

## تأثير تركيز وطريقة إضافة حمض الهيوميك والأحماض الأمينية في صفات النمو الخضري وإنتاجية صنف الخوخ جوهره (*P.salicina* var Black Amber)

ولاء العريب \* (1) و علاء الجراد (1) و فاء قعيم (2)

(1). قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.

(2). إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(\*المراسلة: م. ولاء العريب، البريد الإلكتروني: [Walaa.Aloreib@gmail.com](mailto:Walaa.Aloreib@gmail.com))

تاريخ القبول: 2023/10/15

تاريخ الاستلام: 2023/08/29

### الملخص:

نفذ البحث في محطة بحوث ازراع في درعا خلال الموسمين الزراعيين (2022-2023) بهدف دراسة تأثير تركيز وطريقة إضافة كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية في نمو وإنتاجية صنف الخوخ جوهره، إذ استخدمت ثلاثة تراكيز (1، 2، 4 مل/ل) لكل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية، إضافة للشاهد (بدون معاملة) واتباع طريقتي إضافة (رش ورقي، ري مع ماء السقاية)، وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وقد بينت النتائج المتحصل عليها التفوق المعنوي لمعاملة الرش الورقي على معاملة الري العادي، حيث بلغ عندها أعلى متوسط لكل من محيط الساق (21.43 سم)، وطول طرود النمو (139.07 سم)، والمساحة الورقية (37.77 سم<sup>2</sup>/ورقة)، ونسبة عقد الثمار (5.64%)، وعدد الثمار الناضجة (800.28 ثمرة/شجرة)، ووزن الثمرة الواحدة (70.14 غ)، وحجمها (63.18 مل)، وأعلى قيمة لإنتاجية الشجرة (56.71 كغ/شجرة)، وإنتاجية وحدة المساحة (2.83 طن/دسم). وحققت المعاملة بالأحماض الأمينية بالتركيز 4 مل/ل لوحدها أو بإضافتها مع حمض الهيوميك بالتركيز 4 مل/ل تأثيراً إيجابياً في تحسين مواصفات النمو الخضري (محيط الساق، طول طرود النمو - المساحة الورقية) والنمو الثمري (نسبة عقد الثمار، عدد الثمار الناضجة، الوزن الرطب للثمرة، وحجمها، وإنتاجية الشجرة في وحدة المساحة) متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد. وفيما يتعلق بتأثير التفاعل بين تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية فقد تحققت أعلى قيم لمتوسط محيط الساق (22.01 سم) ونسبة عقد الثمار (6.33%) وعدد الثمار الناضجة (876.9 ثمرة/شجرة) وحجمها (84.66 مل) وإنتاجية الشجرة (71.6 كغ/شجرة) وإنتاجية وحدة المساحة (3.58 طن/دسم) عند معاملة الرش الورقي بتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية، في حين سجلت أعلى قيم لمتوسط طول طرود النمو (154 سم) والمساحة الورقية (45.33 سم<sup>2</sup>/ورقة) والوزن الرطب للثمرة الواحدة (84.4 غ) عند معاملة الرش الورقي بتركيز 4 مل/ل لكل من الأحماض الأمينية وحمض الهيوميك معاً، بينما تحققت أدنى القيم عند معاملة الشاهد.

**الكلمات المفتاحية:** خوخ، حمض الهيوميك، أحماض أمينية، نمو خضري، صفات إنتاجية.

## المقدمة:

ينتمي الخوخ (*Prunus domestica*) إلى الفصيلة الوردية *Rosacea* وتحت الفصيلة *Prunoidae* والجنس *Prunus* (Gudin, 2000) الذي يضم أكثر من 400 نوع من الأشجار والشجيرات المزهرة ولبعضها أهمية اقتصادية كبيرة في جميع أنحاء العالم (Benedikova and Giovannini, 2011)، يعد الخوخ الياباني *Prunus salicina* والخوخ الأوروبي *Prunus domestica* أهم الأنواع من حيث الانتشار والأهمية الاقتصادية، أما أنواع الخوخ الأخرى فيستعمل بعضها كأصول لتطعيم أصناف الخوخ التجارية عليها (البيطار، 2015). تعد زراعة أشجار الخوخ من الزراعات الواعدة في القطر العربي السوري نظراً لما تحققه بعض الأصناف من مردود اقتصادي كبير نظراً لقيمتها التصديرية، بالإضافة إلى أنها تنمو في ترب متباينة في خصوبتها ومحتواها من العناصر الغذائية، وحسب المجموعة الإحصائية الزراعية للعام 2021 فقد قدر إنتاج سوريا من الخوخ ما يقارب 21539 طن، بمساحة مزرعة حوالي 3517 هكتار. لقد ثبت في الآونة الأخيرة خطورة الأسمدة الكيميائية على البيئة وصحة الإنسان بالرغم من كفاءتها في تحسين نمو وإنتاجية النباتات، وعليه فإن السياسة الزراعية الحديثة تسعى لتوفير المغذيات الكافية لتحسين نمو وإنتاجية النباتات ولتضرب بالبيئة، وتساهم في زيادة تحمل النباتات للظروف البيئية القاسية (Szabo and Hrotko, 2009)، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت في الفترة الأخيرة محاليل مغذية (غير سمادية) محفزة للنمو تستخلص من نباتات معينة بالتحليل الانزيمي ولتضاف لها مواد كيميائية أو منظمات نمو صناعية وهذه المواد قد تكون أحماض أمينية، أحماض هيوميك، أحماض عضوية، فيتامينات، هرمونات نباتية وقد أثبتت كفاءتها في تحسين نمو وإنتاجية الحاصلات البستانية المختلفة وزيادة مقاومتها للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (Lisiecka et al., 2011). فقد أثبت Fathy وآخرون (2022) أن حمض الهيوميك المستخدم كسماد ورقي وأرضي قد زاد من طول النموات الخضرية الحديثة وعدد الأوراق على الفروع ومساحة المسطح الورقي لأشجار الدراق. أما في دراسة أخرى أجريت لبيان تأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك في بعض صفات نمو وإنتاج أشجار المشمش صنف Royal فقد أبدى التركيز 3 مل/ل تفوقاً في صفة مساحة الورقة ومتوسط إنتاج الشجرة الواحدة بينما أظهر التركيز 6 مل/ل تفوقاً معنوياً في نسبة الكلوروفيل وعدد الثمار المتبقية على الأشجار عند الجني (حسين وآخرون، 2019). ولقد أجريت دراسات عديدة على تأثير الأحماض الأمينية في نمو وإنتاجية النباتات البستانية، وكان تأثيرها يختلف باختلاف التركيز وعدد مرات الرش وأنواع وأصناف النباتات فقد وجد Hassan وآخرون (2010) أن التغذية الورقية للإجاص صنف Hollywood بالمحلول المغذي Aminofert (20% أحماض أمينية، 12% أحماض عضوية، 3.6% عناصر صغرى) أدى إلى زيادة في نسبة عقد الثمار وعدد الثمار/شجرة والإنتاج الكلي مع زيادة في حجم ووزن الثمرة وتحسين نوعيتها. أشار El-Badawy (2019) في دراسته على أشجار المشمش صنف Canino إلى أن الرش بالأحماض الأمينية باستخدام ثلاثة تراكيز (1,2,3 mL/L) أدى لتحسين صفات النمو الخضري للأشجار مثل المساحة الورقية وعدد الأوراق بالإضافة إلى زيادة معنوية في عدد ووزن الثمار وصفاتها الكيميائية وذلك عند الرش بالتركيز 3ml/l.

## لذلك هدف البحث إلى:

- دراسة تأثير بعض مستويات حمض الهيوميك والأحماض الأمينية في معايير نمو وإنتاج شجرة الخوخ (صنف الجوهرة).
- دراسة تأثير طريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية (ري، رش ورقي) وانعكاسها على معايير نمو وإنتاج شجرة الخوخ (صنف الجوهرة).

**مواد البحث وطرائقه:**

**مكان تنفيذ البحث:** نفذ البحث في محطة بحوث إزرع التابعة لمركز بحوث درعا خلال الموسمين الزراعيين 2022-2023م، إذ تقع محطة بحوث إزرع على بعد قرابة 80كم جنوب مدينة دمشق على خط طول 36.15 شرقاً، وخط عرض 32.51 شمالاً. وترتفع قرابة 575 م عن سطح البحر. تتميز التربة فيها بأنها طينية ثقيلة حمراء تتشقق عند الجفاف، وفقيرة بالمادة العضوية، ومحتواها منخفض من الأزوت الكلي ومتوسطة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم، وبالنسبة للتحاليل المخبرية فقد أجريت في مخبر الزراعة بدون تربة/جامعة دمشق ومخبر فيزيولوجيا الفاكهة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

**المادة النباتية:** صنف الخوخ جوهرة وهو من الأصناف اليابانية، متوسط التكاثر بالنضج (أواخر حزيران)، أشجاره قوية النمو جداً، الإنتاجية جيدة، الثمار كروية، حجمها كبير، رائحتها عطرية قوية، لونها أسود لامع، الألوان الإضافية 5%، لون اللب أصفر، متماسك، متوسط العصيرية، الطعم حلو، البذرة صغيرة الحجم، غير ملتصقة، وقد استخدم في البحث أشجار بعمر 8 سنوات مربة بطريقة الملك المعدل ومزروعة على أبعاد 5\*4م<sup>2</sup>.

**المعاملات المستخدمة:**

المتغير الأول: التركيز: في الموسم الأول:

- الشاهد (دون معاملة)
- حمض الهيوميك تركيز 1 مل/لتر.
- حمض الهيوميك تركيز 2 مل/لتر.
- حمض الهيوميك تركيز 4 مل/لتر.
- احماض أمينية تركيز 1 مل/لتر.
- احماض أمينية تركيز 2 مل/لتر.
- احماض أمينية تركيز 4 مل/لتر.

في الموسم الثاني:

تم استخدام خليط بين أفضل تركيزين من حمض الهيوميك والاحماض الامينية.

المتغير الثاني: طريقة الإضافة:

- طريقة الري.
- طريقة الرش الورقي.

واحتوت كل معاملة على ثلاث مكررات وفي كل مكرر 3 شجرة.

7 تركيز \* 2 طريقة \* 3 مكرر \* 3 شجرة = 126 شجرة + 9 أشجار شاهد = 135 شجرة.

مواعيد الإضافة:

1. الرشة الأولى: عند انتفاخ البراعم.

2. الرشة الثانية: عند بدء العقد.

3. الرشة الثالثة: بعد عشرين يوم من موعد الرشة الثانية.

المؤشرات المدروسة:

### 1- مؤشرات النمو الخضري:

محيط الساق: تم قياس المحيط على ارتفاع 15 سم من سطح التربة.

متوسط طول طرود النمو: أخذت 5 طرود موزعة على محيط الشجرة من كل مكرر وتم قياس طولها باستخدام متر القياس مرة كل 15 يوم.

المساحة الورقية لورقة كاملة النمو (سم<sup>2</sup>/ ورقة): أخذت ثلاث أوراق مكتملة النمو من كل مكرر وبشكل عشوائي، وتم قياس المساحة الورقية عن طريق برنامج معالجة الصور View sonic image، وتقدر المساحة الورقية لورقة واحدة (سم<sup>2</sup>/ ورقة).

### 2- مؤشرات النمو الثمري:

نسبة العقد (%) : بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة العقد \%} = (\text{عدد الثمار العاقدة} \times 100) / \text{عدد الأزهار المتشكلة} .$$

عدد الثمار على الشجرة (ثمرة/ شجرة): تم عد الأزهار في مرحلة أوج الإزهار وتنسب لشجرة كاملة.

إنتاج الشجرة (كغ/ شجرة): أخذت 3 أشجار بشكل عشوائي من كل مكرر وتم وزن الثمار الناتجة عن كلاً منها على حدى.

وزن الثمرة الرطب (غ): تم أخذ 10 ثمار/مكرر بعد القطاف مباشرة، وتم وزن الثمار كل على حدة باستعمال ميزان الكتروني حساس.

حجم الثمرة (مل): أخذت للقياس 10 ثمار/مكرر. تمت تعبئة سلندر مدرج بكمية محددة من الماء، ثم أضيفت الثمار إلى السلندر فيكون حجم الثمار هو مقدار ارتفاع الماء عند وضع الثمرة بالسلندر.

الإنتاجية (طن/ دنم): والتي تنتج من المعاملة :

$$\text{الإنتاجية} = \text{متوسط إنتاج الشجرة الواحدة} \times \text{عدد الأشجار في الدونم} .$$

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وبعد الحصول على القراءات تم إدخالها إلى برنامج Excel، ومن ثم تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي State - XI حيث تمت مقارنة متوسطات المعاملات باختبار (Fisher Test) عند مستوى معنوية 5%، وأجري اختبار التفاعل Tow way ANOVA لمقارنة التأثير المشترك بين تركيز المعاملة وطريقة الإضافة.

النتائج:

### 1. نتائج النمو الخضري:

#### 1.1 تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط محيط ساق الشجرة:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (1) تغير متوسط محيط ساق الشجرة تبعاً لتغير تركيز الأسمدة العضوية المستخدمة، وطريقة إضافتها، فقد أظهر التركيز المستخدم تأثيراً في متوسط محيط ساق الشجرة، حيث بلغ أعلى متوسط لمحيط الساق (21.87، 21.46، 21.44 سم) على التوالي عند المعاملة بتركيز 4 و 2 مل/ل من الأحماض الأمينية والمعاملة بتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً، متفوقة بذلك معنوية على بقية المعاملات بما فيها الشاهد. وبالنسبة لطريقة المعاملة فقد سجل أعلى متوسط لمحيط الساق (21.43 سم) عند معاملة الرش الورقي متفوقة بدلالة إحصائية على معاملة الري (20.80 سم).

وفيما يخص التفاعل بين التركيز وطريقة الإضافة فقد بلغ أعلى متوسط لمحيط ساق الشجرة (22.01 سم) عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية بتركيز 4 مل/ل متفوقة بذلك معنوياً على معظم المعاملات المستخدمة، في حين سجل أدنى متوسط عند معاملة الشاهد (19.80 سم).

الجدول (1): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط محيط ساق الشجرة:

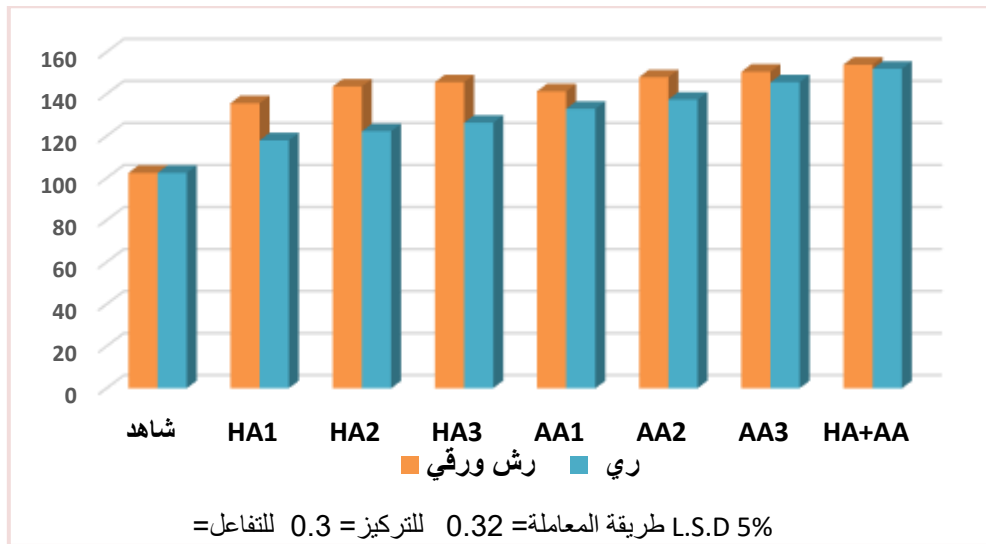
متوسط محيط ساق الشجرة (سم)			
المتوسط	ري	رش ورقي	المعاملة
			التركيز مل/ل
20.06d	20.06H	20.06H	- شاهد
20.78c	20.36G	21.20DE	1 حمض الهيوميك
21.03bc	20.50G	21.56BC	2
21.13bc	20.60FG	21.66BC	4
21.15bc	20.90EF	21.40CD	1 أحماض أمينية
21.46ab	21.10DE	21.83AB	2
21.87a	21.73AB	22.01A	4
21.44ab	21.13DE	21.76AB	4+4 هيومك + أحماض أمينية
	20.80 b	21.43 a	المتوسط
			LSD 5%
			للتفاعل = 0.26 لطريقة المعاملة = 0.32 للتركيز = 0.3
يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، واختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.			

### 2.1. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط طول طرود النمو:

بينت النتائج الواردة في الشكل (1) وجود فروق معنوية بين بعض معاملات التجربة في متوسط طول طرود النمو، حيث أدى استخدام الأسمدة العضوية إلى تحسن المؤشر المدروس، وتحقق أعلى متوسط لطول طرود النمو عند المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً، والتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية والذي بلغ 153 و 148.16 سم على التوالي، وبفروق معنوية مع بقية المعاملات بما فيها الشاهد الذي حقق أدنى متوسط لطول طرود النمو.

وبالنسبة لطريقة المعاملة فقد تفوقت معاملة الرش الورقي التي بلغ عندها متوسط طول طرود النمو (139.07 سم) معنوياً على معاملة الري (129.64 سم).

وفيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات فقد سجل أعلى متوسط لطول طرود النمو (154، 152، 150.66 سم) على التوالي عند الرش الورقي والري بالتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك+الأحماض الأمينية والرش الورقي بالتركيز 4 مل من الأحماض الأمينية، متفوقة بذلك معنوية على بقية المعاملات المستخدمة والشاهد (100 سم)، دون وجود فروق معنوية فيما بينها.



الشكل (1) : تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط طول طرود النمو

3.1. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط المساحة الورقية لورقة كاملة النمو (سم<sup>2</sup>/ورقة):

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) تأثير المعاملة بالأسمدة العضوية وبطريقتين للإضافة والتفاعل بينهما في متوسط المساحة الورقية للأوراق (سم<sup>2</sup>/ورقة)، حيث أدت الزيادة التدريجية في تركيز الأسمدة العضوية إلى زيادة معنوية في متوسط المساحة الورقية حيث وصلت أعلى متوسط للمساحة الورقية إلى 44.66 سم<sup>2</sup>/ورقة عند المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد (29.9 سم<sup>2</sup>/ورقة).

أما بالنسبة لطريقة المعاملة فقد تفوقت معاملة الرش معنوياً على معاملة الري في متوسط المساحة الورقية التي بلغت على التوالي (37.77، 34.58 سم<sup>2</sup>/ورقة).

وفيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات فقد سجل أعلى متوسط للمساحة الورقية عند المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من حمض هيوميك+ الأحماض الأمينية عند اتباع طريقتي الرش الورقي والري والتي بلغت (45.33، 44 سم<sup>2</sup>/ورقة على التوالي) متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد (29.9 سم<sup>2</sup>/ورقة).

الجدول(2): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط المساحة الورقية لورقة كاملة النمو (سم<sup>2</sup>/ورقة):

متوسط المساحة الورقية لورقة كاملة النمو (سم <sup>2</sup> /ورقة)				
المتوسط	ري	رش ورقي	المعاملة	التركيز مل/ل
29.99e	29.99L	29.99L	شاهد	-
32.55de	31.30HI	33.80EF	حمض الهيوميك	1
34.16d	31.86GH	36.46D		2
34.91d	32.13GH	37.70D		4
33.99d	33.03FG	34.96E	أحماض أمينية	1
37.81c	34.23EF	41.40BC		2
41.34b	40.13C	42.56B		4
44.66a	44A	45.33A	هيوميك + أحماض أمينية	4+4
	34.58b	37.77a	المتوسط	
			LSD 5%	
	للتفاعل = 1.42	طريقة المعاملة = 2.76		للتتركيز = 2.67
يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، واختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.				

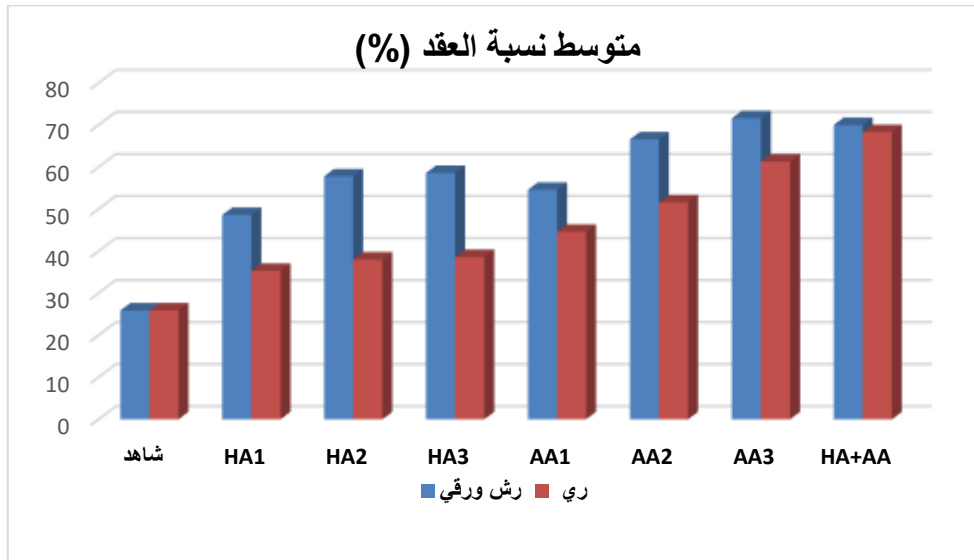
## 2. نتائج النمو الثمري:

## 2.1. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط نسبة عقد الثمار (%):

يشير الشكل (2) إلى حدوث تغيرات في متوسط نسبة عقد الثمار (%) تبعاً لتغير تركيز الأسمدة العضوية المستخدمة وطريقة المعاملة، حيث لوحظ ارتفاع قيم متوسط نسبة عقد الثمار مع ازدياد تركيز السماد المستخدم، وسجلت المعاملة بالأحماض الأمينية بتركيز 4 مل/ل والمعاملة بكل من حمض الهيوميك والأحماض أمينية معاً بتركيز 4 مل/ل لكل منهما أعلى متوسط لعقد الثمار (6.08, 6.06%) على التوالي متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد الذي حقق أدنى متوسط لعقد الثمار بلغ 4.32%.

وفيما يتعلق بطريقة المعاملة فقد تفوقت معاملة الرش الورقي معنوياً على معاملة الري في تحقيق أعلى متوسط لنسبة عقد الثمار، والتي بلغت على التوالي (5.64%، 5.17%)

أما عن نتائج التفاعل بين تركيز الأسمدة وطريقة المعاملة فقد سجلت أعلى قيمة لمتوسط نسبة عقد الثمار (6.33%) عند المعاملة بتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية وابتاع طريقة الرش الورقي، في حين تحققت أدنى قيمة عند معاملة الشاهد (4.30%).



الشكل (2): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط نسبة عقد الثمار (%)

L.S.D 5% طريقة المعاملة = 0.32      للتركيز = 0.38      للتفاعل = 0.20

## 2.2. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط عدد الثمار الناضجة (ثمرة/شجرة):

تظهر نتائج التحليل الإحصائي الواردة في الجدول رقم (3) أنّ إضافة الأسمدة العضوية أثرت معنوياً في متوسط عدد الثمار الناضجة من حيث التركيز وطريقة المعاملة، فقد تفوقت المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية والمعاملة بالتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد، في حين كانت الفروق ظاهرية بين هاتين المعاملتين (846.5 ثمرة، 824.4 ثمرة).

أما بالنسبة لطريقة المعاملة فقد تفوقت معاملة الرش الورقي (800.28 ثمرة) معنوياً في هذا المؤشر المدروس على معاملة الري (760.96 ثمرة/شجرة).

وفيما يخص التفاعل بين المعاملات فقد سجل أعلى متوسط لعدد الثمار الناضجة (876.9 ثمرة) عند معاملة الرش الورقي بتركيز 4 مل/ل بالأحماض الأمينية متفوقة بدلالة إحصائية على بقية المعاملات بما فيها الشاهد (707.7 ثمرة/شجرة).

الجدول (2): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والاحماض الامينية في متوسط عدد الثمار الناضجة:

متوسط عدد الثمار الناضجة (ثمرة/شجرة)				
المتوسط	ري	رش ورقي	المعاملة	
			التركيز مل/ل	
707.7e	707.7G	707.7G	-	شاهد
747.5d	731.6F	763.4E	1	هيوميك
776.6cd	750.6E	802.7CD	2	
775.3cd	747.9E	802.8CD	4	
772.6cd	753.1E	792.2D	1	أحماض أمينية
794.2bc	761.1E	827.3B	2	
846.5a	816.1BC	876.9A	4	
824.4ab	819.6B	829.3B	4+4	هيوميك + أحماض أمينية
	760.96b	800.28a		المتوسط
طريقة المعاملة = 24.5 للتركيز = 31.1 للتفاعل = 16.3			LSD 5%	
يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، واختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.				

3.2. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط الإنتاجية (كغ/ شجرة):

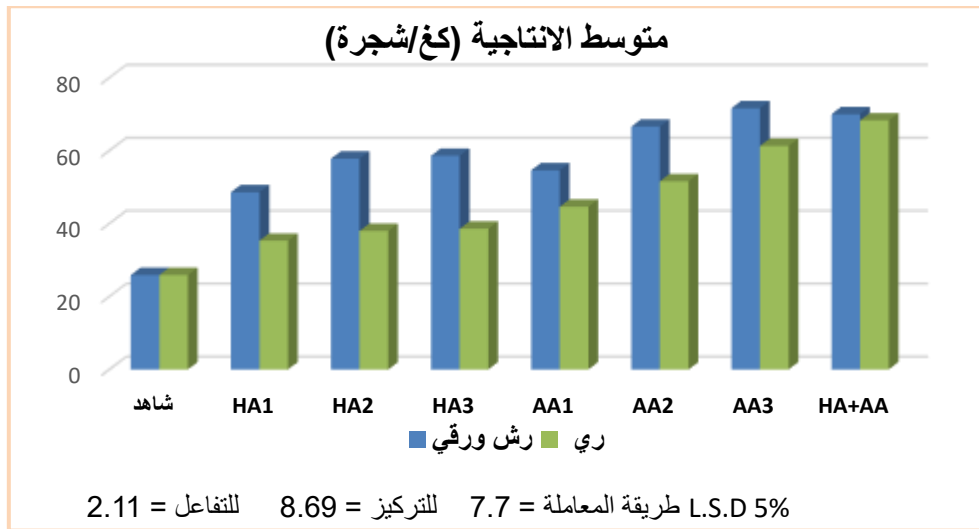
يشير الشكل (3) إلى تغيرات متوسط الإنتاج بتغير تركيز الأسمدة العضوية المضافة، وطريقة إضافتها، وتبين نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات.

فبالنسبة لطريقة المعاملة فقد سجلت أعلى قيمة للإنتاجية عند معاملة الرش الورقي (56.71 كغ/شجرة) متفوقة بذلك معنوياً على معاملة الري (45.43 كغ/شجرة).

وأدت الزيادة التدريجية في تركيز الأسمدة العضوية إلى زيادة معنوية في متوسط إنتاج الشجرة الواحدة حيث أظهرت النتائج أعلى قيمة لإنتاجية الشجرة عند المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً و المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية متفوقة بذلك معنوياً على بقية المعاملات بما فيها الشاهد (دون أن يسجل بينهما أية فروق معنوية).

وفيما يخص التداخل بين المعاملات فقد سجلت أعلى قيمة عند معاملة الرش الورقي بالتركيز 4 مل/ل من الأحماض أمينية (71.6 كغ/شجرة) والمعاملة بالتركيز 4 مل/ل لكل من الاحماض الامينية وحمض الهيوميك معاً (70 كغ/شجرة) وأدنى قيمة عند المعاملة الشاهد (25.9 كغ/شجرة).





الشكل (3): تأثير تركيز وطريقة إضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط الإنتاجية (كغ/شجرة).

4.2. تأثير تركيز وطريقة إضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط وزن الثمرة الرطب (غ):

يشير الجدول (4) إلى تغيرات وزن الثمار بتغير تركيز السماد العضوي المضاف وطريقة الإضافة، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثيرات معنوية لكل من طريقة الإضافة وتركيز السماد في متوسط وزن الثمرة الرطب. حيث لوحظ تفوق المعاملة بحمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً بالتركيز 4 مل/ل من كل منهما والمعاملة بالأحماض الأمينية بتركيز 4 مل/ل معنوياً على بقية معاملات التجربة بما فيها الشاهد في هذه الصفة المدروسة (دون أن تسجل بينهما أية فروق معنوية)، حيث بلغ متوسط وزن الثمرة الرطب عند كلا المعاملتين (83.88 غ، 78.44 غ على التوالي). وبالنسبة لطريقة المعاملة فقد تفوقت معاملة الرش الورقي التي بلغ عندها متوسط وزن الثمرة 70.14 غ معنوياً على معاملة الري التي حققت متوسط وزن للثمرة الواحدة بلغ 59.11 غ. وفيما يخص التداخل بين المعاملات فقد سجلت أعلى قيمة لمتوسط وزن الثمرة عند المعاملة بحمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً وبكلا الطريقتين الرش الورقي (84.4 غ) والري (83.37 غ)، في حين بلغت أدنى قيمة عند المعاملة الشاهد (36.62 غ)

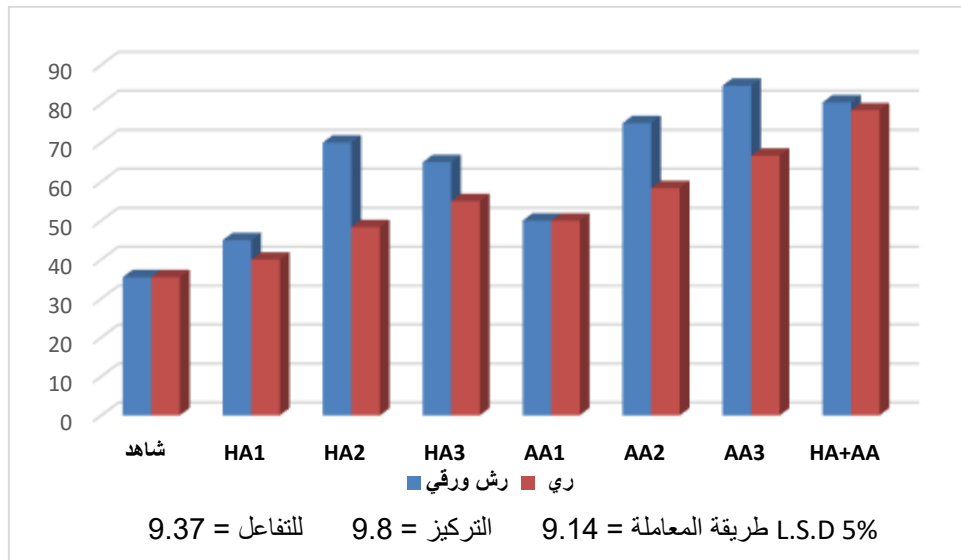
الجدول (3): تأثير تركيز وطريقة إضافة لحمض الهيوميك والأحماض الامينية في متوسط وزن الثمرة الرطب (غ)

المتوسط	ري	رش ورقي	المعاملة	
			التركيز مل/ل	شاهد
36.62d	36.62K	36.62K	-	شاهد
56.01c	48.29J	63.74G	1	هيوميك
61.33c	50.62I	72.04E	2	
62.38c	51.70I	73.07DE	4	
64.14c	59.30H	68.99F	1	أحماض أمينية
74.22b	67.87F	80.57C	2	
78.44ab	75.15D	81.73BC	4	
83.88a	83.37AB	84.4A	4+4	هيوميك + أحماض أمينية
	59.11b	70.14a		المتوسط
				LSD 5%
				ل طريقة المعاملة = 8.20    للتركيز = 8.851    للتفاعل = 2.192
يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، واختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.				

## 5.2. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط حجم الثمرة (مل):

تشير نتائج الشكل (4) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة في متوسط حجم الثمرة (مل). فبالنسبة لطريقة المعاملة فقد حققت معاملة الرش الورقي أعلى متوسط لحجم الثمرة بلغ (63.18 مل) متفوقة بذلك معنوياً على معاملة الري (54.01 مل).

وقد لوحظ ارتفاع قيم متوسط حجم الثمرة بازدياد تركيز المعاملة الواحدة حيث وصلت أعلى قيمة لمتوسط حجم الثمرة عند المعاملة بالتركيز 4 مل/ل من الأحماض الأمينية لوحدها والتركيز 4 مل/ل من كل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية معاً محققة بذلك تفوقاً معنوياً على بقية معاملات التجربة بما فيها الشاهد (دون أن تسجل بينهما أية فروق معنوية). وفيما يخص التفاعل بين المعاملات فقد سجل أعلى متوسط لحجم الثمرة عند معاملة الرش الورقي بالأحماض الأمينية لوحدها بتركيز 4 مل/ل (84.66 مل) والرش الورقي بالتركيز 4 مل/ل من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية (80.33 مل) في حين بلغت أدنى قيمة لمتوسط حجم الثمرة عند معاملة الشاهد (35 مل).



الشكل (4): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط حجم الثمرة (مل)

## 6.2. تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط الإنتاجية (طن/دسم):

يشير الجدول (5) إلى تغيرات متوسط الإنتاجية (طن/دسم) بتغير تركيز السماد وطريقة إضافته، حيث لوحظ من خلال نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين طريقتي المعاملة وأيضاً وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة في متوسط الإنتاجية، فبالنسبة لتأثير طريقة إضافة السماد فقد لوحظ تفوق معاملة الرش الورقي (2.83 طن/دسم) معنوياً على معاملة الري (2.27 طن/دسم).

كما أشارت النتائج إلى وجود فروق معنوية في متوسط الإنتاجية تبعاً لتغير تركيز السماد المستخدم، إذ تبين النتائج الواردة في الجدول (5) تفوق المعاملة بالأحماض أمينية لوحدها بالتركيز 4 مل/ل والمعاملة بـ حمض الهيوميك والأحماض أمينية معاً بالتركيز 4 مل/ل لكل منهما معنوياً على بقية معاملات التجربة بما فيها الشاهد (دون أن تسجل بينهما أية فروق معنوية). بينما أبدت المعاملة بالأحماض أمينية بتركيز 2 مل/ل (2.95 طن/دسم) تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات والشاهد.

وفيما يخص التفاعل بين المعاملات فقد سجلت أعلى قيمة لمتوسط الانتاجية عند الرش الورقي بالأحماض الأمينية بتركيز 4م/ل والتي بلغت 3.58 طن/دلم، وعند المعاملة بالتركيز 4م/ل من كل من حمض الهيوميك والاحماض الامينية معاً (3.5 طن/دلم)، في حين كانت أدنى قيمة عند معاملة الشاهد (1.2 طن/دلم).

الجدول (4): تأثير تركيز وطريقة الإضافة لحمض الهيوميك والأحماض الأمينية في متوسط الإنتاجية (طن/دلم)

متوسط الإنتاجية (طن/دلم):				
المتوسط	ري	رش ورقي	المعاملة	
			التركيز مل/ل	شاهد
1.29d	1.29L	1.29L	-	شاهد
2.09c	1.76K	2.43H	1	هيوميك
2.39c	1.9J	2.89E	2	
2.43c	1.93J	2.93E	4	
2.48c	2.23I	2.73F	1	أحماض أمينية
2.95b	2.58G	3.33C	2	
3.32ab	3.06D	3.58A	4	
3.45a	3.41BC	3.5AB	4+4	هيوميك + أحماض أمينية
	2.27b	2.83a		المتوسط
طريقة المعاملة = 0.38 للتركيز = 0.43 للتفاعل = 0.21			LSD 5%	
يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات، واختلاف الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل على مستوى ثقة 95%.				

المناقشة:

إن تفسير تأثير حمض الهيوميك والأحماض الأمينية بالتراكيز الأمثل في زيادة الصفات المدروسة قد يعزى إلى أن حمض الهيوميك يعد مخزناً للعناصر الغذائية ويعمل على تحسين السعة التبادلية الكاتيونية وزيادة جاهزية العناصر الغذائية ومن ثم سهولة امتصاصها من قبل النبات وزيادة كميتها داخله، وكذلك بناء مجموع جذري ذو كفاءة عالية في امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى مما يساعد في تحسين نمو النبات وزيادة طول وقطر الساق الرئيسي والمساحة الورقية وزيادة كمية المواد المصنعة في الأوراق من الكربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء أنسجة النبات بالإضافة إلى دور حمض الهيوميك في تنشيط الوظائف الفيزيولوجية للنبات وزيادة كتلتها الحيوية من خلال تحفيز انقسام واستطالة الخلايا وزيادة حجمها (Eissa et al., 2007)، كما وتعد الاحماض الامينية مصدراً للنتروجين الأساسي في بناء البروتينات والانزيمات وتحسين مصادر الطاقة التي تشجع على النمو الخضري والجذري، وتؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الأنشطة الفيزيولوجية في نمو وتطور النبات ويظهر تأثير الاحماض الامينية من خلال حماية خلايا النبات من الأكسدة وجميع الإجهادات وكذلك تحسين التخليق الحيوي للبروتين والاصباغ النباتية والهرمونات الطبيعية مثل IAA والجبرلين والسيتوكينين، وانقسام الخلية مما ينعكس ينعكس على تنشيط النمو الخضري والتركيب الكيميائي والإنتاجية (Abed-aziz and Balbaa, 2007).

وقد اتفقت النتائج السابقة مع ما توصل إليه Jasim (2008) الذي وجد أنّ حمض الهيوميك له دور إيجابي وفعال في زيادة المساحة الورقية لأشجار المشمش سواءً بالرش على المجموع الخضري أو بالإضافة إلى التربة، كما أثر حمض الهيوميك في عدد الثمار المتبقية على الأشجار حيث تسبب بزيادة معنوية في عدد الثمار وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Fathy وآخرون (2010).

وتتفق النتائج السابقة أيضاً مع نتائج Hassan وآخرون (2010) إذ وجد أنّ للأحماض الأمينية دوراً في زيادة معدل وزن الثمار في أشجار الإجاص وهو انعكاساً لزيادة المساحة الورقية وزيادة الكلوروفيل والذي لهما دوراً في زيادة تراكم المادة

الجافة وانتقالها إلى الثمار. كما أنّ الرش الورقي للأحماض الامينية أعطى تأثيرات إيجابية على معايير الإثمار والتي تتفق مع النتائج التي توصل إليها Khattab وآخرون (2016) حيث ذكر أن تطبيق الرش الورقي بالأحماض الامينية بالتركيز الأنسب يزيد من عدد الثمار والإنتاجية.

#### الاستنتاجات:

1. أثبتت معاملة الرش الورقي دوراً معنوياً في كافة المؤشرات المدروسة مقارنة بطريقة الري العادي.
2. أظهرت المعاملة بالأحماض الأمينية بالتركيز 4 مل/ل لوحدها أو بإضافتها مع حمض الهيوميك بالتركيز 4 مل/ل تأثيراً إيجابياً ومعنوياً في كافة المؤشرات المدروسة مقارنة ببقية المعاملات المدروسة.

#### التوصيات:

1. استخدام التركيز 4 مل/ل لكل من الأحماض الأمينية لوحدها أو بإضافتها مع حمض الهيوميك بالتركيز 4 مل/ل معاً رشاً على الأوراق بهدف تحسين النمو الخضري والثمري.
2. تنفيذ دراسات مستقبلية عن تأثير استخدام تراكيز أخرى من حمض الهيوميك والأحماض الأمينية وبمواعيد اضافة مختلفة في زيادة مقاومة أشجار أخرى مهمة خاصة للإجهادات في المناطق الجافة وشبه الجافة.

#### المراجع:

- البيطار، علائي داوود (2015). كتاب أشجار الفاكهة أساسيات: زراعتها، رعايتها، وإنتاجها، جامعة القدس المفتوحة.
- حسين، خليل، محمد، بهرام خورشيد، قادر، جهاد شريف (2019). دراسة تأثير الرش الورقي بحامض الساليسيليك والهيوميك في بعض صفات نمو وحاصل أشجار المشمش صنف Royal. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. ص: 520-528.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2021). مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سوريا.
- Abdel- Aziz and L. K. Balbaa (2007). Influence of tyrosine and zinc on growth, flowering and chemical constituents of *Salvia farinacea* plants. *J. of Applied Sci. Res.*,3(11): 1479 – 1489.
- Benediková, D. and D. Giovannini 2011. Review on genetic resources in the ECPGR *Prunus* working group. Second balkan symposium on fruit growing (II BSFG), ISHS, September 5-7, Pitesti - Romania (in press) .
- Eissa, F. M.; M. A. Fathi and S. A. El Shall (2007). The role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of ' Le-Cont' pear seedlings. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 32(5): 3651-3666.
- El-Badawy, H.E.M (2019). Effect of spraying Amino Acids and Micronutrients as Well as their Combination on Growth, Yield, Fruit Quality and Mineral Content of Canino Apricot Trees. *J. Plant Production, Mansoura Univ.* 10(2): 125-132.
- Fathy, M.A., Gaber and S.A. El-Shall (2010). Effect of humic acid treatment on "Canino " apricot growth, yield and fruit quality. *New York Science Journal*; 3(12):109-115.
- Gudin, S.N 2000. Rose. Genetics and breeding. *Plant Breeding* 17: 159 - 189.
- Hassan, H.S.A.; S.M.A. sarrwy; E.A.M. Mostafa (2010). Effect of foliar spraying with liquid organic fertilizer, some micronutrients, and gibberellins on leaf mineral content , fruit set, yield and fruit quacity of " Hollywood" plum trees .*Agric. Bio I.J.N. Am.*1 (4): 638-643.

- Jasim, N. A (2008). Effect of Foliar Spray K-Humate and Type of Training and Cultar on The Development of Branchs and Vegetative Adult of Apricot Trees *Prunus armeniaca*. Ph.D. Dissertation. College of Agriculture –University of Baghdad. Iraq:40-45.
- Khatab, M.M; A.E.A. Shaban and E. H. Alhassan (2016). Impact of foliar application of calcium, boron and amino acids on fruit set and yield of Ewais and Fagry Kelan Mango cultivars. *J. Hort. Sci. & Ornamental. Plants*, 8 (2): 119-124.
- Lisiecka, J.; M. knaflewski; T. spizewski; B. Fraszczak; A. kaluzewicz and W. krzesinski (2011). The effect of animal protein hydrolysate on quantity and quality of strawberry daughter plants CV." E Isanta "*Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* .10 (1): 31- 40.
- Szabo V. and K. Hrotko (2009). Preliminary results of biostimulator treatments on *Crategus* and *Prunus* stockplants. *Bull.UASVM Horticulture*. 66(1): 223- 228.

**Effect of concentration and addition method of humic and amino acids on the vegetative growth and yield characteristics of plum cultivar Al-Jawhara (*P.salicina* var Black Amber)**

**Walaa Al-Oraip \*<sup>(1)</sup>, Alaadin Jarad<sup>(1)</sup> and Wafaa Koaym<sup>(2)</sup>**

(1). Department of Horticulture, Factory of Agriculture, University of Al-Furat, Syria

(2). Researcher in the Department of almonds, Department of Horticulture Research, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

(\*Corresponding author: Walaa Al-Oraip. E-Mail: [Walaa.Aloreib@gmail.com](mailto:Walaa.Aloreib@gmail.com)).

Received: 29/08/2023

Accepted: 15/10/2023

**Abstract:**

A field experiment was conducted in Ezraa Research Station in Daraa during the seasons 2022 and 2023 to study the effect of concentration and addition method of humic and amino acids on the vegetative growth characteristics and productivity parameters of plum cultivar Al-Jawhara (*P.salicina* var Black Amber). Three concentrations of humic and amino acids were tested (1 ml/l, 2 ml/l, 4 ml/l) in addition of control (without treatment), with two addition methods (Foliar spray, Ground water), The experiment was factorial according to randomized complete block design (RCBD). The results showed significant superiority of Foliar spray, where it reached the highest average for each of stem circumference (21.43 cm), length of the shoots (139.07 cm), leaf area (37.77 cm<sup>2</sup>/leaf), fruit set % (5.64%), ripe fruits number (800.27 fruit/tree), The average of fruit weight (70.14 g), one fruit size (63.18 ml), the highest value of tree productivity (56.71 kg/tree), and per donum (2.83 ton/d). The amino acids treatment at 4 ml/l concentration alone or with humic acid at 4 ml/l concentration achieved a positive effect in improving the vegetative growth characteristics (stem circumference, length of the shoots, leaf area) and fruiting characteristics (fruit set percentage, ripe fruits number, weight and size of one fruit, yield per tree, and yield per dunum) significantly superiority to the rest of the treatment including the control. Regarding the interaction effect between concentration and addition method of humic acid

and amino acids, the highest values of stem circumference (22.01 cm), fruit set percentage (6.33 %), ripe fruits number (876.9 fruit/tree), one fruit size (84.66 ml), tree yield (71.6 kg/tree), and unit area yield (3.58 ton/d) were achieved when the foliar spray treatment of amino acids at 4 ml/l concentration, while the highest values of length of the shoots (154 cm), leaf area (45.33 cm<sup>2</sup>/leaf), one fruit weight (84.4 g) were recorded when foliar spray treatment of amino acids and humic acid at 4 ml/l concentration for both of them, while the lowest values were achieved in the control treatment. **Keywords:** plum, Humic acid, Amino acid, vegetative growth, productivity traits.