مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
مجلد 42 العدد 2(2026): 1-13

Damascus University Journal for Agricultural Sciences
Vol 42-No.2 (2026): 1-13

تأثير الرش الورقي بالأحماض الأمينية في نمو وانتاجية شجرة الزيتون الصنف القيسي

إبراهيم طلال حافظ[1*]، عماد سلامة العيسى[2]، أيهم محفوض أصبح[3]

1- طالب ماجستير، قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
ibraheem.hafez@damascusuniversity.edu.sy
2- أستاذ دكتور، قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
3- باحث دكتور، مركز بحوث حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

الملخص:

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة حماه خلال عامي 2020و2021 بهدف دراسة تأثير المعاملة بالأحماض الامينية رشاً على المجموع الخضري في نمو وانتاجية شجرة الزيتون صنف قيسي، حيث طبق الرش الورقي بالأحماض الأمينية Agroton تركيز (1مل/ل) وفق المعاملات: F0 شاهد بدون رش مستخلص طحالب بحرية، F1 رشة واحدة قبل الإزهار، F2 رشة واحدة بعد العقد، F3 رشة واحدة قبل القطاف بشهر، F4 رشة قبل الإزهار وبعد العقد، F5 رشة بعد العقد وقبل القطاف بشهر، F6 رشة قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر). مع إضافة التسميد الأرضي حسب التوصية السمادية. بينت النتائج تفوق معنوي في مؤشرات النمو الخضري حيث تفوقت المعاملة F4 رشة قبل الإزهار وبعد العقد على باقي المعاملات بمتوسط طول الطرود 6.08 سم ونسبة الكلوروفيل الكلي 1.58 ملغ/مل، بينما لم تتجاوز قيم الشاهد 4.75 سم، 1.37 ملغ/مل على التوالي، في حين أثر الرش الورقي بالأحماض الأمينية بشكل إيجابي على عدد الأزهار الكلي/الفرع حيث تفوقت معاملة الرش قبل الإزهار على باقي المعاملات حيث بلغ متوسط عدد الأزهار 199.97 بالمقارنة مع الشاهد بمتوسط عدد أزهار 164.19، كما أظهرت النتائج تفوقاً واضحا في إنتاجية الشجرة خصوصاً المعاملة F6 رشة قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر إذ بلغ متوسط إنتاجية الشجرة 33.3 كغ وفي الشاهد 14.07 كغ، وكذلك في نسبة الزيت للثمار حيث بلغت نسبة الزيت 19.93 % تليها المعاملة F3 رشة قبل القطاف بشهر بنسبة زيت 19.83% مقارنة بالشاهد 17.17%. وتبين من النتائج أن المعاملة بالأحماض الأمينية بتركيز 1مل/ل بثلاث مواعيد (رشة قبل الازهار، ورشة بعد العقد، ورشة قبل القطاف بشهر) حققت عائد اقتصادي اعلى من المعاملات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، الصنف قيسي، الأحماض الأمينية، الإنتاجية، الرش الورقي.

تاريخ الإيداع:2023/11/28
تاريخ القبول: 2024/01/21

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص
CC BY-NC-SA 04

Effect of foliar application with amino acid on the growth and productivity of the olive tree cv. Kaisi

Ibrahim Talal Hafez[1*], Imad Slama Al-Issa[2], Ayham Mahfouz Asbah[3]
1-Master candidate, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University. ibraheem.hafez@damascusuniversity.edu.sy
2-Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.
3-Scientific Agricultural Research Center in Hama, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR).

Abstract:
The research was conducted at the Agricultural Scientific Research Center, Hama Governorate during to period 2020-2021 to study the effect of foliar spraying with amino acids on growth and productivity of the Qaisi olive tree variety. The Agroton foliar spray was applied at a concentration of 1 ml/L according to the following treatments: F0 control without spraying, F1 one spray before flowering, F2 one spray after fruit set, F3 one spray one month before harvesting, F4 one spray before flowering and after fruit set, F5 one spray after fruit set and one month before harvesting, F6 one spray before flowering, after fruit set, and one month before harvesting. Ground fertilization was also added according to the recommended fertilization rates. The results showed that foliar spraying had a significant effect on vegetative growth traits, with treatment F4 (one spray before flowering and after fruit set) outperforming other treatments in terms of shoot length and total chlorophyll content (6.08 cm and 1.58 mg/mL, respectively), compared to the control (4.75 cm and 1.37 mg/mL, respectively). Foliar spraying with amino acids had a positive effect on the total number of flowers per branch, with the treatment before flowering outperforming other treatments (199.97 flowers per branch compared to 164.19 flowers per branch in the control). The results also showed a clear superiority in tree productivity, especially in treatment F6 (one spray before flowering, after fruit set, and one month before harvesting), with an average tree productivity of 33.3 kg compared to 14.07 kg in the control. As for the oil content in the fruits, the oil percentage reached 19.93%, followed by treatment F3, with an oil percentage of 19.83% when sprayed a month before harvesting, compared to the control at 17.17%. The results show that the treatment with amino acids at a concentration of 1 ml/L at three different timings (spray before flowering, after fruit set, and a month before harvesting) achieved higher economic yield compared to the other treatments.

Keywords: Olives, Kaisi variety, Amino Acids, Productivity, Foliar spray.

Received: 28/11/2023
Accepted:21/01/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة:

ينتمي الزيتون إلى العائلة الزيتونية Oleaceae، إذ تضـــم هذه العائلة 30 جنســـاً ومنه Olea، ويتبع لها 600 نوع (Bartolucci وDhakal، 1999). إن النوع Europaea L واحد من نحو 20 نوعاً من الجنس Olea وجدت في المناطق شبه الاستوائية في العالم، إذ إن النوع Olea europaea L فقط هو الذي ينتج ثماراً صالحة للأكل (Sibbet وزملاؤه، 2005)، وتحتوي ثمار الزيتون على نسبة عالية من الماء تصل إلى 75%، وكذلك الزيت الذي تصل نسبته إلى 15 – 35% بحسب الصنف وبروتين 4% وعلى 1% من الأملاح مثل الفوسفور والحديد والكالسيوم، وتحتوي على فيتامين A بنسبة كبيرة وكمية قليلة فيتامين B (الإبراهيم وزملاؤه، 2007).

تعد زراعة الزيتون من الزراعات الأساسية في سوريا، حيث يحدث تطور ملحوظ لهذه الزراعة في السنوات الأخيرة، وتشكل إحدى المصادر الرئيسية للدخل القومي حيث تتمتع سورية بثروة من أجود أصناف الزيتون بعضها مخصص لاستخلاص الزيت، والبعض الآخر لتحضير زيتون المائدة وثالثة ثنائية الغرض حيث سجل ما يزيد عن 50 صنفاً محلياً، وأكثر من 40 صنفاً مدخلاً (زغلولة، 2000)، ووصلت المساحة المزروعة في الزيتون في سوريا 696 ألف هكتار، وأن عدد الأشجار الكلي 103 ملايين شجرة، منها 85 مليون شجرة مثمرة، وبذلك تشكل حوالي 12% من إجمالي المساحة المزروعة و65% من إجمالي مساحة الأشجار المثمرة، وتنتج سوريا سنوياً حوالي 150 ألف طن من زيت الزيتون حيث يتركز الإنتاج بشكل أساسي في محافظة حلب 240 ألف طن تليها محافظة إدلب 155 ألف طن ثم محافظة حمص 86 ألف طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية, 2020).

من المعروف تاثير منشطات النمو في تحسين معدل النمو وتطور النبات. نميز منه ماهو صناعي يعتمد في تركيبه على منظمات النمو المنشطة ومشتقاتها ومشابهاتها. وما هو من منشأ طبيعي يعتمد على المستخلصات النباتية المستخرجة بصورة آمنة مثل الأحماض الأمينية. يوفر الرش الورقي باستخدام الأحماض الأمينية المنحلة في الماء مكونات جاهزة لتركيب واصطناع البروتين النباتي حيث تستطيع الخلايا النباتية امتصاص هذه المركبات بشكل طبيعي لتستخدم بشكل مباشر في العمليات الاستقلابية كعمليات البناء والهدم الحاصلة في النبات (Andriesse، 1988).

تختلف تأثيرات الأحماض الامينية، فلها دور في مهمًا في العديد من العمليات الحيوية سواء كانت حرة أو كعنصر من مكونات البروتين. لذلك تكمن أهميتها وفعاليتها في مراحل نمو النبات، كما أنها تساهم في زيادة قدرة الخلية على امتصاص الماء والمغذيات المذيبة من وسط النمو، وبالتالي زيادة النمو الخضري. علاوة على ذلك فإنها تزيد من تخليق البروتينات التي تشارك في الوظائف المتعددة لعملية التمثيل الغذائي للنبات وتعزز معدل امتصاص الكربون مما يؤدي إلى زيادة إجمالي المادة الجافة التي تنعكس على النمو الخضري والإنتاجية (Sharma-Natu وGhildiya، 2005؛ Dreccer وزملاؤه، 2000؛ Abu-Dahi وAl-Younis، 1988).

تشكل الأحماض الأمينية مادة لتصنيع مواد أخرى مثل الفيتامينات والنيوكليوتيدات ومنظمات نمو النبات. وبالتالي فهي مكونات أساسية للمادة الحية والبروتوبلازم، كما تساهم في تخليق الإنزيمات وكذلك في التفاعلات الأنزيمية داخل الخلايا (Kamar وOmar، 1987). يشار إلى أن الأحماض الأمينية مسؤولة عن تعزيز محتويات البروتين وانقسام الخلايا والأصباغ النباتية والهرمونات الطبيعية مثل IAA وGA3 والإيثيلين (Ahmed وزملاؤه، 2014؛ Madian وRefaai، 2011). في دراسة لتقييم آثار محفز حيوي يتكون من مركب من الأحماض الأمينية الطبيعية (الجلايسين والبرولين والهيدروكسي برولين) على صفات النمو في أشجار الزيتون الصغيرة. أظهرت معاملة الأشجار بالمحفز الحيوي نمواً أكبر بالمقارنة مع الشاهد بنسبة ٢٣.٧٣%. كنتيجة لزيادة معدل التمثيل الضوئي للأوراق. مما إنعكس على كتلة حيوية أكبر من الشاهد بنسبة ٤.٤٥% (Almadi، 2020). وقام Nargesi وزملاؤه (2022) بدراسة الخصائص الكيميائية الحيوية لثلاثة أصناف من الزيتون بإستخدام الرش الورقي للأحماض الأمينية والعضوية. أظهرت النتائج أن الصنف Arbequina أنتج أعلى نسبة الزيت عند معاملة الأشجار رشاً على الأوراق بالأحماض الأمينية مقارنة مع الشاهد. حيث تم

الحصول على أعلى زيادة في محتوى الزيت في الصنف Arbequina والأدنى في الصنفين Zard وManzanilla. أُجريت تجربة في مصر لرش الأحماض الأمينية على غراس زيتون صنف Kronaki تركيز 0.5% و1% مع مزيج من بعض العناصر الدقيقة المخلبية وعلى ثلاث مرات خلال الموسم فبينت النتائج تفوق المعاملة بتركيز 1% بأعلى مساحة للورقة 8.12 سم^2 أما بالنسبة لارتفاع النبات فقد تفوقت المعاملة بتركيز 0.5% بمتوسط طول للغرسة 93.83سم على باقي المعاملات (Yousef وزملاؤه، 2011)، كما بينت نتائج اسماعيل (2011) زيادة صفات النمو الخضري معنويا بالتغذية الورقية بالمحلول المغذي سليكتور(احماض أمينية 7%، احماض عضوية ، فيتامينات وزنك 5%) التركيز 2 مل حيث كان معدل الزيادة في طول الفرع 15.8% وعدد التفرعات 22.26% وقطر الفرع 10.4% وعدد الأوراق 24.05% والمساحة الورقية 8.22%. نفذت تجربة خلال موسمي 2015 و 2016 على شجرة زيتون Picual عمرها 20 سنة لدراسة تأثير الرش الورقي لبعض المستخلصات النباتية والأحماض الأمينية على النمو ، محتويات الأوراق الغذائية ، الإنتاجية ، جودة الثمار وخصائص زيت الزيتون، بينت النتائج ان معظم المستخلصات النباتية تحتوي على احماض امينية وكانت المعاملات باستخدام 1.5% من الأحماض الأمينية (البروتامين) هي الأكثر فعالية. من حيث من النمو الخضري (مساحة الأوراق 24.93%، الكلوروفيل الكلي 31.61%) والإنتاجية 57.78%، والخواص الفيزيائية والكيميائية للثمار، وكذلك إنتاج الزيت 16.02% مقارنة بباقي المعاملات (El-Alakmy وEl-Bolok، 2017).

نظراً لأهمية نسبة الزيت في ثمار الزيتون, ولكونها الهاجس الأكبر بالنسبة للمزارع, فإن دراسة العوامل التي تساهم في زيادة الإنتاج وزيادة نسبة زيت الزيتون يعتبر أمراً بالغ الأهمية. وقلة الابحاث المتعلقة بهذا الموضوع، لذلك يهدف هذا البحث الى دراسة تأثير الرش الورقي بالأحماض الأمينية على الانتاجية ونسبة الزيت في ثمار الزيتون.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث:

نُفّذ البحث في بستان للزيتون (صنف قيسي) تابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مركز بحوث حماة) الذي يقع على بعد 4 كم جنوب حماة، ويتبع منطقة الاستقرار الثانية، ويبلغ معدل الهطل نحو 337 مم/سنة، وكانت الظروف المناخية المسجلة خلال موسمي التجربة من (حرارة، رطوبة، أمطار) كما هي موضحة في الجدول 1.

الجدول (1): الظروف المناخية المسجلة (حرارة، رطوبة، أمطار) خلال موسمي التجربة

الشهر	2020				2021			
	درجة الحرارة (مْ)		الرطوبة النسبية%	الهطول المطري(مم)	درجة الحرارة (مْ)		الرطوبة النسبية%	الهطول المطري (مم)
	العظمى	الصغرى			العظمى	الصغرى		
كانون الثاني	12.3	4.6	82	77	14.9	4.1	74	147
شباط	13.4	4.6	73	32.6	17.6	5.1	71	23.7
آذار	19.9	9.2	70	52.4	18.8	7.6	66	48.1
نيسان	23.7	11.8	60	16.8	26.3	11.4	56	8.2
أيار	30.7	16.1	48	2.5	33.5	17.4	40	0
حزيران	33.3	19.2	44	0	33.9	19.7	43	0
تموز	38.9	23.1	45	0	38	23.9	41	0

آب	36.8	23	47	0	38.4	23.5	43	0
أيلول	38.8	22.6	45	0	33.1	19.7	52	3
تشرين الأول	32.6	16.8	49	13.4	29.9	16.2	60	22.5
تشرين الثاني	19.9	9.9	78	46.3	23.0	8.3	57	29.5
كانون الأول	15.1	5.6	81	30.6	14.8	6.6	82	53
المجموع	–	–	–	271.6	–	–	–	335

المصدر: (الهيئة العامة للأرصاد الجوية، 2021).

المادة النباتية:

أشجار زيتون صنف قيسي بعمر 20 سنة, متشابهة بالحجم وخالية من الامراض والاصابات الحشرية، وهو صنف ثنائي الغرض شكل الثمرة دائري متناظر متوسطة إلى كبيرة الحجم ووزنها 4.4 ± 1.5 ونسبة اللب إلى البذرة جيدة تصل نسبة الزيت فيه إلى 5.18% ± 2 % مبكر بالإنتاج إنتاجه عالٍ وقليل المعاومة, يتحمل البيئات الجافة, متحمل للصقيع و لمرض عين الطاووس, متحمل لحشرة حفار الساق و متحمل للكلس الفعال بالتربة (مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية, 2007).

معاملات التجربة:

تطبيق الرش الورقي باستخدام الأحماض الأمينية المركب التجاري (Agroton، سماد عضوي ذو منشأ نباتي) والذي يحوي التركيب التالي وفق اللصاقة التجارية للمنتج: (45% مادة عضوية معظمها على شكل أحماض أمينية وبروتينات, 7.5% نيتروجين عضوي, 22% كربون عضوي, ومجموعة من العناصر الصغرى الشيلاتية منها الحديد والمنغنيز والزنك)، وذلك بتركيز سائل الرش (1) مل/ليتر واستخدام محلول الرش بمعدل (5) ليتر/شجرة. وذلك حسب المعاملات التالية:

F0 شاهد بدون رش أحماض أمينية.

F1 رشة واحدة قبل الإزهار.

F2 رشة واحدة بعد العقد.

F3 رشة واحدة قبل القطاف بشهر.

F4 رشتان (قبل الإزهار و بعد العقد).

F5 رشتان (بعد العقد وقبل القطاف بشهر).

F6 ثلاث رشات (قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر).

مع تطبيق التوصية السمادية على كافة معاملات الرش الورقي.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، في كل مكرر ثلاثة أشجار، وتم توزيع المعاملات في الحقل بشكل عشوائي وبذلك يكون عدد المعاملات (7) عدد الأشجار في التجربة = 7 X 3 X 3 = 63 شجرة. وتم اجراء التحليل الاحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat12 ثم أجريت المقارنة بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي $LSD_{0.05}$ عند مستوى المعنوية 0.05 لمقارنة المتوسطات وحساب الفروق المعنوية بينها (Grimm وReckmagel، 1985).

المؤشرات المدروسة:

جرى اختيار أربعة فروع موزعة على الجهات الأربعة لتاج الشجرة من كل شجرة من أشجار الدراسة، وأجريت عليها القياسات التالية:

1. المؤشرات الفيزيولوجية:

- نسبة الكلوروفيل الكلي:

قُدِّر محتوى النباتات من الكلوروفيل باستخدام جهاز Spectrophotometer وفقاً لطريقة (Porra، 2002)، إذ وُزِن 1غ من المادة النباتية الرطبة من عينات الأوراق التي اختيرت اختياراً عشوائياً، ثم استخلاص الكلوروفيل باستخدام الأستون 80%، جرت عملية الطحن حتى استخلاص كامل الكلوروفيل أي حتى زوال اللون، وظهور اللون الأبيض للنسيج النباتي، كما جرت عملية الترشيح لعدة مرات. ثم أجري القياس على طول موجتي (646.6– 663.6) نانومتر، وبعد ذلك جرى حساب الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل A، وكلوروفيل B، وفق المعادلات التالية:

$$\text{Chlorophyll a } (\mu/ml) = 12.25\ (A663.6) - 2.55\ (A646.6)$$

$$\text{Chlorophyll b}(\mu/ml) = 20.31\ (A646.6) - 4.91\ (A663.6)$$

$$\text{Total chlorophyll } (\mu/ml) = 17.76\ (A646.6) + 7.34\ (A663.6)$$

2. المؤشرات المورفولوجية:

- طول الطرود الخضرية بعمر سنة:

حدد بدؤها من آخر ورقة قديمة من السنة الماضية، وجرى قياسها بواسطة مسطرة مترية (سم) في شهر تشرين الثاني.

- عدد الازهار:

حُسِبَ عدد العناقيد الزهرية في كل فرع على حدة ، ومنها جرى حساب عدد الأزهار الكلي/الفرع خلال موسم الإزهار في موسمي التجربة.

3. المؤشرات الإنتاجية:

- إنتاجية الشجرة:

جرى تقدير الإنتاجية بوزن مجموع الثمار المقطوفة من كل شجرة على حدة في أثناء موعد القطاف المحدد وفق مؤشر النضج 2.6، خلال شهر تشرين الثاني في موسمي الدراسة بتاريخ 2020/11/1 و 2021/11/8.

-نسبة الزيت:

وُزِنَ (20) غرام من ثمار الزيتون المطحونة وجففت على حرارة (4 ± 100 م°) حتى ثبات الوزن، ثم نقلت إلى جهاز السكسوليت ضمن مختبرات شركة الشرق الأدنى من أجل استخلاص الزيت باستخدام المذيب العضوي الهكسان حتى تمام الاستخلاص، وحسبت نسبة الزيت على أساس الوزن الرطب وفق :

النسبة المئوية للزيت على أساس الوزن الرطب = (وزن الزيت المستخلص / وزن الثمار الطازجة) × 100 (AOAC، 1990).

4. الجدوى الاقتصادية:

حُسبت الزيادة في نسبة الزيت في الثمار كغ/شجرة وحساب قيمة الزيادة في نسبة الزيت ل.س/شجرة وحُسبت قيمة الزيادة في التكاليف ل.س لكل معاملة، ومن ثُمّ حساب الربح الصافي ل.س/شجرة وكنسبة مئوية بالمقارنة مع الشاهد (Ягодин، 1989).

النتائج والمناقشة:

1-محتوى الأوراق من الكلوروفيل:

تبين من النتائج المدرجة في الجدول(2) أن هناك فروقاً معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية، إذ حققت معاملة الرش الورقي بالأحماض الأمينية رشة قبل الازهار وبعد العقد أعلى قيمة في الموسم الأول بلغت (1.51 ملغ/مل) تفوقت معنوياً على باقي المعاملات ولم تظهر فروق معنوية مع معاملة الرش في ثلاثة مواعيد مختلفة (قبل

الإزهار، وبعد العقد، وقبل القطاف بشهر) مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أدنى قيمة (1.32ملغ/مل)، أما في الموسم الثاني فقد تفوقت معاملة الرش بالأحماض الأمينية رشة واحدة قبل الإزهار على باقي المعاملات، حيث سجلت أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي(1.7ملغ/مل)، بينما أعطت معاملة الشاهد أدنى قيمة (1.42ملغ/مل)، وكانت أفضل قيمة لمتوسط الموسمين عند المعاملتين F4،F1 وهذا يتوافق مع Abd El-Razek وزملاؤه (2018) الذي أكد أن رش الأحماض الأمينية بتركيز 0.5مل/ل، كان له تأثير إيجابي في محتوى أوراق الشجرة من الكلوروفيل (70.5 ملغ/غ) بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أدنى قيم (43.4 ملغ/غ). وتعزى هذه الزيادة لدور الأحماض الأمينية في تكوين الكلوروفيل ولاسيما الalanine وserineالتي لها دور مهم في تنشيط التمثيل الضوئي وزيادة كفاءته (Baqir وزملاؤه، 2019).

الجدول (2). تأثير معاملات الرش الورقي في محتوى أوراق شجرة الزيتون الصنف القيسي من الكلوروفيل الكلي خلال الموسمين 2020-2021.

	الموسم الاول 2020	الموسم الثاني 2021	متوسط الموسمين
الشاهد(F0)	1.32^{a}	1.42^{a}	1.37^{a}
رشة واحدة قبل الإزهار(F1)	1.45^{abc}	1.70^{c}	1.58^{c}
رشة واحدة بعد العقد(F2)	1.37^{abc}	1.48^{a}	1.43^{ab}
رشة واحدة قبل القطاف بشهر(F3)	1.35^{ab}	1.45^{a}	1.40^{a}
قبل الإزهار و بعد العقد(F4)	1.51^{c}	1.65^{c}	1.58^{c}
بعد العقد وقبل القطاف بشهر(F5)	1.39^{abc}	1.52^{ab}	1.46^{ab}
قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر(F6)	1.49^{c}	1.63^{c}	1.56^{c}
$LSD_{0.05}$	0.085	0.074	0.081

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

2-طول الطرود:

نلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (3) أنه عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية كان هناك زيادة معنوية في طول الطرود إذ تفوقت المعاملتان F4رشة قبل الإزهار وبعد العقد) و F6 رشة قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر بفروق معنوية مع باقي المعاملات وفي كلا الموسمين، وكذلك الحال بالنسبة لمتوسط الموسمين، وهذا يتوافق (Yousef وزملاؤه، 2011) الذي أكد على أهمية الرش الورقي بالأحماض الأمينية على غراس زيتون صنف Kronaki بتركيز 1% وبثلاثة مواعيد خلال الموسم للحصول على أعلى ارتفاع في الغراس، ويلاحظ أيضاً أنه في السنة الثانية للتجربة التي تُعدّ سنة معاومة مقارنة بالسنة الأولى كان طول الطرود أطول من السنة الأولى، إذ يُعدّ النمو السنوي في الزيتون من المؤشرات المهمة التي تؤثر في مكونات الإنتاج، وأيضا لظاهرة المعاومة لها دور في تغير طول الطرود من سنة حمل إلى أخرى فيُعدّ الرش الورقي مهماً في تحسين النمو الخضري بسبب الدور الهام للأحماض الأمينية في مراحل نمو النبات، حيث أنها تسهم في زيادة قدرة الخلية على امتصاص الماء والمغذيات المذيبة من وسط النمو، ومن ثم زيادة النمو الخضري، علاوة على ذلك فإنها تزيد من تخليق البروتينات التي تشارك في الوظائف المتعددة لعملية التمثيل الغذائي للنبات، وتعزز معدل امتصاص الكربون وهذا يؤدي إلى زيادة إجمالي المادة الجافة التي تنعكس على النمو الخضري (Dreccer وزملاؤه، 2000؛ Abu- Dahi وAl-Younis، 1988).

الجدول (3). تأثير معاملات الرش الورقي في طول الطرود الخضرية بعمر سنة لشجرة الزيتون الصنف القيسي خلال الموسمين 2020-2021

	الموسم الاول 2020	الموسم الثاني 2021	متوسط الموسمين
الشاهد(F0)	3.65^{e}	5.84^{abc}	4.75^{e}
رشة واحدة قبل الإزهار(F1)	4.44^{d}	6.15^{bc}	5.29^{b}
رشة واحدة بعد العقد(F2)	4.24^{b}	6.19^{c}	5.71^{ab}
رشة واحدة قبل القطاف بشهر(F3)	3.67^{e}	5.85^{abc}	4.76^{e}
قبل الإزهار و بعد العقد(F4)	5.28^{c}	6.88^{a}	6.08^{a}
بعد العقد وقبل القطاف بشهر(F5)	4.37^{d}	6.12^{c}	5.24^{b}
قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر(F6)	5.25^{c}	6.84^{a}	6.04^{a}
$LSD_{0.05}$	0.1085	0.5957	0.2865

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

3- عدد الازهار الكلي/الفرع:

نلاحظ من الجدول (4) أن هناك فروقاً معنوية في عدد الازهار الكلي/الفرع عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية، إذ حققت المعاملات الحاوية على رشة قبل الازهار (F6،F4،F1) أعلى قيمة في كلا الموسمين متفوقة معنوية على باقي المعاملات، وكانت أفضل قيمة لمتوسط عدد الأزهار الكلي/الفرع بالنسبة لمتوسط الموسمين عند المعاملة F1 تلتها المعاملتين F4 وF6 وبفروق معنوية مع باقي المعاملات التي بلغت (199.97، 199.09، 194.72 على التوالي)، بينما كانت أدنى قيمة عند المعاملة F3 رشة قبل القطاف بشهر التي أعطت (163.47)، وهذا يتوافق مع Saied وزملاؤه (2017) الذي اثبت تفوق الرش الورقي بحمض الأسباراتيك بنسبة 1% على أشجار الزيتون صنف بيكوال في زيادة عدد الأزهار الكلي بنسبة 28% بالمقارنة مع الشاهد، وتعزى زيادة عدد الأزهار إلى دور الأحماض الأمينية الإيجابي في تصنيع الكربوهيدرات، ونقلها من الأوراق إلى الأفرع الزهرية، ومن ثم خلق حالة توازن في نسبة N/C ذات الأثر الواضح في تمايز الأزهار وزيادة وزنها الجاف (Humman وزملاؤه، 1996).

الجدول (4). تأثير معاملات الرش الورقي في عدد الازهار الكلي لشجرة الزيتون الصنف القيسي خلال الموسمين 2020-2021

	الموسم الاول 2020	الموسم الثاني 2021	متوسط الموسمين
الشاهد(F0)	191.48^{b}	136.90^{b}	164.19^{b}
رشة واحدة قبل الإزهار(F1)	211.88^{a}	188.06^{a}	199.97^{a}
رشة واحدة بعد العقد(F2)	189.38^{b}	136.44^{b}	162.91^{b}
رشة واحدة قبل القطاف بشهر(F3)	194.51^{b}	132.42^{b}	163.47^{b}
قبل الإزهار و بعد العقد(F4)	214.38^{a}	183.79^{a}	199.09^{a}
بعد العقد وقبل القطاف بشهر(F5)	190.13^{b}	138.96^{b}	164.55^{b}
قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر(F6)	209.23^{a}	180.22^{a}	194.72^{a}
$LSD_{0.05}$	11.14	8.94	8.281

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

4- الانتاجية:

أدى الرش الورقي بالأحماض الأمينية إلى زيادة الانتاجية عند جميع المعاملات وبنسب متفاوتة بالمقارنة مع الشاهد فقد سجلت معاملة F6 أعلى قيمة للانتاجية في كلا الموسمين، بفروق معنوية مع باقي المعاملات وعدم وجود فروق معنوية مع المعاملة F4، حيث نلاحظ عدم وجود فروق كبيرة بالإنتاجية بين الموسم الاول والثاني مع أن العام الثاني كان عام معاومة، وهذا يدل على الاثر المتبقي للأسمدة وتأثيره في التقليل من تأثير ظاهرة المعاومة. أما بالنسبة لمتوسط الموسمين فقد تفوقت المعاملتان F4 وF6 وبفروق معنوية على باقي المعاملات وكانت أفضل قيمة عند المعاملة F6 حيث بلغت (33.3 كغ)، بينما سجلت أدنى قيمة عند معاملة الشاهد حيث بلغت (14.07 كغ) وهذا يتوافق مع (Hagagg وزملاؤه، 2013) إن الرش الورقي بنسبة 2 مل هيوميك أسيد 20% و1 مل الأحماض الأمينية 20% على أشجار الزيتون في مرحلة الإزهار الكامل وبعد شهر واحد من مرحلة الإزهار الكامل، وبعد شهرين من الازهار الكامل، حققت أعلى كمية من الغلة (50.01كغ) بالمقارنة مع الشاهد (27.67كغ). ويعزى ذلك إلى أن الأحماض الأمينية تعمل على زيادة تخليق البروتينات التي تشارك في وظائف متعددة لعملية التمثيل الغذائي للنبات، كما تعزز معدل امتصاص الكربون، مما يؤدي إلى زيادة إجمالي المادة الجافة في النبات. وبالتالي، تنعكس هذه الزيادة في المادة الجافة على النمو الخضري والإنتاجية (Sharma-Natu وGhildiya، 2005). كما أن الأحماض الأمينية تسهم في تعزيز محتوى البروتين وانقسام الخلايا وتكوين الأصباغ النباتية والهرمونات الطبيعية مما يحفز انقسام الخلايا في الثمار الصغيرة، ويزيد من امتصاص المعادن من التربة، وينشط نقل المواد والأملاح المعدنية إلى الأنسجة سريعة النمو (Persson وNäsholm، 2002)، مما يؤدي إلى زيادة في حجم الثمار وبالتالي زيادة في انتاجية الأشجار.

الجدول (5). تأثير معاملات الرش الورقي في إنتاجية شجرة الزيتون الصنف القيسي خلال الموسمين 2020-2021

	الموسم الاول 2020	الموسم الثاني 2021	متوسط الموسمين
الشاهد(F0)	15.57^{e}	12.58^{e}	14.07^{d}
رشة واحدة قبل الإزهار(F1)	22.96^{d}	20.67^{c}	21.81^{c}
رشة واحدة بعد العقد(F2)	24.91^{c}	22.67^{bc}	23.79^{b}
رشة واحدة قبل القطاف بشهر(F3)	16.02^{e}	15.42^{d}	15.72^{d}
قبل الإزهار و بعد العقد(F4)	33.69^{b}	29.25^{a}	31.47^{a}
بعد العقد وقبل القطاف بشهر(F5)	25.91^{c}	23.67^{b}	24.79^{b}
قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر(F6)	35.93^{a}	30.68^{a}	33.30^{a}
$LSD_{0.05}$	1.091	1.497	1.056

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

5- نسبة الزيت:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي كما هو موضح في الجدول (6) تفوق المعاملات F6،F5،F3 على باقي المعاملات بفروق معنوية وفي كلا الموسمين، حيث كانت أعلى قيمة لنسبة الزيت بين جميع المعاملات عند الرش بالأحماض الأمينية رشة قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر وفي كلا الموسمين، إذ سجلت (18.88%، 20.98% على التوالي) بينما سجلت أدنى قيمة (16.26%) عند معاملة الشاهد في الموسم الأول، أما بالنسبة لمتوسط الموسمين سجلت أعلى قيمة عند المعاملة F6 تلتها

المعاملة F3، ومن ثم المعاملة F5 بدون فروق معنوية فيما بينها، إذ بلغت نسبة الزيت عندها (19.93%، 19.83%، 19.66% على التوالي)، بينما كانت أدنى القيم عند معاملة الشاهد، وهذا يتوافق مع (Nargesi وزملاؤه، 2022). وقد يعود سبب زيادة نسبة الزيت في الثمار لدور الأحماض الأمينية في تحسين الحالة الغذائية للشجرة من خلال تحسين العمليات الفيزيولوجية والإسهام في زيادة نسبة الكلوروفيل الكلي، وهذا أدى إلى أعلى درجة من التمثيل الضوئي، ومن ثُمّ زيادة المواد الناتجة عن التمثيل الضوئي وتراكمها في الثمار، وهذا ساعد في زيادة حجم الثمرة ونسبة الزيت، كما للأحماض الأمينية دور مهم في زيادة مقدرة الأشجار على تحمل الإجهادات البيئية (Neri وزملاؤه، 2002)، ولاسيما أن الرش الورقي كان خلال الفترات الحرجة من مراحل نمو الشجرة.

الجدول (6). تأثير معاملات الرش الورقي في نسبة الزيت في ثمار شجرة الزيتون الصنف القيسي خلال الموسمين 2020-2021

	الموسم الاول 2020	الموسم الثاني 2021	متوسط الموسمين
الشاهد(F0)	16.26^{b}	18.07^{c}	17.17^{b}
رشة واحدة قبل الإزهار(F1)	17.33^{c}	18.74^{bc}	18.35^{c}
رشة واحدة بعد العقد(F2)	17.06^{c}	18.64^{c}	17.85^{b}
رشة واحدة قبل القطاف بشهر(F3)	18.78^{a}	20.87^{a}	19.83^{a}
قبل الإزهار و بعد العقد(F4)	17.81^{c}	19.08^{b}	18.44^{c}
بعد العقد وقبل القطاف بشهر(F5)	18.62^{a}	20.69^{a}	19.66^{a}
قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر(F6)	18.88^{a}	20.98^{a}	19.93^{a}
$LSD_{0.05}$	0.7472	1.512	0.7464

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%.

6-الجدوى الاقتصادية:

أدى الرش الورقي بالأحماض الأمينية إلى زيادة نسبة الزيت في الثمار وبنسب متفاوتة في كافة المعاملات بالمقارنة مع الشاهد من الناحية الاقتصادية، حيث جرى حساب قيمة الزيادة في نسبة الزيت والإنتاجية وقدرت هذه الزيادة بالليرة السورية على أساس سعر الكيلو غرام الواحد من الزيت /4062/ ليرة سورية، وحُسِبَت تكاليف التسميد تضمنت قيمة السماد، وأجور الرش الورقي، إذ كانت كمية الرش موحدة لكل الأشجار وهي 5 لتر/شجرة وكانت الأشجار متشابهة بالحجم والعمر وفق الجدول التالي:

الجدول (7): تكاليف التسميد الورقي لكل رشة واحدة/شجرة

ثمن السماد ل.س/شجرة	أجور رش ورقي ل.س/شجرة	المجموع ل.س
167.5	212.5	380

تبين النتائج الموضحة في الجدول (8) أنه أعلى ربح صافي 16005.18 ل.س/شجرة أي بمقدار 163.10%، حيث كان عند المعاملة F6 الرش الورقي بالأحماض الأمينية بثلاثة مواعيد (رشة قبل الإزهار، ورشة بعد العقد، ورشة قبل القطاف بشهر)، وبلغ بما يعادل 192062.16 ل.س/دونم، حيث إنه ازداد الربح مع زيادة عدد الرشات لما للرش الورقي بمواعيد مختلفة خلال الفترات الحرجة للنبات أهمية في تحسين الإنتاجية ونوعية المنتج ومن ثَمّ زيادة الربح.

الجدول (8): دراسة الجدوى الإقتصادية للتجربة على أساس الإنتاج كغ زيت/شجرة

المعاملة	متوسط الإنتاجية خلال الموسمين كغ/شجرة	متوسط كمية الزيت للموسمين كغ/شجرة	الزيادة في نسبة الزيت كغ/شجرة	قيمة الزيادة في نسبة الزيت ل.س/شجرة	قيمة الزيادة في التكاليف	صافي الربح ل.س/شجرة	صافي الربح بالمقارنة مع الشاهد %
F0	14.07	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F1	21.81	4.00	1.59	6443.62	380.00	6063.62	61.79
F2	23.79	4.25	1.83	7436.29	380.00	7056.29	71.91
F3	15.72	3.12	0.70	2849.32	380.00	2469.32	25.16
F4	31.47	5.80	3.39	13759.01	760.00	12999.01	132.47
F5	24.79	4.87	2.46	9983.97	760.00	9223.97	94.00
F6	33.30	6.64	4.22	17145.18	1140.00	16005.18	163.10

الاستنتاجات:

نستنتج من هذا البحث وتحت ظروف هذه التجربة إلى الدور الايجابي الكبير الذي ساهم به الرش الورقي بالأحماض الأمينية في صنف الزيتون (قيسي) في رفع متوسط الإنتاجية وزيادة نسبة الزيت في الثمار مما يزيد من ربح المزارع، كما ساهم بتحسين صفات النمو الخضري والزهري والحد من ظاهرة المعاومة. وبناء على ما تقدم ينصح باستخدام الرش الورقي بالأحماض الأمينية على أشجار الزيتون وفي ثلاثة أطوار فينولوجية مرحلة قبل الإزهار وبعد العقد وقبل القطاف بشهر.

التمويل:

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع:

1. إسماعيل، علي. (2011). استجابة اشجار الزيتون Olea europaea L الفتية صنف صوارني للتغذية الورقية بالاحماض الامينية والعضوية والبورون. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مج: 9، العدد 2.
2. الإبراهيم أنور، عابدين مالك، حلاق حسين، القيم فاضل، وزاز نضال، الرشيد مصطفى، وزملاؤه.(2007). دليل زراعة الزيتون في سورية. منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. سورية.
3. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020– الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، دمشق، سورية.
4. الهيئة العامة للأرصاد الجوية. (2021). التقارير الدورية للأرصاد الجوية. دمشق. سورية.
5. زغلولة محمد عادل. أطلس أهم أصناف الزيتون المحلية والمدخلة المنتشرة في سوريا 2000. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي– مديرية البحوث العلمية الزراعية. قسم بحوث البستنة الشجرية.
6. مواصفات أصناف الزيتون السورية الرئيسية، (2007). مشروع الدعم الفني لتحسين جودة زيت الزيتون في سورية.
7. Abd El-Razek, E.; Haggag، L.F.; Abd-El-Migeed، M.M.M. &. El-Hady E.S. (2018). Combined Effects Of Soil Applications Of Humic Acid And Foliar Spray Of Amino Acids On Yield And Fruit Quality Of 'Florida Prince' Peach Trees Under Calcareous Soil Conditions. Bioscience Research. 15(4): 3270-3282.
8. Abu-Dahi, Y. M. &. Al-Younis, M.A. (1988). Plant Nutrition. Hand Book Ministry Of Higher Education And Scientific Research. Univ. Of Baghdad. P: 411.
9. Ahmed, F.F.; Abdelaal Salah, A.H.M.; El-Masry, E.M.A. &. Farag, W.B.M.M. (2014). Response Of Superior Grapevines To Foliar Application Of Some Micronutrients، Calcium، Amino Acids And Salicylic Acids. World Rural Observ. 6(3):57-64.
10. Almadi, L.; Paoletti، A.; Cinosi, N.; Daher, E.; Rosati, A.; Di Vaio, C. Et Al. (2020) Biostimulant Based On Protein Hydrolysates Promotes The Growth Of Young Olive Trees. Agriculture. 10: 618.
11. Andriesse، J.P. (1988). Nature And Management Of Tropical Peat Soils. Fao Soils Bulletin. Vol. 59. Pp: 165. Rome. United Nations.
12. AOAC. (1990). Official Methods Of Analysis (15th Ed). Arlington, Virginia Usa.
13. Baqir, H. A.; Zeboon, N. H. &. Al-Behadili, A. A. J. (2019). The Role And Importance Of Amino Acids Within Plants. Plant Archives. 19(2): 1402-1410.
14. Bartolucci, P. & Dhakal B.R. (1999). Olive Growing in Nepal, Department of Agriculture. Fruit Development Division Olive Production Development Project, TCP/NEP/6713& Food and Agriculture Organization of the United Nations Kathmandu.
15. Dreccer, M.F.; Oijen، M. &. Schapendonk, A. (2000). Dynamics Of Vertical Leaf Nitrogen Distribution In A Vegetative Wheat. Impact On Canopy Photosynthesis. Annals Of Canopy Botany. 86: 821–831.
16. El-Alakmy, H. A. &. El-Bolok, D. (2017). Effect Of Foliar Application Of Some Plant Extracts And Amino Acids On Picual" Olive Production And Oil Quality. J. Plant Production. 8(11): 1229 – 1239.
17. Grimm, H.; R. Reckmagel (1985). Grundkurs Biostatistik, Jena, Germany.
18. Hagagg, L.F.; Shahin, M.F.M.; Afifi, M.; Mahdy, H.A. &. El-Hady, E.S. (2013). Studies On The Effect Of Vinasse Amino Acids And Humic Acid Substances As Soil Applications On Fruit Quality And Quantity Of Aggizi Olive Trees. Journal Of Applied Sciences Research. 9(3): 1635-1641.
19. Humman, R.A.; Dami, E.; Waish, T.M. & Stushnoff, C. (1996). Seasonal Carbohydrate Changes And Gold Hardeness Of Chardonny And Riesling Grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 47(1): 43-48.
20. Kamar, M.E. &. Omar, A. (1987). Effect Of Nitrogen Levels And Spraying Wih Aminal-Forte (Amino Acids Salvation) On Yield Of And Potatoes. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 12(4): 900- 907.

21. Madian, A.M. And Refaai, M.M. (2011). The Synergistic Effect Of Using B Vitamins With Two Amino Acids Tryptophane And Methionine In Thompson Seedless Grapevines. Minia J. Of Agric. Res. Develop. 31(1): 100-121.
22. Nargesi, M. M.; Sedaghathoor, S. &. Hashemabadi, D. (2022). Effect Of Foliar Application Of Amino Acid Humic Acid And Fulvic Acid On The Oil Content And Quality Of Olive. Saudi Journal Of Biological Sciences. 29: 3473–3481.
23. Neri, D.; Lodolini، E.M.; Chelian, K.; Bonanomi, G. &. Zucconi, F. (2002). Physiological Responses To Several Organic Compounds Applied To Primary Leaves Of Cowpea (Vigna Sinensis L.). Acta Horticulturae (Ishs). 594: 309–314.
24. Persson, J. &. Näsholm, T. (2002). Regulation Of Amino Acid Uptake In Conifers By Exogenous And Endogenous Nitrogen. Planta. 215: 639–644.
25. Porra, R.J. (2002) The Chequered History Of The Development And Use Of Simultaneous Equations For The Accurate Determination Of Chlorophylls A And B. Photosynthesis Research. (73): 149-156.
26. Saied H. H. M. &. Hussein M. A. (2017). Growth Flowering Yield And Oil Characteristics Of Picual Olives As Affected By Foliar Application Of Vitamins And Amino Acids. N Y Sci J. 10(7):79-85.
27. Sharma-Natu, P. &. Ghildiyal, M. (2005). Potential Targets For Improving Photosynthesis And Crop Yield. Current Sci. 88(12): 1918–1928.
28. Sibbet, G.S, Ferguson, L., Coviello, J.L. And Lindstrand, M. (2005). Olive Production Manual. University Of California Agriculture And Natural Resources, Publication 3353.
29. Yousef, A.R.M.; Mostafa, E.A.M. &. Saleh M.M.S. (2011). Response Of Olive Seedlings To Foliar Sprays With Amino Acids And Some Micro Elements. Agriculture And Biology Journal Of North America. 2(7): 1108- 1112.
30. Ягодин Б. А, И Др. (1989). Агрохимий –М. Агропромиздат. 581-582.