). تضمن البحث دراسة تأثير ثلاث معاملات من وزن كورمات الزعفران (2–4غ، 4–6غ، 6–8غ) في النمو الخضري وعدد الأزهار والكورمات البنات، وفي محتوى المياسم من المواد الفعالة. نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في أربعة مكررات. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معنوي لوزن الكورمة 6–8غ على الوزنين 4–6 غ و2–4 غ، حيث حقق أعلى قيمة لطول الأوراق (40.51 سم) وعدد الأوراق (18.44 ورقة/نبات) والمساحة الورقية للنبات (172.58 سم^2)، وأعلى عدد ووزن للكورمات البنات (3.13 كورمة.نبات$^{-1}$، 17.79 غ.نبات$^{-1}$ على التوالي) في الموسم الزراعي الثاني. كما تفوق الوزن 6–8 غ معنوياً على الوزن 4–6 غ في عدد الأزهار والوزن الجاف للمياسم (16.55 زهرة/م^2، 0.062 غ/م^2 على التوالي)، وفي محتوى المياسم من الكروسين والبيكروكروسين والسافرانال (197.54= $E^{1\%}$ 440 nm، 60.09= $E^{1\%}$ 257 nm، 38.34= $E^{1\%}$ 330 nm على التوالي).

الكلمات المفتاحية: زعفران، وزن الكورمة، المياسم، المواد الفعالة، الإنتاجية.

المقدمة

يعد الزعفران Saffron (*Crocus sativus* L.) من أهم النباتات الطبية والعطرية، التي تزرع من أجل الحصول على المياسم الحمراء التي تُعدّ من أغلى التوابل في العالم، وذات قيمة غذائية ودوائية مهمة. تُباع المياسم تجارياً على شكل خيوط، ويتراوح طول الميسم من 1.5 – 3 سم، أما عرضه فلا يزيد عن 4 ملم (Gresta *et al*., 2009). بيّن Gonabad (2013) أن وزن مياسم الزهرة يبلغ وسطياً 6 ملغ، لذلك من أجل الحصول على 1 غ من الزعفران يتوجب قطاف 150–175 زهرة. كما يبلغ ثمن الكيلو غرام الواحد من الزعفران عالي الجودة، من 5000 إلى 11000 دولاراً أمريكياً، ما يقارب ثمن الذهب (Ghorbani and Koocheki, 2007). ووفقاً لبيانات التجارة العالمية فإنّ أكثر من 90 % من الإنتاج العالمي للزعفران من إيران والتي تعد الدولة الأولى عالمياً من حيث الإنتاج والمساحة المزروعة (Orricelli *et al*., 2019) جدول (1). بلغ إنتاج إيران من المياسم الجافة 430 طن عام 2020 وبلغ ميزان صادراتها 236 طناً بقيمة 365 مليون دولاراً (Agronomy Statistics, 2020). وعلى الرغم من ارتفاع سعر الزعفران وازدياد الطلب عليه إلا أن إنتاجه تراجع في العديد من الدول المتقدمة وتناقصت المساحات

المزروعة فيه بسبب ارتفاع تكاليف إنتاجه وارتفاع تكاليف اليد العاملة في الدول الأوروبية (Fernandez, 2004). بينما يلاقي هذا المحصول رواجاً في الدول النامية نتيجة ارتفاع سعره بسبب قلة الإنتاج. يتطلب الزعفران 400 ساعة عمل يدوي من عمليات خدمة وقطاف وتجفيف مطلوبة للهكتار الواحد إذ ينتج الهكتار الواحد 6 كغ فقط (Aytekin and Acikgoz, 2008).

الجدول (1): الدول المنتجة للزعفران وكمية الإنتاج (طن) للعام 2020 م

البلد	الإنتاج
إيران	430
إسبانيا	2.3
الهند	22
اليونان	7.2
المغرب	2.6
أفغانستان	6
إيطاليا	1

(Agronomy Statistics, 2020).

يعدّ انتخاب كورمات الزعفران للزراعة عاملاً مهماً في الإنتاجية، حيث يزداد عدد الأزهار المتشكلة مع زيادة وزن الكورمات، حيث يوصي Kumar وآخرون (2009) بزراعة كورمات بوزن أعلى من 7.3 غ للحصول على إنتاج عالي من الأزهار، ويوصي Kafi وآخرون (2002) بزراعة كورمات بقطر أكبر من 2.5 سم للحصول على أعلى إنتاج من المياسم. يعد وزن الكورمة المزروعة عاملاً مهماً لتحديد القدرة الكامنة للكورمة على الإزهار (Kumar *et al*., 2009)، فزيادة وزن الكورمة يؤدي إلى زيادة عدد النموات الناتجة منها، وبالتالي زيادة عدد الأزهار وإعطاء أكبر عدد ممكن من الكورمات الناتجة عن الكورمة الأم (Turhan *et al*., 2007). وتتحسن نوعية المياسم المنتجة من خلال التأثير في نسب المواد الفعالة المسؤولة عن الطعم واللون والرائحة (Omidbaigi, 2005).

لاحظ Douglas وآخرون (2014) أن الكورمات التي يقل وزنها عن 6 غ لم تزهر في الموسم الأول ووصل عدد أزهارها إلى 0.53 زهرة.نبات$^{-1}$ في الموسم الثاني. أكد (Khan *et al*., 2010) أن لوزن الكورمة تأثيراً أعمق من إنتاج الأزهار ليصل إلى سلوك الكورمة الأم في إنتاج كورمات بنات ذات وزن اقتصادي قادر على إنتاج الأزهار. في دراسة تأثير وزن الكورمة وفق 3 مستويات من الوزن في إيران (4-5، 6-8، 9-10 غ) بينت النتائج أن الكورمات الكبيرة 9-10 غ أعطت زيادة في وزن الكورمات الناتجة للنبات وعدد الأزهار في وحدة المساحة والوزن الجاف للمياسم بنسبة 46،19،28 % على التوالي مقارنة بالكورمات الصغيرة 4-5 غ (Koocheki *et al*., 2016). وفي دراسة تأثير وزن الكورمة (2-4، 4-6، 6-8، 8-10 غ) وغلاف الكورمة (مع وبدون غلاف) والري في مستويين: 100% من السعة الحقلية وعدم الري على الصفات المورفولوجية للزعفران المزروع في البيت الزجاجي في إيران، بيّنت النتائج أنَ لوزن الكورمة وغلافها أثراً معنوياً على الصفات المدروسة، حيث أنّه مع زيادة وزن الكورمة تزداد مقاومتها للجفاف (Sabet Teimouri *et al*., 2010). وجد وهبي وآخرون (2010) أن الكورمات كبيرة الحجم شجّعت على تكوين أزهار وكورمات جديدة وساهمت إسهاماً ملحوظاً في زيادة إنتاجية المياسم في موسمين للإزهار، وأظهر تحليل نسب المواد الفعّالة وجود تأثير إيجابي لحجم الكورمة في نوعية الزعفران. كما بينت كاسوحة وآخرون (2021) أن لوزن الكورمة المستخدمة في مرحلة تأسيس الحقول أهمية كبيرة في إنتاج الزعفران وأثر معنوي يتعدى العام الواحد، حيث أعطت

الكورمات بوزن 8–12 غ أفضل إنتاج زهري وكورمي، وأظهرت الكورمات المتوسطة قابلية لتطور الإنتاج فيها على امتداد أربع مواسم.

مبررات وأهداف البحث:

تعدّ مياسم الزعفران من أغلى التوابل في العالم، ونظراً للأهمية الطبية للزعفران حيث يدخل في علاج العديد من الأمراض وفي مقدمتها السرطان، ونظراً للأهمية الاقتصادية العالية للزعفران التي تجعل منه محصولاً استراتيجياً، كان لابد من تحديد الوزن الأمثل للكورمات في منطقة الدراسة لتأثيره الكبير في كافة مؤشرات الإنتاج الزهري والكورمي، بالإضافة لتفاوت سعر الكورمات تبعاً لوزن الكورمة (صغيرة، متوسطة، كبيرة). لذلك يهدف البحث إلى:

1- دراسة تأثير وزن الكورمة الأم في مؤشرات النمو وخصائص الكورمات البنات.

2- دراسة تأثير وزن الكورمة الأم في كمية المياسم ومحتواها من المواد الفعَّالة (الكروسين والبيكروكروسين والسافرانال).

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ التجربة :

نُفذ هذا البحث في منطقة عمريت– محافظة طرطوس في الحقل التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس (34°50.601' N 35°54.496' E) وترتفع 25 م عن سطح البحر خلال الموسمين الزراعيين 2022 و2023 ويسود منطقة البحث مناخاً معتدلاً ماطراً شتاءً وحاراً صيفاً، معدل الهطول المطري 837 مم/سنة، تم تحليل التربة في مخبر التربة التابع لمحطة بحوث بيت كمونة، التربة طينية رملية ذات محتوى متوسط من المادة العضوية والآزوت ومحتوى جيد من الفوسفور وغنية بالبوتاسيوم جدول(2).

الجدول (2): نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة الموقع قبل الزراعة

مادة عضوية %	بوتاسيوم ppm	فوسفور ppm	الآزوت%	pH	رمل %	سلت %	طين %
2.88	482	23.5	0.14	7.2	44	11	45

مخبر محطة بحوث بيت كمونة، مركز بحوث طرطوس

المادة النباتية:

الكورمات المستخدمة في البحث خالية من أي ضرر ميكانيكي أو مرضي (ثلاثة أوزان).

المعاملات المدروسة:

وزن الكورمة المزروعة ثلاثة أوزان هي:

- المعاملة الأولى: كورمات صغيرة 2- 4 غ
- المعاملة الثانية: كورمات متوسطة >4– 6 غ
- المعاملة الثالثة: كورمات كبيرة >6– 8 غ

تم تحضير الكورمات وتنظيفها ونزع بقايا الكورمة القديمة عنها، وتعقيمها لمدة 5 دقائق. تمت زراعة الكورمات في بداية تشرين الأول للمعاملات الثلاث في أربع مكررات لكل معاملة وزنية، على مسافة 25*10 سم وعمق 10 سم، بمعدل 40 كورمة.م$^{-2}$، وكانت مساحة المكرر 1 م^2. بدأ الإزهار في منتصف شهر تشرين الثاني واستمر لمدة اسبوعين، حيث جمعت الأزهار يومياً في ساعات الصباح الباكر ثم فصلت المياسم عن باقي أجزاء الزهرة بدقة وجففت وحفظت لحين الاستخدام.

التصميم التجريبي:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات وحللت البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat.12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 0.05. تم التحليل الإحصائي لنتائج مؤشرات الأزهار والخصائص الكيميائية فقط بعد أخذ متوسط الصفات لموسمين زراعيين.

الصفات المدروسة

الصفات الشكلية

أخذت قراءات النمو الخضري للنباتات في شهر آذار من كل قطعة تجريبية حسب (ISO\TS36321, 1993):

1- عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$): حُسب العدد الكلي للأوراق في كافة القطع التجريبية.

2- طول الأوراق (سم): حُسب ارتفاع النبات بواسطة متر قياس في كافة القطع التجريبية.

3- المساحة الورقية للنبات (سم^2): حسبت بالطريقة اليدوية في كافة القطع التجريبية مع مراعاة معامل التصحيح الذي حُسب بأخذ مكررات من كل القطع التجريبية ثم قُسمت المساحة الفعلية (باستخدام الورقة الميليمترية) على المساحة النظرية (الطول*العرض) لكل نبات، حيث بلغ متوسط معامل التصحيح الخاص بالزعفران (0.8).

صفات الكورمات:

قُلعت كورمات الزعفران في شهر أيار بعد اصفرار وذبول النبات وأخذت القراءات التالية من كل قطعة تجريبية حسب (ISO\TS36321, 1993).

1- عدد الكورمات البنات (كورمة.نبات$^{-1}$): حُسب عدد الكورمات البنات المتشكلة على كل كورمة أم مزروعة في نهاية موسم النمو في كافة القطع التجريبية.

2- وزن الكورمات البنات(غ. نبات$^{-1}$): وزنت الكورمات البنات المتشكلة على كل كورمة أم مزروعة باستخدام ميزان بدقة 0.001 غ وفي كافة القطع التجريبية في نهاية موسم النمو.

3- قطر الكورمات البنات (سم): سُجل قطر الكورمات البنات المتشكلة في كافة القطع التجريبية بواسطة جهاز بياكوليس بأخذ متوسط قطر كورمات 15 نبات من كل مكرر.

مؤشرات الأزهار:

بدأ الإزهار في شهر تشرين الثاني في الموسمين، حيث جمعت الأزهار في ساعات الصباح الباكر لمدة اسبوعين تقريباً ثم فصلت المياسم بدقة عن باقي أجزاء الزهرة وأخذت القراءات التالية حسب (ISO\TS36321, 1993):

1- عدد الأزهار: حُسب متوسط عدد الأزهار للنباتات في كافة القطع التجريبية.

2- الوزن الجاف للمياسم (مغ): وُزنت المياسم بواسطة ميزان حسَّاس بعد فصلها عن الأزهار وتجفيفها بالفرن وأخذ الوزن الجاف باستخدام ميزان حساس بدقة 0.0001 غ في كافة القطع التجريبية.

الخصائص الكيميائية:

جففت المياسم في فرن التجفيف على درجة حرارة 60 درجة مئوية حتى ثبات الوزن، ثم طحنت العينات وغربلت لتقدير نسبة المواد الفعالة في المياسم بوساطة جهاز الامتصاص الضوئي (Spectrophotometer) حسب Manzo وآخرون (2015) حيث أُخذ 100 ملغ من المياسم الجافة المطحونة و أُضيف لها 200 مل من الماء المقطر ثم وضعت في جهاز الألتراسونيك لرجها مدة 20 دقيقة، ثم حفظت في الظلام لمدة 24 ساعة، وبعدها خفف المحلول بنسبة 1:10 ثم قيست نسبة المواد الفعالة في مياسم الأزهار

لمعاملتي وزن فقط في الموسمين، حيث أُخذ 1 مل من المحلول السابق لقياس محتوى المياسم من الكروسين والبيكروكروسين والسافرانال بجهاز السبكتروفوتومتر على أطوال الموجات (440– 275– 330 نانومتر على التوالي) وفق ثلاث قراءات لكل عينة مع مراعاة عينة الشاهد ماء مقطر فقط. أُخضعت القراءات السابقة للمعادلة التالية:

$$E^{1\%} = (D*10000)/ (m*(100-H))$$

D: قراءة الجهاز عند طول الموجة الخاصة بكل مادة فعالة

m: وزن عينة المياسم المستخدمة

H: نسبة الرطوبة في عينة المياسم

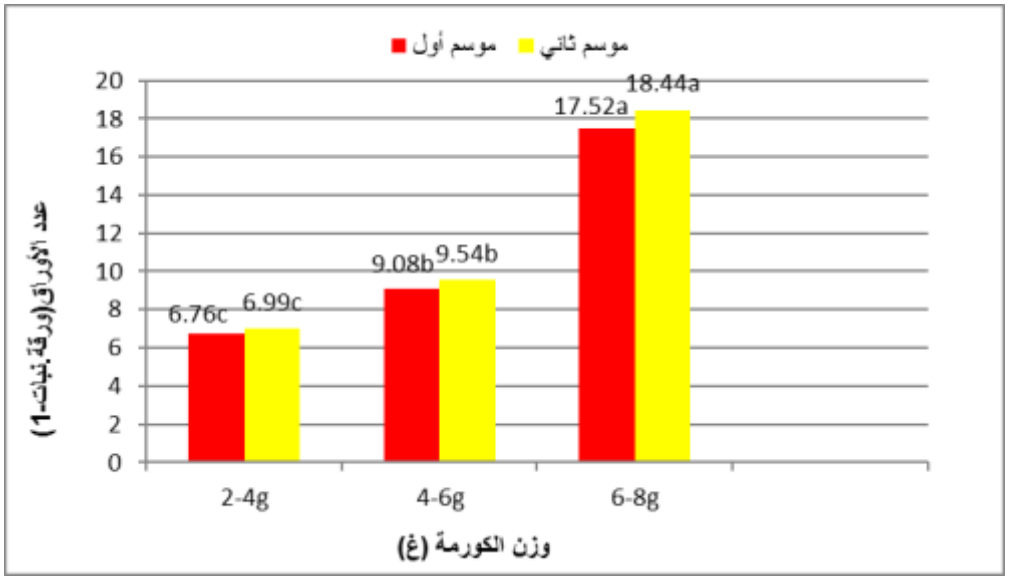
ولتحديد جودة الزعفران قورنت نتائج المعادلة السابقة بالأرقام القياسية الموضوعة من قبل المنظمة العالمية لتصنيف الجودة(ISO, 2010)[1].

النتائج والمناقشة:

الصفات الشكلية:

1- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط عدد أوراق النبات(ورقة.نبات$^{-1}$):

تبيَن أن لوزن الكورمة تأثيراً معنوياً في متوسط عدد أوراق النبات في الموسمين الشكل(1)، حيث بلغ أعلى عدد (17.52) ورقة.نبات$^{-1}$ في معاملة الوزن 6–8 غ وكان أقل عدد (6.76) ورقة.نبات$^{-1}$ في معاملة 2–4 غ. بيَنت البحوث أن عدد الأوراق اختلف معنوياً في الكورمات الكبيرة مقارنة بالكورمات الصغيرة (Hosseini وآخرون، 2015). تتفق هذه النتائج مع Tavakkoli وآخرون (2013)، حيث ازداد متوسط عدد الأوراق من 6.68 في كورمات بوزن 2–4 غ إلى 11.06 في كورمات بوزن 6–8 غ. يعزى ذلك إلى ارتفاع المحتوى الغذائي للكورمات الكبيرة إضافة إلى أنها أكثر قدرة على تكوين الجذور وبالتالي الاستفادة من المغذيات في التربة مما يحفز النمو الخضري للنبات.



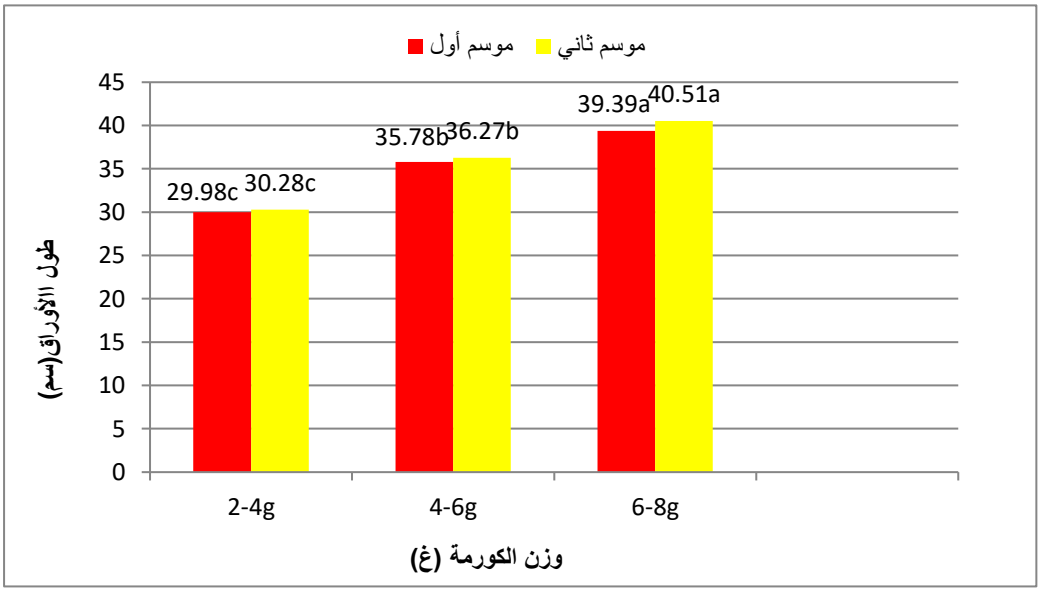
الشكل (1): تأثير وزن الكورمة في متوسط عدد أوراق النبات(ورقة.نبات$^{-1}$) في الموسمين

[1] **ISO** 3632: زعفران درجة أولى: كروسين >200, 20-50 سافرانال >70, بيكروكروسين
ISO 3632: زعفران درجة ثانية: كروسين >170, 20-50 سافرانال >55, بيكروكروسين
ISO 3632: زعفران درجة ثالثة: كروسين >120. 20-50 سافرانال >40, بيكروكروسين

وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
LSD0.05	1.00	1.5

2- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط طول الأوراق (سم):

أظهر البحث أن لوزن الكورمة تأثيراً معنوياً في متوسط طول الأوراق الشكل(2)، حيث بلغ أعلى طول (39.39 سم) في معاملة الوزن 6-8 غ وكان أقل طول (29.98 سم) في معاملة 2-4 غ في الموسم الأول وكذلك في الموسم الثاني تفوق الوزن 6-8 غ بطول (40.51) سم. يعود ذلك إلى أن الكورمات بوزن 6-8 غ أكثر قدرة على الإنبات نتيجة المخزون الغذائي الكبير فيها وبالتالي سرعة في نمو الكورمات وزيادة في طول الأوراق، وقد بيّنت البحوث أن الكورمات الكبيرة أدت لزيادة نمو نبات الزعفران (Nassiri *et al*. 2008) و(Amirshekari *et al*.,2007). تتفق هذه النتائج مع Ghobadi وآخرون (2016)، الذي وجد أن طول الأوراق اختلف معنوياً باختلاف وزن الكورمات المزروعة حيث ازداد من12.87 سم في كورمات بوزن 5-9 غ إلى 16.63 سم في كورمات بوزن 10-14 غ.

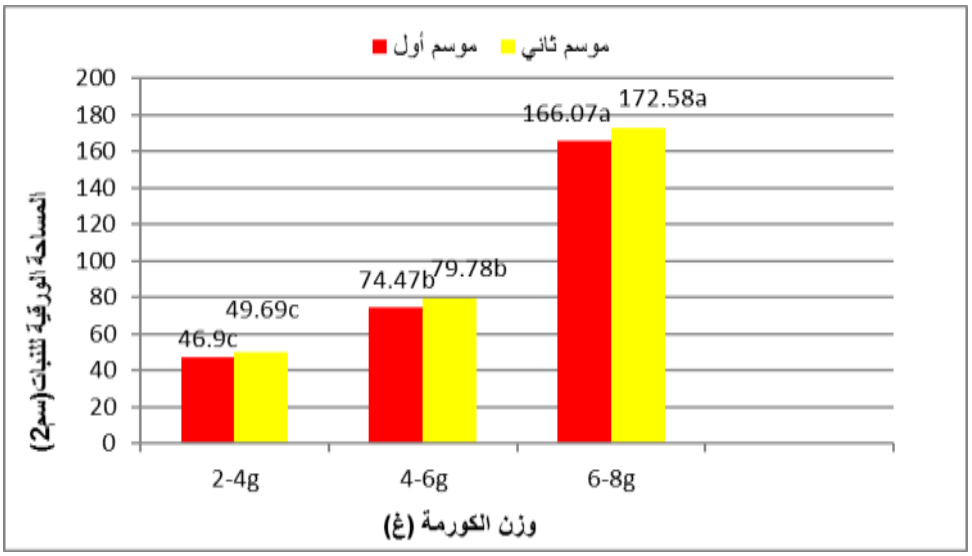


وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
$LSD_{0.05}$	0.49	0.76

الشكل (2): تأثير وزن الكورمة في متوسط طول الأوراق(سم) في الموسمين

3- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط المساحة الورقية للنبات(سم^2):

بينت النتائج أن لوزن الكورمة تأثيراً معنوياً في متوسط المساحة الورقية للنبات الشكل(3)، حيث بلغت أكبر مساحة ورقية (166.07 سم^2) في معاملة الوزن 6- 8 غ، وكانت أقلها (46.9 سم^2) في معاملة 2-4 غ في الموسم الأول، وحافظت معاملة الوزن الأعلى على تفوقها في الموسم الثاني بمتوسط (172.58 سم^2). إن الكورمات بوزن 6-8 غ كانت الأفضل نمواً نتيجة ارتفاع مخزونها الغذائي، وبالتالي أكثر قدرة على تكوين جذور والاستفادة من المغذيات في التربة مما يحفز النمو الخضري للنبات. وتتفق هذه النتائج مع Nassiri وآخرون (2008) حيث وجدوا أن المساحة الورقية للنبات تزداد مع زيادة وزن الكورمات من 3-6 غ إلى 6-9 غ إلى 9-12 غ حيث ازدادت (8.12-10.72-14.86 سم^2 على التوالي) في الموسم الأول و(6.75-7.78-11.07 سم^2 على التوالي) في الموسم الثاني.



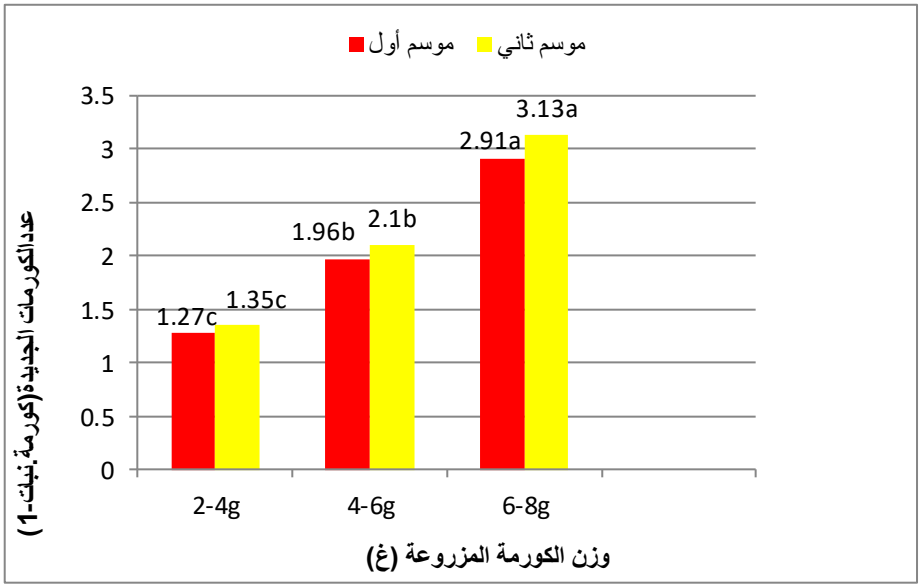
وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
$LSD_{0.05}$	13.47	16.06

الشكل (3): تأثير وزن الكورمة في متوسط المساحة الورقية للنبات(سم^2)

صفات الكورمات:

1- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط عدد الكورمات البنات(كورمة.نبات$^{-1}$):

أثّر وزن الكورمة معنوياً في متوسط عدد الكورمات البنات الشكل(4)، حيث تراوح العدد بين (2.91- 3.13 في معاملة الوزن 6-8 غ ومن 1.27- 1.35 في معاملة 2-4 غ في الموسمين على التوالي). يعزى ذلك إلى أن الكورمات بوزن 6-8 غ أكثر قدرة على توليد كورمات جديدة نتيجة مخزونها الغذائي المرتفع. تتفق هذه النتائج مع Amirshekari وآخرون (2007)، حيث وجد أن وزن الكورمة يلعب دوراً كبيراً في زيادة عدد البراعم المولدة للكورمات وبالتالي زيادة عدد الكورمات البنات المتشكلة على النبات والذي أرجع ذلك إلى انتقال المواد الغذائية من الكورمة الأم المزروعة إلى الكورمات البنات المتشكلة (Nassiri *et al*.,2008).

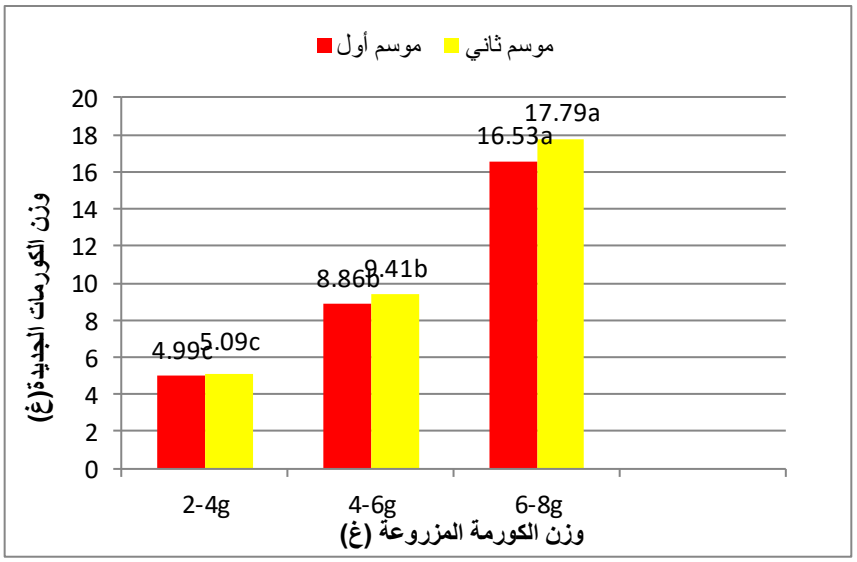


وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
$LSD_{0.05}$	0.37	0.43

الشكل (4): تأثير وزن الكورمة في عدد الكورمات في الموسمين

2- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط وزن الكورمات البنات(غ):

أثّر وزن الكورمة معنوياً في متوسط وزن الكورمات الجديدة الشكل(5)، حيث تراوح الوزن بين (16.53- 17.79 في معاملة الوزن 6-8 غ ومن 4.99- 5.09 في معاملة 2-4 غ في الموسمين على التوالي). إن زيادة وزن الكورمة الأم يعني زيادة مدخراتها الغذائية وبالتالي زيادة قدرتها على تكوين جذور تستفيد من العناصر المغذية في التربة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة وزن الكورمات البنات. تتفق هذه النتائج مع Koocheki وآخرون (2016) الذي وجد أن زيادة وزن الكورمات المزروعة يؤدي إلى تحسن نسبي في مؤشرات نمو الكورمات البنات المتشكلة على النبات.

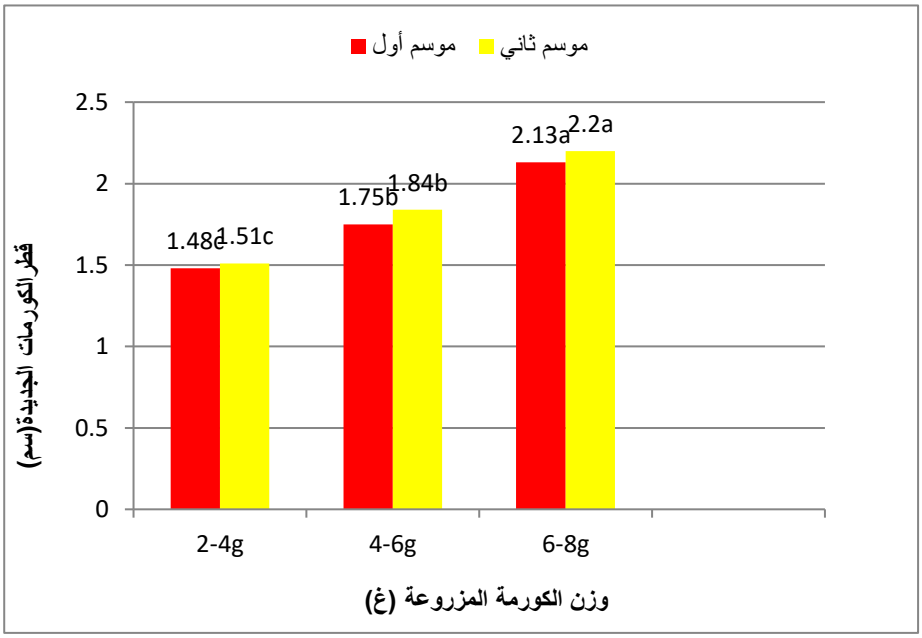


وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
$LSD_{0.05}$	1.58	2.29

الشكل (5): تأثير وزن الكورمات في متوسط وزن الكورمات الناتجة للنبات(غ)

3- تأثير وزن الكورمات الأم في متوسط قطر الكورمات البنات (سم):

بينت النتائج أن لوزن الكورمة تأثيراً معنوياً في متوسط قطر الكورمات البنات الشكل(6)، حيث تراوح القطر بين (2.13- 2.2 في معاملة الوزن ٦-8 غ ومن 1.48- 1.51 في معاملة 2-4 غ في الموسمين على التوالي). تعد الكورمات الكبيرة المزروعة أكثر قدرة على توليد كريمات بقطر أكبر، نظراً لارتفاع محتواها من المدخرات الغذائية وقدرتها على الاستفادة من مغذيات التربة مقارنة بالكورمات الصغيرة، وهذا يتفق مع Koocheki وآخرون (2016) حيث وجدوا أن متوسط قطر الكورمة البنت ازداد من 1.28 إلى 1.63 سم عند زيادة وزن الكورمة الأم المزروعة من 4-5 غ إلى 9-10 غ على التوالي.



الشكل (6): تأثير وزن الكورمة المزروعة في قطر الكورمات في الموسمين

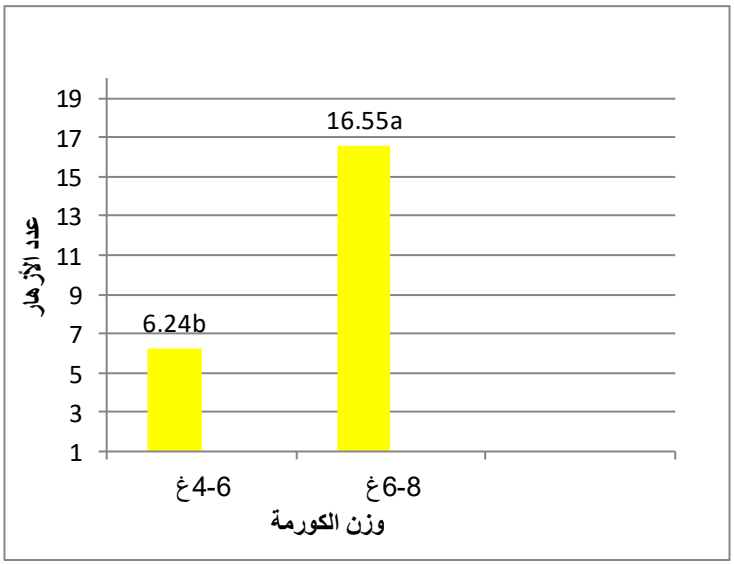
وزن الكورمة	الموسم1	الموسم2
$LSD_{0.05}$	0.15	0.17

مؤشرات الأزهار:

أعطت الكورمات بوزن ٤–6 و ٦–8 غ أزهاراً، أما الكورمات بوزن 2–4 غ لم تزهر في الموسمين.

1. تأثير وزن الكورمة في عدد الأزهار (زهرة.متر$^{-2}$) كمتوسط موسمين زراعيين:

تفوق الوزن 6–8 غ معنوياً على الوزن 4–6 غ في متوسط عدد الأزهار الشكل (7)، حيث تراوح عدد الأزهار بين (16.55–6.24 زهرة.متر$^{-2}$ على التوالي). يعزى ذلك إلى ارتفاع المحتوى الغذائي للكورمات الكبيرة وبالتالي فهي أكثر قدرة على إعطاء الأزهار وهذا يتفق مع Ghobadi وآخرون (2016)، حيث وجد أن عدد الأزهار ازداد بشكل معنوي من 14.12 إلى 40.20 زهرة.متر$^{-2}$ مع زيادة وزن الكورمة المزروعة من 5–9غ إلى 10–14غ على التوالي.

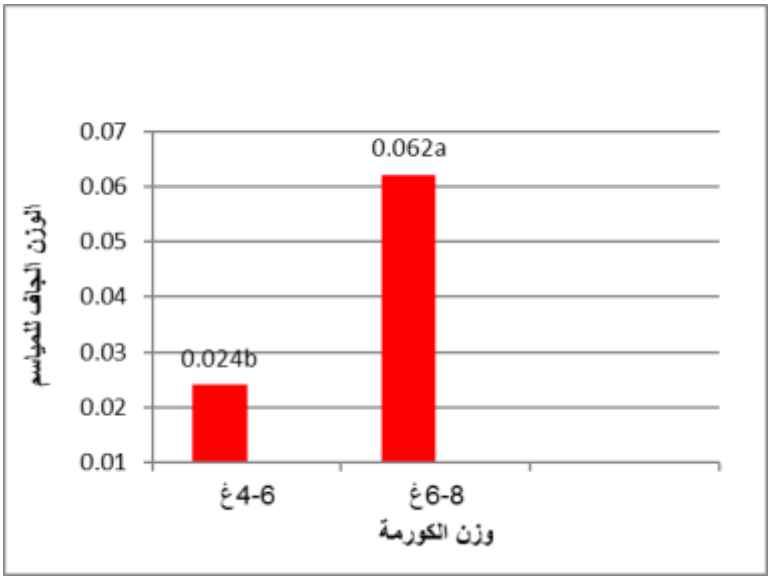


الشكل (7): تأثير وزن الكورمة في عدد الأزهار كمتوسط موسمين زراعيين

2.22=LSD(5%)

2. تأثير وزن الكورمة في الوزن الجاف للمياسم(غ.م$^{-2}$) كمتوسط موسمين زراعيين:

تفوّق الوزن 6–8 غ معنوياً على الوزن 4–6 غ في متوسط الوزن الجاف للمياسم الشكل (8)، حيث تراوح الوزن بين (0.062–0.024 غ.م$^{-2}$ على التوالي)، يعزى ذلك إلى قدرة الكورمات الكبيرة على زيادة إنتاج الجذور التي تسهم بزيادة امتصاص المواد المغذية من التربة جهة زيادة وزن مياسم الأزهار، وتتفق هذه النتائج مع Koocheki وآخرون (2016)، حيث وجدوا أن الوزن الجاف للمياسم ازداد من (2.08 إلى 2.53 كغ.هكتار$^{-1}$) مع زيادة وزن الكورمة المزروعة من (4–5 إلى 6–8 غ على التوالي). كما تتفق مع Ghobadi وآخرون (2016)، حيث وجد أن الوزن الجاف للمياسم ازداد بشكل معنوي من 0.061 إلى 0.180 غ.م$^{-2}$ مع زيادة وزن الكورمة المزروعة من 5–9 غ إلى 10–14 غ على التوالي.

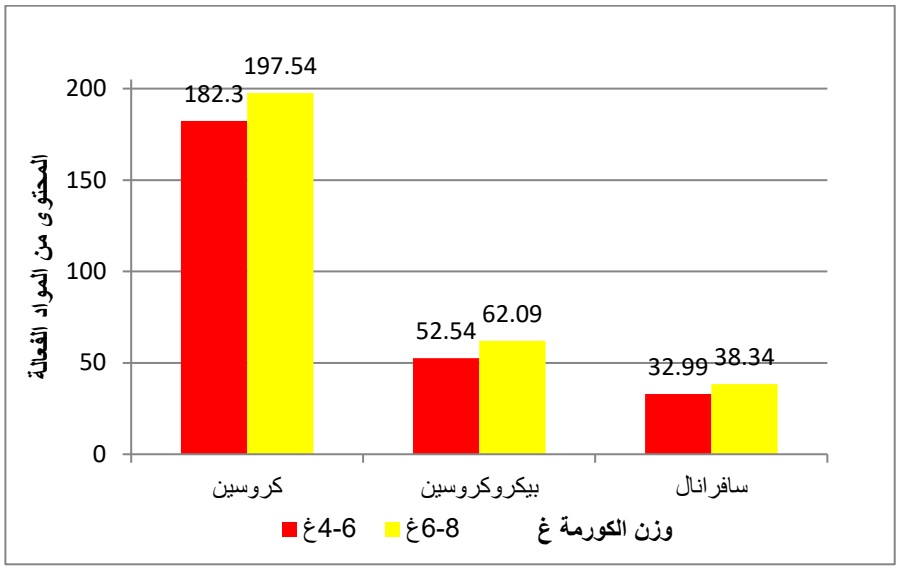


الشكل (8): تأثير وزن الكورمة في الوزن الجاف للمياسم كمتوسط موسمين زراعيين

0.008=LSD(5%)

3. تأثير وزن الكورمة في محتوى المواد الفعالة كمتوسط موسمين زراعيين (%):

تُظهر النتائج وجود فروق معنوية في نسب المواد الفعالة بين معاملتي وزن الكورمات الشكل(9)، حيث تفوقت معنوياً معاملة وزن الكورمة 6–8 غ في نسب الكروسين والبيكروكروسين والسافرانال (197.54–62.09–38.34 على التوالي) على معاملة الوزن4–6 غ وفق النسب (182.3–52.54–32.99 على التوالي). تتفق هذه النتائج مع Alavi Siney وآخرون (2022)، حيث ازدادت نسب الكروسين معنوياً من 143.21 إلى 191.11 وازدادت نسبة البيكروكروسين من 80.44 إلى 99.62 مع زيادة وزن الكورمة المزروعة من 6 غ إلى 20 غ على التوالي. بيّنFallahi وآخرون (2021) أن محتوى الكورمات الكبيرة من المدخرات الغذائية أعلى من الكورمات الصغيرة وبالتالي فهي أكثر قدرة على تشكيل الجذور وجذب العناصر المغذية من التربة كالأحماض الهيومية التي تسهم في زيادة محتوى النبات من الكاروتينات ومضادات الأكسدة، ونظراً لدورها المنشط للأنزيمات مما يحرض على أكسدة الكاروتينات إلى مشتقات كاروتينية وارتباطها بالسكريات Chen وAviad (1990)، تتكون غليكوزيدات سكرية هي الكروسين والبيكروكروسين. إن زيادة الآزوت الممتص من قبل الكورمات الكبيرة يعمل على تحسين تشكيل المركبات العطرية المسؤولة عن الرائحة (Ghanbari *et al.*, 2019)، ما يفسر زيادة نسبة السافرانال في الكورمات الكبيرة. وتتفق هذه النتائج مع Alavi Siney وآخرون (2022)، حيث وجد أن نسبة السافرانال ازدادت من 46.79 إلى 54.57 مع زيادة وزن الكورمة المزروعة من 6 غ إلى 20 غ على التوالي.



الشكل (9): تأثير وزن الكورمة في المحتوى من المواد الفعالة كمتوسط موسمين زراعيين(%)

LSD(1%) كروسين=8.38

LSD(1%) بيكروكروسين=4.19

LSD(1%) سافرانال=2.85

الاستنتاجات والتوصيات:

1. كان لوزن الكورمة المزروعة أهمية كبيرة في إنتاج الزعفران حيث حقق وزن الكورمات 6–8 غ أفضل إنتاج زهري وكورمي وأفضل محتوى من المواد الفعالة وكان تصنيف الزعفران فيها من الدرجة الثانية للكورمات الكبيرة والدرجة الثالثة للكورمات المتوسطة.
2. لم تزهر الكورمات بوزن أقل من 4 غ في الموسمين.
3. يوصى بزراعة كورمات بوزن فوق 6 غ لأفضل نمو وإنتاج للزعفران.

المراجع:

كاسوحة، رزان (2021). دراسة بعض العوامل المؤثرة في إكثار وإنتاج نبات الزعفران. رسالة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة دمشق. دمشق: سورية. 181صفحة.

وهبي، جرجس نخلة، مازن نصور، فانتة الشايب (2010). تأثير حجم الكورمة الأم في النمو الخضري وإنتاج المياسم ومعامل التكاثر للزعفران. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية.32(2): 159–178. اللاذقية: سورية. جامعة تشرين.

Agronomy Statistics. (2020). Jihad Keshavarzi Organization of the South Khorasan province. Birjand, Iran.

Alavi Siney, SM.; AA. Jolgeh; M. Behroozeh; M. Soltani (2022). Effect of corm transfer date and maternal corm weight on qualitative traits and yield of saffron in Jiroft condition. Iranian Journal of Field Crop Science.25(4):211-221. Kerman: Iran.South Kerman Agricultural-Jihad of Jiroft.

Amirshekari, H.; A. Sorooshzadeh; AS. Modarress Sanavy; M. Jalali Javaran (2007). Study of effects of root temperature, corm size, and gibberellin on underground organs of saffron (*Crocus sativus* L.). J. Biol. (19): 5–18.Tehran: Iran. University of Tarbiat modares.

Aytekin, A.; and AO. Acikgoz (2008). Hormone and Microorganism Treatments in the Cultivation of Saffron (*Crocus Sativu*s L.) Plants. Molecules. 13(5): 1135-1146. Bartin: Turkey. Bartin Foresty Faculty.

Chen, Y.; and T. Aviad (1990). Effect of Humic Substances on Plant Growth. In:P.,Maccarthy, P Ed., Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. American Society of Agronomy and Soil Sciences, Madison. 161-186.

Chen, Y.; and T. Aviad (1990). Effect of Humic Substances on Plant Growth. In:P.,Maccarthy, P Ed., Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. American Society of Agronomy and Soil Sciences, Madison. 161-186.

Douglas, MH.; BM. Smallfield; AR. Wallace; JA. McGimpsey (2014). Saffron (*Crocus sativus* L.), The effect of mother corm size on progeny multiplication, flower and stigma production. Sci. Hortic., 166: 50–58. Clyde: Newzealand. Redbank Research Station.

Fallahi, HR.; MA. Shajari; H. Sahabi; A. Behdani; and S. Vatandoos (2021). Influence of some pre and postharvest practices on quality of saffron stigmata. Scientia Horticulturae, 278(27):109-146. Birjand: Iran University of Birjand.

Fernández, JA.; (2004). Biology, biotechnology and biomedicine of saffron, Recent Res. Dev. Plant Sci. 2: 127–159. Albacete: Spain. Castilla-La Mancha University.

Ghanbari, J .; G. Khajoei-Nejad; SW. Erasmusa; and SMV. Rutha (2019). Identification and characterisation of volatile fingerprints of saffron stigmas and petals using PTR-TOF-MS: Influence of nutritional treatments and corm provenance. Industrial Crops & Products. 141. Kerman: Iran. University of Kerman.

Ghobadi, F.; M. Ghorbani Javid; A. Sorooshzadeh (2016). Evaluation of yield and growth characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.) under effect of planting date and corm size in Varamin plain. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 32(5):857-867. Pakdasht: Iran. University of Tehran.

Ghorbani. R.; & K. Alireza (2007). Organic saffron in Iran: prospects challenges. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. 369-384.Mashhad: Iran.Ferdowsi University of Mashhad.

Gonabad, H.; (2013). Caratterizzazione morfologicae molecolaredello zafferano (*Crocus sativus* L.) iraniano (Khorasan). Tesi di Dottorato di Ricerca. UniversitàdegliStudi di Perugia.

Gresta. F.; GM. Lombardo; S. Laura; and R. Giuseppe (2009). Saffron, an alternative cropfor sustainable agricultural systems. A review.Agronomy for Sustainable Development. 28:95-112. Catania: Italy. Università di Catania.

Hosseini, SM.; A. Sorooshzadeh; and AS. Modares Sanavi (2015). Effects of substrate culture, axillary bud removing and mother corm size on daughter corm production and morphological traits in the saffron plant *(Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 31(2):194-203. Tehran: Iran. Tarbiat Modares University.

ISO 3632-1-1993, Saffron (*Crocus sativus* L.) Part 1:Specifications, International Organisation for Standardization, Geneva.

ISO 3632-2010, Saffron (*Crocus sativus* Linneaus): Test methods, International Organisation for Standardization, Geneva.

Kafi, M.; R. Mohassel; M. Hossein; K. Alireza; and M. Abdollah (2002). Saffron,Production and Processing. 276 pp. Mashhad: Iran.Ferdowsi University of Mashhad Press.

Khan, MA.; S. Nagoo; S. Naseer; AA. Lone; FA. Nehvi (2010). Effect of Fertilizers Foliar Application on Nitrogen and Phosphorus Uptake of Saffron (*Crocus sativus*). Industrial Crops and Products.Not Sci Biol.8(4):461-467. Kuala Lumpur: Malaysia. Kuala Lumpur University.

Koocheki, A.; HR. Fallahi; MB. Amiri; and HR. Ehyaei (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. Mashhad:Iran. Ferdowsi University of Mashhad.

Kumar, R.; V. Singh; K. Devi; M. Sharma; MK. Singh; and PS. Ahuja (2009). State of art of saffron (*Crocus sativus* L.) agronomy: a comprehensive review. Food Rev, Int, 25: 44–85.Palampur: India. Institute of Himalayan Bioresource Technology.

Manzo A.; P. Sara; B. Danilo; and G. Annamaria (2015). Economic and qualitative traits of Italian Alps saffron. Journal of Mountain Science.12(6): 1542-1550. Brescia: Italy. Università degli Studi di Milano.

Nassiri, M.; A. Koocheki; Z. Boroumand Rezazadeh; L. Tabrizi (2008). Effects of corm size and storage period on allocation of assimilates in different parts of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Agricultural Research. 5:(1).155-166. Mashhad:Iran. Ferdowsi University of Mashhad.

Nassiri, MA.; Z. Koocheki; L. Boroumand Rezazadeh (2008). Effects of corm size and storage period on allocation of assimilates in different parts of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Agricultural Research. 5:(1).155-166. Mashhad:Iran. Ferdowsi University of Mashhad.

Omidbaigi, R.; (2005). Effects of corm weight on quality of Saffron (*Crocus sativus* L.). Indian Journal of Natural Products and Resourses. 4(3): 193-194. Tehran:Iran. University of Tarbiat modares.

Orricelli, T.; RYJ. Avan; IA. Lbertini; EV. Enanzoni; and RH. Osseinzadeh (2019). Morphological And Molecular Characterization Of Italian , Iranian And Spanish Saffron (*Crocus sativus* L .). Accessions. 17:1875–1887. Perugia :Italy.University of Perugia.

Sabet Teimouri, M.; M. Kafi; A. Avarseji; & K. Orooji (2010) Effect of drought stress, cormsize and corm tunic on morphoecophysiological characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.) in greenhouse condition. Journal of Agroecology. 2 (2): 323-334. Mashhad:Iran .Ferdowsi University of Mashhad.

Tavakkoli, A.; A. Sorooshzade; and M. Ghorbani Javid (2013). Effect of buds removing and corm size on growth characteristics and yield of saffron (*Crocus sativus* L.). Saffron Agronomy & Technology. 1(2) :69-84 .Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Turhan, H.; F. Kahriman; CO. 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. 17020-Canakkale: Turkey. Canakkale Onsekiz Mart University.

Effect of mother corm weight on Growth, saffron productivity, and stigma content of the active substances

Lorin Ahmad*(1)

(1). Tartus Research Center, GCSAR, Syria.
(*Corresponding author: Dr.Lorin Ahmad. E-Mail: Lorin.ali55@ymail.com).

Received:5/01/2024 Accepted:1/04/2024

Abstract

This research was conducted during the seasons 2022 and 2023 at the Agricultural Scientific Research Center in Amrit- Tartous on saffron (*Crocus sativus* L.). The research included studying the effect of three treatments of corms weight (2-4, 4-6, 6-8 g) on vegetative growth, the number of flowers and daughter corms, and on the content of the stigmas of active substances. The field experiment was carried out according to a randomized complete block design with four replications. The results showed a significant superiority of the weight of 6-8 g over the two weights 4-6 g and 2-4 g, that recorded the highest value for the length of leaves (40.51 cm), the number of leaves (18.44 leaf per plant^{-1}), the leaf area of plant (172.58 cm^2) and the highest number and weight of the daughter corms (3.13 corms per plant^{-1}, 17.79 g per plant^{-1} respectively) in the second agricultural season. Corm weight of 6-8 g, was significantly superior over the corm weight of 4-6 g in number of flowers and the dry weight of stigmas (16.55 flower.m^{-2}, 0.062 g.m^{-2} respectively), and in the best ratios of the active substances crocin, picrocrocin and safranal ($E^{1\%}$ 440 nm =197.54 , $E^{1\%}$ 257 nm =60.09, $E^{1\%}$ 330 nm = 38.34 respectively).

Key words: saffron, corm weight, stigma, active substances, productivity