تأثير التسميد العضوي ومستويات مختلفة من اليوريا في نمو وإنتاجية نبات الزعفران وانتاجيته

رزان كاسوحة (1) خليل المعري (2) راما عزيز (3)

الملخص:

نفذت التجربة في مدينة قارة، منطقة القلمون، محافظة ريف دمشق، سورية، خلال أربعة مواسم 2016 – 2019 بهدف دراسة تأثير التسميد العضوي واليوريا في بعض مؤشرات النمو الخضري والزهري، والغلة الجافة لمياسم نبات الزعفران. تمّ دراسة تأثير ست معاملات سمادية وفق الآتي: السماد العضوي 10 طن/ هكتار، اليوريا 100 كغ/هكتار، اليوريا 200 كغ/هكتار، والخليط بين السماد العضوي مع كل من مستويي اليوريا السابقين، ومعاملة الشاهد. بلغت النسبة المئوية للكورمات النامية (التكشف) 100% في كافة المواسم، ولم يكن للمعاملات السمادية المختلفة تأثيراً في النسبة المئوية لتكشف الكورمات. أدى استخدام السماد العضوي وحده أو خليطاً مع كل من مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار إلى تقليل الزمن اللازم لظهور النموات والأزهار مقارنة مع معاملة الشاهد و معاملتي اليوريا في المستويين 100 و200 كغ/هكتار، وكان للمواسم المختلفة تأثيراً معنوياً في عدد الأيام اللازمة لظهور النموات والأزهار. أعطى استخدام السماد العضوي سواء وحده أو خليطاً مع مستويي اليوريا أكبر الزيادات المعنوية في عدد النموات والأوراق. وازداد عدد النموات والأوراق بتقدم المواسم. كذلك ازدادت معدلات الإزهار والغلة بتقدم المواسم، وكانت زيادة معدل الإزهار في الموسم الثاني والثالث والرابع 2.59، 5.94، 78.17 مرة على التوالي مقارنة بالعام الأول، وبلغت الغلة الجافة من المياسم 0.184 ،0.46 ،1.04، 2.97 كغ/دونم من السنة الأولى وحتى الرابعة على التوالي. أعطت الكورمات المزروعة في معاملة السماد العضوي مع 200 كغ /هكتار يوريا أعلى معدل إزهار حيث بلغ 9.02 زهرة/ النبات كمتوسط للمواسم الأربعة. لم تظهر إختلافات معنوية في الغلة الجافة من المياسم بين معاملات السماد العضوي وحده

أو خليطاً مع كل من مستويي اليوريا المدروسين، حيث وصلت إلى 1.63،1.67،1.75 كغ/دونم على التوالي. أما بالنسبة للتفاعل فقد لوحظ أن استخدام السماد العضوي يمكن أن يكون له أثر إيجابي في خفض كمية اليوريا المستخدمة بتقدم المواسم حيث لم تلحظ فروق معنوية في الغلة الجافة من المياسم بين معاملتي السماد العضوي الخليط مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار في الموسمين الثالث والرابع، بالإضافة إلى أنه في الموسم الرابع زالت الفروق المعنوية في الغلة الجافة من المياسم بين معاملة السماد العضوي وكل من معاملتي السماد العضوي مع اليوريا ضمن المستويين المدروسين .

الكلمات المفتاحية: الزعفران، التسميد العضوي، اليوريا،الغلة

): طالبة دكتوراه، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2): أستاذ ، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(3): أستاذ مساعد، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

Effect of organic fertilization and different levels of urea in growth and production of Saffron plant (*Crocus sativus* L.)

Abstract

The experiment was carried out in Qara, Qalamoun province, Damascus countryside governorate, during four seasons 2016 -2019 to study the effect of organic fertilization and urea in some parameters of vegetative and flowering growth, and dry stigma production of saffron. The effect of six fertilization treatments were studied as follow: organic fertilizer 10 ton/ha, urea 100 kg/ha, urea 200 kg/ha, mixture of the organic fertilizer with the previous two levels, and control treatment. The percentage of corms growth (emergence) were 100% in all seasons, and the different fertilization treatment haven't effect in corms emergence percentage. Organic fertilization alone, or mixture with the two levels of urea 100 and 200 kg/ha reduced the time to the appearance of shoots and flowers, as compared to control and two levels of urea 100 and 200 kg/ha treatments, and different seasons had significant effect in number of days to the appearance of shoots and flowers. Using the organic fertilization, alone or mixture with the two urea levels gave the highest significant increase in number of shoots. The number of growing shoots and leaves increased with the advancement. Also rates of flowering increased with the advancement, the increase in flowering rate in the second, third and fourth seasons were 2.59, 5.94, 17.78 times, respectively compared to the first season. The dry yield of stigma was 0.184, 0.46, 1.04 and 2.97 kg/*donoum* for the first to the fourth season, respectively. Corms which were planted in the organic fertilizer treatment with 200 kg/ha of urea, gave the highest rate of flowering, which was 9.02 flowers/plant, as average of four seasons. No significant differences in dry yield of stigma were observed between treatments of organic fertilizer alone, or its mixture with each of the two studied rates of urea, where it reached 1.63, 1.65 and 1.75 kg/donum, respectively. For the interaction

effect, we noticed that using organic fertilizer had a positive effect on reducing the amount of used urea with the advance of seasons, as no significant differences in dry yield of stigma were observed between the two treatments of organic fertilizer mixed with the two levels of urea 100 and 200 kg/ha in the third and fourth seasons, In addition in the fourth season there were no significant differences in dry yield of stigma between the organic fertilizer treatment and each of the two treatments of organic fertilizer and urea within the two studied levels.

Key words: Saffron, organic fertilization , urea, yield.

1-المقدمة :

يعد الزعفران التابل الأغلى في العالم وهو نبات طبي عطري ذو استطبابات وخواص صباغية فريدة [1]، ينتمي الزعفران للعائلة السوسنية *Iridacea* [2]، الموطن الأصلي للزعفران غير معروف، لكن يعتقد بأن النبات نشأ شرقي البحر الأبيض المتوسط، ومن المحتمل أن يكون قد نشأ في آسيا الصغرى وبلاد فارس وتنتشر زراعته في مناطق البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا[3؛4]، يعد الزعفران نبات ثلاثي الصيغة الصبغية (24=N=3x2) نشأ من طفرة من النوع البريCrocus Cartwringhtianus، وهو عقيم يتكاثر عن طريق الكورمات الأرضية [5]. يتميز الزعفران بانخفاض متطلباته المائية إذ أن فترة النمو تكون بمعظمها في الشتاء والربيع، مما يجعله محصولاً هاماً في المناطق محدودة الأمطار ويبعده عن التنافس مع المحاصيل الأخرى على الاحتياجات المائية، للزعفران قدرة على النمو ضمن مجال واسع من الترب إذ أن الصفات البيولوجية والفيزيولوجية والزراعية الفريدة للزعفران تجعله قادراً على استغلال الأراضي الهامشية التي تتدرج ضمن النظم الزراعية المنخفضة الدخل. يتميز الزعفران بارتفاع ثمنه وانخفاض وزنه هذا ما دعى لتسميته بالذهب الأحمر المزروع. يلعب الزعفران دوراً اقتصادياً هاماً في تشغيل الأيدي العاملة و في خفض معدلات البطالة من خلال توفير فرص العمل حيث أن عمليات القطاف لا تزال تتم بشكل يدوي، ونظراً لارتفاع تكاليف اليد العاملة في الدول الراقية فإن إنتاجه لا يعد مناسباً للدول المتقدمة بينما يلاقي اهتماماً في الدول النامية والمجتمعات الريفية، إذ دفع ارتفاع ثمنه لاستخدامه كمحصول بديل للأفيون والخشخاش في مثل هذه المناطق [6]. تعود الخصائص الطبية والعطرية المميزة للزعفران لاحتواء مياسمه الجافة والتي تعد الجزء الاقتصادي على ثلاث مواد فعالة هي غليكوزيدات الكروسين و البيكروكروسين وألدهيد السافرنال، ويعد الكروسين Crosin المادة المسؤولة عن اللون الأصفر، وأما البيكروكروسين Picrocrocin فهو المسؤول عن الطعم، ويشترك السافرنال safranal مع البيكروكروسين في إعطاء الزعفران رائحة مميزة[7؛8]. للزعفران خواص علاجية معروفة منذ القدم، لكن الأهمية الطبية له تعود لدوره الفعال في الوقاية والعلاج من السرطان [9].

لا يتأثر النمو والغلة ونوعيتها في الزعفران بالعوامل الجينية فقط بل أيضاً بالعوامل البيئية ومنها العناصر المغذية المتاحة للنبات، وإن أهم المغذيات التي يتطلبها النبات هي الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور، حيث يلعب الآزوت الدور الرئيسي للحصول على أعلى غلة اقتصادية من الزعفران [4؛10]، وضمن هذا المجال أجرى [11] دراسة امتدت ثمان سنوات لمقارنة التأثيرات المختلفة للدمج بين السماد المعدني من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (NPK) مع السماد العضوي ذي المنشأ البقري، ووجد أن للآزوت التأثير الأكبر في زيادة الغلة من الأزهار، بينما لم يكن لإضافة كل من الفوسفور والبوتاسيوم إلى الآزوت دلالة معنوية في زيادة عدد الأزهار. لم يكن للتسميد المعدني دور في تحسين المحصول الزهري ما لم يرافقه أسمدة عضوية، إذ أن للسماد العضوي الأثر الأكبر في زيادة الغلة [11؛12]. توصل[13] إلى أنّه للسماد العضوي البقري نتائج إيجابية في الزعفران من خلال زيادة وزن الأزهار والمياسم والكورمات وحجمها بالمقارنة مع الأوساط التي لم تتم إضافة تلك المواد إليها، فالخواص التي يتسم بها السماد العضوي من خلال الإطلاق البطيء للمغذيات خلال فترة النمو والاستنفاذ البطيء للمغذيات منه يمكن أن يكون أهم العوامل التي تعطي للسماد العضوي أهمية في الدورة الزراعية، حيث أن طبيعة الزعفران كمحصول معمر غالباً ما يبقى في الأرض مدة تتراوح بين 4–8 سنوات [14] تجعل من المحافظة على الخواص الفيزيائية للتربة ومستوى المغذيات أمراً مهماً [15]. يؤثر السماد العضوي إذاً بشكل مباشر من خلال تقديم المواد المغذية للنبات وبشكل غير مباشر من خلال تحسين الخواص الفيزيائية، حيث يعمل على تحسين قوام التربة ويحسن قدرتها على الاحتفاظ بالماء كما يحسن سعة التبادل الكاتيوني [16؛17] وفي دراسة لتحري تأثير كل من السماد العضوي والآزوتي و الفوسفوري وخلائط بينهما وُجد أن أعلى غلة جافة ورطبة سجلت (0.45غ/م^2) في معاملة خليط السماد العضوي مع الفوسفور والآزوت، كما ظهر فيها نفسها أعلى وزن رطب للأزهار وأكبر طول للمياسم، وكان لاستخدام السماد الآزوتي وحده أثر بالحصول على أكبر نمو خضري دون أن يكون له أثر في الغلة، ظهر أكبر عدد من الكورمات (5.7 كورمة/ النبات) في

معاملة السماد العضوي وحده بينما ظهر أقل عدد من الكورمات في معاملة الشاهد (2.5 كورمة/النبات) [18].

يعد عمر الحقول المزروعة بالزعفران وإدارة التغذية المعدنية من أهم العوامل المؤثرة في الإنتاج، ففي البلدان المنتجة للزعفران بشكل كبير وتقليدي مثل إيران يحافظ المزراعون على الكورمات ضمن الحقول دون تجديد مدة عشر سنوات [12؛19]، وقد وُجد في دراسة في محافظة خوراسان شمال إيران أن تقصير متوسط عمر المزارع من 8 سنوات إلى 4–5 سنة سوف يزيد إنتاجية من وحدة المساحة من المياسم المكونة للغلة في الزعفران [15]، ويُعتمد في إيطاليا تجديد زراعة الحقول بشكل سنوي، ولكن لم يحدد بشكل دقيق طول الدورة الزراعية الأمثل للمحصول، وتشير الدراسات الحديثة أنّ نمو النباتات والإزهار والإنتاج سيكون ناجحاً عندما تعتمد دورة زراعية مدتها عامين، في حين سُجل إنخفاضاً في الغلة في الموسم الثالث، وانخفضت الغلة وبشكل كبير جداً في السنة الرابعة [20]، بينما يُعتمد في الوقت نفسه في الزراعة التقليدية في ايران التي تعد أكبر المنتجين عالمياً دورات أطول، إنّ هذا التناقض دفع بنا لدراسة إنتاج الزعفران من المياسم الجافة ضمن دورة زراعية عمرها أربع سنوات ضمن إدارة غذائية للحقل خلال دورة النمو.

2–مبررات البحث وأهدافه:

تعد زراعة الزعفران من الزراعات الاقتصادية المهمة سريعة الإنتاج غير معقدة التطبيق، وتدخل زراعة الزعفران ضمن الزراعات المنوعة ذات الدخل المرتفع والمخصصة للمساحات الزراعية الصغيرة، ويعتبر إنتاج الزعفران سوقاً إقتصادياً جيداً، قادر على إستيعاب كماً لابأس به من اليد العاملة ممايساهم في تخفيف البطالة، كما يمكن أن يستوعب كميات كبيرة مدخلة من المنتج، وبما أن التجارب السابقة التي أقيمت في سوريا أكدت على تأقلم النبات مع الشروط البيئية وقدرته على إعطاء مياسم ذات مواصفات عالية، وتبعاً للتوجه العام للدولة نحو إدخال الزعفران إلى مناطق جديدة في القطر العربي السوري، نجد أنه في المرحلة الأولى من تأسيس الزراعة الحقلية للزعفران في سوريا لا تزال المعلومات الدقيقة المتوفرة عن زراعته وإنتاجيته ضمن الظروف المحلية

قليلة، ونحن بحاجة لدراسات دقيقة عن العلاقة بين التسميد العضوي والمعدني ومن ثم تأثيرها في إنتاج الزعفران من الأزهار والمياسم الجافة، وذلك ضمن مخطط زمني يمتد لأربعة سنوات، حيث أن معظم الأبحاث تُظهر النتائج كمتوسط ولكن ضمن محصول جديد مهم مدخل حديثاً لابد من الاهتمام بالتغيرات التي تطرأ على إنتاج هذا النبات في كل موسم من مواسم الزراعة لذا فإن البحث يهدف إلى:

1-إجراء مقارنة بين تأثير السماد العضوي والآزوتي والخليط بينهم في بعض مؤشرات النمو الخضري وبعض مؤشرات النمو الزهري.

2-تحديد أفضل معدل لاستخدام اليوريا ضمن المقدار المستخدم من السماد العضوي.

3- تقدير التغيرات التي تطرأ على الإنتاج من المياسم الجافة سنوياً.

3-مواد وطرائق البحث:

مكان تنفيذ التجربة: نفذت التجربة في بلدة قارة في منطقة القلمون، محافظة ريف دمشق. خلال المواسم 2016، 2017، 2018، 2019، والتي تقع على درجة طول 36°42`59" ودرجة عرض 34°9`9" ويبلغ ارتفاع المنطقة 1280 م فوق سطح البحر. يسود المنطقة مناخ بارد شتاءً وحار وجاف صيفاً، تم تحليل التربة في مخابر كلية الزراعة – جامعة دمشق (الجدول1).

الجدول(1): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع

K المتبادل ppm	P المتاح ppm	الآزوت الكلي %	CaCo3 %	مادة عضوية%	ECe DS/m	pH	التحليل الميكانيكي		
							طين	سلت	رمل
200	244	0.14	21.4	2.37	1.9	7.4	39	26	35

المادة النباتية:

زرعت كورمات من نبات الزعفران إسبانية المنشأ تم الحصول عليها من مصدر محلي حيث كانت قد تم زراعتها سابقاً ضمن الأراضي السورية، خالية من العيوب والأمراض متجانسة منتقاة بعناية يبلغ وزنها 8–10غ وقطرها 3–3.5 سم، احتوت كل قطعة تجريبية على خمسة خطوط، المسافة بينها 20 سم والمسافة بين النباتات داخل الخط 10 سم وعلى عمق 15 سم، وزرع ضمن كل قطعة تجريبية 50 كورمة، مساحة القطعة التجريبية (1م^2)، وعدد القطع التجريبية 18 قطعة، تم ترك مسافة 50 سم فواصل بين القطع التجريبية من جميع الجهات، وقد بلغ عدد المعاملات السمادية 6 معاملات وزعت في ثلاثة مكررات، تم إتباع توصية [21] من حيث الكميات والمواعيد والتي تنص على استخدام السماد العضوي البقري المتخمر بمعدل 10 طن/هكتار، مع إضافة السماد الكيماوي NPK بمقدار 120،100،90 كغ/هكتار كوحدات صافية، تمت إضافة الفوسفور والبوتاس في كافة المعاملات بما فيها الشاهد، حيث تم استخدام الفوسفور بشكل سوبر فوسفات ثلاثي 45% (P2O5) بمعدل 220 كغ/هكتار، وتم استخدام السماد البوتاسي بشكل سلفات البوتاسيوم 48% (K2SO4) بمعدل 250كغ/هكتار، في حين تم استخدام اليوريا (46%) كمصدر للآزوت بمعدل 200 كغ/هكتار للمعاملة ذات الحد الأعلى واستخدام نصف هذه الكمية للمعاملة ذات الحد الأدنى، كما أضيف السماد العضوي بمعدل 10طن/هكتار في المعاملات المتضمنة إضافته، تمت إضافة السماد العضوي والفوسفوري والبوتاسي أثناء تحضير التربة للزراعة في حين أضيف السماد الآزوتي على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد اكتمال الإزهار وتسارع تكشف الأوراق، تم تجديد السماد الكيماوي سنوياً حيث أضيف السماد البوتاسي والفوسفوي مع نصف كمية الآزوت في بداية كل موسم وكانت المعاملات السمادية وفق التالي :

– الشاهد والذي لم يضاف له إلا السماد البوتاسي و الفوسفوري.

– معاملة التسميد العضوي بمعدل 10 طن/ هكتار.

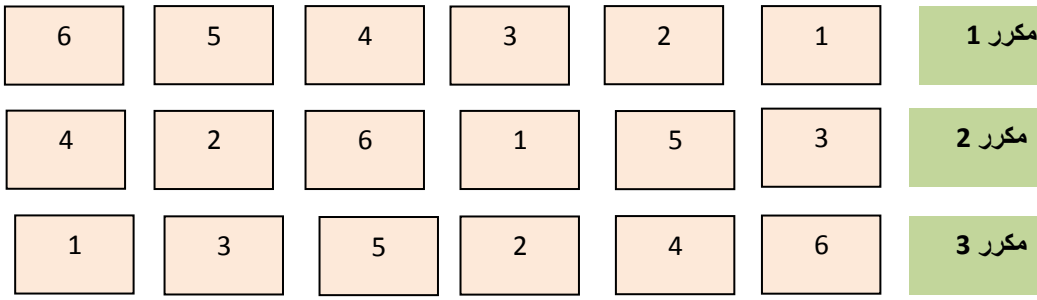
– معاملة التسميد باليوريا بمعدل 100 كغ/هكتار على دفعتين كالتالي: 50كغ/هكتار عند الزراعة، 50 كغ/هكتار عند اكتمال الإزهار وتسارع تكشف الأوراق.

– معاملة التسميد باليوريا بمعدل 200 كغ/هكتار على دفعتين كالتالي: 100 كغ/هكتار عند الزراعة، 100 كغ/هكتار عند اكتمال الإزهار وتسارع تكشف الأوراق.

– معاملة خليط السماد العضوي بمعدل 10 طن/هكتار مع اليوريا بمعدل 100 كغ/هكتار بنفس المواعيد السابقة.

–معاملة خليط السماد العضوي مع اليوريا بمعدل 200 كغ /هكتار بنفس المواعيد السابقة.

مخطط التجربة :



حيث 1: معاملة الشاهد، 2 : يوريا 100كغ/ هكتار، 3 : يوريا 200كغ/هكتار، 4: عضوي 10 طن/هكتار، 5: عضوي 10 طن + يوريا 100كغ/هكتار، 6: عضوي + يوريا200كغ/هكتار.

تم ري النباتات أسبوعياً بدءاً من تاريخ الزراعة (15 أيلول) وحتى نهاية الإزهار بعدها تم اعتماد الري الشهري حتى نهاية شهر نيسان، تم الري بطريقة الغمر.

الجدول (2): **متوسطات المعطيات المناخية في منطقة الدراسة خلال مواسم الزراعة 2016،2017،2018،2019 حسب محطة أرصاد النبك.**

الشهر	متوسط درجات الحرارة م°								الهطول المطري مم			
	2016		2017		2018		2019		2016	2017	2018	2019
	صغرى	عظمى	صغرى	عظمى	صغرى	عظمى	صغرى	عظمى				
كانون2	-2	7.4	-0.4	8.5	-1.9	9.5	1.4	12.7	18.2	9	25.2	20.9

شباط	0	7	1	10.7	-4	5.6	-0.5	9.7	5.5	4.9	26.1	22
آذار	3	15.5	3.1	15.1	-0.8	9.7	1.4	10.6	2.4	1.5	4.6	15.8
نيسان	6.8	19.3	7.9	19.2	6.3	18.5	2.8	13.1	13.6	0.1	20.8	5.1
ايار	9.8	23.5	10.4	24.8	8.3	22.3	6.7	19.2	2.8	0.6	4.7	0
حزيران	13.3	27.5	15.3	30.2	9.3	23.4	10.2	23.4	4	0	0	0
تموز	17.3	31.7	16	30.2	14	29.5	15.2	29.4	0	0	0	0
اب	15.7	31.2	17.2	32	13.7	28.2	16.3	30.6	0	0	0	0
أيلول	12.1	27	13.1	28.1	7.9	24.7	15.5	30.4	0	0	2.2	3
تشرين1	7.8	21.4	9.3	22.7	6.4	20.7	12.6	26	0.3	13.3	12.8	6.2
تشرين2	3.6	14.4	2.8	14.2	4.8	15.7	11.5	24.1	5.6	5.1	11.7	16.7
كانون1	0.1	9.4	-1.9	9.5	5.1	16.1	4	14.8	2	9.2	19.4	20.2

القراءات والمشاهدات الحقلية:

1-نسبة الكورمات النامية (%) : تم حساب نسبة الكورمات النامية (المتكشفة) بعد اكتمال ظهور النموات من الكورمات في القطعة التجريبية وفق المعادلة:

نسبة الكورمات النامية (%)= عدد الكورمات النامية/عدد الكورمات الكلي x 100

2 - عدد الأيام اللازمة لظهور نمو من الكورمة: عدد الأيام اللازمة لظهور (تكشف) نمو واحد في 90% من الكورمات في القطعة التجريبية.

3- بعض مؤشرات النمو الخضري:

3-1- متوسط عدد النموات و الأوراق /الكورمة:

لحساب هاتين الصفتين الأخيرتين أُخذت قراءات نمو المجموع الخضري مرة كل /10/ أيام من الإنبات حتى مرحلة السكون

4- بعض مؤشرات النمو الزهري:

4-4-1- متوسط عدد الأيام حتى الإزهار: تم تسجيل عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور زهرة واحدة في 50% من نباتات القطعة التجريبية.

4-4-2-متوسط عدد الأزهار/النبات: تم تسجيل عدد الأزهار للكورمة الواحدة، وتم جني الأزهار يومياً في الصباح الباكر قبل الوصول إلى التفتح الكامل للأزهار.

4-4-3-غلة المياسم الجافة (كغ /الدونم): تم فصل المياسم بشكل يدوي باقتطاع المياسم بأظفر اليد عند نقطة إلتقاء المياسم الثلاث.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية في ثلاثة مكررات، ثم أدخلت النتائج إلى الحاسوب بواسطة برنامج Excel ثم أخضعت النتائج لتحليل التباين وحساب قيمة LSDعند مستوى معنوية 5% باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Spss.

النتائج والمناقشة :

4-1- تأثير المواسم ومعاملات التسميد في نسبة الكورمات النامية(%):

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) إلى إرتفاع نسبة الكورمات النامية في كافة المواسم وكافة معاملات التسميد بما فيها الشاهد وفي التفاعل بين معاملات التسميد المختلفة والمواسم حيث بلغت 100%، ويرجع ذلك لأن الكورمات المستخدمة في الزراعة هي كورمات سليمة منتقاة بدقة وعناية، خالية من العيوب ذات وزن جيد يفوق8غ، إذ أن اختيار الكورمات السليمة ذات القياسات المناسبة هي عامل حاسم في تكشف النموات من الكورمة [22] واستمرار نموالنبات وإنتاجه، بالإضافة إلى توفر الظروف البيئية المناسبة من حيث الحرارة، الرطوبة، الضوء، وعدم إصابتها بالأمراض وحمايتها بشكل جيد من القوارض، حيث تؤثر هذه العوامل بشكل كبير في إنطلاق نمو النبات [23].

الجدول (3) تأثير المواسم و معاملات التسميد في (%) للكورمات النامية:

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	100	100	100	100	100

يوريا 100كغ/هكتار	100	100	100	100	100
يوريا 200كغ/هكتار	100	100	100	100	100
عضوي	100	100	100	100	100
عضوي+100كغ/هكتار	100	100	100	100	100
عضوي+ يوريا 200كغ/هكتار	100	100	100	10	100
المتوسط	100	100	100	100	
LSD(5%)	التفاعل	معاملات التسميد		متوسط المواسم	
	NS	NS		NS	

NS: غير معنوي عند مستوى معنوية 5%

4-2- تأثير معاملات التسميد و المواسم في عدد الأيام اللازمة لظهور نمو من النبات:

تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية في عدد الأيام اللازمة لبداية ظهور نمو من الكورمات بين الموسم الأول والثاني والثالث (36.63، 36.05، 35.35) يوم، على الترتيب. في حين انخفض عدد الأيام اللازمة لبداية ظهور النمو في الموسم الرابع إلى (33.36) يوم.

وكان لمعاملات التسميد المختلفة تأثير معنوي في عدد الأيام اللازمة لظهور النموات، فسجل أقل عدد من الأيام اللازمة لبداية تكشف النموات في معاملة السماد العضوي وخليطه مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار (33.77، 33.96، 33.46يوم) على التوالي، تلاها وبفرق معنوي عدد الأيام اللازمة لبداية ظهور النموات في معاملتي التسميد باليوريا عند المستويين 100 و 200 كغ/هكتار (36.07، 35.39 يوم) على الترتيب،دون فروق معنوية فيما بينها، وسجل أكبر عدد من الأيام اللازمة لظهور النموات في معاملة الشاهد (39.44 يوم).

بالنسبة لتأثير التفاعل بين المواسم ومعاملات التسميد، لم يسجل في الموسم الأول فروق معنوية في عدد الأيام اللازمة لبداية ظهور النموات بين الشاهد وكافة المعاملات الأخرى، وسجل في الموسم الثاني أقل عدد من الأيام اللازمة لظهور النموات في معاملات خليط السماد العضوي مع مستويي اليوريا 100 و 200 كغ/هكتار والسماد العضوي دون فرق معنوي عن معاملة التسميد باليوريا 200 كغ/هكتار التي بدورها لم تسجل فرقاً معنوياً عن معاملة اليوريا 100 كغ /هكتار، وسجلت معاملة السماد العضوي

وحده وخليطه مع اليوريا في المستويين 100 و200 كغ/هكتار في الموسم الثالث والرابع أقل عدد من الأيام اللازمة لظهور النموات في هذه المواسم، وتلاها عدد الأيام اللازمة لظهور النموات في معاملات التسميد باليوريا في مستويين 100 و 200 كغ/هكتار، وسجل ضمن الموسم الثاني والثالث والرابع أكبر عدد من الأيام اللازمة لظهور النموات معنوياً في معاملة الشاهد بالمقارنة مع كافة معاملات التسميد ضمن كل موسم على حدى.

الجدول (4) تأثير المواسم ومعاملات التسميد في عدد الأيام اللازمة لظهور النموات من النبات

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	36.67bc	a41.48a	a39.63a	a40.00a	39.44A
يوريا 100كغ/هكتار	37.000bc	36.97bc	36.51bc	33.82ef	36.07B
يوريا 200كغ/هكتار	36.33bc	35.42cde	35.93bcd	33.86ef	35.39B
عضوي	36.41bc	33.96def	33.45ef	31.26g	33.77C
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	37.54b	34.26def	33.85ef	30.18g	33.96C
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	35.86bcd	34.19def	32.75fg	31.058g	33.46C
المتوسط	36.63A	36.05A	35.35A	33.36B	
LSD(%5)	المواسم		معاملات التسميد		التفاعل
	2.06		0.89		1.34

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فورق معنوية في معاملات التفاعل .

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم .

*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية.

تظهر النتائج عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الأيام اللازمة لبداية ظهور النموات من الكورمات المزروعة في الموسم الأول بين معاملات التسميد المختلفة، وهذا مايتوافق مع نتائج [13] كما يتوافق مع نتائج [24]، يرجع وذلك لاستخدم كورمات ذات وزن موحد حيث أن وزن الكورمة هو من أهم العوامل المحددة لزمن ظهور النموات والأزهار[22].

تشير نتائج معاملات التسميد أن استخدام السماد العضوي وحده أو في خليط مع اليوريا سيساهم في تقليل الزمن اللازم لظهور النموات مقارنة مع معاملة الشاهد ومعاملتي التسميد باليوريا بالمستويين 100 و200كغ /هكتار حيث أن درجات الحرارة الناتجة من

تحلل السماد العضوي ترفع درجة حرارة التربة، ممايشجع ظهور النموات من الكورمات تحت ظروف الرطوبة المناسبة [25؛26]، أما الزيادة المعنوية في عدد الأيام اللازمة لظهور النموات من الكورمات في الموسم الثاني والثالث والرابع في معاملة الشاهد فتعود لتراجع وزن الكورمات البنات الناتجة من الكورمة الأم المزروعة مقارنة مع تلك التي تم تسميدها بالسماد المعدني والعضوي ولاسيما مقارنة مع استخدام الخليط بينهما [27؛28]، حيث أن صغر وزن الكورمة هو من أهم العوامل التي تؤدي لتأخر الزمن اللازم لتكشف النموات من الكورمة مقارنة مع الكورمات الأكبر [29؛30].

ويرجع إنخفاض الزمن اللازم لظهور النموات في الموسم الرابع لإنخفاض عمق الزراعة التي وصلت إليه الكورمات بتتالي السنين، حيث تنمو الكورمات الجديدة فوق الكورمات القديمة وبالتالي فإنها سوف تزحف نحو سطح التربة بمعدل 1–2 سم سنوياً، ولذا ستصبح الطبقة من التربة التي تعلو الكورمات ضئيلة [1]، حيث أن إنخفاض عمق الزراعة يؤدي لانخفاض الزمن اللازم لظهور النموات مقارنة مع الأعماق الأكبر [31].

4–3– تأثير المواسم و معاملات التسميد في عدد النموات وعدد الأوراق/النبات:

تدل نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى أن لتقدم المواسم ومعاملات التسميد أثر معنوي في عدد النموات، فلقد أدى تقدم المواسم إلى زيادة معنوية في عدد النموات بلغت 5.5، 7.85، 10.49، 13.17 نمو/النبات من الموسم الأول وحتى الرابع على الترتيب. وتبرز النتائج في الجدول نفسه أن أقل عدد للنموات كان في معاملة الشاهد إذ بلغ 6.16 نمو/النبات، تلاها معاملتي اليوريا وحدها عند المستويين 100 و200 كغ/هكتار (8.28، 7.91 نمو/ النبات)، وكان لاستخدام السماد العضوي وحده أو مخلوط مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار أثر معنوي في زيادة عدد النموات حيث بلغت 10.47، 11.32، 11.37 نمو/ النبات على التوالي دون فروق معنوية فيما بينها. تشير نتائج التفاعل في الجدول (5) إلى تفوق كافة معاملات التسميد معنوياً على معاملة الشاهد في المواسم الأربعة، وبمقارنة معاملات التسميد فيما بينها يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التسميد في الموسم الأول، في حين تفوقت معنوياً معاملات التسميد التي تضمنت السماد العضوي منفرداً أو خليطاً على معاملتي التسميد

باليوريا 100 و 200 كغ /هكتار في الموسم الثاني والثالث. وأما في الموسم الرابع فقد كانت الفروق معنوية بين معاملات التسميد، وقد تفوق معنوياً عدد النموات التي أعطتها النباتات المسمدة بمعاملة خليط السماد العضوي واليوريا 100 و 200 كغ /هكتار على التوالي دون فروق معنوية بينها، على معاملة السماد العضوي ومعاملتي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار.

الجدول (5) تأثير معاملات التسميد و المواسم في عدد النموات الناتجة (نمو/النبات)

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	3.37h	5.28c	7.000f	9.00e	6.16C
يوريا 100كغ/هكتار	5.34g	7.15f	8.63e	12.000c	8.28B
يوريا 200كغ/هكتار	5.32g	7.33f	8.67e	10.33d	7.91B
عضوي	6.20fg	9.33e	12.67bc	13.67b	10.47A
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	6.47fg	8.67e	13.67b	16.50a	11.32 A
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	6.3fg	9.33e	12.33c	17.50a	11.37A
المتوسط	5.5D	7.85C	10.49B	13.17A	
LSD(%5)	المواسم		معاملات التسميد	التفاعل	
	1.28		0.63	0.51	

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية في معاملات التفاعل.

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم .

*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية.

تُظهر النتائج في الجدول (6) أن لمعاملات التسميد والمواسم المتتالية تأثيراً في عدد الأوراق الناتجة من النبات، فقد ظهرت زيادة معنوية في عدد الأوراق بتقدم المواسم، إذ بلغ متوسط عدد الأوراق من الموسم الأول وحتى الرابع 38.24، 72.42، 112.01، 152.24 ورقة /النبات على الترتيب. كما كان للمعاملات السمادية تأثيراً في عدد الأوراق الناتجة فقد سجل الشاهد أقل عدد للأوراق معنوياً (60.54 ورقة /النبات)، بينما أدى استخدام اليوريا في المستويين 100 و 200 كغ/هكتار إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق (87.87، 85.52 ورقة /نبات) على الترتيب دون فروق معنوية فيما بينها، وحققت معاملة السماد العضوي زيادة معنوية في عدد الأوراق (95.52 ورقة /النبات)، في حين

تفوقت معنوياً معاملتي الخليط بين السماد العضوي واليوريا 100 و200 كغ/هكتار (117.05، 123.46 ورقة /النبات) على الترتيب على كافة المعاملات الأخرى. وتشير نتائج التفاعل في الجدول (6) إلى تفوق كافة معاملات التسميد معنوياً على معاملة الشاهد في المواسم الأربعة، وقد لوحظ تفوقاً معنوياً لمعاملات خليط السماد العضوي مع مستوييي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار في الموسم الأول والثاني على معاملات التسميد باليوريا 100 و 200 كغ/هكتار، ولكن دون تسجل فرقاً معنوياً عن معاملة السماد العضوي وحده، وتفوقت معنوياً في الموسم الثالث كل من معاملتي خليط السماد العضوي مع اليوريا 100 و200 كغ/ الهكتار دون فروق معنوية فيما بينها على معاملة السماد العضوي وحده وعلى معاملات التسميد باليوريا 100 و200 كغ/هكتار، بينما سُجل في الموسم الرابع أعلى عدد للأوراق في معاملة السماد العضوي مع اليوريا في المستوى الأعلى 200 كغ/هكتار والذي وصل إلى 233.33 ورقة / النبات والذي تفوق على كافة معاملات التسميد الأخرى ضمن الموسم الرابع .

الجدول (6) تأثير المواسم المتتالية و معاملات التسميد في عدد الأوراق الناتجة من النبات (ورقة/النبات)

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	27.67n	60.00k	69.500i	85.00f	60.54E
يوريا 100كغ/هكتار	33.48m	72.67g	110.67e	134.67c	87.87D
يوريا 200كغ/هكتار	35.59m	66.33h	98.50e	141.67c	85.52D
عضوي	42.23ml	82.33fg	122.50d	c135.00c	95.52C
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	44.53l	84.67f	142.33c	b196.67b	117.05A
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	47.67l	74.67f	138.17c	a233.33a	123.46A
المتوسط	38.24D	72.42C	112.01B	152.24A	
LSD(%5)	المواسم		معاملات التسميد		التفاعل
	5.87		4.15		
	11.74				

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية في معاملات التفاعل

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم.
*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية.

تشير النتائج أن لتقدم المواسم تأثيراً معنوياً في مؤشرات النمو الخضري من حيث زيادة عدد النموات والأوراق، فتلك الزيادة المتوالية إنّما هي نتيجة حتمية لزيادة عدد الكورمات الناتجة من الكورمات الأم في الموسم الأول، إذ أنَ الزعفران وبشكل طبيعي وحصري يتكاثر خضرياً إذ تعطي كل كورمة 3-4 كريمات في كل موسم [32]، فالكورمات المزروعة ذات النوعية الجيدة الخالية من الأمراض والتي تملك الحجم المناسب قادرة على إعطاء المزيد من الكورمات الجديدة [33]، لنحصل على عدد أكبر من الكورمات في الموسم الثاني وأكبر في الموسم الثالث والرابع، وهذا بدوره يعلل الزيادة في النمو الخضري وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الأبحاث التي تؤكد على التأثير الإيجابي لعمر الزراعة في النمو والإنتاجية [34؛35].

بالنسبة لتأثير السماد العضوي واليوريا عبر المواسم في بعض مكونات النمو الخضري، نجد أنه بالرغم من أن السماد العضوي المأخوذ من روث البقر هو سماد بطيء التحلل لا يبدأ تأثيره بالظهور إلا بعد عام من الزراعة ويتعمق بشكل أكبر بمرور الوقت، إلا أنّ تأثيره بدا واضحاً في مؤشرات النمو الخضري من العام الأول وفقاً للجدولين (5،6) حيث يبدأ هذا المجموع بالظهور عند الزراعة ويكتمل بعد 6-8 أشهر تبعاً للدورة البيولوجية للنبات [36]، ففي الموسم الأول تفوقت معاملة خليط السماد العضوي ومستويي اليوريا المستخدمين وكذلك معاملة السماد العضوي على معاملة الشاهد في مؤشرات النمو الخضري من حيث عدد النموات وعدد الأوراق، واستمرت هذه المعاملات في التفوق بالنسبة لعدد النموات في الموسم الثاني والثالث والرابع حتى على معاملات التسميد باليوريا 100 و200 كغ/هكتار، وهذا ما يتفق مع نتائج [13] الذين درسوا تأثير وسط الزراعة في نمو نبات الزعفران، إذ تم الحصول على أعلى عدد من النموات في الوسط الذي يحتوي على طبقة مضاعفة من الروث البقري المتحلل، وكما يتوافق مع دراسة [26] على الغلاديول والذي عزى زيادة عدد النموات إلى دور السماد العضوي في تحسين بناء وقوام التربة وتهويتها وتوفر الأكسجين فيها ودعم نشاط الكائنات

الحية الدقيقة، والاحتفاظ برطوبتها [37]، بالإضافة للدور المباشر للسماد العضوي في تزويد النبات بالعناصر المغذية الكبرى والصغرى منها، وكلها عوامل تساهم في تطوير البيئة المحيطة بالجذور الناتجة من الكورمة وتحفز نمو النبات وزيادة عدد النموات الناتجة من الكورمة [38].

بالإضافة لدور السماد العضوي فإنّ توافر عنصر الآزوت الذي يرتبط بشكل مباشر بعمليات الاصطناع الضوئي وزيادة محتوى الأعضاء النباتية من البروتين كلها عوامل تساهم في زيادة النمو الخضري والتي بدورها ستنعكس على إنتاج المادة الجافة المكونة للغلة في الزعفران، وهذا ما يفسر تفوق عدد الأوراق في خليط السماد العضوي مع اليوريا ضمن المستويين المجربين في الموسم الثالث والرابع، تتوافق هذه النتائج مع كل من [39] و [40] والذين وجدا حدوث زيادة في عدد الأوراق الناتجة من كورمات الغلاديول مع زيادة كميات الآزوت.

4-4- تأثير المواسم المتتالية ومعاملات التسميد في بعض موشرات النمو الزهري:

4-4-1 تأثير المواسم المتتالية ومعاملات التسميد في عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم):

تشير نتائج الجدول (7) أن للمواسم المتتالية تأثيراً معنوياً في الزمن اللازم للإزهار، فسجل أقل عدد للأيام اللازمة للإزهار في الموسم الثالث (45.67 يوم)، تلاها عدد الأيام اللازمة للإزهار في الموسمين الثاني والرابع (50.39،51.11 يوم)، على الترتيب دون فروق معنوية فيما بينها، وسجلت زيادة معنوية في عدد الأيام المطلوبة للإزهار في الموسم الأول (55.83 يوم). كما كان لمعاملات التسميد تأثيراً معنوياً في عدد الأيام اللازمة للإزهار حيث سجل أكبر عدد من الأيام اللازمة للإزهار في الشاهد (54.92 يوم)، وانخفض معنوياً عدد الأيام اللازمة للإزهار في معاملتي التسميد باليوريا 100 و 200 كغ /هكتار (51.67،51 يوم) على الترتيب دون فروق معنوية بينها، وظهر أقل عدد أيام للإزهار في معاملة السماد العضوي والخليط بين السماد العضوي مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار (48.67 ،48.08، 49.17 يوم) على الترتيب دون

فروق معنوية بينها. أما بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والمواسم المختلفة، فمن الملاحظ عدم وجود فروق معنوية في الزمن اللازم للإزهار بين كافة معاملات التسميد في الموسم الأول مقارنة مع الشاهد، في حين سجل في الموسم الثاني والثالث والرابع أقل عدد من الأيام اللازمة للإزهار في معاملة التسميد العضوي وفي خليط السماد العضوي واليوريا مع المستويين 100 و200 كغ/هكتار، بينما إزداد عدد الأيام اللازمة للإزهار معنوياً في معاملتي التسميد باليوريا 100 و200 كغ/هكتار دون فروق معنوية بينها، وسجل أكبر عدد من الأيام اللازمة للإزهار في معاملة الشاهد.

الجدول (7) تأثير معاملات التسميد والمواسم المتتالية في عدد الأيام اللازمة للإزهار .

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2108	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	50.33a	55.33a	52.67b	56.33a	54.92A
يوريا 100كغ/هكتار	52.00a	52b	46.67e	51bc	51.67B
يوريا 200كغ/هكتار	55.33a	52b	46e	50.67bc	51.00B
عضوي	55.67a	49cd	42.67f	47.33de	48.67C
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	55.67a	49.33cd	43f	48.33de	49.08C
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	56.00a	49cd	43f	48.67de	49.17C
المتوسط	55.83A	51.11B	45.67C	50.39B	
LSD(5%)	المواسم	المعاملات	التفاعل		
	0.81	1.2	22.22		

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية في معاملات التفاعل.

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم.

*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية.

يتوافق انخفاض عدد الأيام اللازمة لظهور الأزهار بعد العام الأول مع نتائج [41] و [42] والذين سجلا تناقصاً في عدد الأيام اللازمة للإزهار بعد الموسم الأول، ولكنها تتناقض مع نتائج [29] الذي سجل في العام الثاني زيادة في عدد الأيام اللازمة للإزهار قدرها أربعة أيام، وقد يرجع التبكير في الإزهار في المواسم التالية للموسم الأول وخاصة الموسم الثالث مقارنة بالمواسم الأخرى للعوامل المناخية لاسيما الحرارة والتي تختلف باختلاف المواسم [42؛43]، حيث أن انخفاض درجات الحرارة بعد الزراعة أو الرية الأولى خلال الشهر الأول من الزراعة يلعب دور عامل مشجع على الإزهار المبكر[42]، كما أن انخفاض درجات الحرارة صيفاً الذي قد تتعرض له الكورمات الموجودة في التربة وصولاً لمرحلة ظهور النموات قد يؤدي لكسر سكون البراعم بشكل مبكر و لتسارع الإزهار [19]، فقد أوضحت دراسات [44] أنَ الحرارة هي العامل البيئي الأهم في التحكم في النمو والإزهار، وذلك من خلال تأثيرها في نشاط الأنزيمات التي تتحكم بالاستقلاب داخل النبات، وقد أوضح [41] أن موعد الإزهار متغير وصعب التحديد في المواسم المتتالية فهو مرتبط إلى حد كبير بالحالة المناخية السائدة عبر المواسم، كما أنه مرتبط بحالة الكورمات التي تنتج من النبات في المواسم المتتالية والتي تتأثر بالتغذية المعدنية المتبعة والري وطرق العناية الحقلية. أما بالنسبة لتأثير معاملات التسميد نجد أن التبكير الذي ظهر في الإزهار في معاملات التسميد العضوي وكذلك في خليط السماد العضوي مع الآزوت يتوافق مع [15] والذي أكد أن استعمال السماد العضوي يؤدي لتبكير الإزهار بمعدل أسبوع مقارنة مع التسميد المعدني، ويرجع ذلك لدور السماد العضوي المعروف في دعم نمو ونوعية ووزن الكورمات الناتجة [38]، حيث أن زيادة وزن الكورمة هو العامل المحدد للقدرة الكامنة للكورمة على الإزهار وهو من أهم العوامل المحددة لموعد الإزهار فكلما زاد وزن الكورمة زاد التبكير في الإزهار[45]، حيث أن الكورمات الأصغر عادة ما تتأخر في الإزهار مدة 5-7 أيام [46].

4-4-2 تأثير المواسم المتتالية و معاملات التسميد في عدد الأزهار الناتجة (زهرة/ النبات) :

تبين النتائج في الجدول (8) حدوث زيادة معنوية في متوسط عدد الأزهار بتقدم المواسم من الأول وحتى الرابع (0.83، 2.15، 4.93، 14.76 زهرة/ النبات) على الترتيب.

كان للمعاملات السمادية أثر معنوي في زيادة عدد الأزهار الناتجة، فسجل أدنى عدد من الأزهار معنوياً (1.31 زهرة/ النبات) في معاملة الشاهد، تلاها وبفرق معنوي معاملة التسميد باليوريا عند معدل 100 كغ/هكتار(3.06 زهرة/ النبات)، ومن ثم تلاها معنوياً معاملة السماد المعدني باستخدام اليوريا عند معدل 200 كغ/هكتار(4.71 زهرة/ النبات)، وبرز أعلى متوسط لعدد الأزهار في معاملة الخليط بين السماد العضوي والمستوى الأعلى لليوريا 200 كغ/هكتار حيث بلغ 9.02 زهرة/ النبات ولكن دون فرق معنوي عن معاملة الخليط مع المستوى الأدنى لليوريا 100 كغ/هكتار والتي وصلت إلى 8.15 زهرة/ النبات، والتي بدورها لم تسجل فرقاً معنوياً عن معاملة السماد العضوي وحده (7.74 زهرة / النبات). تشير نتائج التفاعل بين المواسم ومعاملات التسميد إلى عدم وجود فروق معنوية في عدد الأزهار في الموسم الأول بين كافة معاملات التسميد المختلفة مقارنة مع الشاهد، بينما تفوقت معاملة التسميد بخليط من السماد العضوي و200 كغ/هكتار من اليوريا في الموسم الثاني (3.91 زهرة/النبات) والثالث (7.21 زهرة /النبات) والرابع (23.91 زهرة /النبات) ولكن دون أن تسجل فرقاً معنوياً عن معاملة خليط السماد العضوي واليوريا 100 كغ/هكتار، على كل من معاملة السماد العضوي وحده، ومعاملتي التسميد باليوريا 100 و 200 كغ/هكتار ومعاملة الشاهد .

الجدول (8) تأثير المواسم المتتالية ومعاملات التسميد في عدد الأزهار الناتجة من النبات(زهرة/نبات)

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم لرابع 2019	
الشاهد	0.65h	0.61h	1.79g	2.200g	1.31E
يوريا 100كغ/هكتار	0.79h	1.04h	4.13f	6.22de	3.06D

يوريا 200كغ/هكتار	0.83h	1.62gh	4.52ef	11.903c	4.71C
عضوي	0.8h	2.43g	5.72e	22.00b	7.74B
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	0.91h	3.16fg	6.20de	22.33ab	8.15AB
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	1.04h	3.91f	7.21d	23.91a	9.02A
المتوسط	0.83D	2.15 C	B4.93	A14.76	
LSD (%5)	متوسط المواسم التفاعل		معاملات التسميد		
	1.59		0.89		0.52

*يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية في معاملات التفاعل

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم

*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية

4-4-3 تأثير المواسم المتتالية ومعاملات التسميد في في الغلة الجافة من المياسم (كغ/دونم):

يبين الجدول (9) حدوث زيادة معنوية في الغلة الجافة من المياسم بدءاً من الموسم الأول وحتى الموسم الرابع (0.184، 0.46، 1.04، 2.97 كغ/دونم) على التوالي.

أدى استعمال السماد المعدني إلى زيادة معنوية في الغلة الجافة من المياسم من 0.28 كغ/دونم في الشاهد إلى 0.65، 1 كغ/دونم في معاملتي اليوريا 100 و 200 كغ/هكتار على التوالي، كما أدى استعمال السماد العضوي وحده أو مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار إلى زيادة معنوية في الغلة الجافة للمياسم بلغت 1.63، 1.67، 1.75 كغ/دونم على الترتيب دون فروق بينها. ولوحظ ضمن التفاعل بين معاملات التسميد والمواسم عدم وجود فروق معنوية في الغلة الجافة من المياسم بين كافة معاملات التسميد في الموسم الأول مقارنة بالشاهد، بينما تفوقت في الموسم الثاني معاملة خليط السماد العضوي واليوريا بمستوى 200 كغ/هكتارعلى معاملات التسميد العضوي وعلى معاملات التسميد باليوريا في المستويين 100 و 200 كغ/هكتار ولكن دون أن تسجل

فرقاً معنوياً عن معاملة خليط السماد العضوي واليوريا بمعدل 100 كغ/هكتار، ومن الملاحظ ضمن هذا الموسم عدم تسجيل فروق معنوية في الغلة الجافة بين الشاهد ومعاملتي التسميد باليوريا 100 و 200 كغ/هكتار، بينما تفوقت في الموسم الثالث معاملة خليط السماد العضوي مع مستويي اليوريا 100 و 200 كغ /هكتار على معاملة السماد العضوي ومعاملتي التسميد باليوريا 100 و 200 كغ /هكتار، وتفوقت في الموسم الرابع معاملات التسميد بالسماد العضوي منفرداً أوخليطاً مع مستويي اليوريا 100 و 200 كغ/هكتار على معاملات التسميد المعدني، وقد ظهرت في الموسمين الثالث والرابع أقل غلة معنوياً في معاملة الشاهد بالمقارنة مع معاملات التسميد الأخرى ضمن كل موسم على حدى.

الجدول (9) تأثير معاملات التسميد والمواسم المتتالية في الغلة الجافة من المياسم (كغ/دونم):

معاملة التسميد	مواسم الزراعة				المتوسط
	الموسم الأول 2016	الموسم الثاني 2017	الموسم الثالث 2018	الموسم الرابع 2019	
الشاهد	0.14h	0.137h	0.38gh	0.470fg	0.28D
يوريا 100كغ/هكتار	0.18h	0.23gh	0.88e	1.31c	0.65C
يوريا 200كغ/هكتار	h0.17	0.35gh	0.96de	2.51b	1B
عضوي	0.14h	0.52gf	1.21d	4.63a	1.63A
عضوي+يوريا 100كغ/هكتار	0.2h	0.67ef	1.31d	4.49a	1.67A
عضوي+يوريا 200كغ/هكتار	0.23gh	0.83e	1.52d	4.42a	1.75A
المتوسط	0.184C	0.46C	1.04B	2.97A	
LSD(5%)	متوسط المواسم		معامات التسميد		التفاعل
	0.27		0.16		0.14

* يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية في معاملات التفاعل

** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن السطر إلى وجود فروق معنوية بين المواسم

*** يشير اختلاف الأحرف الكبيرة ضمن العمود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية

تتوافق تلك الزيادات في مقاييس النمو الزهري الخاصة بعدد الأزهار والغلة الجافة من المياسم بتقدم المواسم مع نتائج [41] الذي سجل تضاعفاً في عدد الأزهار في االموسم الرابع بمعدل 7.92 مرة مقارنة مع الموسم الأول، كما تتطابق النتائج مع [47]

الذي لاحظ زيادة في عدد الأزهار و الغلة الجافة من المياسم بشكل كبير ومطرد مع تقدم السنوات من العام الأول وحتى الثالث، ولكن تتعارض نتائج هذا البحث مع نتائج [48] حيث لم يسجل زيادة معنوية في عدد الأزهار والغلة في الموسم الثاني مقارنة بالموسم الأول ليعود وينخفض الإنتاج في الموسم الثالث، وتتناقض النتائج مع نتائج [34] حيث سجلت أعلى غلة جافة في الموسم الثاني بينما انخفضت في الموسم الرابع إلى مادون الموسم الأول. وترجع الزيادة في الغلة الجافة من المياسم بتقدم المواسم لزيادة عدد الأزهار وهذه بدورها ترجع لزيادة العدد الكلي من الكورمات وزيادة مجموع وزن الكورمات الناتجة، ولكن الزيادة حقيقة ترتبط بزيادة مجموع عدد الكورمات التي يزيد وزنها عن 8غ بتوالي المواسم [30 ؛49] إذ يمثل هذا الوزن الحد الحرج المحدد للإزهار [4].

وبالنسبة للتفاعل بين موسم الإنتاج ومعاملات التسميد المختلفة، نلاحظ في الموسم الأول عدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد الأزهار ومن ثم الغلة الجافة من المياسم في وحدة المساحة ضمن تجارب التسميد المختلفة بما فيها الشاهد، وقد انخفضت معدلات الإزهار بشكل واضح، ويرجع ذلك إلى أنّ الإزهار في الموسم الأول يعتمد بشكل كبير على المدخرات الغذائية الموجودة في الكورمة المزروعة أكثر من اعتماده على المغذيات الموجودة في الوسط المحيط حيث أن الجذور في مرحلة الإزهار تكون ضعيفة [50]، إذ أن الإزهار يحدث بعد فترة 45–60 يوم من الزراعة، فالكورمة في هذه المرحلة تحتاج فقط لوسط جيد محرض على الإنبات ونمو البراعم وظهور الأزهار[25]، ولكن ضمن هذا الموسم ظهر أعلى عدد للنموات وأكبر عدد من الأوراق ضمن معاملة خليط السماد العضوي مع أعلى معدل لليوريا (200 كغ/هكتار) وفقاً للجدولين (5،6) مما ينعكس إيجاباً على المجموع الكورمي الناشئ، وهي حقيقة مهمة في الزعفران حيث تتشكل فيه الكورمات الجديدة على النبات الأم في شباط وآذار، وهذه الكورمات المتكونة حديثاً لا تتشكل عليها الجذور في تلك الفترة، ومن أجل مواصلة الأنشطة الحيوية في آذار ونيسان فإنها تستمد تغذيتها من المجموع الورقي للنبات الأم ونواتج عملية التمثيل الضوئي والمواد المغذية الممتصة من قبل جذور النبات الأم [51]، كما أن الكربوهيدرات التي سوف تتجه من الأوراق نحو الأجزاء المُدخرة في نهاية دورة النمو وبدء جفاف الأوراق لها أهمية في

الحصول على كورمات بنات كبيرة الحجم [12]، وقد ذكر [52] إنّ زيادة وزن الكورمة الناتجة سيؤدي إلى زيادة إنتاج الأزهار في الموسم التالي، فهذه العوامل أدت لظهور أعلى نسبة من الأزهار وغلة جافة من المياسم في الموسم الثاني في تلك المعاملة نفسها، علماً أنه ضمن هذا الموسم بدأ تأثير السماد العضوي منفرداً أو خليطاً بالظهور بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، وهذا يتوافق مع نتائج [53] والذي أفاد بأن تطبيق الأسمدة العضوية سوف يسهم في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وزيادة نسبة C/N داخل التربة، وعلى الرغم من تأكيده أن استخدام الآزوت وحده لم يكن له أثر في الغلة لكن خلط تلك الكمية من الآزوت مع السماد العضوي سيحسن نوعية وكمية الغلة، وذلك نظراً لزيادة مستوى المغذيات في التربة إذ أوضح أن هذا الدمج يعني زيادة مستويات الآزوت في التربة وتوفير التوازن مع العناصر الغذائية الأخرى بالإضافة لتحسين حالة رطوبة التربة، كما أن الإطلاق البطيء للمغذيات من السماد الحيواني خلال فترة النمو هو أحد المعايير المهمة في دعم ظهور الأزهار [54]، ولذا في الموسم الثالث ومع زيادة تحلل المادة العضوية الموجودة في السماد العضوي لم يُسجل أي فرق معنوي في الإنتاج من الأزهار والغلة الجافة من المياسم بين معاملتي خليط السماد العضوي مع مستويي اليوريا 100 و200 كغ/هكتار، وأمَا في الموسم الرابع فلم يوجد فرق معنوي في إنتاج الكورمات من الغلة الجافة من المياسم ضمن المعاملات المسمدة بالسماد العضوي، وتتطابق هذه النتيجة مع [55] و [54] والذي أرجع هذه النتيجة إلى بطئ تحلل السماد العضوي كما هو معروف وبالتالي مع تقدم عمر الحقول حتى العام الرابع زاد تحلل هذا السماد وزادت مساهمته في إطلاق المواد المغذية منه إلى التربة مما يدعم خصوبة التربة، بالإضافة إلى تحسين الخواص الكيميائية للتربة وخاصةً الاحتفاظ بالمغذيات في التربة، وتحسين المعايير الفيزيائية لها بما في ذلك التهوية والقدرة على الاحتفاظ بالمياه، وتأمين توازن جيد بين العناصر الغذائية في محلول التربة وتحسين تبادل المغذيات في التربة [56]، وتتوافق هذه النتائج مع [41] والذين وجدوا إن إضافة السماد العضوي لم يكن له أثر كبير في تطوير الإنتاج من المياسم والكورمات مقارنة مع التسميد المعدني على المدى القصير في

السنتين الأوليتين في حين بدت الزيادة واضحة في الإنتاج من المياسم في القطع المسمدة عضوياً في العام الثالث والرابع، كما يتوافق إنعدام الفرق المعنوي بين معاملة السماد العضوي وخليطه مع اليوريا ضمن المستويين 100 و200 كغ/هكتار في الموسم الرابع مع [54] والذي أكد أن تطبيق السماد الحيواني بكمية كافية يفي بمتطلبات الزعفران من الآزوت، وهذا يقود إلى استخدام الأسمدة الكيماوية ضمن الحدود الصغرى المطلوبة مما يؤثر إيجاباً في رفع من كمية ونوعية الغلة من الزعفران [34]، وكلها عوامل تسهم في تطوير الغلة الجافة من المياسم باستخدام السماد العضوي لتصبح موازية لتلك الغلة باستخدام الخليط بين السماد العضوي واليوريا.

5-الإستنتاجات:

1- بلغت نسبة النمو للكورمات 100% في كافة المواسم بسبب سلامتها وخلوها من الأمراض وكبر وزنها (> 8 غرام).
2- إن استخدام السماد العضوي وحده أو في خليط مع اليوريا ساهم في تقليل الزمن اللازم لظهور النموات والأزهار مقارنة مع معاملة الشاهد.
3- أدى تقدم المواسم من الأول وحتى الرابع إلى زيادة في مؤشرات النمو الخضري، والإنتاجية من الأزهار والغلة الجافة من المياسم .
4- أدى استخدام السماد العضوي وحده أو في خليطاً مع اليوريا (100 و200 كغ/الهكتار) إلى تأثيرات إيجابية كبيرة في مؤشرات النمو الخضري والزهري بتقدم المواسم.
5- للتفاعل بين المواسم المتتالية ومعاملات التسميد المختلفة تأثيرات هامة في مؤشرات الإنتاج، فلم تظهر في العام الأول من الزراعة التأثيرات المعنوية للتسميد في زيادة عدد الأزهار والغلة الجافة من المياسم، بينما ظهرت هذه التأثيرات المعنوية في عدد النموات و الأوراق من العام الأول .
6- إنّ استخدام السماد العضوي يمكن أن يكون له أثر إيجابي في خفض كمية اليوريا المستخدمة حيث لم تلحظ فروق معنوية في الغلة الجافة من المياسم بين معاملتي السماد العضوي مع مستويي اليوريا المستخدمين في كافة المواسم.

6- التوصيات :

1. استخدام السماد العضوي عند تأسيس حقول الزعفران بكميات تختلف تبعاً للأرض المستخدمة للزراعة، وقد بلغت في بحثنا 10طن /هكتار.
2. عدم إضافة سماد آزوتي في العام الرابع لزراعة الزعفران .

3. ضمن ظروف زراعية مماثلة لمكان تنفيذ البحث يمكن الإكتفاء بكمية 100كغ/الهكتار من اليوريا مع 10طن/الهكتار من السماد العضوي.

7- المراجع

1. Rangahau, M.K. 2003- Growing Saffron - The world s' most expensive spice. Crop and Food Research, 20: 1-4.
2. Karamplianis, T.,Tsiftsis, S. and Constantinidis, T. 2013-The genus Crocus (Iridaceae) in Greece: some noteworthy floristic records and karyotypes, Phytologia Balcanica, 19(1): 53–66
3. Vavilov, N.I. 1951- The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. The Chronica Botanica, Co., Waltham, Mass.
4. Kumar, R., Singh, V., Devi, K., Sharma, M., Singh, M.K. , Ahuja, P.S. 2009-State of art of saffron (Crocus sativus L.) agronomy: a comprehensive review. Food Rev, Int, 25, 44–85.
5. Mathew, B. 1982- The Crocus. A revision of the genus Crocus (*Iridaceae*). Batsford, B.T. Ltd., London.
6. Monika, M., Sadaf Iqbal, R. , Zahida, S., Tahir, RH., Kanth, A.S , Saad , AA. and Hussian, A. 2018- Production technology of saffron for enhancing Productivity. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(1): 1033-1039.
7. Escribano, J., Alonso, G.L.,Coca-Prados, M. and Fernández. J,A. 1996- Crocin, safranal and picrocrocin from saffron (Crocus sativus L.) inhibit the growth of human cancer cells in vitro. Cancer Lett, 100: 23-30.
8. Tamaddonfard, E., Farshid, AA., ghdami, K.E., Samadi, F. and Erfanparast, A. 2013-Comparison of the effects of crocin, safranal and diclofenac on local Erfanparast inflammation and inflammatory pain responses induced by carrageenan in rats. Pharmacol Rep, 65: 1272-1280.
9. Festuccia C, Mancini A, Gravina GL, 2014- Antitumor effects of saffron-derived carotenoids in prostate cancer cell models. Bio Med Res Int, 135048.
10. Chaji, N., Khorassani, R., Astaraei, A. R. and Lakzian, A. 2013-Effect of phosphorous and nitrogen on vegetative characteristics of saffron. Journal of Plant Nutrition, 36:299-310

11. Behzad ,S., Razavi, M. and Mahajeri, M. 1992 -The effect of mineral nutrients (N.P.K.) on saffron production, Acta Horti., 306: 426-430
12. Behnia, M. R., Estilai, A. and Ehdaie, B. 1999-Application of fertilizers for increased saffron yield . J. Agro. Sci., 182: 9-15.
13. Turhan, H., Kahriman, F., Egesel, C.O. and KemalGul, M. 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.
14. Lunsford ,C. and Zeger, J. 2009-Saffron.Human Terrain System-Research Reachback Center,2-09-0007
15. Mollafilabi, A. 2004- Experimental findings of production and echo physiological aspects of saffron (Crocus sativus L.). Acta Hort., 650: 195-200.
16. Bandyopadhyay, KK., Misra, AK., Ghosh, PK. and Hati, KM. KM. 2010-Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean. Soil and Tillage Research ,110:115-125.
17. Koocheki , A. and Teimouri,M.S.2012- Effect of Age of Farm, Corm Size and Manure Fertilizer on Morphological Criteria of Saffron (Crocus sativus L.) under Mashhad , Saffron Biology Technology and Trade. 8(3):334-341
18. Amiri,E.M. 2008-Impact of animal manures and chemical Fertilizers on Yield Components of Saffron (*Crocus sativus* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 4 (3): 274-279.
19. Kafi, M., Rashed, M.H., Koocheki, A. and Mollafilabi, A. 2002-Saffron (Crocus sativus L.), Production and Processing. Center of Excellence for Agronomy, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
20. Temperini, O., Rea, R., Temperini, A., Colla, C., and Rouphael,Y. 2009- Evaluation of saffron (Crocus sativus L.) production in Italy: Effects of the age of saffron fields and plant density. Journal of Food, Agriculture & Environment ,Vol.7 (1) : 19-23. 2009.
21. Kumar, R., Ahmed, N., Kumar, D., Lal ,S and Salmani, M.M. 2013- Intensive production tecnology in saffron for higher

productivity., Central Institute of Temperate Horticulture, Srinagar, J&K-190 007

22. Pandy, DP. And Srivastava RP. 1979-A note on the effect of the size of corms on the sprouting and flowering of saffron. Progressive Horticulture 23, 89- 92.
23. LeNard, M. and Hertogh, A.A. 2002 -Need for flower bulbs(geophtes):*Acta Horticulture* ,570(na),121-127.
24. Dalve, P.D. , Mane, S. V. , Nimbalkar, R. R. 2009- Effect of biofertilizer on growth flowering and yield of gladiolus, Asian Journal of Horticulture , 4 (1) : 227-229 .
25. Shankar, L., Lakhwat, SS., Choudhary, MK. 2010- Effect of organic manures and bio-fertilizers on growth, flowering and bulb production in tuberose. Ind. J Hort, 67:554-556.
26. Baruati,D., Talukdar M.C. and Kumar,V. 2018- Effect of organic manures and biofertilizers on growth and yield of gladiolus (Gladiolus grandiflorus L.).International Journal of Chemical Studies, 6(5): 2529-2532.
27. Verma, M.K., Ahmad, A., Verma, R.K. 2008-. Influence of FYM, Corm Weight and Planning Density on Vegetative Propgation of Saffron., SKAUST-K, India, pp 163-169
28. Kirmani,N. 2010-Standerization of integrated nutrient management for saffron .horticulture mini mission council for agriculture research (ICAR),India,101pp
29. Özel,A.,Erden,K.and Demirbilek, T. 2017- determination of optimum corm size for saffron (crocus sativus l.) and corm yield under the harran plain conditions. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 12, 7:236-240
30. Douglas, M.H., Smallfield, B.M., Wallace, A.R., McGimpsey, J.A.2014- Saffron (Crocus sativus L.): The effect of mother corm size on progeny multiplication, flower and stigma production. Sci. Hortic., 166, 50–58.
31. Hagiladi, A., Miel, N. U. , Ozeri, R., Elyasi, S., Abramsky, A., Levy, A., Lobovsky, O. and 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.

32. Fernández J.A. 2004- Biology, biotechnology and biomedicine of saffron. Dev. Plant Sci, 2, 127–159.
33. Ganaie,D.B.and Singh, Y. 2019- Saffron in Jammu & Kashmir. International Journal of Research in Geography, Volume 5, Issue 2,
34. Koocheki, A., Behdani. M.A. and Nassiri, M., 1. Agronomic attributes of saffron yield at agro ecosystems scale in Iran. Journal of Applied Horticulture, 8(2): 121–124.
35. Mashayekhi, K., Kamka, B., soltani, A. 2007-Relationship between corm weight and total flower and leaf number in saffron. Acta hortic, 10,739.37
36. Skinner, M., Bruce, L. P. and Arash, G. 2017- Saffron Production: Life Cycle of Saffron (*Crocus sativus*). University of Vermont, North American Center for Saffron Research and Development, 2 p
37. Acharya, CL., Bishnoi, SK., Yaduvanshi, HS.1988- Effect of long erm application of fertilizers and organic and inorganic amendments under continuous cropping on soil physical and chemical properties in an Alfisol. Ind. J Agric. Sci. , 58:509-516.
38. Koocheki,A. and seyydi و S.M. 2016-Effects of Corm Size , Organic Fertilizers FE-EDTA and ZN-EDTA Foliar Application on Nitrogen and Phosphorus Uptake of Saffron ((Crocus sativusL.) in Calcareous soil under green house condtion . Not Sci Biol, 8(4):461-46.
39. Baweza , H.S. 2003- Effect of corm size and N level on growth and flowering of gladiolus under mid hill condition of Himachal Pradesh. Sco. Hort., 8:187-189.
40. Sultana, S., Khan, F.N. , Farid, A.T.M. , Mollah, M.S. and. Haque, M.A. 2005-Nutrient management for gladiolus. Bangladesh J. gric.and Environ., 1(2): 7-12.
41. McGimpsey, J.A., Douglas , M.H. and . Wallace, A.R. 1997-Evaluation of saffron (Crocus sativus L.) production in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 25:159-168.
42. Cardone,L., Castronuovo, D., Perniola ,M ., Laura ,S. , Nunzia, C . and Vincenzo, C. 2020- The Influence of Soil Physical and

Chemical Properties on Saffron (Crocus sativus L.) Growth, Yield and Quality. Agronomy, 10, 1154

43. 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 Agric., 88, 1144–1150
44. Benschop, M. , De Hertogh, A. and Le Nard, M..1993. The Physiology of Flower Bulbs, Elsevier Science Publishers: Amsterdam, The Netherlands, pp. 257–272.
45. Koocheki, A., 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,71:128-13
46. Andabjadid1,S.S. , Eslam,B.P. , BakhtavariA.R.S. , Mohammadi,H. 2015- Effects of corm size and plant density on Saffron (Crocus sativus L.) yield and its components, International Journal of Agronomy and Agricultural Research , 6, (3) : 20-26
47. El Hajj,A.K., Moustafa,S., Oleik,S , Telj,V., Taha,N., 2019-Yield of Saffron (Crocus sativus) Under Different Corm Densities. Journal of Agricultural Science, 11,(8): 183-187.
48. Çavuşoğlu ,A. and Erkel,E.I.2009- Saffron (crocus sativus l.) Growing without removing of Mother corms under greenhouse condition TURKISH J. OF FIELD CROPS ,14(2): 170 – 18032
49. Tookalloo, M.R. , Rashed Mohassel, M.H. and Mollafilabi, A. 2010- The effect of planting date, corm weight and gibberellin concentration on quantity and quality characteristics of saffron. Acta Hort. 850, 189–192.
50. Wu, SS., Chen, LN., Zhang and, QX., Lv, YM. 2012-Source and sink changes of lily bulb and the transportation role of the basal plate during the development of oriental hybrid lily "Sorbonne". J. Food Agric. Environ., 10 (2):213-219.
51. Hosseini M., Sadeghi, B. and Aghamiri, S. 2004-Influence of foliar fertilization on yield of saffron (Crocus sativusL.), Acta Hort. 650,207–209

52. De Mastro, G. and Ruta, C. 1993- Relation between corm size and saffron (Crocus sativus L.) flowering. Acta Hort. 344, 512–517
53. MohammadM., Amiri M.E. and Sharghil Y. 2012- Respond of saffron (Crocus sativus L.) to animal manure application. Journal of Medicinal Plants Research ,6,(7); 1323-1326.39
54. Nehvi, F.A. , Lone, AA., Khan, MA. and. Maqhdoomi, MI.2010- Comparative Study on Effect of Nutrient Management on Growth and Yield of Saffron under Temperate Conditions of Kashmir . Acta Hortic. 850, (27):171-174
55. Omidi H, Naghdi Badi H , Golzad A., Torabi H., Footoukian, MH.2009- The Effect of Chemical and Bio-fertilizer Source of Nitrogen on Qualitative and Quantitative Yield of Saffron (Crocus sativus L.). Journal of medicinal Plants. 8 (30) :98-109.
56. Coleman, D.C. , Crossley, D.A.. 1995- Fundamentals of soil ecology. Academic Press, San Diego and London.42