تأثير رش التربتوفان والتسميد النتروجيني في انتاج بعض المركبات الفعالة طبيا في نبات الجرجير(*Eruca sativa* Mill.)

محمد صباح طاهر **رضا مصطفى عبدالحسن**
كلية الزراعة/جامعة بغداد **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 الاداء النوعي والكمي في نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. . تم رش الحامض الاميني التربتوفان بأربع تراكيز وهي 0 و50 و 100 و150 ملغم.لتر$^{-1}$ بمعدل ثلاث رشات, واضافة السماد النتروجيني(اضافة ارضية) على شكل يوريا N=46% بثلاث دفعات بالتزامن مع رش التربتوفان وبثلاث مستويات وهي 0 و 75 و 150كغمN.هكتار$^{-1}$. أظهرت النتائج ان التربتوفان والنتروجين قد اثرا تأثيرا معنويا في الصفات المدروسة جميعا كما اعطت معاملة التداخل المتمثلة بالتربتوفان 150ملغم.لتر$^{-1}$ و التروجين 150كغمN.هكتار$^{-1}$ اعلى معدل لتركيز Quercetin في الاوراق بلغ 1052.6مايكروغرام.غم$^{-1}$ و محتوى الاوراق من Kamepherol (50.30مايكروغرام.غم$^{-1}$) و Tryptopha (78.45 مايكروغرام.غم$^{-1}$) و النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق(1.49% و 0.55% و 2.15%) بالتتابع في حين اعطت معاملة القياس اقل معدل لهذه الصفات.

كلمات مفتاحية: جرجير, تربتوفان, نتروجين.

Effect of Foliar spray of Tryptophan and Nitrogen fertilizer on Production of some medical active compounds in Rocket plant (*Eruca sativa* Mill.)

Mohammed S. Taher **Ridah M. Al-ubaydi**
Coll. of Agric., **Coll. of Agric.,**
Univ. of Baghdad
Mohammed_86s@yahoo.com

Abstract:

This research work was conducted in the research unit (A), College of Agriculture-University Baghdad in the growing season 2016-2017 to study the in fluence of foliar spray of Amino acied Tryptophan and Nitrogen fertilizer on improvement of qualities and quantity of the yields of Rocket(*Eruca sativa* Mill .). The Tryptophan was foliar sprayed at four concentration 0,50,100 and 150mg.L^{-1} The spraying was done thrice. The nitrogen fertilizer as urea 46%N was added to the soil at three concentration 0, 75 and 150kg.ha^{-1}. the results showd that spraying by tryptophan 150mg.L^{-1} and nitrogen at the rate 150 kg.ha^{-1} give best results in the percentage of nitrogen, phosphours and potassium in the leaves (1.49%, 0.55%, 2.15%) respectively. The leaf content of Quercetin, Kamepherol 1052.6 and 50.30 mg.g^{-1} and Tryptophan 78.451mg.g^{-1} while the control gave less results of studied characteristics.

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

***مستل من رسالة ماجستير الباحث الاول.**

المقدمة:

ان استعمال الانسان للنباتات الطبية في الوقاية والتداوي والعلاج يعود الى بداية الحضارات الانسانية القديمة, اذ دلت النصوص المسمارية على ان سكان العراق من السومريين والاكديين والاشوريين ومنذ الاف السنين قبل الميلاد كانو قد استعملوا النباتات في علاج الامراض, ومن النباتات التي اكتسبت اهمية غذائية وطبية نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. وهو نبات عشبي حولي شتوي من العائلة الصليبية, يتكاثر النبات بواسطة البذور التي تتكون داخل القرنات ويستعمل كسلطة او كتوابل ويعد الجرجير نبات زينة في كثير من دول البحر الابيض المتوسط. اوراق الجرجير غنية بفيتامين A و C و H والكالسيوم والكبريت واليود والحديد والفسفور ومواد كبريتية حريفة والياف وزيوت نباتية , ويعود الطعم الحريف للجرجير إلى وجود مادة خردلية لاذعة Singrin فضلا عن وجود التانينات والقلويدات والمواد التانينية والراتنجية والفلافونيات والكلايكوسيدات على مجاميع عدة تتضمن كلايكوسيدات كحولية وفينولية وانثراكينونية وسيانيدية وكبريتية وقلبية[1]. يتأثر نمو النبات وانتاجه للمركبات الثانوية بالعديد من العوامل منها رش الأحماض الأمينية وهي البادئ لتكوين الهرمونات ومنظمات النمو[2], لذا تعد من المنشطات الحيوية[3] فهي تنشط النمو وتشجع نمو النبات تحت الظروف المناخية غير الملائمة [4]. وهنالك تأثير كبير للاحماض الامينية على المركبات الكيميائية والنوعية للنبات كونها تعد مصدر للكاربون والنتروجين والطاقة [5]. 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 [6]. ومما تقدم حول الاهمية الطبية لنبات الجرجير هدفت الدراسة الى تحسين اداء النبات النوعي بتأثير الرش بالحامض الاميني Tryptophan وأضافة 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 والمسافة بين خط واخر 20سم تضمن البحث رش الحامض الاميني التربتوفان وبأربع مستويات وهي 0 و 50 و100 و150ملغم.لتر$^{-1}$ بمعدل ثلاث رشات الرشة الاولى بتاريخ 2016/10/24 والثانية بعد ثلاثة اسابيع من الاولى والثالثة بعد ثلاث اسابيع من الرشة الثانية واضافة السماد النتروجيني(اضافة ارضية) على شكل يوريا N=46% بثلاث دفعات بالتزامن مع رش التربتوفان وبثلاث مستويات وهي 0 و 75 و 150كغمN.هكتار$^{-1}$. اخذت ثلاث حشات كل حشة تؤخذ بعد اسبوعين من كل معاملة رش للحامض الاميني.وقبل كل حشة توخذ كافة القياسات المتعلقة بالصفات التجميعية مثل عدد الاوراق بالنبات والوزن الرطب للمجموع الخضري. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات وقد وزعت المعاملات عشوائيا في القطاعات والبالغ عددها 12 معاملة (36 وحدة تجريبية) (12 X 3) 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:

تقدير الكلايكوسيدات والكيومارين و التربتوفان

تم تقدير الكلايكوسيدين Kamepherol و Quercetin و الكيومارين و الحامض الاميني التربتوفان لنبات الجرجير في مختبرات البيئة والمياه- وزارة العلوم والتكنلوجيا تم تحضير محلول العينة النباتية وذلك بأخذ 1 غرام من العينات المطحونة للأوراق (المجففة على درجة حرارة 55م°) بعدها استخلصت في خليط (ميثانول وماء ايوني)(30:70) وبعدها اضيف حامض الفورميك عيارية 0.1% ليصبح الخليط حامضيا, واخذ 0.25مل من العينة ورجت بجهاز الرجاج وبعدها وضعت في حمام موجات فوق الصوتية لمدة 10دقائق, رشحت العينة بواسطة و رق الترشيح ثم ركزت بالتبخير المذيب بأستخدام بخار النتروجين السائل حتى وصل الحجم الى 0.5مل ثم يضاف الطور المتحرك ليصل الى 1مل وبعدها حقن 20مايكرومل في عمود HPLC واسُتخدم عمود الفصل Column من نوع C18-ODS(25 cm x 4.6 mm x 5um) وتم دفع الطور المتحرك الخاص بالكلايكوسيدات والكيومارين وهو

A= (MeOH : A.A : DW)(10:2:88)
B= (MeOH : A.A : DW)(90:3:7)

ودفع الطور المتحرك الخاص بالتربتوفان وهو (CH3CN : D.W : OPA)(60:33:7)

وبمعدل جريان 1مل/دقيقة وقِيست القراءات على طول موجي 310 nm وبدرجة حرارة 30م° ، واسُتخدمت المحاليل القياسية المختبرية لكل المواد المراد قياسها.

التركيز لكل مكون يتم تعيينه بالمقارنة مع مساحة الحزمة للمحلول القياسي مع مساحة حزمة العينات الموجودة تحت ظروف الفصل نفسها كما موضح في (ملحق), كررت العملية على كل نماذج العينات [7].

- **النتروجين الكلي:** قُدر النتروجين الكلي بالتقطير بعد إضافة هيدروكسيد الصوديوم (10 مولاري) بواسطة جهاز Microkjeldahl بعد المعايرة بحامض الهيدروكلوريك 0.04 عياري [8].
- **الفسفور:** تم تقديره بطريقة استعمال مولبيدات الامونيوم الزرقاء بعد تعديل درجة التفاعل للمحاليل المستعملة مع استخدام صبغة البارانترفينول كدليل، ومن ثم القياس بالمطياف الضوئي Spectrophotometer علي طول موجي 882 [9].
- **البوتاسيوم:** تم تقديره بواسطة جهاز المطياف اللهبي photometer - Flame [10].

النتائج:

تركيز Quercetin في الاوراق (مايكروغرام.غم$^{-1}$):

يتضح من الجدول 1 ان الرش بالحامض الاميني التربتوفان اثر معنويا في محتوى الاوراق من مركب Quercetin اذ سجل اعلى تركيز للمركب عند المعاملة TP150(745.46 مايكروغرام.غم$^{-1}$) مقارنة بأقل تركيز عند ممعاملة القياس بلغ (289.76مايكروغرام.غم$^{-1}$) .

كما تشير النتائج الى ان اضافة السماد النتروجيني اثر معنوية في تركيز Quercetin حيث بلغ اعلى تركيز عند المعاملة N150(811.61 مايكروغرام.غم$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة القياس التي سجلت اقل تركيز (262 مايكروغرام.غم$^{-1}$)

اما في معاملات التداخل فقد تحققت اعلى زيادة معنوية في المعاملة TP3N2 التي بلغت 1052.6 مايكروغرام.غم^{1} تلتها المعاملة TP100N150(900.23مايكروغرام.غم$^{-1}$) مقارنة مع اقل تركيز كان عند معاملة المقارنة (2.8 مايكروغرام.غم$^{-1}$).

محتوى الاوراق من Kamepherol (مايكروغرام .غم$^{-1}$)

يتبين من نتائج الجدول 2 ان الرش بالحامض الاميني التربتوفان اثر معنويا في محتوى الاوراق من Kamepherol اذ اعطت المعاملة TP150 اعلى محتوى للاوراق من هذا الكلايكوسيد بلغ 40.08(مايكروغرام.غم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة القياس التي سجلت اقل تركيز 10.34 (مايكروغرام.غم$^{-1}$).

و تفوقت معاملة التسميد N150 (150كغمN.هكتار$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات في تركيز مركب Kamepherol في الاوراق (34.05 مايكروغرام.غم$^{-1}$) بينما سجل اقل تركيز عند معاملة القياس(15.53 مايكروغرام.غم^{1}).

اظهرت معاملة التداخل(TP150N150) بين الحامض الاميني والتسميد تفوقا معنويا في زيادة تركيز Kamepherol اذ بلغ 50.30 مايكروغرام.غم$^{-1}$ تلتها المعاملة TP3N1 (42.23 مايكروغرام.غم$^{-1}$) في حين سجلت معاملة القياس اقل تركيز (1.9 مايكروغرام.غم-^{1}).

محتوى الاوراق من Coumarin(مايكروغرام.غم$^{-1}$):

تشير نتائج الجدول 3 الى وجود فروق معنوية بين مستويات التربتوفان في تأثيرها بتركيز Coumarin، اذ بلغ اعلى تركيز عند معاملة TP150 (250.91 مايكروغرام.غم$^{-1}$) مقارنة مع اقل تركيز بلغ عند معاملة المقارنة (61.11 مايكروغرام.غم$^{-1}$).

وتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي لمعاملات التسميد النتروجيني على تركيز Coumarin حيث تفوقت المعاملة N150 والتي اعطت 216.42 مايكروغرام.غم$^{-1}$ مقانةً بمعاملة القياس(92.02 مايكروغرام.غم$^{-1}$).

اما في معاملات التداخل فقد تحققت اعلى زيادة معنوية في تركيز الكيومارين عند معاملة TP100 مع N150 التي بلغت 311.27 مايكروغرام.غرام$^{-1}$ مقارنة مع اقل تركيزعند معاملة القياس (5.30 مايكروغرام.غرام$^{-1}$).

محتوى الاوراق من التربتوفان (مايكروغرام.غم$^{-1}$)

اظهرت نتائج جدول 4 ان اعلى معدل تركيز للتربتوفان ظهر عند المعاملة TP3 بلغ 45.69 (مايكروغرام.غم$^{-1}$) تلتها المعاملة TP100(41.03 مايكروغرام.غم$^{-1}$) قياسا بأقل تركيز للحامض الاميني

كان عند المعاملة TP0 اذ بلغ 30.68 (مايكروغرام.غم$^{-1}$).

كان للتسميد النتروجيني تأثير معنوي في تركيز التربتوفان في اوراق النبات فقد اعطت المعاملة N150 تفوقا معنويا (67.81 مايكروغرام.غم$^{-1}$) بينما كان اقل تركيز للتربتوفان عند معاملة المقارنة (10.18 مايكروغرام.غم$^{-1}$).

ان التداخل بين الحامض الاميني التربتوفان والتسميد النتروجيني كان له تأثير معنوي في زيادة كمية التربتوفان في اوراق النبات اذ بلغ اعلى تركيز للمركب عند المعاملة TP150N150 (78.45 مايكروغرام.غم$^{-1}$) تلتها المعاملة TP100N150(69.85مايكروغرام.غم)$^{-1}$ في حين سجل اقل تركيز للتربتوفان عند معاملة القياس (4.12 مايكروغرام.غم$^{-1}$).

النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق:

تشير النتائج في الجدول 5 ان معاملة رش التربتوفان (TP150) تفوقت معنويا على باقي المعاملات في زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق وسجلت(1.40%) مقارنا بمعاملة القياس التي سجلت (1.06%)

اما عن تأثير التسميد النتروجيني فيلاحظ من الجدول تفوق المعاملة N150 معنويا في معدل النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق والتي بلغت(1.35%) بينما سجل اقل معدل لمعاملة القياس اذ بلغ (1.15%)

فيما يخص تأثير التداخل بين المعاملات فيلاحظ ان المعاملة (TP150N150) تفوقت معنويا في معدل الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق اذ بلغت (1.49%) تلتها المعاماتين TP100N150 و TP3N1 بنفس القيمة (1.40%) قياسا بمعاملة المقارنة (0.87%) والتي اعطت اقل معدل لنسبة النتروجين.

النسبة المئوية للفسفور في الاوراق:

يتضح من الجدول 6 تفوق معاملة الرش بالحامض الاميني التربتوفان (TP150) معنويا في محتوى الاوراق من الفسفور اذا بلغ 0.52% تلتها المعاملة TP100 (0.49%) مقارنة مع معاملة القياس (0.40%).

ويلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية في تركيز الفسفور نتيجة للتسميد النتروجيني حيث سجلت المعاملة N150 اعلى تركيز بلغ 0.49% مقارنة مع معاملة القياس(0.43%).

اما في معاملات التداخل فقد تحققت اعلى زيادة معنوية في تركيز الفسفور عند معاملة TP150 مع N150 التي بلغت 0.55% تلتها المعاملة TP150N75(0.53%) ثم المعاملتين TP100N150 و TP2N50 وبنفس القيمة (0.50%) مقارنة مع اقل تركيز عند معاملة القياس(0.33%).

النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق:

اظهرت نتائج الجدول 7 ان هنالك استجابة معنوية للرش بالتربتوفان فقد تفوقت المعاملة TP150 معنويا في زيادة تركيز البوتاسيوم في الاوراق اذ بلغت 1.97% بالمقارنة مع اقل تركيز عند معاملة القياس (1.41%).

اما بالنسبة الى تأثير معاملات التسميد النتروجيني فقد تفوقت المعاملة N150 معنويا اذ بلغ تركيز البوتاسيوم 1.85% بالمقارنة مع اقل تركيز كان عند معاملة القياس 1.55%.

كما يمكن ان نشاهد فرق معنوي ناتج عن تداخل كل من التربتوفان والتسميد النتروجين اذ سجل اعلى تركيز للبوتاسيوم (2.15%) عند المعاملة (TP150N150) تلتها المعاملة TP100N150 (1.97%) بالمقارنة مع معاملة القياس (1.2%).

جدول(1) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في محتوى اوراق نبات الجرجير من Quercetin (مايكروغرام.غم$^{-1}$)

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	2.8	300.27	566.2	289.76
TP 50	161.2	444.2	727.4	444.27
TP 100	400.4	605.5	900.23	635.38
TP 150	483.6	700.17	1052.6	745.46
معدل النتروجين	262	512.53	811.61	
LSD (0.05)	TP= 43.24	N= 37.45	N X TP= 74.90	

جدول(2) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في محتوى اوراق نبات الجرجير من Kampherol (مايكروغرام.غم$^{-1}$)

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	1.9	8.433	20.7	10.34
TP 50	9.20	19.50	29.90	19.53
TP 100	23.30	28.70	35.30	29.10
TP 150	27.70	42.23	50.30	40.08
معدل النتروجين	15.53	24.72	34.05	
LSD (0.05)	TP=1.766	N=1.529	N X TP=3.058	

جدول(3) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في محتوى اوراق نبات الجرجير من Coumarin (مايكروغرام.غم$^{-1}$)

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	5.30	70.43	107.60	61.11
TP 50	56.70	110.50	163.30	110.17
TP 100	135.97	167.20	311.27	204.81
TP 150	170.10	299.13	283.50	250.91
معدل النتروجين	92.02	161.81	216.42	
LSD (0.05)	TP= 5.36	N= 4.64	N X TP=9.28	

جدول(4) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في محتوى اوراق نبات الجرجير من الحامض الاميني التربتوفان (مايكروغرام.غم$^{-1}$)

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	4.12	28.73	59.18	30.68
TP 50	6.59	33.82	63.77	34.73
TP 100	13.05	40.19	69.85	41.03
TP 150	16.94	41.68	78.45	45.69
معدل النتروجين	10.18	36.11	67.81	
LSD (0.05)	TP=2.176	N= 1.884		N X TP=3.769

جدول(5) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في النسبة المئوية للنتروجين في اوراق نبات الجرجير

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	0.87	1.10	1.21	1.06
TP 50	1.18	1.23	1.30	1.24
TP 100	1.23	1.32	1.40	1.32
TP 150	1.30	1.40	1.49	1.40
معدل النتروجين	1.15	1.26	1.35	
LSD (0.05)	TP= 0.03	N= 0.02		N X TP=0.05

جدول(6) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في النسبة المئوية للفسفور في اوراق نبات الجرجير

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 75	N 150	معدل التربتوفان
TP 0	0.33	0.41	0.45	0.40
TP 50	0.43	0.47	0.48	0.46
TP 100	0.46	0.50	0.50	0.49
TP 150	0.49	0.53	0.55	0.52
معدل النتروجين	0.43	0.48	0.495	
LSD (0.05)	TP=0.00905	N=0.00783		N X TP= 0.01567

جدول (7) تأثير رش التربتوفان واضافة النتروجين في النسبة المئوية للبوتاسيوم في اوراق نبات الجرجير

النتروجين / التربتوفان	N 0	N 1	N 2	معدل التربتوفان
TP 0	1.2	1.45	1.58	1.41
TP 1	1.51	1.56	1.71	1.59
TP 2	1.67	1.81	1.97	1.82
TP 3	1.82	1.95	2.15	1.97
معدل النتروجين	1.55	1.69	1.85	
LSD (0.05)	TP=0.01007	N=0.00872		N X TP=0.01744

المناقشة: نلاحظ ان الزيادة المعنوية في جميع الصفات الكيميائية (جدول 1 - 7) قد تحققت في معاملة الرش الورقي بالحامض الاميني التربتوفان (TP150) ومعاملة التسميد النتروجيني (N150) والتداخل الثنائي بين هاتين المعاملتين

قد يعزى سبب زيادة الكلايكوسيدات في اوراق نبات الجرجير(جدول1 و2) الى دور التربتوفان ومايحتويه من نيتروجين اذا ان زيادة تركيز النتروجين(جدول3) في اوراق النباتات الحاوية على مركبات فعالة بكميات مناسبة يزيد من كميتها وكذلك اهميته في تحسين العمليات الحيوية الخاصة بتخليق هذه المركبات عن طريق دوره في زيادة الاحماض الامينية كمواد تدخل في البناء الحيوي للمركبات [11]. كما ان زيادة الاحماض الامينية تؤدي الى انخفاض الجهد الازموزي فتزداد قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه بسبب انخفاض الجهد المائي للخلية [12]و[13].

ان تأثير الحامض الاميني الـ Tryptophan في زيادة محتوى الاوراق من العناصر الغذائية NPK (جدول 5و6و7) ربما يعود الى احتوائه على عنصر النتروجين حيث يمتص بشكل مباشر عند رشه على الاوراق وهذا بدوره يعمل على تنشيط المجموع الجذري وزيادة امتصاص وتمثيل النتروجين ممايعكس على امتصاص العناصر الاخرى مثل البوتاسيوم والفسفور وهذا مايفسر زيادة تركيزه في الاوراق فضلا عن تأثير العناصر في زيادة كفاءة التمثيل الكاربوني والذي يترتب عليه زيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية وهذا مايفسر زيادة تركيزها في الاوراق [14]. كما يتضح من نتائج التحليل الاحصائي ان لزيادة السماد النتروجيني المضاف تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من مركبات الايض الثانوي، إذ يزداد التأثير بزيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف. وهذا ما يفسر تأثير النتروجين في زيادة نشاط عملية التركيب الضوئي التي تزيد من وتيرة إنتاج الكاربوهيدرات الامر الذي يؤدي إلى زيادة إنتاج الكلايكوسيدات(جدول 1 و2) كوسيلة لتخزين الكاربوهيدرات في الأوراق أو أن أنتاج المركبات الأولية زاد من معدلات المركبات الثانوية كنتيجة مرافقة لها [15] هذه النتائج تتفق مع ما توصل أليها Redovnikovi اخروون [16] .او قد يعزى سبب زيادة مركبات الايض الثانوي الى دور العناصر التي زاد تراكمها في الاوراق ولاسيما النتروجين ومالها من اهمية في تحسين العمليات الحيوية المتعلقة بتخليق هذه المركبات اذ كلما زاد تركيز النتروجين في اوراق النباتات الحاوية على مركبات فعالة بكميات مناسبة زاد تركيز هذه المكونات كون النتروجين يسهم في زيادة الاحماض الامينية كمواد تدخل في البناء الحيوي لمجموعة كبيرة من المركبات الطبية [11]و [17].

أن لزيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من النتروجين(جدول 5)، إذ يزداد محتوى الأوراق والبذور كلما زاد مستوى السماد المضاف. وقد يفسر ذلك دور النتروجين في زيادة نشاط عملية البناء الضوئي نتيجة تحسين صفات النمو الخضري التي تعزز وتيرة عمليات بناء القواعد النتروجينية والأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات

ومركبات الأيض الثانوي والتي يدخل النتروجين في تركيبها مما أدى إلى زيادة إمتصاص النتروجين وتراكمه في النبات [18], ولكون النتروجين عمل على زيادة نشاط كافة الفعاليات الحيوية للنبات والتي عززت بدورها من سرعة عمليات بناء الفوسفولبيدات والاحماض النووية ومركبات غنية بالطاقة مثل ATP والمرافقات الانزيمية مثل NADP ادى ذلك الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الفسفور(جدول6) فضلاً عن الدور المهم للفسفور في بناء جزيئة السايتوكروم اللازمة لعملية التنفس والإمتصاص النشط للمغذيات [18] هذا يتفق مع ما وجدة Renata واخرون [19]. ان اضافة السماد النتروجيني فعل الدور التنظيمي المهم لعنصر البوتاسيوم في حفظ التوازن المائي وحركة الذائبات و دوره التحفيزي لكثير من الانزيمات المصاحبة لتمثيل الكاربوهيدرات وفي زيادة نشاط العمليات الحياتية المختلفة مما ادى الى زيادة حاجة النبات للبوتاسيوم فأزداد تركيزه داخل اوراق النبات(جدول 7) [20] وهذا يتفق مع ماوجده Renata واخرون[19].

ان السبب في زيادة كمية المركبات الثانوية في المعاملة (TP150N150) ربما يعود الى التأثير المخلبي الذي تمتلكه الاحماض الامينية فيصبح امتصاص ونقل المغذيات الكبرى والصغرى داخل النبات اكثر سهولة اذا ما اضيفت معها بالاضافة الى دورها في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية [21].

المصادر

1. AL-Dagawi .A.1996. Technology of growing and produce of vegetables. Madboly Library.Egypt.pp 399-400.
2. Singh, B. K .1999. Plant amino acids: Biochemistry and Biotechnology. Marcel Dekker Inc. New York. USA. 648 P.
3. Zang, X. andR.E. Schmidt .1999. Biostimulatingturfgrasses. Ground maintenance. 34 (11) :14-32
4. Dabrowski,Z.T.2008. Biostimulators in modern agriculture , Vegetable Crops. Warsaw. 5:6.
5. Goss.J.A.1973. Amino acid synthesis and metabolism.In Physiology of Plant and their cells.Pergamon Press, Inc. New York. USA.
6. Mengel , K. ; E.A. Kerkby ; H. Kosegarten and T. Apple. 2002. Principle of Plant Nutrition , 5ed. Institute , Bern , Swizerland.
7. Lu Hong-mei ; Liang Yi-Zeng ; Ni wang-dong and man Rui-lin .2006 Optimization of extraction of extraction and determination from polygonumcupidatumsieb. Etzuce products by HPLC-DAD. 13(6):6558-662.
8. Jackson, M. L, 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc Englewood, Cliffs,N.J.USA.;498.
9. Allison,P.D.1982. Discrete-Time Methods for the Analysis of Event Histories. Sociological Methodology, 13: 61-98PP.
10. Walinga, I., Van Vark, W., Houba, V. I. G. andVander Lee. J. J. (1989). Plant Analysis,Procedures Part 7. Department of SoilScience and Plant Nutrition, Wageningen Agriculture University, 197-200.
11. Haykal. M. A, and Omar, A., A. 1988. Medicin and Aromatec plants. AL-Maarif state, al ask-andria Eygpt. 243-245.
12. Claussen, W. 2004. Proline as a measure of stress tomato plants .Plant science 168 p 241 248.Avilable online at www. Science direct. Com.
13. Amini, F. andA.A. Ehsanpour.2005. Soluble Proteins, Proline, Carbohydrates and Na+\ K+ Changes in Tow Tomato (Lycopersiconesculentum Mill.) Cultivars under in vitro Salt Stress. Am. J. of Biochemistry and Biotechn.,1(4):204 – 208.
14. Deviln. R.M., and Fransis, H. W. 1998. Plant physiology Transilated by Mohammed. M. S. Abdolhady

Kh.,Ali.S.S.Nadia. S. ALdaar alarabia for printing and distribution Egypt.

15. Hajawi Gh. Hayat. H. M. and Rola.M.K.2009.Farmacology and medicinal plants Daar al thakafah for puplishing and distribution Jorden. Pp.312.12.
16. Redovnikovi, I. R.; G. Tatjana; D. Karmela and V. Jasan (2008).Glucosinolates and their potential role in plant.PeriodicumBiologorum, 110 (4): 297-309.
17. AL-Ansari, H, R,M.2014. Effect of foliar spray with somemineral element and organic compounds in growth and yield of spinach and its content of medicial compounde. Ph.D thesise . colleqe of Agricultue University of Baghdad.
18. Fasal, A. K. Fahima, A. L. Ahmad. S.A,Abbas A.T. and Ghassan. A.,1982. Plant phesology. Baat AL-Hekma printing estate . IRAQ pp 418.
19. Renata, N.W. 2006. The Effect of nitrogen fertilization on yield and chemical composition of Garden Rocket *Eruca sativa* MILL. In Autumn Cultivation Acta Sci. Pol. Hortorum Culture, 5(1): 53-63.
20. Idreese,M. H. 2007. Plant physiology sussen Mwbark center for sientiric research Egypt.pp254.
21. Shalazy, S. A .1986. The effects of amino acid chelated mineral deficiencies and increasing fruit production in trees in Egypt, foliar feeding of plants with amino acid chelates. Albion Laboratories Inc., Clearfield, Utah, p. 289–299.