

تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في إنتاج مركبات الأيض الثانوي للصبار (*Aloe vera L.*)

نور يحيى منير*

كريم معيان ربيع

الباحث

أستاذ مساعد

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد

ameerah64@yahoo.com

المستخلص

نفذ البحث على نبات الصبار *Aloe vera L.* الذي زرع بعمر سنتين في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد لعام 2015-2016، استخدمت أسمدة عضوية مختلفة (الحمأة ومخلفات الدواجن ومخلفات الاغنام) واستعمل كل سماد بمستويين (5 و7.5%) من وزن تربة الأبيص، واستعمل الحامض العضوي الكوم سول بمستويين (1.5 و3) مل والسماد المتعادل NPK (2.5 غم) فضلا عن معاملة المقارنة. صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بثلاثة مكررات وأربعة نباتات لكل وحدة تجريبية. اظهرت النتائج أن المعاملة بالسماد العضوي الحمأة (7.5%) اعطى زيادة معنوية في تركيز Aloin و Aloe-emodin و Barbolin في الأوراق إذ بلغت 175.6 و 412.1 و 1269 مايكروغرام.غم⁻¹ بالتتابع، أما معاملة NPK فتفوقت معنويا عن بقية المعاملات بإعطائها أعلى نسبة للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم بلغت 1.297% و 0.213% و 1.84% بالتتابع، كما تميزت معاملة NPK معنويا بإعطائها أعلى تركيز للأحماض الأمينية الكلوتامين والليوسين والمثيونين (93.44 و 65.730 و 40.550) مايكروغرام.غم⁻¹ بالتتابع.

كلمات مفتاحية: الصبار، المادة العضوية، الأحماض الأمينية، المادة الفعالة.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –422-428: (2) 48/ 2017

Muneer & Rabee

EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF ORGANIC FERTILIZER ON SOME SECONDARY METABOLIC COMPOUNDS PRODUCT OF CACTUS (*ALOE VERA L.*)

N. Y. Muneer*

K. M. Rabee

Researcher

Assisst. Prof.

Dep. of Hortic. – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

ameerah64@yahoo.com

ABSTRACT

An experiment was carried out on the Cactus (*Aloe vera L.*), which two year old was planted in one of the fields of College of Agriculture - University of Baghdad during 2015-2016. The different organic fertilizers used in two (sewage, poultry manure and sheep manure) and the fertilizer used at two levels (5 and 7.5)% from the weight of the pot, and humic acid (Com Sol) at two levels (1.5 and 3) ml and chemical fertilizer NPK (2.5 gm) in addition to control treatment. The experiment carried out within RCBD at three replicates and four plants for each experimental unit. The results showed that the sewage treatment 7.5% significantly increased in concentration of Aloin, Aloe-emodin and Barbolin (175.6, 412.1 and 1269 $\mu\text{g}\cdot\text{gm}^{-1}$) respectively. The treatment of NPK caused significantly increased compare with the other treatments and this treatment gives high percentage to nitrogen, phosphor and potassium which were 1.297%, 0.213% and 1.84% respectively, and also the NPK treatment gives high concentration for amino acid which were Glutamate, Lucien and Methionine (93.44, 65.730 and 40.550) $\mu\text{g}\cdot\text{gm}^{-1}$ respectively.

Keywords: *Aloe vera L.*, organic matter, amino acid, active ingredient.

*Part of M.Sc. thesis of first author.

المقدمة

تعد النباتات الطبية واحدة من المصادر الأساسية الأولى وأكثرها استعمالاً منذ القدم من قبل الانسان لعلاج الأمراض لما تملكه من علاقة وثيقة بين الانسان والنبات، وازدادت اكثر بعد ان عرف الانسان أسرار هذه النباتات وطرق استعمالها مما جعلها ترقى إلى مكانة خاصة عنده، ومازالت إلى أيامنا هذه تستعمل النباتات الطبية في حقل الابحاث العلمية، وفي مختبرات الأدوية وتفوقت على مثيلتها المصنعة من المواد الكيميائية (21). وفقاً للدور المهم للنباتات الطبية في مختلف الصناعات، أصبح من المهم زيادة الكتلة الحيوية المنتجة بدون استخدام مواد كيميائية ضارة، إذ أن الدراسات التي اجريت على النباتات الطبية تشير إلى أن أعلى حاصل ونوعية تحققت عند استخدام التسميد العضوي (19). يتبع نبات الصبار *Aloe vera* إلى العائلة الصبارية *Asphodelaceae* (*Liliacea*) ويتكاثر بالخلفات أو البذور، والموطن الاصلي له شمال افريقيا واسبانيا ويزرع في المناطق الحارة والجافة من اسيا واوربا وامريكا. على مدى قرون، فقد استعمل النبات طبيياً لمجموعة مختلفة من الأمراض مثل الحمى الخفيفة والجروح والحروق واضطرابات الجهاز الهضمي ومرض السكري والسرطان فضلاً عن الأمراض الجلدية المختلفة، كما يستعمل في صناعة الادوية، إذ يدخل في تصنيع المنتجات الموضعية مثل المراهم ومستحضرات الهلامية وكذلك انتاج اقراص وكبسولات (15). يعد الصبار من أكثر النباتات استعمالاً وتنوعاً في علاج الكثير من الحالات المرضية، يستعمل كعصائر، كريمات، شاياً للشرب، بودرة، مسحوق وكبسولات (7). لا يخفى على احد التأثير الايجابي للأسمدة الكيميائية في زيادة وتحسين الانتاج الزراعي إذا اضيفت بكميات محدودة وبالموعد المناسب لكل نوع من المحاصيل إلا أن استخدامها بأفراط أدى إلى الاخلال في التوازن البيئي والطبيعي فضلاً عن الآثار السلبية على صحة الانسان والحيوان لتراكم بعض المعادن مثل النترات والاووكزالات والسموم التي تظهر اثارها بعد فترة من الزمن (25). لذا يتضح مما تقدم أن هدف الدراسة هو تحسين نمو النبات ونتاجه الكمي والنوعي من مركبات الأيض الثانوي من خلال استعمال برنامج تغذوي آمن للبيئة والمستهلك.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث على نبات الصبار *Aloe vera* L. بعمر سنتين في المحطة البحثية- كلية الزراعة- جامعة بغداد/ الجادرية للعام 2015-2016 والذي جلب من وحدة النباتات الطبية والعطرية- كلية الزراعة/ أبي غريب وزرع النبات بتاريخ 2015/6/15 في أصص بلاستيكية بقطر 30 سم ووزن 10 كغم، أصيص¹. استخدمت توليفة من الأسمدة وتضمن البحث المعاملات الآتية:

1. معاملة المقارنة (من دون اضافة سماد).
 2. معاملة NPK المتعادل 20:20:20 اضيف بالمستوى 2.5 غم/نبات¹.
 3. معاملة الكوم سول بمستوى 1.5 مل (حسب توصيات الشركة المنتجة).
 4. معاملة الكوم سول بمستوى 3 مل (ضعف التركيز الموصى به).
 5. معاملة سماد دواجن 5% من وزن التربة الموجودة في السندانة، (إذ أن 5 كغم سماد لكل 100 كغم تربة وبالنسبة والتناسب يكون الناتج 0.5 كغم سماد لكل 10 كغم تربة الموجودة في السندانة وهذه نسبة السماد تعادل 5% من التربة الموجودة في السندانة، وهذه العملية الحسابية تنطبق على نسبة 7.5%).
 6. معاملة سماد دواجن 7.5% من وزن التربة الموجودة في السندانة.
 7. معاملة سماد الحمأ 5% من وزن التربة الموجودة في السندانة.
 8. معاملة سماد الحمأ 7.5% من وزن التربة الموجودة في السندانة.
 9. معاملة سماد الاغنام 5% من وزن التربة الموجودة في السندانة.
 10. معاملة سماد الاغنام 7.5% من وزن التربة الموجودة في السندانة.
- تم تحليل التربة (الجدول 1) والأسمدة العضوية (الجدول 2) في المختبر المركزي لكلية الزراعة- جامعة بغداد. خلطت المخلفات مع تربة السنادين قبل زراعة النبات فيها (علماً أن كافة المخلفات العضوية متحللة تماماً) بتاريخ 2015/6/3 في ظل من الساران (لحماية النبات من)، وضيف السماد

النيتروجين (%)

تم التقدير بجهاز Micro-kjeldahl (12)، إذ قدرت النسبة المئوية للنيتروجين الكلي عن طريق اضافة هيدروكسيد الصوديوم (10 مولاري) بعد المعايرة بحامض الهيدروكلوريك (0.04 عياري).

الفسفور (%)

تم تقديره باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 882 نانوميتر واستخدمت في عملية التقدير مولبيدات الامونيوم وحامض الأسكوريك (17).

البوتاسيوم (%)

تم تقديره بجهاز Flame photometer (1).

الاستخلاص الكحولي

تم تقطيع أوراق الصبار بشكل مستعرض إلى قطع صغيرة، وازيلت القشرة من الأوراق واخذ الهلام المركز الموجود فيها وتم تجفيفه كالاتي:

1. طحن الهلام المجفف بواسطة المورتر الخزفي.
2. وزن 10 غم من الهلام الجاف المطحون ووضع في الكشتبان (Thumble)
3. اضافة 250 مل ايثانول في الدورق الدائري.
4. التصعيد بجهاز السكسوليت لمدة 6 ساعة وبدرجة حرارة 80 °م.

5. مرر النموذج على مسحوق الفحم المنشط.

6. رشح النموذج باستخدام ورق الترشيح واتمان (0.45 µm) ومن ثم رشح النموذج باستخدام Millipore Syringe 0.22 µm

7. تبخير المستخلص بواسطة المبخر الدوار.

8. نقل النموذج إلى مجفف التجميد (Freeze dryer) لتحويله إلى باودر لاستخدامه في الفحوصات الاخرى (22 و26).

تقدير المركبات الفعالة طبيياً**تحضير المادة القياسي**

أخذ 0.01 غم من المادة القياسية للمركبات (الالوين والالوأيمودين والباربولين) العالية النقاوة (99.99%) كلاً على حدة وتم اذابتها بالميثانول عالي النقاوة (99.99% HPLC) كلاً على حدة واكمل الحجم النهائي لكل مادة في قنينه

الكيميائي NPK والحامض العضوي الكوم سول بتاريخ 2015/7/10، واجريت عمليات الخدمة بشكل دوري ومتجانس للمعاملات كافة. نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بواقع ثلاث مكررات وأربعة نباتات للوحدة التجريبية، إذ وزعت المعاملات ضمن المكررات بشكل عشوائي، واخذت القياسات بعد 2015/11/15 وقورنت المعدلات بحسب اختبار أقل فرق معنوي (Isd) تحت مستوى احتمال 5% (3).

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة

الصفة	الوحدة	القيمة
PH		7.12
Ec	Ds.m ⁻¹	1.81
N	%	0.003
P	%	0.0025
K	%	33.9
Na	Mg.ka ⁻¹	3.84
Mg	Meq.L ⁻¹	3.05
Ca	Meq.L ⁻¹	5.8
Cl	Meq.L ⁻¹	8.71
O.M	%	0.93
CO ₃	Meq.L ⁻¹	N.L
Sand	g.kg ⁻¹	476
Clay	g.kg ⁻¹	264
Silt	g.kg ⁻¹	260
Texture	Clay Loam	

جدول 2. تحليل الأسمدة العضوية

الصفة	وحدة القياس	اغنام	دواجن	حمأة
EC	Ds.m ⁻¹	1.5	3.4	2.1
PH		7.3	7.1	7.0
N	%	1.03	1.81	2.31
P	%	0.1	0.83	1.31
K	%	0.32	0.5	0.98
C/N		19.32	17.81	16.12

الصفات المدروسة**تقدير محتوى الأوراق من بعض العناصر المعدنية**

تم تقدير العناصر المعدنية بأخذ 0.2 غم من مسحوق الأوراق المجففة على درجة حرارة 70 °م وتم هضمها باضافة 4 مل من حامض الكبريتيك و2 مل من حامض البيروكلوريك المركز (13)، وبعد عملية الهضم تم تقدير العناصر الآتية:

والمثيونين (14 و 23)، وحسب تركيز الأحماض الأمينية والمركبات الطبية على وفق المعادلة الآتية (24):
 تركيز النموذج بالعينة = (تركيز النموذج القياسي × مساحة حزمة النموذج / مساحة حزمة النموذج) × عدد مرات التخفيف

النتائج والمناقشة

كمية الالوين والالوأيمودين والباربولين في أوراق نبات الصبار
 يتضح من نتائج الجدول 5 وجود تأثير معنوي للتسميد العضوي في محتوى نبات الصبار من المركبات الفعالة طبيًا، إذ تفوقت معاملة إضافة الحمأه بتركيز 7.5% بأعلى كمية للالوين والالوأيمودين والباربولين بلغت 175.6 و 412.1 و 1269 مايكروغرام.غم⁻¹ بالتتابع ثلثها معاملة الدواجن 7.5% بمعدل 134.8 و 354 و 821 مايكروغرام.غم⁻¹ ثم معاملة الكوم سول 3 مل بمعدل 131.5 و 243.1 و 722 مايكروغرام.غم⁻¹ للالوين والالوأيمودين والباربولين بالتتابع بينما اعطت معاملة المقارنة أقل كمية الالوين والالوأيمودين والباربولين 44.7 و 69.8 و 51 مايكروغرام.غم⁻¹ بالتتابع.

حجمية إلى 250 مل (40 ملغم.لتر⁻¹)، اخذ 1 مل من المحلول القياسي المحضر لكل مادة ووضع في قنينة حجمية سعة 10 مل واكمل الحجم إلى العلامة باستخدام ميثانول عالي النقاوة إذ اصبح التركيز الجديد 4 ملغم.لتر⁻¹، ثم نقلت إلى جهاز كرموتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي (8 و 27).
 طريقة كرموتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي (HPLC) للكشف عن المركبات الفعالة

تم تحليل النماذج باستخدام جهاز كرموتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي (HPLC) موديل SYKNM ألماني المنشأ ذا مضخة موديل S1122 وحاقن اوتوماتيك موديل S5200، تم الكشف عن المركبات باستخدام كاشف الأشعة فوق البنفسجية موديل S3210 UV/VIS، ويبين جدول 3 ظروف الكشف عن مركبات الالوين والالوأيمودين والباربولين.

تقدير الأحماض الأمينية

حضرت المادة القياسية كما موضح اعلاه وتم الكشف عن الأحماض الأمينية بجهاز كرموتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي (HPLC)، تم كشف عن الاحماض الامينية بأستخدام كاشف Florecense موديل RF-20A، ويبين الجدول 4 ظروف الكشف عن الأحماض الأمينية الكلوتامين والليوسين

جدول 3. ظروف الكشف عن المركبات الفعالة طبيًا

الباربولين	الالوأيمودين	الالوين	الوصف
MeOH : H ₂ O : THF (30:67:3 ml)	MeOH : H ₂ O (80:20 ml)	C ₂ H ₃ N:H ₂ O:Orthophosphoric Acid (24:73:3 ml)	الطور الناقل
C18-ODS (25cm x 4.6 mm x5um)	C18-ODS (25cm x 4.6 mm x5um)	C18-ODS (25cm x 4.6 mm x5um)	نوع العمود
UV-270 nm	UV-305 nm	UV-254 nm	الكاشف
50 microlitter	50 microlitter	50 microlitter	كمية الحقن
1.0 ml / min	1.0 ml / min	1.0 ml / min	سرعة جريان الطور الناقل

جدول 4. ظروف الكشف عن الأحماض الأمينية

الوصف	Glutammate- Lucien-Methionine
الطور الناقل	A:B (70:3) A=buffer(0.5 ml/l to 0.14 M) B=ACN:H ₂ O (60:40)
نوع العمود	C18-ODS (25 cm x 4.6 mm x 5um)
الكاشف	Florecense (Ex 305, Em 410)
كمية الحقن	50 microlitter + 50 microlitter OPA
سرعة جريان الطور الناقل	1.0 ml/min

و 40.167 و $15.857 \mu\text{g}^{-1}$ للأحماض الأمينية المذكورة بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل كمية للكلوتامين والليوسين والمثيونين بلغت 13.28 و 11.68 و 3.41 μg^{-1} بالتتابع.

جدول 7. تأثير نوع السماد العضوي في كمية الأحماض

الأمينية في أوراق نبات الصبار (مايكروغرام.غم⁻¹)

المعاملات	الكلوتامين	الليوسين	المثيونين
المقارنة	13.28	11.680	3.410
NPK	93.44	65.730	40.550
كوم سول 1.5 مل	67.01	39.177	15.130
كوم سول 3 مل	74.78	43.760	16.857
دواجن 5%	55.97	26.940	8.917
دواجن 7.5%	60.62	33.983	13.550
حماء 5%	66.59	36.087	13.780
حماء 7.5%	71.59	40.167	15.857
اغنام 5%	43.82	21.240	7.317
اغنام 7.5%	53.32	31.293	11.200
5% L.S.D	1.038	0.6382	0.4563

إن مركبات الأيض الثانوي تأثرت معنويا بالأسمدة العضوية والعناصر المعدنية، وربما يعود السبب إلى دور هذه المعاملات في زيادة نمو النبات نتيجة لدورها في زيادة انقسام الخلايا والانعكاس الإيجابي في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني (11)، فتزداد بذلك النواتج المصنعة الأولية والثانوية ومنها الكلايكوسيدات، وأن تأثير المركبات العضوية في زيادة تركيز الكلايكوسيدات قد يعود إلى تحفيز هرمونات داخلية مثل السايوتوكاينينات (29)، كما يعزى زيادة المركبات الطبية إلى احتواء الأسمدة العضوية على عناصر معدنية عديدة ولاسيما النيتروجين (الجدول 2)، الذي له دور في زيادة تركيز المواد الفعالة طبييا في الاوراق، كما أن للنيتروجين دورا كبيرا في زيادة النمو الخضري وعدد الاوراق وعرضها وسمكها الأمر الذي يؤدي إلى زيادة التصنيع الكربوني ومن ثم زيادة إنتاج المركبات الثانوية داخل النبات، إذ يدخل النيتروجين بشكل مباشرة في تركيب هذه المركبات أو غير مباشر عن طريق زيادة بناء بعض الأنزيمات المسؤولة عن تكوين هذه المركبات (2)، واتفقت هذه النتائج مع ما حصل عليه Yavari وآخرون (28) عند اختبارهم لنشاط مضادات الأكسدة في الصبار بزراعته في وسط حاوي على الفيرمي كومبوست، إذ اعطت اضافة 30% من الفيرمي كومبوست أعلى نسبة فينولات في الهلام وأعلى نسبة مضادات أكسدة نشطة في الهلام وأعلى تركيز للانثوسيانين في القشرة، كما اتفقت مع ما توصل إليه Saliqehder وآخرون (18) من

جدول 5. تأثير نوع السماد العضوي في محتوى نبات

الصبار من المركبات الفعالة طبييا (مايكروغرام.غم⁻¹)

المعاملات	Barbolin	Aloe-emodin	Aloin
المقارنة	51	69.8	44.7
NPK	625	120.8	87.6
كوم سول 1.5 مل	211	120.6	78.4
كوم سول 3 مل	722	243.1	131.5
دواجن 5%	481	182	76.6
دواجن 7.5%	821	354	134.8
حماء 5%	513	236.1	113
حماء 7.5%	850	412.1	175.6
اغنام 5%	250	98.4	62.6
اغنام 7.5%	625	210	102.5
5% L.S.D	572	51.93	31.20

النسبة المئوية للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم

تشير نتائج الجدول 6 إلى وجود اختلاف معنوي بين معاملات الأسمدة العضوية في النسبة المئوية للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، فقد تفوقت معاملة اضافة NPK بأعلى نسبة للنيتروجين 1.297% والفسفور 0.213% والبوتاسيوم 1.84% تلتها معاملة اضافة الحماة 7.5% التي اعطت 1.270% و 0.203% و 1.81% ثم معاملة الدواجن 7.5% واعطت 1.253% و 0.190% و 1.79% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل نسبة لعناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (1.110% و 0.110% و 1.63%) بالتتابع.

جدول 6. تأثير نوع السماد العضوي في النسبة المئوية

للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في نبات الصبار

المعاملات	K	P	N
المقارنة	1.63	0.110	1.110
NPK	1.84	0.213	1.297
كوم سول 1.5 مل	1.72	0.140	1.197
كوم سول 3 مل	1.77	0.170	1.243
دواجن 5%	1.69	0.130	1.183
دواجن 7.5%	1.79	0.190	1.253
حماء 5%	1.76	0.167	1.223
حماء 7.5%	1.81	0.203	1.270
اغنام 5%	1.67	0.120	1.170
اغنام 7.5%	1.74	0.150	1.210
5% L.S.D	0.01	0.0133	0.011

كمية الأحماض الأمينية في الأوراق

يتضح من نتائج الجدول 7 أن التسميد العضوي أثر معنويا في كمية الأحماض الأمينية في أوراق نبات الصبار، فقد تميزت معاملة اضافة NPK بإعطائها أعلى كمية للكلوتامين والليوسين والمثيونين بلغت 93.44 و 65.73 و $40.55 \mu\text{g}^{-1}$ بالتتابع تلتها معاملة اضافة الكوم سول بتركيز 3 بمعدل 74.78 و 43.76 و $16.857 \mu\text{g}^{-1}$ ثم معاملة اضافة الحماة بنسبة 7.5% بمعدل 71.59

Chemistry, Washington, D.C., USA. pp. 101.

2. Allen, V. B. and D. J. Pilbeam. 2006. Hand Book of Plant Nutrition. Taylor and Francis Group. New York. pp. 662.

3. Al-Rawi, Kh. M. and Kh. A. Mohamed. 2000. Design and Analysis of Agricultural Experiments. Mosul Univ. Ministry of Higher Edu., and Scientific Res, Iraq.

4. Al-Sahaf, F. H. 1989. Plant Nutrition Application. Dar Al-Kutob Publ., Mosul Univ. Ministry of Higher Edu., and Scientific Res, Iraq pp:260.

5. Al-Sahaf, F. H. and A. S. Atee. 2007. Effect of source and rates organic fertilizer on some of soil properties and *Brassica oleracea* var. Botrytis products. J. Soil Sci. 7(1): 137-150.

6. Al-Ubaidi, A. F. R. 2006. Effect of Spraying of Some Plant Growth Regulators and Nutrients on Growth, Yield and Active Ingredients of *Hibiscus sabdariffa* L. Ph.D. Dissertation, Dept. of Hortic., Univ. of Baghdad. pp. 111.

7. Bhandari, B. 2010. Utilization of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) in preparation of ready to serve drink and its quality evaluation. Institute of Sci., and Technol., Tribhuvan Univ., Nepal. p. 1-47.

8. Chiang, H., Y. Liu, P. Hsiao, Y. Su, T. Taso and K. Wen. 2012. Determination of marked components aloin and aloe-emodin in *Aloe vera* before and after hydrolysis. J. Food and Drug Analysis. 22: 646-652.

9. Evans, H. J. and R. A. Wildes. 1971. Potassium in biochemistry and enzyme activation. In: Potassium in Biochemistry and Physiology. Proc. 8th ed. p. 13-39.

10. Hamman, R. A., E. Dami, T. M. Waish and C. Stushnoff. 1996. Seasonal carbohydrate changes and gold hardness of chardonnay and Riesling grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 47(1): 43-48.

11. Hassona, M. J. 2003. Principles of Plant Physiology. Cairo, Egypt. p. 143.

12. Haynes, R. J. 1980. A comparison of tow modified Kjeldahl digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing method. Soil Sci. and Plant Analysis. 11(5): 459-467.

13. Jones, J. B. and W. J. A. Steyn. 1973. Sampling, handling and analyzing plant tissue samples. In: Soil Testing and Plant Analysis.

أن إضافة محلول مغذي المحتوي على مستوى من النيتروجين أدى إلى زيادة في النمو الخضري والمؤشرات النوعية بما في ذلك الالوين والفينولات الكلية ومضادات الأكسدة، كما اتفقت مع نتائج Al-Ubaidi (6) الذي أشار إلى وجود زيادة معنوية في محتوى نبات شاي الكجرات من المادة الفعالة عند معاملته بالنيتروجين، وقد عزا الباحث السبب إلى أن إضافة المخلفات العضوية أدت إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ولاسيما النيتروجين وزيادة كفاءة امتصاصها من قبل النبات الأمر الذي انعكس إيجاباً على رفع كفاءة العمليات الحيوية، إذ أن النيتروجين زاد من تكوين صبغات الكلوروفيل وبذلك ازدادت كفاءة عملية التمثيل الكربوني وبناء البروتينات (4). أما سبب زيادة الأحماض الأمينية في أوراق نبات الصبار *Aloe vera* L عند إضافة السماد العضوي فقد يعود إلى دور نواتج تحلل الأسمدة العضوية في التربة وتوفير المغذيات بصورة مناسبة (5)، إذ أن الأسمدة العضوية تحتوي على تراكيز عالية من النيتروجين وبذا فإنها تعمل على زيادة الأحماض الأمينية لكون النيتروجين يعد الوحدة الأساسية لتكوين البروتينات (10). فضلاً عن دور النيتروجين في تكوين الأميدات مثل الأسبارجين والكلوتامين، كما أن لعنصر البوتاسيوم دوراً مهماً في تكوين الأحماض الأمينية من خلال تأثيره في تكوين البروتين، فقد وجد تجمع للسكريات والأحماض الأمينية ذات الأوزان الجزيئية الواطنة في حالة نقصه (16)، كما أن امداد النبات بكمية كافية من البوتاسيوم يساعد على تمثيل النيتروجين وتحويله إلى أحماض أمينية وبروتينات فضلاً عن دوره في انتقال البروتينات والأحماض الأمينية إذ يزيد من فعالية عمليات التحلل البروتيني ومن ثم زيادة محتوى الأميدات والأحماض الأمينية البسيطة مثل اللايسين والأرجنين والكلوتامين والأرجنين والكلاليسين والليوسين وغيرها (20)، كما أن له دوراً في زيادة كمية البروتينات إذ أنه يدخل في كثير من العمليات الحيوية كتنشيطه لانزيم Nitrate reductase المهم في عملية اختزال النترات في أوراق النبات ومن ثم تحويلها إلى NH_3 والتي ترتبط بدورها مع حامض كاتيونى لتكوين أحماض أمينية (9).

REFERENCES

1. A.O.A.C. 1970. Official Method of Analysis 11th Edn. Association of the Official Analytical

- L. M. Walsh and J. D. Beaton. Soil Sci. Soc. Amer., Inc., Madison, Wisconsin, USA. p. 248-268.
14. Lookhart, G. and B. Jones. 1985. High performance liquid chromatography analysis of amino acid the picomole level. Cereal Chem. 62(2): 97-102.
15. Manvitha, K. and B. Bidya . 2014. *Aloe vera*: A wonder plant its history, cultivation and medicinal uses. J. Pharma. and Phytochem. 2: 85-88.
16. Nowakowski, T. Z. 1971. Effect of potassium and sodium on the content of soluble carbohydrates and nitrogenous compounds in grass. In: Potassium in Biochemistry and Physiology. 8th ed. Intl. Potash Institutes, Berne. p. 45-49.
17. Olsen, S. K. and L. E. Sommers .1982. Phosphorus in Page, A.L. et al. (Edrs.). Methods of Soil Analysis. Am. Agron. Inc., Medison, Wisconsin, New York.
18. Saliquehder F., S. Sedagathoor and J. A. Olfati. 2014. Nutrient Solution on Aloin Content and other Quality Characteristics of *Aloe vera*. J. Medicinal Plant and By-Products. 1: 59-62.
19. Sartip, H., H.Yadegari and B. fakheri. 2015. Organic agriculture and production of medicinal plants. Intl., J. of Farming and Allied Sci. 4(2): 135-143.
20. Schafer, P. and M. Siebold . 1972. Influence of increasing potash application rates on yield and quality of the spring wheat "Kolibri" from a potash fixing location, Bayer. Landw Jahrb. 49: 19-39.
21. Sheet, A. Q. and S. H. Ali. 2011. Some methods using for Diseases Treated in Ashor's Region. Mosul Univ. Ministry of Higher Edu., and Scientific Res, Iraq pp:250.
22. Soxhlet, F. 1979. Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes. Polytechnisches J. (Dingler's). 232: 461-475.
23. Steed, R. 2010. Analysis of Amino Acid HPLC. Agilent Technol., Inc., Medison, Wisconsin, New York. p. 232-236.
24. Suarez, B., N. Palacios, N. Frafa and R. Rodrigues. 2005. Liquid chromatographic method for quantifying poly-phenols in ciders by direct injection. J. of chromatography. 1066: 105-110.
25. Swer, H., M. S. Dkhar and H. Kayang. 2010 Fungal population and diversity in organically amended agricultural soils of Meghalaya. India .J. of Organic System. 6(2): 1-12.
26. William B. J. 2007. The Origin of the Soxhlet Extractor. J. Chem. Edu. 84(12): 62-73.
27. Wintola, O. A., T. O. Sunmonu and A. J. Afolayan. 2010. The effect of *Aloe ferox Miller* in the treatment of loperamid-induced constipation in Wister rats. BMC Gastroenterol. 10: 95-100.
28. Yavari, Z., H. Moradi, H. Sadeghi and B. Barzegar. 2013. Evaluation of *Aloe vera (Aloe barbadensis Miller)* antioxidant activity and some of the morphological characteristics in different vermicompost field. J. Chem. Health Risks. 3(4): 19-28.
29. Zhang, X. and E. H. Ervin. 2004. Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought. Crop Sci. 40: 1344-1349.