مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

تأثير التسميد المعدني والعضوي في نمو نبات الزينيا وإزهارها (*Zinnia elegans*)

الدكتور مازن نصّور [*]
الدكتورة سوسن هيفا [**]
رنا قاسم [***]

(تاريخ الإيداع 11 / 11 / 2012. قبل للنشر في 11 / 2 / 2013)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى تحديد دور كل من التسميد المعدني (N.P.K) والعضوي (زرق الدجاج, زبل الأبقار, زرق الدجاج مع زبل الأبقار) في النمو الخضري والإزهار لنبات الزينيا (*Zinnia elegans*), إضافةً لإمكانية الاعتماد على هذه الأسمدة العضوية في تأمين المواد الغذائية اللازمة للنبات بهدف الحد من التسميد المعدني.

أظهرت النتائج أن استخدام التسميد المعدني (NPK: 30,20,20 غ/م^2) أو التسميد بزرق الدجاج (2 كغ/م^2) أسهم بشكل إيجابي في النمو الخضري (طول النبات, متوسط عدد التفرعات ومتوسط عدد الأوراق على النبات) إضافةً للأثر الإيجابي في تشكل الأزهار وتطورها (التبكير في الإزهار, عدد الأزهار على النبات وحجم الأزهار) وفي نسبة المادة الجافة سواء في المجموع الخضري أم الزهري.

كما أشارت النتائج إلى أن النباتات المسمدة بالـ NPK أو بزرق الدواجن قد حققت إنتاجاً أكبر من الأزهار وعائداً اقتصادياً أعلى قياساً بمعاملة الشاهد وبمعاملة السماد العضوي البقري.

الكلمات المفتاحية: الزينيا, تسميد عضوي, نمو, إزهار

[*] **مدرس – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[**] **أستاذ– قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[***] **طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

Effect of Mineral and Organic Fertilization on Growth and Flowering of Zinnia (*Zinnia elegans*)

Dr. Mazen Nassour[*]
Dr. Sawsan Haifa[**]
Rana Kassem[***]

(Received 11 / 11 / 2012. Accepted 11 / 2 /2013)

□ ABSTRACT □

The aim of this research is to determine the role of mineral (NPK) and organic fertilization (Chicken manure, Cow manure and Chicken with Cow manure) on vegetative growth and flowering of Zinnia (*Zinnia elegans*). This research also examines the possibility of relying on this organic manure to present nutrients for the plant in order to reduce mineral fertilization.

The results show that the use of NPK (30, 20, 20 g/m^2) or Chicken manure (2Kg/m^2) has a positive impact on vegetative growth (plant height and average number of branches andleaves on the plant). They also show a positive effect on the flower developmentand flowering (early flowering, number of flowers and flower volume). These positive effects are reflected on the proportion of dry matter both in the vegetative and flowering part. The results indicate that plants fertilized with NPK or Chicken manure realize higher economic profit than the control and those fertilized with Cow manure.

Keywords: Zinnia, Organic Fertilization, Growth, Flowering.

[*]**Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Professor, Department of Soil & Water, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

الزينيا نبات مزهر حولي صيفي موطنها الأصلي هو القارة الأمريكية وقد اكتشفت بحالتها البرية في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك وأمريكا الوسطى. ينتمي جنس الزينيا (*Zinnia*) إلى العائلة المركبة *Compositae* واشتق اسم الجنس من النباتي الألمانيJohann Gottfried Zinn. يحتوي جنس الزينيا على 20 نوعاً من النباتات الحولية والمعمرة وأكثرها انتشاراً الأنواع: *Haageana, Angustifolia, Mexicana, Elegans* (Pinto *et al*., 2005; Javid *et al*., 2005; Sahi, 2009).

نباتات الزينيا مفضلة لدى الحدائقيين منذ أجيال، ولقد قاد الاهتمام بها إلى تطوير مئات من الأصناف ذات مجموعات متباينة في الحجم والشكل ابتداء من النباتات القزمية إلى النباتات الكبيرة بارتفاع أكثر من 1م، ويوجد أكثر من 100 صنف من الزينيا تم إنتاجها منذ أن قامت عمليات التهجين والانتخاب التلقائي في القرن 19. أكثر أصناف الزينيا المستخدمة زراعياًDreamland scarlet, Blue Point, Star white, Oklahoma, Thumbelina بسبب تمثيلها الجيد للصنف وإزهارها اللوني المتعدد والمتنوع (Riaz *et al*., 2008; Baloch *et al*., 2010).

تتميز هذه النباتات بساق خشبية تحمل أوباراً قاسية وأوراقاً متقابلة بلا أعناق، كاملة الحافة ذات شكل يراوح بين الرمحي والبيضوي وتتدرج باللون من الأخضر الباهت إلى اللون الأخضر المتوسط ذات ملمس خشن. الأزهار تكون مفردة البتلات في طبقة واحدة أو مزدوجة أو متعددة الطبقات (مركبة، مطبقة) بشكل القبة وهي الأكثر أهمية كأزهار قطف, وهي متعددة الألوان كالأبيض، والأصفر, والبرتقالي المحمر, والأرجواني والليلكي.

تعتبر الزينيا من نباتات المناخ الدافئ ولا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة دون 10°م, متحملة للجفاف ولدرجات الحرارة العالية (حتى 38°م) والسطوع الشمسي الصيفي بوجود الري (Schoellhorn *et al*., 2005). سهلة الإكثار وسريعة النمو وتتطلب نحو 60–70 يوماً من الإنبات حتى الإزهار ووتعد مصدراً سريعاً للصناعة الزهرية (Boyle and Stimart,1982; Pinto *et al*., 2005; Hegazi, 2010).

أشارت بعض الدراسات والأبحاث إلى أن الأسمدة المعدنية والعضوية تؤدّي دوراً بالغ الأهمية في نمو نبات الزينيا وإزهاره سواء من حيث الكم أم النوع. من أجل الحصول على إزهار جيد لنباتات الزينيا وبنوعية جيدة فلقد أوصى Bhattacharjee وMukherjee (1984) باستخدام التسميد الأساسي بالآزوت بمستويات 20 أو 30 أو 40 كغ/هـ وبالفوسفور P_2O_5 بمستويات 30،40،50 كغ/هـ و k_2O بنسبة 40 كغ/هـ. باختبار المعدلات السابقة من الـ NPK أشار كل من Ramesh (2006) و Knight (2007) إلى أن استخدام المستويات العليا من العناصر المعدنية يحقق النمو الأفضل للنبات وزيادة في عدد الأفرع, كما يعطي أكبر عدد من الأزهار على النبات وبأفضل نوعية.

أشارت دراسة (Maynard, 2003) على النوع *Zinnia elegans*, إلى أن استخدام المعادلة السمادية 10:10:10 من الـ NPK حققت أفضل النتائج من حيث مردود الأزهار في وحدة المساحة.

أكد (Khan *et al*., 2004; Khan and Ahmad, 2004) أن إضافة الآزوت بمعدل 10 و20 غ/أصيص(5 ل) تحقق أفضل النتائج من حيث النمو الخضري والزهري ولكن المستوى الأعلى من الآزوت (20غ) يقلل بشكل ملحوظ كلاً من فترة الإزهار وعدد الأزهار على النبات وحجمها.

إن إضافة NPK لنباتات الزينيا بمعدل 20:30:20 غ/م^2 قد حققت أفضل النتائج من حيث الصفات الخضرية (طول النبات, متوسط عدد الفروع, متوسط عدد الأوراق, مساحة المسطح الورقي) والزهرية (عدد الأزهار على النبات وحجم الزهرة) إضافةً إلى وزن 100 بذرة (Javid *et al*., 2005).

أظهرت نتائج أبحاث (Larik *et al*., 2005) أن إضافة 15غ/م^2 من الآزوت N و5 غ/م^2 من K_2O_5 حققت أفضل ارتفاع للنبات (74,5 سم), وأفضل تفرع (17,75 فرعاً), وأعلى قيمة لمتوسط عدد الأزهار/النبات (15,05 زهرة) وأقصر مدة للدخول في الإزهار(55 يوماً) وأفضل وزن للزهرة (13,25 غ).

قام (Baloch et al., 2010) باختبار تأثير مستويات مختلفة من الآزوت (10, 30, 50 غ/1,5م^2) والفوسفور (10, 20 غ/1,5م^2) في نمو نبات الزينيا وإزهاره. أشارت النتائج إلى أن استخدام التركيز الأعلى من الآزوت مع التركيز المنخفض من الفوسفور (50 و10 غ/1,5م^2) حقق أفضل النتائج سواء في مؤشرات النمو (طول النبات, عدد الفروع على النبات) أم في الإزهار ونوعيته, إضافةً إلى التبكير في الإزهار وإطالة عمر الزهرة. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين المستويين المستخدمين من الفوسفور (10 و20 غ/1,5م^2) بوجود الآزوت بالمستوى الأعلى (50 غ/1,5م^2).

أشارت أبحاث (Riaz *et al*., 2008) إلى أن إضافة مزيج من كمبوست قشور جوز الهند, وكمبوست الأوراق النباتية والسلت بنسبة 1:1:1 أعطى أعلى متوسط لارتفاع نباتات الزينيا ولعدد الأفرع/ النبات ولعدد الأوراق/النبات قياساً بالشاهد وبمكونات الوسط السابق بشكل منفرد, في حين حقق الوسط المكون من كمبوست الأوراق أعلى متوسط في عدد الأزهار/النبات بأفضل نوعية وأعزو ذلك إلى غنى هذا الوسط بالآزوت والفوسفور.

في تجربة مشابهة وجد Awang & Ismail (1997) أن كلاً من نباتَي القطيفة (*Tagetus erecta*) والزينيا (*Zinnia elegans*) المزروعة في وسط يحتوي على كمبوست قشور جوز الهند كان قادراً على إعطاء العدد الأكبر من الأزهار على النبات مع أفضل متوسط لقطر الزهرة قياساً بالأوساط الأخرى المستخدمة، وجاءت المعاملة بكمبوست الأوراق النباتية في الدرجة الثانية من حيث تأثيرها في متوسط قطر الزهرة.

أهمية البحث وأهدافه:

في ضوء النزعة العالمية إلى الزراعة العضوية ولفوائدها للبيئة والصحة والإنسان وتدور الدراسات في الدول المتطورة زراعياً حول أهميتها بالنسبة للمنتجات الغذائية النباتية والحيوانية، إضافة إلى محاولة تسويغ فوائدها على النباتات التزينية لكونها تشكل في بعض الدول نشاطاً زراعياً وتجارياً واقتصادياً مهماً فإن هذا يشكل دافعاً للدول النامية ومنها سوريا إلى زيادة الاهتمام بهذا القطاع المهم زراعياً وتجارياً وإثبات القدرة على تطويره عن طريق تحديد العوائق واقتراح الحلول العملية لها.

ولما كانت المحاصيل الزهرية تستجيب بصورة كبرى للتسميد والأسمدة، إذ إنها قادرة على استنزاف كميات كبيرة جداً من العناصر الغذائية من التربة العادية وتتطلب كميات أعلى من الأسمدة الكيماوية بنسب متوازنة لتضخيم حجم الإنتاج الزهري المتوقّع فقد كان لا بد من إجراء التجارب للتأكد من قدرة الأسمدة العضوية على مجاراة الأسمدة المعدنية في سرعة تأمينها لاحتياجات نباتات الزينة المتزايدة من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى, لذلك هدف هذا البحث إلى:

- تحديد أثر إضافات مختلفة من الأسمدة العضوية قياساً بالمعدنية في نمو نبات الزينيا وإزهاره.
- تحديد الجدوى الاقتصادية لاستخدام الأسمدة العضوية قياساW بالأسمدة المعدنية.
- تسجيل خطوة جديدة على طريق الزراعة العضوية للوصول إلى منتج عضوي نظيف.

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في جامعة تشرين– كلية الزراعة بالتعاون بين قسم البساتين وقسم علوم التربة والمياه, في منطقة عين البيضا، شمال محافظة اللاذقية بـ 25 كم على ارتفاع 250 م عن مستوى سطح البحر ولموسمين زراعيين 2009–2010 و2010–2011.

المادة النباتية:

تمثلت المادة النباتية ببذور من نبات الزينيا (*Zinnia elegans*) مصدرها الشركة الزراعية للشرق " Orient Agriculture Company" النقية والمتجانسة بالشكل والحجم .

طرائق البحث:

تحضير تربة الموقع:

قسمت أرض التجربة إلى قطعتين تجريبيتين مستقلتين بحيث تم استخدام كل قطعة تجريبية في موسم زراعي مستقل. أجريت في كل موسم حراثة عميقة (40 سم) لتربة الموقع مرتين متتاليتين وبشكل متعامد، كما أزيلت جميع الحجارة من أرض الموقع, ثم خططت الأرض وقسمت إلى أحواض بأبعاد 2×1,5 م وممرات للخدمة بعرض 50 سم بعد إضافة الأسمدة المعدنية أو العضوية (حسب المعاملات المدروسة) وفق الكميات الآتية:

- سماد آزوتي على شكل نترات أمونيوم $NH_4\ NO_{3-}$ تركيز 33% بنسبة 30 غ / م^2
- سماد سوبر فوسفات ثلاثي (P_2O_5) تركيز 46% بمعدل 20 غ / م^2
- سماد سلفات البوتاس (K_2O) تركيز 50% بمعدل 20 غ / م ^{2}
- 4 كغ / م^2 من السماد البقري المتخمر جيداً من شركة تيبوبيست (Tebobest) صفاته في الجدول رقم (1).
- 2كغ / م^2 من سماد زرق الدجاج البياض المتخمر والمعقم (شركة سيليكو)، المكونات الرئيسية للسماد مبينة في الجدول (2).
- 2 كغ / م^2 من السماد البقري + 1 كغ / م^2 من سماد زرق الدجاج البياض من أجل معاملة السماد المختلط.

الجدول (1) المكونات الرئيسية للسماد البقري (حسب شركة Tebobest)

المادة العضوية	الرطوبة %	PH	C/N	E.C ملموس /سم	N%	P_2O_5 %	K_2O %
%70	10	6,5	25	2,5	1,15	0,62	1,22

الجدول (2) المكونات الرئيسية لزرق الدجاج البياض (حسب شركة سيليكو)

المكونات	النسبة %
الرطوبة	14,20
آزوت كلي N	5.37
آزوت منحل بالماء	2.19 غ / كغ
فوسفور كلي P_2O_5	4.90

بوتاسيوم كلي K_2O	4.7
كالسيوم كلي CaO	8.30
مغنزيوم كلي MgO	1.10
منغنيز كلي MnO	0.03
حديد كلي Fe	0.003

تحليل التربة ومياه الري:

تم تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة في نهاية كل موسم في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين حيث تم تقدير محتواها من العناصر المعدنية (N.P.K), الكلس الفعال والمادة العضوية إضافة لدرجة الحموضة والناقلية الكهربائية. كما تم تحليل المياه المستخدمة في الري في مخابر الهيئة العامة للموارد المائية.

إنتاج شتول نبات الزينيا:

تم تجهيز الصواني البلاستيكية (سعة الواحدة منها 105 حجرة) بتاريخ 3/21 لكلا الموسمين, حيث تمت تعبئة الثقوب بـ 3/2 حجمها تورب معقم (Potgrond-H) ثم وضعت البذور بمعدل بذرة/الحجرة وأضيف الثلث الأخير من التورب لتغطية البذور. تم ترطيب الوسط بشكل جيد باستخدام المرش اليدوي، ثم غطّيت الصواني بغطاء بلاستيكي شفاف لرفع درجة الحرارة. وعند بداية الإنبات رُفِع الغطاء البلاستيكي مسافة 50 سم طوال فترة الإنبات. تم انتقاء شتول متجانسة من نباتات الزينيا بطول 12–14 سم وقد تكونت عليها من 4–6 أوراق حقيقية سليمة خالية من الأمراض مطابقة لصفات الصنف وزرعت ضمن أحواض على أبعاد (40×30 سم) بتاريخ 4/21 لكلا الموسمين.

تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات العشوائية الكاملة, وشملت 5 معاملات كما يلي:

M1– شاهد: دون أية إضافة

M2– تسميد معدني: N, P, K بالنسبة 30:20:20 غ/م^2

M3 – إضافة زرق الدجاج البياض (بمعدل 2كغ / م^2)

M4– إضافة سماد عضوي بقري(بمعدل4 كغ / م^2).

M5 – زرق الدجاج (1 كغ / م^2) مع سماد عضوي بقري (2 كغ / م^2).

نفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل معاملة بمعدل 25 نباتاً في كل مكرر ومساحة 3 م^2 للقطعة التجريبية الواحدة.

عمليات الخدمة:

– الترقيع: تم استبدال النباتات الميتة والضعيفة بعد 5 أيام من الزراعة بنباتات سليمة جيدة النمو متوافقة في الطول وعدد الأوراق مع النباتات المزروعة سابقاً.

– الري : تم ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً (الري بالغمر)، وتمت عمليات الري بمعدل 25–30 ليتراً للقطعة التجريبية الواحدة (8–10مم) بحسب عوامل الطقس وارتفاع درجات الحرارة وحاجة التربة.

– العزق: تم العزق بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلّما دعت الحاجة إلى ذلك.

– قطف الأزهار: تم قطف الأزهار في الصباح الباكر عند بداية التفتح (ظهور اللون) لأزهار الزينيا.

القراءات والقياسات المأخوذة:

المناخ الموضعي:

تم أخذ درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية باستخدام جهاز قياس حرارة ورطوبة رقمي (ديجيتال).

المجموع الخضري:

- متوسط طول النبات.
- متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النبات.
- متوسط عدد النموات المتشكلة على النبات.
- الوزن الرطب والجاف للأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة: حيث تم أخذ المجموع الخضري الكامل لـ 3 نباتات كاملة بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة في نهاية مرحلة النمو الخضري وبداية الإزهار، وتم حساب الوزن الرطب ومن ثم حساب الوزن الجاف بالتجفيف على درجة حرارة 80°م حتى ثبات الوزن.

المجموع الزهري:

أخذت القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بداية الإزهار (بداية ظهور البتلات من البرعم الزهري) حيث تم تسجيل :

- بداية الإزهار ونهايته وطول فترة الإزهار.
- متوسط عدد الأزهار الكلي على النبات.
- متوسط أقطار الأزهار : تم تصنيف أزهار الزينيا في خمس مجموعات حسب أقطارها:

المجموعة الأولى:أزهار ذات أقطار أكبر من 10 سم.

المجموعة الثانية: أزهار ذات أقطار بين 7,5 و10 سم.

المجموعة الثالثة: أزهار ذات أقطار بين 5 و7,5 سم.

المجموعة الرابعة: أزهار ذات أقطار أصغر من 5سم.

- الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة : تم قياس الوزن الرطب والجاف للأزهار بأخذ 15 زهرة متجانسة بالقطر ومقطوفة من على نموات الدرجة الأولى والثانية بواقع 3 مكررات لكل معاملة بطريقة التجفيف على درجة حرارة 80°م حتى ثبات الوزن.

تحديد مدة محافظة الأزهار على رونقها بعد القطاف:

أخذت 9 أزهار من نبات الزينيا مقطوفة في الصباح الباكر بواقع 3 مكررات لكل معاملة وتم وضعها في ماء عادي مع مراعاة تغيير الماء يومياً ومراقبتها حتى ذبول المحيط الخارجي للبتلات.

الجدوى الاقتصادية:

تم حساب التكاليف الإجمالية السنوية لكل معاملة (ثمن البذور وتكلفة إنتاج الشتول، تكلفة السماد العضوي والمعدني، الحراثة, الري، عمليات الخدمة الأخرى وتكاليف النقل والتسويق)، كما تم حساب كل من الإيرادات السنوية (المتمثلة بأزهار القطف) وفق أسعار السوق المحلية ومعامل الربحية بالعلاقة:

معامل الربحية = (الربح المحقق / التكاليف الإجمالية) × 100

التحليل الإحصائي:

تم التحليل الإحصائي للنتائج وللموسمين معاً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين المتوسطات عند درجة معنوية 5 %.

النتائج والمناقشة:

خواص التربة:

أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة (الجدول 3) أنها تربة طينية ثقيلة, ذات درجة pH قلوي, محتواها جيد من المادة العضوية, وكربونات الكالسيوم والكلس الفعال, وهي ذات محتوى ضعيف من العناصر المعدنية.

الجدول (3). نتائج تحليل عينات التربة لموقع التجربة

المعاملة	التحليل الميكانيكي %			التحليل الكيميائي					عجينة مشبعة	
				جزء بالمليون ppm			غرام/100 غرام تربة			
	رمل	سلت	طين	N	P	K	كربونات الكالسيوم	كلس فعال	مادة عضوية	pH	Ec ميليموز/سم
بداية التجربة	31,5	21,5	47	0,23	6, 82	151	46,25	15,6	2,4	8,25	0,41
M1	31	21	48	0,14	22,1	129	39,8	13,3	1,7	8,05	0,58
M2	30,2	22	47,8	1,15	37,2	168	42,4	13,8	1,8	8,25	1,1
M3	31,2	21,8	47	2,34	28,7	265	44,5	13,6	3,6	7,58	1,75
M4	30,5	22	47,5	1,94	27,3	209	38,7	11.9	3,2	7,63	2,05
M5	30,8	21,6	47,6	2,03	27,1	226	39,8	11,3	3,5	7,55	1,8

* الأرقام المدونة في الجدول تعبر عن المتوسط للموسمين.

كما دلت نتائج تحليل التربة في نهاية موسم الزراعة على زيادة في نسبة العناصر المعدنية في التربة للمعاملات المسمدة عضوياً (M3, M4, M5) أو معدنياً (M2) وترافق مع زيادة ملحوظة في الناقلية الكهربائية. في حين لوحظ انخفاض كل من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال في المعاملات المدروسة كلها. كما سجلت زيادة في نسبة المادة العضوية ولجميع المعاملات المسمدة عضوياً.

خواص مياه الري:

أظهرت نتائج تحليل مياه الري المبينة في الجدول (4) أن هذه المياه ميالة للقلوية ذات محتوى جيد من العناصر المعدنية الصغرى والكبرى وعلى وجه الخصوص الكالسيوم, المغنزيوم والصوديوم.

الجدول (4). نتائج تحليل عينة مياه الري

درجة الحموضة	الناقلية الكهربائية	القساوات	الكالسيوم	المغنيزيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الكلورايد	الكبريتات	النترات	النتريت	الفوسفات
pH	Cond	الكلية	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	$So4^{-2}$	$No3^{-}$	$No2^{-}$	$Po4^{-3}$
	µslcm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
7,6	625	350	72	36	29	1,4	25	74	2,2	آثار	آثار

تم تقدير القساوة بطريقة المعايرة بمحلولEDTA، وتقدير الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم والبوتاسيوم عن طريق بجهاز مطيافية الامتصاص الذري، كما تم تقدير كل من الكلور والكبريتات والنترات والنتريت والفوسفات عن طريق بجهاز المطيافية الضوئية(وفق الطرق المعتمدة من قبل وزارة الدولة لشؤون البيئة عام 2009)

المعدلات الحرارية والرطوبة النسبية:

بينت دراسة تغيرات درجة الحرارة والرطوبة الشهرية خلال موسمي النمو أنها كانت في الحدود الملائمة لنمو نبات الزينيا, حيث لم تسجل أية درجة حرارة (الحرارة الصغرى والعظمى) تعوق نمو النبات وتطوّره، وكانت أعلى درجة حرارة في شهر آب للموسم الأول (33,9 °م) وفي شهر تموز للموسم الثاني (35,2°م)، وسجلت أخفض درجة حرارة في آذار (11,36°م) للموسمين الأول والثاني على التوالي. كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية فقد كانت نسبتها جيدة وملائمة لنمو نبات الزينيا بحيث راوحت في حدودها الدنيا بين (32,4%) في تشرين الأول للموسم الأول و(35,8%) في شهر نيسان للموسم الثاني على الترتيب، في حين راوحت حدودها العليا بين (89,9%) في شهر آذار للموسم الأول و(90,9%) في شهر نيسان للموسم الثاني.

تأثير المعاملات المدروسة في المجموع الخضري:

متوسط طول النبات :

أظهرت القراءات الحقلية، كما هو مبين في الجدول (6) تفوق المعاملة M2 على باقي المعاملات حيث حققت أكبر متوسط في طول النبات (158,80 سم)، تلتها المعاملات M5،M4،M3 التي كان متوسط طول النبات فيها (121,44, 126,78، 127,33 سم على الترتيب) مع ملاحظة انعدام الفروق المعنوية فيما بينها وتفوقها على معاملة الشاهد M1 التي حققت أصغر متوسط في طول النبات (77,81 سم).

متوسط عدد النموات على النبات :

بين التحليل الإحصائي للنتائج (الجدول,5) تفوق المعاملات M5،M3،M2 معنوياً على المعاملتين M1 و M4 من حيث متوسط العدد الكلي للنموات على النبات بواقع (32,56، 28,34 و27,75 نمواً) على الترتيب، تلتها المعاملة M4 (21,39 نمواً) متفوقة على معاملة الشاهد التي حققت المتوسط الأقل نمواً (9,88).

الجدول (5). متوسط طول النبات, عدد الأوراق وعدد النموات على نبات الزينيا في المعاملات المدروسة

المعاملـة	طول النبات/سم	عدد النموات على النبات	عدد نموات الدرجة الأولى	عدد نموات الدرجة الثانية	عدد نموات الدرجة الثالثة	عدد الأوراق/نبات
M1	77,81 c	9,88 c	3,28 b	4,62 c	2,08 c	92,03 c
M2	158,80 a	32,56 a	6,85 a	14,75 a	11,96 a	326,85 a
M3	121,44 b	28,34 a	5,67 a	14,61 a	10,06 a	294,06 a
M4	126,78 b	21,39 b	4,22 b	10,56 b	6,61 b	220,72 b
M5	127, 33b	27,75 a	6,11 a	11,72 ab	9,92 a	303,44 a
LSD 5%	13,12	4,85	1,06	3,05	3,19	35,28

- المتوسطات المسبوقة بنفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

من حيث متوسط عدد النموات من الدرجة الأولى, لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات M2،M3 وM5 التي تفوقت معنوياً على المعاملتين M1 (3,28 نمواً) وM4 (6,11 نمواً). كانت قيم متوسط عدد النموات من الدرجة الثانية والثالثة متقاربة لجميع المعاملات المسمدة وعلى وجه الخصوص M2, M3 وM5 التي تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد M1.

متوسط عدد الأوراق على النبات:

يتضح من الجدول السابق (5) أن المعاملات M2، M3 و M5 حققت المتوسط الأعلى في العدد الكلي للأوراق/النبات (326,85 و294,06 و303,44 ورقة) على الترتيب متفوقة على المعاملتين M4 وM1، وكان أقل متوسط للعدد الكلي للأوراق محققاً في معاملة الشاهدM1 (92,03 ورقة).

أظهرت النتائج الخاصة بالنمو الخضري, أن استخدام التسميد العضوي أو المعدني كان له أثر إيجابي في كل من طول النبات وعدد التفرعات إضافة إلى عدد الأوراق المتشكلة وعلى وجه الخصوص في المعاملة المسمدة معدنياً أو بزرق الدجاج ويعزى ذلك إلى توفر كل من الآزوت والفوسفور بشكل أكبر للنبات في هذه الأوساط (M2,M3,M5) الأمر الذي ينعكس إيجابياً على نمو المجموع الخضري وتطوره. هذه النتائج تتفق مع نتائج بعض الأبحاث على نبات الزينيا(Javid *et al*., 2005; Vendrame *et al*., 2005; Riaz *et al*., 2008).

الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة:

من خلال الاطلاع على الجدول(6) نلاحظ وجود تفاوت في متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري بين المعاملات المختلفة وهذه الاختلافات، كما أشار التحليل الإحصائي معنوية في معظمها. حققت المعاملات M2، M3 وM5 المتوسط الأكبر في الوزن الرطب للمجموع الخضري (227,93 ،212,05 و225,67 غ) على الترتيب بفرق معنوي عن المعاملتين M1 وM4، تلتهما المعاملة M4 مسجلةً وزناً رطباً مقداره (154,33 غ) متفوقةً معنوياً على معاملة الشاهد التي سجِّل فيها أقل متوسط وزن رطب للمجموع الخضري (114,3غ).

الجدول(6):الوزن الجاف والرطب ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري لنبات الزينيا في المعاملات المختلفة

المعاملـة	M1	M2	M3	M4	M5	LSD5%
الوزن الرطب /غ	114,3 c	227,93 a	212,05 a	154,33 b	225,67 a	26,28
الوزن الجاف /غ	13,46 c	29,4 a	27,26 a	19,46 b	29,6 a	3,05
% المادة الجافة	11,78 d	12,90 ab	12,86 b	12,61 c	13,12 a	0,25

- **المتوسطات المسبوقة بنفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.**

كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري حيث تفوقت المعاملات M3،M2 و M5 معنوياً على بقية المعاملات المدروسة بدون وجود فروق معنوية بينها (29,4 و27,26 و29,6 غ على الترتيب), وتفوقت المعاملة M4 (19,46غ) معنوياً على معاملة الشاهد التي حققت أقل وزن جاف للمجموع الخضري (13,46 غ).

كما يبين الجدول السابق وجود فروق معنوية واضحة في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري في نبات الزينيا حيث سجلت المعاملتان M5 وM2 أعلى قيمة لنسبة المادة الجافة (13,12 و12,90، في حين لم يسجل فرق معنوي بين المعاملتين M2 وM3 (12,90 و12,86 %) اللتين تفوقتا معنوياً على معاملة الشاهد M1 ومعاملة السماد العضوي البقري M4.

أمّا الوزن الرطب والجاف للأوراق ونسبة المادة الجافة, فنلاحظ أنهما يتفقان بالمسار العام مع النمو الخضري من حيث عدم وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات المزودة بالأسمدة المعدنية أو العضوية. هذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الأبحاث سواء على نبات الزينيا (Vendrame et al., 2005; Riaz et al., 2008) ام على بعض نباتات أزهار القطف الأخرى (Saud and Ramchandra, 2004; Bi and Evans, 2010; Ahmad et al., 2011; Abd El Aziz et al., 2011) التي بينت أن التسميد العضوي أو المعدني يسهم في زيادة الوزن الرطب والجاف إضافة لنسبة المادة الجافة في المجموع الخضري والزهري. إن الأبحاث السابقة الذكر تفسر أيضاً وجود بعض الفروق المعنوية في الوزن الرطب والجاف للمجموع الزهري وفي نسبة المادة الجافة؛ وذلك يعود إلى توفر العناصر الغذائية اللازمة وخصوصاً NPK التي تعمل على تحسين عمليات الاستقلاب في النبات وتشكل الكربوهيدرات، الأحماض الأمينية وغيرها من محتويات الخلية الأخرى كالبروتين والأحماض النووية إضافة إلى زيادة نسبة السيللوز والهيميسيللوز في الجدار الخلوي الأمر الذي يؤدي دوراً في زيادة نسبة المادة الجافة في خلايا النبات.

إن الأبحاث السابقة الذكر تفسر أيضاً وجود بعض الفروق المعنوية في الوزن الرطب والجاف للمجموع الزهري وفي نسبة المادة الجافة.

تأثير المعاملات المدروسة في المجموع الزهري:

الزمن اللازم للدخول في مرحلة الإزهار ومدته:

يبين الجدول (7) أن هناك بعض الفروق المعنوية بين المعاملات المدروسة سواء بالنسبة للمدة اللازمة لدخول النباتات في مرحلة الإزهار أم بطول فترة الإزهار الكلية إضافةً إلى متوسط عدد الأزهار على النبات. فقد بدأت نباتات جميع المعاملات بالإزهار بشكل مبكر قياساً بمعاملة الشاهد M1, كما بدأت كل من المعاملات (M5, M3, M2)

بالإزهار بشكل مبكر (35,25, 35,5, 35,75 يوماً على التوالي) قياساً بالمعاملتين M1 وM4 (39,75 و37 يوماً على التوالي). إضافة لما سبق، فقد حققت المعاملات M2, M3, M5 أطول فترة إزهار (40,75; 39,5; 41,5) يوماً على التوالي.

الجدول (7): بعض المؤشرات الخاصة بالإزهار لنبات الزينيا وفق المعاملات المدروسة.

المعاملـة	الزمن اللازم للإزهار/يوم	مدة الإزهار باليوم	عدد الأزهار على النبات	% للأزهار حسب القطر/سم			
				أكبر من10	7,5−10	7,4−5	أصغر من 5
M1	39,75 a	27,25 c	7,11c	0,00	0,00	14,84 b	85,16 a
M2	35,25 c	40,75 a	23,72a	6,32 a	20,84 b	29,51a	43,32 c
M3	35,5 c	39,5 a	21,61a	6,68a	24,94 a	26,22 a	42,16 c
M4	37 b	30,50 b	14,56b	3,05c	18,32 b	27,10 a	51,53 b
M5	35,75 c	41,5 a	21,44a	4,92b	18,91 b	27,98 a	48,18 bc
LSD 5%	1,05	2,15	4,33	1,09	3,26	5,85	7,66

- المتوسطات المسبوقة بنفس الأحرف لا يوجد بينها فروق معنوية.

متوسط عدد الأزهار على النبات:

من خلال الجدول السابق (7) نلاحظ وجود بعض الفروق المعنوية بين المعاملات المختلفة في متوسط عدد الأزهار على النبات وقد تراوحت ما بين 7,11 و23,72 زهرة/النبات, سجلت المعاملات M2،M3 وM5 أعلى متوسط لعدد الأزهار على النبات (23,72, 21,61, 21,44 زهرة على الترتيب) وبفروق معنوية عن المعاملتين M1 وM4، كما تفوقت المعاملة M4 (14,56 زهرة) على المعاملة M1 التي أعطت أقل عدد للأزهار على النبات (7,11 زهرة).

متوسط قطر الزهرة :

أشار التحليل الإحصائي للنتائج في الجدول(7), أنه في المجموعة الأولى من الأزهار (قطر أكبر من 10 سم) تفوقت المعاملات M2، M3 وM5 (6,32 و6,68 ،4,92 % على الترتيب) على المعاملة M4 (3,05 %) وعلى معاملة الشاهد التي لم تسجل فيها أية زهرة ضمن هذه المجموعة.

في المجموعة الثانية (7,5 – 10 سم) فقد تفوقت المعاملة M3 على بقية المعاملات المدروسة بفرق معنوي واضح (24,94 %)، تلتها المعاملة M2 التي حققت نسبة (20,84 %) ولم تبد فرقاً معنوياً واضحاً مع المعاملتين

M4 و M5 (18,32، 18,91 % على الترتيب), كما فشلت معاملة الشاهد M1 في إعطاء أزهار تصنف أقطارها ضمن هذه المجموعة أيضاً. بما يخص الأزهار ذات القطر (7,4 – 5 سم), فقد تفوقت جميع المعاملات المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد M1 التي حققت أقل نسبة مئوية للأزهار التي يقع قطرها ضمن هذه المجموعة (14,84 %).

أشارت العديد من الأبحاث على نبات الزينيا (Ahmed *et al*., 2004; Baloch *et al*., 2010) وعلى بعض نباتات العائلة المركبة الصالحة للقطف التجاري (Ravindra, 1998; Kumar *et al*., 2003; Yassen *et al*., 2010 إلى التأثير الإيجابي للتسميد المعدني والعضوي في التبكير بالإزهار من جهة وفي نوعية الأزهار من جهةٍ أخرى وذلك يعود إلى توفر عنصري الفوسفور والآزوت وعلى وجه الخصوص عنصر الفوسفور وذلك لكونه يلعب دوراً كبيراً بوجود عنصر البوتاسيوم في انتقال العناصر الغذائية وتشجيع عملية التمثيل الضوئي وبالنتيجة الحصول على نموات أكثر، إضافة إلى زيادة في عدد البراعم الزهرية على النبات من جهة وإلى تطور الزهرة من جهة أخرى وعلى وجه الخصوص عند وجود التركيز المناسب من الآزوت . جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج الأبحاث السابقة حيث تفوقت جميع المعاملات المدروسة على معاملة الشاهد من حيث الدخول المبكر في الإزهار ونوعية الأزهار, كما تفوقت معاملة التسميد المعدني M2 ومعاملتي التسميد بزرق الدجاج M3 والتسميد المختلط M5 على معاملة التسميد البقري M4 وذلك نظراً لاحتوائها على نسب أعلى من العناصر المعدنية N.P.K.

الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة في الأزهار:

يظهر لنا الجدول رقم (8)، وجود تفاوت في متوسط وزن الأزهار الرطب بين المعاملات المختلفة وهذه الاختلافات معنوية في معظمها. حققت المعاملتان M2 و M5 أكبر متوسط وزن رطب للأزهار (88,37 و 86,47 غ) على الترتيب بفرق معنوي عن بقية المعاملات المدروسة، تليهما المعاملة M3 مسجلة وزناً رطباً مقداره (76,6 غ) متفوقة معنوياً على المعاملتين M1 و M4، كما تفوقت المعاملة M4 (69,93 غ) معنوياً على معاملة الشاهد M1 التي سجِّل فيها أقل وزن رطب للأزهار بواقع (65,1 غ).

كما يوضح الجدول وجود بعض الفروق المعنوية في متوسط وزن الأزهار الجاف، فقد تفوقت المعاملات المسمدة جميعها على معاملة الشاهد, مع ملاحظة عدم وجود فرق معنوي بين المعاملتين M3 و M4 (11,2 و 10غ).

الجدول (8). الوزن الجاف والرطب ونسبة المادة الجافة لأزهار نبات الزينيا في المعاملات المختلفة

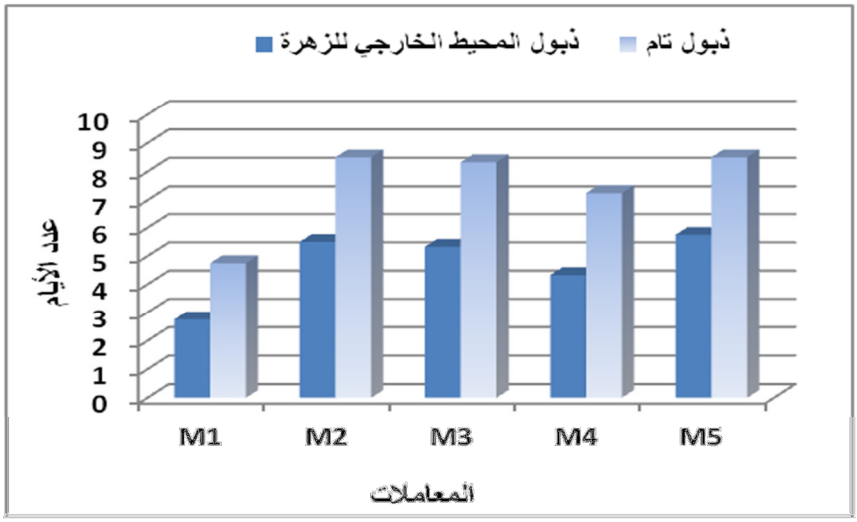
المعاملة	M1	M2	M3	M4	M5	LSD5%
الوزن الرطب /غ	65,1 d	88,37 a	76,7 b	69,93 c	86,47 a	4,16
الوزن الجاف /غ	6,33 c	12,87 a	11,20 ab	10,00 b	12,90 a	2,06
% المادة الجافة	9,73 b	14,56 a	14,6 a	14,30 a	14,92 a	0,82

- تشير الأرقام إلى متوسط وزن 15 زهرة .

أما نسبة المادة الجافة في الأزهار, فقد كانت متقاربة بين جميع المعاملات المسمدة وراوحت بين 14,56 و14,92% ولم تسجل فروق معنوية بينها لكنها تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد التي حققت أقل قيمة لنسبة المادة الجافة في الأزهار (9,73 %).

مدة محافظة الزهرة على نضارتها بعد القطاف:

يظهر الشكل رقم (1) وجود فروق معنوية واضحة في مدة حفاظ الزهرة على رونقها بعد القطاف سواء حتى بدء ذبول المحيط الخارجي للزهرة والذي راوح بين 2,75 يوماً للمعاملة M1 و5,75 يوماً للمعاملة M5 أم حتى الذبول التام والذي راوح بين 5,75 يوماً لمعاملة الشاهد و8,5 يوم للمعاملتين M2 و M5. حيث تفوقت جميع المعاملات معنوياً على معاملة الشاهد كما تفوقت كل من المعاملات M5،M3،M2 على المعاملتين M1، M4 معنوياً.



الشكل(1): تأثير المعاملات المدروسة في مدة محافظة الزهرة على نضارتها بعد القطاف (LSD 5%= 1,03)

أشار (Abbasi *et al.*, 2004) على نبات الزينيا *Zinnia elegans* cv. Blue Point إلى التأثير الإيجابي للإضافات السابقة من السماد الفوسفوري والبوتاسي في عمر الزهرة بعد القطاف, حيث أدت المعاملة بـ 30+30 غ/م^2 من P_2o_5+K_2o إلى تحقيق المدة الأعظمية لتفتح الزهرة 4,95 يوماً وطول فترة حياة الزهرة في المزهرية 7,76 يوماً. كما أكدت نتائج (Baloch *et al.*, 2010) دور التسميد المعدني بعنصري الآزوت والفوسفور في إطالة عمر الأزهار بعد القطاف حيث وصلت إلى 7,33 يوماً عند التسميد بالـ N, P_2o_5 بنسبة (20, 50غ/1,5م^2). جاءت نتائجنا متوافقة مع النتائج السابقة حيث وصل عمر الأزهار في المزهريات إلى 8,5 يوم بوجود التسميد المعدني أو العضوي (زرق الدجاج). يمكن تفسير ما سبق على أساس أن عنصر الفوسفور بعد امتصاصه من قبل النبات يرتبط ويتحول إلى مركبات عضوية متنوعة منها السكريات, الفوسفوليبيدات, النكليوتيدات وغيرها...., وأن للبوتاسيوم دوراً مهماً في تنظيم الضغط الأسموزي وتنشيط العديد من الأنزيمات الضرورية للتنفس والتركيب الضوئي، كما يزيد من متانة الجدر الخلوية ويدعم قوة الأنسجة النباتية, وبسبب خواص هذين العنصرين وأهميتهما لا بد من ربطهما بمدة حياة الأزهار بعد القطف.

الكفاءة الاقتصادية:

تشير النتائج المدونة في الجدول(9) إلى وجود فروق معنوية واضحة في الكفاءة الاقتصادية بين بعض المعاملات المدروسة, فقد حققت كل من معاملة التسميد المعدني M2 و التسميد العضوي بزرق الدجاج M3 أعلى كفاءة اقتصادية (489,33 و425,82% على التوالي) وتفوقتا معنوياً على المعاملات الأخرى كلها. كما تفوقت

المعاملة M5 على المعاملة M4 معنوياً (325,28 و252,99 % على التوالي), في حين سجلت معاملة الشاهد M1 أقل قيمة (61,63 %).

الجدول (9): الكفاءة الاقتصادية لنبات الزينيا وفق المعاملات المدروسة

المعاملة	*متوسط عدد الأزهار /دونم	متوسط سعر الزهرة (ل س)	التكاليف السنوية (ل س)	الإيرادات السنوية (ل س)	الربح الصافي	معامل الربحية %
M1	41900 e	0,65 c	16850 d	27235 d	10385 d	61,63 d
M2	103400 a	1,65 a	28950 c	170610 a	141660 a	489,33 a
M3	101500 b	1,65 a	31850 a	167475 a	135625 a	425,82 a
M4	79750 d	1,35 b	30500 b	107660 c	77163 c	252,99 c
M5	100600 c	1,50 a	31750 a	150900 b	119150 b	325,28 b
LSD 5%	895	0,16	875	10850	7480	65,60

* يمثل عدد الأزهار القابلة للتسويق التجاري.

إن الارتفاع في معامل الربحية يعود بشكل أساسي إلى خفض التكاليف الناجمة عن سعر البذور المتدني (50 ل.س/100 بذرة) إضافة إلى إنتاج الشتول محلياً.

أظهرت نتائج دراسة الكفاءة الاقتصادية تفوق جميع المعاملات المسمدة على معاملة الشاهد ويعود ذلك إلى تحسين نوعية الشماريخ الزهرية من جهة وإلى فترة الإزهار الطويلة من جهة أخرى الأمر الذي يسهم في عدم تراكمها في الأسواق وتوفرها لفترة زمنية أطول وذلك يؤدي في النتيجة إلى الحصول على أسعار أفضل. إضافةً لما سبق وعند مقارنة الكفاءة الاقتصادية بين المعاملتين الأكثر ربحية (M2, M3) رغم التفوق لمعاملة التسميد المعدني, ولكن لو أضفنا القيمة البيئية لأمكننا القول بأننا قد اقتربنا من تحقيق الفائدة من هذا البحث وهي الزراعة النظيفة مع المحافظة على زيادة هامش الربح للمزارع.

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت معاملات التسميد المعدني والتسميد العضوي بزرق الدجاج أفضل نمو خضري (متوسط طول النبات, متوسط عدد الأفرع/النبات, متوسط عدد الأوراق على النبات), وهذا انعكس إيجابياً على متوسط عدد الأزهار على النبات وعلى نوعية الأزهار من خلال زيادة نسبة الأزهار الكبيرة الحجم.

دخلت جميع المعاملات المسمدة معدنياً أو عضوياً بزرق الدجاج بشكل أبكر في الإزهار قياساً بمعاملة الشاهد ومعاملة التسميد بزبل الأبقار كما كانت فترة إزهارها أطول.

حققت معاملتا التسميد المعدني والعضوي بزرق الدجاج أعلى معامل ربحية قياساً بالمعاملات الأخرى.

من خلال ما تقدم فإن أهم المقترحات التي يمكن أن تخلص إليها هذه الدراسة:

* إعادة دراسة استخدام التسميد العضوي منفرداً أو بوجود الأسمدة المعدنية في شروط زراعية أخرى (زراعة محمية, الكثافة النباتية, مواعيد الزراعة, ...) بما يخدم الإدارة المتكاملة للزراعة ويسهم في ترشيد استهلاك الأسمدة المعدنية.

* دراسة التسميد العضوي على نباتات تزينية أخرى ضمن الزراعة المحمية أو الحقلية لمواسم عدة مع مراقبة التأثيرات في الخواص الرئيسية للتربة.

* دراسة خصائص الزيوت العطرية ومدى تأثرها بنوع التسميد المستخدم.

المراجع :

1. ABBASI,N.A., ZAHOOR,S., AND NAZIR,K. *Effect of preharvest phosphorus fertilizers and postharvest $AgNo_3$ plusing on postharvest quality and shelf life of Zinnia(Zinnia elegans cv.Blue Point) cut flowers*. International Journal of Agriculture and Biology,Vol.6 N°(1),2004, 129-131.
2. ABD-EL AZIZ, N.G., MAZHER, A.A.M., AND MAHGOUB, M.H. *Influence of using organic fertilizers on vegetative growth and flowering and chemical constituents of Matthiola incana plant growth under saline water irrigation*. World Journal of Agriculture Sciences,Vol.7 N° (1), 2011, 47-54.
3. AHMAD, I., ASIF, M., AMJAD, A., AND AHMAD, S. *Fertilization enhances growth, yield, and xanthophyll contents of marigold*. Turk J. Agric. For. Vol. 35, 2011, 641-648.
4. AHMED, M., KHAN, M .F., HAMID, A., AND HUSSAIN, A. *Effect of urea, DAP and FYM on growth and flowering of Dahlia (Dahlia variabilis).*International Journal of Agriculture and Biology,Vol.6 N°(2), 2004, 393-395.
5. AWANG, Y. AND ISMAIL, M. *The growth and flowering of some annual ornamentals on coconut dust*. Acta Hort., Vol. 450, 1997, 31-38.
6. BALOCH, Q.B., CHACHAR, Q.I. AND PANHWAR, U.I. *Effect of NP fertilizers on the growth and flower production of Zinnia (Zinnia elegans L.)*. Journal of Agricultural Technology, Vol. 6 N° 1, 2010, 193-200.
7. BHATTACHARJEE, S.K. AND MUKHERJEE, T. *Influence of nitrogen and phosphorus on growth and flowering of Dahlia*. Hort. Abst., Vol. 54 N° 5,1984, 26-97.
8. Bi, G., EVANS, W. B. *Effects of organic and in organic fertilizers on marigold growth and flowering*. Hort. Science., Vol. 45 N° 9, 2010, 1373-1377.
9. BOYLE, T.H. AND STIMART, D.P. *Interspecific hybrids of Zinnia elegans JACQ and Z.angustifolia HBK: embryology, morphology and powdery mildew resistance*. Euphytica, Vol. 31 N° (A3108),1982, 857-867.
10. HEGAZI, M.A. *Biological Control of Powdery Mildew on Zinnia (Zinnia elegans, L)Using Some Biocontrol Agents and Plant Extracts*. Journal of Agricultural Science, Vol. 2 N° 4, 2010, 221-230.
11. JAVID, Q.A.; ABBASI, N.A.; SALEEM, N.; HAFIZ, I. A. AND LATIF, A. *Effect of NPK fertilizer on performance of Zinnia (Zinnia elegans) Wirlyging Shade* .International Journal Of Agriculture and Biology, Vol. 7 N° 3, 2005, 471–473.
12. KHAN, M.A. AND AHMAD, I. *Effect of NP fertilization of foliage and flower production in Zinnias*. Asian Journal of Plant Science, Vol. 3 N° (5), 2004, 348-351
13. KHAN, M.A.; ZIAF, K. AND AHMAD, I. *Influence of nitrogen on growth and flowering of Zinnia elegans cv. Meteor*. Asian Journal of Plant Science, Vol. 3 N° (5), 2004, 571-573.
14. KNIGHT, R. *Profusion Zinnia will continue to sizzle*, Knight-Rider Newspapers, February, 2007, 8.

15. KUMAR, J., CHAUHAN, S. S. AND SINGH, D. V. *Response of N and P fertilization on china aster*. Journal of Ornamental Horticulture, Vol. 6 N^{o} (1),2003, 82-89.
16. LARIK, K.K.; SHAIKH, M.A.; KAKAR, A.A. AND SHAIKH, M.A. *Effect of nitrogen and potassium fertilization on morphological traits of zinnia elegans* J. Pakistan Journal of Agricultural science, Vol. 36 N^{o} (1-2), 2005, 20-22.
17. MAYNARD, A.A. *Reducing fertilizer equipment in cut flower production*, bicycle. Vol. 44 N^{o} (3), 2003, 43-45.
18. PINTO, A.C.R.; RODRIGUES. T.D.J.D.; LEITE .I.C.M AND BARBOSA, J.C. *Growth retardants on development and ornamental quality of potted 'Lilliput' Zinnia elegans JACQ* .Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.),Vol.62 N^{o} (4), 2005, 337-345.
19. RAMESH, R.P. *Production of cut flowers and fertilization: Zinnia*. Ind. Hort. Vol. 2 N^{o} (1-2), 2006, 87-91.
20. RAVINDRA, B. N. *Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on growth, yield and quality of China aster (Callistephus chinensis Nees) cv. Kamini*. M.Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad, 1998, 218.
21. RIAZ, A.; ARSHAD, M.; YOUNIS, A.; RAZA, A. AND HAMEED, M. *Effect of different growing media on growth and flowering of Zinnia elegans. cv. Blue Point*. Pak. J. Bot, Vol. 40 N^{o} (4), 2008, 1579-1585.
22. SAHI, B.G. *Effect of cycocel spray and calcium chloride on the growth and flowering of Zinnia Elegans Taeq* . J. Duhok Univ.,Vol.12 N^{o} (1), (Special Issue), 2009, 39-43.
23. SAUD, B. K., AND RAMCHANDR, A. *Effect of fertilizer and spacing on French marigold under Southern Assam condition*. Progressive Horticulture, Vol. 36 N^{o} (2), 2004, 282-285.
24. SCHOELLHORN, R., EMINO, E. and ALAREZ, E. *Warm climate production guidelines for specialty cut flower: Zinnia Commercial floriculture update,*. University of Florida, ENHFL, Vol. 5 N^{o} (17), 2005, 1-5.
25. VENDRAME, A.W.; MAGURIE. A. AND MOORE, K.K. *Growth of selected bedding plants as affected by different compost percentages.* Proc. Fla. State Hort. Soc., Vol. 118, 2005, 368-371.
26. YASSEN, A.A., HABIB, A. M.,SAHAR, M.Z., AND KHALED, S.M. *Effect of different sources of potassium fertilizers on growth yield, and chemical composition of Calendula Officinalis* .Journal of American Science,Vol.6 N^{o} (12), 2010, 1044-1048.