دراسة تأثير التسميد المعدني مع الأحماض الأمينية على بعض الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات الزعتر

* سلاف أدهم الجرماني، طالبة دكتوراه، قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

Soulaf94.aljaramany@damascusuniversity.edu.sy

**الدكتورة راما عزيز، أستاذ في قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

rama.aziz@damascusuniversity.edu.sy

***الدكتور أكرم البلخي، أستاذ في قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

Balkhi.akram@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

هدف هذا البحث دراسة تأثير التسميد المعدني **NPK** والرش بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل والدمج بينهم في بعض المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية لنبات الزعتر ***Thymus serpyllum***.

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة وتمت دراسة المعايير الفيزيولوجية كمحتوى الأوراق من الكلورفيل والمؤشرات النوعية والإنتاجية كالوزن ونسبة الزيت وإنتاجيته ومحتوى الأوراق من العناصر المعدنية كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

أظهرت النتائج تفوق معاملة الدمج بالتسميد المعدني **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار والتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على بقية المعاملات وعلى الشاهد حيث تحسنت جميع مؤشرات الدراسة فازداد وزن النبات وإنتاجيته وبلغ **(43.91)**غ/نبات،

156.80 غ/م^2 على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**8.12** غ/نبات، **28.99**غ/م^2 على التوالي) كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيته (**3.80**%، **3.62** مغ/مل على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**1.00**%، **0.31** مغ/مل على التوالي). وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من العناصر المعدنية **NPK** (حيث بلغ **2.51**، **0.63**، **3.31**%على التوالي)، بالمقارنة مع الشاهد(**0.76**، **0.02**، **1.13**%على التوالي) وازداد محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** والكلورفيل **b** وبلغ (**1.45**، **0.60** مغ/**100** مل على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (**0.92**، **0.36** مغ/**100**مل على التوالي).

الكلمات المفتاحية: الزعتر، **NPK**، أحماض أمينية، مؤشرات فيزيولوجية، مؤشرات إنتاجية.

Studying the effect of mineral fertilization with amino acids on some physiological and productive traits of thyme plants

*Soulaf Adham Al-Jaramany, PhD student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
Soulaf94.aljaramany@damascusuniversity.edu.sy

**Dr. Rama Aziz, Professor in the Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
rama.aziz@damascusuniversity.edu.sy

**Dr. Akram Al-Balkhi, Professor in the Department of Soil Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
Balkhi.akram@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

The aim of this research is to study the effect of NPK mineral fertilization and amino acid spraying at a concentration of 1 ml/L and their combination on some physiological and productive indicators and leaf mineral content of thyme *(Thymus serpyllum).*

The experiment was designed according to a simple randomized block design, and physiological parameters such as leaf chlorophyll content, qualitative and productive indicators such as weight, oil percentage and oil yield, and leaf content of mineral elements such as nitrogen, phosphorus and potassium were studied. The results showed that the treatment of incorporating mineral fertilizer NPK (100, 50, 100 kg/ha) and fertilizing with amino acids at a concentration of 1 ml/L was superior to the rest of the treatments and to the control, as all study indicators improved, and the plant weight and productivity increased and reached (43.91 g/plant, 156.80 g/m^2, respectively) compared to the control (8.12 g/plant, 28.99 g/m^2, respectively). The oil content and yield increased (3.80%, 3.62 mg/ml respectively) compared to the control (1.00%, 0.31 mg/ml respectively). The leaf content of NPK mineral elements also increased (reaching 2.51, 0.63, 3.31% respectively) compared to the control (0.76, 0.02, 1.13% respectively) and the leaf content of chlorophyll a and chlorophyll b increased (1.45, 0.60 mg/100 ml respectively) compared to the control (0.92, 0.36 mg/100 ml respectively).

Keywords: thyme, NPK, amino acids, physiological indicators, productivity indicators.

المقدمة:

تأخذ النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي وبدأ الاتجاه مؤخراً نحو توسيع زراعتها وانتشارها لاعتبارها مواد مهمة من النواحي الغذائية والطبية يعد نبات الزعتر ***Thymus serpyllum*** واحد من النباتات الطبية والعطرية المهمة حيث يتبع للفصيلة الشفوية ***Lamiaceae***، ويعود موطنه الأصلي إلى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب وسط أوروبا وآسيا وشمال أمريكيا وافريقيا **[1] 8.** يستخدم نبات الزعتر على نطاق واسع في الطب الشعبي والمواد الحافظة الغذائية والمستحضرات الصيدلانية حيث يعد أكثر النباتات شعبية استخداماً وتعتمد الإمكانيات العلاجية على محتويات الزعتر على **Thymol** و **Carvacrol** التي تعد من المطهرات ومن المضادات للبكتريا والفطور والأكسدة.**[2]**

يحوي الزعتر على الأحماض الفينولية والفلافونويدية والتيربينويدات وزيت طيار حيث يمكن استخدامه لعلاج تصلب الشرايين إلى جانب خصائصه الهامة من ناحية جهاز التنفس وعلاج الربو والشعب الهوائية **[3].**

تختلف الأراضي بدرجة خصوبتها حسب عوامل عديدة، والتغذية الجيدة تعتمد أساساً على التوازن مابين العناصر المعدنية التي يحتاجها النبات سواء أكانت هذه العناصر متوافرة أصلاً أم مضافة على شكل أسمدة **[4]**

يعد الآزوت من العناصر الضرورية لحياة النبات وهو عنصر النمو الخضري حيث يدخل في تركيب اليخضور والأحماض الأمينية والبروتين ويعد من أهم مكونات البروتوبلازم ويساهم في عمليات التمثيل الضوئي، وتشكيل الزيوت وزيادة محتوى النبات من المواد الفعالة ويتحكم بقدرة النبات على امتصاص البوتاسيوم والفوسفور**[5]**

يحتل عنصر الفوسفور المرتبة الثانية بعد الآزوت من حيث كميته في الأنسجة النباتية حيث يدخل في تركيب بروتين النواة، ويعد من العناصر الهامة في عمليات التنفس وعمليات التمثيل الضوئي وتمثيل الدهون وتصنيع الزيوت بالمشاركة مع البوتاسيوم والآزوت**[6]**.

يتأثر نمو النبات وتطوره وإنتاج الزيت يتأثر بمحتوى النبات من البوتاسيوم إذ يساعد في تحفيز عمليات التركيب الضوئي وانتقال نواتجها من الأوراق إلى أعضاء التخزين كما ويشارك في بناء البروتين، وتخزين الكربوهيدرات وتنظيم الجهد الأسموزي وزيادة قدرة النبات على تحمل الاجهادات اللاحيوية **[7]**.

أظهرت نتائج دراسة [8] في عام2013 باستخدام التسميد بالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم على نبات الزعتر ***Thymus daenensis*** بتركيز (160، 128، 160 كغ/هكتار NPK) مما أدى إلى ازدياد في متوسط ارتفاع النبات وبلغ 24.8 سم وعدد الأوراق وازدياد في نسبة الزيت وسجل 0.85% وإنتاجيته وارتفاع محتوى النبات من المواد الفعالة كالثيمول والكارفكرول.

في دراسة في على نبات الزعتر *Thymus vulgaris* حيث أكد [9] عام 2018عند التسميد بـ N,P,K (120، 30، 30 كغ/هكتار NPK) أدى إلى ازدياد في الوزن الجاف وبلغ 1 كغ/م ^{2} كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيتها وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من الثيمول والكارفكرول حيث بلغ محتواه من الثيمول 59.82%.

في بحث قاموا به في بولندا عام **2015** وجد **[10]** أنه عند تسميد نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** بـ **100، 22، 90 NPK** كغ/هكتار أدى إلى ارتفاع في الوزن الرطب والجاف وبلغ **30.4**غ/نبات والإنتاجية وسجلت **163** غ/م^{2}ونسبة الزيت وحاصل الزيت كما وارتفع محتوى الأوراق من **N.P.K,Ca,Mg**.

وفي تجربة في إيران عام **2018** أشار **[11]** أن تسميد نبات الزعتر ***Thymus daenensis*** بـ **NPK** (100، 150، 100 كغ/هكتار NPK) أدى إلى زيادة في الوزن

الجاف والإنتاجية وبلغت**135** غ/م^{2}ونسبة الزيت حيث سجلت **2.43**% وإنتاجيته من الزيت ، كما وارتفعت نسبة العناصر المعدنية في الأوراق **N** و**P** و**K**.

تجه العالم إلى تشجيع التكامل بين الأسمدة المعدنية والعضوية مثل الأحماض الأمينية لتشجيع نمو النباتات ورفع إنتاجيتها ونظراً لتلوث التربة والمياه الجوفية والأثر التراكمي للأسمدة في التربة حيث تعد الأحماض الأمينية مركبات عضوية طبيعية نتروجينية أساسية، وهي تمتص بسهولة من قبل النباتات ولها تأثيرات إيجابية سريعة في نمو وإنتاج النباتات وتزيد الأحماض الأمينية من فعالية العمليات الفيزيولوجية المختلفة داخل النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة [12] . وينتجها النبات بصورة طبيعية تعمل على زيادة النمو المتوازن للنبات، وتزيد من استجابته للتسميد ومقاومة الأمراض، وترفع من مستوى البروتين داخل الخلايا، وتعطي احتياج النبات من النتروجين، فضلاً عن منع التسمم الناتج من ارتفاع الأمونيا داخل الخلايا النباتية، وتزيد الأحماض الأمينية من فعالية العمليات الفيزيولوجية المختلفة داخل النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة، فضلاً عن كونها تُعَد المكون الرئيسي لبناء البروتينات والعديد من الإنزيمات المساعدة، كما تمتلك الأحماض الأمينية تأثيراً مخلبيّاً للعناصر الغذائية الصغرى عند إضافتها، مما يسهل امتصاص وانتقال العناصر الصغرى داخل النبات، نتيجة تأثير الأحماض الأمينية في نفاذية الأغشية الخلوية [13].

في دراسة في مصر عام 2015على نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** حيث أكد [14] عند الرش بالأحماض الأمينية بتركيز 1.5 مل/لتر أدى إلى ازدياد في ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد الأوراق وزادت نسبة الزيت ووصلت إلى 1.5 % كما وارتفع محتوى الأوراق من الثيمول والكارفكرول.

وفي دراسة في مصر عام 2015 أشار[15] إلى الدور المهم للتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 100مغ/لتر والتسميد المعدني NPK (100، 150، 100 كغ/هكتار NPK) في زيادة النمو الخضري والنسبة المئوية للزيت الطبي، حيث عند تسميد نبات الزعتر ***Thymus vulgaris*** بالأحماض الأمينية و NPK أدى إلى ازدياد في طول النبات وعدد التفرعات والوزن الرطب والوزن الجاف وبلغ 17.22غ/نبات وبلغت نسبة الزيت 1.52 %.

في دراسة في مصر عام 2015 وجد [16] عند تسميد *Mentha piperita* التابع للفصيلة الشفوية *Lamiaceae* بالأحماض الأمينية بتركيز 1 مل/لتر أدى إلى ازدياد في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد التفرعات كما وازدادت نسبة الزيت وإنتاجيته وسجلت نسبة الزيت 1.30% ومحتواه من المواد الفعالة وأيضاً لوحظ ازدياد في الوزن الرطب والجاف حيث بلغ 21.4غ/نبات .

في بحث قام به [17] في العراق عام 2021 أكد وعند استخدام التسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 100 مغ/لتر على نبات *Ocimum basilicum* التابع للفصيلة الشفوية *lamiaceae* مما أدى إلى ازدياد في عدد التفرعات وعدد الأوراق وارتفاع النبات وأيضاً ارتفع محتوى الأوراق من الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور، كما وازدادت نسبة الزيت وبلغت 0.7 % وازداد وزن النبات الرطب والجاف وإنتاجيته.

وفي دراسة مرجعية عام 2015 أكد [18] في بحث قام به في مصر بالتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز 1.5 مل/لتر على نبات *Ocimum sanctum* التابع للفصيلة الشفوية *Lamiaceae* مما أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد الأوراق كما وازداد وزن النبات وسجل 16.2 غ/نبات وبلغت الإنتاجية 79.4غ/م^2.

مبررات البحث وأهدافه:

تعاني معظم الترب من استخدام مفرط للأسمدة المعدنية بهدف زيادة الإنتاج مما ينعكس سلباً على تلوث هذه الترب وفي بعض الأحيان قد يصل إلى مستوى تملحها بالإضافة إلى إمكانية تلوث المياه الجوفية كما وتؤدي إلى تدهور التربة والتقليل من خصوبتها والتغيير في تركيب التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية مما يقلل من قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغائية ويجعلها غير صالحة للزراعة نتيجة هذا الاستخدام العشوائي والغير مدروس لذلك كان التوجه للعمل على تقليل استخدام الأسمدة المعدنية وتكاملها مع التسميد العضوي بالأحماض الأمينية للمساعدة في التخفيف من الأثر السلبي التراكمي لبناء التربة وتحسين عملية التمثيل الضوئي وتنشيط الجذور كما ولها دور هام في تكوين البروتينات

الضرورية لنمو النبات وتطوره والزيادة في الإنتاج كماً ونوعاً ومن هنا كان **هدف هذا البحث:** التخفيف من استخدام الأسمدة المعدنية وتكاملها جزئياً بالأسمدة العضوية كالأحماض الأمينية وبيان تأثيرها على بعض المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية والنوعية لنبات الزعتر.

1) مواد وطرائق البحث:

1) المادة النباتية:

تمت الدراسة على نبات الزعتر ***Thymus serpyllum*** وهو من النباتات الطبية والعطرية المعمرة ذات الجذور الليفية المعمرة، السوق خضراء غضة مضلعة ومتفرعة أفقياً، والأوراق صغيرة رفيعة ومتطاولة الشكل والأزهار بنفسجية أو أرجوانية **[19]** . مصدر النباتات شتول بعمر سنة من مشتل خاص في بانياس محافظة طرطوس.

2) موقع البحث:

تم تنفيذ هذا البحث في كلية الهندسة الزراعية (مركز المكافحة الحيوية) – جامعة دمشق، خلال العام **2023** و**2024**، كما تم أخذ القراءات والقياسات والتحاليل ضمن المخابر التابعة لكلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق ومخابر الموارد المائية.

3) تحضير الأرض وزراعتها وعمليات الخدمة والتسميد والري:

تمت حراثة الأرض على عمق **30** سم وتسويتها وتقسيمها ووضع شبكات الري بالتنقيط وبلغ عددها **4** خطوط بما يطابق **4** معاملات تمت عمليات الزراعة في بداية فصل الربيع في التربة في **2023/4/24** حيث كانت المسافة الزراعية بين الخطوط **70** سم وبين النباتات ضمن الخط الواحد **40** سم ويحتوي كل خط على **10** نبات (يمثل مكرر) حيث بلغ عدد النباتات **120** نبات وتوزعت المكررات لكل معاملة ضمن الأرض بشكل عشوائي بالنسبة للمعاملات وتم اجراء عمليات الري والتعشيب والتسميد حيث تم تطبيق المعاملة السمادية الأولى في **2023/5/15** إي إضافة **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار

والأحماض الأمينية **1**مل/ل وإضافة **50** % توصية **NPK(50,25,50)**كغ/هكتار + **50**%الأحماض الأمينية(**0.5**) مل. بحيث تكرر المعاملة مرة كل **15** يوم حيث وصل عدد مرات التسميد إلى **4** مرات وانتهت التجربة في**2023/6/30**.

4) **توصيف التربة:** تم تحليل التربة لمعرفة درجة خصوبتها ومحتواها من العناصر المعدنية الكبرى **N,P,K** ومدى قابليتها لتنفيذ هذا البحث وقبل البدء بالزراعة حيث أخذت عينات التربة على عمق **30** سم قبل البدء بالزراعة ومن مواقع مختلفة من تربة كلية الهندسة الزراعية مركز المكافحة الحيوية وتم خلطها جيداً لمجانستها وأجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية التالية (جدول **1**):

جدول (1): **يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة.**

K_2O المتاح	**P** المتاح	**N** الكلي	المادة العضوية	**ECe** **dS/m**	**pH**	التحليل الميكانيكي للتربة(%)		
مغ/كغ			%	**1:5**	**1:2.5**	طين	سلت	رمل
250	**2.84**	**0.22**	**1.8**	**0.65**	**7.85**	**55.8**	**17.3**	**26.9**

ويتبين من جدول **(1)** لتحليل التربة أن التربة طينية القوام وذات **pH** مائل للقلوية وغير مالحة وفقيرة بالآزوت والفوسفور.

أخضعت عينات التربة لتحاليل مختلفة باتباع الطرائق المذكورة في المراجع

التحليل الميكانيكي: بطريقة مكثاف التربة (الهيدرومتر) باستعمال مواد مفرقة [20]

التحاليل الكيميائية و الخصوبية:

– قدر درجة الـ pH في معلق التربة 1:2.5 باستعمال جهاز الpH مباشرة [21]

–قدر EC التربة في مستخلص التربة 1:5 باستعمال جهاز الناقلية الكهربائية [22]

–قدر المادة العضوية بطريقة أكسدة الكربون العضوي بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي [23]

– قدر الآزوت المعدني: بالاستخلاص بمحلول كلوريد البوتاسيوم وتقدير الآزوت المعدني بطريقة كلداهل بإضافة خلطة ديفاردا، وذلك للعينة الطازجة للتربة (محتفظة برطوبتها الحقلية)[24]

– قدر الفسفور (P) المتاح بجهاز التحليل الطيفي الضوئي [25]

– قدر البوتاسيوم (K) المتاح باستخدام جهاز اللهب [26]

5) المعاملات المدروسة:

تم استخدام المواد التالية:

1– الأسمدة المعدنية: تم إضافة الآزوت على شكل يوريا **46%** والبوتاسيوم على شكل سلفات البوتاسيوم **50%** والفوسفور على شكل سوبر فوسفات الثلاثي **45%**، مصدر السماد المعدني شركة محلية تجارية مرخصة. حيث تم تطبيق المعاملة السمادية في **2023/5/15** إي إضافة **NPK (100,50,100)** كغ/هكتار وكررت مرة كل **15** يوم.

2– الأحماض الأمينية: تم تحديد محتواها من خلال التوصيف الموجود على لصاقة هذه الأحماض حيث تحتوي على مجموعة كبيرة من الأحماض الأمينية التجارية الأساسية وغير الأساسية حيث بلغ محتوى الأحماض الأمينية من المادة العضوية 30% وزن/وزن بالنسبة للوزن الجاف، و17 % وزن/حجم بالنسبة للوزن الرطب أما بالنسبة للعناصر المعدنية NPK، Zn، Fe، Mn، Mg، B، Cu على شكل شوائب إنتاج شركة محلية مرخصة حيث تم تطبيق المعاملة السمادية في **2023/5/15** إي إضافة **1** مل /لتر من الأحماض الأمينية وذلك حسب الدراسات المرجعية والتوصيف الموجود على لصاقة العبوة وكررت مرة كل **15** يوم.

وكانت معاملات التجربة على النحو التالي:

1-الشاهد **control (C)**

2-NPK حسب التوصية السمادية للزعتر والدراسات المرجعية **(100,50,100) NPK** كغ/هكتار وبناء على تحليل التربة. **(NPK) [27]**

3-الأحماض الأمينية **1**مل/ل حسب التوصيف الموجود على لصاقة هذه الأحماض والدراسات المرجعية. **(AM)**

4-50 % توصية **NPK(50,25,50)**كغ/هكتار + **50**%الأحماض الأمينية**(0.5)** مل. **(NPK%50**+ AM%50)

جدول **(2)** يوضح مخطط تصميم التجربة

NPK	AM	C	(AM%50 +**NPK%50**)
+**NPK%50**) (AM%50	C	AM	NPK
C	(AM%50 +**NPK%50**)	NPK	AM

6) المؤشرات المدروسة:

1- المعايير الفيزيولوجية:

متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل a **والكلورفيل** b **(مغ**/100 **مل).**

تم تسجيل قراءة امتصاص الرشاحة الناتجة للأشعة الضوئية على أطوال أمواج **663، 646** نانومتر بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي **(spectrophotometer)** وقدرت كمية اليخضور (مغ/**100**مل)**[28]** حيث تم جمع الأوراق في مرحلة الأوج من النمو الخضري وبداية الإزهار وذلك بشهر حزيران من عام **2023.**

ثم تم حساب تركيز الكلوروفيل **(a ,b)** باستخدام المعادلات الحسابية التالية:

- **Chlorophyll a (mg/100ml)= 12.21 X A_{663}− 2.81 X A_{646}**
- **Chlorophyll b (mg/100ml)= 20.13 X A_{646}− 5.03 X A_{663}**

2- الصفات الإنتاجية:

1- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ/نبات):

حيث قلع تم في نهاية التجربة تسعة نباتات من كل معاملة وتنظيف جذورها بشكل جيد، وذلك في مرحلة الأوج من النمو الخضري وبداية الإزهار وذلك بشهر تموز من عام **2023**.ثم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ووزن كل منهما على حدة، ثم جففت العينات على درجة حرارة الغرفة العادية مع تقليبها بشكل دوري لمدة أسبوع لضمان جفافها وثبات وزنها ومن ثم أخذ الوزن الجاف لها.

2- الإنتاجية (غ/م^2):

وذلك بحساب الإنتاجية لكل معاملة وكل مكرر على حدة بحساب المساحة الغذائية للنبات الواحد بالمتر المربع حيث أخذت بمعدل غ/م^2 مع حساب الوزن الرطب للمجموع الخضري مع السوق في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار.

متوسط النسبة المئوية للزيت: تم استخلاص الزيت العطري بواسطة جهاز التقطير الزجاجي المائي البخاري لاستخلاص الزيوت العطرية حسب المقاييس المعتمدة من قبل دستور الأدوية البريطاني**[29]**. حيث كانت درجة حرارة التقطير **80** درجة مئوية ومدة التقطير ثلاث ساعات وذلك في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار وبعد تجفيف النباتات لمدة أسبوع.

وتم حساب النسبة المئوية للزيت بالمعادلة التالية= وزن الزيت **X 100**/ وزن العينة الجافة.

محصول الزيت بالعينات: حساب وزن العشب الأخضر بالنبات **X** وزن الزيت.

7) تقدير محتوى أوراق النبات من العناصر (N, P, K)

1- تركيز الآزوت (%)

حيث تم أخذ العينات في مرحلة أوج النمو الخضري وبداية الإزهار وبعد تجفيف النباتات لمدة أسبوع، ومن ثم تم تقدير محتوى الأوراق من العناصر المعدنية.

قدر محتوى الآزوت بعد هضم العينات النباتية بطريقة الهضم الرطب حسب **[30]** مع إجراء بعض التعديلات، حيث استخدم الماء الأكسجيني كمعامل هضم بدلاً من السيلينيوم، أُخذ **0.5**غ من المادة النباتية الجافة، وأضيف لها **4**مل من حمض الكبريتيك و**6** مل من الماء الأكسجيني ووضعت في جهاز الهضم على درجة حرارة **150**مْ لمدة نصف ساعة ثم على درجة **380**مْ لمدة **3** ساعات ثم تم الترشيح وإكمال الحجم إلى **100** مل ماء مقطر، وتم قياس محتوى الآزوت باستخدام كاشف نسلر **[31]**عن طريق جهاز المطياف الضوئي على طول موجة **425** نانومتر، وذلك بعد توليد المنحنى للمحلول القياسي. وحسبت النسبة المئوية للآزوت وفقاً للعلاقة التالية:

N% = (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

2- تركيز الفوسفور (%):

قدر محتوى الفوسفور بعد هضم العينات النباتية كما ذكر سابقاً، وتم قياس محتوى الفوسفور باستخدام كاشف بارتون **[32]**عن طريق جهاز المطياف الضوئي على طول موجة **430** نانومتر، وذلك بعد توليد المنحنى للمحلول القياسي، وحسبت النسبة المئوية للفوسفور وفقاً للعلاقة التالية:

P%= (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

3- تركيز البوتاسيوم (%):

قدر محتوى البوتاسيوم بعد الهضم كما ورد سابقاً، وتم تقدير محتوى البوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب **[33]** وتم استخدام محلول قياسي للبوتاسيوم، وحسبت النسبة المئوية اعتماداً على العلاقة التالية: **K%** = (التركيز من المنحنى × حجم المحلول الكلي) ÷ (وزن العينة × **10000**).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة حيث شمل البحث على **4** معاملات وفي كل معاملة **3** مكررات وكل مكرر يحوي **10** نبات، فيكون عدد النباتات في البحث **120** نبات، تم تحليل النتائج باستخدام برنامج الـ **GenStat** النسخة **12**، ومقارنة المتوسطات حسب اختبار **Fisher** وحساب أقل فرق معنوي **LSD** عند مستوى معنوية **5**% و **1**%.

النتائج والمناقشة:

1. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الكلورفيل a:

يبين الجدول (**3**) تحسن مؤشر متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني حيث وصلة نسبة الزيادة (**26.08، 37.78، 57.6** %) للمعاملات (أحماض أمينية, **NPK**، **NPK%50 +50%**أحماض أمينية) على الترتيب بالمقارنة مع الشاهد. فقد تفوقت معاملة الرش الورقي بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني (**1.45** مغ/**100**مل) معنوياً على كافة المعاملات والشاهد الذي أعطى محتوى الأقل من الكلورفيل **a** (**0.92** مغ/**100**مل).

2. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في محتوى الأوراق من الكلورفيل b:

أدت المعاملة بالتسميد المعدني والأحماض الأمينية المختلفة إلى زيادة في محتوى الأوراق من الكلورفيل **b** حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **99%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث سجلت معاملة الدمج بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني معاً تفوقاً معنوياً بالمقارنة مع معاملة التسميد المعدني وبالأحماض الأمينية فسجلت القيم**0.51**، **0.46** مغ/**100**مل على التوالي. بالمقارنة مع معاملة الشاهد حيث سجل **0.36** مغ/**100**غ الجدول (**3**).

الجدول (**3**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط محتوى الأوراق من الكلورفيل **a** والكلورفيل **b**

المعاملة	الكلورفيل **a** (مغ/**100**مل)	الكلورفيل **b** (مغ/**100**مل)
الشاهد	**0.92^{d}**	**0.36^{c}**
الأحماض الأمينية	**1.16^{c}**	**0.46^{b}**
NPK	**1.24^{b}**	**0.51^{b}**
NPK%50 +50% أحماض أمينية	**1.45^{a}**	**0.60^{a}**
LSD $_{0.01}$	0.07	**0.07**
CV%	**3.0**	**7.5**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة 99%.

وهذا مايفسر ارتفاع محتوى الأوراق من الكلورفيل عند الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية حيث يعزى تنشيط النمو بفعل الأحماض الأمينية لدورها في تحفيز العمليات الفيزيولوجية والكيمياحيوية حيث يدخل في تركيب الكلورفيل ويعد الحمض الأميني من المكونات الأساسية لتخليق الكلورفيل نتيجة محتواها من الآزوت حيث يقوم الكلورفيل بامتصاص الطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي وتراكم المدخرات اللازمة داخل النبات من أجل النمو وتعمل الأحماض الأمينية كمخلبات للعناصر الغذائية مما يجعلها أكثر سهولة للامتصاص كما وتساعد في نقلها إلى أجزاء مختلفة من النبات مما يضمن توزيعاً فعالاً للعناصر الضرورية لتكوين الكلورفيل **[34]** كما أن لدور الآزوت في التسميد المعدني في بناء صبغة الكلورفيل من خلال اشتراكه في تركيب وحدات **porhyrins** الداخلة في تركيب هذه الأصبغة ويعزز قدرة النبات على إنتاج الطاقة من خلال عملية التمثيل الضوئي حيث يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية التالية **[10][39][38].**

3. تأثير الرش الورقي المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط الوزن الجاف للنبات (غ/نبات):

تظهر النتائج المتحصل عليها في الجدول **(4)** بالنسبة لمؤشر إنتاجية نبات الزعتر تفوق معنوي لمعاملة التسميد المعدني والتسميد بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على كافة المعاملات والشاهد حيث بلغ عندها **43.91** (غ/نبات) في حين كان الشاهد الأقل معنوياً وسجل **8.12** (غ/نبات).

الجدول **(4):** تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط وزن النبات الجاف(غ/نبات)

المعاملة	وزن النبات الجاف (غ/نبات)
الشاهد	**8.12^{d}**
الأحماض الأمينية	**30.65^{c}**
NPK	**34.39^{b}**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**43.91^{a}**
$LSD_{0.05}$	**2.28**
CV%	**3.9**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **95%**.

4. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية نبات الزعتر (غ/م^2):

أدت المعاملة بالتسميد المعدني وبالتسميد بالأحماض الأمينية إلى زيادة في الوزن الجاف للنبات حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **95%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث سجلت معاملة الدمج بالأحماض الأمينية والتسميد المعدني معاً تفوقاً معنوياً وبلغ **156.8** غ/م^2 بالمقارنة مع معاملة التسميد المعدني والرش بالأحماض الأمينية فسجلت القيم**122.76**، **109.42** غ/م^2 على التوالي الجدول **(5)**.

الجدول **(5)**: تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية نبات الزعتر ($غ/م^2$)

المعاملة	إنتاجية نبات الزعتر ($غ/م^2$)
الشاهد	**28.99^d**
الأحماض الأمينية	**109.42^c**
NPK	**122.76^b**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**156.8^a**
$LSD_{0.05}$	**8.17**
CV%	**3.9**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **95%**.

يعود السبب في ارتفاع الوزن والإنتاجية عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية لدور الأحماض الأمينية في بناء البروتينات الضرورية لنمو النبات وتطوره كمنشطات لنمو النبات الكمي والنوعي وتنشيط تكوين الهرمونات النباتية مثل الأوكسين الذي يعد العامل الأساسي للانقسام والاستطالة مما يؤدي إلى زيادة حجم النبات ومساحة سطحه كما ولها دور في تنشيط عمليات تكوين الكربوهيدرات والعديد من الإنزيمات كما وتساهم في زيادة عمليات التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى زيادة في المركبات الناتجة عنها وبالتالي الزيادة في وزن النبات وبالتالي إنتاجيته **[35]** وبالنسبة للتسميد المعدني ويدخل الآزوت والفوسفور في عمليات التركيب الضوئي وتصنيع الكثير من المركبات العضوية كالبروتينات والكربوهيدرات كما ويساهم الفوسفور في تطوير الجذور مما يساعد في امتصاص العناصر الغذائية والماء بشكل فعال ممايزيد من عمليات التمثيل الضوئي وبالتالي الزيادة في المركبات الناتجة عنها ويتابع بذلك البوتاسيوم الذي يقوم بتحويل المركبات البسيطة إلى معقدة مما يؤدي إلى زيادة في وزن النبات وإنتاجيته وهذا يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية **[18][16][15]**.

5. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في نسبة الزيت%:

تظهر النتائج المتحصل عليها في الجدول (**6**) بالنسبة لمؤشر متوسط نسبة الزيت تفوق معنوي لمعاملة التسميد بالسماد المعدني والرش بالأحماض الأمينية بتركيز **1** مل/ل على كافة المعاملات والشاهد حيث بلغ عندها **3.80** % في حين كان الشاهد الأقل معنوياً وسجل **1.00** %. الجدول (**6**).

الجدول (**6**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط نسبة الزيت

المعاملة	نسبة الزيت%
الشاهد	**1.00^{d}**
الأحماض الأمينية	**2.70^{c}**
NPK	**2.90^{b}**
NPK%50 +**50%** أحماض أمينية	**3.80^{a}**
LSD $_{0.01}$	**0.07**
CV%	**1.5**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **99%**.

6. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في إنتاجية الزيت مغ/ل:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **95%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث يلاحظ تفوق المعاملة بالتسميد بالسماد المعدني وبالأحماض الأمينية في إنتاجية الزيت على باقي المعاملات المدروسة وسجلت (**3.62** مغ/ل). الجدول (**7**).

الجدول (**7**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط إنتاجية الزيت

المعاملة	إنتاجية الزيت مغ/مل
الشاهد	**0.31^{d}**
الأحماض الأمينية	**2.04^{c}**

NPK	2.40^{b}
NPK%50 +50% أحماض أمينية	3.62^{a}
$LSD_{0.05}$	0.12
CV%	2.9

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة 95%.

حيث يفسر ازدياد نسبة الزيت وإنتاجيتها عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية إلى دور الأحماض الأمينية حيث تؤثر على استقلاب مسار التخليق الحيوي للأيض كالهرمونات والزيوت والإنزيمات حيث تعود إلى حدوث تغيرات في النمو الخضري وزيادة امتصاص الجذور للمغذيات وأنشطة التمثيل الضوئي وتسهيل حركة منتجات التمثيل الضوئي من أماكن التصنيع المنتجة في الأوراق إلى أماكن التخزين وهي تجمعات الغدد المنتجة للزيت مما يؤدي بالتالي إلى زيادة نسبة الزيت وإنتاجيته **[36]** كما نعلل الزيادة في الزيت العطري وإنتاجيته إلى تحسين النمو الخضري وزيادة كفاءة القدرة التمثيلية له في تخليق المركبات العضوية في النبات نتيجة توفر الشروط البيئية والغذائية مما انعكس إيجاباً على إنتاج المستقبلات الثانوية في النبات ومنها الزيت العطري ويفسر دور التسميد المعدني كالآزوت على قدرته على القيام بعملية البناء الضوئي وإنتاج المواد العضوية التي تدخل في تكوين الزيت العطري كما ويساهم الفوسفور في نقل الطاقة اللازمة لعمليات التمثيل الضوئي وإنتاج الزيوت ويتابع دوره البوتاسيوم في تنظيم العمليات الفيزيولوجية بما في ذلك تكوين الزيوت وتراكمها وهذا يتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية التالية **[14][9][8].**

7. تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم %:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (على مستوى ثقة **99%**) بين المعاملات المدروسة والشاهد حيث يلاحظ تفوق المعاملة بالتسميد المعدني و بالأحماض الأمينية معاً في متوسط محتوى الأوراق من الآزوت واالفوسفور والبوتاسيوم على باقي

المعاملات المدروسة وعلى الشاهد. ويلاحظ بمحتوى الأوراق من الآزوت عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين NPK والأحماض الأمينية وسجلت (**1.89**، **1.75** %) على التوالي بالمقارنة مع الشاهد **0.76**%.

الجدول (**7**): تأثير المعاملة بالسماد المعدني والأحماض الأمينية في متوسط محتوى الأوراق من **NPK** %

% **K**	% **P**	% **N**	المعاملات
1.13^{c}	**0.02**^{d}	**0.76**^{c}	الشاهد
2.64^{b}	**0.35**^{c}	**1.75**^{b}	الأحماض الأمينية
2.86^{b}	**0.40**^{b}	**1.89**^{b}	**NPK**
3.31^{a}	**0.63**^{a}	**2.51**^{a}	**NPK%50 +50%** أحماض أمينية
0.34	**0.02**	**0.32**	**LSD** $_{0.01}$
6.9	**4.1**	**9.5**	**CV%**

يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة **99**%.

وهذا ما يفسر ارتفاع محتوى الأوراق من NPK عند معاملة الدمج بين التسميد المعدني والتسميد بالأحماض الأمينية فالآزوت العضوي هو السائد في النبات على شكل بروتينات كذلك الفوسفور يدخل في تركيب الأحماض النووية التي تعد جزءاً من البروتينات النووية للكروموسومات وللبوتاسيوم الدور في التحول الغذائي وزيادة سرعة هذا التحول لإنه ضروري لبعض التفاعلات الأنزيمية إضافة لدور الأسمدة العضوية في زيادة هذه العناصر الثلاثة في التربة معاً ويتوافق ذلك بزيادة في النمو ويرافقه زيادة في العناصر المعدنية الممتصة نتيجة تكوين مواقع جديدة للامتصاص أو جزيئات حاملة للأيونات وهذا يتوافق مع**[9]**.
يعزى السبب لدور الأحماض الأمينية على زيادة وفرة وجاهزية العناصر الغذائية حيث تؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية مما يزيد من امتصاص ونقل العناصر التي يحتاجها النبات لإتمام دورة حياته ونموه مما يؤدي بالتالي إلى زيادة محتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم **[37]** ويتوافق نتائج البحث مع الدراسات المرجعية **[40][11][10]**.

الاستنتاجات:

1- حسن التسميد المعدني وبالأحماض الأمينية كافة مؤشرات إنتاج نبات الزعتر.

2- أدت معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية إلى زيادة المؤشرات الفيزيولوجية في النبات، وأعطت المعاملة **NPK%50 +50%** أحماض أمينية تفوقاً معنوياً مقارنة ببقية المعاملات.

3- شجع معاملة الدمج بين التسميد المعدني والأحماض الأمينية على تحسين وزيادة نسبة الزيت وإنتاجيته.

المقترحات:

استخدام المعدل 50% من التسميد المعدني NPK (100:50:100 كغ/هكتار) و 50% من الأحماض الأمينية (1 مل/ليتر) عند زراعة نبات الزعتر *Thymus serpyllum* تحت ظروف مدينة دمشق لتحسين مؤشرات النوعية والإنتاجية.

المراجع:

1. Gahlot, K., Kumar, S& Sahu, R. 2011- Evaluation of antibacterial activity of aerial parts of *Thymus serpyllum* linn. **Journal of pharmacy Research**, 4(3), 641-642.
2. Pirbalouti, G. A.; E.Z, Bistghani and F, Malekpoor. 2015- An overview on genus *Thymus*. **journal of herbal drugs**. 6. 93-100.
3. Guine, R and Goncalves. 2016- Bioactive compounds in some culinary aromatic herbs and their effects on human health. **Medicinal chemistry** ,16(11), 855-887

4. عبيد، حسان. **2017**. فيزيولوجيا النبات. **منشورات جامعة دمشق**. كلية الهندسة الزراعية. ص **341**.

5. Norouzi, Y., Ghobadi, M and Dogan, H. 2021- Effect of nitrogen and cytokinin on quantitative and qualitative yield of

thyme (*Thymus vulgaris*). **Agrotechniques in industrial crops**. 1(1).52-60.

6. Malhotra, H., Sharma, V and Panedy, R. 2018- Phosporus nutrition plant growth on response to deficiency and excess. **Plant nutrition and abiotic stress tolerance**. Pp 171-190.
7. Johnson, R., Vishwakarma, K and Puthur, J. 2022- Potassium in plants growth regulatiom signaling and environmental stress tolerance. Plant physiology and biochemistry. 172. 56-69.
8. Abbaszadeh, B., Saeed, F and Sharifi, E. 2013- Improving *Thymus daenensis* growth and essential oil through integrated nutrient management. **International journal of biosciences**. 3.8.31-39.
9. Pavela, R., Zabka, M and Triska, J. 2018- Effect of foliar nutrition on the essential yield of thyme (*Thymus vulgaris*). **Industrial crops and priducts**. 112. 762-765.
10. Kozera, W,. Majcherczak, E., Barczak, T and Poberezny, J. 2015-Response of the yield and mineral composition of garden thyme *(Thymus vulgaris*) herbage to various NPK proportions. **Journal of Elementology**, 20(1), 921-931.
11. Bistgani, Z., Siadat, S and Bakhsshandeh, A. 2018- Application of combined fertilizers improves biomass essential oil yield aroma profile and antioxidant properties of *thymus daenensis*. **Industrial crops and products**. 121. 434-440.
12. Haghighi, M and Mozaffarian, M. 2015- Application of amino acids on the growth and yield of tomatoes and greenhouse bell peppers. **Two Q.J.vegetable sci**.1:59-69.
13. Hassan H, Sarrwy S, Mostafa. 2010- Effect of foliar spraying with liquid organic fertilizer. **Agriculture Ain Alshams. Arab Republic of Egypt**.
14. Ghazal, G. 2015- Growth and oil yield oh *thymus vulgaris* plant as influenced by some amino acids and ascorbic acid. **Word journal of pharmaceutical science**. 3(10)1957-1966.

15. Abdel-kader, H. H.; Y, Heba.; and K.A Aljammali. 2015- Studies on production of thymus plant *(Thymus vulgaris L*) part one effect of foliar spray with NPK, Micro nutritients and amino acids on the vegetative growth and volatile oil percentage in the dry herb. **J.plant production**. 6.6. 1025-1036.
16. Hendawy,S., Hussein, M and Ibrahim, M. 2015- Effect of foliar organic fertilization on the growth yield and iol content of *Mentha piperita* var citrate. **Asian journal of agricultural research**. 9(5) 237-248.
17. Shraida, A and Almohammedi, O. 2021- Effect of salicylic acid and arginine spray on growth and some of its active compounds of *Basil Ocimum* basilicum. **Earth and environmental science**. 761:1-8.
18. Azza,S and Yousef, R. 2015- Response of basil plant (*Ocimum sactum*) to foliar spray with amino acids or seaweed extract. **Journal of horticultural science ornamental plants**. 7(3),94-106.
19. Stahl-Biskup, E and Saez, F. 2002- Thyme. The genus Thymus. Medicinal and aromatic plants. Industrial profiles. **Taylor and francis**. London. (pp.1-24).
20. Gupta, P.K. 2000- **Soil, plant, water and fertilizeranalysis. Agrobios (India)**, Jodhpur, New Delhi, India. p.438
21. Mclean, E.O. 1982- **Soil pH and lime requirement,Methods of soil analysis**. USA, P 199-224**.**
22. Richards L. A. 1962- Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Department of agriculture. U.S. P 160.

23. Walkley, A.J. and Black, I.A. 1934- Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. **Soil Sci.** 37:29-38**.**

24. الزعبي، محمد منهل، أنس، المصطفى الحصني، حسان، درغام. **(2013)**. طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة، **الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية**، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سوريا.

25. Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982- methods of soil analysis, agron. part 2: chemical and microbiological properties and phosphorus, in A,L. ,am .**soc.madison,WI,USA**, NO, 9 p 403-430 **.**

26. Tan, K.H. 1996- Soil Sampling,Preparation,and Analysis. Marcel Dekker Inc., New York, N.Y.USA**.**

27. **المجموعة الإحصائية الزراعية**. 2011. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. سوريا.

28. Lichtenthaler, K. L. and D, wellburn, D. 1983- Simple method for simultaneous determination of chlorophyll in tomato fruit. **Acta horticulturae**. 15 7. 612-617.

29. British pharmacopoeia. 1993- **published on the recommendation of the medicines commission pursuant to the medicines** Act. HMSO. London 1986.

30. Jackson, M. L. 1985- Soil Chemical analysis- advanced course, 2nd edn. M. L. **Jackson madison**, wI.

31. Peech, M., Alexander, L. T., Dean, L. A., and Reed, J. F. 1947- Methods of soil analysis for soil fertility investigations. **Publisher: U.S. Dept. of Agriculture, Washington,** D.C. 757(4): 25-31.

32. Reuter, D. J. and J. B. Robinson. 1997- Plant analysis: an interpretation manual (2nd edition). **CSIRO publ**., Australia.

33. Tendon, H. L. S. 2005- Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization.. New Delhi: India. Fertiliser **Development and Consultation Organisation**.pP 203.

34. ShafeeK, M. R.; I.Y, Helmy.; F.A, Shalaby and M,N, Omer. 2012- Response of onion plants to foliar application of sources

and levels of some amino acid under sandy soil conditions. . **J.of apple .Sci. Res**. 8 .11. 5521-5527.

35. Faten, S., Shaheen, A and Mahmoud, A. 2010- Effect of foliae application of amino acids as antioxidants on growth yield and characteristics squash. Am.**J.Agric. Biol. Sci**.6(5).583-588.
36. Omer, E., Said- Al Ahl, H and Wahby,M. 2013- Effect of amino acids application on production, volatile oil and chemical composiyion of chamomile cultivated ib saline soil at Sinai. **Res. J. Appl.Sci**.9.3006-3021.
37. Thomas, J., Mandal, A and Chrodia, A. 2009- Role of biologically active amino acid formulations on tea quality and crop productivity (Camelia sp). **Int.J Agric. Res**.4 228-236.
38. Rahimi, A., Mohammadi, M and Gitari, H. 2022- Effect of stress modifier biostimulants on vegetative growth nutrients and antioxidants contents of garden thyme (*Thymus vulgaris*) under water deficit. **Journal pf plant growth regulation**. 41(5)2059-2072.
39. Zrig, A., Ferreira, J and Habib, S. 2019- The Impact of foliar fertilivzers on growth and bio chemical responses of *thymus vulgaris* to salinity stress. **Arid land research and management.** 33(3).297-320.
40. Sarkhosh, M., Abbaszadeh, B and Ardakani, M. 2015- The effect of biological promoters on thyme plant in different harvest. **International journal of biosciences.** 6(3). 109-115.