Effect of some Organic Fertilizer on Growth, Flowering and Cormels Yield of Gladiolus (*Gladiolus Hybrida* cv. White prosperity)

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

(Received 12 / 9 / 2021. Accepted 22 / 2 /2022)

□ ABSTRACT □

A field experiment was conducted to evaluate the influence of adding treated organic residues (olive mill wastewater- OMW, sewage sludge -SS and biochar- B) on growth, flowering and corm production of *Gladiolus hybrida* cv. White prosperity grown in calcareous soil, in Lattakia, during the seasons 2018-2019 and 2019-2020. The experiment was laid out in a complete blocks design (C.B.D) included 9 treatments with3 replications: (T1: Control, T2: mineral and organic fertilization, T3: adding OMW, T4: adding SS, T5: adding B, T6: adding (OMW+ SS), T7: adding (B+ SS), T8: adding (B+ OMW), T9: adding (B+OMW+SS). A very marked results for all studied vegetative parameters (plant height, leaf number, leaf area, leaf content of total chlorophyll, fresh and dry weight) were recorded in T9(3,5L\m^2 of OMW+ 1,25 Kg\m^2 of SS+ 2 Kg\ m^2 of B). All organic fertilization treatments, especially T9, achieved best results regarding all qualitative flowering characteristic (length and diameter of flower stalk, number of flowers per spike, percentage of dry matter and vase life)as compared to control T1 .T9 showed to produce the longest flowering duration. Results also showed that all fertilization treatments were better than the control T1 for all studied vegetative and flowering parameters. The best number of cormels per plant (50,97) and percentage of big cormels that are>1 cm in diameter (17,95%) were achieved by T4(adding 2,5 Kg\m^2 of SS) which was significantly better than all other studied treatments.

Keywords: Gladiolus, Organic Additions, Growth, flowering, Cormels.

[*] **Assistant prof., Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. (Mazen.nassour@gmail.com).**
[**] **Professor, Department of Soil & Water, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. (Sawsan.hayfa@tishreen.edu.sy).**
[***] **PHD student at Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. (ranakasem1@gmail.com).**

تأثير بعض الإضافات العضوية في نمو وإزهار وإنتاج الكورمات لنبات الغلاديولس *Gladiolus hyprida* cv. White prosperity

د. مازن نصّور*

د.سوسن هيفا**

رنا قاسم***

(تاريخ الإيداع 12 / 9 / 2021. قبل للنشر في 22 / 2 / 2022)

□ ملخّص □

نفذت تجربة حقلية لدراسة تأثير إضافة مخلفات عضوية (ماء الجفت، وحمأة الصرف الصحي والفحم الحيوي)؛ فينم وإزهار ومعامل التكاثر لنبات الغلاديولس (*Gladiolus hybrida* cv. White prosperity) المزروع في تربة كلسية في اللاذقية خلال الموسمين2018-2019 و2019-2020. صممت التجربة وفق القطاعات الكاملة وشملت 9 معاملات بثلاثة مكررات وهي: T1: الشاهد، T2: تسميد معدني وعضوي، T3: إضافة ماء الجفت، T4:إضافة الحمأة،T5: إضافة الفحم الحيوي،T6 : إضافة ماء الجفت والحمأة،T7 : إضافة الفحم الحيوي والحمأة،T8: إضافة الفحم الحيوي وماء الجفت، T9: إضافة ماء الجفت+ الحمأة+ الفحم الحيوي.

تفوقت نتائج المعاملة T9 (3,5 ل\م^2 ماء الجفت+ 1,25 كغ\م^{2}الحمأة+ 2 كغ\م^2 الفحم الحيوي)على نتائج بقية المعاملات المدروسة ولجميع مؤشرات النمو الخضري (طول النبات، وعدد الأوراق، ومساحة المسطح الورقي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري)، كما وحققت المعاملات المسمدة عضوياً، لاسيما المعاملة T9 ،النتائج الأفضل ولجميع المواصفات النوعية الخاصة بالشماريخ الزهرية (طول الشمراخ الزهري وثخانة قاعدته، وعدد الأزهار\الشمراخ، ونسبة المادة الجافة ومدة حفاظ الأزهار على حيويتها بعد القطف) مقارنة مع الشاهد، وسجلت فيها فترة الإزهار الأطول. كما أظهرت النتائج تفوق جميع معاملات التسميد على معاملة الشاهد ولجميع مؤشرات النمو الخضري والزهري المدروسة.

حقق أفضل معامل تكاثر (50,79)، وأعلى نسبة كوريمات كبيرة الحجم بقطر يتجاوز 1سم (17,95%) في المعاملة T4 (2,5 كغ\م^2 من حمأة الصرف الصحي)، متفوقة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى.

الكلمات المفتاحية:الغلاديولس، إضافات عضوية، نمو، إزهار، كوريمات.

*أستاذ مساعد –قسم البساتين –كلية الزراعة –جامعة تشرين –اللاذقية –سورية(Mazen.nassour@gmail.com).

**أستاذ –قسم التربة وعلوم المياه–كلية الزراعة –جامعة تشرين–اللاذقية –سورية(Sawsan.hayfa@tishreen.edu.sy) .

***طالبة دراسات عليا(دكتوراه)– قسم البساتين–جامعة تشرين –اللاذقية –سورية(ranakasem1@gmail.com).

مقدمـة:

ينتمي جنس الغلاديولس *(Gladiolus)* إلى العائلة السوسنية Iridaceae ويشمل 260 نوعاً من العشبيات المعمّرة التي تنتمي إلى العائلة السوسنية(*Iridaceae*) منها 10 أنواع يعود موطنها الأصلي إلى أوروبا و250 نوعاً يعود إلى تحت صحراء أفريقيا (Bazaraa *et al*., 2014). يمكن تقسيم أنواع جنس الغلاديولس إلى أصناف و هجن مزهرة شتوية و أخرى صيفية بالإضافة إلى الهجن الحديثة (Modern Summer Blooming Hybrids)والتي تفوق 1000 صنف وتزهر في الصيف (Jindal,1968., Shakya,2006).

تعتبر هجن الغلاديولس من أزهار القطف المميزة والمفضلة وتعرف بملكة الأبصال تبعاً لشماريخها الزهرية الساحرة وألوانها الجميلة، وأشكالها الجذابة، وفترة حياة طويلة لها في المزهريات الأمر الذي يجعلها قيّمة كزهرة قطف. كما تستخدم لأغراض تنسيقية وتزيينية، وفي تكوين المناظر الطبيعية، وكزهرة قطف وكنبات عشبي على حواف الحدائق، أو كنباتات أصص. وتدخل في قطاع التجارة سواء بالأسواق المحلية أو العالمية وعليها طلب مرتفع على مدار العام، حيث يحتل الغلاديولس المرتبة الرابعة في التجارة العالمية لأزهار القطف(Akter *et al*., 2017).

يزرع نبات الغلاديولس في مدى واسع من الترب جيدة التصريف، ابتداء من الترب الخفيفة إلى الترب اللومية الطينية وبعمق 30 سم على الأقل، ووفق درجة حموضة تتراوح ما بين 5.5 و6.5، حيث تعد الترب المفتتة جيداً والغنية بالمادة العضوية والعناصر المغذية هي الترب المفضلة للغلاديول (Bahattacharjee, 1981; Akpinar and Bulut, 2011)ويعدّ المناخ المعتدل مثالياً لزراعة ناجحة لهذا النبات، فلا بدّ أن تتراوح درجات الحرارة اليومية ما بين 15– 20 °م وألا تقل درجات حرارة التربة عن10°م، إذ تؤدي درجات حرارة الجو الحارة جداً أو الباردة جداً إلى تأثير ضار على زراعته(Begum *et al*.,2007).

تعد التغذية المتوازنة من أكثر العوامل التي تلعب دوراً فاعلاً في إنتاج نباتات الزينة عامة وأزهار القطف خاصة، فقد انتهى الاستخدام غير العقلاني للأسمدة المعدنية إلى حدوث تلوث كبير للبيئة ولمصادر المياه وتدهور في صفات وخصوبة التربة عدا عن ارتفاع كلفته والإنتاج غير المستقر للمحاصيل، فتم البحث والتوجه عن استثمار أشكال من الأسمدة اللا معدنية المتوفرة محليًا من مصادرعضوية، متدنية الكلفة مثل روث الحيوانات، والأسمدة الخضراء، والأسمدة الحيوية وغيرها كأسلوب متكامل لإنتاج مستديم يحافظ على صحة الترب(Singh *et al*., 2014).

يعتبر ماء الجفت المعالج وحمأة الصرف الصحي والفحم الحيوي من المخلفات العضوية التي شاع استخدامها في مجال الزراعة العضوية مؤخراً، لكن الدراسات التي تناولت استخدامها في مجال إنتاج نباتات الزينة عامة وأزهار القطف خاصة لاتزال قليلة جداً.

ماء الجفت olive mill wastewater (OMW) هو أحد النواتج الثانوية لعصر ثمار الزيتون، ويتصف عموماً بدرجة حموضة منخفضة (pH 5,5–4,5) و حمولة عضوية عاليةقابلة للتحلل، وكميات جيدة من العناصر المعدنية وبشكل ملحوظ البوتاسيوم والفوسفوروالكالسيوم والمغنيزيوم والحديد،كما وقد رسخ العديد من الباحثين أن هذه البقايا ذات قيمة سمادية مرتفعة عند إضافتها إلى التربة؛ كونه يزيد من المادة العضوية في التربة ومن تراكيز العناصر المعدنية الضرورية لنمو النبات ما ينعكس على تحسين خصوبة التربة (Abou– Hassan *et al*., 2018)

تركزت معظم الأبحاث والتجارب التي استخدمت ماء الجفت على نباتات الخضار والمحاصيل كنباتات النعنع و السبانخ والفول والحمص والقمح والشعير والذرة (El– Hassani *et al*., 2010; Asfi *et al*., 2012; Mekki *et al*., 2013; Mohawesh *et al*., 2017, Sezen, 2020) والتي تلخصت نتائجها إجمالاً حول التأثيرات

الإيجابية في مؤشرات النمو الخضري (وزن وحجم النموات وارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وبعض العناصر المعدنية خاصة البوتاسيوم والفوسفور وزيادة مساحة المسطح الورقي)وتحسن إنتاج النبات من الشماريخ الزهرية والمادة الجافة.

تعرف الحمأة بأنها مواد غنية بالكربون العضوي أنتجت خلال عملية معالجة المياه العادمة، وتقدم مصدراً للمادة العضوية والآزوت والفوسفور وغيرها من العناصر الغذائية، وقد أمكن استخدامها في مجالات مختلفة فيما لو تمت معالجتها بشكل مناسب، كاستصلاح الأراضي، والعمليات الصناعية أو تجديد الطاقة، أو بصورة مركزة زراعياً لتحسين خصوبة الترب المتدهورة المزروعة بالمحاصيل في المنطقة المناخية الخاصة بحوض البحر الأبيض المتوسط (Antolı´n *et al.*, 2010; Roig *et al.*, 2012)، وقد أثبت الحمأة الجافة تأثيراً نافعاً على الترب الرملية والكلسية على حد سواء واعتبرت الإضافة العضوية الأنسب إلى الترب الصحراوية، كما وصنفت أيضاً كسماد عضوي بطيء التحرر لتلبية احتياجات النبات في أوساط الأصص والحد من الحاجة إلى سماد إضافي(Bazaraa *et al.*, 2014).

وجد Abbas (2003) على نبات الزنبق Polianthes tuberosa أن إضافة حمأة الصرف الصحي وفق مستوى مرتفع 15%،قد قلل الوقت اللازم للإزهار وأدى إلى زيادة عدد الأزهار\ الشمراخ الزهري، والوزن الجاف للأوراق، وعدد الأبصال، وكذلك محتوى الأوراق منNPK .

أثبتفي تجربتهم على نبات الفريزيا*Freesia refracta* cv. Red Lionالمزروع في أوساط نمو مختلفة في مصر (طين، رمل/ طين (1:1 حجم /حجم) ورمل / حمأة صرف صحي (3:1 حجم/ حجم)ومستويات مختلفة من المخصب العضوي الأكتوزول (0، 2,5، 5 سم^3/ل)؛

أكدت نتائج الدراسات الحقلية التي نفذها Atwa (2006) و El-Sayedوزملاؤه، 2012 في مصر على نبات الفريزيا *Freesia refracta* cv. Red Lion المزروع في أوساط النمو المختلفة(طين، رمل\ طين بنسة 1:1 حجم\ حجم)، ورمل \حمأة الصرف الصحي sewage sludge بنسبة 3:1 حجم\ حجم)، ومستويات من الأكتوزول (0، 2,5 و5 مل\ل) المطبقة بعد غمر التربة بالماء، على أن الكورمات ذات الأقطار 1-2 سم والمزروعة في وسط رمل/ حمأةقد أعطت النمو الخضري الأعلى،وكانهذا الوسط هو الأفضل من حيث زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية، ومحتواها من الآزوت، والفوسفور والبوتاسيوم،وزيادة النسبة المئوية للإزهار، وحققنوعية الأزهار الأفضل، وزيادة في إنتاجية الكوريمات المتكونة، والوزن الرطب للكورمات الجديدة، وقطر الكورمات، والوزن الرطب للكوريمات، بالإضافة إلى زيادة بسيطة في محتوى الكورمات الجديدة منN و P.

يعرف الفحم بأنه مادة صلبة غنية بالكربون يتم إنتاجها بتسخين الكتلة في بيئة محدودة الأوكسجين بغية إضافتها إلى الترب ككربون مصادَر أو معزول (C) للحفاظ على وظائف التربة وتحسين خصائصها وقيمتها الحقلية على حد سواء، الأمر الذي جذبت إضافته اهتمام الباحثين حول العالم (Joseph *et al.*, 2010).تختلف مواصفات الفحم تبعاً للعديد من العوامل، حيث تتراوح درجة الحموضة بين 6.2-9.9 تبعاً لاختلاف مصادر الكتلة الحيوية تحت درجات التفحيم المختلفة (260-700)°م. لا يزود الفحم النبات بالمواد الغذائية الموجودة فيه مباشرة للمساعدة في إغناء حالة التربة الخصوبية (Shanmugam and Abbott, 2015).

تم تقييم كفاءة إنباتوإنتاجية أعشاب المسطح الأخضر *Lepidium sativum* Lوفق تجربة حقلية على تربة بازلتية، بالاعتماد على 3 معدلات إضافة (10 ، 20، 30 طن\هكتار) من الفحم الناتج عن كربنة قش القمح على درجة حرارة 350-650°م؛ و قد نتج عن إضافة الفحم بمعدل 20 طن\ هكتار الإنتاجية الأعلى من البذور، في حين كان الوزن

الجاف للأعشاب النامية في القطع التجريبية المسمدة بالفحم أقل مقارنة مع القطع التجريبية للشاهد.كما أن تطبيق الفحم بمعدلات 10 و20 طن\ هكتار لم تكن ذات سمية نباتية، ولم تؤثر سلباً في إنبات بذور المسطح الأخضر Kraska وزملاؤه (2016).

في دراسة على نوعين من نبات اللافندر المزروعLavandula angustifolia وL. dentate المنماة في وسط أساسه البيتموس والمسمد بمعدلات من فحم خشب الصنوبر: 0%، 25%، 50%، أو75% (بالحجم). تمت التوصية بتبني وسط البيتموس والمسمد بـ 25% فحم من خشب الصنوبر واعتماده كنظام إنتاج بديل لزراعة اللافندر المزروع في أصص مع عدم وجود تأثيرات سلبية في نمو النباتات أو نوعيتها تزيينياً(عدد الأوراق، طول الجذور، الكتلة المنتجة وفعالية استخدام كتلة النبات للماء ومحتوى أعلى للأوراق من الكلوروفيل ومن العناصر الغذائية كالنترات والفوسفور والبوتاسيوم. أدت زيادة محتوى وسط النمو من الفحم إلى تحسين العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية مثل الناقلية الكهربائية EC، وpH والكثافة الحجمية والمسامية الكلية وكذلك إتاحة العناصر الغذائية (الفوسفور والكالسيوم والمغنزيوم)، وأثرت النسبة الأعلى من الفحم في الوسط بشكل سلبي في نمط النمو والمؤشرات الفيزيولوجية لنباتات الأصص تبعاً لشروط وسط النمو الأقل مثالية (Fascella *et al.*, 2020).

أهمية البحث وأهدافه:

مع التوجه العالمي نحو الزراعة العضوية وتبعاً للأهمية العالمية لنباتات الزينة –ومنها نبات الغلاديولس – كقطاع زراعي تحقق صادراته أرباحاً جيدة. وحيث تتطلب هذه الزراعة إضافات من الأسمدة المعدنية لا تخضع للرقابة، يأتي هذا البحث في إطار السعي إلى مواكبة الدراسات المحلية والعالمية عن الآثار البيئية والاقتصادية لإضافة المخلفات الطبيعية(ماء الجفت –السماد العضوي– الفحم الحيوي)، والبشرية(حمأة مياه الصرف الصحي المعالجة) وإعادة استخدامها، إلى الترب المزروعة بنباتات الزينة و تجربتها كبدائل مقبولة لتزويد النباتات و بشكل خاص أزهار القطف بالعناصر الغذائية، لذلك هدف هذا البحث إلى:

– مقارنة استجابة أزهار القطف (نبات الغلاديولس) عند زراعتها في تربة كلسية إلى معدلات و نماذج التسميد مختلفة المصدر والبحث في إمكانية تبني الزراعة العضوية لتحقيق العائد الاقتصادي المتوقع منه.

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في منطقة عين البيضا الواقعة شمال محافظة اللاذقية بـ 25 كم، وعلى ارتفاع 250 م عن سطح البحر، لموسمين زراعيين متتاليين (2018–2019) و(2019–2020). أجريت التحاليل المخبرية في جامعة تشرين، كلية الزراعة، قسم البساتين وقسم علوم التربة والمياه.

المادة النباتية:

تمثلت المادة النباتية بكورمات نبات الغلاديولس (*Gladiolus hybrida*) الصنف White prosperity، النظيفة والخالية من أي ضرر ميكانيكي أو مرضي، والمتجانسة بالحجم والشكل والوزن (متوسط قطرها 2,55± 0,1 سم ووزنها 5,71 غ ±0,05)، يتميز هذا الصنف بلون أزهاره البيضاء.

طرائق البحث:

تحضير تربة الموقع:

قسمت أرض التجربة إلى قطعتين تجريبيتين مستقلتين بحيث استخدمت كل قطعة تجريبية في موسم زراعي مستقل. أجريت في الموسم الأول حراثة عميقة (40 سم) لتربة الموقع مرتين متتاليتين وبشكل متعامد،كما أزيلت جميع الحجارة من أرض الموقع، ثم خططت الأرض وقسمت إلى أحواض بأبعاد1,00 * 0,90 م،بالإضافة إلى ممرات للخدمة بعرض 50 سم .

تحليل التربة:

حللت تربة موقع التجربة قبل الزراعة في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين، حيث تم تقدير محتواها من العناصر المعدنية (N, P, K)، والكلس الفعال والمادة العضوية إضافة إلى درجة الحموضة والناقلية الكهربائية.

الجدول (1). نتائج تحليل عينات التربة لموقع التجربة

Mg^{+2}	Ca^{+2}	K متاح	P متاح	N كلي	كلس فعال	$CaCo_3$	OM	EC	pH	التحليل الميكانيكي %		
Ppm				(%)				(ملموز/سم)		طين	سلت	رمل
66,6	2410	238	6,82	0,17	20,8	46,25	2,75	0,91	8,15	46	33	21

أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة الجدول (1) أنها تربة طينية سلتية ذات درجة pH قلوية، قليلة الملوحة ذات سعة تبادل كاتيونية جيدة. محتواها متوسط من المادة العضوية ومرتفع من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال، فقيرة بالآزوت وذات محتوى جيد بالبوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والمغنيزيوم.أضيفت الأسمدة المعدنية والعضوية قبل أسبوع من الزراعة (سماد متخمر ومعقم من مخلفات الأبقار والأغنام مواصفاته مبينة في الجدول (2) إلى القطع التجريبية وحسب الكميات المخصصة لكل قطعة تجريبية لمرة واحدة فقط، و تم توزيعها على كامل سطح القطعة المحددة بشكل متجانس ثم قلبت التربة على عمق 15–20 سم.

الجدول (2). المكونات الرئيسة للسماد العضوي المستخدم:

B	Fe	Zn	Mn	مواد غريبة	Na	P	N	K_2o	C عضوي	OM	نسبة الرطوبة
	على شكل شيلات										
%0,3	%2	%6	%2	%5 >	% 0,5	%0,65	% 1,3	%8	18 %	% 24	%8

إضافة ماء الجفت: أضيفت مياه عصر الزيتون إلى التربة (معصرة برنة، نصف آلية ذات طورين) وفق معدل الإضافة المحدد بعد تخزينها، بدون إجراء أية معاملة على هذه المياه، وذلك في شهر آب؛ مع مرعاة عدم خلط أو نقل الطبقة السطحية من التربة فيما بين القطع التجريبية المختلفة. ماء الجفت المستخدم في التجربة ذوpH حامضي وناقليته الكهربائية مرتفعة، كما أن محتواه من المادة العضوية مرتفع وتميز بمحتواه العالي جداً من البوتاسيوم مقارنة ببقية العناصر الأخرى الجدول (3).

الجدول (3). المواصفات والمكونات الرئيسة لماء الجفت المستخدم في التجربة:

pH	(ملموز/ سم)	غ\ ل	(ppm)					
	EC	مادة جافة	كلي OM	كلي N	كلي p	كلي k	Ca	Mg
4,82	1,56	84	60000	960	593	3820	109	126

إضافة الحمأة: تم تأمين الحمأة من أماكن تجميعها في محطة المعالجة (محطة الرويمية)، وهي ذات pH حامضي خفيف، ومحتواها مرتفع من المادة العضوية وعنصري الآزوت والفوسفور،وذات محتوى مرتفع جداً من البوتاسيوم الجدول (4). وضعت الحمأة على جانب الأرض المختارة للزراعة حيث تم نشرها جزئياً تحت أشعة الشمس لمدة أسبوعين، ثم أضيفت إلى القطع التجريبية بنفس طريقة إضافة السماد العضويمع مراعاة عدم خلط أو نقل الطبقة السطحية من التربة فيما بين القطع التجريبية المختلفة.

الجدول (4). المواصفات الرئيسة لحمأة الصرف الصحي المستخدمة في التجربة:

pH	EC	%						
	(ملموز/ سم)	OM	C	N كلي	P متاح	متاحK	Ca	Mg	CaCo3
6,2	1,263	49,81	28,2	2,36	0,79	0,123	2,18	0,72	14,28

– **إضافة الفحم الحيوي:**أضيف الفحم الحيوي إلى التربةوفق معدل الإضافة المحدد بعد تكسيره وطحنه إلى مسحوق، مع مراعاة عدم خلط أو نقل الطبقة السطحية من التربة فيما بين القطع التجريبية المختلفة. إن الفحم المستخدم في التجربة ذوpH قلوي وناقليته الكهربائية منخفضة، كما أن محتواه من المادة العضوية مرتفع، الجدول (5).

الجدول (5). المواصفات والمكونات الرئيسة للفحم المستخدم في التجربة

pH	EC (ملموز/ سم)	%OM	%C	N كلي %	p متاح %	K متاح %	%Ca	%Mg
8,41	0,11	8,12	46,29	0,19	0,14	0,18	1,3	0,0190

زراعة الكورمات:

زرعت كورمات نبات الغلاديولس في أماكنها المخصصة بتاريخ 23 آذار(لكلا الموسمين ولجميع المعاملات) بأبعاد 20× 15 سموعلى عمق4–5سم، مع مراعاة زراعة نطاق حماية حول كل مكرر بمسافات الزراعة نفسها، بحيث لم تدخل النباتات المزروعة ضمن هذه النطاقات في القراءات المأخوذة.

تصميم التجربة:

صممت التجربة وفق القطاعات الكاملة وتضمنت9 معاملات (Ti) بواقع 3 مكررات لكل معاملة، وبمعدل 30 نبات في كل مكرر ومساحة 2,7 م^2 للقطعة التجريبية الواحدة، كما يلي:

T1– شاهد: بدون تسميد.

T2– معاملة المزارع:تسميد معدني N.P.K (30:20:20) غ\م^2 + تسميد عضوي 2 كغ\ م^2.

T3– إضافة ماء الجفت بمعدل 7 ل\ م^2.

T4– إضافة حمأة الصرف الصحي المعالجة بمعدل 2,5 كغ\ م^2.

T5–إضافةالفحم الحيوي بمعدل 2 كغ\ م^2.

T6– إضافة حمأة الصرف الصحي المعالجة + ماء الجفت بمعدل (1,25 كغ\ م^2 + 3,5 ل\ م^2) على التوالي.

T7– إضافة حمأة الصرف الصحي المعالجة + مسحوق الفحم المطحون بمعدل (1,25 كغ\ م^2 + 2 كغ\ م^2) على التوالي.

T8– إضافة ماء الجفت + مسحوق الفحم (3,5 ل\ م^2+ 2 كغ\ م^2) على التوالي.

T9– إضافة ماء الجفت +حمأة الصرف الصحي المعالجة + مسحوق الفحم+ +(3,5 ل\ م^2+1,25 كغ\ م^2+2 كغ\ م^2) على التوالي.

عمليات الخدمة:

– الري: تم ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً (الري بالغمر)، بمعدل 25–30 ليتر للقطعة التجريبية الواحدة حسب عوامل الطقس، وارتفاع درجات الحرارة وحاجة التربة، حتى دخول النبات في مرحلة اصفرار الأوراق وذبولها.

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

– تخزين الكورمات: خفف ري النباتات مباشرة بعد قطف النورات تدريجياً ليتوقف بعد 6 أسابيع من عملية القطف، ثم تركت الكورمات شهراً آخر في التربة ثم قلعت بحذر وتم وضعها في مكان ظليل جيد التهوية لتخزن حتى موعد الزراعة في الموسم التالي.

القراءات والقياسات المأخوذة:

– دراسة المجموع الخضري:

أخذت القراءات على المجموع الخضري في بداية ظهور الشماريخ الزهرية، حيث تم تسجيل:طول النبات،عدد الأوراق المتشكلة على النبات،مساحة المسطح الورقي وفقاً لطريقة (Glozer, 2008) باستخدام برنامج Digimizer وذلك بوزن المجموع الخضري، وأخذ عينة خضرية منه ثم حساب وزنها باستخدام ميزان حساس ومن ثم حساب مساحتها عن طريق تصوير العينة وحساب مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية: مساحة المسطح الورقي= وزن المجموع الخضري* مساحة العينة الخضرية\ وزن العينة الخضرية.

–محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي باستخدام جهاز الطيف الضوئي سبيكتروفوتوميتر، ومذيب الأسيتون تركيز 80% وفق المعادلة التالية: Chl.a+ b= 6.45*OD $_{665}$+ 17.72*OD $_{649}$ حيث أن OD: قراءة الجهاز عند طول الموجة المحدد. وتم حساب تركيز الصبغة في النسيج النباتي وفق المعادلة التالية:A=C* V\ 1000* P

حيث A: تركيز الأصبغة في النسيج النباتي مقدراً بالـ مغ\ غ من الوزن الرطب؛ C: تركيز الأصبغة مقدراً بالمغ\ ليتر؛ أما V: فهو حجم مستخلص الأصبغة مقدراً بالـ مل، و يشير P إلى وزن النسيج النباتي مقدراً بالغرام (Tretiakov,1990).

–الوزن الرطب و الجاف للأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة: بأخذ المجموع الخضري الكامل لـ 3 نباتات من الفريزيا بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ، وتم حساب الوزن الرطب ومن ثم حساب الوزن الجاف بعد التجفيف على درجة حرارة 80°م حتى ثبات الوزن ونسبة المادة الجافة وفق المعادلة: % المادة الجافة= (الوزن الجاف\ الوزن الرطب)* 100.

– تقدير محتوى المجموع الخضري من بعض العناصر المعدنية بطريقة كلداهل، الهضم الرطب لتقدير عنصر الآزوت N(Van Schouwenberg and Walinge, 1973)، وبطريقة الهضم الجاف لتقدير بقية العناصر المعدنية (P, K, Ca, Mg) وفق طريقة (Gupta, 2000).

- دراسة المجموع الزهري:

أخذت القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بداية ظهور الشماريخ الزهرية وحتى نهاية الإزهار حيث تم تسجيلبعض المؤشرات الخاصة بالإزهار: بداية ظهور الشماريخ الزهرية، وبداية الإزهار(تتمثل بتفتح الزهرة الأولى على الشمراخ الزهري لـ 5 % من النباتات)، ونهاية الإزهار(عند تفتح زهرة على الأقل على الشمراخ الزهري لكل النباتات المزهرة)، وفترة الإزهار الكلي. كما سجلت الصفات النوعية للشماريخ الزهرية المتكونة على النبات والمتمثلة بـ: طول الشمراخ الزهري وثخانة قاعدته (أسفل الزهرة الأولى)، ومتوسط عدد الأزهار على الشمراخ الزهري.

- الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة: بأخذ 3 شماريخ زهرية من نبات الغلاديولس في مرحلة التفتح الكامل من كل معاملة من المعاملات المدروسة بواقع 3 مكررات لكل معاملة بإتباع طريقة التجفيف على درجة حرارة 80°م حتى ثبات الوزن.

- تحديد مدة محافظة الأزهار على رونقها ونضارتها بعد القطاف: وذلك بأخذ 9 شماريخ زهرية من نبات الغلاديولس مقطوفة في الصباح الباكر بواقع 3 مكررات لكل معاملة ووضعها في ماء عادي مع مراعاة تغيير الماء يومياً ومراقبتها حتى ذبول أكثر من 30 % من الأزهار على الشمراخ الزهري الواحد، ثم حساب عدد الأيام حتى ذبول الشمراخ الزهري كاملاً.

-دراسة معامل التكاثر:

تم قلع الكورمات بعد دخول النباتات في مرحلة السبات الكامل (جفاف المجموع الخضري بالكامل) وسجلت القراءات التالية: عدد الكوريمات الناتجة عن كل كورمة (معامل التكاثر)، وتصنيف الكوريمات المتشكلة حسب أقطارها في 4 مجموعاتالمجموعة الأولى: ذات القطر الأصغر من 0.50 سم، المجموعة الثانية: ذات القطر بين 0,51–0,75 سم، المجموعة الثالثة: ذات القطر بين 0,76–1,00 سم، المجموعة الرابعة: التي أقطارهاأكبر من 1 سم.

- 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 أو 1%.

النتائج والمناقشة:

- المجموع الخضري:

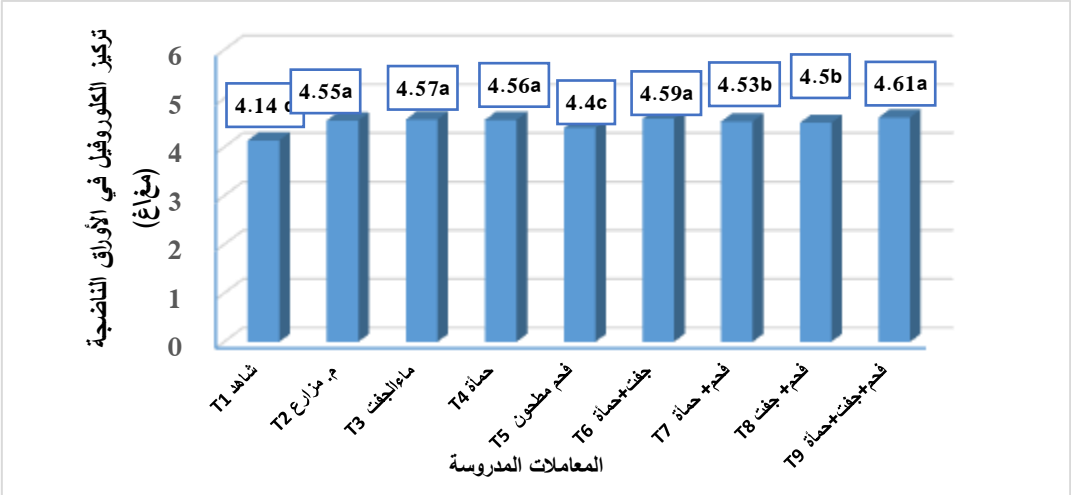
بينت نتائج التحليل الإحصائي لمؤشرات النمو الخضري لنبات الغلاديولس (الجدول 6) تفوق المعاملة T9 معنوياً على بقية المعاملات المدروسة من حيث طول النبات (91,77) سم، وعدد الأوراق (9,69) ورقة، ومساحة المسطح الورقي (2478,99) سم^2، ومتوسط الوزن الرطب والجاف (95,23 و11,69) غ. تفوقت بقية المعاملات المدروسة على معاملة الشاهد لجميع المؤشرات الخضرية المدروسة، وعدم وجود فرق معنوي بين المعاملات المسمدة T6وT9 من حيث طول النبات، وبين المعاملات T2، T6، T7وT8 من حيث عدد الأوراق، وبين المعاملات T4،T6، T9 من حيث الوزن الجاف للمجموع الخضري، أما من حيث نسبة المادة الجافة فقد تفوقت المعاملات المسمدة (T2، T3، T4،T6 وT9) معنوياً على المعاملتين (T5 وT7) وتفوقت جميعها على معاملة الشاهد التي سجل فيها النسبة الأدنى من المادة الجافة بواقع (9,76%).

كما تبين بالتحليل الإحصائي تفوق المعاملات السماديةT2، T3، T4، T6وT9 معنويًا على بقية المعاملات المدروسة من حيث محتوى أوراق الغلاديولس الناضجة من الكلوروفيل الكلي (الشكل،1)؛ وسجل التركيز الأعلى في

المعاملة T9 (4,61)مغ\غ، تلتها المعاملتان السماديتان T7وT8 بواقع (4,53و 4,50)مغ\غ على الترتيب وتفوقتا بدورهما معنوياً على معاملة التسميد بالفحمT5 (4.40) مغ\غ، وتفوقت جميع المعاملات السمادية المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد T1 التي سجل فيها التركيز الأقل بواقع (4,14) مغ\غ.

الجدول(6). بعض المؤشرات الخضرية لنبات الغلاديولس وفقاً للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط طول نبات الغلاديولس (سم)	متوسط عدد الأوراق\النبات (ورقة)	متوسط مساحة المسطح الورقي $سم^2$	متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ)	متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)	نسبة المادة الجافة %
T1شاهد	80,46 e	8,34 d	2076,25 e	70,72 e	6,90 e	9,76 c
T2م. مزارع	87,53 bc	9,28 b	2335,54 c	86,56 c	10,77 b	12,44 a
T3ماءالجفت	83,76 d	8,72 c	2186,20 d	77,38 d	9,22 cd	11,92 a
T4 حمأة	89,08 b	9,33 b	2372,15 bc	88,73 bc	10,78 ab	12,15 a
T5فحم مطحون	82,32 d	8,72 c	2162,45 d	75,97 d	8,29 d	10,91 b
T6جفت+حمأة	90,67 a	9,39 ab	2408,99 b	90,97 b	11,03 ab	12,13 a
T7فحم+ حمأة	88,22 b	9,44 ab	2375,48 bc	88,93 bc	10,11 bc	11,37 b
T8فحم+ جفت	85,77 c	9,39 ab	2323,88 c	85,79 c	9,60 c	11,19 b
T9 فحم+جفت+حمأة	91,77 a	9,69 a	2478,99 a	95,23 a	11,69 a	12,27 a
LSD 5%	1,82	0,35	63,95	3,84	1,07	0,52
Cv	10,7	6,3	11,2	9,9	8,4	8,9



الشكل(1): تركيز الكلوروفيل الكلي في أوراق الغلاديولس حسب المعاملات المدروسة (LSD5%=0,076، CV= 7,2)

تبين النتائج في الجدول (7) انعدام الفروق المعنوية بين المعاملات السمادية المدروسة (T2، T3، T4، T6، T7،T9) والمعاملة T8 في محتوى الأوراق ولجميع العناصرالمعدنية المدروسة ما عدا الفوسفور والكالسيوم، وانعدم الفرق المعنوي بين المعاملتين السماديتين T5وT8 من حيث محتوى الأوراق من عنصر الكالسيوم فقط، وتفوقت جميع

المعاملات السمادية المدروسة معنوياً على معاملة الشاهد T1التي سجلت القيم الأقل و لجميع العناصر (1,630 % N، 0,328 % P، 1,544 % K، 1,268% Ca و 0,471% Mg).

الجدول (7). محتوى المجموع الخضري لنباتالغلاديولس من بعض العناصر المعدنية

المعاملة	N%	P%	K%	Ca%	Mg%
T1شاهد	1,630 c	0,328d	1,544 c	1,268 c	0,471 c
T2 م. مزارع	2,692 a	1,390 a	2,606 a	2,330 a	1,533 a
T3 ماء جفت	2,560 a	1,258 ab	2,474 a	2,198 a	1,401 a
T4 حمأة	2,610 a	1,308 ab	2,524 a	2,248 a	1,451 a
T5 فحم مطحون	1,980 b	0,678c	1,894 b	1,618 b	0,821 b
T6 جفت+حمأة	2,671 a	1,369 ab	2,585 a	2,309 a	1,512 a
T7 فحم+ حمأة	2,590 a	1,288 ab	2,504 a	2,228 a	1,431 a
T8 جفت+فحم	2,521 a	1,219b	2,435 a	2,159b	1,362 a
T9 فحم+جفت+حمأة	2,682 a	1,380 a	2,596 a	2,320 a	1,523 a
LSD 5%	0,173	0,155	0,181	0,169	0,166
CV	8,3	6,8	7,2	6,9	6,8

حققت المعاملة السمادة الثلاثية T9 (ماء جفت وحمأة وفحم حيوي) النتائج الأفضل لمؤشرات النمو الخضري في التجربة المدروسة(طول النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي، الكلوروفيل الكلي والوزن الجاف والرطب ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري) ويمكن تفسير ذلك بالحمولة العضوية المرتفعة والمضاعفة لكل من ماء الجفت والحمأة ودورها في تحسين قوام التربة الطينية الثقيلة (حسب نتائج تحليل التربة المبينة في الجدول، 4) حيث تلعب المادة العضوية دور لاحم للتجمعات الترابية الكبيرة فتزيد من استقرار بناء التربة، وتعمل كخزان – عند تفككها– يزود التربة بالعناصر المعدنية المختلفة وخاصة البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والعناصر الصغرى، عدا عن دور الفحم في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية بالتقليل من خشونة التربة، وتحسين تهويتها، وجذب المزيد من الفطور والميكروبات النافعة، وتحسين السعة التبادلية الكاتيونية CEC، وزيادة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية ما يؤدي إلى زيادة الكتلة الحيوية.

أدت درجة الحموضة المنخفضة لكل من ماء الجفت والحمأة (4,82 و6,2) على الترتيب إلى خفض درجة الحموضة المرتفعة لكل من تربة الدراسة والفحم الحيوي (8,15 و8,41) على الترتيب وجعلها قريبة من التوازن خلال فترة النمو الخضري الأمر الذي انعكس على إتاحة العناصر الغذائية في محلول التربة بوجود الفحم الذي والحمأة اللذان زادا من إتاحة عنصر الفوسفور وامتصاصه من قبل النبات في التربة الكلسية، كما ساهمت سطوح الفحم الكبيرة بالتخفيف من التأثير السلبي للمواد الفينولية المعقدة في ماء الجفت أو من تحرر المعادن الثقيلة من الحمأة ما حسن من التأثير الإيجابي لإضافتها وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Krogstad *et al.*, 2005; Hansen *et al.*, 2006; Mechri *et al.*, 2007; Filiberto *et al.*, 2013; Liu *et al.*, 2016; Shashoug *et al.*, 2017)؛ و مع نتائج Sonmezوزملاؤه، (2013) على نبات الغلاديولس و الذي قال بأن إضافة الأسمدة العضوية يؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق والكوريمات من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى.

كما حققت المعاملات السمادية الأخرى المفردة (ماء الجفتT3 والحمأة T4) أو الثنائية (جفت+حمأة T6، فحم+حمأةT7، جفت+ فحمT8) نتائج متقاربة مع المعاملتين T2(المزارع) وT9 (ماء جفت وحمأة وفحم حيوي) تبعاً لخصائص مكوناتها العضوية ونسب إضافتها وتأثيراتها في التربة وامتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات.

- المجموع الزهري:

بدأ ظهور الشماريخ الزهرية في معاملة التسميد بماء الجفتT3بعد (80 يوماً) من الزراعة، في حين تأخر ظهورهاإلى (90يوماً) في معاملة الفحم الحيوي T5(الجدول، 8). دخلت المعاملةT7 مبكراً في الإزهار(بعد 87) يوماُ من الزراعة مقارنة بالحمأة (101 يوماً)،سجلت مدة الإزهار الكلية الأكثر طولاً في المعاملةT9 (46 يوماً) بدون وجود فروق معنوية مع المعاملتين السماديتين T4و T6(44 و43 يوماً) على الترتيب، وتفوقت جميع المعاملات المدروسة بما فيها معاملة الفحم الحيوي T5 (39 يوماً) على معاملة الشاهد التي سجلت مدة الإزهار الكلي الأقل (26 يوماً).

الجدول(8). بعض المؤشرات الخاصة بالإزهار لنبات الغلاديولسللمعاملات المدروسة.

المعاملة	بداية ظهور الشماريخ الزهرية (يوم)	بدء الإزهار (يوم)	نهاية الإزهار(يوم)	فترة الإزهار الكلي (يوم)
T1شاهد	83 cd	94 b	120 d	26 e
T2م. مزارع	81 de	95 b	137 b	42 b
T3ماء جفت	80 e	93 b	132 c	39 c
T4 حمأة	84 c	101 a	145 a	44 ab
T5فحم مطحون	90 a	100 a	132 c	32 d
T6جفت+حمأة	87 b	95 b	138 b	43 ab
T7فحم+ حمأة	84 c	87 c	128 c	41 bc
T8جفت+فحم	89 ab	95 b	137 b	42 bc
T9فحم+جفت+حمأة	81 de	95 b	141 ab	46 a
LSD 5%	2,27	2,33	3,9	3,13
Cv	8,9	9,3	9,7	10,3

يتضح من الجدول، (9) تفوق المعاملات المسمدة (T2، T4، T6وT9) معنوياً على بقية المعاملات المدروسة من حيث متوسط طول الشمراخ الزهري في حين سجل الطول الأقل للشمراخ الزهري في معاملتي التسميد بالفحم T5 ومعاملة الشاهد T1 بواقع (94,17و92,67) سم على الترتيب. تفوقت المعاملتان (T2 وT9) معنوياً على بقية المعاملات المدروسة من حيث متوسط ثخانة الشمراخ الزهري بواقع (0,84 سم لكل منهما)، وانعدم الفرق المعنوي بين معاملتي الجفت T3 والفحم الحيوي T5 (0,79و0,77) سم على الترتيب وتفوقت جميعها على معاملة الشاهد T1(0,72) سم.

تفوقت المعاملات السماديةT2، T6وT9 معنوياً على بقية المعاملات المدروسة في متوسط الوزن الرطب للشمراخ الزهري (270.4، 267,40 و269,60)غ على الترتيب، وحققت المعاملتان T2 و T9 تفوقاً معنوياً من حيث الوزن الجاف بواقع (27,87 و27,50) غ وكان الوزن الجاف الأقل في المعاملة T1(16,30) غ. كما حققت المعاملات T2، T7وT8 نسبة المادة الجافة الأفضل (10,31، 10,11 و10,20)% على الترتيب.

الجدول (9). بعض المواصفات النوعية للشماريخ الزهرية لنبات الغلاديولس للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط طول الشمراخ (سم)	متوسط ثخانة الشمراخ (سم)	متوسط عدد الأزهار\ الشمراخ	متوسط الوزن الرطب للشمراخ كاملاً (غ)	متوسط الوزن الجاف للشمراخ كاملا (غ)	للمادة % الجافة في الشمراخالزهري	عدد الأيام حتى ذبول 30% من الأزهار	عدد الأيام حتى الذبول الكامل
T1 الشاهد	92,67 c	0,72 d	13,67 c	231,50 d	16,30 d	7,04 c	5,5 e	11,7 d
T2م، مزارع	105,19 a	0,84 a	16,22 a	270,40 a	27,87 a	10,31 a	8,0 a	19,3 a
T3ماء جفت	102,61 b	0,79 bc	14,72 bc	259,66 b	23,37 b	9,00 b	7,0 c	16,7 b
T4 حمأة	104,52 a	0,83 ab	15,39 ab	265,30 ab	25,96 ab	9,78 ab	7,3 b	17,0 b
T5فحم مطحون	94,17 c	0,77 c	14,50 bc	257,62 b	19,46 c	7,56 c	6,0 d	13,5 c
T6جفت+حمأة	105,19 a	0,83 ab	16,11 a	267,40 a	26,03 ab	9,73 ab	7,5 b	18,3 a
T7فحم+ حمأة	103,47 ab	0,81 b	15,44 ab	255,44 b	25,81 ab	10,11 a	7,6 b	17,7 b
T8جفت+فحم	103,07 ab	0,81 b	14,97 b	244,11 c	24,09 b	9,87 ab	7,3 b	17,3 b
T9فحم+جفت+حمأة	105,16 a	0,84 a	16,17 a	269,60 a	27,50 a	10,20 a	7,6 b	18,7 a
LSD 5%	1,97	0,02	1,09	6,94	2,81	0,95	0,39	1,27
CV	8,9	8,7	9,4	9,8	8,7	9,9	7,2	7,5

يمكن ربط النتائج الخضرية والزهرية بالدور الذي تلعبه العناصر المعدنية في النبات، حيث يعد الآزوت أحد أهم العناصر الغذائية المسؤولة عن النمو والإنتاج، ويجب أن يكون محتوى الأوراق بناء على الوزن الجاف (2.5-3%) من عنصر الآزوت لتحقيق إنتاج أعظمي لدوره في انقسام الخلايا، وزيادة نشاط التمثيل الضوئي وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ما ينتج عنه زيادة في النمو الخضري سواء من حيث طول النبات، وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي، كما يرتبط انقسام الخلايا وتطورها بعنصر الفوسفور الذي يشجع على تطور مبكر للجذور وللنمو ويساعد بالتبكير في تقوية البادرات المتشكلة وتؤدي الإضافات منه إلى زيادة في طول النبات وعدد الأوراق وطول الشمراخ الزهري وعدد الأزهار ومساحة المسطح الورقي والوزن الجاف للأوراق والوزن الجاف للأزهار ما أثر إيجاباً في مؤشرات الإنتاج التجارية للغلاديولس، تتفق نتائج الدراسة مع نتائج سابقة على نبات الغلاديولس الصنف White prosperity منها دراسة Preeti وزملاؤه(2014) حول الدور الذي تلعبه الإضافات السمادية من NPK وتداخلاتها في تحسين الخواص الفيزيولوجية والمؤشرات الكيميائية الحيوية للنبات، ومع نتائج Bashir وزملاؤه (2016)الذين توصلوا إلى أن التغذية المتوازنة لنبات الغلاديولس بالعناصر الثلاثة NPK هو الأفضل لتحقيق نمو جيد لنبات الغلاديولس من حيث طول النبات، ومساحة الورقة، وزيادة امتصاص النبات للآزوت، وتحسين محتوى الأوراق الناضجة من الكلوروفيل مقارنة بإضافة هذه العناصر منفردة أو بشكل ثنائي؛ ومع نتائج(Sabastian *et al.*, 2017) حول أهمية التسميد بالفوسفور في نبات الغلاديولس حيث تفوقت المعاملات السمادية المختلفة عموماً وخاصة المعاملتانT6(جفت+حمأة) وT9 (فحم+جفت+حمأة)في تحقيق مواصفات نوعية جيدة للإزهار سواء من حيث طول الشمراخ وثخانته أو عدد الأزهار\ الشمراخ والوزن الرطب للشمراخ والوزن الجاف وكانت نسبة المادة الجافة الأفضل في المعاملتين الثنائيتين T7(فحم+ حمأة)وT8(جفت+فحم) ،ولعل محتوى التربة الجيد مسبقاً من المادة العضوية (2,75) قد لعب دوراً إيجابياً وخصوصاً على معاملة الشاهدT1 في تبكير ظهور الشماريخ الزهرية، لكن الفروق الواضحة في المراحل اللاحقة بين الشاهد والمعاملات المسمدة عضوياً أو معدنياً يعود إلى العناصر المتاحة للنباتات وتأثيرها في بداية الإزهار ومدته ما

يثبت قدرة البقايا العضوية على تزويد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية ومجاراة حاجة النبات لها خلال مراحل النمو والتطور المختلفة. يمكن ربط مدة حياة الأزهار بعد القطف بعناصر الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم حيث يرتبط عنصر الفوسفوربعد امتصاصه من قبل النبات ويتحول إلى مركبات عضوية متنوعة منها السكريات، الفوسفوليبيدات، النكليوتيدات وغيرها؛ كما يلعب البوتاسيوم دوراً هاماً في تنظيم الضغط الأسموزي وتنشيط العديد من الأنزيمات الضرورية للتنفس والتركيب الضوئي، ويزيد مع الكالسيوم من متانة الجدر الخلوية ليدعم قوة الأنسجة النباتية، عدا عن دوره في فتح وإغلاق المسام، حيث تؤدي التغذية الجيدة بالبوتاسيوم إلى تنظيم عملية النتح الأمر الذي يؤدي إلى إطالة عمر الزهرة وتأخير الذبول كما يساعد على مراكمة السكريات في الأزهار والشماريخ الزهرية.

دراسة معامل التكاثر:

تشير النتائج المدونة في الجدول رقم (10) إلى وجود فروق معنوية في عدد الكوريمات الناتجة من كورمة واحدة (معامل التكاثر)، فقد تفوقت معاملة التسميد بالحمأة T4 بواقع (50,79)كوريمة\ النبات معنوياً على بقية المعاملات المدروسة، تلتها المعاملةT6(جفت+حمأة) بواقع (44,99) كوريمة\النبات،وانعدم الفرق المعنوي بين معاملة التسميد بماء الجفت T3والمعاملات السمادية المدروسة (T7، T8،T9) في حين سجل الرقم الأقل في المعاملتين T1 و T5 (25,53 و32,89) كوريمة\ النبات على الترتيب.

بالمقارنة بين مجموعات الكوريمات المتكونة حسب أقطارها وخاصة المجموعة الرابعة الصالحة للزراعة وإعطاء نباتات مزهرة (% من الكوريمات ذات أقطار أكبر من 1 سم)، فقد تفوقت المعاملة T5 (التسميد بالفحم الحيوي) على بقية المعاملات المدروسة (17,95)% تلتها المعاملتان T1 و T6 (15,18 و14,18)%.

لعبت العناصر الغذائية التي وفرتها الإضافات العضوية سواء المفردة منها أو المشتركة دوراً هاماً في النمو الخضري والزهري ما انعكس إيجاباً في إنتاج كورمات نبات الغلاديولس، حيث تميز ماء الجفت والحمأة المستخدمان في التجربة بغناهما بعناصر البوتاسيوم والفوسفور والآزوت والكالسيوم والمغنيزيوم والحديد ما نتج عنه تكوين وحدات الإكثار الجديدة خاصة في معاملة الحمأة T4، ومعاملة الجفت والحمأة T6، لارتفاع تركيز وإتاحة عنصر الفوسفور في تركيبهما وفي محلول التربة وزيادة تثبيته من قبل النبات بالتزامن مع عنصر البوتاسيوم الذي سهل تحول السكريات إلى نشاء وانتقالها إلى الأعضاء التخزينية (الكورمات البنت والكوريمات) وزيادة وزنها، كما أثبت الفحم دوره في زيادة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية في التربة وتحفيز امتصاصها من قبل النبات وخاصة عنصر البوتاسيوم، وهذا يتفق مع نتائج الزراعة العضوية التي أجراها Hassanien ورفاقه (2009) في مصر على نبات الغلاديولس *G.grandiflorus* cv.Eurovisionومع نتائج الزراعة العضوية للفريزيا (Khan وزملاؤه، 2012؛ El-Sayed، 2012).

الجدول (10). معامل التكاثروتوزع الكريمات الناتجة عن المعاملات المدروسة حسب أقطارها (سم)

المعاملة	معامل التكاثر	توزع الكوريمات حسب القطر %			
		أصغر من 0.5	0.51-0.75	0.76-1	أكبر من 1 سم
T1 شاهد	25,53 f	5 e	38,32 e	41,5 a	15,18 b
T2م. مزارع	42,97 bc	12 bc	56,69 a	18,45 d	12,86 d
T3ماء جفت	40,53 cd	9,8 cd	55 ab	21,2 cd	14 c
T4 حمأة	50,79 a	10,38 cd	56 ab	22,34 c	11,28 e
T5فحم مطحون	32,89 c	9,2 d	42,42 d	30,43 b	17,95 a

T6جفت+حمأة	44,99 b	14,7 a	53,44 b	17,68d	14,18 b
T7فحم+ حمأة	38,2 d	13,8 a	52,55 b	22,88 c	10,77 e
T8جفت+فحم	38,55 d	13,15 b	48,17 c	24,83 c	13,85 cd
T9فحم+جفت+حمأة	38,85 d	10,95 c	57,17 a	20,78 d	11,1 e
LSD 5%	3,96	1,52	2,95	3,73	1,13
Cv	9,6	9,8	8,5	7,9	9,3

الاستنتاجات والتوصيات:

– أظهرت النتائج إمكانية استخدام ماء الجفت وحمأة الصرف الصحي والفحم الحيوي في زراعة وإكثار نبات الغلاديولس.

– تفوقت المعاملة T9(ماء الجفت +حمأة الصرف الصحي المعالجة + مسحوق الفحم) والمعاملة T6 (ماء جفت وحمأة) في معظم المؤشرات الخضرية على معاملة المزارع T2.

– استطاعت المعاملتان T6 وT9مجاراة معاملة المزارع في إعطاء إنتاج زهري بنوعية جيدة.

– حققت معاملات التسميد العضوية نتائج ممتازة في عدد الكوريمات المتشكلة متوسطة الحجم (قطر بين 0.51– 0.75 سم) ونتائج جيدة في عدد الكوريمات الأكبر حجماً (0.76–1 سم وأكبرمن 1سم)، وتفوقت معاملة التسميد بالحمأة في تحقيق معامل التكاثر الأكبر 50,79.

من خلال ما تقدم فإن التوصيات التي يمكن أن تخلص لها هذه الدراسة:

– إمكانية استخدام ماء الجفت (3,5 ل/م^2) مع حمأة الصرف الصحي المعالجة (1,25 كغ/م^2) مع الفحم (2 كغ/م^2)في تحقيق إنتاج زهري بمواصفات جيدة مع إمكانية إنتاج وحدات إكثار (كوريمات) بنوعية جيدة.

– إمكانية استخدام حمأة الصرف الصحي (2,5 كغ/م^2) منفردة لإنتاج العدد الأكبر من الكوريمات.

Rererences:

- ABASS, R.A. *Response of Polianthes tuberosa L. to sewage sludge addition to the newly reclaimed soils*. Alex. Sci. Exch.Vol. 24, No.3, 2003, 283-297.

- ABOU-HASSAN, M., MALO, A., & ALMHANA, N. *Effect of Untreated Olive Mill Wastewater on Seed Germination , Seedling Growth and Biochemical of Maize (Zea mays L .)*. Der Pharma Chemica. Vol. 10, No. 3, 2018, 83-89.

- AKPINAR, E., and BULUT, Y. *A study on the growth and development of some Gladiolus (Gladiolus L.) varieties planted in different time under the ecological conditions of Erzurum*. African Journal of Agricultural Research. Vol. 6, No.13, 2011, 3143-3148.

-AKTER, A., SHAHJAHAN, M., KABIR, K., & CHOWDHURY, A. *Effect of Phosphorus and Zinc on Growth, Flowering and Yield of Gladiolus*. Journal of Experimental Agriculture International. Vol. 17, No. 2, 2017,1-11. Article no.JEAI.35562. ISSN: 2231-0606.

- ANTOLÍN, M. C., MURO, I., and SÁNCHEZ-DÍAZ, M. S. *Application of sewage sludge improves growth, photosynthesis and antioxidant activities of nodulated alfalfa plants under drought conditions.* Environmental and Experimental Botany. Vol. 68, 2010, 75-82.

- ASFI, M., OUZOUNIDOU, G., PANAJIOTIDIS, S., THERIOS, L and MOUSTAKAS, M. *Toxicity effects of olive-mill wastewater on growth, photosynthesis and pollen morphology of spinach plants*. Ecotoxicology and Environmental Safety, Vol. 80, 2012, 69-75.

- ATWA, D. I. *Effect of growing media, organic and biofertilizers on growth and flowering of freesia refracta cv. Red lion*. Thesis Submitted in partial fulfillment of Requirements for the degree of Master of Science In Agricultural Sciences (Ornamental Horticulture). Faculty of Agriculture. Cairo University. EGYPT, 2006, 1-101.
- BASHIR, M., KHAN, I., QADRI, R. W. K., TANVEER, M., ZAIN, M., and AHMAD, I. *Growth and corm production of Gladiolus grandiflorus L. 'Esswntial' under different NPK regimes*. Journal of ornamental plants. Vol. 6, No. 1, 2016, 11-19. ISSN (2251-6433).
- BAZARAA, W.M., SAID, R. M AND NABIH, A. *Effect of growing media, bio and chemical Fertilization on the production of gladiolus (cv.Novalux) corms from cormlets*. Scientific J. Flowers & Ornamental Plants. Vol. 1, No.1, 2014, 89-100.
- Bhattacharjee, S.K. 1981. *Flowering and corm production of gladiolus as influenced by corm size, planting depth and spacing*. Singapore J. Prim. Ind. Vol. 9, 1981, 18-22.
- BEGUM, R. A., RAHMAN, M. N., MONDOL, A .T. M. A. I., RAHMAN, M. J., and KHAN, F. N. *Effect of different moisture regimes on the growth and quality of Gladiolus*. Int. J. Sustain. Crop Prod. Vol. 2, N. 5, 2007, 43-45.
-EL-SAYED, A., SAFIA. H. El-H., NABIH, A. and ATOWA, D.I. *Raising Freesia refracta cv. Red Lion Corms from Cormels in Response to Different Growing Media and Actosol Levels*. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants. Vol. 4, N. 1, 2012, 89-97.
- FASCELLA, G., MAMMANO, M. M., D'ANGIOLILLO, F., ANTONIO PANNICO, A., and ROUPHAEL, Y. *Coniferous wood biochar as substrate component of two containerized Lavender species: Effects on morpho-physiological traits and nutrients partitioning*. Scientia Horticulturae. Vol. 267, 2020, 109356, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109356.
- FILIBERTO, D. M.; AND J. L. GAUNT.*Practicality of Biochar Additions to Enhance Soil and Crop Productivity*. Agriculture.Vol. 3, 2013, 715- 725.
-GLOZER, K. *The dynamic model and chill accumulation*. Davis; university of California department of plant sciences, 2008.
- GUPTA, P. K. *Soil, plant, water and fertilizer analysis*. Agrobios, India, Jodhpur, New Delhi, 2000, 438.
- HANSEN, L., NOE, E., rand HØJRING, K. *Nature and nature values in organic agriculture. An analysis of contested concepts and values in organic farming*. Journal of Agriculture and Environmental Ethics. Vol. 19, 2006, 147-168.
- HASSANEIN, M.M., AND EL- SAYED, S. *Effect of some organic and bio- fertilization treatments on Gladiolus plants corm production and chemical constituents* .Sci. Mansoura Univ. Vol. 34. No. 6, 2009, 6577-6588.
- JINDAL, S. L. *Ornamental bulbous plants*. ICAR, New Delhi, 1968.
- JOSEPH, S. D., CAMPS-ARBESTAINB, M., Y. LIN, Y., MUNROE, P., CHIA, C. H., HOOK, J., VAN ZWIETEN, L., KIMBER, S., COWIE, A., SINGH, B. P., LEHMANN, J., FOIDL, N., SMERNIK, R. J., AND AMONETTE, J. E. *An investigation into the reactions of biochar in soil*. Australian Journal of Soil Research. Vol. 48, 2010, 501–515.
- KHAN, M. K., SAJID, M., RAB, A., JAN, L., ZADA, H., ZAMIN, M., HAQ, I., ZAMAN, A., SHAH, S. T., and REHMAN, A. V. *Influence of nitrogen and phosphorus on flower and corm production of freesia*. African Journal of Biotechnology. Vol. 11, No. 56, 2012, 11936-11942.
- KRASKA, P ،.OLESZCZUK, P., ANDRUSZCZAK, S., KWIECIŃSKA-POPPE, E., -RÓŻYŁO, K.,PAŁYS, E., GIERASIMIUK., P., MICHAŁOJĆ., Z .*Effect of various biochar rates on winter rye yield andthe concentration of available nutrients in the soil* .Plant Soil Environ. Vol. 62, No. 11, 2016, 483–489.
- KROGSTAD, T., TRINE A. SOGN , T. A., ASDAL, A. S., SÆBØ, A. *Influence of chemically and biologically stabilized sewage sludge on plant-available phosphorous in soil*. Ecological Engineering. Vol. 25, 2005, 51–60.
- LIU, A., TIAN, D., XIANG, Y., AND HABIO, M. 2016. *Biochar Improved Growth of an Important Medicinal Plant (Salvia miltiorrhiza Bunge) and Inhibited its Cadmium Uptake*. J Plant Biol Soil Health. Vol. 3, No. 2, 2016, 1-6.

-MECHRI, B., ATTIA, F., BRAHAM, M., BEN ELHADJ, S., and HAMMAMI, M. *Agronomic application of olive mill wastewaters with phosphate rock in a semi-arid Mediterranean soil modifies the soil properties and decreases the extractable soil phosphorus* .Journal of Environmental Management. Vol. 85, 2007, 1088–1093.

- MEKKI, A., DHOUIB, A., and SAYADI, S. *Review: Effects of olive mill wastewaterapplication on soil properties and plants growth*. International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture. Vol. 2. N. 15, 2013, 1- 7.

- MOHAWESH, O., AL- HAMAIEDEH, H., QARALEH, S., HADDADIN, M., ALMAJALI, D. and BAWALIZE, A. *Effect of olive mill wastewater (OMW) application on soil properties and plant growth performance under rain-fed conditions. International Conference on Water Management In Arid And Semi-Arid* Lands, 2017, 7- 10 october. Irbid, Jordan.

- PREETI, C., SANKAR, V. M. and VIJAY RATHOR, V. *Effect of NPK on Physico- Chemical Parameters of Gladiolus)Gladiolus hybridus Hort.) cv. White Prosperity* .International Journal of Scientific and Research Publications. Vol. 4, No.12, December 2014, 1-5,ISSN 2250-3153.

- ROIG, N., SIERRA, J., MARTI, E., NADAL, M., SCHUHMACHER, M., DOMINGO, J. L. *Long-term amendment of Spanish soils with sewage sludge: Effects on soil functioning. Agriculture*, Ecosystems and Environment. Vol. 158, 2012, 4148–.

- SEZEN, S. *Possibilities of using the wastes from olive production facilities in soil improvement*. Acta Scientific Agriculture. Vol.4, No.1, 2020, 36- 41.

- SABASTIAN, K. S., KEDITSU, R., MOYON, N. N., DAKHO, J., HEMANTA, L. *graded level of phosphorus on growth and flowering of GLADIOLUS cv. White (Gladiolus Grandiflorus)*. International Journal Of Technical Research and Science. Vol. 2, No. 1, 2017, 62-64.

- SHAKYA, S. *Studies on genetic parameters of gladiolus cultivars under humid subtropical condition in India*. Journal of Himalayan College of Agriculture Sciences and Technology. Green Field. Vol. 4, N. 2, 2006, 119-126.

- Shanmugam, S., and Abbott, K. L. *Potential for Recycling Nutrients from Biosolids Amended with Clay and Lime in Coarse-Textured Water Repellence, Acidic Soils of Western Australia*. Applied and Environmental Soil Science. Vol. 2015, 1-11. Article ID 541818. http://dx.doi.org/10.1155/2015/541818.

- SHASHOUG, M. SH. A., ABDALLA, M. A., ELHADI, E. A., REZIG, F. A. M. *Response of fodder sorghum (Sorghum bicolor (L.) to sewage sludge treatment and irrigation intervals in a dry land condition*. Eurasian J Soil Sci. Vol. 6, No. 2, 2017, 144 – 153.

- SINGH, N. A. K., BASUMATARY, A.; and N. G. BARUA. *Assessment of Soil Fertility Under Integrated Nutrient Management in Rice- Niger Sequence*. J Krishi Vigyan. Vol. 3. No. 1, 2014, 5-9.

- SÖNMEZ, F., ÇIĞ , A., GÜLSER , F., and BAŞDOĞAN , G. *The effects of some organic fertilizers on nutrient contents in hybrid Gladiolus*. Eurasian Journal of Soil Science. Vol. 2, 2013, 140 – 144.

-TRETIAKOV, H. H. *Praktikym po fiziologi rasteni*. Agropromizdat, M., 1990, 271.

- VAN SCHOUWENBERG, J.C.H. and WALINGE, I. *Method of analysis for plant material*. Agriculture University, Wageningen, The Netherlands, 1973.