

تأثير التسميد بكمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك في نمو وإزهار نبات الغريب (*Chrysanthemum x grandiflorum*)

ديالا أحمد*⁽¹⁾ و مازن نصور⁽¹⁾ و علي عثمان⁽²⁾

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

(2). الهيئة العامة للثروة السمكية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة:م. ديالا أحمد ، البريد الإلكتروني (tarahwlt@gmail.com) ، 0981051280).

تاريخ القبول : 2023/12/20

تاريخ الإستلام : 2023/10/24

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة إمكانية الاعتماد على الأسمدة العضوية (كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك) في إنتاج نبات الغريب (*Chrysanthemum grandiflorum* L.) ضمن البيوت المحمية بهدف الحد من التسميد المعدني. صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بـ 7 معاملات: (T1) شاهد (معاملة المزارع)، (T2) و (T3) 2/1 معاملة المزارع مع 2 أو 4 كغ/م² كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك، (T4) و (T5) 4/1 معاملة المزارع مع 2 أو 4 كغ/م² كمبوست، (T6) و (T7) إضافة الكمبوست منفرداً بمقدار 2 و 4 كغ/م² على التوالي. تفوقت المعاملتان T1 و T3 على جميع المعاملات الأخرى في معظم المؤشرات الخضرية مع أفضلية للمعاملة T3 التي حققت أعلى القيم لطول النبات (118.3 سم)، عدد الأوراق على النبات (158.5 ورقة/نبات)، و لعدد الفروع الكلي على النبات (12.15 فرعاً)، ومساحة المسطح الورقي (2601 سم²) ودليله (11.56)، فضلاً عن تحسين مواصفات المجموع الجذري حيث حققت المعاملة T3 أعلى القيم لحجم المجموع الجذري (26.5 سم³) ونسبة المادة الجافة (21.61%). حققت المعاملات الثلاث T1، T3 و T5 أعلى متوسط لعدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري مع أفضلية للمعاملة T3 بواقع (4.7 ساق زهرية)، بالإضافة إلى أفضل قطر للزهرة بواقع (9.2 سم). و انعكست التأثيرات الايجابية السابقة بشكل ملحوظ على الكفاءة الاقتصادية حيث حققت المعاملة T3 أعلى معامل ربحية (149.51%) مع أفضل ربح صافي بلغ (9505000 ليرة سورية للبيت البلاستيكي).

الكلمات المفتاحية: الغريب، كمبوست رواسب أحواض الأسماك، النمو، الإزهار.

المقدمة:

يتبع الجنس (*Chrysanthemum*) العائلة المركبة *Asteraceae*، ويضم أكثر من 40 نوعاً من النباتات المزهرة الحولية والمعمرة، وأغلب أنواع الغريب الحالية هي عبارة عن هجن من النوعين *Chrysanthemum indicum* و *Ch. moriflorum* (Jeong et al., 2012). يعتبر نبات الغريب ثاني أهم نباتات الزينة عالمياً من حيث الأهمية التزيينية والاقتصادية بعد نبات الورد، ويحتل المرتبة الأولى في بعض الدول كاليابان (1950 مليون نبات/السنة) والصين (2150 مليون نبات/السنة) والفيتنام (600 مليون نبات) (Teixeira Da Silva et al., 2013). بالإضافة إلى قيمة الأزهار الجمالية، تستخدم أزهار الغريب على نطاق واسع في الطب التقليدي (Mehrabani, 2017). كما تعتبر جميع أجزاء النبات (الجذور، الساق والأوراق والأزهار) مصدراً للزيت العطري

(Sassi et al., 2014). تحوي أزهار الغريب على كميات كبيرة من الفلافونويدات وأحماض الـ hydroxycinnamoylquinic والتي تعتبر من المكونات النشطة بيولوجياً وتستخدم كمركبات لمكافحة نقص المناعة (Tan et al., 2015). بالإضافة لمجموعة كبيرة من المركبات كمضادات للأكسدة، مضادات للالتهابات، مكافحة الفيروسات والبكتيريا، مضاد للسرطان والتسمم (Lin & Harnly, 2010; Chang et al., 2021).

تركز الاهتمام في إنتاج أزهار القطف بشكل عام ونبات الغريب بشكل خاص، وخلال سنوات عديدة على الكمية أكثر من النوعية (Noordegraaf, 1994)، أما في الوقت الحاضر أصبحت أسعار أزهار القطف في السوق العالمية تحدد على أساس الجودة والمواصفات النوعية، وبالتالي فإن مزارعي نبات الغريب يواجهون ضغوط متزايدة لتحقيق جودة ثابتة لمنتجاتهم الزهرية على مدار العام (ISPM., 2016).

تعد التغذية المتوازنة من أكثر العوامل التي تلعب دوراً فاعلاً في إنتاج نباتات الزينة عامة وأزهار القطف خاصة، فقد أدى 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 اللامعدنية المتوفرة محلياً من مصادر عضوية، متدنية الكلفة مثل روث الحيوانات، والأسمدة الخضراء، والأسمدة الحيوية وغيرها كأسلوب متكامل لإنتاج مستديم يحافظ على صحة التربة (Gauchan et al., 2009).

يعتبر كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك 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 نادرة. إن الزيادة في إنتاج الأسماك يؤدي إلى تراكم الرواسب بمرور الوقت ويمكن أن يؤدي إلى انخفاض في العمق في هذه الأحواض، لذلك فإن إزالة الرواسب من أحواض المياه العذبة أمر بالغ الأهمية لصيانة الأحواض وبالتالي زيادة الإنتاج الاقتصادي للأسماك، إضافة إلى ذلك غني هذه الرواسب بالعناصر الغذائية والمواد العضوية، حيث تعتبر هذه الرواسب مخصب فعال في إنتاج المحاصيل الزراعية خصوصاً أنها تحتوي مركبات تخضع للتحلل السريع، فإن إدارتها والتعامل معها بكفاءة يعد استدامة للبيئة وللزراعة (Drozd et al., 2019; Ahuja et al., 2021).

بينت نتائج التحاليل الكيميائية لمكونات بقايا أحواض تربية الأسماك في العديد من الدراسات (Naylor et al., 1999; Rahman et al., 2004; Ihejinikam et al., 2012) أنها تتمتع بالصفات التالية: pH: 7-8.1، N: 2.6-3.2 غ/كغ، P: 0.1-0.05 غ/كغ، K: 0.05 غ/كغ، EC: 0.05 ds/m⁸⁹.

وصفت الـ FAO (2001) السماد العضوي المصنوع من بقايا أسماك بأنه يحوي على N (4-10%)، P₂O₅ (3-9%)، K₂O (3-0.3%). بينما أوضح Hayes وزملاؤه (1994) أن الكومبوست المصنوع من فضلات الأسماك يحوي نسبة أزوت كلي 1.35%، فوسفات 1.85%، أما نسبة البوتاس فهي 0.32%. كما أكد Rahman ورفاقه (2004) أن رواسب برك الأسماك غنية بالمواد العضوية والأزوت والفوسفور.

أجريت دراسة في الصين لتقييم تأثير خمسة مصادر من المركبات العضوية المستخلصة من أسماك الروبيان، الأعشاب البحرية، مخلفات نباتية، الفيرميكمبوست ومخلفات الأسماك على شكل مستحلب، بالإضافة إلى استخدام السماد الكيميائي في مرحلة مبكرة من دورة نمو نبات الغريب المزروع ضمن أصص. لقد عززت الأسمدة العضوية السائلة بشكل كبير نمو الجذور بنسبة 10.2-77.8% وبالنسبة لخصوبة التربة تحسنت بنسبة 10.7-33.3% مقارنة مع الأسمدة الكيميائية.

أدى استخدام المستخلصات العضوية السابقة إلى زيادة كبيرة في محتوى التربة من العناصر الكبرى ومن الأحياء الدقيقة بالمقارنة بالأسمدة الكيميائية والشاهد، وبالتالي فمن الواضح أن السماد العضوي بديلاً فعالاً للتسميد الكيميائي خلال المرحلة المبكرة من نمو نبات الغريب (Ji et al., 2017).

أجريت تجربة على نبات الزنبق الحموي (*Lilium longiflorum*) استخدم فيها كمبوست بقايا قصب السكر، الفيرميكمبوست ومخلفات الأسماك بنسبة 10% من وسط الزراعة (ضمن أصص)، بينت النتائج التأثير السلبي للتركيز المستخدم من مخلفات الأسماك في المؤشرات الخضرية والجذرية المدروسة باستثناء الزيادة المعنوية في كمية الكلوروفيل، وتم تفسير ذلك على أساس القيمة العالية لملوحة الوسط (EC) بالإضافة للتأثير السام لمخلفات الأسماك بالتركيز المستخدم (Mirkalaei et al., 2013). استخدمت مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري نبات المنثور المزروع ضمن البيوت المحمية بهدف ترشيد استهلاك المياه، إضافة لإمكانية الاعتماد على هذه المياه في تأمين المواد الغذائية اللازمة للنبات وذلك بهدف الحد من التسميد المعدني. بينت النتائج التأثير الإيجابي لمياه صرف أحواض تربية الأسماك في النمو الخضري (طول النبات و متوسط عدد الأوراق على النبات) إضافةً للتأثير الإيجابي في تشكل الشماريخ الزهرية وتطورها (التبكير في الإزهار، طول الشماريخ، عدد الأزهار على الشماريخ). هذه التأثيرات انعكست بشكل ملحوظ على الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه المياه حيث وجد أن الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في المعاملات كافة حقق ربحاً اقتصادياً أعلى مما هو عليه الحال عند استخدام المياه العذبة في الري (نصور وطويل، 2012).

تناولت العديد من الأبحاث استخدام السماد العضوي المكون من بقايا الأسماك أو من رواسب أحواض تربية الأسماك في إنتاج العديد من محاصيل الخضار الورقية كالخس والسبانخ (Yildirim et al., 2016; Ekinci et al., 2019) والخضار المثمرة كالباذنجان والبندورة والخيار (Balraj et al., 2014; Vives et al., 2015; Daet et al., 2021) بالإضافة للمحاصيل الدرنية كالبطاطا (Vives et al., 2017). أظهرت الأبحاث السابقة أن استخدام سماد مخلفات الأسماك يؤدي إلى زيادة معنوية في النمو الخضري والإنتاجية كمياً ونوعاً، مع تأثيره الإيجابي أيضاً على بناء التربة ومحتواها من العناصر الغذائية.

– مبررات البحث:

مع التوجه العالمي نحو الزراعة العضوية، ونظراً للأهمية الكبيرة لنباتات الزينة عالمياً، ومنها نبات الغريب، كقطاع زراعي تحقق صادراته أرباحاً جيدة، حيث تتطلب هذه الزراعة إضافات كبيرة من الأسمدة المعدنية لا تخضع للرقابة، يأتي هذا البحث في إطار السعي إلى مواكبة الدراسات المحلية والعالمية عن الآثار البيئية والاقتصادية لإضافة المخلفات الطبيعية (بقايا أحواض تربية الأسماك)، وإعادة استخدامها، إلى الترب المزروعة بنباتات الزينة وتجربتها كبداية مرضية لتزويد النباتات وبشكل خاص أزهار القطف بالعناصر الغذائية.

– أهداف البحث :

إمكانية الاستغناء جزئياً أو كلياً عن إضافة الأسمدة المعدنية في زراعة أزهار القطف (نبات الغريب) والإنتاج العضوي لهذا النبات في ظروف الزراعة المحمية وذلك من خلال:

– دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك في كل من النمو الخضري والجذري والإنتاج الزهري لنبات الغريب.

– اختيار الكمية المناسبة التي تحقق النمو والإنتاجية الأفضل للنبات.

– مواد البحث وطرائقه :

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في منطقة عين شقاق التي تبعد عن مدينة جبلة 10 كم شرقاً، ضمن صالة بلاستيكية غير مدفأة خلال موسم 2022، وفي مخابر كلية الزراعة، قسم البساتين وقسم التربة والمياه ومركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، وبالتعاون مع الهيئة العامة للثروة السمكية.

المادة النباتية:

شتول من نبات الغريب (*Chrysanthemum x grandiflorum*) الصنف White Chrysanthemum الناتجة عن تجذير عقل قمية غضة في نهاية شهر آذار، ومتجانسة في جميع مواصفاتها (الطول وعدد الأوراق والوزن). تتميز نباتات الصنف المستخدم في التجارب بأنها متوسطة الارتفاع (80-115 سم)، ومتوسطة في قوة تفرعها، وأزهارها ناصعة البياض متوسط قطرها 7-12 سم، كما يتميز بالرائحة العطرية الخفيفة للأزهار والمجموع الخضري.

طرائق البحث:

تحضير تربة الموقع:

تم إجراء حراثة عميقة (40 سم) لتربة الموقع، ثم إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية، أو كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك (مواصفاته مبينة في الجدول 1) ولجميع المعاملات المدروسة وفق الكميات الخاصة بكل معاملة، ثم خلط الأسمدة العضوية وتنعيم التربة وتقسيمها إلى أحواض (بأبعاد 1.05*1.05 م) وممرات للخدمة بعرض 50 سم.

الجدول (1): نتائج تحليل كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك (الهيئة العامة)

اللون	الرطوبة	pH	EC	المادة العضوية	الدبال	N%	P%	K%	ZN (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
بنّي	28%	7.2	1.03 مليموزاسم	60%	3%	1.3%	1.8%	2%	100	130	60

حلت تربة موقع التجربة قبل الزراعة وبعدها في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (محتواها من العناصر المعدنية (N:P:K:Ca)، والمادة العضوية، إضافة لدرجة الحموضة).

تصميم التجربة:

صممت التجربة وفق طريقة القطاعات الكاملة، حيث تم زراعة الشتول الناتجة عن الإكثار الخضري في 7 معاملات: T1: معاملة المزارع (الشاهد): سماد عضوي مختلط 2 كغ/م²: قبل الزراعة بـ 15 يوماً + 16 كغ/دونم سلفات الأمونيوم 21%: بعد شهر من الزراعة. الرش الورقي بمخصب عضوي (تريس فيرت) 750 ملل/دونم + 500 غ طحالب بحرية + إضافة 500 غ/دونم حمض الهيوميك مع الري بالتقيط (بعد شهر ونصف من الزراعة). 16 كغ/دونم سماد عالي الفوسفور (10:40:10) بعد شهرين من الزراعة.

T2: إضافة نصف كمية الأسمدة المعدنية (معاملة المزارع) + 2 كغ/م² كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك

T3: إضافة نصف كمية الأسمدة المعدنية + 4 كغ/م² كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك

T4: إضافة ربع كمية الأسمدة المعدنية + 2 كغ/م² كمبوست بقايا أحواض التربية

T5: إضافة ربع كمية الأسمدة المعدنية + 4 كغ/م² كمبوست بقايا أحواض التربية

T6: إضافة 2 كغ/م² كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك

T7: إضافة 4 كغم² كمبوست بقايا أحواض تربية الأسماك

ضمت المعاملة الواحدة ثلاث مكررات، بمعدل 50 نبات في المكرر الواحد، ليكون عدد النباتات الكلي للتجربة: (3*50) 7*1050= نبات.

زراعة الشتول:

تم اختيار شتول نبات الغريب المتجانسة من حيث الطول وعدد الأوراق والخالية من الأمراض وزراعتها في أماكنها المخصصة في الأرض الدائمة بكثافة 15*15 سم وبتاريخ 19 / 4 / 2023 .

عمليات الخدمة:

- الترقيع: تم استبدال النباتات الميتة والضعيفة بعد 5 أيام من الزراعة بنباتات سليمة وجيدة النمو ومتوافقة في الطول وعدد الأوراق مع النباتات المزروعة سابقاً.

- الري: تم ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً بطريقة الغمر، بشكل متجانس و بنفس كمية الماء لكل نبات، ومن ثم متابعة عملية الري بالتنقيط حسب الحاجة.

- العزيق: تم بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة لذلك.

- الوقاية : تم الرش بالمبيدات المتخصصة بالتبريس والعناكب قبل بدء ظهور البراعم الزهرية .

- قص القمة النامية للشتول وذلك بعد شهر من زراعتها في الأرض الدائمة وعلى ارتفاع 15 سم من القاعدة.

- تغطية النباتات بالنایلون الأسود من تاريخ 5 تموز وحتى نهاية الإزهار وبمعدل 15 ساعة يومياً اعتباراً من الساعة الخامسة بعد الظهر وحتى الثامنة صباحاً.

- القراءات والقياسات المنفذة:

دراسة المجموع الخضري:

تم أخذ القراءات عند بداية مرحلة تغطية النباتات وسجلت القراءات التالية:

* طول النبات: مرة كل 15 يوماً حتى مرحلة بدء ظهور البراعم الزهرية.

* عدد الفروع الكلية على النبات.

* عدد الأوراق النبات.

* وزن المجموع الخضري وحجمه (بطريقة الإزاحة).

* وزن الأوراق الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة.

* مساحة المسطح الورقي: وفقاً لطريقة (Glozer, 2008) باستخدام برنامج Digimizer، حيث تم وزن المجموع الخضري وأخذ

عينة خضرية منه وحساب وزنها ومن ثم حساب مساحتها عن طريق تصوير العينة وحساب مساحتها عن طريق برنامج

Digimizer وحسبت مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية:

مساحة المسطح الورقي = وزن المجموع الخضري × مساحة العينة الخضرية / وزن العينة الخضرية

* دليل المسطح الورقي (مساحة المسطح الورقي/المساحة الغذائية للنبات).

* تقدير المحتوى من الكلوروفيل الكلي في الأوراق: تم تقدير المحتوى الكلي من اليخضور في الأوراق بواسطة جهاز قياس الطيف

الضوئي (Spectrophotometer) وحساب الكلوروفيل الكلي وفق المعادلة:

$$\text{Total chl (mg/g)} = 17.76 (A_{646.6}) + 7.34 (A_{663.6})$$

حيث أن:

$A_{646.6}$ = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 646.6 نانو متر.

$A_{663.6}$ = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 663.6 نانو متر.

* **محتوى الأوراق من العناصر الكبرى (N, P, K, Ca):** بطريقة الهضم الرطب للعينة الورقية لتقدير الآزوت، والجاف لبقية العناصر (Novozamskyl et al., 1974).

دراسة المجموع الجذري:

تم قلع خمس نباتات من كل مكرر ولكل معاملة في بداية مرحلة تشكل البراعم الزهرية وتم إجراء القياسات التالية:

* **حجم المجموع الجذري:** بطريقة إزاحة الماء في أسطوانة مدرجة.

* **الوزن الرطب للمجموع الجذري والوزن الجاف بالتجفيف** على حرارة 105 درجة مئوية حتى ثبات الوزن، ثم حساب نسبة المادة الجافة.

دراسة المجموع الزهري:

أخذت القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بدء ظهور البراعم الزهرية وحتى نهاية الإزهار، حيث سجل:

- بداية الإزهار (عند دخول 5% من النباتات في طور الإزهار) - قمة الإزهار (عند دخول 60% من النباتات في طور الإزهار) - نهاية الإزهار (يوم) - طول فترة الإزهار (يوم) - عدد الأزهار على النبات - عدد السوق الزهرية الكلية/نبات - عدد الأزهار/الساق الزهرية - متوسط قطر الزهرة (سم).

* **نسبة السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري:** لا يقل طولها عن 40 سم ومتوسط قطر أزهارها عن 5 ± 0.5 سم.

دراسة المؤشر الاقتصادي:

حساب التكاليف الإجمالية الاستثمارية منها (اهتلاك البيت البلاستيكي وشبكة الري، ريعية الأرض وفائدة رأس المال) والإنتاجية (ثمن الشتول، الأسمدة العضوية والمعدنية، الحراثة والعزيق وعمليات الخدمة المختلفة). كما تم حساب الإيرادات (ثمن الأزهار) وفق أسعار السوق المحلية وحساب معامل الربحية بالعلاقة:

$$\text{معامل الربحية} = (\text{الربح المحقق} / \text{التكاليف الإجمالية}) \times 100$$

التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Costat-5.918 حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين المتوسطات عند درجة معنوية 1 أو 5% حسب المؤشرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

1. نتائج تحليل التربة:

بينت نتائج تحليل التربة في نهاية التجربة انخفاض في قيم pH التربة لاسيما في معاملة التسميد بالكمبوست بتركيز 4 كغ/م² منفرداً (T4) أو مع ربع كمية الأسمدة المعدنية (T5)، كما يلاحظ زيادة معنوية في كمية المادة العضوية في بعض

المعاملات (T3، T5 و T7) وفي كمية الأزوت في نهاية التجربة لاسيما للمعاملات (T1، T3 و T5)، مع انخفاض تركيز كل من الفوسفور والبوتاسيوم لجميع المعاملات، باستثناء معاملة المزارع، مقارنة بتراكيز هذه العناصر في بداية التجربة (الجدول، 2).

الجدول (2): نتائج تحليل التربة في بداية ونهاية التجربة

المعاملة	Ph	مادة عضوية %	Ppm		
			آزوت متاح	فوسفور متاح	بوتاس متاح
قبل الزراعة	7.58 a	1.9 e	15 de	13 a	240 e
T1: مزارع (الشاهد)	7.47ab	2.11bcde	23 a	14 a	232 a
T2: 2/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	7.44ab	2.05cde	19bc	11bc	203 c
T3: 2/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	7.38ab	2.35 a	22ab	12 b	226ab
T4: 4/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	7.46ab	2.01 de	17 cd	10 c	195 cd
T5: 4/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	7.35 b	2.25abc	20 b	11bc	213bc
T6: 2 كغ / م ² كمبوست	7.40 b	1.95 e	14 e	8 d	178 d
T7: 4 كغ / م ² كمبوست	7.30 b	2.19abcd	16 de	10 c	205 c
LSD _{1%}	0.17	0.21	2.59	1.06	20.39

*المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية

يمكن أن تعزى النتائج السابقة إلى دور التسميد العضوي في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة حيث يعمل على خفض pH التربة وبالتالي ذوبان كربونات الكالسيوم إضافة إلى زيادة نشاط بعض الأحياء الدقيقة مما يؤدي إلى زيادة تمعدن الأزوت العضوي وتثبيت الأزوت الجوي (Tina et al., 2015). كما أن نبات الغريب محصول زهري يزرع بكثافة عالية وكثير التفرع مما يتطلب كميات كبيرة من العناصر الأساسية كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم وخاصة في مرحلة الإزهار وهذا ما يعلل سبب انخفاض نسبة P و K في نهاية موسم الزراعة (Ji et al., 2017).

دراسة المجموع الخضري:

تأثير المعاملات في بعض المؤشرات الخضرية:

يتضح من النتائج المدونة في الجدول (3) إمكانية الحصول على نباتات ذات نمو خضري جيد وتحقق مواصفات الصنف المزروع، مع وجود فروق معنوية في بعض مؤشرات النمو الخضري تبعاً للمعاملات المدروسة.

الجدول (3): تأثير المعاملات المختبرة في بعض المؤشرات الخضرية

المعاملة	طول النبات /سم/	عدد الفروع الكلي على النبات	عدد الأوراق\النبات	مساحة المسطح الورقي /سم ² /	دليل المسطح الورقي
T1: مزارع (الشاهد)	114.73 ab	12.13 a	155.4 a	2526 a	11.22 a
T2: 2/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	110.35 bc	11.4 ab	137.9 ab	2234 b	9.92 b
T3: 2/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	118.30 a	12.15 a	158.5 a	2601 a	11.56 a
T4: 4/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	99.50 d	10.6 b	105.8 cd	1890 d	8.59 c
T5: 4/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	113.25 ab	11.7 ab	139.3 a	2191 b	9.73 b
T6: 2 كغ / م ² كمبوست	89.82 e	8.9 c	93.6 d	1730 e	7.68 d
T7: 4 كغ / م ² كمبوست	103.71 cd	10.65 b	117.6 bc	2071 c	9.20 bc
LSD _{5%}	7.35	1.3	21.5	119.7	0.96
C.V %	9.5	8.3	12.8	11.5	9.8

*المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية

حققت المعاملتان T1 و T3 أفضل النتائج دون فروق معنوية بينهما ولجميع المؤشرات المدروسة، وتفاوتت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى في متوسط مساحة المسطح الورقي (2526، 2601 سم³ على التوالي) ودليله (11.22، 11.56 على التوالي).

كما حققت المعاملات الثلاث (T1، T3 و T5) أفضل طول للنبات وأعلى عدد فروع كلية على النبات وبفروق معنوية مع معظم المعاملات الأخرى، وكان الفرق ظاهرياً مع T2 من حيث عدد الأفرع، في حين سجلت المعاملة T6 أدنى القيم لجميع المؤشرات المدروسة وبفروق معنوية مع جميع المعاملات الأخرى (الجدول، 2).

تأثير المعاملات في حجم ووزن المجموع الخضري ونسبة المادة الجافة:

بينت النتائج تفوق المعاملتان T1 و T3 في حجم المجموع الخضري (281.8، 296.3 سم³) على كافة المعاملات الأخرى مع أفضلية للمعاملة T3. كما تفوقت المعاملة T3 على جميع المعاملات الأخرى في وزن المجموع الخضري (238.5 غ)، لم يسجل فروق معنوية بين المعاملتين T1 و T3 في وزن الأوراق الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة، كذلك الحال بين المعاملتين T2 و T5 (الجدول 4).

الجدول (4): حجم المجموع الخضري والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة حسب المعاملات المدروسة.

المعاملة	حجم المجموع الخضري سم ³	وزن المجموع الخضري غ/أ	وزن الأوراق الرطب غ/أ	وزن الأوراق الجاف غ/أ	نسبة المادة الجافة %
T1: مزارع (الشاهد)	281.8 a	208.9 b	96.9 a	15.36 ab	15.85 a
T2: 2/1 مزارع+2 كغ /م ² كمبوست	206.2 b	198.5 bc	89.5 b	13.59 bcd	15.18 a
T3: 2/1 مزارع+4 كغ /م ² كمبوست	296.3 a	238.5 a	101.5 a	15.96 a	15.72 a
T4: 4/1 مزارع+2 كغ /م ² كمبوست	186.5 bc	169.5 d	81.8 c	11.78 d	14.4 bc
T5: 4/1 مزارع+4 كغ /م ² كمبوست	218.6 b	195.3 bc	87.5 bc	13.45 bcd	15.37 a
T6: 2 كغ /م ² كمبوست	163.3 c	142.5 e	65.9 e	9.3 e	14.11 c
T7: 4 كغ /م ² كمبوست	201.5 b	187.3 cd	82.5 c	12.43 cd	15.07 ab
LSD _{5%}	31.35	20.53	5.85	2.05	0.75
C.V %	13.6	10.3	8.9	8.5	6.3

*المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

التأثير في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبعض العناصر الكبرى:

اختلف محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي باختلاف المعاملات المدروسة (الجدول 5)، سجلت المعاملتان T1 و T3 أعلى محتوى من الكلوروفيل (4.98، 5.06 مغ/ غ) دون فرق معنوي بينهما، في حين تفوقت المعاملة T3 في محتوى الكلوروفيل الكلي على جميع المعاملات الأخرى. لم يتم تسجيل فروق معنوية بين المعاملتين T1 و T5 بالنسبة للمؤشر السابق.

الجدول (5): محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وبعض العناصر الكبرى

المعاملة	الكلوروفيل الكلي مغ/غ	محتوى الأوراق من العناصر الكبرى %			
		الآزوت	الفوسفور	البوتاسيوم	الكالسيوم
T1: مزارع (الشاهد)	4.98 ab	1.38 a	1.35 a	1.75 ab	1.91 a
T2: 2/1 مزارع+2 كغ /م ² كمبوست	4.81 c	1.18 bc	1.21 bc	1.68 bc	1.81 ab
T3: 2/1 مزارع+4 كغ /م ² كمبوست	5.06 a	1.36 a	1.33 a	1.83 a	1.78 bc
T4: 4/1 مزارع+2 كغ /م ² كمبوست	4.78 c	1.12 c	1.15 bc	1.61 c	1.67 d
T5: 4/1 مزارع+4 كغ /م ² كمبوست	4.91 bc	1.23 bc	1.25 ab	1.72 b	1.69 cd
T6: 2 كغ /م ² كمبوست	4.65 d	0.91 d	1.11 c	1.41 d	1.63 d
T7: 4 كغ /م ² كمبوست	4.83 c	1.19 c	1.16 bc	1.59 c	1.65 d
LSD _{1%}	0.12	0.13	0.11	0.09	0.10
C.V %	5.4	6.3	4.8	5.1	5.9

*المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

أظهرت النتائج السابقة المتعلقة بدراسة المؤشرات الخضرية أنه ممكن خفض كمية الأسمدة المعدنية إلى 50 وحتى 75% مع المحافظة على نمو جيد للنبات يضاهي معاملة المزارع، وذلك باستخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك كما في المعاملتين T2 و T5. جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج كل من Ji وزملاؤه (2017) على نبات الغريب، Da وزملاؤه (2021) و Ahuja وزملاؤه (2020) على نباتات الخضار التي بينت التأثير الإيجابي لإضافة مخلفات وكمبوست أحواض تربية الأسماك في مؤشرات النمو الخضري. يمكن تفسير ذلك على أساس الحمولة العضوية المرتفعة لكمبوست أحواض تربية الأسماك بالإضافة لغناه بالعناصر الغذائية (الجدول 1) ودورها في تحسين خواص التربة وتأمين حاجة النباتات من العناصر الغذائية الضرورية للنمو، إذ أدى المحتوى الجيد للإضافات العضوية المدروسة، خاصة المعاملات T2، T5 و T7، من العناصر الكبرى وتوفر العناصر الصغرى إلى تنشيط العمليات الحيوية وزيادة عدد وحجم خلايا الورقة وزيادة تركيز الكلوروفيل فيها (الجدول 5)، كما أنغنى مخلفات الأسماك بالمواد العضوية والأحماض الأمينية يزيد من أعداد ونشاط الأحياء الدقيقة التي تعمل على تثبيت الآزوت وزيادة كمية الفوسفور القابل للإمتصاص، بالإضافة إلى تحفيز النبات على إنتاج الأوكسينات وتصنيع البروتينات وهذا بدوره يشجع على انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس في النتيجة على النمو الخضري وإعطاء عدد فروع ومساحة ورقية أكبر وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وتراكم المواد الكربوهيدراتية بالإضافة للعناصر المعدنية، الأمر الذي انعكس بدوره على النمو الخضري للنبات وزيادة المخزون الغذائي في المجموع الخضري (Ji et al., 2017; Daet al., 2021).

دراسة المجموع الجذري:

حققت المعاملة T3 أفضل النتائج من حيث حجم الجذور (26.5 سم³) ووزنها الرطب (23 غ) والجاف (4.97 غ) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات باستثناء المعاملة T5 (24.7 سم³)، كما حققت المعاملة T3 أعلى نسبة للمادة الجافة (21.61%) لكن دون فروق معنوية مع المعاملات T1، T2، T5 و T7. سجلت المعاملتان T4 و T6 أدنى القيم لجميع المؤشرات المدروسة وبدون فروق معنوية بينهما في حجم المجموع الجذري (21.3، 19.5 سم³) ووزنه الرطب (17.2، 16.5 غ) والجاف (3.58، 3.23 غ).

الجدول (6): حجم المجموع الجذري ووزنه الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة

المعاملة	حجم المجموع الجذري سم ³	الوزن الرطب غ	الوزن الجاف غ	نسبة المادة الجافة %
T1: مزارع (الشاهد)	23.6 bc	19.8 b	4.22 b	21.31 ab
T2: 2/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	22.4 bcd	19.2 b	4.04 b	21.04 ab
T3: 2/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	26.5 a	23 a	4.97 a	21.61 a
T4: 4/1 مزارع+2 كغ / م ² كمبوست	21.3 cd	17.2 cd	3.58 cd	20.81 b
T5: 4/1 مزارع+4 كغ / م ² كمبوست	24.7 ab	19.3 bc	4.13 b	21.42 ab
T6: 2 كغ / م ² كمبوست	20.5 d	16.5 d	3.23 d	19.57 c
T7: 4 كغ / م ² كمبوست	23.5 bc	19 bc	4.02 b	21.2 ab
LSD _{5%}	2.51	1.85	0.43	0.63
C.V %	8.5	8.3	6.7	5.5

* المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية

ساهم استخدام المستخلصات العضوية ومن ضمنها بقايا الأسماك على نبات الغريب في تحسين نمو الجذور وزيادة حجمها ونسبة المادة الجافة فيها إضافة إلى زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة في محيط الجذور ومحتوى التربة من العناصر الغذائية (Ji et al., 2017)، كما أظهرت نتائج أبحاث Pandey وآخرون (2018) على نبات الغريب أن الأحياء الدقيقة أثناء تكاثرها تقوم بإفراز مواد منظمة للنمو تحفز على تشكل الجذور الجانبية وزيادة انقسام الخلايا وزيادة تكوين الشعيرات الجذرية مما يساهم في

زيادة امتصاص العناصر الغذائية وهذا يشجع على تحسين مواصفات المجموع الخضري وزيادة نسبة المادة الجافة في النبات بما فيها الجذور. بالإضافة لما سبق، تعتبر المركبات العضوية الناتجة من بقايا ومخلفات الأسماك غنية جداً بالأحماض الأمينية (Johari et al., 2020; Wise et al., 2024) والتي تلعب دوراً بالغ الأهمية في تطور المجموع الجذري للنبات.

جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج الأبحاث السابقة، حيث ساهمت إضافة الكمبوست لاسيما بالتركيز الأعلى في زيادة حجم المجموع الجذري ونسبة المادة الجافة.

3- دراسة الإزهار:

3-1- التأثير في بعض مؤشرات الإزهار:

تراوحت المدة اللازمة من الزراعة حتى بداية الإزهار بين 110 يوماً في المعاملة T3 و 115 يوماً في المعاملة T6 مع عدم تسجيل فروق معنوية بين المعاملات T1، T2، و T5 (الجدول 7). كما اختلفت المدة اللازمة للدخول في مرحلة قمة الإزهار من معاملة إلى أخرى وتراوح بين 120 يوماً في المعاملة T1 و 127 يوماً في المعاملة T6، وتراوح المدة الكلية للإزهار بين 16 يوماً في المعاملة T7 و 19 يوماً في المعاملتين T3 و T5.

الجدول (7): بعض المؤشرات الزهرية حسب المعاملات المدروسة

المعاملة	بداية الإزهار /يوم/	قمة الإزهار /يوم/	نهاية الإزهار /يوم/	مدة الإزهار /يوم/
T1: مزارع	111 de	120 e	128 c	17 bc
T2: 2/1 مزارع+2 كغ/م ² كمبوست	112 cd	122 cde	130 abc	18 ab
T3: 2/1 مزارع+4 كغ/م ² كمبوست	110 e	121 de	129 bc	19 a
T4: 4/1 مزارع+2 كغ/م ² كمبوست	114 ab	125 ab	132 a	18 ab
T5: 4/1 مزارع+4 كغ/م ² كمبوست	112 cd	124 bc	131 ab	19 a
T6: 2 كغ/م ² كمبوست	115 a	127 a	132 a	17 bc
T7: 4 كغ/م ² كمبوست	113 bc	123 bcd	129 bc	16 c
LSD _{5%}	1.3	2.13	2.3	1.3
C.V %	5.3	6.8	5.9	6.5

* المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية

التأثير في بعض المواصفات النوعية للأزهار:

تفوقت المعاملتان T1 و T3 على بقية المعاملات في متوسط عدد السوق الزهرية على النبات (4.6، 4.7) ومتوسط طولها (92.2، 91.8 سم)، بالإضافة لمتوسط عدد الأزهار على النبات (29.5 و 30.9 زهرة/نبات على التوالي) ومتوسط قطرها (8.8، 9.2 سم) (الجدول 8). لم تسجل فروق معنوية متوسط عدد الأزهار على النبات بين المعاملات T2، T5 و T7، أما بالنسبة لمتوسط عددها على الساق الزهرية فلم تكون هناك فروق معنوية بين T1، T2، T3 و T5 في حين سجلت أدنى القيم ولجميع المؤشرات المدروسة في المعاملة T6.

الجدول (8): تأثير المعاملات المختبرة في بعض مواصفات المجموع الزهري

المعاملة	متوسط عدد السوق الزهرية على النبات	متوسط طول الساق الزهرية اسم	متوسط عدد الأزهار على النبات	متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية	متوسط قطر الزهرة اسم
T1: مزارع	4.6 a	92.2 a	29.5 a	6.41 ab	8.8 a
T2: 2/1 مزارع+2 كغ/م ² كمبوست	3.85 c	86.5 b	23.7 b	6.15 ab	7.8 c
T3: 2/1 مزارع+4 كغ/م ² كمبوست	4.7 a	91.8 a	30.9 a	6.57 a	9.2 a

7.1 d	5.54 c	18.3 c	83.9 b	3.3 d	T4: 4/1 مزارع+2 كمبوست
8.3 b	6.12 ab	25.9 ab	85.3 b	4.23 b	T5: 4/1 مزارع+4 كمبوست
6.3 e	5.4 c	16.2 c	78.5 c	3 e	T6: 2 كمبوست
7.6 c	5.87 bc	23.8 b	82.7 bc	4.05 bc	T7: 4 كمبوست
0.45	0.55	5.3	4.6	0.29	LSD _{5%}
7.3	6.5	8.9	8.3	6.8	C.V %

*المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية

أظهرت بعض الأبحاث على نبات الغريب (Castro *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2021) أن استخدام السماد العضوي قد ساهم في تحسين مواصفات المجموع الزهري، والذي 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.

تشير مراجعة مؤشرات النمو إلى أن معاملة النباتات بكمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك الغني بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى قد حسن مراحل النمو الخضري مما انعكس إيجابياً على المراحل التكاثرية للنبات ومواصفات المجموع الزهري. يمكن تفسير ذلك على أساس التطور الجيد والسريع للمجموعين الجذري والخضري حيث تتعلق إنتاجية أزهار القطف ونوعيتها بقوة النمو الخضري لمرحلة ما قبل الإزهار والتي تعتمد بدورها على مدى توفر العناصر الكبرى والصغرى في التربة وإتاحتها للنبات (Leoni *et al.*, 2019). كما يفسر ذلك على أساس التطور الجيد للمجموع الخضري وزيادة فعالية التمثيل الضوئي والذي انعكس بشكل واضح على تطور المجموع الزهري وتحسين نوعيته، وذلك من خلال تأمين بعض العناصر الكبرى (N, P) والصغرى (Zn, Bo) الهامة لعملية الإزهار، بالإضافة للمركبات العضوية الأخرى الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي وإتاحتها للنبات (Ahuja *et al.*, 2021). جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج الأبحاث السابقة، حيث أدى استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك لاسيما بالتركيز الأعلى وبوجود السماد العضوي إلى تحسين المؤشرات الخاصة بعملية الإزهار.

دراسة المؤشر الاقتصادي:

تمت هذه الدراسة على أساس زراعة بيت بلاستيكي (مساحة 400م²) ضمن شروط التجربة، مع الأخذ بعين الاعتبار أن المساحة الإجمالية المزروعة 250م² (خمس مصاطب، عرض المصطبة 1م وبطول 50م)، مع إبقاء 37.5% من المساحة الكلية كممرات (عرض 0.5م) لسهولة إجراء عمليات الخدمة من جهة وقطف السوق الزهرية من جهة أخرى.

سجلت المعاملتان T1 و T3 أعلى ربح صافي (9285000 و 9505000 ليرة سورية) ومعامل ربحية (148.79 و 149.51%) متفوقتان معنوياً على باقي المعاملات المدروسة، باستثناء المعاملة T5 التي حققت معامل ربحية 139.36% دون فرق معنوي مع معاملة المزارع. تلتها المعاملتان T2 و T7 بمعامل ربحية (122.47 و 118.37%) دون فرق معنوي بينهما (الجدول رقم 9).

الجدول (9): الكفاءة الاقتصادية لإنتاج نبات الغريب في البيوت المحمية (بيت بلاستيكي).

المعاملة	عدد السوق الزهرية للبيت البلاستيكي	**متوسط سعر الساق الزهرية	الدخل الكلي	التكاليف الكلية	الربح الصافي	معامل الربحية %
T1: مزارع	51750b	300	15525000a	6240000b	9285000a	148.79ab
T2: 2/1 مزارع+2 كمبوست	43312d		12993600c	5840500d	7153100c	122.47c
T3: 2/1 مزارع+4 كمبوست	52875a		15825000a	6357500a	9505000a	149.51a

م ² كمبوست						
T4: 4/1 مزارع + 2 كغ /	37125f	11137500d	5755250d	5382250f	93.52d	م ² كمبوست
T5: 4/1 مزارع + 4 كغ /	49837c	14951250b	6246250b	8705000b	139.36b	م ² كمبوست
T6: 2 كغ / م ² كمبوست	33750g	10125000e	5615000e	4450000d	78.41e	م ² كمبوست
T7: 4 كغ / م ² كمبوست	44437e	13331250c	6105000c	7226250c	118.37c	م ² كمبوست
LSD _{5%}	453.5	437450	90075	376650	9.63	
C.V %	14.9	13.6	12.8	14.2	11.4	

* المتوسطات المشتركة بحرف أو أكثر عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية. ** يمثل سعر الساق الزهرية الصافي دون نفقات القطف والتوضيب والتسويق

بينت نتائج الجدول (9)، تفوق المعاملة T3 في كمية الإنتاج الكلي من السوق الزهرية (52875 ساقاً زهرية) على جميع المعاملات الأخرى ضمناً معاملة المزارع (51750 ساقاً زهرية)، ولكن كانت تكاليفها أعلى حيث بلغت (6357500 ليرة سورية) مقارنة بمعاملة المزارع (6240000 ليرة سورية) والمعاملات الأخرى، ويعود ذلك بشكل أساسي إلى سعر الكمبوست الذي بلغ مليون ليرة سورية للبيت البلاستيكي الواحد.

من الجدير الإشارة إلى أنه بالإضافة إلى الأهمية البيئية، فإن خفض الأسمدة المعدنية بنسبة 75% مع إضافة 4 كغ من الكمبوست (كما في المعاملة T5) أو حتى عدم إضافة الأسمدة المعدنية (المعاملة T7) يمكن أن يعطي إنتاجاً جيداً من السوق الزهرية ودخلاً مرضياً خلال موسم زراعي قصير لا يتجاوز 4 - 5 أشهر.

– الاستنتاجات والتوصيات :

– أدى استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك لاسيما بالتركيز الأعلى (4 كغ/م²) إلى انخفاض قيمة pH التربة وزيادة نسبة المادة العضوية وزيادة محتوى التربة من الآزوت.

– حفز استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك على تطور المجموع الخضري (متوسط طول النبات، متوسط عدد الأوراق على النبات، متوسط عدد الفروع على النبات، مساحة المسطح الورقي) والمجموع الجذري (حجم المجموع الجذري، نسبة المادة الجافة) مما انعكس إيجابياً على مواصفات المجموع الزهري (عدد السوق الزهرية، طول الساق الزهرية وعدد الأزهار على النبات، قطر الزهرة).

– انعكس التأثير الإيجابي لإضافة كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك في المؤشرات الخضرية والجذرية على نوعية السوق الزهرية وقطر الأزهار، وحقت معاملة المزارع بالإضافة للمعاملتين T3 (2 كغ/م² كمبوست) و T5 (4 كغ/م² كمبوست) معاملة المزارع + 4 كغ/م² كمبوست) أعلى متوسط لعدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري بالإضافة إلى أفضل قطر للزهرة. - حققت المعاملتان T1 و T3 أعلى معامل ربحية (148.79 و 149.51%) مقارنة بجميع المعاملات الأخرى، وحقت المعاملة T3 أكبر إنتاجية (52875 ساقاً زهرية البيت البلاستيكي) وأكبر قيمة للربح الصافي (9505000 ليرة سورية) مقارنة بجميع المعاملات الأخرى.

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

* استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك بمعدل 4 كغ/م² المترافق مع ربع أو نصف كمية الأسمدة المعدنية المضافة من قبل المزارع.

* إعادة دراسة استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك بتركيز أخرى وفي شروط زراعية أخرى (زراعة مكشوفة، الكثافة النباتية، مواعيد الزراعة،).

* دراسة تأثير استخدام كمبوست رواسب أحواض تربية الأسماك على نباتات تزيينية أخرى ولعدة مواسم مع مراقبة التأثيرات على الخواص الرئيسية للتربة، بالإضافة إلى دراسة تأثيره على خصائص الزيوت العطرية.

المراجع:

نصور، مازن وطويل، جورج. (2012). تأثير الري بمياه صرف أحواض تربية الأسماك في نمو نبات المنثور، وإزهاره (Matthiolaincana) في الزراعة المحمية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية. المجلد (34)، العدد (4): 213-231.

Ahuja, I., Ween, O., Ebbesvik, M., Kvande, I., Boer, A. D., & Ahlin, J. P. (2021). Fish waste as fertiliser-effect of drying methods on fish waste and supplementing fish waste with other residual raw materials to form an organic fertilizer, 7(6), 1-50.

Balraj, T. H., Palani, S., & Arumugam, G. (2014). Influence of Gunapaselam, a liquid fermented fish waste on the growth characteristics of Solanum melongena. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(12), 58-66.

Chang, Y., Xing, M., Hu, X., Feng, H., Wang, Y., Guo, B., & Fei, P. (2021). Antibacterial activity of Chrysanthemum buds crude extract against Cronobacter sakazakii and its application as a natural disinfectant. *Frontiers in Microbiology*, (11), 1-12.

Chen, S., Liu, J., Dong, G., Zhang, X., Liu, Y., Sun, W., & Liu, A. (2021). Flavonoids and caffeoylquinic acids in Chrysanthemum morifolium Ramat flowers: A potentially rich source of bioactive compounds. *Food chemistry*, 292- 344.

Da, C. T., Vu, T. H., Duy, D. T., Ty, N. M., Thanh, D. T., Nguyen-Le, M. T., ... & Bui, X. T. (2021). Recycled pangasius pond sediments as organic fertilizer for vegetables cultivation: Strategies for sustainable food production. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 25(2), 369-380.

Drozd, D.; Malinska, K.; Mazurkiewicz, J.; Kacprzak, M.; Mrowiec, M.; Szozypior, A.; Postawa, P. (2019). *Journal Of International Agrophysics*, 24(1): 33-41.

Ekinci, M., Atamanalp, M., Turan, M., Alak, G., Kul, R., Kitir, N., & Yildirim, E. (2019). Integrated use of nitrogen fertilizer and fish manure: Effects on the growth and chemical composition of spinach. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50(13), 1580-1590.

Gauchan, D. P., Pokhrel, A. R., Pratap, M., & Lama, P. (2009). Current status of cut flower business in Nepal. *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*, 5(1), 87-98.

Glozer, K. (2008). *The Dynamic Model And Chill Accumulation*. Davis; University of California Department of plant Sciences.

Ihejirika, C. E., Onwudike, S. U., Nwaogu, L. A., Emereibeole, E. I., Ebe, T. E., & Ejiogu, C. C. (2012). Assessment of aquaculture sediment for agricultural fertilizer supplement and soil conditioner in Owerri Urban, Nigeria. *Journal of Research in Agriculture*, 1(1), 34-38.

- Illera-Vives, M., Labandeira, S. S., Brito, L. M., López-Fabal, A., & López-Mosquera, M. E. (2015). Evaluation of compost from seaweed and fish waste as a fertilizer for horticultural use. *Scientia Horticulturae*, 186, 101-107.
- Illera-Vives, M., Seoane Labandeira, S., Iglesias Loureiro, L., & López-Mosquera, M. E. (2017). Agronomic assessment of a compost consisting of seaweed and fish waste as an organic fertilizer for organic potato crops. *Journal of Applied Phycology*, 29, 1663-1671.
- ISPM, No 10 (2016). International Standard on Phytosanitary Measures Publication No 10, Requirements for the establishment of pest free places of production and pest free production sites, Food and Agriculture Organisation, Rome; Adopted 1999; published. (2016).
- Jeong, S. W., Hogewoning, S. W., & van Ieperen, W. (2014). Responses of supplemental blue light on flowering and stem extension growth of cut chrysanthemum. *Scientia Horticulturae*, 165, 69-74.
- Ji, R., Dong, G., Shi, W., & Min, J. (2017). Effects of liquid organic fertilizers on plant growth and rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum. *Sustainability*, 9(5), 841.
- Johari, N. S., Asilah, A. M., Zalina, I., Fazhana, I., Ab-Latif, Z., Shaibatul' Islamiah, C. M., & Tang, J. R. (2020). Effects Of Fish Amino Acid (Faa) Application on Growth and Development of Okra (*Abelmoschus Esculentus*) at Different Sampling Times. *Education*, 3(2), 35-42.
- Leoni, B., Loconsole, D., Cristiano, G., & De Lucia, B. (2019). Comparison between chemical fertilization and integrated nutrient management: yield, quality, N, and P contents in *Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitam. cultivars. *Agronomy*, 9(4), 202.
- Lin, L. Z., & Harnly, J. M. (2010). Identification of the phenolic components of chrysanthemum flower (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Food Chemistry*, 120(1), 319-326.
- Mehrabani, L.V., Breeding, P. and Uni A.S.M. (2017). Some Quality Attributes of *Chrysanthemum morifolium* L., 7(4), 229-236.
- Mirkalaei, S. M. M., Ardebili, Z. O., & Mostafavi, M. (2013). The effects of different organic fertilizers on the growth of lilies (*Lillium longiflorum*). *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 4(1), 181-186.
- Naylor, S. J., Moccia, R. D., & Durant, G. M. (1999). The chemical composition of settleable solid fish waste (manure) from commercial rainbow trout farms in Ontario, Canada. *North American Journal of Aquaculture*, 61(1), 21-26.
- Noordegraaf, C. (1994, October). Production and marketing of high quality plants. In *International Workshop on Floriculture & Nursery Industries and Environment* 353 (pp. 134-148).
- Pandey, S. K., Prasad, V. M., Singh, V. K., Kumar, M., & Saravanan, S. (2018). Effect of bio-fertilizers and inorganic manures on plant growth and flowering of chrysanthemum (*Chrysanthemum grandiflora*) cv. Haldighati. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(1S), 637-642.
- Rahman, M. M., Yakupitiyage, A., & Ranamukhaarachchi, S. L. (2004). Agricultural use of fishpond sediment for environmental amelioration. *Science & Technology Asia*, 1-10.

- Sassi, A. B., Skhiri, F. H., Chraief, I., Bourgougnon, N., Hammami, M., & Aouni, M. (2014). Essential oils and crude extracts from *Chrysanthemum trifurcatum* leaves, stems and roots: chemical composition and antibacterial activity. *Journal of oleo science*, 63(6), 607-617.
- Tan, L. F., Elaine, E., Pui, L. P., Nyam, K. L., & Aniza, Y. (2021). Development of chitosan edible film incorporated with *Chrysanthemum morifolium* essential oil. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 20(1), 55-66..
- Teixeira da Silva, J. A., Shinoyama, H., Aida, R., Matsushita, Y., Raj, S. K., & Chen, F. (2013). *Chrysanthemum* biotechnology: Quo vadis?. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 32(1), 21-52.
- 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.
- Wang, J., Li, X., Xing, S., Ma, Z., Hu, S., & Tu, C. (2017). Bio-organic Fertilizer Promotes Plant Growth and Yield and Improves Soil Microbial Community in Continuous Monoculture System of *Chrysanthemum morifolium* cv. Chuju. *International journal of agriculture & biology*, 19(3).
- Wise, K., Selby-Pham, J., Chai, X., Simovich, T., Gupta, S., & Gill, H. (2024). Fertiliser supplementation with a biostimulant complex of fish hydrolysate, Aloe vera extract, and kelp alters cannabis root architecture to enhance nutrient uptake. *Scientia Horticulturae*, 323, 112483.
- Yildirim, E., Kul, R., Turan, M., Ekinici, M., Alak, G., & Atamanalp, M. (2016, April). Effect of nitrogen and fish manure fertilization on growth and chemical composition of lettuce. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1726, No. 1, 1-5). AIP Publishing.

The Effect of Compost Fertilization of Fish Pond Sediments on the Growth and Flowering of (*Chrysanthemum grandiflorum*).

Dyala Ahmad^{*(1)}, Mazen Nassour⁽¹⁾ and Ali Othman⁽²⁾

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

(2). General commission for Fish Resources Development, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Dyala Ahmad E-Mail: Tarahwlt@gmail.com).

Received: 24/10/2023

Accepted: 20/12/2023

Abstract

The aim of this research was to study the possibility of relying on organic fertilizers (compost of fish pond sediments) to produce chrysanthemum grandiflorum L. in greenhouses with the aim of reducing mineral fertilization. The experiment was designed by complete randomized blocks With 7 treatments: (T1) Control (Farmer), (T2) and (T3) 1/2 Farmer with 2 or 4 kg/m² compost of fish pond sediments, (T4) and (T5) 1/4 Farmer treatment with 2 or 4 kg/m² compost, (T6) and (T7) Adding compost alone at an amount of 2 and 4 kg/m², respectively. T1 and T3 showed superiority on other treatments in most vegetative parameters, with priority for give T3 that recorded higher values for plant height (118.3 cm), number of leaves per plant (158.5 leaves/plant), average number of stem on the plant (12.15 stem), and leaves area. (2601 cm²) and its index (11.56), and improvement the root parameters, so treatment T3 achieved the higher results in size of root (26.5 cm³) and dry matter ratio (21.61%). The three treatments T1, T3 and T5 produced higher number of flowering stems, and longerity of the flowers cut stems, with priority for T3 (4.7 flowering stem), in addition to highest flowers diameter of (9.2 cm). The positive effects were notably reflected on the economic efficiency, T3 achieved the highest profitability coefficient (149.51%) with the best total profit (9,505,000 Syrian pounds per greenhouse).

Keywords: chrysanthemum, compost of fish pond sediments, growth, flowering.