# تأثير رش التربتوفان والتسميد النتروجيني في نمو وحاصل نبات الجرجير (*Eruca sativa* Mill.)

**محمد صباح طاهر**
**كلية الزراعة/جامعة بغداد**

**رضا مصطفى عبدالحسن**
**كلية الزراعة/جامعة بغداد**

**Mohammed_86s@yahoo.com**

**الملخص**

نفذ البحث في المحطة البحثية (A) التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد للموسم الزراعي 2016-2017 لدراسة تاثير الرش بالحامض الاميني Tryptophan واضافة السماد النتروجيني في تحسين النمو الخضري والحاصل في نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. . تم رش الحامض الاميني التربتوفان بأربع تراكيز وهي 0 و50 و 100 و150ملغم.لتر$^{-1}$ بمعدل ثلاثرشات, واضافة السماد النتروجيني(اضافة ارضية ) على شكل يوريا N 46% بثلاث دفعات بالتزامن مع رش التربتوفان وبثلاث مستويات وهي 0 و 75 و150كغمN.هكتار$^{-1}$. أظهرت النتائج ان التربتوفان والنتروجين قد اثرا معنويا في جميع الصفات المدروسة كما اعطت معاملة التداخل المتمثلة بالتربتوفان150ملغم.لتر$^{-1}$ و النتروجين150كغمN.هكتار$^{-1}$اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 30.57 ورقة.نبات$^{-1}$والمساحة الورقية 1160.0سم$^{2}$ والنسبة المئوية للمادة الجافة 13.23% ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل 45.13 (SPAD Unit) وارتفاع النبات52.40سم و انتاجية الاوراق 4.50كغم.م$^{2}$ في حين اعطت معاملة القياس اقل معدل لهذه الصفات.

**كلمات مفتاحية: جرجير, تربتوفان, نتروجين.**

# Effect of Foliar spray of Tryptophan and Nitrogen fertilizer on Growth and yield of Rocket plant (*Eruca sativa* Mill.)

Mohammed S.Taher
**Coll. of Agric.,**
**Univ. of Baghdad**

Ridah M. Al-ubaydi
**Coll. of Agric.,**
**Univ. of Baghdad**

Mohammed_86s@yahoo.com

**Abstract:**

This research was conducted in the research unit (A), College of Agriculture-University of Baghdad in the growing season 2016-2017 to study the influence of foliar spray of Amino acid (Tryptophan) and Nitrogen fertilizer on improvement the qualities and quantity of the yields on Rocket( *Eruca sativa* Mill.). The Tryptophan sprayed with four concentration 0,50,100 and 150mg.L$^{-1}$ The spraying was done three times. The nitrogen fertilizer as urea 46%N was added to the soil at three concentration 0, 75 and 150kg.ha$^{-1}$. the results showd thatspray by tryptophan 150mg.L$^{-1}$ and nitrogen 150 kg.ha$^{-1}$ gave best results in number of leaves 30.57 leaf.plant$^{-1}$, leaf area per plant 1160.0cm$^{2}$, the percentage of dry weight 13.23% the leaf content of chlorophyll 45.13 SPAD, and plant height 52.40cm , and leaves production4.50kg.m$^{2}$while the control gave less results of this studied characteristics.

**Keyword:***Eruca sativa* Mill. ,tryptophan, nitrogen.

**المقدمة:**

الجرجير .*Eruca sativa* Mill نبات عشبي حولي شتوي من العائلة الصليبيةBrassicaceaeأذ تنجح زراعته في المناطق المعتدلة على مدار السنة بأستثناء الاشهر الحارة والباردة جدا [1]. يتكاثر النبات بواسطة البذور التي تتكون داخل القرنات ويستعمل كسلطة او كتوابل ويعد الجرجير نبات زينة في كثير من دول البحر الابيض المتوسط. يستخدم نبات الجرجير كفاتحاً للشهية ومانعاً للنزيف وملیناً للبطن ويساعد على ادرار الصفراء وسرعة الهضم وينظف المعدة والامعاء[2], يتأثر نمو النبات بالعديد من العوامل منها رش الأحماض الأمينية وهي البادئ لتكوين الهرمونات ومنظمات النمو [3], فهي تنشط النمو وتشجع نمو النبات تحت الظروف المناخية غير الملائمة [4].

ان تجهيز النبات بالعناصر الغذائية ولاسيما النتروجين يعد من الضرورات اللازمة لديمومة النمو والتطور وذلك من خلال فاعليته المباشرة في العديد من المركبات التي تسهم في العمليات الايضية داخل النبات، فالنتروجين يعمل على زيادة عدد الخلايا وحجمها لدخوله في تركيب البروتين والأحماض النووية [5]. فالتسميد الكيميائي يقوم بدور مهم وكبير في تحسين صفات النمو الخضري. ومما تقدم حول نبات الجرجير ولاهميته الغذائية والطبية وكونه نبات ورقي هدفت الدراسة الى :-

تحسين اداء النبات النوعي والكمي بتأثير الرش بالحامض الاميني Tryptophanوأضافة النتروجين .

**المواد وطرائق العمل:**

نفذت تجربة حقلية لزراعة نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. للموسم الزراعي 2016-2017 في حقل التجارب الخاص بقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة جامعة بغداد/الجادرية.تمت حراثة ارض التجربة وتنعيمها وتقسيمها الى الواح 1م x 1م. زرعت بذور الجرجير (صنف مصري) بتاريخ 2016/10/6 بشكل خطوط داخل الالواح بواقع 5 خطوط لكل وحدة تجريبية وزرع في كل خط وزرع في كل خط 0.2 غم من البذورر والمسافة بين خط واخر 20سم تضمن البحث رش الحامض الاميني التربتوفان وبأربع مستويات وهي 0 و 50 و100 و150ملغم.لتر$^{-1}$ بمعدل ثلاث رشات بين رشة واخرى 3 اسابيع وكانت الرشة الاولى بتاريخ 2016/10/24 تم اضافة السماد النتروجيني(اضافة ارضية ) على شكل يوريا N 46% بثلاث دفعات بالتزامن مع رش التربتوفان وبثلاث مستويات وهي0 و 75و 150كغمN.هكتار$^{-1}$.حشت النباتات بعد اسبوعين من كل رشه بالحامض الاميني Tryptophan.وقبل كل حشة توخذ كافة القياسات المتعلقة بالصفات التجميعية مثل عدد الاوراق بالنبات والوزن الرطب للمجموع الخضري وانتاجية النبات .نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وقد وزعت المعاملات عشوائيا في القطاعات والبالغ عددها 12 معاملة وبثلاث مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة وتمت مقارنة معدلات المعاملات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D على مستوى احتمال 5%.حللت النتائج باستعمال برنامج الـ Genstat وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعلى مستوى احتمال 5%.

**الصفات المقاسة:**

- **عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$)**: حُسب عدد الأوراق لكل نبات من نباتات الوحدة التجريبية المقاسة وفي كل حشةواحتُسب المعدل.

**المساحة الورقية (سم$^2$ ):** اعُتمدت طريقة الـ Digimizerوذلك بأخذ ثلاثة اوراق (صغيرة و ومتوسطة وكبيرة)من كل نبات معلمداخل الوحدة التجريبية واستخرج معدل مساحة الورقة الواحدة ثم ضرب بعدد اوراق النبات (عدد اوراق النبات بعد انتهاء الحشات).

- **النسبة المئوية للوزن الجاف للمجموع الخضري(%):** تم اخذ 100غم وزن رطب و جُففت اوراق النبات في فرن كهربائي يحوي على مفرغة هواء وعلى درجة حرارة حوالي 65 - 70 م° ولحين ثبات الوزن ثم حُسب النسبة المئوية للوزن الجاف .
- **الوزن الرطب للمجموع الخضري للنبات (غم . نبات$^{-1}$):**تم احتساب وزن الاوراق الرطبة للنباتات المعلمة في كل وحدة تجريبية ولثلاث حشات ومن ثم احتساب المعدل بتقسيمها على عدد النباتات داخل الوحدة التجريبية وعدد الحشات لحساب الوزن الرطب للنبات الواحد .
- **محتوى الكلوروفيل ( SPAD unit):** تم اختيار 6 اوراق من كل نبات معلم وحساب اول ورقة خضراء من اسفل النبات وصولا الى قمة النبات انموذجا للقياس [6] وحسب المعدل , القياس تم بالحقل مباشرة بجهاز قياس الكلوروفيل Chlorophylmeter من نوع Spad-502 المجهز من شركة MintoltaCo.LTD اليابانية .
- **ارتفاع النبات (سم):** تم احتساب اطوال 6 نباتات من كل وحدة تجريبية مع بداية تكون الشمراخ الزهري وبواسطة شريط القياس المعدني ثم احتسب المعدل.
- **إنتاجية الأوراق (كغم.م$^{-2}$):**تم احتساب وزن اوراق النباتات في كل وحدة تجريبية وتم جمعها على مدى ثلاث حشات.

**النتائج والمناقشة:**

**عدد اوراق النبات الواحد (ورقة.نبات$^{-1}$)**:

تشير نتائج الجدول (1) الى ان الرش بالحامض الاميني التربتوفان اثر معنويا في صفة عدد الاوراق بالنبات حيث سجلت المعاملة TP3 اعلى عدد للاوراق (29.28**ورقة.نبات$^{-1}$**) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة TP2 والتي اعطت 28.40ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة مع اقل عدد للاوراق عند معاملة المقارنة (24.68**ورقة.نبات$^{-1}$**).

وتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي لمعاملات التسميد النتروجيني في عدد اوراق النبات حيث

تفوقت المعاملة N2 والتي بلغت 28.28**ورقة.نبات**$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس والتي سجلت 26.25**ورقة.نبات**$^{-1}$. واظهرت نتائج التداخل تفوقا معنويا للمعاملة (TP3N2) والتي سجلت اعلى عدد للاوراق بلغ 30.57**ورقة.نبات**$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين TP2N2 و TP3N0 (29.33 و 29.10 **ورقة.نبات**$^{-1}$)بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس (21.83**ورقة.نبات**$^{-1}$).

**المساحة الورقية للنبات (سم$^2$):**

يتضح من نتائج الجدول (2) ان المعاملة بالحامض الاميني التربتوفان ادت الى زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات اذ تفوقت النباتات المعاملة بـ TP3 معنويا على باقي المعاملات في المساحة الورقية اذ سجلت 1036.2سم$^2$ مقارنة بمعاملة القياس التي بلغت 694.1 سم$^2$.

اما عن تأثير التسميد النتروجيني فيلاحظ من الجدول تفوق المعاملة N2 في هذه الصفة وسجلت اعلى معدل للمساحة الورقية للنبات (936.3سم$^2$) في حين اعطت معاملة القياس اقل معدل للمساحة الورقية (741.0سم$^2$).

وكان لتداخل الحامض الاميني مع النتروجين تأثير واضح في هذه الصفة حيث تشير النتائج الى ان اعلى معدل للمساحة الورقية كان عند المعاملة TP3N2 حيث سجلت 1160.0سم$^2$ بالمقارنة مع اقل مساحة ورقية كانت مع معاملة القياس (556.8سم$^2$).

**النسبة المئوية للمادة الجافة للاوراق:**

تشير نتائج جدول (3) الى عدم وجود فروق معنوية بين مستويات الرش بالحامض الاميني التربتوفان في تأثيرها على النسبة المئوية للوزن الجاف للمجموع الخضري.

في حين اظهرت نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد النتروجيني في تأثيرها على نسبة الوزن الجاف للاوراق حيث تفوقت المعاملة N2 معنويا (12.46%) مقارنة بمعاملة القياس (11.79%).

اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تحققت اعلى زيادة معنوية عند المعاملة TP3N2 (13.23%) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين TP2N2 و TP1N2 (12.50% و 12.33%) متفوقة على معاملة المقارنة(11.58%).

**الوزن الرطب لاوراق النبات الواحد (غم.نبات$^{-1}$):**

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) الى وجود تأثير معنوي للرش بالحامض الاميني التربتوفان في الوزن الرطب لاوراق النبات اذ تفوقت المعاملة TP228.96 غم.نبات$^{-1}$(والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين TP3 وTP1 اللتين اعطتا 27.30 و25.46 غم.نبات$^{-1}$) على معاملة المقارنة (23.37 غم.نبات$^{-1}$) والتي سجلت اقل وزن رطب للاوراق.

اما تأثير التسميد النتروجيني في الوزن الرطب للاوراق فقد تفوقت المعاملة N2معنويا بأعطائها اعلى قيمة من الوزن الرطب لاوراق النبات الواحد (28.65 غم.نبات$^{-1}$) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة N1 (25.89غم.نبات$^{-1}$) متفوقة بذلك على معاملة المقارنة والتي اعطت اقل وزن رطب للاوراق (24.28 غم.نبات$^{-1}$ ).

واظهرت نتائج التداخل تفوقا معنويا للمعاملة (TP2N2) والتي سجلت اعلى وزن رطب للاوراق (31.40 غم.نبات$^{-1}$) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات TP1N2 و TP3N1 وTP3 و TP2N0 و TP2N1وTP0N2 (29.47 و29.40 و 28.30 و 27.90 و 27.57 و25.43 غم.نبات$^{-1}$) بالتتابع في حين كان اقل وزن رطب للمجموع الخضري للنبات الواحد عند معاملة المقارنة (21.50 غم.نبات$^{-1}$).

جدول(1) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في عدد اوراق النبات الواحد (ورقة.نبات$^{1}$)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 21.83 | 25.33 | 26.87 | 24.68 |
| TP 1 | 25.87 | 23.73 | 26.33 | 25.31 |
| TP 2 | 28.20 | 27.67 | 29.33 | 28.40 |
| TP 3 | 29.10 | 28.17 | 30.57 | 29.28 |
| معدل النتروجين | 26.25 | 26.23 | 28.28 | |
| LSD (0.05) | TP= 1.42 | N=1.23 | N X TP= 2.45 | |

جدول( 2) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في المساحة الورقية للنبات الواحد (سم$^{2}$)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 556.8 | 686.8 | 841.3 | 694.1 |
| TP 1 | 673.3 | 691.7 | 773.8 | 712.9 |
| TP 2 | 843.4 | 861.5 | 970.0 | 891.6 |
| TP 3 | 890.5 | 1058.1 | 1160.0 | 1036.2 |
| معدل النتروجين | 741.0 | 824.5 | 936.3 | |
| LSD (0.05) | TP=30.70 | N=26.58 | N X TP= 53.17 | |

جدول( 3) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في النسبة المئوية للمادة الجافة لـ 100 غم وزن رطب

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 11.58 | 11.93 | 11.77 | 11.76 |
| TP 1 | 11.83 | 12.00 | 12.33 | 12.05 |
| TP 2 | 11.85 | 11.94 | 12.50 | 12.10 |
| TP 3 | 11.92 | 11.67 | 13.23 | 12.27 |
| معدل النتروجين | 11.79 | 11.89 | 12.46 | |
| LSD (0.05) | TP=N.S | N= 0.53 | N X TP=1.06 | |

جدول(4) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في الوزن الرطب للنبات الواحد (غم.نبات$^{-1}$)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 21.50 | 23.17 | 25.43 | 23.37 |
| TP 1 | 23.50 | 23.40 | 29.47 | 25.46 |
| TP 2 | 27.90 | 27.57 | 31.40 | 28.96 |
| TP 3 | 24.20 | 29.40 | 28.30 | 27.30 |
| معدل النتروجين | 24.28 | 25.89 | 28.65 | |
| LSD (0.05) | TP= 4.264 | N= 3.693 | N X TP= 7.386 | |

**ارتفاع النبات (سم)**

تبين نتائج جدول (6) ان الرش بالحامض الاميني التربتوفان اثر معنويا في ارتفاع النبات اذ اعطت المعاملة TP3 اعلى ارتفاع بلغ 46.78 (سم) مقارنة بمعاملة القياس التي سجلت اقل ارتفاع (34.91 سم).

اما بالنسبة لتأثير التسميد النتروجيني فتشير نتائج الجدول الى ان اعلى ارتفاع للنبات كان عند المعاملة N2 والتي بلغت 45.39 (سم) مقارنة بمعاملة القياس التي سجلت اقل ارتفاع (37.84 سم).

واظهرت نتائج التداخل تفوقا معنويا للمعاملة (TP3N2) حيث سجلت اعلى ارتفاع بلغ 52.40 (سم) في حين كان اقل ارتفاع للنبات عند معاملة المقارنة (32.17 سم).

**إنتاجية الأوراق (كغم.م$^{-2}$)**

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) الى وجود تأثير معنوي للرش بالحامض الاميني التربتوفان في انتاجية الاوراق حيث تفوقت المعاملة **TP3** (**4.33** كغم.م$^{-2}$) على معاملة المقارنه (**3.71** كغم.م$^{-2}$) والتي سجلت اقل انتاجيه للاوراق.

اما تأثير التسميد النتروجيني على انتاجية الاوراق فقد تفوقت المعاملة **N2** معنويا بأعطائها اعلى انتاجيه بلغت **4.20** (كغم.م$^{-2}$ ) متفوقة بذلك على معاملة المقارنه والتي اعطت اقل انتاجية للاوراق (**3.84** كغم.م$^{-2}$).

وكان لتداخل الحامض الاميني التربتوفان مع النتروجين تأثيرا واضح في هذه الصفة حيث تشير النتائج الى ان اعلى معدل لأنتاجية الاوراق كان عند المعاملة **TP3N2** حيث سجلت **4.50** كغم.م$^{-2}$ بالمقارنة مع اقل إنتاجية كانت مع معاملة القياس (**3.45** كغم.م$^{2}$).

استنادا الى ماتقدم يتبين ان هناك تأثيرا معنويا لمستويات الرش الورقي للحامض الاميني التربتوفان و الاضافة الارضية للتسميد النتروجيني في صفات النمو الخضري وهذا ما بينته نتائج التحليل الاحصائي

ان الزيادة في صفات النمو الخضري كافة والناتجة عن رش الحامض الاميني Tryptophan لاسيما المعاملة TP3بالتركيز( ملغم.لتر$^{-1}$ ) قد تعود الى كونه البادئ المسؤول عن البناء الحيوي لـ IAA ، اذ توجد في النبات اربعة مسارت حيوية لتصنيعه ثلاثة منها معتمدة على الحامض الاميني التربتوفان Tryptophan-dependent Auxin biosynthesis و مايثبت الدور المهم لهذا الهرمون وبادئه في نمو وتطور النبات هو هذا التعدد في مسارات التخليق الحيوي لـ IAA ولاسيما من الحامض الاميني التربتوفان[7 و 8]وهذا انعكس بتأثيره المعنوي على عدد من الصفات منها عدد الاوراق بالنبات (جدول1) والمساحة الورقية (جدول2) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل(جدول5) وارتفاع النبات (جدول6) وانتاجية الاوراق(جدول7) وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Talaat واخرون [9] من رش نبات الجيرانيوم *Pelargonium graveolens* بالحامض الاميني التربتوفان والذي ادى الى زيادة في ارتفاع النبات ومحتوى انسجته من IAA و محتوى الاوراق من الكلوروفيل a و b

ان الزيادة في مؤشرات النمو الخضري قد تعود ايضا الى دور الاحماض الامينية في زيادة نمو النبات وكفاءته في امتصاص العناصر المغذية اذ ان ايونات الاحماض الامينية تتحرر بسهولة ليستفاد منها النبات بسرعة وتدخل بسهولة الى سايتوبلازم الخلايا مايؤدي الى زيادة عملية التمثيل الضوئي نتيجة لدخولها في تركيب العديد من انزيمات هذه العملية و نتيجة لتجهيزها السريع لعنصر النتروجين وتنشيطها لعملية التمثيل الكربوني سيما اذا تم رشها على النبات بهيئة محاليل مغذية الامر الذي يؤدي الى زيادة في تصنيع الكربوهيدرات وهذه بدورها تستغل بنمو المجموع الخضري [10].

ان تفوق المعاملة TP3 في زيادة المساحة الورقية (جدول 2) ربما يعود الى دور هذا الحامض الاميني في زيادة مستويات IAA او بادئه والمسؤول عن استطالة الخلايا واتساعها [11]وهذا يتفق مع ما وجده AbouDahab و AbdElaziz [12] من ان رش نبات الفيلودندرون*Philodendron erubescens* بالحامض الاميني التربتوفان قد زاد من مساحة الورقة .

ان تفوق معاملات الرش بالتراكيز العالية من التربتوفان في زيادة الوزن الرطب للمجموع الخضري ربما يعود الى دور تلك المعاملات في زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل في الاوراق كما مبين في الجداول ( 1، 2،5 ) بالتتابع وهذا انعكس بصورة مباشرة وبشكل ايجابي في زيادة التمثيل الضوئي وتراكم الكربوهيدرات في الاوراق و هذا يتفق مع ماوجده وAbouDahab و AbdElaziz[12] ومع ماتوصل اليه كل من Omer واخرون [13] على نبات البابونج *Camamoil*.

اما عن تأثير التسميد النتروجيني فكان التفوق المعنوي واضح في جميع مؤشرات النمو الخضري (جدول 1 - 7) وهذا يعود الى دور النتروجين في زيادة وتنشيط الفعاليات الحيوية للنبات وذلك من خلال زيادة تكوين الاحماض النووية RNA وDNA و تحفيز الانظمة الانزيمية [14] ويمكن ان نفسر الدور المهم للنتروجين من خلال اشتراكه في تصنيع صبغة الكلوروفيل و دوره في تركيب الوحدات Prophyrins التي تدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل [15] ، فضلا عن دوره في زيادة النشاط المرستيمي و تحفيز انقسام الخلايا النباتية وزيادة النشاط المرستيمي عن طريق اشتراكه في تركيب عدد من الهرمونات النباتية ومنها IAAوذلك يؤدي الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي والتمثيل الكاربونيومن ثم زيادة تراكم المواد المصنعة في النبات [16] مما ينعكس ذلك مجملا على زيادة النمو الخضري للنبات, فضلاً عن دخول النتروجين في تكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يعد البادىء لتكوين الاوكسينIAA ذي الدور المباشر في الانقسامات الخلوية والاستطالة والذي يؤدي نقصه الى انخفاض تصنيع

البروتين ومعظم المركبات اللازمة للنمو ومنها الكربوهيدرات [17] , تظهر نتائج جداول (1-5) ارتفاع مؤشرات النمو الخضري مع زيادة مستوى السماد النتروجيني اذ يلاحظ ازدياد عدد اوراق النبات (جدول1) بزيادة مستويات النتروجين وقد تعزى هذه الزيادة إلى دور النتروجين في زيادة تكون مبادئ الأوراق Leaf primordia نتيجة لوفرة النتروجين وهذا يؤدي إلى زيادة مستوى بناء الأحماض النووية وتصنيع البروتينات المحفزة و الضرورية لزيادة انقسام الخلايا [18], يلعب النتروجين دوراً هاماً في تعزيز نشاط المرستيم الجانبي Lateral Meristems و انقسام الخلاياوتبعاً لذلك تتسع المساحة الورقية (جدول 2) كما أن إضافة النتروجين تؤدي إلى زيادة إنتاج الأحماض الأمينية لاسيما الـ -Tryptophane الذي يعد المصدر الأساس لبعض الهرمونات النباتية كالأوكسينات مما ينتج عنه حالة توازن هرموني الامر الذي يزيد نشاط عملية انقسام الخلايا و استطالتها مؤديا إلى زيادةعدد خلايا الأوراق وحجمها مصحوباً بزيادة في إنتاج الأوراق (جدول1)تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليهDemiralواخرون[19] .

ان رش حامض اميني مع سماد نتروجيني ربما وفر حالة توازن غذائي افضل داخل النبات مما انعكس على تحسين صفات النمو الخضري بفعل النتائج التي اشارت بمجملها الى الدور الواضح لهذين العاملين في توفير حالة من الفعل المفرد والمشترك الايجابيين اللذين قادا الى نمو افضل للنبات.

جدول(5) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD Unit)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 35.33 | 36.33 | 41.20 | 37.62 |
| TP 1 | 37.47 | 40.33 | 42.50 | 40.10 |
| TP 2 | 41.33 | 43.27 | 44.30 | 42.97 |
| TP 3 | 43.70 | 44.10 | 45.13 | 44.31 |
| معدل النتروجين | 39.45 | 41.00 | 43.28 | |
| LSD (0.05) | TP=0.518 | N=0.259 | | N X TP= 0.518 |

جدول(6) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في ارتفاع النبات (سم)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 32.17 | 34.30 | 38.27 | 34.91 |
| TP 1 | 36.17 | 37.57 | 41.37 | 38.37 |
| TP 2 | 39.60 | 42.40 | 49.53 | 43.84 |
| TP 3 | 43.43 | 44.50 | 52.40 | 46.78 |
| معدل النتروجين | 37.84 | 39.69 | 45.39 | |
| LSD (0.05) | TP=0.25 | N=0.21 | | N X TP= 0.423 |

جدول(7) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في إنتاجية الأوراق (كغم.م$^{-2}$)

| النتروجين / التربتوفان | N 0 | N 1 | N 2 | معدل التربتوفان |
|---|---|---|---|---|
| TP 0 | 3.45 | 3.73 | 3.95 | 3.71 |
| TP 1 | 3.75 | 3.95 | 4.03 | 3.91 |
| TP 2 | 3.95 | 4.10 | 4.30 | 4.12 |
| TP 3 | 4.20 | 4.30 | 4.50 | 4.33 |
| معدل النتروجين | 3.84 | 4.02 | 4.20 | |
| LSD (0.05) | TP= 0.088 | N=0.076 | | N X TP= 0.0153 |

المصادر:

1.Mohammed, H.C. and A. Rafiq. 2009. Investigating possibility of using least desirable adible oil of *Eruca sativa* Mill. In bio diesel production, Pakistan J. Bot.,41(1):481-487

2.AL-Dagawi .A.1996. Technology of growing and produce of vegetables. Madboly Library.Egypt.pp 399-400.

3.Singh, B. K .1999. Plant amino acids: Biochemistry and Biotechnology. Marcel Dekker Inc. New York. USA. 648 P.

4.Dabrowski, Z.T.2008. Biostimulators in modern agriculture , Vegetable Crops. Warsaw. 5:6.

5.Mengel , K. ; E.A. Kerkby ; H. Kosegarten and T. Apple. 2002. Principle of Plant Nutrition , 5ed. Institute , Bern , Swizerland.

6.Sharaf-Eldin, M.A.A. 2002. Studies on the effect agriculture treatment on growth and productivity of artichoke (CynaracardunculusVarscolymus (L) Fiori) and their relation to earliness and Physical and chemical characters of heads (ph.D.Dissertation University of Munchen.

7.Kobayashi, M.;T. Suzuki ;T. Fujita ;M. Masuda and S. Shimizu .1995. Occurrence of enzymes involved in biosynthesis of indole-3-acetic acid from indole-3-acetonitrile in plant- associated bacteria, Agrobacterium and Rhizobium. ProcNatlAcadSci U S A.Jan 31;92(3):714-8

8.Mano, Y.And K. Nemoto. 2012. The pathway of auxin biosynthesis in plants. Exp Bot. 2012 May; 63(8):2853-72.

9.Talaat, I.M. .2005. Physiological effect of salicyl acid and tryptophan on Pelargoniumgraveolens Egypt. J. Appl. Sci., 20: 751-760.

10. oksal, A. I. H. Dumanoglu and N. T. Gunes.1999. The Effects of different amino acid chelate foliar fertilizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in williams pear.

11. Taiz , L.andZeiger, E .2006.Plant physiology .FourthEditionSinauerAssociates ,Inc.Publishers Sunderland , Massachusetts.

12. AbouDahab , T.A.M. and N.G.Abd El-Aziz. 2006. Physiological effect of diphenylamine and tryptophan on growth and chemical constituent of Philodendronerubescens plants . World Journal of agricultural sciences.2(1):75-81.

13. Omer,E.A.; Said-AlAhl , H.A.H ; ElGendy , A .G ; Shaban ,Kh . A.; Hussein , M.S. 2013. Effect of amino acids application on production , volatiol oil and chemical composition of chemicale cultivated in saline soil at sinia .Journal of Applied Resesrch .9(4):306-321.

14. Citak, Sedat and Sonmez,Sahriye.2010. Effect of conventional and organic fertilization on spinach (*Spinaceaoleracea*L.) growth,yield , vitamin C and nitrate concentration during two successive seasons. ScientiaHorticulturae , 126(4):415-420.

15. Havlin , J.L., J.D. Beaton , S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers: 7th Ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle River , New Jersey 07458.

16. Hosseny, M.H. and Ahmed , M.M.M.2009. Effect of nitrogen , organic and biofertilization on productivity of lettuce (Romaine cv.) in sandy soil under Assiut conditions .Ass. Univ. Bull. Environ. Res., 12 (1) :79-93.

17. Singh , A. 2003. Fruit Physiology and Production. 5th ed. Kalyani Publishers , New Delhi , 110002.

18. Coartney , J. S. ; D. J. More and J. L. Key (1967). Inhibition of RNA synthesis and auxin-induced cell wall extensibility and growth by actinomycin D. Plant Physiol., 42: 434-437.

19. Demiral, M. A.; M. Ay; F. Soral and M. Tekin (2009).Effect of nitrogen on growth and nitrate accumulation of some leafy vegetables. ADU ZiraatFakultesiDergisi., 6 (2): 3-7.