مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (41) العدد (2) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (41) No. (2) 2019

أثر تطبيق الحمض الأميني "سيستين" رشاً على ارتفاع صنف القطن حلب 33-1 وبعض مكونات الغلة

د. محمد عبد العزيز [1]
د. حسام الدين خلاصي [2]
عزام محمد علي[3]

(تاريخ الإيداع 15 / 10 / 2018. قبل للنشر في 15 / 4 / 2019)

ملخّص

نفّذ البحث في موسم 2016 في منطقة الغاب لدراسة تأثير ثلاث معدلات للرش بالحمض الأميني السيستين (500 ppm-1000-1500) على نمو وصفات التبكير والغلة لصنف القطن حلب 33-1 ومقارنة النتائج مع نباتات الشاهد بدون إضافة.

تم رش الحمض الأميني في بداية مرحلة الإزهار، تم أخذ القراءات وحساب المتوسطات إذ بلغت قيم ارتفاع النبات (84.40، 86.46، 89.38، 89.80 سم)، وعدد الفروع الثمرية (11.31، 12.78، 13.69، 14.43 فرع)، وعدد الجوزات الكلية (17.87،17.04، 18.06، 18.18 جوزة)، وعدد الجوزات المتفتحة (12.91، 13.22، 15.44، 16.26 جوزة)، ووزن الجوزة الواحدة (4.96، 5.11، 5.43، 5.49 غ)، وغلة القطن المحبوب (3945، 4220، 5205، 5543 كغ/هـ)، ودليل البذور (10.47، 10.68، 11.98، 12.03 غ) لنباتات الشاهد والمعدلات المستخدمة 500، 1000 و 1500 بالترتيب.

أظهر التحليل الإحصائي أن المعدل 1500 ppm أعطى أفضل النتائج في جميع الصفات المدروسة وكانت الفروق معنوية في صفات عدد الفروع الثمرية، عدد الجوزات الكلية، عدد الجوزات المتفتحة وغلة القطن المحبوب. لم تظهر فروق معنوية بين المعدلين 1500 ppm و 1000 ppm في صفة ارتفاع النبات ، وزن جوزة واحدة و دليل البذور. كذلك لم تظهر فروق معنوية بين المعدل 500 ppm والشاهد في صفة عدد الجوزات المتفتحة ، وزن جوزة واحدة و دليل البذور.

كلمات مفتاحية: قطن، سيستين، مكونات الغلة.

[1] أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – سوريا
[2] أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة – جامعة تشرين – سوريا
[3] طالب دكتوراه في قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (41) العدد (2) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (41) No. (2) 2019

Effect of Foliar Application of Amino Acid "Cysteine" on Cultiver Cotton Aleppo 33-1 Plant height and some yield components

Mohamed ABD EL-AZIZ [1]
Hossam Eldeen KHALASY [2]
Azzam Mohamad ALI [3]

(Received 15 / 10 / 2018. Accepted 15 / 4 /2019)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during 2016 in Al-Ghab area to study the effect of three rates of amino acid (500,1000 and 1500 ppm) on growth and yield component of Variety (Allepo 33-1) and compare The results with Control plants.

The Amino Acid was sprayed at the flowering, results were taken and the averages were calculated. Plant height was (84.40, 86.46, 89.38, 89.80 cm), Sympodial Branches Number was (11.31, 12.78, 13.69, 14.43), Total Bolls Number was (17.04, 17.87, 18.06, 18.18 ball), Opened Bolls Number was (12.91, 13.22, 15.44, 16.26 ball), Boll Weight was (4.96, 5.11, 5.43, 5.49 g) , cotton seed yield was (3945, 4220, 5206, 5543 kg. h^{-1}), seed index was (10.47, 10.68, 11.98, 12.03, 12.03 g) for Control plants and amino acid rates (500,1000 and 1500 ppm) respectively.

Statistical analysis showed that the best results in all studied characters were at the rate (1500 ppm). There were significant differences between plants in number of fruiting branches, number of total and opened balls, seed index characters. There were no significant differences between the rate (1000ppm and 1500ppm) plants in Plant height, weight of ball and seed index characters. There were no significant differences between the rate (500ppm) and the control plants in number of opened balls, weight of ball and seed index characters.

Key wards : Cotton, Cysteine, Yield Component.

[1] **Professor , Dep. of Field Crops , Faculty of Agriculture , Tishreen Univ. , Syria**
[2] **Assistant Professor , Dep. of Field Crops , Faculty of Agriculture , Tishreen Univ. , Syria**
[3] **PhD Student , Dep. of Field Crops , Faculty of Agriculture , Tishreen Univ. , Syria**

مقدمة :

ينتمي القطن إلى الفصيلة الخبازية *Malaceae* والجنس *Gossypium*، يزرع في المناطق المعتدلة والاستوائية في أكثر من 80 بلد (Smith , 1999). يزرع 4 أنواع من القطن للحصول على الألياف منها النوعان *G. hirsutum L.* و *G. barbadense L.* ويشكلان على التوالي 90% و 5% من الإنتاج العالمي لألياف القطن (Wu *et al.* , 2005)، كما يوجد النوعان *G. herbaceum L.* و *G. arboteum L.* والذين يساهم كل منهما بحوالي 2-3% من المساحة العالمية للقطن. يعد القطن أحد أكثر مصادر الألياف النسيجية الطبيعية في العالم (Brubaker *et al.*, 1999) .

تقدّر المساحة العالمية المزروعة بالقطن بحوالي 36 مليون هكتار سنوياً، وتأتي الصين في مقدمة الدول المنتجة للقطن تليها الولايات المتحدة الأمريكية ثم الهند التي تزرع حوالي 9 مليون هكتار (Mayee *et. al.* , 2002)، أما في الوطن العربي فإن للقطن أهمية اقتصادية كبيرة وأن الأقطار العربية الأساسية المنتجة للقطن هي مصر وسوريا والسودان والعراق (عبد العزيز، 1996).

ينتمي القطن السوري إلى نوع القطن الأمريكي *G.hirsutum L.* وهو من الأقطان متوسطة طول التيلة (25-37مم)، ويعد من المحاصيل الاقتصادية الإستراتيجية في سوريا إذ يعد محصولاً تصديرياً، تتركز زراعته بشكل واسع في الحسكة ودير الزور والرقة وحلب وحماه وادلب وحمص. تستعمل ألياف القطن في صناعة الغزل والنسيج وفي صناعة القطن الطبي والأشرطة السينيمائية، تحتوي بذوره على 27-30% زيتاً يستخدم في التغذية، والكسبة الناتجة عنه هي عليقة جيدة للحيوانات وبقايا النبات يمكن أن تحوّل إلى كمبوست وتستخدم كأسمدة عضوية.

الأحماض الأمينية هي جزيئات عضوية تحتوي على النيتروجين والكربون والهيدروجين والأكسجين، ولها سلسلة جانبية عضوية في هيكلها، وهي سمة تميز الأحماض الأمينية المختلفة (Buchanan *et al.*, 2000). الأحماض الأمينية الرئيسية التي تصنّعها النباتات هي الغلوتامات، الجلوتامين، و الأسبارتات، ومن هذه الأحماض يمكن تشكيل أحماض أمينية أخرى. ويظهر الغلوتامات كونه أول حمض أميني يتم فيه دمج الآزوت الذي تمتصه النباتات ومن خلاله يمكن الحصول على مجموعة من الأحماض الأمينية من خلال نشاط (أمينوترانزفيراسيس) (Taiz & Zeiger, 2013) . تعد الأحماض الأمينية من المكونات الهامة للأنظمة المضادة للأكسدة في النباتات (Rennenberg & Herschbach, 2014) .

أشار Maeda و Dudareva (2012) إلى أن الأحماض الأمينية تلعب أدواراً مختلفة في النباتات. يمكن أن تعمل كعوامل تخفف من التوتر و الإجهاد، مصدر للآزوت وبوادر الهرمونات. ويمكن أن تمثل الأحماض الأمينية مصدراً بديلاً للآزوت في الحقول، كما تساهم في زيادة الإنتاجية من خلال تحسين خواص التربة، ويمكن أن تصنف ضمن المحفزات أو المنشطات الحيوية (Rivera, *et. al.*, 2015). كذلك تلعب الأحماض الأمينية دوراً رئيسياً في توجيه الاستجابة للإجهاد والتمثيل الغذائي الثانوي في النبات (Hildebrandt *et al.*, 2015) .

يشير Colla وآخرون (2014) أنه بالرغم من معرفة التأثير الإيجابي لتطبيق الأحماض الأمينية على النباتات، فقد أجريت معظم الدراسات على منتجات تتألف من مجموعة من الأحماض الأمينية، وهناك القليل من المعلومات حول تأثير كل من هذه الأحماض الأمينية بشكل منفرد على النباتات. بالإضافة إلى ذلك، قد تعمل الأحماض الأمينية مثل الغلوتامات والسيستين والفينيل ألانين والجلايسين بشكل مباشر أو غير مباشر على تخفيض الإجهادات التأكسدية النباتي (Denisov & Afanas'Ev, 2005) ، وبالتالي فإن تطبيقها على البذور أو الأوراق قد يكون بديلا لتخفيف الآثار الناجمة عن الإجهاد التأكسدي الذي قد تعاني منه النباتات.

أظهرت الدراسات التي أجراها (Gioseffi *et al.*, 2012) كفاءة نبات القمح في امتصاص الأحماض الأمينية ، وفي هذا السياق يشير Koukounaras وآخرون(2013) إلى أن تطبيق الأحماض الأمينية على بذور البندورة يمكن أن يؤدي إلى نمو وتطور النبات بشكل أفضل، لكون هذه الجزيئات يمكن أن تشير إلى العديد من العمليات الفسيولوجية المفيدة للنباتات، في حين تظهر الدراسات التي أجراها (Sadak *et al.*, 2014) إلى أن تطبيق الأحماض الأمينية رشاً على نبات الفول نتائج واعدة وكان للمعدل 1500 ملغ/ل أفضل تأثير في تخفيف الأثر الضار للري بمياه البحر.

يعد السيستين حمض أميني رئيسي إذ يمكن أن يعمل في استقلاب مضادات الأكسدة مباشرة من خلال إنتاج فيتوشيلاتينس (phytochelatins) التي تساعد في السيطرة على المعادن الزائدة في النباتات، ويرتبط ذلك في إنتاج الجلوتاثيون وهي الجزيئات التي تنظم إنتاج الجذور الحرة (Cobbett, 2000). كذلك فقد أظهر Azarakhsh وآخرون (2015) في دراسة على الريحان أن السيستين يشير إلى زيادة نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة.

أكد Teixeira وآخرون (2017) أن استخدام السيستين له تأثير إيجابي على استقلاب مضادات الأكسدة في نباتات فول الصويا، سواء بتطبيقها على البذور أو الأوراق أو كليهما. وذلك من خلال زيادة نشاط الإنزيمات المضادة للإجهاد (CAT ، POD و SOD) والإنزيمات المقاومة (PAL و PPO).

أدى تطبيق المغذيات الدقيقة والأحماض الأمينية رشاً على أوراق صنف القطن جيزة 90 في موعد بدء الإزهار إلى زيادة ملحوظة في ارتفاع النبات إذ تراوح بين (128–130.45 سم)، وعدد الفروع الثمرية (12.95–14.85)، وعدد الجوزات المتفتحة (15.45–15.05)، ودليل البذور (9.51–9.66)، ووزن الجوزة (2.20–2.38)، وغلة القطن المحبوب (9.07–9.81 كغ/فدان). (Abdallah and Mohamed, 2013).

أفاد Beheary وآخرون (2012) أن الرش بالأحماض الأمينية ثلاث مرات مع 2 طن تسميد عضوي/فدان لصنف القطن جيزة 86 وكذا التسميد العضوي 4 طن/ فدان لصنف 92 قد أعطى أعلى القيم كمتوسط لعدد الجوزات المتفتحة/نبات، ووزن الجوزة على التوالى فى الموسم الثاني و تم الحصول على أعلى قراءة لعدد الأزهار المتفتحة / فدان من التسميد العضوي بمعدل 4 طن /فدان والرش ثلاث مرات بالأحماض الأمينية لجميع الأصناف التى درست.

أكد Arif وآخرون (2016) أن الرش الورقي لمنظمات النمو أدت إلى تحسين صفات النمو ومكونات الغلة للقطن. كما أشار Seadh وآخرون (2012) إلى أن الرش الورقي بحمض الهيوميك (في صورة أكتوسول) بمعدل 5 سم3/لتر ماء ثلاث مرات بعد 40، 55، 70 يوم من الزراعة سبب زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية عند مراحل النمو الثلاث، معدل النمو المحصولي عند مرحلة النمو الأولى، الكفاءة التمثيلية، طول النبات عند الجني وعدد الفروع الثمرية على النبات في الموسمين. كما يتضح من النتائج التي توصل إليها El–Gabiery و Mesbah (2011) أن استخدام 30كغ آزوت/فدان مع الرش بتركيز 2 غرام / لتر من الأحماض الأمينية أدى إلى تحسين جودة صفات الألياف والبذرة لصنف القطن المصري جيزة 86 تحت ظروف أرض التجربة.

أهمية البحث وأهدافه :

تنبع أهمية بحثنا كون نبات القطن هو محصول استراتيجي في سوريا وهو محصول تصديري لذلك يعد مصدراً للقطع الأجنبي وبالتالي لا بد من الاهتمام به ، يعد الرش بالأحماض الأمينية عملية مهمة ولا تزال حديثة والدراسات عنها قليلة في ظروف القطر. ولذلك فإن البحث يهدف إلى:

- دراسة تأثير الرش بالحمض الأميني "السيستين" على صفات ارتفاع النبات ومكونات الغلة لنبات القطن ضمن منطقة الزراعة .
- دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام حمض السيستين.

طرائق البحث ومواده:

1- **الصنف المزروع:** تمت زراعة بذور صنف القطن حلب 33-1 والتي تم الحصول عليها من مركز البحوث الزراعية في الغاب

2- **موعد الزراعة:** تمت الزراعة بشكل يدوي في الموسم الأول بتاريخ 2016/04/20

3- **موقع تنفيذ البحث:** نفذت هذه التجارب في منطقة الغاب، قرية (المحروسة) "في أحد حقول المزارعين" على ارتفاع 225م عن سطح البحر، إذ يسود هذه المنطقة بشكل عام صيف حار وجاف مع شتاء بارد وماطر مع فصلين انتقاليين الطقس فيهما غير مستقر، ويوضح **الجدول (1)** بعض المعطيات المناخية من حرارة وهطولات مطرية للمنطقة خلال موسم الدراسة.

الجدول (1) متوسطات درجات الحرارة والهطول المطري خلال موسم 2016

الشهر	موسم 2016		
	حرارة عظمى	حرارة صغرى	كمية الأمطار
نيسان	23.2	5.6	9
أيار	26.7	11.6	56
حزيران	34.8	18.6	0
تموز	37.8	23.2	0
آب	38.6	23.5	0
أيلول	33.1	18.8	0
تشرين الأول	30.2	14	37
إجمالي الهطولات المطرية			548.5

المصدر : محطة الرصد الجوي – مركز بحوث الغاب

4- **تصميم التجربة:** صممت هذه التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة وذلك بواقع ثلاث مكررات لكل معدل من معدلات الرش بالحمض الأميني إضافة لمعاملة الشاهد كما في **الجدول (2)** :

جدول (2) : معدلات الحمض الأميني المطبقة والرمز المستخدم للتعبير عن كل منها

معدل الرش	شاهد بدون رش	500 جزء بالمليون	1000 جزء بالمليون	1500 جزء بالمليون
الرمز المستخدم	A0	A1	A2	A3

الحمض الأميني المستخدم هو "السيستين" حيث تم الرش مرة واحدة في موعد بدء الإزهار.

تم تخطيط الأرض بأبعاد 75 سم بين الخطوط و 20 سم بين النباتات بمعدل نبات واحد / الجورة بحيث تحقق كثافة قدرها 66667 نبات / هـ، وتقسيمها إلى قطع تجريبية بأبعاد (2.5x2.5م) فتكون مساحة القطعة 6.25 م^2.

تم اخذ عينة تربة وتحليلها كيميائياً وحصلنا على النتائج الموضحة في **الجدول (3)**:

جدول (3) : التحليل الكيميائي لعينة التربة من موقع البحث.

	PH	EC ميليموز/سم	المادة العضوية %	البوتاس PPM	الفوسفور PPM	الآزوت %
القيم العامة	6.5-7.5	أقل من 4	4-6	240-320	6-12	0.15-0.2
عينة التربة	7.57	0.65	1.55	42.5	8.97	0.087

تمت إضافة الأسمدة المعدنية مع الحراثة الأساسية تبعاً لتحليل التربة وفق المعادلة 190+74+350 كغ/ هـ ($K_2O+P_2O_5+N$) على التوالي.

إذ تمت الحراثة الأساسية في الخريف بعمق 25-30 سم باستخدام المحراث القرصي. تم إجراء عمليات التعشيب والتفريد والعزيق بشكل يدوي ولم تجرى أية عمليات مكافحة كيميائية وبالنسبة للري فقد تم بالطريقة التقليدية (ري المساكب) وفق برنامج ري محصول القطن في المنطقة وحسب احتياجات النباتات.

5- **القراءات والصفات المدروسة :**

1) ارتفاع النبات. **2)** عدد الفروع الثمرية / نبات. **3)** عدد الجوزات الكلية / النبات. **4)** عدد الجوزات المتفتحة / النبات : تم أخذ القراءات من 20 نبات من الخطين الوسطيين لكل قطعة تجريبية وحساب المتوسطات.

5) وزن الجوزة الواحدة (غ) : قطفت 50 جوزة من كل قطعة بحيث تمثل الجوزات الأولى من الفروع الثمرية 3،6،9 لجميع المعاملات بمكرراتها الثلاثة ثم وزنت بواسطة ميزان حساس وقّدرت المتوسطات.

6) غلّة القطن المحبوب (كغ/هـ): تم وزن القطن المحبوب الناتج عن كل قطعة تجريبية ومن ثم حسبت الغلة على أساس هكتار واحد.

7) دليل البذور(غرام) : بعد حلج الجوزات التي جمعها كعينات من كل قطعة تجريبية تم وزن 100 بذرة من كل قطعة بمكرراتها الثلاثة وذلك باستخدام ميزان الكتروني حساس ثم قدّرت المتوسطات.

6- **التحليل الإحصائي** : استُخدم برنامج Microsoft Office Excel 2007 في تحليل البيانات إحصائياً وذلك عن طريق اختبار الفروق المعنوية باستخدام تحليل Anova: Single Factor ومن ثم حساب قيم أقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى المعنوية 5% .

7- **دراسة الجدوى الاقتصادية** (Economic Feasibility) : تمت بحساب قيمة الإنتاج لكل معاملة من المعاملات من خلال ضرب كمية الإنتاج بسعر بيع الكيلو غرام الواحد ثم يطرح منها كافة التكاليف فنحصل على صافي الربح.

النتائج والمناقشة:

أُخذت القراءات من ثلاث مكررات لكل تركيز مطبّق وحسبنا المتوسطات فحصلنا على النتائج التالية الموضحة **بالجدول (4)**

جدول (4) : متوسطات الصفات المدروسة لنبات القطن وقيمة (5%)LSD لكل منها.

متوسط الصفة المدروسة	معدل الرش من الحمض الأميني (PPM)				قيمة LSD (5%)
	A0 (شاهد)	A1 (500)	A2 (1000)	A3 (1500)	
ارتفاع النبات (سم)	84.4	86.46	89.38	89.8	0.489
عدد الفروع الثمرية (فرع/النبات)	11.31	12.78	13.69	14.43	0.348

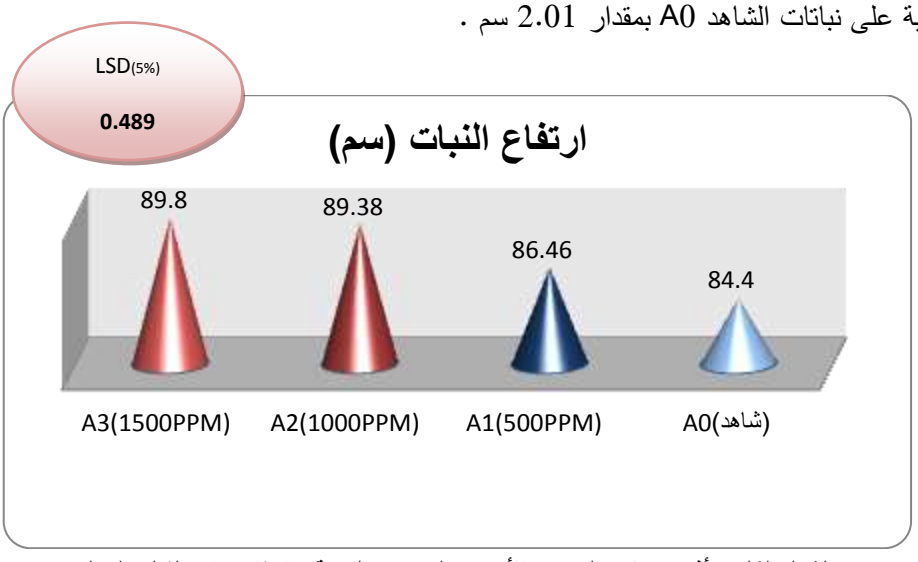
عدد الجوزات الكلي (جوزة/النبات)	17.04	17.87	18.06	18.18	0.126
عدد الجوزات المتفتحة (جوزة/النبات)	12.91	13.22	15.44	16.26	0.473
وزن الجوزة الواحدة (غرام)	4.96	5.11	5.43	5.49	0.186
غلّة القطن المحبوب (كغ/هـ)	3945	4220	5205	5543	118.02
دليل البذور (غرام)	10.47	10.68	11.98	12.03	0.386

دُرِسَت التباينات بين متوسطات الصفات عن طريق إجراء اختبار الفروق المعنوية (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5% ، وكانت النتائج كما يلي :

أولاً : ارتفاع النبات (سم) :

تعد صفة ارتفاع الساق من المؤشرات المورفولوجية إذ ترتبط معها صفة عدد الفروع الثمرية وهي تتأثر بالصنف والعمليات الزراعية (**Abd El Aziz , 1989**) .

نلاحظ من **الشكل (1)** أن أعلى ارتفاع للنبات (89.80 سم) ظهر عند تطبيق التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أدنى ارتفاع (84.40 سم) ظهر في معاملة الشاهد A0 ، بيّن التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين ارتفاعات النباتات عند التراكيز المطبقة إذ تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 5.40 , 3.39 سم على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 4.98 , 2.97 سم على التوالي، في حين لم تظهر فروق معنوية بين نباتات A2 و A3 . أما نباتات A1 فقد تفوقت بمعنوية على نباتات الشاهد A0 بمقدار 2.01 سم .



الشكل (1) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم ارتفاع نبات القطن (سم)

تعزى الزيادة في ارتفاع الساق إلى دور الحمض الأميني في توفير البروتينات اللازمة لانقسام خلايا القمة النامية وبالتالي زيادة أعداد الخلايا وأحجامها ما يترتب عليه استطالة الساق وتشكل سلاميات جديدة تؤدي إلى زيادة ارتفاع

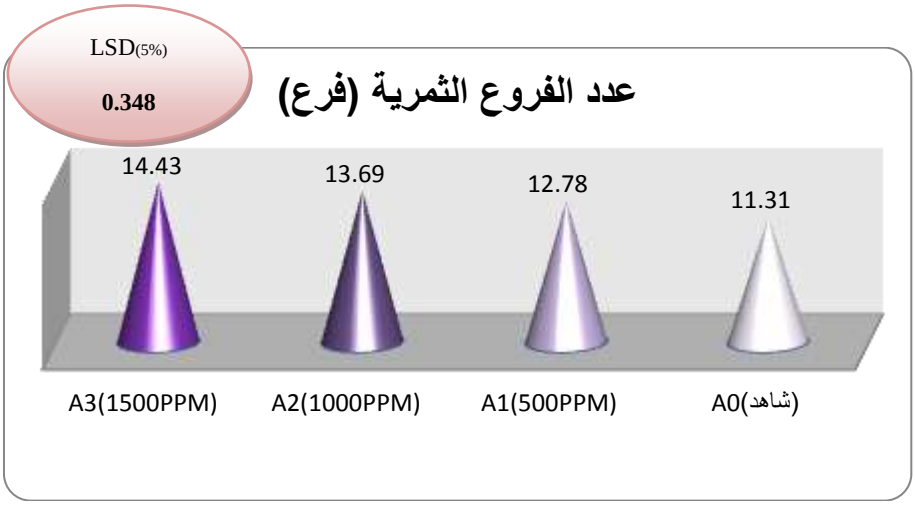
ساق النبات. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه **Seadh وآخرون (2012)** ومع نتائج تجربة **Abdallah و Mohamed (2013)**. إذ أدى تطبيق المغذيات الدقيقة والأحماض الأمينية رشاً على أوراق صنف القطن جيزة 90 في موعد بدء الإزهار إلى زيادة ملحوظة في ارتفاع النبات إذ تراوح بين (128-130.45 سم).

ثانياً: عدد الفروع الثمرية على النبات (فرع) :

تشكل الفروع الثمرية أحد مكونات الغلة الهامة في القطن كونها تحمل الأزهار التي تتحول إلى جوزات تعطي القطن الخام وتختلف هذه الفروع في تشكلها وطبيعة نموها وموقعها عن الفروع الخضرية **(Shlekhar , 1990)**، يشير **Artunova وآخرون (1982)** إلى أن عددها ونموها يتأثر بنوع القطن وصنفه كما تتأثر بعمليات الخدمة للمحصول ومنها التسميد.

يظهر **الشكل (2)** أن أكبر عدد للفروع الثمرية (14.43 فرع) ظهر عند تطبيق التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أقل عدد للفروع الثمرية (11.31 فرع) ظهر في معاملة الشاهد (بدون اضافة) A0 ، بيّن التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية في عدد للفروع الثمرية على النباتات عند التراكيز المطبقة إذ تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A2,A1,A0 بمقدار 3.12 , 1.65 , 0.74 فرع على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 2.38 , 0.91 فرع على التوالي. أما نباتات A1 فقد تفوقت بمعنوية على نباتات الشاهد A0 بمقدار 1.47 فرع .

تفسَّر الزيادة في عدد الفروع الثمرية على النبات من خلال دور الحمض الأميني في زيادة ارتفاع الساق أي زيادة عدد السلاميات وهذه السلاميات توجد في قاعدتها براعم تخرج منها الفروع الثمرية وبالتالي فإن زيادة عدد السلاميات يزيد عدد الفروع الثمرية. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه **Seadh وآخرون (2012)** ومع نتائج تجربة **Abdallah و Mohamed (2013)**. إذ أدى تطبيق الأحماض الأمينية رشاً على أوراق صنف القطن جيزة 90 في موعد بدء الإزهار إلى زيادة ملحوظة في عدد الفروع الثمرية إذ بلغت (12.95-14.85).



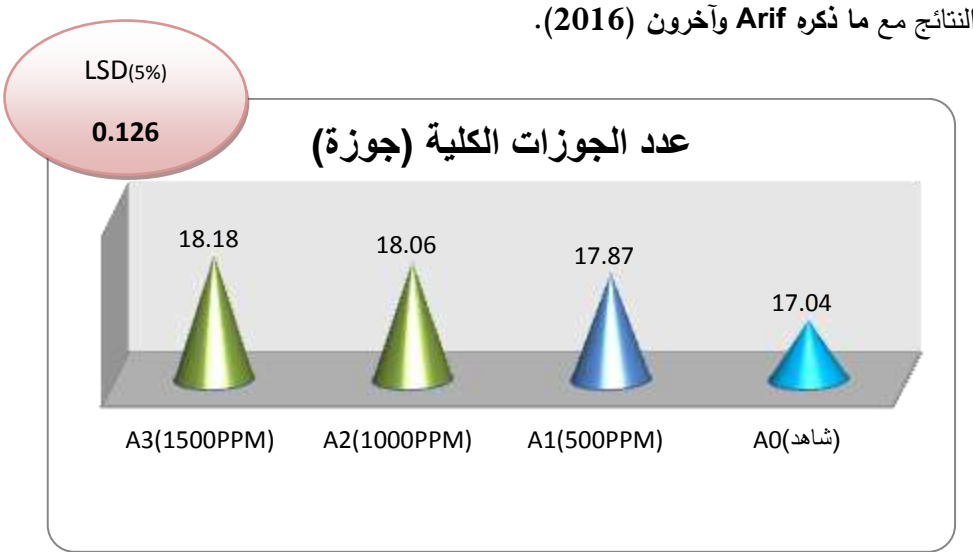
الشكل (2) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم عدد الفروع الثمرية على النبات (فرع)

ثالثاً: عدد الجوزات الكلية على النبات (جوزة) :

تعد صفة عدد الجوزات أحد أهم المؤشرات في مكونات غلة القطن وتتأثر هذه الصفة بعوامل بيئية وزراعية وأخرى متعلقة بالنبات كالنوع والصنف **(عبد العزيز، 1996)**، كما أشار **(Anderws *et. al.*,2001)** إلى أنه عندما يتباطأ النمو في مرحلة النضج يمكن الحفاظ على الجوزات الأخيرة والتي تساهم في زيادة الغلة.

نلاحظ من **الشكل (3)** أن أكبر عدد للجوزات الكلية (18.18 جوزة) ظهر عند التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أقل عدد للجوزات الكلية (17.04 جوزة) ظهر في معاملة الشاهد (بدون إضافة) A0 ، بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في عدد للجوزات الكلية على النباتات عند التراكيز المطبقة حيث تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات A0 بمقدار 1.14 فرع وبمعنوية على A1 بمقدار 0.31 فرع، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات A0 بمقدار 1.02 فرع وبمعنوية على A1 بمقدار 0.19 فرع ، في حين لم تظهر فروق معنوية بين نباتات A2 و A3 . أما نباتات A1 فقد تفوقت بمعنوية على نباتات الشاهد A0 بمقدار 0.83 فرع .

تعود الزيادة الحاصلة في عدد الجوزات الكلية إلى سببين رئيسيين وهما الزيادة في عدد الفروع الثمرية التي سببها تطبيق الحمض الأميني، ودور الحمض كمصدر للآزوت وبوادئ الهرمونات والذي أكده **Maeda** و **Dudareva (2012)** ومنها هرمون الجبرلين الذي يحفز عملية الإزهار والإخصاب الأمر الذي يزيد فرص عقد الأزهار وتشكيل الجوزات. تتوافق هذه النتائج مع **ما ذكره Arif وآخرون (2016)**.



الشكل (3) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم عدد الجوزات الكلية على النبات (جوزة)

رابعاً: عدد الجوزات المتفتحة على النبات (جوزة) :

تعد صفة تفتح الجوزات من المؤشرات الإنتاجية للنبات وتتأثر بعوامل عدة تتعلق بنوع القطن والصنف وتتأثر بالظروف البيئية وعمليات الخدمة المطبقة ومنها التسميد بأنواعه **(عبد العزيز وسلامة، 2003)** . ويؤثر على هذه الصفة أيضاً مكان توضع الجوزة على النبات وقربها وبعدها عن الساق.

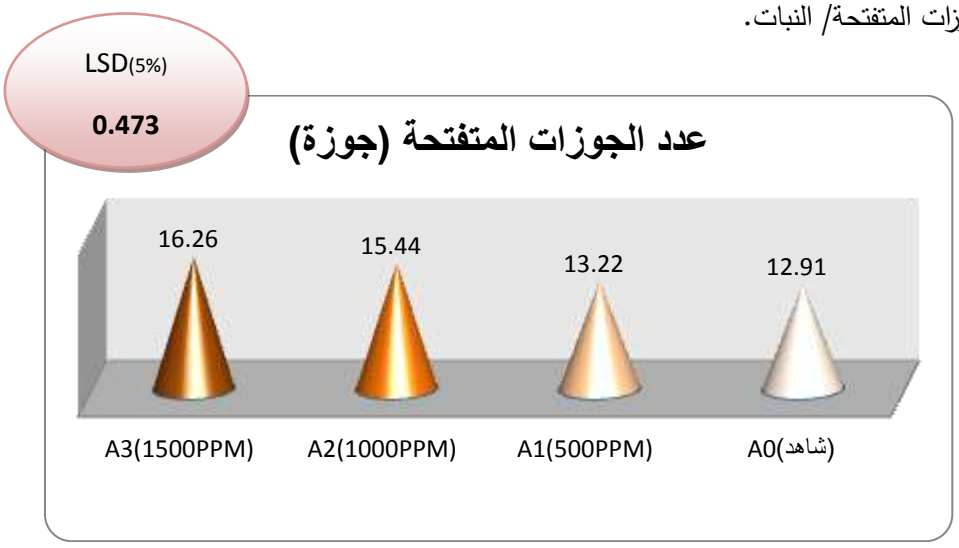
نلاحظ من **الشكل (4)** أن أكبر عدد للجوزات المتفتحة (16.26 جوزة) ظهر عند التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أقل عدد للجوزات المتفتحة (12.91 جوزة) ظهر في معاملة الشاهد (بدون إضافة) A0 ، بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في عدد للجوزات المتفتحة على النباتات عند التراكيز المطبقة حيث تفوقت نباتات

التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A2,A1,A0 بمقدار 3.35 , 3.04 , 0.82 جوزة على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 2.54 , 2.23 جوزة على التوالي. في حين لم تظهر فروق معنوية بين نباتات A1 و A0 .

يشترط لتفتح الجوزات بشكل طبيعي مايلي:

- نضج الجوزة أي اكتمال البناء الهيكلي للجوزة ومكوناتها وترسب طبقات السيللوز على الجدار الداخلي لشعرة القطن.
- جفاف غلاف البذرة كي تتمكن من التفتح.

ومن هنا يبرز دور الحمض الأميني في زيادة عدد الجوزات المتفتحة وذلك من خلال مساهمته في تحسين نضج الجوزات واكتمال البناء الهيكلي لها إذ يساهم في مقاومة الإجهادات التي يتعرض لها النبات خلال فترة الإزهار وتشكل الجوزات مما يقلل نسبة الجوزات المتساقطة وبالتالي زيادة عدد الجوزات المتفتحة. هذا يتوافق مع نتائج **Beheary وآخرون (2012)** والذي طبق الحمض الاميني رشاً ثلاث مرات على صنف القطن جيزة 86 مما سبب زيادة معنوية في عدد الجوزات المتفتحة/ النبات.

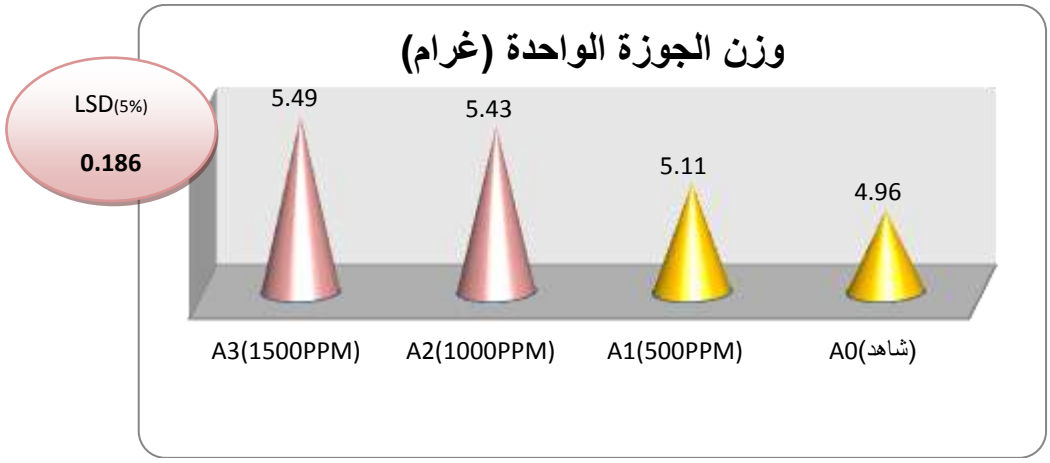


الشكل (4) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم عدد الجوزات المتفتحة على النبات (جوزة)

خامساً: وزن الجوزة الواحدة (غ) :

من أهم الصفات المحددة لإنتاجية نبات القطن تتأثر هذه الصفة بعوامل بيئية وزراعية وأخرى متعلقة بالنبات كالنوع والصنف **(عبد العزيز، 1996)**.

نلاحظ من **الشكل (5)** أن أعلى متوسط لوزن جوزة واحدة (5.49 غ) ظهر عند التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أدنى متوسط لوزن جوزة واحدة (4.96 غ) ظهر في معاملة الشاهد (بدون إضافة) A0 ، بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسط وزن جوزة واحدة عند التراكيز المطبقة حيث تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 0.53 , 0.39 غ على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 0.47 , 0.32 غ على التوالي، في حين لم تظهر فروق معنوية بين نباتات A2 و A3 . كذلك نباتات A1 لم تظهر فروقاً معنوية على نباتات الشاهد A0 .



الشكل (5) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم وزن جوزة واحدة (غ)

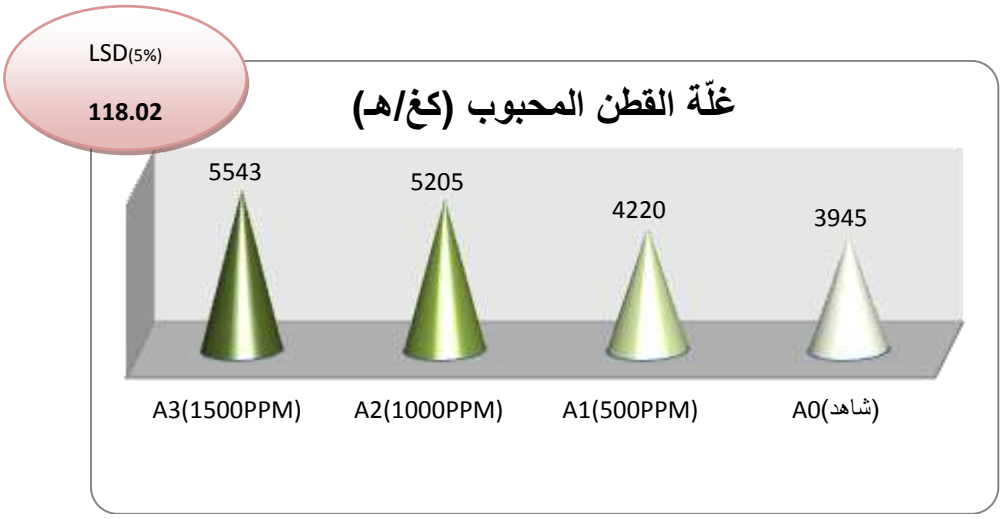
تعزى الزيادة في وزن الجوزة إلى دور الحمض الأميني في مقاومة الإجهادات التي يتعرض لها النبات خلال مرحلة تشكل الجوزة مما يمكّن النبات من إنتاج جوزات ذات حجم أكبر تحتوي على ألياف وبذور مكتملة النضج الأمر الذي يزيد متوسط وزن الجوزة.هذا يتوافق مع نتائج **Beheary وآخرون (2012)** والذي طبق الحمض الاميني رشاً ثلاث مرات على صنف القطن جيزة 86 مما سبب زيادة معنوية في متوسط وزن الجوزة الواحدة.

سادساً: غلة القطن المحبوب (كغ/هـ) :

تعد انتاجية محصول القطن هي الهدف الأساسي من زراعته والإنتاجية تتباين بالمحصلة نتيجة لتأثر الصفات السابقة (عدد الفروع الثمرية وعدد الجوزات المتفتحة ووزن الجوزة).

نلاحظ من **الشكل (6)** أن أعلى غلة للقطن المحبوب (5543 كغ/هـ) ظهرت عند التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أدنى غلة للقطن المحبوب (3945 كغ/هـ) ظهرت في معاملة الشاهد (بدون إضافة) A0 ، بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين قيم غلة القطن المحبوب عند التراكيز المطبقة حيث تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A2,A1,A0 بمقدار 1598 , 1323 , 338 كغ على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 1260 , 985 كغ على التوالي. أما نباتات A1 فقد تفوقت بمعنوية على نباتات الشاهد A0 بمقدار 275 كغ.

تعزى الزيادة في غلة القطن إلى دور الحمض الأميني في زيادة مكونات هذه الغلة من فورع ثمرية وجوزات متفتحة على النبات، تتوافق هذه النتائج مع **ما ذكره Arif وآخرون (2016)**.

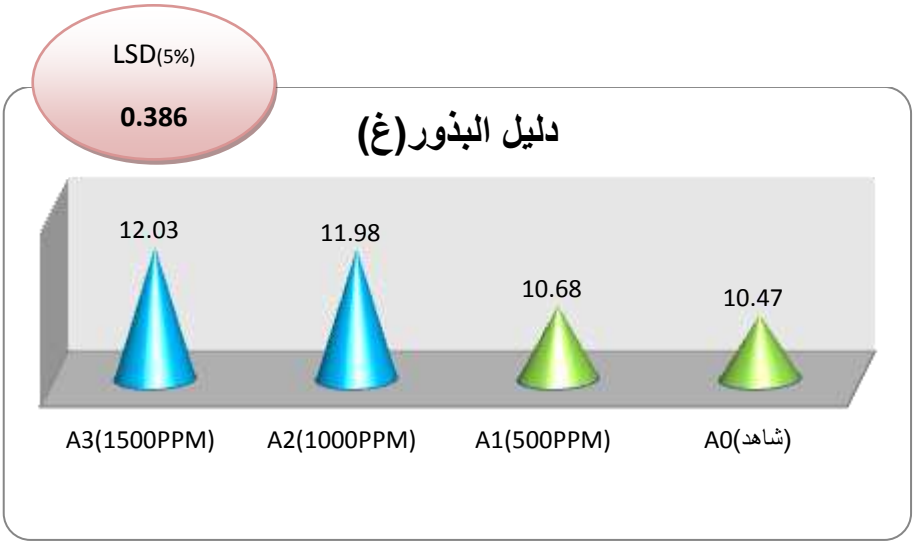


الشكل (6) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم غلة القطن المحبوب (كغ/هـ)

سابعاً: دليل البذور (غ) :

نلاحظ من **الشكل (7)** أن أعلى قيمة لدليل البذور (12.03 غ) ظهرت عند التركيز (1500 ppm) A3، في حين أن أقل قيمة لدليل البذور (10.47 غ) ظهرت في معاملة الشاهد (بدون إضافة) A0 ، بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قيم دليل البذور عند التراكيز المطبقة حيث تفوقت نباتات التركيز A3 بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 1.56 , 1.35 غ على التوالي، كذلك نباتات A2 فقد تفوقت بمعنوية عالية على نباتات كل من A1,A0 بمقدار 1.51 , 1.30 غ على التوالي، في حين لم تظهر فروق معنوية بين نباتات A2 و A3 . كذلك نباتات A1 لم تظهر فروقاً معنوية على نباتات الشاهد A0 .

تعزى هذه الزيادة إلى دور الحمض الأميني في تحسين التمثيل الغذائي الثانوي في النباتات والذي أثبته **Hildebrandt وآخرون (2015)**. الأمر الذي يزيد من تخزين نواتج التمثيل في البذور وبالتالي زيادة وزن البذور. تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها **El-Gabiery و Mesbah (2011)** والذي طبق الحمض الأميني بمعدل 2 غ/ل على صنف القطن المصري جيزة 86 وحصل على زيادة في دليل البذور. تجدر الاشارة إلى أن عدم وجود فروق معنوية بين المعدلين A2 و A3 يعزى إلى الزيادة الحاصلة في عدد الجوزات على النبات الأمر الذي يقلل من حصة الجوزة الواحدة من نواتج التمثيل الغذائي.



الشكل (7) : تأثير معدلات الحمض الأميني على متوسطات قيم دليل البذور (غ)

ثامناً: دراسة الجدوى الاقتصادية:

تم حساب الجدوى الاقتصادية بالليرة السورية على أساس هكتار واحد والإنتاج مقدر بالـ كغ كالتالي:

1. **التكاليف الثابتة:**

1) أجرة الأرض : 250000 ل.س/هـ
2) أجور حراثة وتخطيط : 30000 ل.س/هـ
3) تكلفة بذار : 10000 ل.س/هـ
4) أجور ري : 200000 ل.س/هـ (10 ريات)
5) أجور عمال (عمليات خدمة) : 50000 ل.س/هـ
6) أجور قطاف : 50 ل.س/كغ
7) تكلفة عبوات (شل) : 15000 ل.س/هـ
8) أجور نقل : 30000 ل.س/هـ
9) تكلفة التسميد الأساسي حسب تحليل التربة : 150000 ل.س/هـ

2. **تكاليف متغيرة (تتعلق بالمعاملات) :**

تركيز الحمض الأميني : 500 ppm 1000 ppm 1500 ppm

- سعر حمض السيستين: 25000 ل.س/هـ 50000 ل.س/هـ 75000 ل.س/هـ
- أجرة رش: 25000 ل.س/هـ 25000 ل.س/هـ 25000 ل.س/هـ

3. **تأثير حمض السيستين في الجدوى الاقتصادية:** بلغ سعر مبيع الكيلو غرام الواحد من القطن المحبوب 400 ليرة سورية ، وتم تقدير متوسط تكاليف الموسم ثم طرحها من ثمن الإنتاج وحصلنا على الربح الصافي الذي تحققه كل معاملة.

جدول (5) : تأثير حمض السيستين الأميني في الجدوى الاقتصادية (ل.س).

المعاملة	متوسط الإنتاج كغ/هـ	ثمن الإنتاج ل.س	تكاليف الإنتاج ل.س	الربح الصافي ل.س
شاهد	3945	1578000	932250	645750
A1	4220	1688000	996000	692000
A2	5205	2082000	1070250	1011750
A3	5543	2217200	1112150	1105050

تظهر نتائج الجدول (5) أن رش حمض السيستين سبب زيادة في الربح الصافي قدرها 46250 ل.س/هـ وبنسبة زيادة بلغت 7.14% للمعدل 500 ppm و 366000 ل.س/هـ وبنسبة زيادة بلغت 56.53% للمعدل 1000 ppm و 459300 ل.س/هـ وبنسبة زيادة بلغت 70.93% للمعدل 1500 ppm وذلك نسبة إلى معاملة الشاهد بدون رش، وبذلك يتضح أن المعدل 1500 ppm حقق أفضل ريعية اقتصادية.

الاستنتاجات والتوصيات

تشير الدراسة الأولية إلى:

1) إن للحمض الأميني السيستين أثر ايجابي على صفة ارتفاع النبات وعلى مكونات الغلة في القطن
2) إن المعدل 1500 ppm أعطى أفضل النتائج في جميع الصفات المدروسة وكانت الفروق معنوية في صفات عدد الفروع الثمرية، عدد الجوزات الكلية، عدد الجوزات المتفتحة وغلة الغطن المحبوب.
3) لم تظهر فروق معنوية بين المعدلين 1500 و1000 ppm في صفة ارتفاع النبات، وزن الجوزة ودليل البذور.
4) لم تظهر فروق معنوية بين المعدل 500 ppm والشاهد في صفة عدد الجوزات المتفتحة ، وزن جوزة واحدة و دليل البذور.
5) تظهر دراسة الجدوى الاقتصادية أن المعدل 1500 ppm حقق أفضل ريعية اقتصادية بزيادة بلغت 70.93% نسبة لمعاملة الشاهد بدون إضافة.

ونقترح مايلي:

- إعادة التجربة لموسم آخر
- إجراء دراسات مكمّلة للبحث كون الأبحاث حول استخدامات الأحماض الأمينية ما تزال قليلة وغير كافية.

المراجع :

1. عبد العزيز، محمد علي . *محاصيل الألياف وتكنولوجيتها* ، منشورات جامعة تشرين. جامعة تشرين ،اللاذقية، سوريا،1996، ص 333 .

2. عبد العزيز، محمد؛ سلامة، سليمان. *تأثير طريقة إضافة البورون في تركيب أوراق القطن والأزهار والنضج ونوعية الألياف*. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، مجلة العلوم الزراعية،مجلد 18، 2003، ص 109-132.

3. ABDALLAH, A.M., MOHAMED, F.Y. *Effect of foliar application of some micronutrients and growth regulators on some Egyptian cotton cultivars*. Journal of Applied Sciences Research, vol.9(6), 2013, 3497-3507.
4. ABDELAZIZ, M.A. *Effect of several rates mineral fertilizer and plant density on yield and fiber quality of cotton double cropping types*. Thesis Ph.D. Tashkent. Agric. Inst, 1989, p. 155.
5. ABDEL-MAWGOUD, A.M., EL-BASSIOUNY, A.M., GHONAME, A., ABOU-HUSSEIN, S.D. *Foliar application of amino acids and micronutrients enhance performance of green bean crop under newly reclaimed land conditions*. Aust. J. Basic Appl. Sci. vol.5,2011, p.51–55.
6. ANDREWS, G., ATKINS, B., COLLISON, C., BOYKIN, D., HARDEE, D., HARRIS , A., REED, J., ROBBINS, J., STEWART, S., WILLIAMS, M. *Cotton Insect Control Guide* , Mississippi State Univ., 2001,57
7. ARIF, M., HUSSAIN, N., YASMEEN, A.*Morphological and Physiological Response of Cotton to Exogenous Application Of Growth Regulators*. Acad. J. Agric. Res. Vol. 4(8),2016, 467-477.
8. ARTUNOVA, A.G., IBRAHIMOV, SH. N., AVTANOMOV, A.A. *Biology of cotton*. Publisher kolos. Mosscow,1, 1982,p. 120.
9. AZRAKHSH, M. R., ASRAR, Z., MANSOURI, H. *Effects of seed and vegetative stage cysteine treatments on oxidative stress response molecules and enzymes in* Ocimum basilicum *L. under cobalt stress*. J. Soil Sci. Plant Nutr. Vol. 15,2015, p. 651–662.
10. BEHEARY, M. G., RADWAN, F. I., ABO EL-MAGD, M., EL-BAGORY, M.I. , ABDEL-ALL, W.M. *Effect of organic fertilization and amino acids on the yield and fiber properties of cotton in the new reclaimed lands.* Faculty of Agric.(Saba Basha), Alexandria Univ., CATGO., Egypt, 2012.
11. BRUBAKER, C.L., BOURLAND, F.M., WENDEL, J.E. *The Origin and Domestication of Cotton*., John Wiley and Sons, Inc., New York,1999, 3-31.
12. BUCHANAN, B. B., GRUISSEM, W., JONES, R. L. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Rockville, American Society of Plant physiologists,2000, 67
13. COBBETT, C. S. *Phytochelatin biosynthesis and function in heavy-metal detoxification*. Curr. Opin. Plant Biol. Vol. 3,2000, p. 211–216.

14. COLLA, G., ROUPHAEL, Y., CANAGUIER, R., SVECOVA, E., CARDARELLI, M. *Biostimulant action of a plant-derived protein hydrolysate produced through enzymatic hydrolysis*. Front. Plant,2014
15. DENISOV, E.T., AFANAS'EV, I.B. *Oxidation and Antioxidants in Organic Chemistry and Biology*. Boca Raton, FL: CRC Taylor & Francis Group, vol. 10, 2005, p. 1201
16. EL-GABIERY, A.E., MESBAH, E.A. *Effect of foliar application with Aminototal under different rates from nitrogen fertilizer on seed and fiber quality of Giza 86 cotton cultivar*. J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 2 (2), 2011, 229 - 237
17. GIOSEFFE, E., NEERGAARD, A., DE-SCHJOERRING. *Interactions between uptake of amino acids and inorganic nitrogen in wheat plants*. Biogeosciences vol. 9,2012, p. 1509–1518.
18. HILDEBRANDT, T., NUNES-NESI, A., ARAUJO, W., BRAUN, H. *Amino acid catabolism in plants*. Mol. Plant vol.8,2015, p. 1563–1579.
19. KOUKOUNARAS, A., TSOUVALTZIS, P., SIOMOS A. *Effect of root and foliar application of amino acids on the growth and yield of greenhouse tomato in different fertilization levels*. J. Food Agric. Environ. Vol. 11,2013, p.644–648.
20. MAEDA, H., DUDAREVA, N. *The shikimate pathway and aromatic amino acids biosynthesis in plants*. Annu. Rev. Plant Biol. Vol. 63, 2012, p.73–105.
21. MAYEE, C.D., RAJENDRAN, T.P., VENUGOPALAN, M.V. *Surviving under pressurized trade. The Hindu Survey of Indian Agriculture*, Kasthuri and Sons Ltd., Chennai,2002, p. 129-132.
22. RENNENBERG, H., HERSCHBACH, C. *A detailed view on sulphur metabolism at the cellular and whole-plant level illustrates challenges in metabolite flux analyses*. J. Exp. Bot. vol. 65, 2014, p. 5711–5724.
23. RIVERA, J.Q., LENSSEN, A. W., MOORE, K. J., *Amino Acids and Biosynthesis Byproducts As Nitrogen Sources for Corn Production.* Agronomy Conference Proceedings and Presentations. Vol. 28. 2015.
24. SADAK, M.S., ABDELHAMID, M.T., SCHMIDHALTER, U. *Effect of foliar application of amino acids on plant yield and some physiological parameters in bean plants irrigated with seawater*. Acta Biol. Colomb. Vol. 20,2014, p.141–152.

25. SEADH, S.E., EL-HENDI, M.H., ABD ELAAL, H.A., SHAIMAA, O., *Effect of NPK rates and humic acid applications on growth of Egyptian cotton*. J. Plant Production, Mansoura Univ., vol. 3(8),2012, 2287-2299.
26. SHLEKHAR, A.L. *Cotton Production*, Publisher Kolos Mosscow. (2), 1990, p. 332.
27. SMITH, W.C. COTHREN, J.T. *Cotton: Origin, History, Technology, and Production*, John Wiley and Sons, Inc., New York,1999, 435-449.
28. TAIZ, L., ZEIGER, E. *Plant Physiology* . Sunderland: Sinauer Associates. 5th Edn. 2013.
29. TEIXEIRA, W.F., FAGAN, E.B., SOARES, L.H., UMBURANAS, R.C., NETO, D.D. *Foliar and Seed Application of Amino Acids Affects the Antioxidant Metabolism of the Soybean Crop*. Front Plant Sci. , vol. 8, 2017, p.327.
30. WU, Z., SOLIMAN. K., ZIPF, A., SAHA, S., SHARMA, G., JENKINS, J. *Isolation and Characterization of Genes Differentially Expresses in Fiber of Gossypium barbadense L*. The Journal of Cotton Science, vol. 9,2005, p.166-174.