

تأثير التسميد الحيوي وحمض الهيوميك في نمو وإنتاج نبات سيف الغراب

Gladiolus hybrida L.

حسام هديوه * (1)

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

* للبريد الإلكتروني: د. حسام هديوه، البريد الإلكتروني: Hussam_hdaiwah76@gmail.com ، هاتف

(0936974740)

تاريخ القبول : 2023/06/13

تاريخ الاستلام : 2023 /03/7

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير المعاملة بالمخصب الحيوي EM1 وحمض الهيوميك بوجود التسميد العضوي في النمو الخضري، والإزهار وإنتاج الكوريمات لنبات سيف الغراب وذلك للحد من استخدام التسميد المعدني. تم استخدام المخصب الحيوي بتركيز 4م²/م² رياً عن طريق المجموع الجذري لمرة الأولى بعد الزراعة في أرض التجربة ب15 يوم والمرة الثانية بعد شهر من المرة الأولى، كما تم استخدام مادة الهيومكس (50% حمض هيوميك) بتركيز 2غ/ل رياً عن طريق المجموع الجذري لمرة الأولى عند تشكل الورقة الرابعة والمرة الثانية عند تشكل الورقة السادسة. أوضحت النتائج أن استخدام المخصب الحيوي EM1 وحمض الهيوميك بوجود التسميد العضوي ساهم بشكل إيجابي في تحسين مؤشرات النمو الخضري (متوسط عدد النموات وارتفاع النبات ومتوسط عدد الأوراق على النبات) ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري. إضافة للتأثير الإيجابي في تشكل الشماريخ الزهرية وتطورها (التكبير في الإزهار ومتوسط عدد الشماريخ، طول الشماريخ وعدد الأزهار على الشماريخ ومتوسط قاعدة الشماريخ)، وفي زيادة عدد الكوريمات/النبات.

الكلمات المفتاحية: غلادبولس، حمض الهيوميك، مخصب حيوي، شمراخ، كوريمات.

المقدمة:

يعد نبات الغلادبولس (*Gladiolus sp.*) أحد أهم النباتات البصلية الصالحة للقطف التجاري، حيث يحتل المرتبة الثامنة في التجارة العالمية لأزهار القطف (Halder et al., 2007; Ahmad et al., 2008). ينتمي للفصيلة السوسنية (*Iridaceae*)، وموطنه الأصلي أفريقيا وأوروبا (Bashir et al., 2016). تأتي أهمية النبات من خلال استخداماته المتعددة فضلاً عن كونه من أزهار القطف الهامة اقتصادياً فإنه يستخدم لأغراض تنسيقية وتزيينية كنبات عشبي على حواف الحدائق أو ضمن الأحواض الزهرية أو كنباتات أصص بالإضافة إلى طول فترة حياة الأزهار في المزهريات مما يزيد من قيمتها التسويقية العالية كما تستخدم كورمات النبات كغذاء وكمضادات حيوية لمعالجة بعض الالتهابات (Nguedia et al., 2004). يمكن أن يزرع نبات الغلادبولس في مدى واسع من الترب ابتداء من الترب الخفيفة إلى الترب اللومية الطينية، ذات التصريف الجيد، وتعد الترب المفتتة جيداً والغنية بالمادة العضوية والعناصر المغذية وذات درجة حموضة تتراوح ما بين 5.5 و 6.5 هي الترب المفضلة للغلادبولس (Akpınar and Bulut, 2011). يعد المناخ المعتدل مناسباً لزراعة ناجحة للغلادبولس (15-20°م) وألا تقل درجة حرارة التربة عن 10°م (Begum et al., 2007; Adil et al., 2013). يتم إكثار نبات الغلادبولس عن طريق الكورمات حيث تتكون الكورمة

الابنة الجديدة في قمة الكورمة الأم القديمة , وتتشكل عليها كورمات جديدة صغيرة من القاعدة تسمى الكوريمات Ahmad et al.,2011).

التغذية المعدنية تلعب دوراً أساسياً في النمو والإنتاج ونوعية الأزهار وإنتاج الكورمات في الغلادبولوس. حيث يتم عادةً تأمين العناصر الغذائية عن طريق الأسمدة الكيماوية, ولكن الاستخدام المكثف لهذه الأسمدة ذو تأثيرات جانبية في تلوث البيئة ومصادر المياه الجوفية إضافة إلى الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة . حالياً يتركز الاتجاه العالمي على استخدام الأسمدة العضوية بأنواعها ومصادرها المختلفة للتخفيف من الآثار السلبية للأسمدة الكيماوية (Baldotto and Baldotto,2013)

تأتي أهمية أحماض الهيوميك من خلال قدرتها على ربط بعض العناصر المعدنية في التربة, كما يساهم في تخفيض رقم pH التربة وزيادة نشاط أحيائها الدقيقة مما يشجع على تمعدن المواد العضوية الموجودة في التربة ويحولها إلى صورة عناصر قابلة للإمتصاص مما ينعكس إيجاباً على نمو النبات, حيث يساهم في زيادة نمو الجذور والنمو الخضري ومساحة الورقة (Canellas and Olivares, 2014; Nardi et al., 2002). أشار (Ahmad et al.,2013) في تجربة تم فيها استخدام حمض الهيوميك على نبات الغلادبولوس بمعدل 2 مل/لتر ماء عند زراعة كورمات الغلادبولوس وعند ظهور الورقة الثالثة ومن ثم الورقة السادسة إلى التأثير الإيجابي لحمض الهيوميك, سواء في المواصفات الخضرية للنبات والمواصفات الزهرية بالإضافة إلى زيادة معامل التكاثر . أكد (Bashir et al., 2016) الدور الإيجابي لحمض الهيوميك في تحسين مؤشرات المجموع الخضري (ارتفاع النبات , عدد الأوراق) والزهري (متوسط عدد الأزهار على الشمراخ, طول الشمراخ , طول فترة حياة الأزهار في المزهريات) بالإضافة إلى معامل التكاثر وذلك عند استخدامه رشاً على التربة وعند تشكل الورقة الثالثة .بالإضافة لما سبق، فقد تم إثبات التأثير الإيجابي لاستخدام حمض الهيوميك في المواصفات الخضرية والزهرية على مجموعة من نباتات الأبصال المزهرة كالتوليب (Ali et al.,2014) والزنابق البلدي (Beni et al.,2013)

تلعب الأحياء الدقيقة دوراً فعالاً في تحسين خصوبة التربة من خلال إفراز الأحماض العضوية وخفض pH التربة (Hasson et al., 2020) بالإضافة إلى معدنة الفوسفور والأزوت العضوي وتثبيت الأزوت مما يؤدي إلى زيادة مساحة المسطح الورقي (Gharib et al., 2008). كما تفرز الأحياء الدقيقة أثناء تكاثرها بعض منظمات النمو مثل الجبرلينات والأوكسينات والسيبتوكينينات التي تساهم في زيادة إنقسام الخلايا وزيادة تكوين الشعيرات الجذرية وبالتالي تحسين نمو المجموع الجذري مما يزيد من قدرة النبات على إمتصاص الماء والعناصر الغذائية ويؤدي إلى زيادة نمو النبات (Pandey et al., 2018), بالتالي فإن المخصبات الحيوية تلعب دورين هامين أحدهما إمداد النباتات بالعناصر الغذائية والآخر إفراز المواد المنظمة لنمو النباتات (Adriana, 2011).

الأسمدة الحيوية هي مستحضرات تحتوي على خلايا حية من سلالات فعالة من الكائنات الحية, قد تكون هذه المخصبات الحيوية من مثبتات الأزوت أو من محلات الفوسفور أو تعمل على تحويل العديد من العناصر الغذائية إلى أشكال متاحة كما أنها تنتج منظمات نمو أو مضادات حيوية (Khattab et al., 2016). ومن بين المواد المستخدمة في هذا المجال المخصب الحيوي EMI (Effective micro-organisms) والذي يعد من بين أهم المخصبات الحيوية الزراعية المستخدمة، وهو مستحضر طبيعي يحتوي مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة من بكتريا وفطريات ولها دور نشط وفعال في تحسين خصوبة التربة الزراعية (Higa, 2006).

يعود التأثير الإيجابي للسماد العضوي إلى احتوائه على نسبة عالية من العناصر، إضافة إلى أن الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية تعمل على خفض حموضة التربة وهذا يؤدي إلى إذابة العناصر المعدنية وجعلها في صورة قابلة للامتصاص، فضلاً عن أهميته في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية مما ينعكس بشكل إيجابي في نمو النبات (Tina et al., 2015).

أجريت دراسات متعددة لإختبار الأسمدة الحيوية المترافقة مع التسميد العضوي أو المعدني في إنتاج أزهار القطف. في دراسة على نبات الغلادولوس أثبتت بأن لإستخدام السماد الحيوي (*Azotobacter Azospirillum*) دوراً إيجابياً في تحسين مؤشرات النمو والأزهار ومتوسط عدد الكورمات على النبات (Dalve, 2009). كما أظهرت نتائج دراسة أخرى على نفس النبات استخدمت فيها معدلات مختلفة من الكمبوست بالإضافة إلى التسميد الحيوي (الفسفورين أو الكائنات الحية الدقيقة الفعالة EM أو كليهما معاً) التأثير الإيجابي للتسميد العضوي والحيوي في زيادة قطر الكورمة وعدد الكورمات (Hassanien et al., 2009) أشار منصور وآخرون (2018) أن لإستخدام المخصبات الحيوية المترافق مع السماد العضوي تأثيراً إيجابياً في المؤشرات الخضرية والزهرية وفي زيادة معامل التكاثر أيضاً .

Kumar و Naik (2017) درساً تأثير التسميد الحيوي (فطريات الميكوريزا) المترافق مع منظمات النمو في إنبات كورمات نبات الغلادولوس ونوعية الشماريخ الناتجة حيث أظهرت النتائج فروق معنوية مقارنةً بالشاهد فيما يخص الإنبات وطول الشماريخ الزهري تبين عند نقع الكورمات بخليط من الفطر مع الجبرلين .

بينت نتائج دراسة (Mazhar and Eid, 2016) على نبات الغلادولوس أن استخدام السماد المعدني المترافق مع السماد الحيوي (البكتريا المثبتة للأزوت *Azotobacter* , *Azospirillum* والمذيبة للفسفور *Bacillus megaterium*) ساهم في زيادة عدد الأوراق وعدد الأزهار وطول الشماريخ الزهرية وعدد الكورمات أيضاً.

أهمية البحث وأهدافه:

تستجيب المحاصيل الزهرية بصورة كبرى للتسميد وتتطلب كميات كبيرة من الأسمدة الكيماوية بنسب متوازنة لتضخيم حجم الإنتاج الزهري المتوقع , نظراً للاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية وما يرافقه من آثار سلبية ضارة وارتفاع في التكاليف, كان لا بد من استخدام المخصبات الحيوية المترافقة مع حمض الهيوميك بوجود السماد العضوي, للتوجه نحو الزراعة العضوية النظيفة لأزهار القطف وتأمين احتياجاتها من العناصر الغذائية من جهة, وخفض تكاليف الإنتاج من جهة أخرى.

لذا يهدف البحث إلى دراسة تأثير استخدام كل من المخصب الحيوي وحمض الهيوميك في النمو الخضري وكمية إنتاج الأزهار وجودتها في نبات الغلادولوس, وفي تشكل الكورمات والكوريمات الجديدة.

مواد وطرق البحث :

أجري البحث في محافظة اللاذقية- منطقة جبلة- قرية بطارة على ارتفاع 150 م عن سطح البحر للموسمين الزراعيين 2019-2020 و2020-2021, في أرض زراعية مكشوفة. استجلبت كورمات نبات سيف الغراب (*Gladiolus hybrida*) الصنف "Queen's blush" الهولندية المصدر, النظيفة والخالية من أي ضرر ميكانيكي أو مرضي والمتجانسة بالحجم والشكل وذات قطر 2.5 ± 0.1 سم . يتميز هذا الصنف بلون أزهاره البيضاء مع وجود تشريب وردي ضعيف في قاعدة البتلات. تم عمل تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة حيث تم تحديد قوام التربة وتقدير محتواها من العناصر المعدنية (N.P.K) والكلس الفعال والمادة العضوية إضافة لدرجة الحموضة والناقلية الكهربائية حسب ما ذكره (Jhon et al., 2003), في أثناء ذلك تم تحضير

الكورمات اللازمة للتجربة بتنظيفها وتعقيمها عن طريق نقعها لمدة ساعتين في محلول يحوي 12.5 غ من المبيد الفطري لكل 100 لتر من الماء، ولمنع إنبات البراعم (خلال فترة الحفظ) حفظت الكورمات على درجة حرارة 10 - 12 °م في البراد حتى وقت الزراعة.

تم استخدام مادة الهيوماكس (50% حمض هيوميك) بتركيز 2 غ/لتر لكل 1 متر مربع وذلك للرشة الأولى والثانية . تم جلب المخصب الحيوي EM1 من إحدى الشركات المنتجة وهو يتكون من مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة المتوافقة: بكتريا التمثيل الضوئي photosynthetic bacteria, بكتريا حمض اللبن Lactic acid bacteria, أكتينومايسيت Actinomycetes , فطريات Fungi, خمائر Yeasts.

تم استخدام سماد عضوي مختلط متخمّر (دواجن، أبقار، أغنام) مواصفاته موضحة في الجدول (1)

الجدول(1): المواصفات الرئيسية للسماد العضوي المستخدم في التجربة

شوائب	K	P	N	C/N	الرطوبة %	المادة العضوية %
Mg,Fe,Cu,Zn ,Mo,B0,Mn,Co,S	1.05%	0.65%	1.65%	40%	20%	67%

تم إجراء حراثة عميقة (40سم) لتربة الموقع لمرتين متتاليتين وبشكل متعامد وإزالة الحجارة والأعشاب من أرض الموقع، ثم تمت تسوية الأرض وقسمت إلى قطع تجريبية مع وجود ممرات بعرض 1متر، تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات الكاملة وفق خمس معاملات :

(T0) - معاملة المزارع (الشاهد): سماد عضوي (1 كغ / م²) + معدني (سماد يوريا 46% بمعدل 20 غ/م² وسماد سوبر فوسفات ثلاثي (46% P₂O₅) بمعدل 30 غ / م² وسماد سلفات البوتاس (50% K₂O) بمعدل 20 غ / م²، (T1) - سماد عضوي فقط (2 كغ / م²). (T2) - سماد عضوي (T1) + المخصب الحيوي بمعدل 4م²/م²، تمت إضافته عن طريق ماء الري لمرتين بعد 15 يوم من الزراعة وبعد شهر من الدفعة الأولى. (T3) - سماد عضوي (T1) + حمض الهيوميك 2 غ/لتر، تمت إضافته عن طريق ماء الري لمرتين المرة الأولى عند تشكل الورقة الرابعة والمرة الثانية عند تشكل الورقة السادسة (T4) - سماد عضوي (T1) + مخصب حيوي مرتين + حمض هيوميك مرتين .

نفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل معاملة وبمعدل 30 نبات في كل مكرر ومساحة 3 م² (2*1.5) للقطعة التجريبية الواحدة ليكون عدد النباتات الكلي 450 نبات. تمت زراعة الكورمات في القطع التجريبية بأبعاد زراعية (30*30سم) على عمق 5 - 6 سم بتاريخ 1 أيار 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) باستخدام اختبار Fisher لتقدير التباين بين المتوسطات وذلك عند درجة معنوية 95%.

- القراءات والقياسات المنفذة:

أخذت القراءات على المجموع الخضري بمعدل مرة كل أسبوع و ذلك اعتباراً من زراعة الكورمات وحتى مرحلة بدء ظهور الشماريخ الزهرية، حيث تم تسجيل متوسط ارتفاع النبات، متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النبات، متوسط عدد النموات المتشكلة على النبات. كما تم قياس الوزن الرطب و الجاف ونسبة المادة الجافة عن طريق أخذ المجموع الخضري لثلاث نباتات وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة عند بداية مرحلة الإزهار وتم حساب الوزن الرطب ومن ثم الوزن الجاف بعد التجفيف على درجة حرارة 85°م حتى ثبات الوزن، ثم تقدير نسبة المادة الجافة وفق القانون نسبة المادة الجافة=الوزن الجاف/الوزن الرطب x100.

تم أخذ القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بداية ظهور الشماريخ الزهرية وحتى نهاية الإزهار حيث تم تسجيل موعد ظهور الشماريخ الزهرية ومدة الإزهار الكلية وموعد الإزهار الذي يتمثل ببداية تفتح الزهرة الأولى على الشماريخ الزهري وطول الشماريخ الزهري وثخانة قاعدته (أسفل الزهرة الأولى) ومتوسط عدد الأزهار على الشماريخ الزهري. أيضاً تم قياس الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة للمجموع الزهري وذلك بوزن 3 شماريخ زهرية من كل مكرر بنفس طريقه المجموع الخضري. فيما يخص تقييم نوعية الشماريخ الزهرية تم بحساب كل من طول الشماريخ الزهرية (إعتباراً من قاعدة الورقة الرابعة) وعدد الأزهار المتشكلة على الشماريخ الزهري وبشكل مستقل لكل معاملة، ثم صنفت حسب المقاييس العالمية المتبعة كما في الجدول رقم 2 (عن خطاب ووصفي، 1987).

الجدول(2): تصنيف الشماريخ الزهرية وفق المقاييس العالمية المعتمدة (خطاب ووصفي، 1987)

الدرجة (المرتبة)	طول الشماريخ الزهري (سم)	أقل عدد أزهار على الشماريخ الزهري
فاخر (ممتاز): Fancy	أكبر من 107	16
مخصص: Special	96 حتى 107	14
قياسي: Standard	81 حتى 96	12
نافع: Utility	81	10

لدراسة معامل التكاثر تم قلع الكورمات عند جفاف المجموع الخضري بالكامل وسجلت القراءات التالية: عدد الكوريمات الكلي، عدد الكوريمات الناتجة عن كل كورمة (معامل التكاثر). كما تم تصنيف الكوريمات الناتجة حسب القطر إلى: المجموعة الأولى: أصغر من 0.4 سم، المجموعة الثانية: بين 0.41-0.60 سم، المجموعة الثالثة: بين 0.61-0.80 سم المجموعة الرابعة: بين 0.81-1 سم، المجموعة الخامسة: أكبر من 1 سم.

النتائج و المناقشة:

أولاً - تحليل التربة: أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة (الجدول 3) أنها تربة طينية، ذات درجة pH قاعدي، محتواها ضعيف من المادة العضوية، وذات محتوى عالي من كربونات الكالسيوم والكلس الفعال.

الجدول (3): نتائج تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة

التحليل الكيميائي										
عجينة مشبعة		غرام/100 غرام تربة			جزء بالمليون Ppm		%	التحليل الميكانيكي %		
Ec	pH	مادة عضوية	كلس فعال	كربونات الكالسيوم	K	P	%N	طين	سلت	رمل
0.57	7.9	0.53	9.8	33.35	58.5	18.4	0.3	49.9	25.14	24.96

ثانياً - تأثير المخصب الحيوي وحمض الهيوميك في مواصفات المجموع الخضري:

يتضح من الجدول رقم (4) تفوق المعاملة T4 معنوياً في متوسط عدد النموات على بقية المعاملات بواقع 1.15 نمواً، في حين لم تسجل فروقاً معنويةً بينها وبين المعاملة T3 (1.12 نمواً)، وبلغ متوسط عدد النموات في حدوده الدنيا 1.04 نمواً في معاملة التسميد العضوي (T1). كذلك حققت نفس المعاملة T4 أعلى متوسط لعدد الأوراق على النبات (7.61 ورقة) وأفضل ارتفاع له بلغ (79.98 سم) متفوقاً بذلك معنوياً على باقي المعاملات المدروسة. كما تفوقت المعاملتان T3, T2 معنوياً على المعاملة T1 التي لم يتجاوز عندها عدد الأوراق (7.14 ورقة).

الجدول(4):تأثير المعاملات المختلفة في بعض مؤشرات النمو الخضري المدروسة لنبات الغلادبولوس

المعاملة	متوسط عدد النموات على النبات	متوسط ارتفاع النبات (سم)	متوسط عدد الأوراق	الوزن (غ) الرطب	الوزن (غ) الجاف	نسبة المادة الجافة %
T0:مزارع	1.07 cd	72.8bc	7.25bc	140.28 c	20.78c	14.81b
T1 :عضوي	1.04 d	72.63bc	7.14bc	139.76c	20.35c	14.56b
T2: عضوي+ حيوي	1.10 b	73.14bc	7.35ab	143.15b	22.5b	15.71a
T3: عضوي+هيوبيك	1.12 ab	75.08bc	7.43ab	145.37b	23.16ab	15.93a
T4:عضوي+حيوي+هيوبيك	1.15 a	79.98a	7.61a	149.18a	23.85a	15.98a
LSD 5%	0.034	3.8	0.28	2.54	0.92	0.76

وبالنظر إلى المؤشرات الأخرى فقد لوحظ تفوق المعاملات T2, T3, T4 معنوياً على معاملات الشاهد سواء في الوزن الرطب والجاف أو في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري. حققت المعاملة T4 أكبر قيمة للوزن الرطب (149.18 غ) متفوقاً معنوياً على باقي المعاملات، في حين سجلت المعاملتان T0, T1 أدنى نتيجة بلغت (140.28 و139.76 غ على التوالي). أما بالنسبة للوزن الجاف فقد أعطت المعاملتان T3, T4 أفضل وزن جاف (23.16 و23.85 غ على التوالي) وأفضل نسبة للمادة الجافة في المجموع الخضري وصلت إلى (15.93, 15.98%) على التوالي متفوقاً بذلك معنوياً على معاملات الشاهد T0 وT1.

هذه النتائج تتفق مع نتائج العديد من الأبحاث على نبات الغلادبولوس (Ahmad et al., 2013) التي تظهر التأثير الإيجابي لحمض الهيومبيك في الموصفات الخضرية للنبات (زيادة طول الساق، زيادة نمو الأوراق، زيادة مساحة الورقة) خاصة عند استخدامه بمعدل (2مل/ل) عند زراعة الكورمات وفي مرحلة الورقة الثالثة والسادسة. فضلاً عن التأثير الإيجابي لحمض الهيومبيك على المؤشرات الخضرية لنباتات بصلية أخرى كالتوليب (Ali et al., 2014) حيث استخدم حمض الهيومبيك بمعدل رشتين الأولى عند الإنبات والثانية في مرحلة الورقة الثالثة بتركيز 1,25 مل/لتر وساهم في تحسين المؤشرات الخاصة بالنمو الخضري مقارنة بالشاهد، كالزيادة في ارتفاع النبات (40,27 مقابل 29,39 سم) وزيادة المسطح الورقي (149,75 مقابل 130,14 سم²/نبات)، قطر الساق (10,06 مقابل 4,53 مم). كما ساهم استخدام حمض الهيومبيك في زيادة طول النبات وعدد الأوراق المتشكلة عليه بالإضافة إلى نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري لنبات الزنبق البلدي (Beni et al., 2013).

يمكن تفسير النتائج السابقة على أساس التأثير الإيجابي لكل من المخصب الحيوي وحمض الهيومبيك بوجود السماد العضوي في زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها، من خلال تخفيض رقم الـ pH وزيادة نشاط أحيائها الدقيقة وتحرير العناصر الغذائية الأساسية (N,P,K) حيث إن البوتاسيوم يساهم في 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 ومركبات تخزين الطاقة ATP (Adenosine Tri-phosphate) وADP (Adenosine Di-phosphate) التي يستخدمها النبات عند امتصاص العناصر الغذائية من التربة مما ينعكس بشكل إيجابي على تحسين النمو الخضري (Canellas and Olivares, 2014؛ Hayat et al., 2010؛ Gharib et al., 2008). إن الأحياء الدقيقة أثناء تكاثرها تقوم بإفراز مواد منظمة للنمو وهذا يساهم في زيادة تكوين الشعيرات الجذرية وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية بالإضافة إلى تحفيز نمو البراعم الجانبية وبالتالي زيادة التفرعات على النبات فضلاً عن دورها في زيادة الانقسام الخلوي وهذا يشجع على تحسين موصفات المجموع الخضري (Pandey et al., 2018) كذلك يزيد حمض الهيومبيك من نفاذية الأغشية الخلوية في النبات ومسامية التربة و يحسن نمو الجذور مما يشجع بذلك امتصاص العناصر الغذائية، بالإضافة إلى أن حمض الهيومبيك يزيد المحتوى الداخلي من

هرمون IAA (Indole acetic acid) وهذه الهرمونات تنشط الانقسام الخلوي مما يحسن مواصفات النمو الخضري للنبات (Bakry et al., 2015).

ثالثاً- تأثير استخدام المخصب الحيوي وحمض الهيوميك في مواصفات المجموع الزهري:

النباتات المعاملة بحمض الهيوميك منفرداً أو مع السماد الحيوي بدأت بإعطاء الشماريخ الزهرية بشكل أكبر من بقية المعاملات . وصل هذا الفارق إلى 6 أيام بين معاملة التسميد العضوي (T1) والمعاملتين T3 و T4 اللتين تفوقتا دورهما معنوياً على باقي المعاملات في التكبير بظهور الشماريخ وبدء مرحلة الإزهار (57 يوم و 66، 65 يوم) على التوالي. أما فترة الإزهار الكلية (من بداية الإزهار حتى نهاية الإزهار) فقد تراوحت ما بين (17) يوماً للمعاملة (T1) مقابل (24) يوماً للمعاملة T4.

الجدول(5): تأثير المخصب الحيوي وحمض الهيوميك في بعض مؤشرات الإزهار المدروسة لنبات سيف الغراب

المعاملة	بدء ظهور الشماريخ/يوم	بدء الإزهار /يوم	نهاية الإزهار/يوم	متوسط عدد الشماريخ/نبات	متوسط طول الشماريخ/سم	متوسط عدد الأزهار/الشماريخ	متوسط قاعدة الشماريخ/سم
T0	61 b	72 a	91a	1.34 bc	87.94 c	14.96 b	1.05 c
T1	63 a	73 a	90b	1.21 d	87.36 c	14.52 b	1.02 c
T2	59 c	67 b	87d	1.25 cd	92.71 bc	15.35 a	1.12 b
T3	57 d	66 bc	89c	1.42 ab	95.27 ab	15.79 a	1.15 b
T4	57 d	65 c	89c	1.51 a	99.15 a	15.98 a	1.25 a
LSD 5%	1.14	1.28	0.67	0.12	5.6	0.71	0.06

لوحظ أيضاً من نفس الجدول وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة في متوسط عدد الشماريخ على النبات ومتوسط طولها , حيث تفوقت المعاملة T4 على باقي المعاملات عدا المعاملة T3 إذ لم تسجل بينهما أية فروق معنوية مسجلةً بذلك أفضل النتائج (1.51 شمراخ/نبات و 99.15 سم). أما بالنسبة لمتوسط عدد الأزهار بالشماريخ فلم تسجل أية فروق معنوية بين المعاملات T2, T3 و T4 والتي تفوقت دورها على كل من معاملة المزارع T0 ومعاملة التسميد العضوي T1. وفيما يخص ثخانة قاعدة الشماريخ الزهري، نلاحظ تفوق المعاملة T4 على بقية المعاملات مسجلةً أعلى قيمة وصلت إلى 1,25 سم، في حين لم تسجل أية فروق معنوية بين المعاملتين T2 و T3 أو بين المعاملتين T0 و T1 اللتان حققتا أقل قيمة (1.05 و 1.02 سم على التوالي).

رابعاً- تصنيف (تقييم) الشماريخ الزهرية: بعد حساب كل من طول الشماريخ الزهرية وعدد الأزهار المتشكلة على الشماريخ الزهري و بشكل مستقل لكل مجموعة من النباتات التابعة للمعاملات المدروسة، تم تصنيفها، وعرض نتائج هذا التصنيف في الجدول(6) والمحسوبة بشكل نسب مئوية.

الجدول(6): تأثير المعاملات المختلفة المدروسة في نوعية الشماريخ الزهرية الناتجة

المعاملة	فاخر	مخصص	قياسي	نافع	غير مصنف
T0	40.95b	32.17a	23.67b	2.19b	1.02b
T1	38.61b	25.34c	30.18a	2.79b	3.08a
T2	41.79b	29.55ab	25.85ab	2.81b	-
T3	47.92a	31.92a	15.88c	4.28a	-
T4	52.85a	28.75b	15.25c	3.15a	-
LSD 5%	6.12	2.73	5.97	1.09	1.04

يتبين من الجدول (6) تفوق المعاملتين T3 و T4 على جميع المعاملات الأخرى ضمن مجموعة الشماريخ الفاخرة بنسبة وصلت إلى 47.92 و 52.85 % من الشماريخ الكلية المدروسة. أما فيما يخص مجموعة الشماريخ المخصصة فقد تفوقت المعاملة T0

على بقية المعاملات المدروسة محققة أعلى قيمة (32.17 %) دون تسجيل فروق معنوية بينها وبين المعاملتين T2 و T3، في حين حققت المعاملة T1 النسبة الأقل (25.34%).

خامساً- الوزن الرطب والجاف و نسبة المادة الجافة في الشماريخ الزهرية:

يتضح من الجدول (7) تأثير استخدام التسميد العضوي و الحيوي في زيادة كل من الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة في الشماريخ الزهرية. حيث تفوقت المعاملة T4 على بقية المعاملات في متوسط الوزن الرطب (210.15غ)، ومعنوياً على المعاملات (T1,T0) في الوزن الجاف وفي نسبة المادة الجافة (16.65 غ و 7.92 % على التوالي)، في حين لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات T2, T3, و T4 للمؤشرين المذكورين.

الجدول (7): تأثير المعاملات المختلفة في الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة للشماريخ الزهرية

المعاملة	T0	T1	T2	T3	T4	LSD 5%
الوزن الرطب(غ)	200.33c	199.42c	201.76c	205.24b	210.15a	3.64
الوزن الجاف(غ)	15.44b	15.33b	15.85ab	16.19ab	16.65a	0.91
نسبة المادة الجافة %	7.71bc	7.68c	7.85ab	7.88ab	7.92a	0.19

إن تحسن مواصفات المجموع الزهري يمكن أن يعود إلى التطور الجيد للمجموع الخضري وزيادة فعالية التمثيل الضوئي حيث تتعلق إنتاجية أزهار القطف ونوعيتها بقوة النمو الخضري لمرحلة ما قبل الإزهار (Memon *et al.*,2013) كما يمكن أن يعزى لخصوبة التربة وارتفاع مستوى العناصر الغذائية المتاحة للنبات والهامة لعملية الإزهار وخاصة الفوسفور بالإضافة إلى المغنيزيوم والزنك (Bashir *et al.*,2016) ، جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج العديد من الأبحاث على نبات الغلادبولوس فقد أشار Lehri وآخرون (2011) إلى أهمية زيادة عنصر الفوسفور والآزوت في تحسين نوعية الشماريخ الزهرية في الغلادبولوس . أوضح تصور وآخرون (2018) التأثير الإيجابي لاستخدام المخصب الحيوي (فطر البيري) بوجود السماد العضوي في تحسن مواصفات المجموع الزهري لنبات الغلادبولوس بالمقارنة مع الشاهد(عضوي+ معدني) من حيث عدد الشماريخ الزهرية على النبات (1.57 مقابل 1.28 شمراخ/نبات) وطول الشمراخ الزهري(103.8 مقابل 94.3 سم) وعدد الأزهار على الشمراخ(16.83 مقابل 14.45 زهرة/الشمراخ) ونسبة المادة الجافة في الشمراخ الزهري(9.23 مقابل 8.24 %). بالإضافة إلى الدور الهام لحمض الهيوميك من خلال تأثيراته الفيزيولوجية المتعددة ، مثل زيادة تصنيع الكلوروفيل وزيادة امتصاص العناصر الغذائية (Nardi *et al.* ,2002) ، كما أظهر (Baldotto and Baldotto, 2013) التأثير الإيجابي لحمض الهيوميك في تحسين نوعية الشمراخ الزهري بالإضافة إلى التذكير في الإزهار عند نبات الغلادبولوس ، وتم الحصول على أعلى القيم عند نقع الكورمات ضمن محلول من حمض الهيوميك بتركيز 40 ملمول/لتر لمدة 24 ساعة .

سادساً- دراسة معامل التكاثر: يظهر الجدول(8) يوضح وجود فروق معنوية واضحة في معامل التكاثر (عدد الكوريمات الناتجة من كورمة واحدة) حسب المعاملات المدروسة، حيث تراوحت قيمة معامل التكاثر ما بين (45.06) كوريمة للمعاملة T1 و (80.06) كوريمة في المعاملة T4. وزعت الكوريمات الناتجة عن الكورمة الأم في المعاملات المختلفة المدروسة حسب أقطارها كنسب مئوية في خمس مجموعات وفق الجدول(8).

الجدول (8): تأثير المعاملات المدروسة في معامل التكاثر وفي تصنيف الكوريمات الناتجة حسب أقطارها

المعاملة	العدد الكلي للكوريمات	معامل التكاثر	% الكوريمات المتشكلة حسب أقطارها(مم)			
T0	812c	54.13c	> 4	6-4.1	8-6.1	10-8.1
			أكبر من 10	22.58a	27.81bc	28.15a
			12.24b			

7.85c	21.62c	32.77ab	22.91a	14.85a	45.06c	676c	T1
10.11bc	28.25a	20.49d	24.35a	16.8a	66.53b	998b	T2
12.70bc	26.11ab	34.65a	18.73b	10.17b	68.46ab	1027b	T3
19.66a	24.09b	25.32cd	21.92a	9.01b	80.06a	1201a	T4
4.84	2.68	5.31	3.06	3.38	12.07	147	LSD 5%

يتبين من الجدول السابق أن المعاملتين T1 وT2 أعطت أعلى نسبة من الكوريمات الصغيرة الحجم (دون 4مم) و14.85 و16.8% على التوالي في حين لم تسجل فروق معنوية في بقية المعاملات. أما في المجموعة الخامسة (أكبر من 10مم) التي يمكن إستخدامها مباشرة في الزراعة لكونها قادرة على إعطاء الشماريخ الزهرية فقد تفوقت المعاملة T4 معنوياً على بقية المعاملات بواقع 19.66% في حين سجلت المعاملة T1 أقل نسبة (7.85%)، فسرت النتائج السابقة على أساس ارتفاع مستوى العناصر الغذائية المتاحة للنبات و على وجه الخصوص الفوسفور والأزوت فقد بين Lehri وآخرون (2011) في دراسة على نبات الغلادبولس أن استخدام الأسمدة الفوسفورية المترافقة مع الأسمدة الأزوتية انعكس إيجابياً على عدد الكوريمات الجديدة المتشكلة و على حجمها و وزنها. كما أظهرت بعض الدراسات (Hassanein et al., 2009) أن إضافة الأسمدة العضوية والحيوية عمل على تحسين إنتاج الكوريمات الجديدة المتشكلة و على حجمها ووزنها وتم الحصول على أعلى القيم عند استخدام سماد الكمبوست بمعدل (12 طن/فدان) مع إضافة كل من الفوسفورين (6,4 كغ/دونم) والكائنات الحية الدقيقة الفعالة EM (50 سم³/نبات).

أشارت دراسة (Bashir et al., 2016) على نبات الغلادبولس إلى الدور الإيجابي لحمض الهيوميك في تحسين كل من المجموع الخضري والزهري بالإضافة إلى معامل التكاثر، حيث حققت المعاملة بـ 3 ملتر من حمض الهيوميك عند الزراعة (رش على التربة) وعند تشكل الورقة الثالثة مقارنةً بمعاملة الشاهد (تسميد معدني فقط) زيادة في معامل التكاثر وصلت إلى 106,83 كوريمة مقابل 64,67 لمعاملة الشاهد. كذلك بينت نتائج دراسة (Mazhar and Eid, 2016) على نبات الغلادبولس أن استخدام السماد المعدني (Kristalon 19N:19P:19K) المترافق مع السماد الحيوي (البكتريا المثبتة للأزوت، *Azotobacter* و *Azospirillum* والمذيبة للفوسفور *Bacillus megaterium*) ساهم في زيادة عدد الكوريمات وحققت معاملة التسميد الحيوي (80 مل/م²) والمعدني (80 غ/م²) أفضل النتائج.

الإستنتاجات والتوصيات:

- ✓ استناداً على نتائج البحث وجد أن المعاملة بحمض الهيوميك والمخصب الحيوي EM1 (T4) بكرت في الإزهار بالمقارنة مع معاملة المزارع (الشاهد) والتسميد العضوي.
- ✓ إن استخدام المخصب الحيوي EM1 وحمض الهيوميك بوجود السماد العضوي له أثر جيد في نمو وإزهار نبات الغلادبولس حيث استطاعت معاملة المخصب الحيوي EM1 وحمض الهيوميك بوجود السماد العضوي التفوق على بقية المعاملات الأخرى بما فيها معاملة التسميد المعدني والعضوي (معاملة المزارع T1) في جميع المؤشرات المدروسة الخاصة بكل من المجموع الخضري والزهري ومعامل التكاثر.

المراجع:

خطاب، محمود ووصفي، عماد الدين (1987). أبصال الزينة وأمراضها وآفات وطرق المقاومة. منشورات دار فجر السلام، الإسكندرية، مصر.

نصور, مازن وغانم, غفران وصالح, منال. 2018. "تأثير استخدام فطر البيري *Piriformospora indica* كمخصب حيوي في نمو وإنتاج نبات سيف الغراب (*Gladiolous hybrid*)". مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية, سلسلة العلوم البيولوجية. 39(4): 205-218.

Adil ,M.; W. Ahmad; K. S. Ahmad; j. Shafi; M. A., Shenzad; M. A. Sarwar; M. Salman; M. I. Ghani and M. Iqbal (2013). Effect of different dates on growth and development of *Gladiolus grandiflorus* under the ecological conditions of Faisalabad, Pakista. Universal journal of agricultural research 1(3): 110-117.

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

Ahmad, I.; A. Khattak; N. Ara; and N.Amin. (2011). Effect of planting dates on growth of gladiolus corms in Peshawar.sarhad. j. agric. 27(2):195-199.

Ahmad, I.; R. Saquip; M. Qasim; M. Saleem; A. Khan; and M. Yaseen. (2013). Humic acid and cultivar effects on growth, yield, vase life, and corm characteristics of gladiolus. Chilean Journal of agricultural research, 73(4): 339-405.

Ahmad, T.; I. Ahmad and M. Qasim (2008). Present status and future prospects of gladiolus cultivation in Pungab, Pakistan. journal of tekirdag agricultural faculty, 5(3):227-238.

Akpinar, E. and Y. Bulut. (2011). A study on the growth and development of some (*Gladiolus L.*) varieties planted in different time under the ecological conditions of Erzurum. African journal of agricultural research, 6(13):3143-3148.

Ali, A.; S. Rehman; R. Hussain; S. Raza; A. Bashir and M. Khan (2014). Enhancing The Vase Life of Tulip (*Tulipa Gesneriana L.*) Using Various Pulsing Solutions of Humic Acid and Npk. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, 4(2):193-200.

Bakry, A. B.; S. Mervat; and M. F. El-karamany (2015). Effect of humic acid and sulfur on growth, some biochemical constituents, yield and yield attributes of flax grown under newly reclaimed sandy soils. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, vol .10(7):.247-259.

Baldotto, M. A. and L. E. Baldotto. (2013). Gladiolus development in response to bulb treatment with different concentrations of humic acids. Rev Ceres,vol. 60(1):138-142.

Bashir, M. ; R. Qadri; I. Khan; M. Zain; A. Rasool; and U. Ashraf. (2016). Humic acid application improves the growth, floret and bulb indices of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus L.*) Pakistan Journal of Science, 68 (2):121-128.

Begum, A. ; N. Rahman ; J. Rahman and N. khan. (2007). Effect of different moisture regimes on the growth and quality of Gladiolus. int. j. sustain. crop prod, 2(5): 43-45.

Beni, M.; A. Hatamzadeh; A. Nikbakht; M. Ghasemnezhad; and M. Zarchini. (2013). Improving Physiological Quality of Cut Tuberose (*Polianthes tuberosa cv. Single*) Flowers by Continues Treatment with Humic Acid and Nano-Silver Particles. Journal of Ornamental Plants. 3 (3): 133-141.

Canellas, L. and F. Olivares. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 1(3): 1-13.

Dalve, P.D; S.V. Mane and R.R. Nimbalkar. (2009). "Effect of bio-fertilizers on growth, flowering and yield of Gladiolous ". *The Asian journal of horticulture*, 4(1): 227-229.

- Gharib, F.A.; L.A. Moussa and O.N. Massoud (2008). Effect of compost and biofertilizer on growth, yield and essential oil of sweet margoram (*margorana hortensis*) plant. international journal of agriculture and biology, 10 (4): 381-387.
- Halder, N. K.; M. D. Rafiuddin; M. A. Siddiky; R. Gomes and K. A. Begman. (2007). Performance of Gladiolus as influenced by Boron and Zinc. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10(4): 581-585.
- Hassanien, M. M. and S. El-sayed (2009)." Effect of organic and bio-fertilization treatments on gladiolus plants corm production and chemical constituents". *Sci. Mansoura. univ*, . 34.6 6577-6588.
- Hassoon, S. A.; A. A. Kadhim and M. M. Al-Tae. (2020). "Role of Fungal Biofertilizers in Agricultural Production". *Journal of Agricultural Science & Crop Research*. 1.1 :103.
- Hayat, R.; S. Ali; U. Amara; R. Khalid and I. Ahmad. (2010). *soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion*. review. an microbial, 60: 579-598.
- Higha ,T. (2006). An Earth Saving Revolution. Sunmark Publishers.Inc. Tokyo, Japan ,145.
- Jhon, R.; G.Astfan and A. AL-rasheed.(2003). Soil and plant. laboratory index. Icarda (international centre for agricultural researches in dry areas). Aleppo, Syria,172.
- Kattab, M.; M. Raslan; A. Nabih and A. Salim. (2016). effect of some fertilizer treatments on the growth of corms of gladiolus and corms production, Alexanddaria science Exchange journal, 37(4):562 -573.
- Lehri, S. M.; A. A. kurd; M. A. Rind and N. A. Bangulzai. (2011). The response of gladiolus tristis L. to N and P₂O₅ fertilizers. Sarhad. j. agric, 27(2): 185-188.
- Mazhar, A. A. and R. A. Eid (2016). "Effect of various doses of chemical fertilizer (kristalon) individually or in combination with different rates of bio-fertilizer on growth, flowering, corms yield and chemical constituents of Gladiolus grandiflorus ". *International Journal of PharmTech Research*. 9(12) :139-145.
- Memon, N.; M. Qasim; M.J. Jaskani; R. Ahmad and R. Anwar. (2009). Effect of various corm sizes on the vegetative, floral and corm yield attributes of Gladiolus. Pak. J. Agri. Sci, 46(1): 13-19.
- Naik, M. R. and A. Kumar. (2017). "Growth and physiological response of Dendrobium cv. Earsakul in different growing condition". *Plant Archives*. 15(2): 853-861.
- Nardi, S.; A. Pizzeghell; A. Muscol and A. Vianell. (2002). Physiological-effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology & Biochemistry*, 34: 1527–1536.
- Nguedia ,J. C. A; F. X. Etoa ; V. P. Benga; D .Lontsi; Y. Kuete and R.S. Moyo. (2004). Anticandidal property and acute toxicity of Gladiolus gregasius Baker (Iridaceae), *Pharm. Med. Trad. Afr*. 13: 149-159.
- Pandey, S.K.; V.M. Parasad; V.K. Singh; M. Kumar and S. Saravanan (2018). Effect of bio-fertilizers and inorganic manures on plant growth and flowering of chrysanthemum (*Chrysanthemum grandiflora*) cv. Haldighati. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*: 637-642.
- 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.

Effect of Bio Fertilization and Humic Acid on Growth and Production of Gladiolus (*Gladiolus hybrida* L.)

Hussam Hdaiwah^{*(1)}

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: Hussam Hdaiwah, E-mail: Hussam_hdaiwah76@gmail.com).

Received: 7/03/2023

Accepted: 6/06/2023

Abstract

This research aimed to study the role of bio fertilization EM1, humic acid, and organic fertilization on vegetative growth, flowering, and cormels production of Gladiolus to reduce the mineral fertilization. Biofertilizer by EM1(4ml/m²) was applied with irrigation water two times, 15 days after planting and one month after the first one. Two g/L Humax (50% humic acid) was used and applied by the roots with two times at 4, and 6 leaf . The results showed that the use of EM1 and humic acid and the organic stage of plant development. fertilization had a positive effect on vegetative growth (average number of stems, plant length , and average number of leaves on the plant) and proportion of dry matter in the vegetative part. It also showed a positive effect on formation spikes and flowering (early flowering, number of spikes, spike length, number of flowers by spike) ,and increasing number of cormels on plant.

Keywords: Gladiolus, bio-fertilization EM1 , humic acid , spike, cormels .