ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 29 العدد (2) 2025

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

# تأثير الرش بفيتامين E والحامض الاميني Tryptophan في صفات المحتوى الكيميائي والزهري لنبات الجعفري*

رامي خضر عيادة[1]
ram22g5002@uoanbar.edu.iq

محمود شاكر احمد[1]
Mahmood.ahmed@uoanbar.edu.iq

© 2025 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

## الملخص

نفذ البحث في كلية الزراعة جامعة الانبار للموسم الخريفي 2024 في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق لدراسة تأثير الرش بفيتامين E والحامض الاميني Tryptophan والتداخل بينهما في ازهار الجعفري. التجربة عاملية (3×3) باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وبثلاث مكررات. إذ يمثل العامل الاول فيتامين E ورمز له $E^1$، $E^2$، $E^3$ وبثلاث مستويات (0، 70، 140ملغم.لتر$^{-1}$) والعامل الثاني الحامض الاميني Tryptophan ورمز له $T^1$، $T^2$، $T^3$ بثلاث مستويات (0، 80، 160ملغم.لتر$^{-1}$)، وبذلك يكون عدد المعاملات 9 تحتوي على خمس نباتات كل نبات في سندانة، ليصبح عدد النباتات للتجربة 135 نبتة. زرعت الدايات بتاريخ 2023/11/1 وأضيف البتموس مع الزميج النهري بنسبة 2:1 عند الزراعة، لقد كان لفيتامين E تأثير معنوي في الصفات المدروسة من النسبة المئوية للنتروجين، النسبة المئوية للفسفور، النسبة المئوية للبوتاسيوم، التبكير في الازهار، مدة بقاء الازهار على النبات، عدد الازهار المشوهة وعدد الازهار الكلية اذ تميزت المعاملة بفيتامين E بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$، وسجلت النسبة المئوية للنتروجين 1.46%، النسبة المئوية للفسفور 0.35%، النسبة المئوية للبوتاسيوم 1.43%، التبكير في الازهار 34.11 يوم، مدة بقاء الازهار على النبات 33.22 يوماً، عدد الازهار المشوهة 4.11 زهرة، وعدد الازهار الكلية 12.22 زهرة. وكان للحامض الاميني Tryptophan بتركيز 160 ملغم.لتر$^{-1}$ تأثير معنوي في زيادة الصفات المدروسة كافة، النسبة المئوية للنتروجين 1.46%، النسبة المئوية للفسفور 0.38%، النسبة المئوية للبوتاسيوم 1.44%، التبكير في الازهار 32.89 يوماً، مدة بقاء الازهار على النبات 34.67 يوم، عدد الازهار المشوهة 3.22 زهرة ، وعدد الازهار الكلية 12.90 زهرة.

**الكلمات الدالة:** *Tagetes erecta* L.، فيتامينات، احماض امينية، عدد الازهار، النتروجين الفسفور والبوتاسيوم.

* جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الاول

[1] جامعة الانبار، كلية الزراعة، الانبار، العراق.

- **تاريخ تسلم البحث:** 2025/4/21.
- **تاريخ قبول البحث:** 26/آيار/ 2025.
- **متاح على الانترنت:** 30/كانون اول/2025.

# المقدمة

ينتمي نبات الجعفري .*Tagetes erecta* L إلى العائلة المركبة وهي واحدة من أهم محاصيل الزهور التجارية الرئيسة والمهمة وهي تزرع على نطاق واسع لإنتاج أزهار القطف [9]. وأزهار الجعفري هي من نباتات الزينة ذات الاستخدامات الطبية المعروفة لاحتوائها على نسبة عالية من الكاروتينات والفينولات في بتلات الازهار [20]. تحظى أزهار الجعفري بشعبية في أنحاء العالم كافة بسبب الوان طيفها الواسع والجذابة كما تمتاز بسهولة زراعتها وقدرتها على التكييف والإنتاج على نطاق واسع على مدار العام [11]، تمتاز أزهار الجعفري بطول فترة الازهار وقدرتها على العيش في أنواع الترب كافة والظروف المناخية المختلفة [22].

أستخدم العديد من المواد العضوية Endogenous organic substance مثل الفيتامينات ومنظمات النمو في تحفيز النمو وتحسين الانتاج للعديد من النباتات ومن هذه الفيتامينات الالفاتوكوفيرول (فيتامين E) يؤدي فيتامين الالفاتوكوفيرول (فيتامين E) عملاً في تحفيز وتقليل تأثير الاجهاد الضار من العمليات الايضية للنبات، والرش بالفيتامينات على النبات له أهمية كبيرة في تحسين النمو الخضري والزهري والمحتوى الكيميائي [4]. يؤدي فيتامين E عملاً مهماً في حماية اغشية البلاستيدات الخضراء من اجهاد شدة الإضاءة مما يوفر للنبات الظروف المثالية لاستيعاب الكاربون وبالتالي تحسين في نمو النبات [3].

الأحماض الأمينية هي مصدر للنيتروجين العضوي في النباتات وهذه المركبات هي منبهة لهرمونات النمو والمضادة للإجهاد [23]، تعد الأحماض الأمينية المتوفرة بسهولة وتعتبر من اهم مصادر الطاقة فهي البادئ لتخليق البروتينات والعديد من الببتيدات والكلوروفيل والأحماض الأمينية الأخرى. وتؤدي هذه الاحماض الأمينية عملاً مهماً في دورات التمثيل الغذائي للكربون والنيتروجين ويسبب تراكم السكريات والبروتينات في النبات. ويؤدي الحامض الأميني أيضاً عملاً مهماً في إنبات البذور وتكوين الجذور ومقاومة مسببات الأمراض [8]. الاحماض الامينية هي الاساس للتخليق الحيوي لعديد من أوكسيد النيتريك والبرولين والأكماتين [24]. للاحماض الأمينية دوراً مهماً في نقل وتخزين العناصر الغذائية وتخليق هرمونات النمو وتحسين نشاط إنزيمات مضادات الأكسدة [7]، بالإضافة إلى الآثار الإيجابية من Tryptophan في النباتات فهو يؤدي في الإنتاج الأيضي للأحماض الأمينية لكل من البولي أمينات وأكسيد النيتريك والبرولين أيضاً عملاً حاسماً في النمو والتطور بالإضافة إلى مقاومة النبات للضغوط الحيوية وغير الحيوية [24]، للأحماض الأمينية تأثير إيجابي في الخواص الكمية والنوعية للقرنفل [2].

يهدف هذا البحث الى دراسة تأثير الرش بفيتامين E والحامض الاميني Tryptophan في تحسين صفات النمو الزهري والكيميائي لنبات الجعفري.

# المواد وطرائق البحث

**موقع الدراسة:** نفذ البحث في البيت الزجاجي لكلية الزراعة جامعة الانبار في مدينة الرمادي للمدة من 2024/4/30 الى 2024/11/1 لدراسة تأثير الرش بفيتامين E والحامض الاميني Tryptophan في صفات المحتوى الكيميائي والزهري لنبات الجعفري.

**الصفات المدروسة:** النسبة المئوية للنتروجين، النسبة المئوية للفسفور، النسبة المئوية للبوتاسيوم، التبكير في الازهار، مدة بقاء الازهار على النبات، عدد الازهار المشوهة وعدد الازهار الكلية.

**تهيئة التربة للزراعة:** تمت اضافة زميج نهري لكل سندانة مقدار وزنها 11 كغم مع خلط كمية من البتموس بنسبة 1:2.

**زراعة الشتلات:** تم الحصول على شتلات نبات الجعفري من المشاتل الاهلية وتم اختيارها بعمر اسبوع واحد متجانسة في النمو والحجم وزرعت في المكان المستديم بتاريخ 2024/11/1، وأستخدم الري بالتنقيط وأجريت عمليات الخدمة من عزق وتعشيب ومكافحة الامراض والحشرات للمعاملات جميعها بحسب الحاجة.

**المعاملات والتصميم التجـريبي**

**العامـــل الاول** فيتامين E ورمـــز له E1، E2، E3 وبثلاث مستويات (0، 70، 140ملغم.لتر$^{-1}$) على التوالي وتم رش المجموع الخضري بواقع رشتين الاولى بتاريخ 2024/3/10، والثانية بتاريخ 2024/4/1.

**العامل الثاني** الحامض الاميني Tryptophan ورمز له $T^1$، $T^2$، $T^3$ بثلاث مستويات (0، 80، 160 ملغم.لتر$^{-1}$) على التوالي وتم رش الاحماض الامينية على المجموع الخضري بواقع رشتين الأولى في 2024/3/11 والرشة الثانية في 2024/4/2.

**التصميم التجريبي**: تم تنفيذ تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بواقع (9) معاملات لكل قطاع وكل وحدة تجريبية تحتوي على خمس نباتات كل نبات في سندانة وزنها 11 كغم وبذلك يكون عدد النباتات 135 نبات والصفات المدروسة هي النسبة المئوية للنتروجين، النسبة المئوية للفسفور، النسبة المئوية للبوتاسيوم، التبكير في الازهار، مدة بقاء الازهار على النبات، عدد الازهار المشوهة وعدد الازهار الكلية وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج الـ Genstat عند مستوى احتمال 0.05.

# النتائج والمناقشة

توضح النتائج في جدول 1 ان الرش بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 1.46% بالمقارنة ب 1.38% للمعاملة E1، كما ان الرش الورقي بالحامض الاميني Tryptophan كان له تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق، إذ سجلت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ 1.47% بالمقارنة مع T1 التي سجلت 1.36%، اما بالنسبة التداخل بين فيتامين E والحامض الاميني Tryptophan فقد اعطى اعلى النتائج، اذ تميزت المعاملة T3E3 عن باقي المعاملات وسجلت 1.52% بالمقارنة مع T1E1 التي سجلت 1.33%.

**Table 1: The effect of spraying with vitamin E and the amino acid tryptophan on the nitrogen content of *Tagetes erecta* leaves and the interaction between them**

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit. E ↓ |
| 1.38 | 1.42 | 1.40 | 1.33 | E1 |
| | | | | 0 |
| 1.43 | 1.48 | 1.45 | 1.37 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 1.46 | 1.52 | 1.47 | 1.39 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 1.47 | 1.44 | 1.36 | T average |
| 0.01 | | | LSD T | |
| 0.01 | | | LSD E | |
| 0.01 | | | LSD T*E | |

تبين النتائج في جدول 2 ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للفسفور، إذ سجلت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ فرقاً معنوياً مقداره 0.35% بالمقارنة مع 0.24% للمعاملة E1، كما توضح النتائج في الجدول ذاته ان الرش الورقي بالحامض الاميني Tryptophan له تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للمادة للفسفور في الاوراق، إذ سجلت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ 0.38 % بالمقارنة مع T1 التي سجلت 0.21%، التداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تفوقت المعاملة T3E3 على باقي المعاملات وسجلت 0.42% بالمقارنة مع T1E1 التي سجلت 0.11%.

**Table 2: The effect of spraying with vitamin E and tryptophan amino acid on the phosphorus content of *Tagetes erecta* leaves and the interaction between them**

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit. E ↓ |
| 0.24 | 0.33 | 0.28 | 0.11 | E1 |
| | | | | 0 |
| 0.34 | 0.39 | 0.34 | 0.28 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 0.35 | 0.42 | 0.37 | 0.25 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 0.38 | 0.33 | 0.21 | T average |
| 0.01 | | | LSD T | |
| 0.01 | | | LSD E | |
| 0.01 | | | LSD` T*E | |

توضح النتائج في جدول 3 ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق عند الرش الورقي بفيتامين E، إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 1.43% بالمقارنة مع 1.19% للمعاملة E1، كما كان للحامض الاميني Tryptophan تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق إذ تفوقت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ 1.44% بالمقارنة مع T1 البالغة 1.17%، التداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تميزت المعاملة T3E3 على باقي المعاملات وسجلت 1.48% بالمقارنة مع T1E1 البالغة 0.81 %.

**Table 3: Effect of spraying with vitamin E and tryptophan amino acid on the potassium content of *Tagetes erecta* leaves and the interaction between them for marigolds**

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit. E↓ |
| 1.19 | 1.41 | 1.35 | 0.81 | E1 |
| | | | | 0 |
| 1.39 | 1.43 | 1.40 | 1.33 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 1.43 | 1.48 | 1.44 | 1.37 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 1.44 | 1.40 | 1.17 | T average |
| 0.01 | | | LSD T | |
| 0.01 | | | LSD E | |
| 0.02 | | | LSD T*E | |

توضح النتائج في جدول 4 في ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل التبكير في موعد الازهار إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 34.11 يوماً بالمقارنة مع 37.44 يوماً للمعاملة E1، كما توضح النتائج في الجدول ذاته ان الرش الورقي بالحامض الاميني Tryptophan له تأثير معنوي في معدل التبكير بموعد الازهار، إذ تفوقت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ بالتبكير في معدل موعد الازهار وسجلت 32.89 يوم بالمقارنة مع T1 التي سجلت 38.89 يوماً، اما بالنسبة للتداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تفوقت المعاملة T3E3 في معدل التبكير في الازهار وسجلت 30.33 يوماً بالمقارنة مع 39.33 يوماً للمعاملة T1E1.

**Table 4: Effect of spraying with vitamin E and the amino acid tryptophan on the average flowering earliness and the interaction between them For *Tagetes erecta***

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit . E↓ |
| 37.44 | 36.00 | 37.00 | 39.33 | E1 |
| | | | | 0 |
| 35.33 | 32.33 | 34.67 | 39.00 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 34.11 | 30.33 | 33.67 | 38.33 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 32.89 | 35.11 | 38.89 | T average |
| 0.37 | | | LSD T | |
| 0.37 | | | LSD E | |
| 0.63 | | | LSD T*E | |

تشير النتائج في جدول 5 ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل مدة بقاء الازهار على النبات عند الرش الورقي فيتامين E، إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 33.22 يوماً بالمقارنة مع 27.00 يوماً للمعاملة E1، كما ان الرش بالحامض الاميني Tryptophan كان له تأثير معنوي في معدل مدة بقاء الازهار على النبات، إذ تفوقت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 34.67 يوماً بالمقارنة مع T1 البالغة 25.89 يوماً، التداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تميزت المعاملة T3E3 عن باقي المعاملات في معدل مدة بقاء الازهار على النبات وسجلت 39.67يوماً بالمقارنة مع T1E1 البالغة 24.67 يوماً.

**Table 5: Effect of spraying with vitamin E and the amino acid tryptophan on the average duration of flower survival on the plant and the interaction between them for *Tagetes erecta***

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L-1 | 80 mg.L-1 | 0 | Vit. E↓ |
| 27.00 | 29.00 | 27.33 | 24.67 | E1 |
| | | | | 0 |
| 30.67 | 35.33 | 30.67 | 26.00 | E2 |
| | | | | 70 mg.L-1 |
| 33.22 | 39.67 | 33.00 | 27.00 | E3 |
| | | | | 140 mg.L-1 |
| | 34.67 | 30.33 | 25.89 | T average |
| 0.44 | | | LSD T | |
| 0.44 | | | LSD E | |
| 0.75 | | | LSD T*E | |

تشير النتائج في جدول 6 ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل عدد الازهار المشوهة عند الرش الورقي بفيتامين E، إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 4.11 زهرة بالمقارنة مع 6.44 زهرة للمعاملة E1 كما ان الرش بالحامض الاميني Tryptophan كان له تأثير معنوي في معدل عدد الازهار المشوهة إذ تفوقت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 3.22 زهره بالمقارنة مع T1 التي سجلت 7.67 زهرة، اما التداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تميزت المعاملة T3E3 في معدل عدد الازهار المشوهة وسجلت 2.00 زهرة بالمقارنة مع T1E1 التي سجلت 8.67 زهرة.

**Table 6: Effect of spraying with vitamin E and the amino acid tryptophan on the average number of deformed flowers per plant and the interaction between them For *Tagetes erecta***

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan ← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit. E ↓ |
| 6.44 | 5.00 | 5.67 | 8.67 | E1 |
| | | | | 0 |
| 5.00 | 2.67 | 4.67 | 7.67 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 4.11 | 2.00 | 3.67 | 6.67 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 3.22 | 4.67 | 7.67 | T average |
| 0.25 | | | LSD T | |
| 0.25 | | | LSD E | |
| 0.44 | | | LSD T*E | |

توضح النتائج في جدول 7 ان الرش الورقي بفيتامين E كان له تأثير معنوي في معدل عدد الازهار الكلية عند الرش الورقي بفيتامين E إذ تفوقت المعاملة E3 بتركيز 140 ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 12.22 زهرة بالمقارنة مع 8.78 زهره للمعاملة E1، كما ان الرش الورقي بالحامض الاميني Tryptophan كان له تأثير معنوي في معدل عدد الازهار الكلية إذ تفوقت المعاملة T3 بتركيز 160ملغم.لتر$^{-1}$ وسجلت 12.90 زهرة بالمقارنة مع T1 التي سجلت 8.23 زهرة، اما التداخل بين الحامض الاميني Tryptophan وفيتامين E فقد تفوقت المعاملة T3E3 في معدل عدد الازهار الكلية البالغة 14.63 زهرة بالمقارنة مع T1E1 التي سجلت 6.53 زهرة.

**Table 7: Effect of spraying with vitamin E and the amino acid tryptophan on the average number of total flowers per plant and the interaction between them for *Tagetes erecta***

| E average | T3 | T2 | T1 | Tryptophan ← |
|---|---|---|---|---|
| | 160 mg.L$^{-1}$ | 80 mg.L$^{-1}$ | 0 | Vit. E ↓ |
| 8.78 | 10.60 | 9.20 | 6.53 | E1 |
| | | | | 0 |
| 10.87 | 13.47 | 10.60 | 8.53 | E2 |
| | | | | 70 mg.L$^{-1}$ |
| 12.22 | 14.63 | 12.40 | 9.63 | E3 |
| | | | | 140 mg.L$^{-1}$ |
| | 12.90 | 10.73 | 8.23 | T average |
| 0.29 | | | LSD T | |
| 0.29 | | | LSD E | |
| 0.51 | | | LSD T*E | |

ان الزيادة التي حصلت عند الرش الورقي بفيتامين E في صفات المحتوى الكيميائي للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والصفات الزهرية من موعد الازهار ومدة بقاء الازهار على النبات وعدد الازهار المشوهة وكذلك عدد الازهار الكلية، قد تعزى الى ان فيتامين E من المركبات التنظيمية الحيوية التي توجد بكميات ضئيلة في الأنسجة النباتية، إذ تؤدي عملاً مهماً في عملية التمثيل الغذائي للخلايا الحية، وان إضافة فيتامين E للنبات يعمل على تحفيز النمو من خلال تنشيط بعض التفاعلات الأنزيمية

[13]، كما ان الرش بفيتامين E اعطى زيادة معنوية في المحتوى الكيميائي للعناصر والصفات الزهرية للنبات كما في الجداول (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7) للمعاملة E3 [4]، كما اعطى الرش بفيتامين E زيادة معنوية في صفات المحتوى الكيميائي بالمقارنة بالفيتامينات الأخرى وكذلك أعطى فيتامين E زيادة معنوية في الصفات الزهرية من تاريخ بدء التزهير ومدة الازهار وقطر الزهرة والوزن الجاف للزهرة كما الجداول (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7) للمعاملة E3 [16].

كما ان الزيادة التي تم الحصول عليها عند الرش بالحامض الاميني Tryptophan من ارتفاع نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق وكذلك عدد الازهار الكلية والازهار المشوهة ومدة بقاء الازهار على النبات والتبكير في موعد الازهار، ربما تعزى الى أن الحامض الاميني Tryptophan هي الوحدات الأساس لبناء البروتينات فهو من بين الأحماض الأمينية الأساس يحتوي مجموعة أمينية ومجموعة كربوكسيلية وإندول جانبي السلسلة التي تجعل منه حامض أميني عطري أحادي القطب [15]، كما يعمل Tryptophan على زيادة إنتاجية التمثيل الغذائي للنبات وزيادة جودة المنتج وإنتاجيته. زيادة قدرة تحمل النبات وتحسينه في حالات الإجهاد البايولوجي وتسهيل امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة صفات النمو الخضري كما في الجداول (1، 2، 3) للمعاملة T3 [11].

كما ان للحامض الأميني Tryptophan قيمة عالية في تغذية النبات لحصول النبات على غلات كبيرة ذات خصائص عالية وزيادة المادة الجافة والعناصر الأساسية في النبات مما يؤدي الى زيادة حجم الإزهار وعدد الازهار وتناسقها كما في الجداول (1، 2، 3، 7) للمعاملة T3 [1]، كما يعمل Tryptophan على زيادة إنتاجية التمثيل الغذائي للنبات وزيادة جودة المنتج وإنتاجيته وزيادة قدرة تحمل النبات وتحسينه في حالات الإجهاد البايولوجي وتسهيل امتصاص العناصر الغذائية وزيادة تركيزها كما في الجداول (1، 2، 3) للمعاملة T3 [11].

وقد يعود السبب في صفات المحتوى الكيميائي للعناصر والصفات الزهرية الى عمل الحامض الاميني Tryptophan في زيادة عملية التنفس في النبات والتمثيل الضوئي وتخليق البروتين ويعزز نمو النبات ويحسن أدائه [17]، ويعد الحامض الأميني Tryptophan هو إندو-3-جليسرول فوسفات الذي يمثل الطور التمهيدي للتخليق الحيوي لهرمون (IAA) الذي يؤدي إلى زيادة النمو الخضري من خلال تزويد النباتات بالعناصر الغذائية وزيادة امتصاصها ودخولها إلى الخلية وإنتاج المركبات العضوية التي تساعد على زيادة وتحسين نمو النبات [6]، وكذلك فيتامين E له عمل فعال في تحسين الصفات الكيميائية وكذلك في الصفات الزهرية من عدد الازهار الكلية ومدة بقاء الإزهار [7]، يعد فيتامين E من افضل مضادات الاكسدة ،إذ يعمل على تأخير الشيخوخة الناجم عن نقص العناصر الكبرى في النبات وتحسين مقاومة النبات كما في الجداول (1، 2، 4، 5، 6، 7) للمعاملة T3E3 [24].

## الاستنتاجات

ان الرش بفيتامين E على نبات الجعفري بتركيز 140 ملغم.لتر$^{-1}$ هو أفضل تركيزاً وسجل فرقاً معنوياً للصفات المدروسة من: النسبة المئوية للنتروجين، النسبة المئوية للفسفور، النسبة المئوية للبوتاسيوم، التبكير في الازهار، مدة بقاء الازهار على النبات، عدد الازهار المشوهة وعدد الازهار الكلية.

ان الرش بالحامض الاميني Trptophan على نبات الجعفري بتركيز 160 ملغم.لتر$^{-1}$ هو التركيز الافضل وسجل فرقاً معنوياً للصفات المدروسة لكل من النسبة المئوية للنتروجين، النسبة المئوية للفسفور، النسبة المئوية للبوتاسيوم، التبكير في الازهار، مدة بقاء الازهار على النبات، عدد الازهار المشوهة وعدد الازهار الكلية.

## التوصيات

يوصى باستخدام فيتامين E رشا على النبات بتركيز 140 ملغم.لتر$^{-1}$.

يوصى باستخدام الرش بالحامض الاميني Tryptophan بتركيز 160 ملغم.لتر$^{-1}$.

يوصى باستخدام الرش فيتامين E والحامض الاميني Tryptophan على نباتات اخرى.

# REFERENCES


1-Abd-Elkader, H. H.; M. M. Kasem; T. T. E. Younis and A. E. A. Gad (2020). Impact of some amino acids on vegetative parameters, flowering and chemical constituents of dahlia cut flowers. Journal of Plant Production, 11(4):333-339. https://doi.org/10.21608/jpp.2020.95627,

2-Abdossi, V. and E. Danaee (2019). Effects of some amino acids and organic acids on enzymatic activity and longevity of Dianthus caryophyllus cv. Tessino at pre-harvest stage. J. Ornam. Plants, 9:93–104. https://dorl.net/dor/20.1001.1.22516433.2019.9.2.2.7

3-Al-Hashimi, M. G. and N. H. Zeboon (2024). Effect of spraying with vitamin B9 and E, and the amino acid arginine of some growth characters for two varieties of maize. Iraqi Journal of Agricultural Science, 55: 90-98.

4-Abdou, M. A. H.; M. K. A. Aly; R. A. Taha; F. S. Badran and M. T. S. Ahmed (2022). Response of jojoba (simmondsia chinensis, link) plants to compost and some stimulating substances treatments. Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants, *9*(4): 231-238. http://dx.doi.org/10.21608/sjfop.2022.272330,

5-Aberg, B. (1961). Vitamins as growth Factors in higher plant. Encyclo Physiology, pedia of plant 14:418-448.

6-Al-Taey, DKA, and ZZ Majid (2018). Study Effect of Kinetin, Bio-fertilizers, and Organic Matter Application in Lettuce under Salt Stress. Journal of Global Pharma Technology, 10(1):148-164.

7-AL-Zurfi, M. T. H.; J. A. Abbass; K. M. Bhiah; A. H. Saleem and S. H. Abdel-Hussein (2021). Response of Matthiola Incana to Spraying with Boric Acid and Vitamin E. Natural Volatiles & Essential Oils Journal nveo, 4809-4817.

8-Bidaki, S.; A.Tehranifar and R. Khorassani (2018). Postharvest Shelf-life Extension of Fruits of Two Strawberry (Fragaria× ananassa Duch.) Cultivars with Amino Acids Application in oilless culture system. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 2:1–9. http://dx.doi.org/10.29252/ejgcst.9.2.1

.9-Bussmann, R.W.; K. Batsatsashvili; Z. Kikvidze; N. Y. Paniagua-Zambrana; M. Khutsishvili; I. Maisaia; S. Sikharulidze; Tchelidze and D. *Tagetes erecta* L. Asteraceae. In Ethnobotany of the Mountain Regions of Far Eastern Europe; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2020: pp.1–5.

10-Calvo, P.; L. Nelson, and J. W. Kloepper (2014). Agricultural Uses of Plant Bio Stimulants. Plant and Soil 383:3-41.

11-Choudhary, M.; B. S. Beniwal and A. Kumar (2014). Evaluation of Marigold Genotypes under Semi-Arid Conditions of Haryana. Annals of Horticulture, 7(1): 30-35.

12-Jubault, M.; C. Hamon; A. Gravot; C. Lariagon; R. Delourme; A. Bouchereau and M. J. Manzanares-Dauleux (2008). Differential Regulation of Root Arginine Catabolism and Polyamine Metabolism in Club Root Susceptible and Partially Resistant Arabidopsis Genotypes. Plant Physiol., 146, 2008–2019. https://doi.org/10.1104/pp.108.17432

13-Kefeli, V. I (1981). Vitamins and some other Representatives of Nonhormonal Plant Growth Regulators. Priki Biokhim. Micrbiot., 17 :5-15.

14-Khattab, M.; A. Shehata; E. A. El-Saadate and K. Al-Hasni (2016). Effect of Glycine, Methionine and Tryptophan on the Vegetative Growth, Flowering and Corms Production of Gladiolus plant. Alexandria Science Exchange Journal, 37(4): 647-659.

15-Mostafa, N. (2020). Effect of foliar Application of some Vitamins and Irrigation Intervals on Vegetative Growth, flowering, and some Biochemical Constituents of *Helianthus annuus* L. Plants. Scientific Journal of Agricultural Sciences, *2*(2):1-8. https://doi.org/10.21608/sjas.2020.48907.1054,

16-Mukhlis, N.; A. Kheiry and N. Nasrat (2023). Effect of Tryptophan and Glutamic Acid on Morphological Traits of Iranian and Afghan Saffron. Integrated Journal for Research in Arts and Humanities, 3(3):79-88. https://doi.org/10.55544/ijrah.3.3.14

17-Marzauk, N. M.; M. R. Shafeek; Y. I. Helmy; A. A. Ahmed and A. F. Magd Shalaby (2014). Effect of Vitamin and Yeast Extract Foliar Application on Growth, Pod Yield And Both Green Pod And Seed Yield of Broad Bean (*Vicia faba* L.). Middle East Journal of Applied Sciences, 4(1):61-67.

18-Obeid, M. Q. M. (2018). The Effect of Using Poultry Manure as Fertilizer on the Growth, Yield and Quality of Two Cultivars of Corn, *Zea mays* L. M.Sc. College of Agriculture. University of Baghdad, pp: 99

19-Paradikovi´c, N.; T. Tekli´c; S. Zeljkovi´c; M. Lisjak; Špoljarevi´c M. (2018) Biostimulants Research in some Horticultural Plant Species, A review. Food Energy Security, 8(2): 1-17. https://doi.org/10.1002/fes3.162.

20-Qiu, X. M.; Y.Y. Sun; X.Y. Ye and Li, Z.G. (2020). Signaling Role of Glutamate in Plants. Frontiers in Plant Science, 10, 1743. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01743

21-Riaz, A.; A. Younis; A. R. Taj; A. Karim; U. Tariq; S. Munir and S. Riaz (2013). Effect of drought stress on growth and flowering of marigold (*Tagetes erecta* L.). Pak. J. Bot., 45:123–131.

22-Teixeira, W. F.; E. B. Fagan; L. H. Soares; J. N. Soares; K. Reichardt and, D.D. Neto (2018). Seed and Foliar Application of Amino Acids Improve Variables of Nitrogen Metabolism and Productivity in Soybean Crop. Frontiers in Plant Science, 9,396. https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00396

23-Trovato, M.; R. Matioli and P. Costantino (2008). Multiple Roles of Proline in Plant Stress Tolerance and Development. Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche Naturali, 19:325–346. https://doi.org/10.1007/s12210-008-0022-8.

24-Zhang, Z. W.; X. Y. Yang; X. J. Zheng; Y. F. Fu; T. Lan; X. Y. Tang and S. Yuan (2020). Vitamin E is Superior to Vitamin C in Delaying Seedling Senescence and Improving Resistance in Arabidopsis Deficient in Macro-Elements. International journal of molecular sciences, 21(19), 7429. https://doi.org/10.3390/ijms21197429

25-Zeboon, N. H. and H. A. Baqir (2024). Response of some Characteristics of Wheat Growth to Spraying with Vitamin B9 and E. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 55(2) (in press). https://doi.org/10.36103/3m288s53.

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 29 NO. (2) 2025
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

# EFFECT OF SPRAYING WITH VITAMIN E AND THE AMINO ACID TRYPTOPHAN ON THE CHEMICAL AND FLORAL CONTENT OF *Tagetes erecta* L. PLANT*

**Rami Khader Ayad**[1]
ram22g5002@uoanbar.edu.iq

**Mahmoud ShakerAhmed**[1]
Mahmood.ahmed@uoanbar.edu.iq

© 2025 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

## ABSTRACT

The research was carried out at the College of Agriculture, University of Anbar, for the fall season of 2024 in the greenhouse of the Department of Horticulture and Landscape Engineering to study the effect of spraying with vitamin E and the amino acid Tryptophan and the interaction between them *Tagetes erecta* L. flowers, a factorial experiment (3×3) using Randomized Complete Block Design (RCBD) and three replications. The first factor represents vitamin E and its symbol is E1, E2, E3 at three levels (0, 70, 140 $mg.L^{-1}$), and the second factor is the amino acid Tryptophan and its symbol is T1, T2, T3 at three levels (0, 80, 160 $mg.L^{-1}$). Thus, the number of treatments is 9, comprising five plants, each plant in an anvil, so the total number of plants for the experiment becomes 135. The nurseries were planted on November 1, 2023, and peat moss was added with river compost at a ratio of 2:1 during planting. Vitamin E had a significant effect on the studied traits, including the percentage of nitrogen, the percentage of phosphorus, the percentage of potassium, early flowering, the duration of flowering on the plant, the number of deformed flowers, and the total number of flowers. The treatment was characterized by vitamin E at a concentration of 140 $mg.L^{-1}$, and it recorded (the percentage of nitrogen 1.46%, the percentage of phosphorus 0.35%, the potassium percentage 1.43%, flowering time 34.11 days, flower duration 33.22 days, number of deformed flowers 4.11 flowers, and total number of flowers 12.22 flowers). The amino acid Tryptophan at a concentration of 160 mg $L^{-1}$ had a significant effect in increasing all studied traits (nitrogen percentage 1.46%, phosphorus percentage 0.38%, potassium percentage 1.44%, flowering time 32.89 days, flower duration 34.67 days, number of deformed flowers 3.22 flowers, and total number of flowers 12.90 flowers). The binary interaction of the amino acid Tryptophan and vitamin E also had a significant effect on all studied traits.

**Keywords**: *Tagetes erecta* L., vitamins, amino acids, number of flowers, nitrogen, phosphorus, and potassium.

* A part of Ph. D. dissertation of the first author.

[1] College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.

- **Received:** April 21, 2025.
- **Accepted**: May 26, 2025.
- **Available online**: December 30, 2025.