# Effect of various electrical voltages on the vegetative growth and the production of the active substances with medicinal properties in the *Aloe vera*

# تأثير قوة التيار الكهربائي في النمو الخضري وإنتاج المواد الفعالة طبياً لنبات الصبار *Aloe vera*

جبار حسن النعيمي كريم معيان رؤى عبد الحسين علي الاسدي
قسم البستنة / كلية الزراعة/ جامعة بغداد

**المستخلص**

أجري البحث في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة – جامعة بغداد. زرعت شتلات الصبار *Aloe vera* في أصص بلاستيكية قطر 28 سم معباءة بتربة مزيجية مدروسة الصفات.تضمنت التجربة معاملة النباتات بفولتيات كهربائية مختلفة وشملت معاملات التجربة E0 = معاملة القياس ، E1 = تعريض النباتات الى 50 فولت ولمدة ساعة ،E2= تعريض النباتات الى 75 فولت ولمدة ساعة ، E3 = تعريض النباتات الى 100 فولت ولمدة ساعة ، كرراعطاء التيار للمعاملات أربع مرات والمدة بين معاملة وأخرى أسبوع وبمعدل ثابت للتيار بمقدار نصف أمبير لكل المعاملات .بينت النتائج ان تعريض نبات الصبار لفولتيات كهربائية مختلفة لم يكن له تأثير معنوي على صفات النمو الخضري . وأن اعطاء 50 فولت لنبات الصبار ادى الى زيادة انتاج الالوين والباربولين وبلغت 84.47 و376.36 مايكروغرام / غم على التوالي قياسا" بمعاملة المقارنة 72.33 و 150.11 مايكروغرام / غم ، أما عند استخدام 75 فولت فقد أدى الى زيادة انتاج حامض السينامك والالو ايمودين وبلغت 200.41 و147.17 مايكروغرام / غم على التوالي قياسا" بمعاملة المقارنة 47.630 و17.263مايكروغرام / غم ، أما المعاملة 100فولت فلم تظهرتاثير معنوي في انتاج المواد الفعالة لنبات الصبار.

**ABSTRACT**

An experiment was conducted in the lath house in the the Department of Horticulture . College of Agriculture,University of Baghdad. seedlings of *Aloe vera* plant were planted in plastic pots filled with sandy loam soil plants were treated with the following electrical voltage : E0, E1 = 50 volts, E2 = 75 volts, = E3 100 volts, treatment were repeated 4 times at weekly intervals .the electric power was 1/2 Ampere . The results showed that the different voltase treatment have no significant effect on vegetative growth.treatment with 50 volts increased the production of aloin and barbolin to 84.47 and 376.36 micrograms/ gm, respectively, compared with control produced 72.33 and 150.11 micrograms/ gm.Increasing the voltage to 75 volts increased the cinnamic acid, and Aloe emodin to 200.41 and 17.14 mcg respectively, compared with control 47.630 and 17.263 micrograms/ gm .Increasing electric voltage to 100 volts have no significant effect on the production of the active substances.

**المقدمة**

يعتبر نبات الصبار *Aloe vera* أحد أهم نباتات العائلة الزنبقية Asphodelaceae التي تتضمن أكثر من 350 نوع ولكن أهمها هو النوع المعروف *Aloe vera* .وهو نبات عصاري أوراقه قاعدية متشحمة ،قممها مدببة أو شائكة أزهارها متجمعة في نورات محمولة على ساق كاذبة تخرج من وسط الاوراق لونها يترواح بين الاصفر والبرتقالي وهو من النباتات التي تنجح زراعتها في البيئه الصحراويه،و يتكاثر بالخلفات أو بالبذور( 1 ) . وهو من بين النباتات الطبيه المهمه لاحتواء أوراقه على مواد فعالة طبيا" ،توجد في الاوراق على شكل سائل أصفر اللون (2) ، والجزء المستعمل طبياً من الصبارهو الاوراق السميكة المتشحمة والتي يستخلص منها العصير الذي يحتوي على المشتقات الأنثراكينونيه Anthraquinons للكلايكوسيدات التالية ( الالوينAloin والالوايمودين Aloe-emodin والباربولين Barbolin) كما يحتوي على حامض السينامك وزيوت طيارة ومواد راتنجية (3).

ومن أهم فوائد و أستعمالات الصبار هي معالجة التهاب المفاصل والروماتيزم و قرحة المعدة وتخفيض نسبة السكر في الدم والمساعدة في علاج السرطان والايدز ومضاد للالتهابات بسبب أحتوائه على السكريات المتعددة ومشتقات الأنتراسينكس وهو ذو تأثير متميز في معالجة التهاب اللثة (4) وهومضاد للشيخوخة حيث له القابلية على زيادة أنتاج الخلايا الليفية المطاطية Fibroblastic cells التي توجد في البشرة والمسؤلة عن تكوين الكولاجين ، من خلال تعديل وتسريع تنشيط انتاج الكولاجين الموجود في التجاعيد الذي يؤدي الى معالجة التجاعيد وايقاف ظهور تجاعيد أخرى ( 1 ) ، فضلاً عن تنعيم وتنظيف البشره كما يعتبر هلام الصبار فعالاً للعناية بالشعرومنع تساقطه اضافة الى دخوله في تصنيع الكثير من المنتجات التجميليه والغذائية ( 5).

توصلت جاسم (6 ) الى ان للصعق الكهربائي تأثير واضح على نبات الرانكيل *Ranunculus asiaticus* حيث ادى تعريضه الى ( 5 امبير * 6 دقائق ) الى زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الافرع وعدد الازهار وزيادة سمك الحامل الزهري .

وبين الجبوري والبرزنجي( 7 ) الى ان تعريض تقاوي البطاطا لحقول كهربائية عالية الفولتية اثرت في بعض صفات الحاصل ، فعند تعريض التقاوي الى 1150 فولت / سم ادت الى انخفاض النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وزيادة صلابة الدرنات في حين ان استخدام 550 فولت / سم ادت الى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا .

وبالنظر لأهمية الكلايكوسيدات الموجودة في أوراق نبات الصبار من الناحية الطبية وقلة وجود دراسات سابقة حول تأثير الفولتيات الكهربائية في انتاج المواد الفعالة طبياً لنبات الصباريجعل هذه الدراسة رائدة في فتح المجال لدراسات اخرى لذلك هدفت هذه التجربة الى معرفة تأثير أستخدام فولتيات كهربائية مختلفة في صفات النمو الخضري وأنتاج المواد الفعالة طبياً لنبات الصبار .

## المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة /كلية الزراعة /جامعة بغداد –قضاء أبو غريب للموسم الخريفي 2009 .أستخدمت شتلات الصبار المزروعة في أصص قطر 28سم ومعبأة بتربة مزيجية مدروسة الصفات وكما موضح في جدول (4) .تضمنت التجربة أربع معاملات وبثلاث مكررات وبواقع نباتين لكل وحدة تجريبية ، بأستخدام تصميم تجريبي ( القطاعات العشوائية الكاملة RCBD ) ووزعت النباتات على المعاملات بشكل عشوائي . تم تنفيذ التجربة بأستخدام جهاز كهربائي خاص صمم لهذا الغرض وكما موضح في شكل (3) يحتوي هذا الجهاز على مؤشر لتحديد شدة الفولتية ومزود بقطبين كهربائين حيث ربط القطب الاول على أحدى أوراق النبات الواقعة في الصف الأول من اخارج ومن منتصف الورقة والموجودة في بداية المعاملة والقطب الثاني ربط على أحدى الاوراق الواقعة في الصف الاول للخارج لنبات اخر موجود في نهاية المعاملة ، ثم ربطت نباتات المعاملة مع بعضها على التوالي بواسطة أسلاك كهربائية مزود طرفيها بمقبض كهربائي ثبت على أوراق النباتات (صورة رقم 1).وشملت معاملات التجربة E0 =معاملة القياس ، E1 = تعريض النباتات الى 50 فولت ولمدة ساعة ،E2 = تعريض النباتات الى 75 فولت ولمدة ساعة ، E3 = تعريض النباتات الى 100 فولت ولمدة ساعة ، كرراعطاء التيار للمعاملات أربع مرات ، المعاملة الاولى بدأت في 8/9/2009 والمدة بين معاملة وأخرى أسبوع وبمعدل ثابت للتيار بمقدار نصف أمبير لكل المعاملات وبعد مرور شهرين من إجراء آخر معاملة تم أخذ العينات من الأوراق الواقعة في الصف الاول الخارجي حيث قطعت الأوراق طولياً الى نصفين ثم قشط الهلام ووضع في خلاط كهربائي بعد إضافة كحول أثيلي تركيز 96% و صفي من الشوائب و تم حفظه في عبوات محكمة الغلق لغرض إجراء التحاليل وتم قياس أرتفاع النبات بأستخدام شريط القياس من منطقة أتصال النبات بالتربة الى قمة النبات ، وحساب عدد أوراق النبات ، وعرض الاوراق وسمكها من منتصف الورقة بأستخدام القدمة Vernia.

تم تحليل المادة الهلامية للاوراق وتم تحديد المواد الفعالة بواسطة جهاز الكروماتوكرافي السائل ذو الاداء العالي HPLC وذلك بإيجاد الظروف المثلى لفصل المركبات القياسية المستوردة بتركيز 50 ملغم/مل ، تم فصلها على عمود الطور المعكوس ذو الفصل السريع Fast liquid chromatography (FLC) باستخدام عجينة ( 3 mm) حيث يتم الاسراع بعملية الفصل بأقل زمن ،أن حصول الفصل للمركبات الفعالة القياسية يعني حصولنا على عاملين ( المساحة والتركيز ) وعند زرق عينة من النموذج 20 مل يتم التعيين النوعي للمركبات وبمقارنة زمن الاحتجاز ( دقيقة ) للمركبات القياسية مع زمن الاحتجاز للمواد التي تم فصلها على العمود . يتم تعيين تراكيز المواد الفعالة كمياًَ باستخدام المقارنة بين القياسي والنموذج تحت نفس الظروف باستخدام القانون التالي

**تركيز الانموذج = مساحة حزمة مركب الانموذج ×تركيزالمحلول القياسي ×عدد مرات التخفيف**

**مساحة حزمة مركب القياس**

تم العمل على جهاز كروماتوكرافي السائل نوع LC-2010 من شركة Shimadzu باستخدام عمود طور العكوس سريع الفصل نوع C-18 بالابعاد(50 *4.6 ملم )وبعد خروج المواد من العمود تم تعيينها كمياً على جهاز MV عند طول موجي 254 nm . قورنت متوسطات الصفات المدروسة ( متوسط جميع نباتات الوحدة التجريبية) بأستخدام أقل فرق معنوي ، عند مستوى أحتمال 5% (8).

## النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (1) الى إن تعريض نبات الصبار (الالوفيرا) لفولتيات كهربائية مختلفة لم يؤدى الى حصول زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعرضها وسمكها واتفقت هذه النتائج مع جاسم (6) ، و مع الساهوكي والسباهي (9،10)عند تعريض الذرة الصفراء وزهرة الشمس للصعق الكهربائي ومع ما توصل اليه حسين (11 )عند تعريض بعض نباتات الزينة ومنها الشبوي وحلق السبع الى تيار كهربائي عالي .

**جدول ( 1 ) تأثير قوة التيار الكهربائي في ارتفاع النبات و عدد وسمك وعرض الاوراق لنبات الصبار ( الالو فيرا )**

| المعاملات | أرتفاع النبات سم | عدد الاوراق للنبات | سمك الاوراق ملم | عرض الاوراق ملم |
|---|---|---|---|---|
| E0 | 30.00 | 8.66 | 11.44 | 21.55 |
| E1 | 28.91 | 7.16 | 11.11 | 20.72 |
| E2 | 31.16 | 7.50 | 10.38 | 18.99 |
| E3 | 31.08 | 7.50 | 10.11 | 18.05 |
| L.S.D 0.05 | N.S | N.S | N.S | N.S |

وتشير النتائج في الجدول (2) الى إنَ معاملة نبات الصباربفولتيات كهربائية مختلفة كان له تأثير معنوي في محتوى الأوراق من حامض السينامك إذ تفوقت المعاملة E2 معنوياً على بقية المعاملات وقد بلغت الكمية 200.41 مايكروغرام / غم قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 47.63 مايكروغرام / غم. ويلاحظ في الجدول (2) الى إنَ المعاملة E1 تفوقت معنوياً على بقية المعاملات من حيث محتوى الاوراق من مادة الالوين وقد بلغت الكمية 84.47 مايكروغرام / غم ، بينما أعطت المعاملة E3 أقل كمية وبلغت 20.14 مايكروغرام/ غم . وأكدت النتائج الموضحة في الجدول نفسه تفوق المعاملة E1 معنوياً على جميع المعاملات من حيث محتوى الاوراق من مادة الباربولين والتي أعطت 376.36 مايكروغرام / غم قياساً بالمعاملة E3 التي قد أعطت أقل كمية من مادة الباربولين والتي بلغت 36.86 مايكروغرام / غم .

**جدول (2) تأثير قوة التيار الكهربائي في محتوى الاوراق من حامض السينامك والالوين والباربولين ( مايكروغرام / غم ) لنبات الصبار ( الالو فيرا)**

| المعاملات | Cinamic acid | Aloin | Barbolin |
|---|---|---|---|
| E0 | 47.63 | 72.33 | 150.11 |
| E1 | 149.28 | 84.47 | 376.36 |
| E2 | 200.41 | 77.27 | 201.42 |
| E3 | 160.68 | 20.14 | 36.86 |
| L.S.D 0.05 | 5.271 | 3.764 | 6.457 |

وكما يلاحظ في الجدول (3) تفوق المعاملة E2 معنوياً على بقية المعاملات من حيث محتوى الاوراق من مادة الالوايمودين بلغت 147.17 مايكروغرام / غم قياسا" بمعاملة المقارنة 17.26 مايكروغرام / غم و يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات من حيث محتوى الأوراق من مادة الانترانول قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أعلى كمية وبلغت 237.73 مايكروغرام / غم .

نلاحظ إختلاف تأثير الفولتيات على النبات والذي قد يعود الى مدى استجابة النبات لتكوين المواد الفعالة من خلال اعطاء التيار الكهربائي. وقد يرجع السبب في زيادة اونقصان إنتاج المواد الفعالة عند المعاملة بفولتيات كهربائية الى تأثيرها في سلوك النبات ومخزونه الغذائي وكذلك حصول تغيرات في فعالية الاوكسينات والجبرلينات المنتجة في النبات ( 12) وقد يرجع السبب الى ان التعرض للتيار الكهربائي قد يؤدي الى إزالة تأثير بعض الانزيمات المثبطة لبعض العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات اونتيجة لحصول عملية الاكسدة بوجود الاوكسجين الذي قد يؤدي الى تكوين بعض المركبات داخل الخلية مثل البيروكسيدات وغيرها من المواد والتي تسبب تحفيز النبات على زيادة إنتاج بعض المواد داخل النبات (13).

جدول (3) تأثير قوة التيار الكهربائي في محتوى الاوراق من الو ايمودين والانترانول والانتراكون ( مايكروغرام / غم)لنبات الصبار ( الالو فيرا)

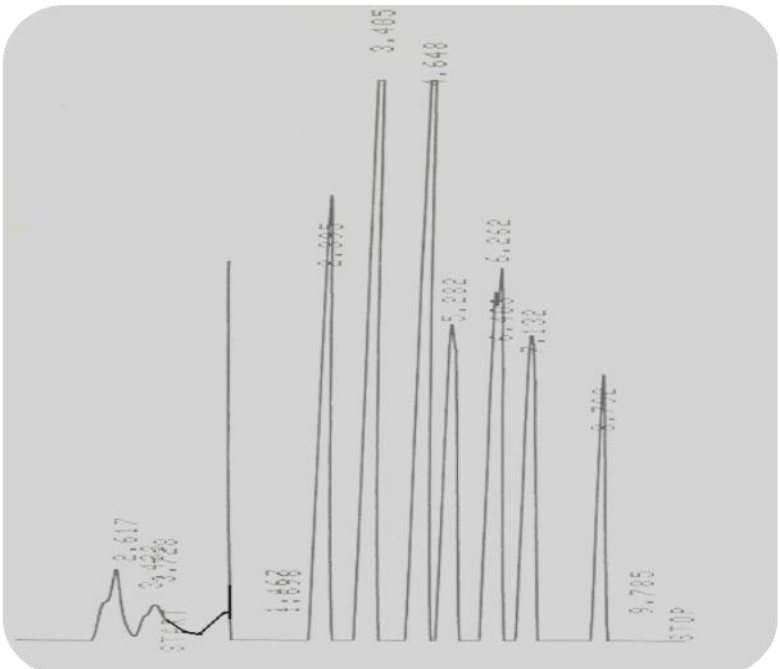
| Antracon | Antranol | Aloe-emodine | المعاملات |
|---|---|---|---|
| 172.00 | 237.73 | 17.26 | E0 |
| 160.00 | 172.13 | 44.52 | E1 |
| 140.00 | 154.67 | 147.17 | E2 |
| 25.60 | 58.53 | 41.75 | E3 |
| 4.445 | 18.43 | 7.523 | L.S.D 0.05 |

جدول (4 ) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

| القياسات | | قبل الزراعة |
|---|---|---|
| Hco3 | | 1 meq /L |
| CL | | 15 meq /L |
| So4 | | 14.4 meq /L |
| Na | | 12.48 meq /L |
| Mg | | 11 meq /L |
| Ca | | 23 meq /L |
| N الجاهز | | 28.6ml/kg |
| K ذائب | | 10.5ppm |
| K جاهز | | 43ppm |
| P | | 3.33ppm |
| نسبة المفصولات | رمل | 85.6% |
| | غرين | 2% |
| | طين | 12.4% |
| النسجة Texture | | رملية مزيجية Sandy Loam |
| LIME | | 43.5% |
| Gypsum | | 0.1% |
| CEC | | 1.05 Cmol/Kg |

اجري التحليل في الهيئة العامة للبحوث الزراعية .قسم بحوث التربة –أبو غريب

نموذج (1)مخطط يوضح فصل المكونات الاساسية لهلام الالو فيرا على عمود الطور السائل (50 *5.1 mml.d)




نموذج(2) مخطط يوضح فصل المكونات الاساسية لهلام الالو فيرا على عمود الطور السائل (50 *5.1 mml.d).

شكل رقم (1) توضح طريقة ربط المعاملات بالتيار الكهربائي على التوالي

شكل رقم (2) توضح معاملات التجربة

شكل رقم (3) يوضح الجهاز المستخدم في التجربة

**المصادر**


**1-** النعيمي ، جبار حسن . 2010 . العلاج باشجار وشجيرات الفاكهة والغابات . جامعة بغداد. ع .ص .541

2- الدجوى،علي 1996 . موسوعه أنتاج النباتات الطبية والعطرية .المكتبة الزراعية.مكتبة مدبولي .ع ص 378-381.

**3-** باذيب، علي سالم 1993 . النباتات الطبية في اليمن. مكتبة الارشاد صنعاء.ع ص 90-91 .

4- Silvia, M.A.; O. Ticiana ;C. T. Sergio L. and P. Silva .2008.Effect of a dentifrice containing in *Aloe vera* on plaque and gingivitis control.double-blind clinical study in humans . J. Appi Oral Sci;16(4) : 293-296.

5- Ramachandra and P. Srinivasa Rao.2008. Processing of *Aloe vera* Leaf Gel: A Review, Department of Agricultural and Food Engineering. American J.of Agricultural and Biologica Sciences 3 (2): 502-510.

6- جاسم ، صدى نصيف .2007 . تأثير الصعق الكهربائي في صفات النمو الخضري والزهري لنبات *Ranunculus asiaticus* .مجلة العلوم الزراعية العراقية -38 (6) : 110- 117 .

7- الجبوري محمد قاسم واقبال محمد غريب طاهرالبرزنجي .2008 . تعريض تقاوي البطاطا لحقول كهربائية عالية الفولتية والتاثير في صفات نوعية الحاصل .مجلة العلوم الزراعية العراقية -39(3): 55-62 .

8- المحمدي ، فاضل مصلح ومؤيد أحمد اليونس.2000 .التجارب الزراعية التصميم والتحليل . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . ص 444.

9 - الساهوكي ، مدحت مجيد ووليد عبد الرضا السباهي .b2001. تغايرات صفات زهرة الشمس بتأثير الصعق الكهربائي . مجلة العلوم الزراعية العراقية.32(5) 91-96 .

10-الساهوكي ، مدحت مجيد ووليد عبد الرضا السباهي .a2001. تغايرات وراثية للذرة الصفراء مستحثة بالصعق الكهربائي .مجلة العلوم الزراعية العراقية 32(5) : 101-107 .

11- حسين ، جنان قاسم .2007 .تأثير الصعق الكهربائي في تغايرات النمو الخضري والزهري و DNA لبعض نباتات الزينة . اطروحة دكتوراة . قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد .ص 146 .

12- Fensom, D.S.1965.The bio-electric potential of plant and their function significance 1- An electro kinetic theory of transport. Can .J.Bot.40:405-413

13- Kusin,M.A.1973.Molecular mechanism of stimulation effect of ionizing radiations of plant seeds .Radiology 5:636-643.