

استجابة نبات استيفيا (*Stevia rebaudiana bertonii*) مورفولوجيا و فيزيولوجيا للمعاملة بخليط من الأحماض الأمينية

د. ديفانا يوسف *

أ. د. يوسف محمد **

د. نزار معلا ***

م. غفران ملندي ****

(تاريخ الإيداع 2025/2/19. قُبل للنشر في 2025/5/11)

□ ملخص □

نفذ البحث في مشتل جامعة تشرين خلال الموسم الزراعي 2023/2022 لدراسة تأثير المعاملة بخليط من الأحماض الأمينية بتركيز (0-1-2غ/ل) في الخصائص المورفولوجية والفيزيولوجية لنبات *Stevia rebaudiana bertonii*. حيث تم الحصول على نباتات استيفيا بعمر شهرين من مشتل خاص وزرعت بأصص وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بمعدل خمس مكررات لكل معاملة. حيث تم قياس بعض الصفات المورفولوجية (ارتفاع النبات (سم)، وعدد الأوراق الكلية (ورقة /النبات)، عدد الأفرع الرئيسية (فرع رئيسي /النبات) ، الوزن الجاف (غ) ، والوزن الطازج (غ)) وبعض الصفات الفيزيولوجية (الكلوروفيل a و b و الكلي %، والكاروتينات %، والسكريات الكلية الذوابة %)، وبينت النتائج التأثير الإيجابي للمعاملة بالأحماض الأمينية بالتركيز (2غ/ل) حيث تفوقت على معاملة الشاهد والمعاملة (1غ/ل) في جميع الصفات المدروسة حيث بلغت قيم الصفات المورفولوجية على التوالي (99.5سم، 287ورقة/النبات، 7.5فرع رئيسي/النبات، 20.09غ، 35.16غ) كما بلغت قيم الصفات الفيزيولوجية المدروسة على التوالي (1178.04 %، 2989.7 %، 70.44 %، 35.45 %) لذلك نوصي باستعمال الأحماض الأمينية بالتركيز (2غ/ل) رشا على النبات لأنه عزز من إنتاج نبات استيفيا من حيث الكمية والنوعية وكان له تأثيرا إيجابيا ملحوظا على مختلف صفات النمو.

الكلمات المفتاحية: نبات استيفيا *Stevia*، الأحماض الأمينية، كلوروفيل، كاروتينات، سكريات كلية، صفات مورفولوجية، صفات فيزيولوجية

*مدرسة في قسم المحاصيل الحقلية -كلية الهندسة الزراعية جامعة اللاذقية_اللاذقية _سوريا. موبايل: 0931885450، البريد الإلكتروني (Diva3diva3@gmail.com)

** أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية كلية الهندسة الزراعية- جامعة اللاذقية _ اللاذقية _سوريا. موبايل: 0966979496، البريد الإلكتروني (yousef19.59moh@gmail.com)

*** أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية -كلية الهندسة الزراعية جامعة اللاذقية _ اللاذقية _سوريا. موبايل: 0950889747، البريد الإلكتروني ((nizarmoualla@gmail.com)

****طالبة دراسات عليا (ماجستير) -قسم المحاصيل الحقلية -كلية الزراعة -جامعة اللاذقية_اللاذقية_ سوريا. موبايل: 0938349987، البريد الإلكتروني ghofranmelandi@gmail.com

Morphological and physiological response of stevia plant (*Stevia rebaudiana bertonii*) to treatment with amino acids

D. Devana Youssef*

pro.yosef Mohammad**

Dr. Nizar Mualla***

E. Ghofran Melandi****

(Received 19/2/2025 . Accepted 11/5/2025)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at the Lattakia University Nursery during the agricultural season 2022/2023 to study the effect of treatment with amino acids at concentrations of (2-1-0 g/L) on the morphological and physiological characteristics of *Stevia rebaudiana bertonii*. Two-month-old *Stevia* plants were obtained from a private nursery and distributed in pots according to a complete randomized block design at a rate of five replicates for each treatment. Some morphological characteristics were measured (plant height (cm), total number of leaves (leaf/plant), number of main branches (main branch/plant), dry weight (g), fresh weight (g) and some physiological characteristics (chlorophyll a and b, total %, carotenoids %, and total soluble sugars%). The results showed the positive effect of treatment with amino acids at a concentration of (2g/L), as it outperformed the control treatment and the treatment (1g/L) in all studied characteristics, as the values of the morphological characteristics reached, respectively, (99.5cm, 287 leaves/plant, 7.5 main branches/plant, 20.09g, 35.16g). The values of the studied physiological characteristics reached, respectively, (1178.04%, 2989.7%, 70.44%, 35.45%). Therefore, we recommend using amino acids at a concentration of (2g/L) as a spray. On the plant because it enhanced the production of *Stevia* in terms of quantity and quality and had a noticeable positive effect on various growth characteristics.

Keywords: *Stevia* plant, *Stevia rebaudiana bertonii*, amino acids, Morphological characteristics, physiological characteristics

1-Lecturer in the Department of Field Crops - Faculty of Agricultural Engineering - Lattakia University - Lattakia - Syria. Mobile: 0931885450, Email: (Diva3diva3@gmail.com)

2-Professor in the Department of Field Crops - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria. Mobile: 0931882153, Email: (yousef19.59moh@gmail.com)

3 -Assistant Professor in the Department of Field Crops - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Syria. Mobile: 0955889747, Email: (nizarmoualla@gmail.com)

4-Postgraduate student (Master's) - Department of Field Crops - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria. Mobile: 0938349987, Email (ghofranmelandi@gmail.com)

1. المقدمة:

استيفيا (*Stevia rebaudiana bertonii*)، المعروف أيضًا باسم "نبات أوراق السكر"، هو نبات عشبي معمر ينتمي إلى جنس Asteraceae (yadav et al., 2011). وهو نبات شبه استوائي موطنه الأصلي باراغواي والبرازيل في أمريكا الجنوبية، وقد استخدم هناك منذ زمن طويل كشاي أخضر محلي، وعلاج للجهاز الهضمي و الجروح الصغيرة (khairoi et al., 2017). وللاستيفيا فوائد عديدة لمرضى السكر، حيث تساعد على تقليل السرعات الحرارية وتحافظ على مستويات السكر في الدم لأن جزيئات الاستيفيا لا يتم امتصاصها في مجرى الدم مثل الجلوكوز وتحتوي على الفيتامينات ومضادات الأكسدة مثل الفلافونويد والتربين وهو غني بالبروتينات، الحديد، البوتاسيوم، المغنسيوم، الصوديوم، الفيتامينات A,C (yoneda.A, 2018). بما في ذلك خصائص مضادة للسكري، مكافحة السمعة، مضادة للورم، مضادة لارتفاع ضغط الدم، مضادة للميكروبات، مضادة للتسوس، خصائص مضادة للأكسدة (Abbas Momtazi- Borojeni et al., 2017).

كما أفادت دراسات مختلفة أن الجليكوسيدات ستيفيول الموجودة في أوراق ستيفيا ليست ماسخة أو مسرطنة أو مطفرة، ولا تسبب سمية حادة (Abbas Momtazi - Bornjeni et al., 2017).

وتعد نباتات ستيفيا مصدر جيد للكربوهيدرات (%61.93 وزن يومي)، بروتين (%11.41 وزن يومي)، ألياف خام (%15.52 وزن يومي)، معادن (K، 21.15؛ Ca، 17.7؛ Na، 14.93؛ و Mg، 3.26 ملغ/100 غ يوميًا و Cu، 0.73؛ Mn، 2.89؛ Fe، 5.89؛ و Zn، 1.26 ملغ/100 غ يوميًا) كما تم العثور على الأحماض الأمينية الأساسية بكميات أعلى من تلك التي أوصت بها منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية للبالغين

(Mizutani and Tanaka, 2002).

ينمو نبات استيفيا في بيئات شبه قاحلة تتراوح من الأراضي العشبية إلى الغابات الكثيفة إلى التضاريس الجبلية. وعندما تتم زراعته بشكل طبيعي في تربة خصبة، ينمو نبات ستيفيا الناضج ليصل إلى طول (65-180) سم (26-72 بوصة). وهو نبات قصير النهار ويزهر من يناير إلى مارس في نصف الكرة الجنوبي. الزهور بيضاء اللون مع حلق أرجواني شاحب. وهي صغيرة الحجم ومرتبطة على شكل كوريمبس صغيرة

(Goettemoeller and Ching, 1999; Singh and Rao, 2005).

استيفيا تفضل التربة الرملية، وتتطلب موقعًا مشمسًا دافئًا. والمناخ الطبيعي المناسب هو شبه استوائي شبه رطب مع درجات حرارة قصوى تتراوح (21-43) درجة مئوية وعند متوسط 24 درجة مئوية (Huxley, 1992).

إن الأحماض الأمينية (glycine and lysine) هي المكونات الأساسية في عملية تصنيع البروتين و تمثل غالبية النيتروجين العضوي في التربة والمواد الدبالية (Awed et al., 2007)، هذا وتتكون المادة العضوية بشكل رئيس في التربة من أحماض الهيوميك والفوليك والتي تُسمى بالمواد الهيومية (Humic materials)، حيث تساهم هذه المواد في تحسين نمو النبات وتطوره (Schnitzer, 1992). هذا وأشارت العديد من الدراسات لدور هذه المركبات في زيادة امتصاص العناصر المعدنية من قبل جذور النبات (2001،

(Mackowak *et al.*،) وزيادة في استطالة الجذور النباتية وزيادة الوزن الخضري والجاف النباتات المحاصيل الحقلية (Chen *et al.*، 2001).

كما وجد (Azimi *et al.*، 2013) أن الأحماض الأمينية كمنشط حيوي تؤثر بشكل سريع على النشاط الإنزيمي في النبات، الأمر الذي يقود لآثار إيجابية على نمو النبات، وإنتاجيته وتقليل الضرر الناجم عن تأثير الإجهادات البيئية والحيوية. حيث تعمل الأحماض الأمينية على تنشيط عملية البناء الضوئي وإنتاج الطاقة من النبات والمحافظة على النبات خلال فترات الإجهاد، فعندما يتعرض النبات لفترات الإجهاد المختلفة هذا يسرع من دخول النبات في مرحلة الشيخوخة، وبالتالي الأوراق التي دخلت مرحلة الشيخوخة سوف ينخفض البروتين في بلاستيدات الخضراء مما يقلل من كفاءتها أثناء عملية التمثيل الضوئي وهنا تبرز أهمية الأحماض الأمينية من خلال حماية الأوراق النباتية من الإجهاد الذي يتعرض له النبات عبر تقليل معدل الشيخوخة وتنشيط تكوين البروتين في البلاستيدات الخضراء.

إن للأحماض الأمينية تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة على العمليات الفيزيولوجية في النبات، إذ أن الأحماض الأمينية تعد مصدرا جيدا للنتروجين العضوي، وهي محفزات حيوية لها التأثير في نمو وحاصل النبات والتغلب على الأضرار الناتجة عن الإجهادات البيئية كما تعد كمخزون للبروتين (Amini and Ehsanpour, 2005) كما تعد الأحماض الأمينية الحرة عند إضافتها مصدراً نيتروجينياً أساسياً في بناء البروتينات والأزيميات وتجهيز الطاقة التي تشجع النمو الخضري والجذري (Nahed and Balbaa, 2007).

وجد درويش وآخرون (2021) في دراسة حول تأثير الرش الورقي بحمض الجبريليك في استجابة بعض خصائص النمو والإنتاجية لدى هجين الذرة السكرية (دينا) تحت تأثير الرش الورقي بتركيز متدرجة من حمض الجبريليك (200,150,100,50) جزء بالمليون حيث حسنت معاملة الرش بالتركيزين (150,100) جزء بالمليون صفة الارتفاع (سم)، ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم²)، والمعدل الصافي لعملية التمثيل الضوئي مما انعكس إيجاباً على مؤشرات الغلة المدروسة أما بالنسبة للرش بالتركيز 200 جزء بالمليون لوحظ زيادة معنوية في غلة العرائيس الخضراء ونسبة لتصافي % وبالتالي كان تأثير الرش بحمض الجبريليك ذو تأثير إيجابي بالتركيز التالي (200,150,100) جزء بالمليون.

كما أثبتت العديد من الدراسات أن الأحماض الأمينية تلعب دوراً إيجابياً في تعزيز إنتاجية وجودة النبات فهي تساهم في تقليل تأثير الإجهاد الناتج عن الجفاف والملوحة من خلال الأنشطة الفيزيولوجية المختلفة عن طريق تغيير القدرة الأسموزية للأنسجة النباتية كما أنها تقل بشكل كبير من الإصابات الناجمة عن العوامل الحيوية. و يؤكد إنها تحفز العمليات الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية وتشارك في تخليق البروتين والكربوهيدرات، ويُعتقد أيضاً أن الأحماض الأمينية مسؤولة عن انقسام الخلايا وإنتاج بعض هرمونات النمو الطبيعية مثل حمض الأبسيسيك (ABA) و الجبريلينات (GA3)، وبالتالي زيادة الإنتاج وتحسين الجودة (Baqir *et al.*، 2019).

كما لاحظ الباحث (M. S. Sadake *et al.*، 2023) في تجربة لدراسة تأثير الأسمدة الورقية المحتوية على الأحماض الأمينية (فينيل ألانين وحمض الأسبارتيك) بمعدلات (100,75,50,0 جزء في المليون) على الصفات المورفولوجية، والأصباغ الضوئية، ومحصول البذور ومكوناته، بالإضافة إلى جودة بذور الفول

السوداني المزروع تحت تربة رملية أن استخدام حمض الأسبارتيك وفينيل ألانين كمعالجة ورقية أدى إلى تحسين نمو وإنتاجية نباتات الفول السوداني.

بينما وجد فرج وشاكر (2011) عند دراسة تأثير الأحماض الأمينية (tyrosine, proline, arginine) على نمو نبات البندورة، أن معاملة الرش بتركيز 200 ملغ/ل أعطت أعلى القيم بفروق معنوية في صفات ارتفاع النبات، ومعدل المساحة الورقية، والوزن الخضري الجاف والوزن الجذري الجاف.

1_2 أهمية البحث وأهدافه :

نبات استيفيا نبات مدخل إلى سورية وذو أهمية طبية عالية لذلك يجب العمل على زيادة إنتاجيته لكونه مصدر هام للعديد من المعادن والفيتامينات ويهدف هذا البحث إلى:

- دراسة تأثير المحفزات الحيوية (الأحماض الامينية) في بعض الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية لنبات استيفيا.
- الإنتاج النظيف لنبات استيفيا من خلال المعاملة بالأحماض الأمينية.
- دراسة مدى نجاح زراعة نبات استيفيا تحت ظروف منطقة اللاذقية.
- وضع نتائج البحث لتكون نواة لأبحاث مستقبلية خاصة باستخدام العلاج البديل لدواء السكري.

2_ مواد البحث وطرائقه:

1_2 مكان تنفيذ التجربة: نفذت التجربة في مشتل جامعة تشرين في مدينة اللاذقية والتي ترتفع

50م عن سطح البحر خلال الفترة الممتدة من كانون الثاني وحتى شهر حزيران للعام 2023 م.

2_2 المعاملة بالأحماض: عوملت النباتات بخليط من الأحماض الأمينية (ألغامكس) ذو التركيب (كربون عضوي ٢٠% بصورة أحماض أمينية وفولفيك أسيد وأمينو أسيد ،نتروجين N بنسبة ١٠%، وأكسيد الفوسفور P2O5 بنسبة ٥%، وأكسيد البوتاسيوم k2O بنسبة ١٢% وعناصر صغرى) بتركيزين (1_2 غ/ل) ونباتات الشاهد بماء الصنبور ورمزت بالتالي T1, T2، الشاهد.

3_2 المؤشرات المدروسة: (ارتفاع النبات _ عدد الأوراق/النبات _ عدد الفروع/النبات _ الوزن الطازج _ الوزن الجاف _ نسبة السكريات الكلية% الكلوروفيل الكلي a و b والكاروتينات الكلية%)

4_2 جمع عينات نبات استيفيا: جمعت العينات النباتية خلال شهر حزيران 2023 ، ومن ثم أخذ

القراءات التالية (ارتفاع النبات(سم) _ عدد الأوراق/النبات _ عدد الفروع/النبات _ الوزن الطازج(غ) _ الوزن الجاف(غ)) ثم جففت في الظل في درجة حرارة المختبر (20-23) درجة مئوية مدة تزيد عن 12 يوم وبعدها تم سحق الأوراق وأخذ 0.1 غ منها وإضافة 5 سم من الأسيتون وبعد مرور سبعة أيام قمنا بإجراء التحاليل التالية السكريات والكلوروفيل باستخدام جهاز الطيف الضوئي والكاروتينات باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر ومن ثم استخدام معادلات وفقا لطريقة الباحث (Lichtenthaler(1987).

2_5 تصميم التجربة: تم تنفيذ التجربة بطريقة القطاعات العشوائية بمعدل 5 مكررات لكل معاملة من المعاملات ، حيث بلغ عدد القطع التجريبية 15 قطعة .

2_6 التحليل الإحصائي: تم تجميع البيانات على برنامج اكسل وتبويبها وتحليلها احصائياً باستخدام برنامج Genstst12 لتحديد أقل فرق معنوي عند 0.5 % .

3_ النتائج والمناقشة:

3-1 تأثير الرش بالأحماض الأمينية في بعض الصفات المورفولوجية لنبات استيفيا:

تظهر نتائج (الجدول 1) تأثير المعاملة بالأحماض الأمينية بالتركيز (0-1-2غ/ل) على الصفات المورفولوجية لنبات استيفيا وجود فروق معنوية بين المعاملات وبين الشاهد بالنسبة لصفة ارتفاع النبات حيث حقق التركيز (2غ/ل) أعلى قيمة مقارنة بالتركيز الأخرى حيث وصل ارتفاع النبات حتى (99.5 سم) وأعطى الشاهد أدنى قيمة (70 سم) بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين الشاهد والتركيز (1غ/ل)، وبالنسبة لعدد الأوراق أيضاً وجدت فروق معنوية بين المعاملات المدروسة بالتركيز (1-2غ/ل) وبين الشاهد وحقق التركيز الأعلى من الأحماض الأمينية أفضل قيمة لعدد الأوراق (287 ورقة/النبات) مقارنة بالشاهد (166 ورقة /النبات). بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين الشاهد والتركيز (1غ/ل). أما صفة عدد الأفرع فأخذت نفس المنحى حيث نلاحظ وجود فروق معنوية بين تراكيز الأحماض الأمينية (1-2غ/ل) والشاهد، وبالنسبة للوزن الطازج لم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين عند التركيز (1-2غ/ل). وبالنسبة للوزن الطازج لم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين عند التركيز (1-2غ/ل) حيث بلغت القيم على التوالي (32.52_35.16 غ) بينما كان هناك فرق معنوي عند التركيز (1-2غ/ل) والشاهد الذي بلغت قيمته (20.08 غ/ل) وأعطى التركيز (2غ/ل) أعلى قيمة بالنسبة لصفة عدد الأفرع ولجميع الصفات المورفولوجية المدروسة متفوقاً بذلك على التركيز (1غ/ل) وعلى الشاهد، كما تشير القيم التي حصلنا عليها إلى أن هناك علاقة طردية واضحة بين زيادة التركيز وكافة الصفات المورفولوجية المدروسة .

جدول (1) تأثير التركيز المستخدم للأحماض الأمينية في الصفات المورفولوجية المدروسة

المعاملات	الارتفاع	الوزن الطازج	الوزن الجاف	عدد التفرعات	عدد الأوراق
T1(1غ/ل)	76.5 b	32.52	13.55 b	5.5 ab	273.5 b
T2(2غ/ل)	99.5 a	35.16	20.09 a	7.5 a	287 a
الشاهد(0غ/ل)	70 b	20.08	11 b	3 b	166 b
5 % L.S.D	16.93	14.29	5.61	3.042	62.89
C.v	4.8	35.18	8.77	13.25	1.35

وتعزى هذه الزيادة المعنوية لدور الأحماض الأمينية في نمو النبات وتطوره ودورها الإيجابي في العمليات الفيزيولوجية للنبات ويتجلى هذا التأثير بشكل خاص في عملية التمثيل الضوئي واصطناع المواد

العضوية الضرورية ، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على نمو وتطور النبات ، وزيادة انقسام الخلايا بالتالي ارتفاع النبات وهذا مرتبط بزيادة عدد الأفرع وعدد الأوراق على النبات وهذا يتوافق مع دراسة (Soullman, 2017) . كما يتطابق مع (Fawzy et al. , 2012 ; Abdel - Mawgoud et al . , 2011) عند استخدام خليط من الأحماض الأمينية على الذرة والثوم. كما وجدت (Amal et al., 2023) في دراستهم عن استجابة نبات استيفيا للمعاملة بالتربتوفان بتركيز (0-25-50 ملغ/ل) والجليسين بتركيز (0-500-1000 ملغ/ل) بشكل معنوي حيث تحسنت جميع خصائص النمو الخضري من عدد التفرعات والوزن الطازج والجاف والمحتوى الكيميائي من الكلوروبلاست مقارنة بنباتات الشاهد غير المعاملة .و كما وتتميز الأحماض الأمينية بتأثيرها الإيجابي على النبات من خلال الزيادة الملحوظة في محتوى الكلوروفيل (جدول 2) وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي مما يحسن عملية التمثيل الغذائي للنبات واستيعاب البروتين الضروريين لتكوين الخلايا وبالتالي زيادة الوزن الطازج والجاف

(Basha and El- Aila.,2015 ; Sadak et al. , 2015).

3-2 تأثير الرش بالأحماض الأمينية في بعض الصفات الفيزيولوجية لنبات استيفيا:

أظهرت نتائج (الجدول 2) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث محتوى الأوراق من الكاروتينات الكلية حيث لوحظ زيادة معنوية عند المعاملة بالتركيزين (1-2 غ/ل) عند نباتات استيفيا حيث بلغ على التوالي (67.69-70.44 %) وذلك مقارنة بالشاهد (53.54%). كما أظهرت نتائج (الجدول 2) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث محتوى الكلوروفيل (الكلبي, a,b) حيث لوحظ زيادة معنوية عند المعاملة بالتركيز (2 غ/ل) مقارنة بالتركيز (0-1 غ/ل) حيث بلغت نسبة الكلوروفيل الكلي (1939.04%) عند التركيز (2 غ/ل) بينما كانت (1888-1195.19%) عند التركيزين (0-1 غ/ل) كما لوحظ زيادة معنوية عند نباتات استيفيا بالسكريات الكلية عند المعاملة بالتركيز (2 غ/ل) حيث بلغت (35.45%) مقارنة بالتركيز (1 غ/ل) و الشاهد والتي بلغت على التوالي (32.03-35.04%) .بالإضافة لوجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث محتوى الأوراق من الكاروتينات الكلية حيث لوحظ زيادة معنوية عند المعاملة بالتركيزين T₂-T₁ عند نباتات استيفيا حيث بلغ على التوالي (67.69-70.44%) وذلك مقارنة بالشاهد (53.54%). كما يوجد فروق معنوية عند نباتات استيفيا بالسكريات الكلية عند المعاملة بالتركيز (2 غ/ل) حيث بلغت (35.45%) مقارنة بالتركيزين (0-1 غ/ل) والتي بلغت على التوالي (32.03-35.04%).

الجدول (2) تأثير التركيز المستخدم من الأحماض الأمينية في الصفات الفيزيولوجية لنبات استيفيا

C.V	L.S.D %5	المعاملة T2 (2 غ/ل)	المعاملة T1 (1 غ/ل)	الشاهد (0 غ/ل)	الصفات الفيزيولوجية
8.544	23.49	70.44	67.69	53.54	الكاروتينات
15.94	432.5	1178.04 a	591.48 b	121.56 c	كلوروفيل a
129.45	8218.13	2989.7	726.48	710.03	كلوروفيل b
9.18	661.88	1939.04 a	1888.02 a	1195.19 b	كلوروفيل كلي
12.12	18.35	38.45	35.04	32.03	السكريات الكلية

وبالتالي تشير جميع المعطيات لتفوق المعاملة عند التركيز (2غ/ل) على كل من التركيزين (0-1غ/ل) كما تشير لوجود العلاقة الطردية بين زيادة تركيز الأحماض الأمينية وكافة الصفات الفيزيولوجية. وهذا التفوق يعود إلى تحفيز العمليات الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية الحاصلة في النبات إذ تشترك الأحماض الأمينية في بناء البروتينات وصناعة الكربوهيدرات وتنشيط عملية التمثيل الضوئي عن طريق المساهمة في زيادة اصطناع صبغات التمثيل الضوئي كالكلوروفيل والكاروتينات و وهذا يتطابق مع ما توصل إليه (Shafeek *et al.*, 2012, El shabasi *et al.*, 2005).

كما لاحظ الباحث (El Tantawy., 2009) أن رش الأحماض الأمينية على أوراق نبات البندورة أدى إلى حدوث زيادة معنوية في الكلوروفيل الكلي والكاروتينات و عدد الأوراق والوزن الرطب للنبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري. كما يمكن أن يفسر التأثير الإيجابي لتغذية بالأحماض الأمينية في محتوى السكريات في أوراق نبات استيفيا إلى أن الخلايا النباتية تستطيع امتصاص هذه المركبات بسهولة لتساهم في تنشيط مجمل العمليات الفيزيولوجية الكيميائية والحيوية والاستقلابية الجارية في الخلايا فضلا عن توفيرها مكونات جاهزة للبناء وتركيب البروتينات واصطناع الكربوهيدرات والسكريات النباتية , Al-said and Kamal (2008) مما يعكس إيجابا على جودة أوراق النبات ونوعيتها .

4_ الاستنتاجات والتوصيات:

1_4 الاستنتاجات :

نستنتج مما سبق ما يلي :

• سببت المعاملة بالأحماض الأمينية زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة مورفولوجيا وفيزيولوجيا مقارنة مع نباتات الشاهد. وكان ذلك واضحا في أغلب الصفات المدروسة ومنها:

* ارتفاع النبات (76.5-99.5).

* الوزن الطازج (32.52-35.16)غ.

* عدد الأوراق (273-287)ورقة/النبات.

* الكلوروفيل (1888.02-1939)%.

* السكريات الكلية (35.04-38.45)%.

• حقق التركيز 2غ/ل تفوقاً معنوياً في جميع الصفات المدروسة مقارنة بالتركيز 1غ/ل و الشاهد وفيما يلي البعض منها:

* ارتفاع النبات عند التركيز 2غ/ل (99.5سم) مقارنة بالشاهد (70سم).

* عدد التفرعات عند التركيز 2غ/ل (7.5فرع/النبات)بينما الشاهد (3أفرع/النبات).

* نسبة السكريات الكلية عند التركيز 2غ/ل (38.45%)بينما الشاهد (32.03%).

* الكاروتينات الكلية عند التركيز 2غ/ل (70.44%)مقارنة بالشاهد (53.54%).

4-2 التوصيات :

وعليه يمكن أن نوصي بما يلي :

• الاهتمام بزراعة نبات استيفيا والتوسع بدراسة هذا النبات لما له من فوائد طبية كبيرة.

- المعاملة بالأحماض الأمينية رشاً بتركز 2 غ/ل وفقاً للنتائج المميزة التي حققها هذا التركيز
- إجراء المزيد من الأبحاث على نبات استيفيا باستخدام التراكيز المختلفة من الأحماض الأمينية.

المراجع

١. درويش ،مجد، قاجو، أولاً، أحمد محمود درويش(2021).استجابة بعض خصائص النمو والإنتاجية لدى هجين الذرة السكرية (دينا) لتأثير الرش بحمض الجبريليك، المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد 12 ، العدد2.
٢. فرج،زكوان؛أحمد غريبو، غريبو؛ عرب، سائد؛ العساني، محمد؛ نجاري، نشأت.(2005).إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري).منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 376 المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2007.
3. Abbas Momtazi - Borojeni , A. ,Esmaeili , S.-A. , Abdollahi , E. , & Sahebkar , A. (2017) . A review on the pharmacology and toxicology of steviol glycosides extracted from *Stevia rebaudiana* Current Pharmaceutical Design , 23 (11) , 1616-1622.
4. Abdel - Mawgoud , A.M.R .; A.M. El - Bassiouny ; A. Ghoname ; and S.D. Abou- Hussein (2011) . Foliar application of amino acids and micronutrients enhance performance of green bean crop under newly reclaimed land conditions . Australian Journal of Basic and Applied Sciences 5 : 51–55 .
5. Amal,N.M.;Kadum,M.and Ali,A.H.(2023).Effect of Spraying with Amino Acids (Tryptophan and Glycine) and Nano-Potassium on some Vegetable Growth Characteristics of Stevia Plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ,F.In.confon Agr.and Env.sc.
6. Al - Said , M.A .; and A.M. Kamal (2008) . Effect of foliar spray with folic acid and some amino acids on flowering yield and quality of sweet pepper . The Journal of Agricultural Science , Mansoura University 33 : 7403-7412 .
7. Amini , F. , Ehsanpour , A.A. (2005). Soluble Proteins , Proline , Carbohydrates and Na + / K + Changes in Two Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) . Cultivars under in Vitro Salt Stress . American Journal of Biochemistry and Biotechnology 1 , 204–208 .
8. Awad , El - M.M .; A.M. Abd El - Hameed ; and Z.S. Shall , (2007) . Effect of glycine , lysine and nitrogen fertilizer rates on growth , yield and chemical composition of potato . J. Agric . Sci . Mansoura Univ . , 32 : 8541-8551.
9. Azimi , M.S. , Daneshian , J. , Sayfzadeh , S. , Zare , S. (2013). Evaluation of Amino Acid and Salicylic Acid application on yield and growth of wheat under water deficit . International Journal of Agriculture and Crop Scences 5 , 709-712
10. Basha DMA, El-Aila HI (2015) Response of foliar spraying with amino acids and integrated use of nitrogen fertilizer on radish (*Raphanus sativus* L.) Plant. Int j chemtech res. 8 (11):135-140.

11. Baqir , H. A. , Zeboon , N. H. , & Al - Behadili , A. A. J. (2019) . The role and importance of amino acids within plants : A review . Plant Archives , 19 (2) , 1402-1410 .
12. Chen , L .; A. Ortiz - Lopez .; A. Jung .; and D.R. Bush (2001) . ANT1 , an aromatic and neutral amino acid transporter in Arabidopsis . Plant Physiology 125 : 1813-1820
13. El - Shabasi , M.S .; S.M. Mohamed ; and S.A. Mahfouz (2005) . Effect of foliar spr with some amino acids on growth , yield and chemical composition of ga plants . The 6th Arabian Conference for Horticulture , Ismailia , Egypt .
14. EL - Tantawy , E.M. (2009) . Behavior of tomato plant as affected by spraying with chistosan and Amdinofert as natural stimulator substances under application of soil organic amendment . Pakistan Journal of Biological Sciences 12 : 1164-1173 .
15. Fawzy , Z.A .; Z.S. El - Shal ; L. Yunsheng ; O. Zhu ; and O.M. Sawan (2012) . Response of garlic (Allium Sativum L.) Plants to foliar spraying of some bio- stimulants under sandy soil condition . Journal of Applied Sciences Research 8 : 770-776 .
16. Goettemoeller J , Ching A (19991) . Seed germination in Stevia rebaudiana . Perspectives on new crops and new users .Pages 510-511 in J Janick (Ed .) , ASHS Press . Alexandria , VA .
17. Huxley A (1992) . The New RHS Dictionary of Gardening . MacMillan Press . ISBN 0-333-47494-5 .
18. Khiraoui , A. , Hasib , A. , Al Faiz , C. , Amchra , F. , Bakha , M. and Boulli , A. (2017) . Stevia rebaudiana Bertoni (Honey Leaf) : A magnificent natural bio - sweetener , biochemical composition , nutritional therapeutic values , Journal Natural Sciences Research , 7 (14) : 75 85
19. Mackowiak , C.L .; P.R. Grossl ; and B.G. Bugbee (2001) . Beneficial effect of humic acid on micronutrients availability to wheat . Soil Science Society of America Journal 65 : 1744-1751
20. Mizutani K , Tanaka O (2002) . Use of Stevia rebaudiana sweeteners in Japan . In : Kinghorn , A.D. (Ed .) , Stevia , the Genus Stevia . Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles , Taylor and Francis , London and NY 19 : 178-195 .
21. M. S. Sadake, B. A. Bakry, T. M. Abdel-Razik, and R. S. Hanaly,(2023). Foliar amino acids application for maximizing growth, productivity, and quality of peanuts grown under sandy soil, Brazilian Journal of Biology 83,1590-1519.
22. Nahed , G.A. , Balbaa , L. K. (2007). Influence of tyrosine and zinc on growth , flowering and chemical constituents of Salvia farinacea plants . Journal of Applied Sciences Research 3 , 1479-1489 .
23. Schnitzer , M. (1992). Significance of soil organic matter in soil formation , transport processes in soils and in the formation of soil structure . Soil Utilization and Soil Fertility , Humus Budget 206 , 63-81
24. Sadak S, Abdelhamid M, Schmidhalter U (2015) Effect offoliar application of aminoacids on plant yield and some physiological parameters in bean plants irrigated with seawater. Acta biol Colomb. 20 (1):141-152

25. Shafeek , M.R .; Y.I. Helmy ; A.F. Magda Shalaby ; and M. Nadia Omer (2012) . Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acid under sandy soil conditions . Journal of Applied Sciences Research 8 5521-5527 .

26. Singh, S. D. and Rao, G. P. (2005). Stevia: The herbal sugar of the 21st century. Sugar Technol. 7: 17-24.

27. SOULIMAN , N . The effect of foliar spraying with organic fertilizers , humus , and amino acids on the growth and production of tomatoes in greenhouses. Tishreen University Journal for Practical Studies and Research , biological sciences series , (2017), 39 (5) , P.90-39 .

28. Yadav , A. K. , Singh , S. , Dhyani , D. and Ahuja , P. S. (2011) . A review on the improvement of stevia [Stevia rebaudiana (Bertoni)] . Canadian Journal of Plant Science , 91 (1) : 1-27 .

29. Yoneda , Y. (2018) . Effect of treatment with gibberellin , gibberellin biosynthesis inhibitor , and auxin on steviol glycoside content in Stevia rebaudiana Bertoni . Sugar Tech , 20 (4) : 482-491 .