دراسة تأثير التسميد العضوي والفوسفوجبسيوم في نمو وإنتاج نبات الغريب *Chrysanthemum grandiflorum*، (cv. Euro)

حسام هديوه *[1] ومازن نصور [1] وعيسى كبيبو [3]

(1) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2) قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة ، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: الباحث حسام هديوه ، البريد الإلكتروني Hussam hdaiwah76@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2021/09/22 تاريخ القبول: 2021/12/11

ملخّص

أجريت الدراسة في محافظة اللاذقية وبالتعاون بين قسمي البساتين و التربة والمياه في كلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين ،لموسمين زراعيين (2018–2019) و(2020–2019)، هدف هذا البحث إلى تحديد تأثير المعاملة بالفوسفوجبسيوم بوجود التسميد العضوي في النمو الخضري، والإزهار لنبات الغريب *Chrysanthemum grandiflorum*، *cv. Euro* ، إضافة لإمكانية الاعتماد على الأسمدة العضوية والفوسفوجبسيوم في تأمين المواد الغذائية اللازمة للنبات وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني. تم استخدام تركيز 2كغ/م2 من الفوسفوجبسيوم و تمت إضافته على سطح التربة قبل شهر من الزراعة. أظهرت النتائج أن استخدام الفوسفوجبسيوم المترافق مع استخدام السماد العضوي (2كغ\م^2) ساهم بشكل إيجابي في تطور المجموع الخضري (طول النبات ومتوسط عدد الأوراق على النبات، متوسط عدد الفروع على النبات وفي نسبة المادة الجافة،مساحة المسطح الورقي، الكلوروفيل الكلي ومحتوى الاوراق من بعض العناصر الكبرى)،و المجموع الجذري (حجم المجموع الجذري، نسبة المادة الجافة)، مما انعكس بشكل إيجابي وبزيادة معنوية على مواصفات المجموع الزهري (عدد السوق الزهرية، قطر الأزهار ، طول الساق الزهرية ،عدد الأزهار على النبات) حيث حققت معاملة التسميد العضوي مع الفوسفوجبسيوم (T4) أعلى القيم بواقع (12 ، 78سوق زهرية، 68،7سم،91،61 سم، 53،64زهرة/نبات) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الغريب، الفوسفوجبسيوم ، السماد العضوي.

المقدمة:

الغريب نبات عشبي معمر، ينتمي للفصيلة المركبة Asteraceae، الموطن الأصلي آسيا وشمال شرق أوروبا وهو من أهم أزهار القطف التجاري حيث يحتل المرتبة الثانية عالمياً، بينما يحتل المرتبة الأولى في الولايات المتحدة واليابان ويشكل زهرة وطنية في اليابان، زرع لأول مرة في الصين ثم انتقل الى اليابان وأوروبا والولايات المتحدة الامريكية (Mekapogu *et al.*، 2020؛ SU *et al.*، 2019)،تأتي أهميته من خلال استخداماته المتعددة فضلا عن كونه من أزهار القطف الهامة

يمكن زراعته لأغراض تنسيقية في الحدائق ويمكن أن يسوق كنباتات أصص مزهرة (Pandey *et al.*،2018) إضافة الى تعدد أشكال وأحجام وألوان أزهاره وطول فترة حياة الأزهار المقطوفة في المزهرية (Mukherjee *et al.*،2013)،ويعتبر أيضاً من النباتات الطبية فمعظم أنواعه تحتوي على مضادات البكتريا مثل التانينات والفلافونويدات(Fan *et al.*،2014) وهو من نباتات النهار القصير (Kumari *et al.*،2014) ، درجة pH المناسبة لنموه هي 5،5-6،5 (pandey *et al.*،2018) وهو يتطلب كميات كبيرة من الأسمدة الكيماوية وخاصة العناصر الأساسية الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم (Ji *et al.*،2017).

إن الأثر الإيجابي لإضافة السماد العضوي كونه غني بالعناصر الغذائية، فضلاً عن أهميته في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية مما ينعكس على مواصفات المجموع الخضري والزهري (Tina *et al.*،2015). هناك دراسات متعددة حول التأثير الإيجابي لاستخدام السماد العضوي على التربة و النبات ، في تجربة على نبات الغريب (*chrysanthemum morifolium*)، تبين أن استخدام السماد العضوي ساهم بالمقارنة مع معاملة الشاهد المعدني في تحسين نمو الجذور و زيادة نشاط الأحياء الدقيقة في محيط الجذور وزيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية و خاصة الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم إضافة الى تحسين نمو النبات (Ji *et al.*،2017). وفي تجربة على نبات الغلاديولوس (*Gladiolus hybrid*) والزينيا (Zinnia *elegans*) كان لاستخدام السماد العضوي تأثير إيجابي في تحسين النمو والمواصفات الزهرية وعدد الأزهار و خاصة المعاملة (1كغ/م2 زرق دواجن+2كغ/م2 سماد بقري) والتي حققت أفضل النتائج متفوقة على باقي المعاملات (Nassour and Kasem،2013). كما أشارت Tina و آخرون(2015) في تجربة على نبات الأقحوان ان استخدام السماد العضوي ساهم في زيادة ارتفاع النبات و عدد الأزهار على النبات و محتوى الكلوروفيل الكلي حيث استخدم السماد العضوي بعدة مستويات (5،10،15)طن/هـ وتم الحصول على أفضل النتائج عند استخدام 15طن/هـ، فضلاً عن الدور الإيجابي للسماد العضوي في تحسين خواص التربة الفيزيائية و الكيميائية و الحيوية و زيادة النمو الخضري و الزهري و الجذري لنبات الأستر الصيني (Kulkarni *et al.*،1996). والأثر الإيجابي على الجربيرا(Longchar and Keditsu ، 2013).

يعتبر الفوسفوجبسيوم من مخلفات صناعة الأسمدة الفوسفاتية كناتج ثانوي (Mesic *et al.*،2016) ، أثره الإيجابي يعود إلى غناه ببعض العناصر الغذائية خاصةً للفوسفور و الكبريت و الكالسيوم و احتوائه على عناصر هامة أخرى مثل النحاس و الزنك (Almasri *et al.*،2004) ، إضافة إلى دوره في تمعدن الآزوت العضوي وتثبيت الآزوت الجوي من خلال تنشيط الكائنات الحية الدقيقة فضلا عن دوره في إتاحة العناصر الغذائية كالبوتاسيوم والحديد و المنغنيز وغيرها من خلال خفض PHالتربة ، حيث أن PH الفوسفوجبسيوم بين (1،2-1،5)،وبالتالي فهو يحسن الخصائص الفيزيائية و الكيميائية والحيوية للتربة مما ينعكس إيجابياً على نمو وإنتاج النبات(Meisic *et al.*،2016؛ Hilton،2006). بينت تجارب Elloumi وآخرون (20152017،) على نباتي الدفلة(*Nerium oleander*) و عباد الشمس *Hellianthus annus)* أن الفوسفوجبسيوم قد ساهم في زيادة الناقلية الكهربائية في التربة و محتوى التربة من الكالسيوم و الفوسفور إضافة الى تخفيض PH التربة، و ساهم في تحسين نمو النبات و زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل و الكاروتينويدات و السكريات و البرولين و الحديد و الزنك. وكانت أفضل النتائج عند استخدام تركيز 10 % من الفوسفوجبسيوم. كما

أظهرت مجموعة من الأبحاث فعالية استخدام الفوسفوجبسيوم على بعض النباتات :الملفوف (Lee *et al.*،2009)، الفول (Kbybo and Khaddour،2018)، فول الصويا (Adriana،2011) أكدت الدراسات السابقة على دور الفوسفوجبسيوم في تخفيض PH التربة وزيادة حيوية الأحياء الدقيقة في التربة بالإضافة إلى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية و الحيوية للتربة وزيادة انتاجية النبات .

أهمية البحث وأهدافه:

يلعب توفر العناصر الغذائية الرئيسية منها والثانوية لنباتات الزينة بشكل عام وأزهار القطف بشكل خاص دوراً أساسياً في النمو والإنتاج والحصول على أزهار بجودة عالية، وخاصة عنصري الآزوت والفوسفور. نظرا للقدرة العالية للترب الكلسية على تثبيت العناصر المعدنية وخاصة الفوسفور والحديد وبالتالي زيادة الكميات اللازمة من الأسمدة الفوسفاتية وما يرافقه من ارتفاع في التكاليف بالإضافة للآثار السلبية الضارة لهذه الأسمدة على البيئة و الإنسان، لذلك كان لا بد من إجراء التجارب على بعض المركبات العضوية الصديقة للبيئة ومن بينها الفوسفوجبسيوم المترافق مع استخدام السماد العضوي، هذا يساهم في التوجه نحو الزراعة العضوية النظيفة لأزهار القطف وتأمين احتياجاتها المتزايدة من العناصر الغذائية من جهة، وخفض تكاليف الإنتاج من جهة أخرى. انطلاقاً مما سبق، فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة كل من السماد العضوي والفوسفوجبسيوم في نمو وإزهار نبات الغريب المزروع في تربة كلسية.

مواد البحث وطرائقه

مكان تنفيذ البحث: نفذ هذا البحث في منطقة جبلة– قرية بطارة ، شرق مدينة جبلة بـ 17 كم على ارتفاع 150 م عن سطح البحر للموسمين الزراعيين2019–2018 و2020–2019، بالتعاون بين قسمي البساتين و التربة والمياه– كلية الزراعة–جامعة تشرين.

– **المادة النباتية:** تمثلت المادة النباتية بشتول نبات الغريب (*Chrysanthemum grandiflorum*) الصنف Euro مصدر الشتول أوروبي (استيراد لبنان)، وهي بعمر شهر متجانسة بالطول وبقطر الساق وعدد الأوراق، يتميز الصنف بلون أزهاره البيضاء، وهو متوسط الطول قد يصل طوله حتى 80–120 سم.

– **تحليل تربة الزراعة:** تم تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين–قسم علوم التربة و المياه حيث تم تحديد قوام التربة وتقدير محتواها من العناصر المعدنية (N.P.K) الكلس الفعال والمادة العضوية إضافة لدرجة الحموضة والناقلية الكهربائية (Jhon *et al*.2003،). أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة الجدول(1) أنها تربة طينية كلسية، ذات درجة pH قلوية، فقيرة جداً بالبوتاسيوم، محتواها ضعيف من المادة العضوية وجيد من الفوسفور والآزوت الكلي.

الجدول (1): نتائج تحليل تربة موقع التجربة

التحليل الميكانيكي %			التحليل الكيميائي					عجينة مشبعة	
			N %	P Ppm	K ppm	غرام/100 غرام تربة			
رمل	سلت	طين				كربونات الكالسيوم	كلس فعال	مادة عضوية	pH	Ec ميليموز/سم
27،92	26،35	45،73	0،3	20	59،5	28	5،9	0،66	1،8	94،0

السماد العضوي المستخدم: تم استخدام سماد عضوي مختلط متخمر (دواجن، أبقار، أغنام) إنتاج شركة المزيرعة.

الجدول(2) المواصفات الرئيسية للسماد العضوي المستخدم في التجربة (حسب المصدر: شركة المزيرعة)

المادة العضوية%	الرطوبة %	C/N	N	P	K	شوائب
67%	20%	40%	65%،1	65%،0	05%،1	Zn،Cu،Fe،Mg ،Mo،B0،Mn،Co،S

الفوسفوجبسيوم : تم استخدام الفوسفوجبسيوم بإضافته على سطح التربة قبل الزراعة بشهر بمعدل 2كغ/م^2 ثم قلب في التربة ،وتم الحصول عليه من الشركة العامة لصناعة الأسمدة في حمص(منطقة تل الشور) ،مواصفاته في الجدول(3)

جدول(3)التركيب الكيميائي للفوسفوجبسيوم المستخدم في التجربة

المادة	النسبة الوزنية(أساس فوسفوجبسيوم رطب)
رطوبة	%21
Ca	22.07(مليمكافئ/100 غ وزن جاف)
So4	52.91(مليمكافئ /100 غ وزن جاف)
P2o5	0.59 (مليمكافئ /100 غ وزن جاف)
Si	1.76 (مليمكافئ /100 غ وزن جاف)
Mg	0.007 (مليمكافئ /100 غ وزن جاف)

تحضير تربة الموقع: تم إجراء حراثة عميقة 40سم لتربة الموقع لمرتين متتاليتين وبشكل متعامد وإزالة الحجارة والأعشاب من أرض الموقع، ثم تمت تسوية الأرض وقسمت إلى مساكب مع وجود ممرات خدمة رئيسية بين المعاملات عرض الممر 0،75 متر، وتم حفر خندق بعمق 50سم في وسط الممر للتصريف حتى لا تنغسل العناصر وتنتقل من معاملة لأخرى، أضيفت الكميات المحددة من الأسمدة المعدنية والعضوية حسب المعاملات .

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات الكاملة وفق خمس معاملات:

T0: معاملة الشاهد (تربة الموقع دون أية إضافات).

T1 معاملة المزارع: سماد عضوي (1 كغ / م^2)+ سماد معدني (يوريا 46% بمعدل 20غ/ م^2 – سوبر فوسفات ثلاثي (46% P_2O_5) بمعدل 30 غ / م^2 – سلفات البوتاس (K_2O%50) بمعدل 20 غ / م^2).

T2–سماد عضوي فقط (2كغ / م^2).

T3– الفوسفوجبسيوم بمفرده بمعدل 2كغ/م^2، قبل شهر من الزراعة.

T4– سماد عضوي (**T2**)+ فوسفوجبسيوم(**T3**).

نفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل معاملة بواقع 50 نبات لكل مكرر، ليكون عدد النباتات الكلية (3x50)5x = 750 نبات. أبعاد القطعة التجريبية الواحدة 5X1،1 م. تمت زراعة الشتول في المساكب بأبعاد زراعية (20*15سم) بتاريخ 25أيار، ولكلا الموسمين وتمت متابعة عمليات الخدمة من ري وعزيق. تم التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين المتوسطات وذلك عند درجة معنوية 5% او 1%.

القراءات و القياسات المنفذة:

– **المجموع الخضري:** تم أخذ القراءات على عشرة نباتات من كل مكرر عند بداية ظهور البراعم الزهرية حيث تم تسجيل: متوسط طول النبات– متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النبات–عدد الفروع المتشكلة على النبات–حجم المجموع الخضري بطريقة الإزاحة –الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة: نسبة المادة الجافة =الوزن الجاف/الوزن الرطب ˚X 100.

– مساحة المسطح الورقي مقدراً بالسم^2/نبات: وفقا لطريقة (Glozer،2008) باستخدام برنامج Digimizer

–دليل المسطح الورقي = مساحة المسطح الورقي / المساحة التي يشغلها النبات

– تقدير الكلوروفيل الكلي: بواسطة جهاز الطيف الضوئي، وفق معادلة (Lichtenthaler،1983)

الكلوروفيل الكلي = كلوروفيل a +كلوروفيل b

تركيز كلوروفيل a(ملغ/غ)=1،07 x OD عند 663 نانو متر – 0،09 x OD عند 644 نانو متر.

تركيز كلوروفيل b(ملغ/غ)=1،7 x OD عند 644 نانو متر – 0،28 x OD عند 663 نانو متر.

حيث OD تعبر عن الكثافة الضوئية في موجة ضوئية بطول663 او 644 مللي ميكرون

– محتوى الأوراق من بعض العناصر المعدنية: بطريقة الهضم الرطب للعينة الورقية .

المجموع الزهري :تم أخذ القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين حيث تم تسجيل:

– موعد ظهور البراعم الزهرية– بداية الإزهار: الذي يتمثل بتفتح 5% من الأزهار في المعاملة – قمة الإزهار: الذي يتمثل بتفتح أكثر من 60%من الأزهار في المعاملة – نهاية الإزهار– متوسط عدد الأزهار الكلي على النبات–متوسط عدد السوق الزهرية على النبات – متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية– متوسط طول الساق الزهرية. – متوسط قطر الأزهار على الساق الزهرية.

المجموع الجذري: تم قلع 3 نباتات من كل مكرر في بداية الإزهار و تم تقدير: – حجم المجموع الجذري – الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة.

النتائج و المناقشة:

المناخ الموضعي: تم أخذ درجات الحرارة العظمى والصغرى إضافةً للرطوبة النسبية باستخدام جهاز قياس حرارة ورطوبة رقمي (ديجيتال)، كما يظهر الجدول (4)

الجدول (4):درجات الحرارة (°م) والرطوبة (%) العظمى والصغرى في منطقة الدراسة

الشهر	حرارة عظمى	حرارة صغرى	رطوبة عظمى	رطوبة صغرى
أيار	29	22	70	31
حزيران	30	21	75	32
تموز	33	25	74	33
آب	34	24	71	32
أيلول	29	20	67	34
تشرين أول	26	19	69	35
تشرين ثاني	24	17	70	32

لم تسجل أية درجة حرارة تعيق نمو وتطوّر النبات، حيث كانت أعلى درجة حرارة في شهر آب (34°م)، وسجلت أخفض درجة حرارة في أيار (22°م). كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية فقد كانت نسبتها جيدة وملائمة لنمو نبات الغريب وبحيث تراوحت حدودها الدنيا بين (31 و 35%) وحدودها العليا بين (67 و 75%)

– تحليل التربة بعد الزراعة:

يلاحظ من نتائج تحليل التربة في نهاية الموسم الزراعي (الجدول5) ارتفاع في قيم الناقلية الكهربائية بالمقارنة مع قيمتها قبل الزراعة باستثناء معاملة الشاهد T0 فقد سجلت أقل قيمة بواقع 83،0مليموز/سم وانخفاض تركيز كل من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال لا سيما في معاملة التسميد العضوي منفرداً أو مع الفوسفوجبسيوم، بالإضافة إلى زيادة نسبة المادة العضوية في المعاملات (T4،T2،T1) مقارنة بمعاملة الشاهد T0 والمعاملة T3. كما يلاحظ زيادة نسبة الآزوت في المعاملات المسمدة وخاصة (T1) ،T4،T2مقارنة مع قيمتها قبل الزراعة مع ملاحظة انخفاض تركيز كل من الفوسفور والبوتاسيوم بعد الزراعة .

الجدول(5) نتائج تحليل التربة للمعاملات المختلفة قبل و بعد الزراعة

المعاملة	التحليل الكيميائي						
	%	جزء بالمليونppm		غرام/100 غرام تربة			
	%N	P	K	كربونات الكالسيوم	كلس فعال	مادة عضوية	Ec ميليموز/سم
قبل الزراعة	0،3 d	20 a	59،5 a	28 a	9،5 a	0،66 a	**0،94 c**
T0: شاهد	0،19 e	9،4 d	33،15 e	26،8 b	8،6 b	0،32 c	**0،83 d**
T1: م.المزارع	0،54 a	14،77 b	48،22 b	23،15 d	5،65 c	0،45 b	**1،08 b**
T2: عضوي	0،48 b	11،75 c	45،56 c	22،95 d	5،53 d	0،52 b	**1،06 b**
T3:فوسفوجبسيوم	0،18 e	11،23 d	47،15bc	25،35 c	6،3 c	0،32 c	**1،25 a**
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	0،45 c	14 bc	49،5 b	25 c	5،9 c	0،65 a	**1،35 a**
LSD 5%	**0،02**	**2،41**	**5،89**	**1،34**	**0،89**	**0،08**	**0،12**

يمكن أن تعزى النتائج السابقة إلى دور الفوسفوجبسيوم في تحسين الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الحيوية للتربة(Elloumi *et al.*،2015) وأهمية السماد العضوي في زيادة خصوبة التربة و تحسين خواصها بالإضافة إلى أن نبات الغريب محصول زهري يتطلب كمية كبيرة من العناصر الأساسية الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم و خاصة في مرحلة الإزهار (Ji *et al.*،2017).

تأثير الفوسفوجبسيوم و السماد العضوي في مواصفات المجموع الخضري:

يتضح من الجدول (6) تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد ولجميع المؤشرات الخضرية المدروسة. كما تفوقت المعاملتان T1 و T4على بقية المعاملات في أغلب مؤشرات النمو الخضري المدروسة (متوسط عدد الفروع، طول النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي و دليله، وحجم المجموع الخضري)، ولم تسجل أية فروق معنوية بينهما ولجميع المؤشرات السابقة ،باستثناء دليل المسطح الورقي حيث تفوقت المعاملة T4 على T1 (10.1،12.57) على التوالي.

الجدول(6) بعض المؤشرات الخضرية للمعاملات المختلفة لنبات الغريب

المعاملـــــة	متوسط عدد الفروع على النبات	متوسط طول النبات سم	متوسط عدد الأوراق	حجم المجموع الخضري سم^3	مساحة المسطح الورقي سم^2	دليل المسطح الورقي
T0: شاهد	11،9 d	86،05 c	293 d	156،8 d	،10802 c	3،6 d
T1: م.المزارع	89 ab،19	45 a،149	8 a،594	315 a	19 a،3028	10 b،10
T2: عضوي	64 b،18	20 b،128	518 b	255 b	98 b،2414	05 c،8
T3: فوسفوجبسيوم	65 c،14	9 b،118	1 c،452	5 c،212	26 b،2377	92 c،7
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	3 a،21	5 a،160	2 a،623	66 a،356	44 a،3773	57 a،12
LSD 5%	1،2	63،11	5،53	3،40	5،189	66،1

نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري:

بالنظر إلى القراءات المسجلة في الجدول (7) نلاحظ وجود بعض الفروق المعنوية بين المعاملات سواء في الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري.

الجدول(7) متوسط الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري للمعاملات المختلفة

المعاملـــــة	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف /غ	نسبة المادة الجافة%
T0: شاهد	158،40 e	31،73 e	20،03 d
T1: م.المزارع	306،98 b	71،16 b	23،18 a
T2: عضوي	245،79 c	56،33 c	22.91 b
T3:فوسفوجبسيوم	194،52 d	42،15 d	21،67 c
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	340،35 a	80،08 a	23،53 a
LSD 5%	75،31	93،6	65،0

بالنسبة للوزن الرطب والجاف، حققت المعاملتان T4 و T1 أكبر قيمة للوزن الرطب (340،35– 306،98غ) و الوزن الجاف (80،08– 71،16 غ) متفوقتان على باقي المعاملات. في حين لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات T4، T1في نسبة المادة الجافة (53،23، 18،23 %). كما تفوقت معاملة الفوسفوجبسيوم T3 على معاملة الشاهدT0 في نسبة المادة الجافة (21، 67و 03،20%)على التوالي.

محتوى الكلوروفيل الكلي ومحتوى الأوراق من بعض العناصر الكبرى:

يبين الجدول(8) تأثير استخدام كل من الفوسفوجبسيوم و السماد العضوي في زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق حيث تفوقت المعاملة T4 بواقع (624،3 مغ\غ) على باقي المعاملات بما فيها معاملة المزارع التي سجلت قيمة (3.289 مغ\غ). بالإضافة إلى زيادة محتوى المجموع الخضري من بعض العناصر الغذائية (Ca، K، P،N).

الجدول (8)متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وتركيز يعض العناصر الكبرى (%) في المعاملات المدروسة

المعاملـــــة	محتوى الكلوروفيل الكلي مغ/غ	محتوى الأوراق من العناصر %			
		الآزوت	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم
T0: شاهد	2،983 d	0،058 d	،011c	0،47 d	0،68 d
T1: م.المزارع	3،289 b	0،11 b	0،15 b	0،58 c	0،91c
T2: عضوي	3،202 bc	0،08 c	0،14 bc	0،53 c	0،80 c
T3: فوسفوجبسيوم	3،162 c	0،10 bc	0،27 a	0،85 b	1،05 b

T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	3،624 a	0،18 a	0،32 a	1،04 a	1،27 a
LSD %	0،12	0،027	0،05	0،13	0،11

تشير النتائج السابقة إلى أن استخدام الفوسفوجبسيوم والسماد العضوي كان له تأثير إيجابي في مؤشرات النمو الخضري لنبات الغريب. وهذا يتفق مع نتائج العديد من الأبحاث سواء على نبات الغريب (Ji *et al.* ،(2017أو على نباتات أخرى كالأقحوان (*Tina et al.*،2015)، والأستر (Kulkarni *et al.*)،1996 والغلاديولوس والزينيا (Nassour and Kasem،2013). يمكن تفسير النتائج السابقة على أساس التأثير الإيجابي لكل من الفوسفوجبسيوم والسماد العضوي في زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها، من خلال تخفيض رقم الـ pH وزيادة نشاط أحيائها الدقيقة وتحرير العناصر الغذائية الأساسية (N،P،K) من الأشكال غير المتاحة والتقليل من فقدانها(الجدول5). كما تقوم بتنشيط الجذور وزيادة امتصاص العناصر الغذائية ،كما تشير نتائج تحليل الأوراق (الجدول8)، مما يشجع على تحسين النمو الخضري وزيادة عدد الأوراق. بالإضافة لما سبق، إن إتاحة عنصر البوتاسيوم للنبات والمترافق مع زيادة مساحة المسطح الخضري (الجدول6) يساهم في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل (الجدول8) وبالتالي زيادة نشاط عملية التمثيل الضوئي من خلال تشجيع تشكل أنزيمات PEP كربوكسيلاز الضرورية لعملية التمثيل الضوئي وزيادة معدلات تثبيت Co_2 وبالتالي زيادة معدلات نواتج التمثيل الضوئي، بالإضافة إلى دوره في تحميل هذه النواتج وحركتها في النسغ الكامل باتجاه أعضاء النبات المختلفة. كما أن إتاحة عنصر الفوسفور يشجع على تشكيل الكربوهيدرات وغيرها من المركبات العضوية الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي ومركبات تخزين الطاقة ATP وADP التي يستخدمها النبات عند الامتصاص الفعال للشوارد من محلول التربة أو عند تمثيل العديد من المركبات العضوية ضمن النبات مما ينعكس بشكل إيجابي على نمو النبات و زيادة نسبة المادة الجافة Elloumi *et al.* ،(2017 ؛ Ji *et al.*، 2017 ؛ Tina *et al.*،2015).

– تأثير إضافة الفوسفوجبسيوم والسماد العضوي في مواصفات المجموع الزهري:

التأثير في بعض المؤشرات الزهرية:

يبين الجدول (9) أن المعاملات (T3،T2 ،T0) بدأت بإعطاء البراعم الزهرية بشكل أبكر بمقدار 1–2 يوماً من المعاملتين T1وT4 ، وقد تراوحت المدة اللازمة للدخول في الإزهار بين(143) يوماً للمعاملة (T0) مقابل (148) يوماً في المعاملة T4، أما مدة الإزهار الكلية فقد تراوحت ما بين (31)يوماً للمعاملة (T0) مقابل (35) يوماً للمعاملة T4.

جدول(9) بعض المؤشرات الزهرية مقدرة باليوم للمعاملات المختلفة لنبات الغريب

المعاملة	موعد ظهور البراعم الزهرية	بداية الإزهار	قمة الإزهار	نهاية الإزهار	مدة الإزهار الكلية
T0: شاهد	110 c	143 c	160 e	174d	31d
T1 :م.المزارع	111،3 b	147 a	167 b	180 b	33 b
T2: عضوي	110،3 c	145 b	163 d	178 c	33 b
T3:فوسفوجبسيوم	109 d	145 b	165 c	177 c	32 c
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	112 a	148 a	170 a	183 a	35 a
LSD 5%	0،78	1،25	1،9	1،65	0،67

التأثير في بعض المواصفات النوعية:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول(10) تفوق المعاملاتT1،T2، T4 على المعاملتين T0 وT3 من حيث متوسط عدد الأزهار على النبات (64-،53 56-،29 53،13) زهرة/النبات على التوالي. وكذلك الحال بالنسبة لمتوسط عدد السوق الزهرية على النبات فقد حققت المعاملات الثلاث السابقة أعلى القيم مع أفضلية للمعاملة T4 بواقع 12)،(78 ساقاً زهريةً، في حين كانت أقل قيمة في المعاملة T0 بواقع (33،5)ساقا زهرية. أما بالنسبة لعدد الأزهار على الساق الزهرية وطول الساق الزهرية فيظهر الجدول (10) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين (T4،T1).كما لوحظ وجود اختلاف في قطر الزهرة بين المعاملات المدروسة، اذ تفوقت المعاملة T4 بواقع(68،7)سم على بقية المعاملات بما فيها معاملة المزارعT1 التي سجلت قيمة (54،7)سم ، وقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد والتي لم يتجاوز فيها قطر الزهرة (4.22) سم.

الجدول(10) بعض المواصفات النوعية للأزهار حسب المعاملات المدروسة

المعاملـــــة	متوسط عدد الأزهار/النبات	متوسط عدد السوق الزهرية	متوسط عدد الأزهار/الساق الزهرية	متوسط طول الساق الزهرية /سم/	متوسط قطر الزهرة /سم/
T0: شاهد	23،81d	5،33 d	4،46 c	34،51 c	4،22 d
T1 :م.المزارع	29 b،56	04 b ،11	20 a،5	10 ab ،57	54 ab ،7
T2: عضوي	13 b،53	83 b،10	81 b،4	96 b ،54	06 b ،7
T3: فوسفوجبسيوم	2 c،40	12 c،8	96 ab،4	27 c،33	14 c،6
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	53 a،64	78 a،12	05 a،5	91 a،61	68 a،7
LSD 5%	58،7	39،1	17،0	03،5	64،0

إن تحسن مواصفات المجموع الزهري نتيجة استخدام الفوسفوجبسيوم و السماد العضوي يمكن أن يعزى لخصوبة التربة وارتفاع مستوى العناصر الغذائية المتاحة للنبات وخاصة الفوسفور، حيث أن نبات الغريب يستجيب بشكل جيد للتغذية المتوازنة من أجل إنتاج أعظمي من الأزهار وتحقيق نمو أفضل. فقد أظهرت أبحاث (Nassour and Kasem،2013) على الغلاديولوس والزينيا، و(Tina *et al.*،2015) على الأقحوان، أن استخدام السماد العضوي قد ساهم في تحسين مواصفات المجموع الزهري. كما أشارت أبحاث (*Elluomi et al.*، 2015) على نبات عباد الشمس و(*Elluomi et al.*،2017) على نبات الدفلة إلى التأثير الإيجابي لاستخدام الفوسفوجبسيوم في نمو النبات،. يمكن تفسير ذلك على أساس التطور الجيد للمجموع الجذري والخضري وزيادة فعالية التمثيل الضوئي والذي انعكس بشكل واضح على تطور المجموع الزهري وتحسين نوعيته، وذلك من خلال تأمين بعض العناصر الكبرى (N،(P والصغرى (Mg،(Zn الهامة لعملية الإزهار، بالإضافة للمركبات العضوية الأخرى الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي و إتاحتها للنبات. جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج الأبحاث السابقة، حيث أدى استخدام الفوسفوجبسيوم بوجود السماد العضوي إلى تحسين المؤشرات الخاصة بعملية الإزهار.

تأثير إضافة الفوسفوجبسيوم والسماد العضوي في مواصفات المجموع الجذري:

تظهر النتائج المدونة في الجدول (11) إلى الدور الإيجابي للتسميد العضوي لاسيما إذا ترافق مع الفوسفوجبسيوم في تطور المجموع الجذري لنبات الغريب. لم تسجل أي فروق معنوية بين معاملة المزارع (T1) ومعاملة التسميد العضوي

منفرداً (T2) أو بوجود الفوسفوجبسيوم (T4) ولجميع المؤشرات المدروسة الخاصة بالمجموع الجذري. كما تفوقت المعاملات الثلاث السابقة على كل من معاملة الشاهد و لجميع المؤشرات المدروسة.

الجدول (11) حجم المجموع الجذري و الوزن الرطب و الجاف و نسبة المادة الجافة

المعاملة	حجم المجموع الجذري /سم^3	الوزن الرطب غ	الوزن الجاف غ	نسبة المادة الجافة%
T0: شاهد	16،25 c	14،91 c	4،03 c	27،05 c
T1: م.المزارع	28،19 a	20،78 a	6،07 a	29،21 b
T2: عضوي	28،66 a	20،52 a	5،89 a	28،70 b
T3: فوسفوجبسيوم	18،33b	15،81 b	4،59 b	29،04 b
T4:عضوي مع فوسفوجبسيوم	30،05a	20،99 a	6،43 a	30،63 a
LSD 5%	2،57	1،13	0،53	0،81

إن التطور الجيد لجذور نبات الغريب وزيادة نسبة المادة الجافة فيها نتيجة لاستخدام الفوسفوجبسيوم بوجود السماد العضوي ربما يعود إلى قدرة الأحياء الدقيقة على إنتاج الأكسينات التي تحفز تكوين الجذور وإنتاج الجبرلين الذي يزيد معدل نمو الجذور، والسيتوكينين الذي يحفز نقل المواد الغذائية، إضافة إلى أن تعايش الفطريات مع جذور النبات يشكل حالة تعاون حيث يحصل الفطر على الكربون من الجذر كمصدر للطاقة في حين يمد الفطر هيفاته خارج الجذر ليقوم بالامتصاص وإمداد النبات بالعناصر الغذائية (Turk *et al.*،2006) إضافة الى دور السماد العضوي في زيادة خصوبة التربة وزيادة فعالية الأحياء الدقيقة (Myint *et al.*،2010). كما يلعب الفوسفوجبسيوم دوراً هاماً في زيادة نمو الجذور و حجمها و نسبة المادة الجافة فيها و ذلك بسبب دوره في تحسين خصائص التربة الفيزيائية و الكيميائية و الحيوية(Kbybo and Khaddour،2018)، فضلاً عن دوره في تحسين مسامية التربة و بالتالي زيادة نمو الجذور و انتشارها (Al-oudate *et al.*،2004) بالإضافة إلى دور الفوسفوجبسيوم في خفض PH التربة وإغناء التربة بالعناصر الغذائية و خاصة الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم و غيرها إضافة إلى زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة و زيادة مفرزاتها الهرمونية حول الجذور(Hammad،2014). جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج الأبحاث السابقة التي أشارت إلى الدور الإيجابي لاستخدام الفوسفوجبسيوم والسماد العضوي في تحسين مواصفات المجموع الجذري مما ينعكس ايجابياً على مواصفات المجموع الخضري والزهري.

الاستنتاجات و التوصيات:

– أظهرت النتائج كفاءة استخدام الفوسفوجبسيوم والتسميد العضوي في نمو وإزهار نبات الغريب المزروع في تربة كلسية.

– استطاعت معاملة التسميد العضوي بوجود الفوسفوجبسيوم (T4) مجاراة معاملة التسميد المعدني والعضوي (معاملة المزارع T1) في جميع المؤشرات المدروسة الخاصة بكل من المجموع الخضري والزهري والجذري.

– تفوقت المعاملة (T4) على معاملة المزارع في بعض المؤشرات الخضرية (كطول النبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وبعض العناصر الكبرى)، و الزهرية (عدد السوق الزهرية و متوسط طولها، عدد الأزهار على النبات ومتوسط قطر الزهرة)، والجذرية (حجم الجذور ووزنها الرطب والجاف).

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

–استخدام الفوسفوجبسيوم بمعدل 2كغ/م^2 قبل شهر من الزراعة ، والسماد العضوي المختلط بمعدل 2كغ/م^2.

– إعادة دراسة الفوسفوجبسيوم بتراكيز أخرى و في شروط زراعية أخرى (زراعة محمية، الكثافة النباتية، مواعيد الزراعة، ....) بما يخدم الإدارة المتكاملة للزراعة و يساهم في ترشيد استهلاك الأسمدة المعدنية.

– دراسة تأثير استخدام الفوسفوجبسيوم على نباتات تزيينية أخرى ضمن الزراعة المحمية أو الحقلية و لعدة مواسم مع مراقبة التأثيرات على الخواص الرئيسية للتربة.

المراجع:

Adriana،S. (2011). impact of bacillus megaterium on fertilization with phosphogypsum .journal of engineering studies and research .17:3-93.

ALmasri،M.S.; Y.Amin ;S. Ibrahim، and F. Alich (2004).Distribution of some trace metals Syrian phosphogypsum.Applied Geochemistry.19:،747-753

AL-oudate، M. ; N.Sharabi، and S. Kanakri (2004). Effect of adding phosphogypsum to the soil on growth ،yield، radionuclides، trace elements and fluorine accumulation in Kochia scoparia (L) Shard ،Aecs-Pr/Rss، 135.

Elloumi،N.; D.Belhag; S. Mseddi ;M. Zouari ;F. Benabdalla;S. Woodward، and M.Kallel (2017).responce of nerium oleander to phosphogypsum amendment and its potential use for phytoremediation ،ecological engineering .99:164-171.

Elloumi،N.;M.Zouari;L.Chaari;F.Benabdalla;S.Woodward، and M. Kallel (2015). Effect of phosphogypsum on growth، physiology، and the antioxidative defense system in sunflower seedlings. Environ Sci Pollut Res. 22:14829–14840

Fan، H. M.;X.W. Wanga; X. Sun; Y.Y. Li; X.Z.Sun، and C.S. Zheng، (2014). Effects of humic acid derived from sediments on growth photosynthesis and chloroplast ultrastructure in chrysanthemum. Sci. Hortic ،177:118–123.

Glozer،K.(2008). The dynamic model and chill accumulation .Davis university of California department of plant sciences.

Hammad،Y. (2014).Astudy of the effect of adding phosphogypsum on the microorganism groups and on the physical and chemical characteristics of muddy soil .Tishreen university Journal for Research and scientific studies –biological sciences series،36(1): 41-53.

Hilton، J. (2006). Phosphogypsum – management and opportunities for use: Resolving a confl ict between negative externality and public good، International Fertiliser Society، Leek، UK، Proc. 587: 34-36

Ji،R.;G.Dong;W.Shi، and M.Ju (2017). effects of liquid organic fertilizers on plant growthand rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum academic editor: Iain Gordon، Journal Sustainability، 9(5): 841.

Jhon،R.;G.Astfan and A. AL-rasheed (2003). Soil and plant .laboratory index. Icarda (international centre for agricultural researches in dry aras).Aleppo،Syria،172.

Kbybo،I.and M. Khaddour (2018).Effect of application of different rates of phosphogypsum on some biological and chemical characteristics of soil planted with Faba beans. Master thesis، faculty of agriculture، Tishreen university،82

Keditsu ،R.and A. Longchar (2013). Flower Yield and vase life of Gerbera in response to planting time and Organic manures on Alfisol .Scientific Journal of Agriculture،2(3):124-128.

Kulkarni، B. S.;U.G. Nalwadi and R.S.Giraddy (1996). Effect of vermicompost and vermiculture on growth and yield of china aster. S. Indian Hort، 44 (1and 2):33-35.

Kumari،A. ;R.K. Goyal ; M.Choudhary and S.S. Sindhu (2014). Effect of different nitrogen levels and biofertilizers on growth yield and nutrient content of Chrysanthemum، Ann. Agric. Res. New Series ،35 (2):156-163.

Lee ،C.H. ;Y.B. Lee and P.J. kim (2009). effect of alkalized pg on soil chemical and biological properties.comm،soil sci.plant anal،4:2072-2086.

Mekapogu،M.;O. Kwon ;D.Hyun ; K.Lee ; M.Ahn ; J.Park and J. Jung (2020). Identification of standard type cultivars in Chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum) using SSR markers. Horticulture، Environment، and Biotechnology ،61:153–161.

Mesic،M.; L.Brzinscak ;Z.Zgorelec;A.Percin ;L.Sestak;D.Bilandzija ;M.Trdenic and H.Lisac (2016). the application of phosphogypsum in agriculture .Agriculture conspectus scientificus.81 (1):7-13.

Mukherjee، A.K. ;A. Dey ; L.Acharya ; S،K.Palai and P.C. Panda (2013). Studies on genetic diversity in elite varieties of Chrysanthemum using RAPD and ISSR markers. Indian J Biotechnol، 12:161-169

Myint، A.; T. Yama kawa; Y. Kajihara and T.Zenmoy (2010).Application of different organic and mineral fertilizers on the growth، yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Sci. Word. J، 5(2): 47- 54

Nassour،M.;S.Haifa and R. Kasem (2013). Effect of using organic fertilization on cut flowers production for Gladiolus hybrid and Zinnia elegans.).Master thesis، faculty of agriculture، Tishreen university،82.

Pandey،S.K.; V.M.Parasad; V.K.Singh; M.Kumar and S.Saravanan (2018). Effect of biofertilizers and inorganic manures on plant growth and flowering of chrysanthemum (Chrysanthemum grandiflora) cv. Haldighati. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry، 637-642

Su،J. ;J. Jiang ; F.Zhang;Y.Liu ;L.Ding ;S.Chen and F. Chen (2019). Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum: a review Horticulture Research ،6:109..

Tina، A. ;M. Pezhman and H.Abbas (2015). Effect of organic fertilizer and foliar application of humic acid on some quantitative and qualitative yield of Pot marigold. Journal of Novel Applied Sciences. JNAS Journal، 4(10):1100-1103.

Turk،M.A. ;T.A. Assaf ; K.M.Hameed and A.M. Al-tawaha (2006).Significance of Mycorrhizae .World Journal of Agricultural Sciences، 2(1): 16-20

Effect of Organic Fertilization and Phosphpgypsum on Growth and Production of Chrysanthemum (*Chrysanthemum Grandiflorum*، Cv. Euro)

Hussam Hdaiwah*(1) , Mazen Nassour(1) , and Issa Kbybo(2)

(1) Horticulture Department, Agriculture College, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2) Department of Soil Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Hussam Hdaiwah E-Mail: Hussam hdaiwah76@gmail.com).

Received: 22/9/2021 Accepted: 11/12/2021

Abstract

The study was carried out in Lattakia، in cooperation with theDepartment of Horticulture، and Department of soil and water sciences، Faculty of Agriculture، Tishreen University، during two seasons (2018-2019) and (2019-2020)، The aim of this research was to determine the role of organic fertilization and phosphpgypsum on vegetative growth and flowering of *Chrysanthemum grandiflorum*،cv.Euro Also investigates the ability of this organic fertilization and phosphogypsum to provide nutrients for the plant in order to reduce the mineral fertilization. phosphogypsum was used for 2kg/m^2 applied before planting for one month. The results showed that the use of phosphogypsum and organic fertilization (2kg/m^2) had a positive impact on the development ofvegetative parameters (plant height and average number of leaves per plant، plant length، leaves thearea and proportion of dry matter، chlorophyll content، leaves content from some of the macro elements)، and some root parameters (size of roots، dry matter ratio)،so led to a positive impact significantly on flowering parameters (number of flowering stems ،flowers diameter، floral stem length، number of flowers on the plant). So organic fertilization and phosphogypsum(T4) produced higher results(12.78 flowering stems ، 7.68 cm، 61.91cm، 64.53 flowers on the plant).

Keywords: chrysanthemum، phosphogypsum ،organic fertilize