تأثير إضافة حامض السالسليك والسماد في محتوى أوراق نبات الصبار *Aloe vera* L. من الكلايكوسيدات الانثراكينونية

إبراهيم صالح عباس فاروق فرج جمعة صباح عبد فليح
كلية الصيدلة / جامعة كربلاء كلية الزراعة/ جامعة بغداد كلية الزراعة / جامعة كربلاء

المستخلص

تم إجراء البحث في أحد حقول قسم البستنة /كلية الزراعة /جامعة بغداد على نباتات الصبار *Aloe vera* L وذلك بإضافة حامض السالسليك إلى النباتات بالتراكيز 0 ،100 ،200 ملغم .لتر $^{-1}$ متداخلاً مع توليفة السماد المتضمنة حامض الهيوميك مع السماد الكيميائي NPK بالتراكيز 0 ،1 ، 2 مل .لتر $^{-1}$ للأول والمستويين 0 ، 2 غم .نبات $^{-1}$ للثاني بهدف زيادة محتوى أوراق النباتات من الكلايكوسيدات الانتثراكينونية وقد بينت النتائج أن المركبات الانثراكينونية باستثناء Anthranol قد ازادات معنوياً بإضافة حامض السالسليك فيما ازدادت هذه المركبات في التوليفات السمادية كافة، وإن أعلى القيم ظهرت نتيجة تداخل حامض السالسليك مع التسميد.

Effect of adding Salicylic acid and Fertilizer on some Anthraqunion Glycosides content in the leaves of *Aloe vera* L. Cactis

Farouk Faraj Jumaa Ibraheem Salih Abbass Sabah Abid Fulaih
College of Agriculture College of Medicine College of Agriculture
Baghdad University Karbala University Karbala University

Abstract

This research was conducted in one of the farms of Horticulture Department/ College of Agriculture/ Baghdad University on *Aloe vera* L. Cactis plant for the duration 1/9/2012 to 1/11/2013 by adding Salcylic acid at 0, 100, 200 mg. L^{-1} interacted with a combination fertilizer consist of Humic acid at 0, 1, 2 ml.L^{-1}. And Chemical factorial NPK at 0 and 2gm.$Plant^{-1}$. To enhanced vegetative growth and their effect on Leaves content of Anthraqunion Glycosides.

Results showed that the addition of Salcylic acid caused significantly increased in all Anthraqunion Glycosides except Anthranol while these compounds where increased in all fertilizer combinations, and the highest Values appeared when Salcylic acid interacted with fertilization.

البحث مستل من أطروحة دكتوراه

المقدمة

ينتمي الصبار *Aloe vera* L .إلى العائلة الصبارية Asphodelaceae وهو نبات عصاري يشكل الماء نحو 96 % من وزنه والباقي عبارة عن مادة صلبة تحتوي على أكثر من 75 مركباً مختلفاً تشتمل على السكريات، الكلايكوسيدات الانثراكينونية، الفينولات، الفيتامينات، المعادن، الصابنونيات، الستيرولات والأحماض الأمينية (14 و 17)

تنتشر الكلايكوسيدات(أشباه السكريات) بشكل كبير في المملكة النباتية وهي قريبة الصلة بأنواع السكريات الأحادية، تتحلل بفعل الأحماض والإنزيمات وينتج عن تحللها نوعان من المركبات العضوية أحدهما سكري ويدعى Glycone وغالباً ما يكون بهيئة B– Glucose مع سكريات أخرى والجزء الآخر غير سكري ويدعى Aglycone والذي يختلف في تركيبه من نبات لآخر، فالكلايكوسيدات الانثراكينونية يرتبط فيها الجزء غير السكري بمركب Anthraquinone أو أحد مشتقاته بالسكريات .وإن الدور الفعال للكلايكوسيدات يعود إلى الجزء غير السكري فيما يعمل الجزء السكري كحامل للجزء غير السكري ونقله إلى الجزء المراد علاجه (2 و26) .

يعد الصبار *Aloe vera* من أكثر النباتات تنوعاً واستعمالاً في علاج الكثير من الحالات المرضية التي تصيب البشر فهو يستعمل كعصائر، هلام، كريمات، كبسولات .فالمادة الصلبة الموجودة في هلام الورقة والتي تشتمل على كثير من المركبات تستعمل كمسكنات للآلام، شفاء الجروح والحروق، منشطة لنمو الخلايا، موسعات شعرية ومرطبات للبشرة وإن مكونات النبات تعمل بشكل فعال عند pH 4.5 وهو نفس الـ pH في جلد الإنسان وقد وجد أن هذه المركبات لها القدرة على اختراق أنسجة الجسم بعمق سبع طبقات (3 و 15) .ومن بين هذه المركبات هي الانثراكينونات حيث تعمل الـ Aloin و Aloe– emodin و Aloetic Acid و Anthracine كمضادات للبكتيريا ومسكنات للآلام ومواد مسهلة بينما يعمل ال . Anthranolو Barbaloin و Cinamic acid كمضادات فطرية (4) ، كما تعد عاملاً مساعداً في تقليص حجم كتلة الأورام الخبيثة اذ تمنع مادة Aloe– emodin من انتشار وتكاثر الخلايا السرطانية وزيادة المناعة لدى الحيوانات إزاء القرحة الفموية (25 و 27)، أما (18 و20) فقد بينوا أن العصارة المستخلصة من الأوراق تعد علاجاً موضعياً للجروح والصدفية كما تستعمل في تقليل دهون الدم والسكري والتهاب الأنسجة الداخلية للأعضاء التناسلية مع خفض ضغط الدم وعلاج بعض أمراض القلب (7) .

لقد اهتم كثير من الباحثين بإضافة حامض السالسليك على النباتات لدوره في حثها على المقاومة الجهازية المكتسبة ضد المسببات المرضية (13) وإسهامه في تحمل النبات لظروف الجهد الحراري والملحي وهو يعد حالياً من الهرمونات النباتية الطبيعية (22) فضلاً عن ذلك فإنه يؤدي دوراً مهما في نمو النبات إذ يعمل على زيادة امتصاص الأيونات وتنظيم العلاقات المائية في عملية فتح وغلق الثغور كما أنه يسرع في تكوين صبغتي الكلوروفيل والكاروتين وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي .(6) أما عن دور التسميد فإن النباتات كافة تحتاج

إلى العناصر الغذائية والتي يمكن أن تحصل عليها من خلال إضافة الأسمدة العضوية أو الكيميائية على اختلاف أنواعها، فحامض الهيوميك هو أحد أنواع الأسمدة العضوية الذي يتميز بمحتواه العالي من الأوكسجين 31–40%والنتروجين 2–6% وقدرته على تبادل الآيونات والإحتفاظ بالماء لذا فهو يعمل على تحسين خصوبة التربة وتغذية النبات لفترة طويل (24) . أما الأسمدة الكيميائية فإنها تجهز النباتات بالعناصر الغذائية ولاسيما النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الذي يعد من الضرورات اللازمة لديمومة النمو والتطور وذلك من خلال فاعليتها المباشرة في العديد من المركبات التي تسهم في العمليات الإيضية داخل النبات. (12)

فقد بين (21) أن تسميد نباتات الصبار *Aloe vera* بالسماد الحيواني بمعدل 10.8 طن .هكتار$^{-1}$ سبب زيادة في الكلايكوسيدات الانثراكينونية ولاسيما Aloin إلى 18.5% من الوزن الجاف للهلام مقابل 14.7% في معاملة المقارنة .وأيد ذلك Hazrati وآخرون (2012) إذ ازدادت كمية الـ Aloin إلى 95.56 مايكروغرام .غم$^{-1}$ عند تسميد نباتات الـ *Aloe vera*بالنيتروجين بمعدل 1500 ملغم .سندانة$^{-1}$ فيما كانت النسبة 37.0مايكروغرام.غم$^{-1}$ في معاملة المقارنة.

نظراً للأهمية الطبية للكلايكوسيدات الموجودة في نبات . *Aloe vera* وبسبب شحة الدراسات الزراعية ذات العلاقة صار التوجه نحو زيادة إنتاج هذه المركبات من خلال إضافة حامض السالسليك وتوليفة من حامض الهيوميك والسماد الكيميائي NPK .

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في أحد حقول قسم البستنة –كلية الزراعة –جامعة بغداد على نباتات الـ *Aloe vera* والتي جلبت من أحد المشاتل الحكومية التابعة لمديرية الزراعة العضوية في محافظة بغداد مزروعة في سنادين قطر 15سم وبعمر أربعة أشهر .زرعت النباتات في الحقل بتاريخ 2012/9/1 على خطوط داخل ألواح بأبعاد 1 م بين خط وآخر و0.75 م بين النباتات واعتمد الري بالتنقيط لسقي النباتات.

تضمن البحث إضافة حامض السالسليك بالتراكيز0 ،100 ،200 ملغم .لتر$^{-1}$ في خريف 2012 و ربيع وخريف 2013 , أما حامض الهيوميك فقد أضيف بالتراكيز0 ،1 ، 2 مل .لتر$^{-1}$ بتوليفة مع السماد الكيميائي (21:21:21) NPKبالمستويين0 ،2 غم نبات$^{-1}$ بعد عشرة أيام من كل موعد إضافة لحامض السالسليك . وكانت المعاملات حسب توصيفها في الجدول (1) .

نفذت التجربة ضمن ترتيب الألواح المنشقة Split– plot بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، وزعت معاملات حامض السالسليك على الألواح الرئيسية Main–plot والتوليفة من حامض الهيوميك والسماد NPK 6 معاملات (وزعت عشوائياً على الألواح الثانوية Sub–plot وقد شملت الوحدة التجريبية 6 نباتات) . حللت النتائج باستعمال برنامج الGenstat وقورنت النتائج وفق اقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال (0.05) (5) .

جدول .(1) يوضح المعاملات التي نفذت في البحث

ت	رمز المعاملة	التراكيز
1	S_0N_0	المقارنة
2	S_0 N_1	0 حامض السالسليك + 2 غم NPK . نبات$^{-1}$
3	S_0 N_2	0حامض السالسليك +1 مل حامض الهيوميك . لتر$^{-1}$
4	S_0 N_3	0حامض السالسليك +2 مل حامض الهيوميك . لتر$^{-1}$
5	S_0 N_4	0 حامض السالسليك + 2 غم NPK + 1 مل حامض الهيومك
6	S_0 N_5	0 حامض السالسليك + 2 غم NPK + 2 مل حامض الهيومك
7	S_1 N_0	100حامض السالسليك
8	S_1 N_1	100 حامض السالسليك + 2 غم NPK
9	S_1 N_2	100 حامض السالسليك +1 مل حامض الهيومك
10	S_1 N_3	100 حامض السالسليك +2 مل حامض الهيومك
11	S_1 N_4	100حامض السالسليك + 2 غم NPK + 1 مل حامض الهيومك
12	S_1 N_5	100 حامض السالسليك + 2 غم NPK + 2 مل حامض الهيومك
13	S_2 N_0	200 حامض السالسليك
14	S_2 N_1	200 حامض السالسليك + 2 غم NPK
15	S_2 N_2	200 حامض السالسليك +1 مل حامض الهيومك
16	S_2 N_3	200 حامض السالسليك +2 مل حامض الهيومك
17	S_2 N_4	200حامض السالسليك + 2 غم NPK + 1 مل حامض الهيومك
18	S_2 N_5	200 حامض السالسليك + 2 غم NPK + 2 مل حامض الهيومك

استخلاص وتقدير المكونات الفعالة طبياً

اجريت عملية الاستخلاص والتقدير النوعي والكمي للمركبات الانثراكينونية والفيتامينات في اوراق نبات الصبار *Aloe vera* باستعمال جهاز التحليل الكروموتوغرافي السائل ذو الاداء العالي HPLC (High Performance Liquid Chromatography)من نوع Shimadzu LC10AVP ياباني المنشأ والمرتبط بكاشف الاشعة فوق البنفسجية – المرئية UV–Vis

detector من النوع SPD–10AV Spectrophotometer ومزود بمضخة لدفع الطور المتحرك خلال عمود الفصل .

تقدير الكلايكوسيدات الانثراكينونية

تم تقطيع اوراق الصبار بشكل مستعرض الى قطع صغيرة ثم ازيلت القشرة السميكة من الاوراق واخذ الهلام المركز الموجودة في وسط الاوراق حيث تمت مجانسته وتجفيده، ثم استخلص النموذج بخليط من الكحول الاثيلي :الماء بنسبة water 80: ethanol 20 V/V بعدها تمت فلترة المستخلص الناتج عبر عمود تنقية مسامية حجم 45 مايكروليتر، جمع المستخلص المفلتر وسحب منه الماء بواسطة المبخر الدوار لحين الحصول على راسب تبني اللون اذ تم جمعه في قنينة معتمة عند درجة 4 مئوية .اذيب 2 ملغم من الراسب الجاف في 100 مل من الطور السائل وتم تخفيفه للحصول على 25 ملغم .لتر$^{-1}$، ثم حقن 20 مايكروليتر من المحلول على الطور العكوس سائل كروماتوكرافي للحصول على المواد الفعالة، والتي تم تشخيصها بالمقارنة مع المواد القياسية المفصولة بصورة كاملة على عمود سائل كروماتوكرافي وذلك بحقن النموذج في نفس ظروف الفصل القياسية وحسابها كمياً بمقارنة مساحة حزمة القياس ذات التركيز المعلوم مع مساحة النموذج (19).

تضمنت ظروف الفصل :عمود الطور الثابت C–18DB ذو حجم دقائق 3 مايكروميتر .ابعاده × 50 4.6 ملم) الطول × القطر الداخلي (والطور المتحرك تضمن المذيب A (0.01 M ammonium phosphate) + المذيب B ، وهو acetonitrile باستعمال تدرج خطي من 100%–0 للمذيب B في 10 دقائق وبسرعة زيادة 1.0 مل .دقيقة$^{-1}$ ودرجة حرارة30 م° وعلى طول موجي 254 نانوميتر.

وقد حسب التركيز وفق القانون التالي:

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{مساحة حزمة مركب النموذج}}{\text{مساحة حزمة مركب القياس}} \times \text{تركيز المحلول القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}$$

النتائج والمناقشة

كمية حامض acid Cinamic (مايكروغرام .غم$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدول (2) الى وجود اختلافات معنوية في كمية حامض الـ Cinnamic نتيجة لاضافة حامض السالسليك فقد اعطت المعاملة S1 اكبر كمية له وقد بلغت 33.196 ثم المعاملة S2 التي اعطت 28.273 متفوقتين بذلك على المعاملة S0 التي اظهرت اقل كمية وكانت .25.056 كما اختلفت المعاملات السمادية مع بعضها من جهة ومع المعاملة N0 من جهة اخرى فقد اعطت المعاملة N4 اكبر كمية لهذا الحامض وقد بلغت 32.376 تلتها المعاملة N3 والتي بلغت 31.960 فالمعاملة .N5 اما اقل كمية فقد ظهرت عند المعاملة N1 وكانت 24.000 وهذا جعلها تختلف عن المعاملة N0 التي اعطت.29.010

اما التداخل فقد اظهر اعلى كمية لهذا الحامض عند المعاملة S1N0 وقد بلغت 46.580 وبزيادة بلغت (175.95%) بالمقارنة مع المعاملة S2N0 والتي اعطت اقل كمية لهذا الحامض وكانت.16.880

جدول :(2) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كمية الـCinnamic acid

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	23.570	19.950	34.470	33.840	19.640	18.870	25.056
S_1	46.580	34.620	41.060	21.130	36.200	19.590	33.196
S_2	16.880	17.430	20.350	27.730	41.290	45.960	28.273
معدل السماد	29.010	24.000	31.960	27.566	32.376	28.140	
LSD %5	0.828 = S		1.170 = N		• = S × N		

كمية الالوين Aloin في الاوراق (مايكروغرام .غم$^{-1}$)

توضح النتائج في جدول (3) ان مادة الالوين قد تأثرت معنوياً باضافة حامض السالسليك فقد اعطت المعاملة S1 اعلى كمية لهذه المادة بلغت 71.805 مايكروغرام .غم$^{-1}$ متفوقة بذلك على المعاملة S2 التي اعطت 63.491 مايكروغرام . غم$^{-1}$. اما اقل كمية فقد ظهرت عند المعاملة S0 وكانت 54.046 مايكروغرام .غم$^{-1}$.اما عن تأثير المعاملات السمادية فقد اعطت المعاملة N2 اعلى قيمة للالوين بلغت 70.910 مايكروغرام .غم$^{-1}$ تلتها المعاملة N5 بقيمة بلغت 69.017 مايكروغرام .غم$^{-1}$. ثم المعاملة N1 وهذه تفوقت بدورها على المعاملتين N0 و N3 اللتان اعطتا اقل كمية للالوين وكانت 52.143 و 51.693 مايكروغرام . غم$^{-1}$ بالتتابع .

اما التداخل فقد اظهر اعلى كمية للالوين عند المعاملة S3N5 وقد بلغت 92.840 مايكروغرام .غم$^{-1}$ مقابل اقل كمية 40.930 مايكروغرام .غم$^{-1}$ عند المعاملة S0N5 .

جدول :(3) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كمية الـAloin

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	60.450	45.590	63.080	41.570	72.660	40.930	54.046
S_1	46.420	92.670	66.090	61.980	90.390	73.280	71.805
S_2	49.560	60.170	83.560	51.530	43.290	92.840	63.491
معدل السماد	52.143	66.143	70.910	51.693	68.780	69.017	
LSD %5	S = 1.486		2.101 = N		3.640 = S ×N		

كمية الباربالوين Barbalion (مايكروغرام .غم$^{-1}$)

يتبين من النتائج في الجدول (4) تفوق معاملتي حامض السالسليك S1 و S2 على المعاملة S0 في كمية الباربالوين التي بلغت60.131 ، 59.746 و 29.788 مايكروغرام .غم $^{-1}$ للمعاملات اعلاه بالتتابع . كما اظهرت المعاملات السمادية تبايناً واضحاً في هذه الصفة اذ ظهرت بأقل كمية لها عند المعاملتين N4 و N0وكانت 42.786 41.788 مايكروغرام .غم$^{-1}$ بالتتابع مما جعلهما تختلفان معنوياً عن باقي المعاملات ولاسيما المعاملة N2 التي اعطت اكبر كمية للباربالوين بلغت 58.576 مايكروغرام .غم$^{-1}$ تلتها المعاملتين N5 و N1 اذ اعطتا كمية بلغت 53.863 و 52.356 مايكروغرام .غم $^{-1}$ بالتتابع .

وفيما يخص التداخل انفردت المعاملة S2N2 باعلى كمية بلغت 73.990 بينما اعطت المعاملة S0N4 اقل كمية وكانت 20.240 مايكروغرام .غم$^{-1}$.

جدول :(4) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كمية الـBarbaloin

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	25.200	30.410	37.910	23.300	20.240	41.670	29.788
S_1	59.400	66.250	63.830	60.010	44.400	66.900	60.131
S_2	43.760	60.410	73.990	66.570	60.727	53.020	59.746
معدل السماد	42.786	52.356	58.576	49.960	41.788	53.863	
LSD 5%	S = 1.120		1.584 = N		2.743 = S × N		

كمية الالوايمودين (Aloe-emodin) مايكروغرام .غم$^{-1}$

تشير النتائج في الجدول (5) الى تفوق المعاملة S2 باعطائها اكبر كمية للالوايمودين بلغت 68.133 مايكروغرام .غم $^{-1}$ متفوقة على المعاملة S1 التي اعطت 62.680 مايكروغرام .غم$^{-1}$ ، وهذه قد تفوقت على المعاملة S0 التي اظهرت اقل كمية وكانت 49.330 مايكروغرام .غم $^{-1}$. اما بالنسبة للمعاملات السمادية فان جميعها قد تفوقت على المعاملة N0 باستثناء المعاملةN2 ، اذ اعطت المعاملة N4 اكبر كمية بلغت 67.256 مايكروغرام .غم$^{-1}$ مما جعلها تتفوق على المعاملات كافة تلتها المعاملة N5 بكمية بلغت 65.063 مايكروغرام.غم $^{-1}$ ثم المعاملتين N1 و N3 . اما اقل كمية فقد ظهرت عند المعاملة N0 وكانت 53.750 مايكروغرام .غم$^{-1}$. وكنتيجة لتأثير التداخل اعطت المعاملة S_2N5 اكبر كمية بلغت 76.290 بخلاف المعاملة S0N0التي اعطت اقل كمية وكانت 34.700 مايكروغرام .غم$^{-1}$.

جدول .(5) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كميةAloe–emodin

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	34.700	56.610	41.350	50.950	58.620	53.750	49.330
S_1	66.820	69.680	52.500	54.130	67.800	65.150	62.680
S_2	59.730	55.090	66.300	76.040	75.350	76.290	68.133
معدل السماد	53.750	60.460	53.383	60.373	67.256	65.063	
LSD %5	S = 1.104		1.561 = N		2.704 = S × N		

كمية الـ (Aloteic acid) مايكروغرام .غم$^{-1}$

يتضح من النتائج في الجدول (6) حدوث زيادة معنوية في كمية حامض الـ Aloteic بزيادة تركيز السالسليك المضاف اذ اعطت المعاملة S2 اعلى كمية لهذا الحامض بلغت 73.126 متفوقة بذلك على المعاملة S1 التي اعطت 70.171 وهذه تفوقت بدورها على المعاملة S0 التي اظهرت اقل كمية وكانت 67.086.كما لوحظ ان المعاملات السمادية كافة سببت زيادة معنوية في كمية هذا الحامض باستثناء المعاملة N2التي لم تختلف عن المعاملة .N0 اما بين المعاملات فقد تفوقت المعاملة N5 باعلى كمية بلغت 85.726 تلتها المعاملة N4 والتي بلغت 75.530 فالمعاملتين N3 و N1 بكمية بلغت 73.383 و 71.223 بالتتابع . وقد سبب التداخل زيادة كمية هذا الحامض معنوياً اذ تفوقت المعاملة S2N4 على المعاملات كافة باعلى كمية بلغت 97.090 بخلاف المعاملة S0N0 التي اظهرت اقل كمية وكانت.53.660

جدول :(6) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPKفي كمية حامضAloteic acid

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	53.660	79.960	56.480	63.310	61.820	87.290	67.086
S_1	64.680	62.840	56.640	89.940	67.680	79.250	70.171
S_2	55.180	70.870	58.080	66.900	97.090	90.640	73.126
معدل السماد	57.840	71.223	57.066	73.383	75.530	85.726	
LSD %5	S = 1.032		1.460 = N		2.529 = S × N		

كمية الـ(Anthranol) مايكروغرام .غم$^{-1}$

لقد بينت النتائج في الجدول (7) ان اضافة حامض السالسليك سببت انخفاضاً معنوياً في محتوى الاوراق من مركب الـ Anthranol اذ اعطت المعاملة S0 اكبر كمية له بلغت 22.353 تلتها وبفرق معنوي المعاملة S2 التي بلغت .20.521 اما المعاملة S1 فقد اعطت اقل كمية وكانت .17.950 وعلى العكس من ذلك لوحظت زيادة معنوية في المعاملات السمادية كافة ولاسيما المعاملتين N5 و N4 اذ بلغت كمية الـ Anthranol 25.033 و 24.260 بالتتابع .تلتهما المعاملاتN3 ، N2 و N1 واخيراً المعاملة N0 التي اعطت اقل كمية وكانت.14.630

واظهر التداخل تأثيره المعنوي من خلال تفوق المعاملة S0N5 باعطائها اكبر كمية بلغت 38.670 محققة زيادة بنسبة (260.06%) قياساً بالمعاملة S2N0 التي اظهرت اقل كمية وكانت.10.740

جدول :(7) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كمية الـAnthranol

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	18.670	13.790	16.870	14.070	32.050	38.670	22.353
S_1	14.480	19.470	22.590	26.950	12.470	11.740	17.950
S_2	10.740	15.210	30.290	13.940	28.260	24.690	20.521
معدل السماد	14.630	16.156	23.250	18.320	24.260	25.033	
LSD %5	S = 0.596		N = 0.843		S × N = 1.460		

مركب (Anthrone) مايكروغرام .غم$^{-1}$

تبين النتائج في الجدول (8) ان اضافة حامض السالسليك سببت زيادة معنوية في كمية الـ Anthrone ولاسيما المعاملة S1 اذ انها اعطت اعلى كمية بلغت 14.593 تلتها وبفرق معنوي المعاملة S2 وبكمية بلغت 12.656ثم اقل كمية 10.885 عند المعاملة .S0 كما سببت المعاملات السمادية زيادة في كمية هذا المركب ولاسيما المعاملة N2 التي اعطت اكبر كمية بلغت 15.590 متفوقة بذلك على المعاملات كافة تلتها المعاملتين N4 و N5 بكمية بلغت 13.816 و 13.746 بالتتابع .اما المعاملة N3 فانها لم تختلف عن المعاملة N0 من الناحية الاحصائية اذ اعطتا 12.546 و 12.426 للمعاملتين بالتتابع .اما التداخل فانه اظهر تفوق المعاملة S1N5 باعلى كمية بلغت 21.530 مسببة زيادة بنسبة (198.200%) بالمقارنة مع اقل كمية 7.220والتي ظهرت عند المعاملة.S0N1

جدول :(8) تأثير اضافة حامض السالسليك وحامض الهيوميك و NPK في كميةAnthrone

السماد / حامض السالسليك	N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	معدل السالسليك
S_0	11.600	7.220	8.540	9.680	17.030	11.240	10.885
S_1	13.480	9.110	18.890	11.740	12.810	21.530	14.593
S_2	12.200	8.100	19.340	16.220	11.610	8.470	12.656
معدل السماد	12.426	8.143	15.590	12.546	13.816	13.746	
LSD %5	S = 0.240		N = 0.340		S ×N = 0.589		

المناقشة

إن تأثير حامض السالسليك والتسميد في زيادة محتوى الاوراق من الكلايكوسيدات الانثراكونينية ربما يعود الى عوامل عدة منها ما يتعلق بنشاط النبات وقوة نموه الخضري اذ يمتلك حامض السالسليك الفعالية المضادة لكثير من المسببات المرضية ولاسيما الامراض الفطرية (13) ومنها ما له علاقة بزيادة مقاومة النباتات للاجهاد البيئي الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة والعطش اذ يسهم هذا الحامض في تنظيم العلاقات المائية من خلال تأثيره في عملية فتح وغلق الثغور .(8) كما انه يساعد على حماية النباتات من عوامل الاكسدة ومنع نفوذ الاشعة فوق البنفسجية .(1) (Prevent the penetration of UV– radiation) فضلاً عن ذلك فان حامض السالسليك والتسميد ربما يسهمان بشكل مباشر او غير مباشر في بناء المركبات الثانوية ولاسيما الكلايكوسيدات الانثراكينونية من خلال دورهما في بناء مركبي الـ Phenylalanine و tyrosin –1 اللذان يمثلان الخطوة الاولى في بناء المركبات الثانوية ومنها الكلايكوسيدات اذ انهما يعملان كبادئين Precursors لمدى واسع من المنتجات الثانوية .(10) او الى دور السالسليك والتسميد في تنشيط عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها من الكربوهيدرات التي تعمل على بناء الكلايكوسيدات من خلال عملية التكثيف Condensation لمجموعة الهيدروكسيل في الجزء اللاسكري Aglycon وعملية Hemafacetal لمجموعة الهيدروكسيل في الجزء السكري لاسيما وان الجزء السكري في الكلايكوسيد يظهر كحلقة اوكسينية .لذا يعبر عن الكلايكوسيدات في بعض المصادر بـ Sugar ethers وهذا يبين أن زيادة الكربوهيدرات ستؤدي بالنتيجة الى زيادة تكوين الكلايكوسيدات .وهذا يتفق مع ما ذكره كل من (11) و (9) بأن حامض السالسليك ينظم عمل الانزيمات والاغشية الخلوية وتثبيت غاز CO_2 فضلاً عن زيادة مستوى مركبات الايض الثانوي بما يتوافق مع الحالة الفسلجية والتغذوية للنبات .كما وتتفق مع نتائج (23) الذي بين ان الاحماض الدبالية تزيد من تكوين

الاحماض النووية والبروتينات، كما انها تؤثر في ايض الكربوهيدرات مسببة زيادة في تراكم السكريات والتي ربما ينتج عنها زيادة في تكوين الكلايكوسيدات.

المصادر

1- الراوي ، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز محمد .2000 .تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .العراق.

2- النعيمي ، جبار حسن .2010 .العلاج باشجار وشجيرات الفاكهة والغابات .دار الحوراء . بغداد .العراق .ع ص.541 .

3- Bhandari, B. 2010. Utilization of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) in preparation of ready – to – serve drink and its quality evaluation. Institute of Science and Technology, Tribhuvan University, Nepal, pp. 1-47.

4- Eshun, K. and Q. He. 2004. *Aloe vera*: A valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries. A review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 44: 91-96.

5- Hazrati, S.; Z. T. Sarvestani and A. Salehi. 2012. The effect of differential nitrogen fertilization on morphological and physiological traits of *Aloe vera* plants. Int. Res. J. Appl. Basic Sci. Vol. 3 (4): 682-687.

6- Hayat, S., and A. Ahmad. 2007. Salicylic acid: A plant hormone, Springer (ed.) dortrecht, the Netherlands. Pp. 1-14.

7- Huseini, F.H.; S. Kianbakht; R. Hajiahaee; M.A. Ardekani; A. Bonakdaran and F.H. Dabaghian. 2012. *Aloe vera* leaf gel in treatment of advanced type 2 Diabetes Mellitus needing Insulin Therapy: A Randomized double – blind placebo – controlled clinical trials. J. Medicinal Plants. Vol. 11 (43): 19-27.

8- Khan, W.; B. Prithiviraj and D. Smith. 2003. Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol., 160: 485-492.

9- Lattanzio, V.; A. Cardinali; C. Ruta; I.M. Fortunato; V.M.T. Lattanzio; V. Linsalata and N. Cicco. 2009. Relationship of secondary metabolisr to growth in oregano (Origanum vulgare L.) shoot cultures under nutritional stress. Env. And Exp. Botany, 65: 54-62.

10- Mahdavian, K., K.M. Kallntair, M. Chorbanli and M.Torkzade. 2008. The effect of salicyalic acid on pigment contents in ultraviolet radiation stressed peper plant. Biologi. (A) Plant Arum. 52 (1): 170-172.

11- Mateo, A.; D. Funck; P. Muhlenbock; B. Kular; P.M. Mullineaux and S. Karpinski. 2006. Controlled levels of salicylic acid are required for optimal photosynthesis and redox homeostasis. J. Exp. Bot. 57: 1795-1807.

12- Mengel, K.; E.A. Kerkby; H. Kosegarten and T. Apple. 2002. Principle of Plant Nutrition, 5ed. Institute, Bern, Swizerland.
13- Metraux, J., 2001. Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of Knowledge. Eurp. J. Plant Path. 13-18.
14- Mohsin, H.F. 2006. Antioxidant activity of *Aloe vera* extracts, Chrysophanol and Aloe Emodin. M.Sc. Thesis,, University Teknologi, Mara.
15- Njuguna, M. 2005. Aloe production and international trade. In: Daily Nation. Kenya.
16- Paul, M.D. 2009. Medicinal natural products. John Wiley Co. Ltd. Florida.
17- Rai, S., D. Kr. Sharma, S.S. Arora, M. Sharma and A.K. Chopra. 2011. Concentration of the heavy metals in *Aloe vera* L. (*Aloe barbadensis* Miller) Leaves collected from different geographical Locations of India. Annals of Biological Research, 2 (6): 575-579.
18- Rajasekaran, S.; R.K. Sivagnanam and S. Subramanian. 2005. Antioxidant effect of *Aloe vera* gel extract in Streptozotocin induced diabetes in rat. Pharmacol Res., 57: 90-96.
19- Rajasekaran, S.; R.K. Sivagnanam and S.Subramaian. 2006. Beneficial effects of *Aloe vera* Leaf gel extract on Lipid profilestatus in rats with streptozotocin diabetes. Clin. Exp. Pharmacol Physiol. Vol. 49 (4): 292-296.
20- Rajendran, A. and I. Gnanavel. 2011. Cultivation Technologies for *Aloe vera* L. Herbal Tech. Industry, 17. India.
21- Saha, R.; S. Palit; BC. Ghosh and BN. Mittra. 2005. Performance of Aloe vera as influenced by organic and inorganic sources of fertilizers through fertigation. Acta Hort. 676: 171-175.
22- Senaratna, T.; D. Touchell; E. Bunn and K. Dixon. 2000. Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regulation, 30: (2): 157-161.
23- Syltic, P.W. 1985. Effect of very small amount of highly active biological substance on plant growth. Biological Agriculture and Horticulture Journal. 2 (2): 245-269.
24- Stion, R.G.: A.T. Mohsen and M.A. Maksoud. (2009). Bio- orgamic fertiliazation and its impact on apricot young trees in newly reclaimed soil. American- Euroasian J. Agric. D. Environ. Sci, 6(1): 62-69.
25- Thompson, PDR. 2004. Herbal Medicines. Third Edition, NJ; Thompson. PDR. 16-20.
26- Trease, A.B. and W.C. Evans. 2009. Pharmacognosy. Daphne Evans group. New York, P. 713.
27- Yan, Li. 2009. The Health Efficacy of Aloe and its Development and Utilitzation. Journal.html. Vol.,5, No. 9. China.