

تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وازضافة حامض الهيومك والتداخل بينهما في المحتوى الكيميائي لشتلات الكريب فروت والشادوك

خالد عبد الله سهر الحمداني، غسان زيد مريف*
قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة تكريت
البحث مستل من رسالة الباحث الثاني

الخلاصة:

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة /جامعة تكريت لموسم النمو 2019/ 3/15 الى 2020/2/15. لمعرفة تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وازضافة حامض الهيومك في صفات النمو الخضري والجذري والمحتوى الكيميائي لصفين من الحمضيات (الشادوك والكريب فروت)، إذ رشت شتلات الشادوك والكريب فروت بثلاث تراكيز من منظم النمو الكاينتين (0 و 75 و 150 ملغم. لتر⁻¹). وازضافة ثلاثة مستويات من حامض الهيومك (0، 5 و 10 مل. لتر⁻¹). تم الاضافة والرش على ثلاثة مواعيد الموعد الاول 2019/3/15 والموعد الثاني بعد 21 يوم من الموعد الاول وهكذا بالنسبة للموعد الثالث. نفذت هذه الدراسة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) Randomized Complete Block Design. حلت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين وتم اختبار العوامل وتداخلاتها باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SAS وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 وتتلخص نتائج الدراسة بما يأتي: كان للصنف تأثيراً معنوياً في الصفات المدروسة إذ تفوق الصنف الكريب فروت (V₂) معنوياً في كل من المحتوى النسبي للكلوروفيل وتركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق والبروتين إذ بلغ 12.22 ملغم.غم⁻¹ وزن طري، 1.15%، 0.225%، 1.03%، 7.18% بالتتابع، في حين تفوق الصنف الشادوك في نسبة الكربوهيدرات /النتروجين إذ بلغت 3.79. إن الرش بمنظم النمو الكاينتين لاسيما التركيز 150 ملغم. لتر⁻¹ (K₂) ادى الى حصول زيادة معنوية في الصفات المدروسة والمتمثلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والفسفور والبوتاسيوم والكربوهيدرات ونسبة الكربوهيدرات الى النتروجين، في حين اعطت المعاملة K1 اعلى محتوى للأوراق من النتروجين والبروتين، بينما اعطت معاملة المقارنة أقل معدل للصفات المذكورة انفا. ادى التسميد بحامض الهيومك وخاصة عند المستوى 10 مل. لتر⁻¹ (H₂) الى حصول زيادة معنوية في الصفات المدروسة والمتمثلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين والكربوهيدرات ونسبة الكربوهيدرات الى النتروجين، في حين اعطت معاملة المقارنة أقل معدل للصفات المذكورة انفا. أظهرت التداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل البحث فروقات معنوية ولكافة الصفات المدروسة.

معلومات البحث:

تاريخ الاستلام: 2022/08/02

تاريخ القبول: 2022/09/23

الكلمات المفتاحية:

الرش، الكاينتين، حامض الهيومك، كريب فروت، الشادوك

معلومات المؤلف

الايمل: kasan787@gmail.com

الموبايل:

المقدمة:

تعد الحمضيات من أشجار الفاكهة دائمة الخضرة التي تعود إلى العائلة السذبية Rutaceae التي تضم عددا من الأجناس اهمها الجنس Citrus، الجنس Poncirus والجنس Fortunella، وان الأنواع العائدة إلى الجنس Citrus منتشرة بشكل واسع في أنحاء العالم كله بسبب تكيفها لمدى واسع من الظروف البيئية، وتنتشر زراعة الحمضيات في مناطق تحت الاستوائية (الجافة) ومناطق شبه استوائية، ومناطق استوائية بين خطي عرض 40° شمالاً و 40° جنوباً ويضم الجنس Citrus اربع مجاميع هي مجموعة البرتقال ومجموعة اليوسفي (الللكي) ومجموعة الليمون الهندي والمجموعة الحامضية، وكل مجموعة تضم عددا من الانواع التي تشتمل على العديد من الاصناف والسلالات (Zhang, Ismail, 2004). وجد Abou Aziz وآخرون (2011) ان اضافة السايكوتوكاينين الصناعي (BA) الى اشجار الزيتون صنف منزينيلو (Manzanillo) بعمر 10 سنوات بالتراكيز 10 و 20 و 30 و 40 ملغم. لتر⁻¹ في مرحلة انتفاخ البراعم وبعدها بستة اسابيع خلال عامي 2009 و 2010 سببت زيادة معنوية في صبغات التركيب الضوئي في الاوراق (كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي) مع زيادة معنوية في محتوى الاوراق من العناصر P و K و Mg. اما الحمداني والجبوري (2014) فقد رشا أشجار البرتقال المحلي بالبزل اندين بالتراكيز 0 و 15 و 30 و 45 ملغم. لتر⁻¹ إذ وجدا إن الرش بالتركيز 45 ملغم. لتر⁻¹ قد أعطى اعلى زيادة في معدل عدد الاوراق ومحتوى الاوراق

من الكلوروفيل والعناصر المغذية، قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل المعدلات في الصفات المذكورة انفاً. وجد ALJanabi (2018) عند رش منظم النمو الكاينتين بتركيز (0، 50، 100، 150 ملغم/لتر-1) واليوريا بتركيز (0، 0.4 و 0.8%) على المجموع الخضري لشتلات اللانكي كليوباترا حيث اعطى التركيز 100 ملغم/لتر-1 اعلى محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنايتروجين والكاربوهيدرات

أكد Kareem (2010) ان إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك بتركيزين (2، 4 مل /لتر) أعطت زيادة معنوية في المحتوى الغذائي لأوراق شتلات الزيتون. وأشارت Laila وآخرون (2011) ان إضافة حامض الهيوميك بصورة منفردة أو متداخلة مع العناصر الغذائية الكبرى (N.P.K) أعطت زيادة معنوية في المحتوى الكيميائي لشتلات الزيتون. وجد Hassan (2016) ان التسميد الأرضي لأشجار الليمون (*Citrus aurantifolia Swingle*) بحامض الهيوميك وبأربعة مستويات (0 و 10 و 20 و 30 مل.شجرة⁻¹)، سبب زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق مع زيادة المستويات المضافة من حامض الهيوميك.

درس Agaeifard وآخرون (2016) تأثير التسميد الورقي بحامض الهيوميك لنباتات الفراولة cv.Camarosa. (*Fragaria * Ananassa duch.*)، وبينوا أنه بغض النظر عن التركيز المستخدم من حامض الهيوميك فإن هنالك زيادة في محتوى الأوراق من عنصري الفسفور والبوتاسيوم وذلك عند التسميد بهذا الحامض.

انالهدف من هذه الدراسة تحسين الحالة التغذوية للشتلات وبالتالي بناء هيكل خضري وجذري قوي وذلك من خلال الرش بمستويات مختلفة من منظم النمو الكاينتين وازضافة مستويات من حامض الهيومك. وكذلك لقللة الدراسات التي اجريت على هذين النوعين في العراق.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة /جامعة تكريت لموسم النمو 2019/ 3/15 الى 2020/2/15. جلبت الشتلات من قضاء بلد واختيرت 108 شتلة من شتلات الكريب فروت والشادوك البالغ عمرها سنة ونصف تقريبا ، المطعمة على أصل النارج . مزروعة داخل حاويات بلاستيكية سعة الحاوية 5 كغم اختيرت الشتلات المتجانسة قدر الامكان، نقلت الشتلات إلى حاويات بلاستيكية أكبر حجما سعة 10 كغم في تربة مزيجية وأخذت عينات من التربة المستخدمة لغرض إجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الشتلات

الوحدة	القيمة	الصفة
الخصائص الكيميائية		
	7.51	درجة تفاعل التربة PH
مليموز.سم3	1.8	التوصيل الكهربائي EC
g.Kg ⁻¹	9.3	المادة العضوية O.M
العناصر الجاهزة		
mg.kg-1	18	النتروجين الجاهز N
mg.kg-1	9	الفسفور الجاهز P
mg.kg ⁻¹	125	البوتاسيوم الجاهز K
الايونات الموجبة		
mg.kg-1	2800	الكالسيوم الجاهز Ca
mg.kg-1	422	الصوديوم الجاهز Na ⁺
mg.kg-1	326	المغنسيوم الجاهز Mg
الخصائص الفيزيائية		
g.Kg-1	121	الطين
g.Kg-1	478	الغرين
g.Kg-1	501	الرمل
Loam		النسجة

*تم تحليل التربة في مختبر قسم علوم التربة والموارد المائية لكلية الزراعة جامعة تكريت.

ملغم.غم¹ وزن طري ، في حين أعطت المعاملة K₀ أقل محتوى من الكلوروفيل بلغ 11.08 ملغم.غم¹ وزن طري . تبين نتائج الجدول نفسه وجود فروقات معنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ سجلت المعاملة H₂ أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 13.17 ملغم.غم¹ وزن طري ، تلتها ويفارق معنوي المعاملة H₁ بإعطائها محتوى كلوروفيلي بلغ 11.96 ملغم.غم¹ وزن طري ، في حين أعطت المعاملة H₀ أقل محتوى من الكلوروفيل بلغ 10.96 ملغم.غم¹ وزن طري .

تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بمنظم النمو الكاينتين، إذ أعطت المعاملة V₂K₂ أعلى محتوى كلوروفيلي بلغ 13.19 ملغم.غم¹ وزن طري، في حين أعطت المعاملة V₂K₀ أقل محتوى بلغ 10.97 ملغم.غم¹ وزن طري .

أما بشأن التداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك فقد أظهرت تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V₂H₂ أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 13.53 ملغم.غم¹ وزن طري ، في حين أعطت المعاملة V₁H₀ أقل محتوى من الكلوروفيل بلغ 10.88 ملغم.غم¹ وزن طري .

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (2) تأثيراً معنوي في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل، إذ حققت المعاملة H₂K₂ أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 12.93 ملغم.غم¹ وزن طري، في حين أعطت معاملة المقارنة H₀K₀ أقل محتوى بلغ 9.73 ملغم.غم¹ وزن طري .
أما بالنسبة للتداخل الثلاثي لمعاملات البحث فقد أوضحت نتائج المبينة في الجدول (2) وجود فروقات معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل إذ أعطت المعاملة V₂H₂K₂ أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ 14.9 ملغم.غم¹ وزن طري ، في حين أعطت معاملة المقارنة V₁H₀K₀ أقل محتوى بلغ 9.65 ملغم.غم¹ وزن طري.

جدول 2. تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في محتوى الاوراق من الكلوروفيل (ملغم.غم¹ وزن طري) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكاينتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)
	K ₂	K ₁	K ₀		
10.88	11.65	11.34	9.65	H ₀	V ₁
11.84	12.64	11.76	11.12	H ₁	
12.08	13.73	12.56	12.13	H ₂	
11.04	11.78	11.55	9.80	H ₀	V ₂
12.08	12.90	11.98	11.35	H ₁	
13.53	14.90	13.23	12.45	H ₂	
تأثير الصنف					
11.84	12.67	11.89	10.97	V ₁	K×V
12.22	13.19	12.26	11.20	V ₂	
تأثير حامض الهيومك					
10.96	11.72	11.45	9.73	H ₀	K×H
11.96	12.77	11.87	11.24	H ₁	
13.17	14.31	12.90	12.29	H ₂	
	12.93	12.07	11.08		تأثير منظم النمو الكاينتين (K)

%LSD 5

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.08	0.11	0.11	0.15	0.15	0.19	0.27

النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق:

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود فروقات معنوية نتيجة تأثير الصنف في محتوى الاوراق من النتروجين إذ حقق الصنف الكريب فروت V₂ أعلى نسبة نايتروجين بلغت 1.15 % ، في حين أعطى الصنف V₁ أقل محتوى للنتروجين بلغ 1.07 %.

وجد أن الرش بمنظم النمو كايبتين قد حقق زيادة معنوية في من النتروجين، إذ أعطت المعاملة K_1 أعلى نسبة بلغت 1.18 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K_2 بإعطائها نسبة بلغت 1.12 %، في حين أعطت المعاملة K_0 أقل نسبة من النتروجين بلغت 1.02 %، جدول 3.

تبين من نتائج الجدول نفسه وجود فروقات معنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ أعطت المعاملة H_2 أعلى نسبة للنتروجين بلغت 1.14 %، تلتها وبدون فارق معنوي المعاملة H_1 بإعطائها نسبة بلغت 1.12 % بينما أعطت المعاملة H_0 أقل نسبة في محتوى الأوراق من النتروجين إذ بلغت 1.07 %.

تشير نتائج الجدول (3) إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بمنظم النمو الكايبتين، إذ أعطت المعاملة V_2K_1 أعلى نسبة بلغت 1.22 %، في حين أعطت المعاملة V_1K_0 أقل نسبة بلغت 0.97 %.

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك فقد وجد أن هنالك تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V_2H_2 أعلى نسبة بلغت 1.20 %، في حين أعطت المعاملة V_1H_0 أقل نسبة من النتروجين بلغت 1.03 %.

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكايبتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (3) تأثيراً معنوي في محتوى الأوراق من النتروجين، إذ حققت المعاملتين H_1K_1 و H_2K_2 أعلى نسبة بلغت 1.22 % لكلا المعاملتين، في حين أعطت معاملة المقارنة H_0K_0 أقل نسبة نتروجين بلغت 0.92 %.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي لعوامل الدراسة فقد أشارت نتائج الجدول نفسه، وجود فروقات معنوية إذ حققت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين إذ أعطت المعاملة $V_2H_2K_2$ أعلى نسبة بلغت 1.27 %، في حين أعطت معاملة المقارنة $V_1H_0K_0$ أقل نسبة بلغت 0.85 %.

جدول 3. تأثير الرش بمنظم النمو الكايبتين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في النسبة المئوية للنتروجين (%) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكايبتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)
	K_2	K_1	K_0		
1.03	1.08	1.16	0.85	H_0	V_1
1.10	0.99	1.22	1.08	H_1	
1.07	1.18	1.04	0.99	H_2	
1.11	1.09	1.25	0.98	H_0	V_2
1.14	1.14	1.22	1.05	H_1	
1.20	1.27	1.19	1.15	H_2	
تأثير الصنف					
1.07	1.08	1.14	0.97	V_1	$K×V$
1.15	1.16	1.22	1.06	V_2	
تأثير حامض الهيومك					
1.07	1.09	1.20	0.92	H_0	$K×H$
1.12	1.06	1.22	1.07	H_1	
1.14	1.22	1.12	1.07	H_2	
	1.12	1.18	1.02	تأثير منظم النمو الكايبتين (K)	

LSD 5 %

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.06	0.07	0.07	0.10	0.10	0.12	0.17

النسبة المئوية للفسفور في الأوراق:

توضح النتائج المبينة في الجدول (4) أن الصنف حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الفسفور إذ أعطى الصنف الكريب فروت V_2 أعلى محتوى من الفسفور بلغ 0.225 %، في حين أعطى الصنف الشادوك V_1 أقل محتوى للفسفور بلغ 0.208 %.

وجد أن الرش بمنظم النمو كايبتين قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الفسفور، إذ أعطت المعاملة K_2 أعلى نسبة بلغت 0.252 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K_1 بإعطائها نسبة بلغت 0.214 %، في حين أعطت المعاملة K_0 أقل نسبة لمحتوى الأوراق من الفسفور بلغت 0.182 %.

تبين نتائج الجدول نفسه الفروقات المعنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ أعطت المعاملة H₂ أعلى محتوى من الفسفور بلغ 0.278 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة H₁ بإعطائها نسبة بلغت 0.213 %، في حين أعطت المعاملة H₀ أقل نسبة لمحتوى الأوراق من الفسفور بلغت 0.158 % .
كما تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بالكابتينين، إذ أعطت المعاملة V₂K₂ أعلى نسبة من الفسفور بلغت 0.263 %، في حين أعطت المعاملة V₁K₀ أقل نسبة بلغت 0.175 % .

أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك فقد كان هناك تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V₂H₂ أعلى نسبة بلغت 0.286 %، في حين أعطت المعاملة V₁H₀ أقل نسبة لمحتوى الأوراق من الفسفور بلغت 0.153 % .
أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكابتينين، فقد أظهرت نتائج الجدول (4) تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الفسفور، إذ حققت المعاملة H₂K₂ أعلى نسبة من الفسفور بلغت 0.252 %، في حين أعطت معاملة المقارنة H₀K₀ أقل نسبة بلغت 0.132 % .

أما بشأن التداخل الثلاثي لمعاملات البحث فقد بينت نتائج الجدول (4) وجود فروقات معنوية إذ أعطت المعاملة V₂H₂K₂ أعلى نسبة فسفور بلغت 0.353 %، في حين أعطت المعاملة V₁H₀K₀ أقل نسبة بلغت 0.126 % .

جدول 4 . تأثير الرش بمنظم النمو الكابتينين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في النسبة المئوية للفسفور (%) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكابتينين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)	
	K ₂	K ₁	K ₀			
0.153	0.180	0.153	0.126	H ₀	V ₁	
0.200	0.213	0.203	0.183	H ₁		
0.270	0.330	0.263	0.216	H ₂		
0.162	0.186	0.163	0.136	H ₀	V ₂	
0.227	0.250	0.230	0.200	H ₁		
0.286	0.353	0.273	0.230	H ₂		
تأثير الصنف						
0.208	0.241	0.206	0.175	V ₁	K×V	
0.225	0.263	0.222	0.189	V ₂		
تأثير حامض الهيومك						
0.158	0.183	0.158	0.132	H ₀	K×H	
0.213	0.231	0.217	0.192	H ₁		
0.278	0.342	0.268	0.223	H ₂		
	0.252	0.214	0.182	تأثير منظم النمو الكابتينين (K)		
%LSD 5						
V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.005	0.006	0.006	0.009	0.009	0.011	0.015

النسبة المئوية للبتواسيوم في الأوراق:

تشير نتائج الجدول (5) وجود فروقات معنوية نتيجة لتأثير الصنف في محتوى الأوراق من البتواسيوم إذ حقق الصنف الشادوك V₁ أعلى محتوى من البتواسيوم بلغ 1.09 %، في حين أعطى الصنف كريب فروت V₂ أقل محتوى للبتواسيوم بلغ 1.03 % .

وجد أنّ الرش بمنظم النمو كابتينين قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من البتواسيوم، إذ أعطت المعاملة K₂ أعلى نسبة بلغت 1.08 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K₁ بإعطائها نسبة بلغت 1.04 %، في حين أعطت المعاملة K₀ أقل نسبة لمحتوى الأوراق من البتواسيوم بلغت 0.94 % .

يلاحظ من نتائج الجدول نفسه وجود فروقات معنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ سجلت المعاملة H₂ أعلى محتوى من البتواسيوم بلغ 1.07 %، تلتها وبدون فارق معنوي المعاملة H₁ بإعطائها نسبة بلغت 1.04 %، في حين أعطت المعاملة H₀ أقل نسبة لمحتوى الأوراق من البتواسيوم بلغت 0.95 % .

كما تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بمنظم النمو الكاينتين، إذ أعطت المعاملة V_2K_2 أعلى نسبة بلغت 1.10 %، في حين أعطت المعاملة V_2K_0 أقل نسبة بلغت 0.94 % .

أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك فتشير نتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية إذ أعطت المعاملة V_2H_2 أعلى نسبة بلغت 1.08 %، في حين أعطت المعاملة V_1H_0 أقل نسبة لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغت 0.93 % . أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (5) تأثير معنوي في زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم، إذ حققت المعاملة H_2K_2 أعلى نسبة بلغت 1.15 %، في حين أعطت معاملة المقارنة H_0K_0 أقل نسبة بلغت 0.82 % .

أما بشأن التداخل الثلاثي لمعاملات البحث فقد أوضحت النتائج المبينة في الجدول (5)، قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من البوتاسيوم إذ أعطت المعاملة $V_2H_2K_2$ أعلى نسبة بلغت 1.17 %، في حين أعطت معاملة المقارنة $V_1H_0K_0$ أدنى نسبة بلغت 0.78 % .

جدول 5. تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبوتاسيوم (%) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكاينتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)
	K ₂	K ₁	K ₀		
0.93	1.00	1.00	0.78	H ₀	V ₁
1.04	1.03	1.02	1.07	H ₁	
1.06	1.13	1.06	0.99	H ₂	
0.98	1.04	1.04	0.85	H ₀	V ₂
1.03	1.09	1.05	0.94	H ₁	
1.08	1.17	1.06	1.02	H ₂	
تأثير الصنف					
1.01	1.05	1.03	0.95	V ₁	K×V
1.03	1.10	1.05	0.94	V ₂	
تأثير حامض الهيومك					
0.95	1.02	1.02	0.82	H ₀	K×H
1.04	1.06	1.03	1.01	H ₁	
1.07	1.15	1.6	1.00	H ₂	
	1.08	1.04	0.94	تأثير منظم النمو الكاينتين (K)	

LSD 5 %

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.02	0.04	0.04	0.06	0.06	0.08	0.11

النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق:

تبين نتائج الجدول (6) أن للصنف تأثيراً معنوياً في محتوى الأوراق من البروتين إذ حقق الصنف V_2 أعلى نسبة للبروتين إذ بلغت 7.18 %، في حين أعطى الصنف V_1 أقل نسبة للبروتين بلغت 6.69 % . وجد أن الرش بمنظم النمو كاينتين قد حقق زيادة معنوية في نسبة البروتين، إذ أعطت المعاملة K_1 أعلى نسبة بلغت 7.41 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K_2 بإعطائها نسبة بلغت 7.02 %، في حين أعطت المعاملة K_0 أقل نسبة من البروتين بلغت 6.38 % . تبين نتائج الجدول نفسه وجود فروق نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ أعطت المعاملة H_1 أعلى محتوى من البروتين بلغ 7.10 %، تلتها وبدون فارق معنوي المعاملة H_1 بإعطائها نسبة بلغت 6.98 %، في حين أعطت المعاملة H_0 أقل نسبة لمحتوى الأوراق من البروتين بلغت 6.73 % .

تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بمنظم النمو الكاينتين، إذ أعطت المعاملة V_2K_1 أعلى نسبة بلغت 7.63 %، في حين أعطت المعاملة V_1K_0 أقل نسبة بلغت 6.13 % . أما فيما يخص التداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك فيلاحظ من نتائج الجدول (6) وجود تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V_2H_2 أعلى نسبة بلغت 7.53 %، وأعطت المعاملة V_1H_0 أقل نسبة من البروتين بلغت 6.54 % .

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (6) تأثيراً معنوي في زيادة نسبة البروتين، إذ حققت المعاملة H_2K_2 أعلى نسبة بلغت 7.64 %، في حين أعطت معاملة المقارنة H_0K_0 أقل نسبة بروتين بلغت 5.77 % .

أما بشأن التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة فقد أوضحت النتائج المبينة في الجدول (6) أن الصنف وحامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من البروتين إذ أعطت المعاملة $V_2H_2K_2$ أعلى نسبة بروتين بلغت 7.92 %، بينما أعطت المعاملة $V_1H_0K_0$ أقل نسبة بلغت 5.42 %.

جدول 6. تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين (%) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكاينتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)
	K ₂	K ₁	K ₀		
6.54	6.75	7.44	5.42	H ₀	V ₁
6.86	6.17	7.65	6.77	H ₁	
6.68	7.36	6.48	6.19	H ₂	
6.92	6.81	7.81	6.13	H ₀	V ₂
7.10	7.11	7.61	6.58	H ₁	
7.53	7.92	7.46	7.21	H ₂	
تأثير الصنف					
6.69	6.75	7.19	6.13	V ₁	K×V
7.18	7.28	7.63	6.64	V ₂	
تأثير حامض الهيومك					
6.73	6.78	7.63	5.77	H ₀	K×H
6.98	6.64	7.63	6.68	H ₁	
7.10	7.64	6.97	6.70	H ₂	
	7.02	7.41	6.38	تأثير منظم النمو الكاينتين (K)	

%LSD 0.05

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.34	0.41	0.41	0.58	0.58	0.71	1.01

النسبة المئوية للكربوهيدرات في الأوراق:

تبين نتائج الجدول (7) وجود فروقات معنوية لتأثير الصنف في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات إذ بلغت 4.12 %، في حين أعطى الصنف V₁ أقل محتوى للكربوهيدرات بلغت 4.02 % . كما وجد أن الرش بمنظم النمو كاينتين قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات، إذ أعطت المعاملة K₂ أعلى نسبة بلغت 4.52 %، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K₁ بإعطائها نسبة كربوهيدرات بلغت 4.32 %، في حين أعطت معاملة K₀ أقل نسبة من الكربوهيدرات بلغت 3.37 %.

جدول 7. تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين واضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في النسبة المئوية الكربوهيدرات (%) لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكاينتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصف (V)
	K ₂	K ₁	K ₀		
3.60	4.32	4.22	2.27	H ₀	V ₁
4.19	4.40	4.38	3.79	H ₁	
4.28	4.74	4.36	3.75	H ₂	
3.82	4.38	4.20	2.90	H ₀	V ₂
4.19	4.43	4.40	3.73	H ₁	
4.34	4.83	4.39	3.79	H ₂	
تأثير الصف					
4.02	4.49	4.32	3.27	V ₁	K×V
4.12	4.55	4.33	3.47	V ₂	
تأثير حامض الهيومك					
3.71	4.35	4.21	2.58	H ₀	K×H
4.19	4.41	4.39	3.76	H ₁	
4.31	4.79	4.38	3.77	H ₂	
	4.52	4.32	3.37	تأثير منظم النمو الكاينتين (K)	

LSD 5 %

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
N.S	0.21	0.21	0.3	0.3	0.37	0.52

يلاحظ من نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ سجلت المعاملة H₂ أعلى نسبة للكربوهيدرات بلغت 4.31 %، تلتها وبدون فارق معنوي المعاملة H₁ بإعطائها نسبة كربوهيدرات بلغت 4.19 % في حين أعطت معاملة المقارنة H₀ أقل نسبة للكربوهيدرات بلغت 3.71 %.

كما تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصف مع الرش بمنظم النمو الكاينتين ، إذ أعطت المعاملة V₂K₂ أعلى نسبة بلغت 4.55 %، في حين أعطت المعاملة V₁K₀ أقل نسبة بلغت 3.27 % .

أما بشأن التداخل بين الصف و حامض الهيومك فتبين النتائج وجود تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V₂H₂ أعلى نسبة بلغت 4.34 %، في حين أعطت المعاملة V₁H₀ أقل نسبة من الكربوهيدرات بلغت 3.60 % .

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (7) تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات ، إذ حققت المعاملة H₂K₂ أعلى نسبة بلغت 4.79 %، في حين أعطت معاملة المقارنة H₀K₀ أقل نسبة بلغت 2.58 % .

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي لمعاملات البحث فقد أوضحت النتائج المبينة في الجدول (7) أن الصف و حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات إذ أعطت المعاملة V₂H₂K₂ أعلى نسبة كربوهيدرات بلغت 4.83 %، في حين أعطت معاملة المقارنة V₁H₀K₀ أقل نسبة بلغت 2.27 %.

نسبة الكربوهيدرات الى نايتروجين في الأوراق:

تبين نتائج الجدول (8) الى وجود فرق معنوي لتاثير الصف في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى نايتروجين. إذ اعطى الصف V₁ أعلى نسبة بلغت 3.79 ، في حين اعطى الصف V₂ أقل نسبة كربوهيدرات الى النايتروجين بلغت 3.58 ، وجد أنّ الرش بمنظم النمو كاينتين قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى نايتروجين ، إذ أعطت المعاملة K₂ أعلى نسبة بلغت 4.05 ، تلتها وبفارق معنوي المعاملة K₁ بإعطائها نسبة بلغت 3.70، في حين أعطت المعاملة K₀ أقل محتوى من الكربوهيدرات الى نايتروجين بلغت 3.32 .

يلاحظ من نتائج الجدول نفسه الفروقات المعنوية نتيجة للإضافة حامض الهيومك، إذ سجلت المعاملة H_2 أعلى محتوى من الكربوهيدرات الى نيتروجين بلغ 3.82، تلتها وبدون فارق معنوي المعاملة H_1 بإعطائها نسبة بلغت 3.81، في حين أعطت المعاملة H_0 أقل نسبة لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى نيتروجين بلغت 3.43 .

كما تشير نتائج الجدول نفسه إلى التأثير المعنوي للتداخل بين الصنف مع الرش بمنظم النمو الكاينتين، إذ أعطت المعاملة V_1K_2 أعلى نسبة بلغت 4.18، في حين أعطت المعاملة V_2K_0 أقل نسبة بلغت 3.28 .

وكان للتداخل الثنائي بين الصنف وحامض الهيومك تأثيراً معنوياً إذ أعطت المعاملة V_1H_2 أعلى نسبة بلغت 4.04، في حين أعطت المعاملة V_1H_0 أقل نسبة من الكربوهيدرات الى نيتروجين بلغت 3.42 .

أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، فقد أظهرت نتائج الجدول (8) تأثير معنوي في زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى نيتروجين، إذ حققت المعاملة H_1K_2 أعلى نسبة بلغت 4.21، في حين أعطت معاملة المقارنة H_0K_0 أدنى نسبة بلغت 2.82 .

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي لمعاملات البحث فقد بينت النتائج المبينة في الجدول (8) أن الصنف وحامض الهيومك ومنظم النمو الكاينتين، قد حقق زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى نيتروجين إذ أعطت المعاملة $V_1H_1K_2$ أعلى نسبة بلغت 4.52، في حين أعطت معاملة المقارنة $V_1H_0K_0$ أقل نسبة بلغت 2.68 .

جدول 8 . تأثير الرش بمنظم النمو الكاينتين وإضافة حامض الهيومك والتداخل بينهم في نسبة الكربوهيدرات الى نيتروجين لشتلات الكريب فروت والشادوك

H×V	الكاينتين (K)			حامض الهيومك (H)	الصنف (V)
	K ₂	K ₁	K ₀		
3.42	3.99	3.58	2.68	H ₀	V ₁
3.91	4.52	3.69	3.53	H ₁	
4.04	4.02	4.25	3.86	H ₂	
3.45	4.03	3.35	2.97	H ₀	V ₂
3.70	3.90	3.64	3.57	H ₁	
3.60	3.81	3.68	3.29	H ₂	
تأثير الصنف					
3.79	4.18	3.78	3.36	V ₁	K×V
3.58	3.91	3.56	3.28	V ₂	
تأثير حامض الهيومك					
3.43	4.01	3.46	2.82	H ₀	K×H
3.81	4.21	3.66	3.55	H ₁	
3.82	3.92	3.97	3.58	H ₂	
	4.05	3.70	3.32	تأثير منظم النمو الكاينتين (K)	

%LSD 5

V	H	K	V×H	V×K	H×K	V×H×K
0.21	0.25	0.25	0.36	0.36	0.44	0.62

إن السبب في زيادة كمية الكلوروفيل في الأوراق عند الرش بمنظم النمو الكاينتين والتسميد بحامض الهيومك كل على حدا أو عند تداخلاتها، قد يرجع إلى زيادة تركيز النتروجين في الأوراق مع زيادة المستويات المضافة من كل من منظم النمو الكاينتين وحامض الهيومك كلا على حدا وكذلك بجميع التداخلات فيما بينها خاصة بالمستويات العالية منها (الجدول،6)، كما أن السبب في زيادة تركيز هذه الصبغة ربما يرجع إضافة إلى ما ذكر آنفاً إلى زيادة تركيز النايتروجين إذ أن النتروجين يدخل في بناء هذه الصبغة لإشراكه في تركيب وحدات الـ Porphyrins الداخلة في تركيب هذه الصبغة، بالإضافة أن النتروجين يدخل في تكوين الأحماض الأمينية والبروتين والتي تعمل على زيادة بناء البلاستيدات الخضراء (Havlin وآخرون 2005)، و الفسفور في الأوراق عند الرش بمنظم النمو الكاينتين والتسميد بحامض الهيومك كل على حدا أو بتداخلهما معاً (الجدول،7)، إذ أن الفسفور يوفر الطاقة اللازمة لبناء صبغة الكلوروفيل عن طريق دخوله في تركيب المركبات الحاملة للطاقة داخل الخلايا ومنها ATP و ADP وغيرها (جنديّة، 2003)،

أما بالنسبة للتسميد بحامض الهيوميك، فيلاحظ ان المعاملة 10 مل لتر⁻¹ أعطت أعلى تركيز للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكاربوهيدرات في الأوراق ربما يرجع إلى احتواء حامض الهيوميك على كميات من هذه العناصر وبالتالي زيادة إمتصاصه من قبل الشتلات وتجمعه في الأوراق أو إلى أن حامض الهيوميك يعمل على زيادة إعداد الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة (Hartwigsen و Evans، 2000)، إذ أن بعض أنواع هذه الأحياء تعمل على تحويل بعض مركبات الفسفور الموجودة في التربة من الصورة غير الجاهزة للنبات إلى صورة جاهزة للجهازية التابعة للأجناس *Bacillus* و *Arthobacter* و *Pseudomonas* والفطريات ومنها *Streptomyces* و *Aspergillus* و *الميكوريزا* وغيرها (علوان ورائدة، 2012). إن هذه النتائج تتماشى مع ما ذكره كل من Hassan وآخرون (2010) و محمد علي وآخرون (2012) و EL-Sayed (2013) و Haggag وآخرون (2016) من أن إضافة حامض الهيوميك لأشجار وشتلات الزيتون يزيد من تركيز عنصر الفسفور في الأوراق. ويلاحظ من النتائج أيضاً أن هنالك تأثير معنوي لإضافة حامض الهيوميك في الكلوروفيل، حيث سجل أعلى تركيز للكلوروفيل الكلي في الأوراق عند المعاملة 10 مل H لتر⁻¹ مقارنة بالمعاملة المقارنة، وهذا يتوافق مع ما ذكره Fayed (2010) و AbdEl-Moniem (2011) والحمداني (2012) و El-Sayed (2013) و Muhammed (2018) في الزيتون.

المصادر:

1. جندية، حسن (2003). فسيولوجية أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة نصر، جمهورية مصر العربية.
2. الحمداني، خالد عبدالله سهر، مروة نومان حسين الجبوري. 2014. تأثير الرش بالبنزل ادنين واليوريا والحديد والبورون وماتع التبخر Nu.film في العقد والتساقط وبعض صفات النمو الخضري في البرتقال المحلي . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث 28- 35. العراق.
3. الحمداني، منى حسين شريف عبد الله . 2012. تأثير بعض المركبات العضوية في النمو الخضري وصفات الحاصل الكمية والنوعية للزيتون صنف بعشيقية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة الموصل. العراق.
4. محمد علي، تهاني جواد وثامر حميد خليل الصالحي وعلي حسين جاسم الخيكاني (2012). تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال والكيماوي بفوسفات الأمونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون صنف شامي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 3(2): 17-18.
5. A.O.A.C. (2005). Official Methods of Analysis . Washington , D.C. Association of Official Analytical Chemistry.
6. Abd-El Moniem, M E. A. ; S. M. El-Ashry and E. A. M. Mostafa (2011). Performance of Coratinia olive seedlings as affected by spraying humic acid and som micro element. Cairo, Egypt. J. Appl. Sci. Res. , 7 (11):1467-1471.
7. Abou Aziz , A.B. ; E.S.Hegazi ; T.A.Yehia ; N. E. Kassim and Th. Sh. M. Mahmoud.2011. Olive trees as affected by benzyladenine. journal of Horticultural Science & Ornamental plants 3(3):244- 251. ISSN2079 -2158.Egypt.
8. Agaeifard, F. ; M. Babalar ; E. Fallahi and A. Ahmadi (2016). Influence of humic acid and salicylic acid on yield, fruit quality, and leaf mineral elements of strawberry (*Fragaria × Ananassa* duch.) cv. Camarosa. J.Plant Nutri., 39(13): 1821-1829.
9. Al.Janabi , A.M.I. 2018 Effect of folier application with kinetin and ureae on some growth charaistics of Cleopatra mandarin (citrus reshni hort .ex tan .) root stook . Journal of Res . In Ecology 6:(2): 1952 -1964
10. Bhargava, B.S. and H.B. Raghupathi .1999. Analysis of plant materials for macro and micronutrients . p: 49-82 . In Tandon, H.L.S. (eds). Methods of analysis of soils , plants, water and fertilizers . Binng Printers L- 14 , Lajpat Nagor New Delhi , 110024 .
11. EL-Sayed, O. M. (2013). Improvement of Aggizy olive trees in saline calcarious soil using active dry yeast and humic acid. Res. J. Agric. Biol. Sci., 9 (5): 136-144.
12. Fayed, T.A. (2010). Optimizing yield, fruits quality, and nutrition status of Roghiani olives grown in Libya using some extracts. J. Hortic. Sci.& a Orn. Plants , 2(2):63-78.
13. Goodwin, T.W .(1976) . CHEMISTRY & BIOCHEMISTRY OF PLANT PIGMENT. 2^{ed} Academic .Press .London. New York. Sanfrancisco:373.
14. Haggag, L.F. ; E.A.E Genaidy ; M.F.M Shahin ; H.A Mahdy and F. H. Khalil (2016). Impact of different doses and type of application of humic acid on vegetative growth and mineral content of Agazze olive seedling.. Res. J. Pharma. Biol. & Chem. Sci.,7(5):117-123.

15. Hartwigsen, I. A. and M. R. Evans (2000). Humic acid, seed and substrate treatments promote seedling root development. Hort. Sci., 35(7): 1231-1233.
16. Hassan, A. E. (2016). Effect of humic acid on growth and productivity of egyptian lime trees (*Citrus aurantifolia* Swingle) under salt stress conditions. J. Agric. Res., 42 (4):494-505.
17. Hassan, H. S. A. ; F.Laila, ;M. Hagag; H. AbouRawash; H. El-Wakeel and A. Abdel-Galel (2010). Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatments on vegetative growth of Kalamata olive young trees. J. Amer.Sci. , 6(12):338-343.
18. Havlin, J. L. ; J. D. Beaton ; S. L. Tisdale and W. L. Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers. 7th edt. Upper Saddle River, New Jersey, 07458.
19. Ismail M.,J. Zhang .(2004) postharvest citrus diseases and their control .Out looks pest Manag.1(10),29-35.
20. Jones, J. B and W.J.A Steyn .1973 . Sampling ,Handling and Analyzing plant tissue samples .P.248-268 . In: Soil Testing and plant Analysis. ed . by walsh ,L.M .and J.D .Beaton. Soil Science Society of America, Inc ,677 South Segee Rd , Madison ,Wesco sin ,USA.
21. Joslyn , M. A. 1970 . Methods in Food Analysis , Physical Chemical and Instrumental Methods of Analysis 2nd ed. Academic Press , New York and London.
22. Kareem . B. M. 2010 . Effect of Urea and potassium nitrate spray and humus application in growth of tow cultivars of olive transplants (*Olea europaea* L.) M. Sc. Thesis,Agricuture Collage, Salahadin University. Iraq.
23. Laila.F.hagag,M.Shahin and M.M.EL-Migeed .2011.Effect of NPK and Humic substance application on vegetable growth of Egazy olive seedling.pomology-departmentNationalReseachcenter,Giza,Egypt-American Eurasian J.Agric and Environ.Sci.11(6):807-811.
24. Muhammed, A. U. ; S. S. Aamir; H. Haider; B. A.A. Mahmood; B.Zaman and S. I. Hyder (2018). Growth of olive varieties in tunnel under salinity plus humic acid, biozote and vermicompost. Int. J. Adv.Res. Biol. Sci.,5(1):118-124.

The effect of spraying with growth regulator Kinetin and addition of Humic acid and the interaction between them on the chemical content of grapefruit and shaddock seedlings

Khalid Abdullah sahar AlHamdani, K. Z. Mraif

Horticulture & Landscape Design Department, Agriculture. College, Tikrit University

Article Information

Received: 02/08/2022

Accepted: 23/09/2022

Keywords:

spray, kinetin, humic acid, grapefruit, shaddock

Corresponding Author

E-mail: kasan787@gmail.com

Mobile:

Abstract

The experiment was conducted at the Lath house of the collage of Agriculture/ Tikrit University for the growing season 3/15/2019 to 2/15/2020 , to see the effect of spraying with kinetin growth regulator and addition of Humic acid on the characteristics of vegetative and root growth and the chemical content of two types of citrus fruits (shaddock and grapefruit), When shaddock and grapefruit seedlings were sprayed with three concentrations of the growth regulator kinetin (0, 75 and 150 mg. L⁻¹.) And three levels of Humic acid were added (0, 5 and 10 ml.L⁻¹), the addition and spraying were done on three dates of the appointment. The first date was 3/15/2019 and the second appointment 21 days after the first appointment, and so on for the third appointment. This study was carried out according to the Randomized Complete Block Design (R.C.B.D). The results were analyzed using a table of variance analysis, factors and their interactions were tested using the ready-made statistical program SAS and the lowest significant difference LSD was calculated at a probability level of 0.05. The results of the study are summarized as follows: The variety had a significant effect on the studied traits, as the grapefruit variety exceeded the rate of increase in leaves content of chlorophyll , nitrogen ,phosphor, potassium in leaves as it reached 12.22 mg.g-1 soft weight, 1.15%, 0.225% , 1.03% and 7.18% , while the shaddock variety gave the high rate for the carbohydrate / nitrogen as it reached 3.79 .The spraying with the growth regulator kinetin, especially the concentration of 150 mg / L⁻¹, gave to a significant increase in the studied characteristics represented in the leaves content of chlorophyll , ,phosphor, potassium, carbohydrate and carbohydrate/ nitrogen in leaves , while the comparison treatment gave the lowest average for the aforementioned traits. Fertilization with humic acid, especially at the level of 10 ml. L⁻¹, resulted in a significant increase in the rate of the leaves content of chlorophyll, nitrogen, phosphor, potassium, protein, carbohydrate and carbohydrate/ nitrogen in leaves, while the comparison treatment gave the lowest average for the aforementioned traits. The two and three interactions of the research factors showed significant differences for all the studied traits.