تأثير فترات النقع بحامض الهيوميك في تحسين إنبات البذور ونمو شتلات الينكي دنيا *Eriopotrya japonica* Lindl

نبيل محمد امين الامام أياد هاني العلاف أياد طارق شيال العلم

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
Email: Ayad_alalaf@yahoo.com

الملخص

دُرس تأثير نقع بذور الينكي دنيا بفترتين (6 و 12 ساعة) وبخمسة تراكيز من حامض الهيوميك (صفر ، 100 ، 300 ، 500 و 700 ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في تحسين إنبات البذور والنمو اللاحق للشتلات النامية تحت ظروف الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال موسم النمو (2013) . نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بعاملين وبثلاثة مكررات وبإستخدام (8) بذور لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد البذور في هذه الدراسة (240) بذرة . أكدت النتائج التي تم الحصول عليها أن نقع البذور لمدة (12 ساعة) سجلت تفوقا معنويا بنسبة وسرعة إنبات البذور وأغلب صفات النمو الخضري والجذري المدروسة قياسا بمعاملة نقع البذور لمدة (6 ساعات) ، اما بالنسبة لتراكيز حامض الهيوميك فأن معاملة (500 ملغم.لتر$^{-1}$) اعطت اعلى نسبة وسرعة انبات البذور مقارنة ببقية المعاملات في حين تفوقت معاملة (700 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا على بقية المعاملات وخاصة معاملة (المقارنة) بصفات النمو الخضري والجذري للشتلات (إرتفاع الشتلات ، معدل عدد الأوراق / شتلة ، مساحة الورقة الواحدة و المساحة الورقية للشتلات ومحتوى الكلوروفيل في الاوراق وطول الجذر الوتدي والوزن الطري للأوراق والجذور) . أعلى نسبة وسرعة انبات البذور لبيانات التداخل الثنائي كانت عند نقع البذور لمدة (12 ساعة) بتركيز (500 ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الهيوميك وبلغت على التوالي (91,67 % و 25,45) .

الكلمات الدالة :- الينكي دنيا. بذور . نقع . حامض الهيوميك . الانبات . شتلات

EFFECT OF SEEDS SOAKING PERIODS WITH DIFFERENT CONCENTRATION OF HUMIC ACID IN IMPROVING THE GERMINATION OF LOQUAT SEEDS AND SEEDING GROWTH *Eriopotrya japonica* Lindl

Nabil M. Al-Imam Ayad H. Alalaf Ayad T. Shayal Alalam
Department of Horticulture and Landscaping Design
College of Agriculture and Forestry / University of Mosul

Abstract

This Research studied the effect of soaking Loquat seeds in two periods (6 and 12 hours) with a five concentrations of humic acid (0, 100, 300, 500 and 700 ml . L^{-1}) and the interaction between them to improve seed germination and subsequent growth of developing seedlings under the lath houses belonged to the Department of Horticulture and landscaping / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul during the growing season (2013) . The experiment was Carried out using a Randomized Completely Blocked Design (R.C.B.D) two factors and three replications and using (8) Seeds for each experimental unit and thus the number of seeds in this study was (240) seed . The results obtained confirmed that soak the seeds for a period of (12 hours) recorded significant superior in percentage and the speed of seed germination and most of studied shoot and root growth characteristic in comparison to the treatment soak the seeds for (6 hours) As for the concentration of humic acid, the treatment of (500 ml . L^{-1}) gave the highest percentage of the speed of seed germination compared to other transactions while outperformed treatment (700 ml. L^{-1}) morally on the rest of the transaction and the specially (control) treatment the characteristics of vegetative and root growth of seedlings

(seedlings height, the average number of leaves/seedling , leaf area, seedling leaf area , mean of leave chlorophyll content , root length , leaves and root dry weight). The highest percentage and speed of seed germination for the interaction date was when soaking the seed for a (12-hour) with concentration (500 ml . L^{-1}) of humic acid which gave (91.67 % and 25.45) respectively.
Key words : Loquat . seed . soaking . humic acid . germination . seedlings

المقدمة

تعتبر الينكي دنيا Loquat (*Eriopotrya japonica* Lindl) من الفاكهة المستديمة الخضرة وتنتمي إلى العائلة الوردية (Rosaceae) ويعتقد أنها نشأت في الصين واليابان وتزرع حالياً في دول البحر الأبيض المتوسط مثل الجزائر ولبنان وسوريا وغيرها وكذلك في الأردن والعراق ولكن لا توجد بساتين متخصصة بزراعة هذا النوع من الفاكهة في العراق (الأعرجي واخرون ، 2014) وتزرع كأشجار زينة نظرا لجمال ازهارها اضافة الى استخدام ثمارها للأكل الطازج بعد نضجها حيث تحتوي الثمار على السكريات والدهون والبروتينات وبعض العناصر الغذائية كالكالسيوم والحديد والفسفور اضافة الى الالياف والماء (Bal ، 2005) .

يتم إكثار الينكي دنيا جنسيا بالبذور لانتاج شتلات للتطعيم عليها بأصناف موثوقة وذات صفات مرغوبة وتزرع البذور خلال الربيع وبداية الصيف بمجرد استخراجها من الثمار الناضجة مباشرة (Pathak و Gautam، 1985) ، ولكن تعاني البذور من مشكلة الإنبات غير المنتظم وقد لا يكتمل الا بعد مدة طويلة (45 – 50 يوم) او اكثر لذا تم إجراء العديد من الدراسات لتحسين وتسريع انبات بذور الينكي دنيا باستخدام منظمات النمو وخاصة حامض الجبرليك (GA_3) كما في نتائج (Yuda و اخرون ، 1988 و Polat و Kaska ، 1992 و Daoud واخرون ، 1994 و Polat ، 1997 و-AL Hawezy ، 2015) إلا ان ثمنه الباهظ في الاسواق واعتباره كمادة كيميائية قد تؤثر سلبا في صحة الانسان لذا كان لا بد من اللجوء الى إستخدام مواد أمنة ورخيصة الثمن وسهلة الاستعمال وتتميز بقلة تلوثها للبيئة والمنتجات الزراعية كإستخدام الأسمدة العضوية الذائبة مثل أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية وغيرها من المواد مما ينعكس بصورة إيجابية على نمو وإنتاج النباتات المختلفة (العلاف وشيال العلم ، 2014) .

يعتبر حامض الهيوميك (Polymeric polyhydroxy acid) من الأحماض العضوية التي تنتج بشكل طبيعي ومن مركبات المادة الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية حيث أن حامض الهيوميك يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات خاصة في حالة تعرضه للجفاف (العلاف ، 2012 و العلاف ، 2014) كما ويزيد من محتوى النبات من البروتينات وزيادة عدد الأحياء المجهرية المفيدة في التربة (Hartwigsen و Evans ،2000) ، ويزيد حامض الهيوميك من تطور الكلوروفيل وتجمع السكريات والأحماض الامينية والأنزيمات ويساعد في عملية التركيب الضوئي (Chen وآخرون ، 2004) كما يؤدي إلى زيادة قوة نمو المجموعة الجذرية من خلال زيادة الوزن الجاف والرطب وزيادة التفرعات الجانبية للجذور(Serenella وآخرون ، 2002) وفي الوقت نفسه يعمل على زيادة الاوكسينات حيث تثبط أحماض الهيوميك من نشاط أنزيم IAA oxidase مما يؤدي لزيادة نشاط هرمون أندول حمض الخليك (Aml وآخرون ،2011) ، كما أن أحماض الهيوميك تقلل من مشاكل الملوحة الزائدة والتي تسبب السمية للنبات وبالتالي إحتراق الجذور الناتج من هذه الزيادة (Khaled وFawy ،2011) .اضافة الى انه يزيد من إنبات البذور بنفس التأثير الذي يؤثره في تكوين جذور النباتات فهو يحمل العناصر الغذائية الضرورية والماء إلى البذور محفزا بذلك الانبات (Prakash وآخرون ، 2014 و Khalesro و اخرون ، 2015) .

لذلك فأن هذه الدراسة تهدف الى نقع بذور الينكي دنيا لفترات وتراكيز من حامض الهيوميك لتحسين نسبة وسرعة انبات البذور والحصول على شتلات قوية النمو لغرض تطعيمها بسرعة وبالتالي زراعتها في البساتين والحقول والتبكير في دخولها في مرحلة الإثمار .

المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال موسم النمو (2013) بهدف دراسة تأثير فترات النقع بتراكيز مختلفة من حامض الهيوميك في تحسين إنبات بذور الينكي دنيا والنمو اللاحق للشتلات ، استخرجت البذور من الثمار الناضجة بفركها في الرمل وغسلها بالماء بصورة جيدة لتخليصها من لحم الثمار العالق بها ثم غمرت لمدة (6 و 12 ساعة) بخمسة تراكيز من حامض الهيوميك (صفر ، 100 ، 300 ، 500 و 700 ملغم.لتر$^{-1}$) والذي يحتوي على المكونات الموضحة في الجدول (1) . زرعت البذور حسب معاملاتها بتاريخ 2013/5/10 في أكياس من البولي اثيلين الأسود بسعة 10 كغم وذات قطر 15 سم وارتفاع 35 سم تحوي على تربة مزيجية تحتوي على (462,55 غم.كغم$^{-1}$ رمل) و (306,55 غم.كغم$^{-1}$ غرين) و (230,90 غم.كغم$^{-1}$ طين) و (17,10 غم.كغم$^{-1}$ مادة عضوية) اعتني بالبذور المزروعة بأجراء جميع عمليات الخدمة كالري والعزق ولجميع المعاملات بصورة متشابهة وكلما دعت الحاجة لأجرائها ، أتبع في تنفيذ هذه التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بعاملين هما فترة النقع وتراكيز حامض الهيوميك وبثلاثة

مكررات وبإستخدام (8) بذور لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد البذور في هذه الدراسة (240) بذرة .

في نهاية شهر تموز من الموسم 2013 تم قياس النسبة المئوية لإنبات البذور وسرعة الانبات باستخدام المعادلتين التاليتين وفق (يوسف ، 1987) :-

$$\text{النسبة المئوية للإنبات \%} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100$$

$$\text{سرعة الانبات (يوم)} = \frac{ن_1 ت_1 + ن_2 ت_2 + ن_3 ت_3 + ن_4 ت_4 + ن_5 ت_5 + ن_6 ت_6 + ن_7 ت_7 + ن_8 ت_8}{\text{عدد البذور المزروعة}}$$

حيث قيم ن = عدد البذور النابتة خلال فترات تسجيل القراءات المتعاقبة

و قيم ت = عدد مرات القراءات للنتائج منذ بدء انبات البذور (20 /6) ونهاية فترة القياس (20 /7) وكانت عدد مرات القياس (8 مرات) بمعدل مرتين اسبوعيا .

وفي بداية شهر تشرين الأول من الموسم 2013 تم قياس الصفات التالية :

$$\text{نسبة النجاة} = \frac{\text{عدد الشتلات الحية المستمرة بالنمو}}{\text{عدد البذور المزروعة}} \times 100$$

ارتفاع الشتلات (سم) بواسطة شريط القياس ، قطر الساق الرئيسي (ملم) بواسطة القدمة (Vernier) ، معدل عدد الأوراق / شتلة ، مساحة الورقة الواحدة (سم^2) ، المساحة الورقية للشتلات (سم^2/شتلة) حسب الطريقة التي ذكرها Patton (1984) ، محتوى الكلوروفيل في الأوراق باستخدام جهاز(Chlorophyll meter SPAD – 520)(Felixloh وBassuk ، 2000) ، الوزن الطري للأوراق (غم) بأخذ 10 أوراق من كل وحدة تجريبية ووزنها ، الوزن الجاف للأوراق (غم) بتجفيف الأوراق في فرن كهربائي (Oven) ذات حرارة 70م° حتى ثبات الوزن ، نسبة المادة الجافة في الأوراق بقسمة الوزن الجاف للأوراق على الوزن الطري لها وضرب الناتج في 100 % ، طول الجذر الوتدي (سم) والوزن الطري والجاف للجذور (غم) ونسبة المادة الجافة للجذور (%) . حللت النتائج إحصائيا حسب التصميم المستخدم باستخدام الحاسوب على وفق برنامج SAS (Anonymous ، 2001) ، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .

الجدول (1) : مكونات حامض الهيوميك المستخدم في البحث

أحماض الهيوميك + أحماض الفوليك	22 %
حامض الهيوميك	12%
المادة العضوية	80 %
أوكسيد البوتاسيوم K_2O	3 %
درجة الحموضة	9 – 10.5
الانحلال في الماء	100%
الكثافة	1.12 كغم / لتر
اللون	بني غامق
الشركة المصنعة	ألمانية

النتائج والمناقشة

نسبة انبات البذور وسرعة الانبات وقطر الساق الرئيسي وارتفاع الشتلات :- يلحظ من النتائج الموضحة في الجدول (2) ، أن معاملة نقع البذور لمدة (12 ساعة) سجلت تفوقا معنويا على معاملة النقع لمدة (6 ساعات) بالصفات (نسبة انبات البذور ، سرعة الانبات ، قطر الساق الرئيسي وارتفاع الشتلات) ، في حين اعطت معاملة 500 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك اعلى القيم لصفتي (نسبة انبات البذور و سرعة الانبات) ولكنها لم تتفوق معنويا على بقية المعاملات سوى معاملة 100 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك ، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين جميع معاملات حامض الهيوميك بضمنها معاملة (المقارنة) بصفة (قطر الساق الرئيسي) في حين ادت معاملة 700 ملغم.لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية بصفة (ارتفاع الشتلات) قياسا ببقية المعاملات . وكان للتداخل بين فترة النقع وتراكيز حامض الهيوميك تأثيراً معنوياً في (نسبة انبات البذور وسرعة الانبات وارتفاع الشتلات) مقارنة بأغلب التداخلات الثنائية ، حيث أن أعلى المتوسطات كان نتيجة للتداخل بين نقع البذور لمدة (12 ساعة) وتركيز 500 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك وبلغت قيمهم على التوالي (91,67 % و 25,45 و 15,68 سم) ، وأثرت معاملة التداخل بين نقع البذور لمدة (12 ساعة) ومعاملة 700 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك معنويا بصفة (قطر الساق الرئيسي) وبلغت قيمتها (2,51 ملم) .

الجدول (2) : تاثير مدة نقع بذور الينكي دنيا بتراكيز من حامض الهيوميك والتداخل بينهما في نسبة وسرعة انبات البذور وارتفاع الشتلات وقطر الساق الرئيسي .

مدة نقع البذور	تراكيز حامض الهيوميك	الصفات المدروسة: نسبة إنبات البذور %	سرعة الإنبات (يوم)	قطر الساق الرئيس (ملم)	ارتفاع الشتلات (سم)	متوسط تأثير مدة نقع البذور
6 ساعات	المقارنة	58,33 ب ج	11,95 ب ج	1,98 ب	11,66 ب ج	نسبة إنبات البذور %
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	45,83 ج	6 ,83 ج	2,03 أ ب	11,28 ج	6 ساعات 61 ,66 ب
						12 ساعة 78,33 أ
	300 ملغم.لتر-1	62,50 أ-ج	11,87 ب ج	2,19 أ ب	10,83 ج	سرعة الإنبات (يوم)
	500 ملغم.لتر-1	70,83 أ-ج	15,91 أ- ج	1,91 ب	12,35 ب ج	6 ساعات 13 ,23 ب
						12 ساعة 20,24 أ
	700 ملغم.لتر-1	70,83 أ-ج	19,62 أ ب	2,20 أ ب	14,95 أ ب	قطر الساق الرئيس (ملم)
12 ساعة	المقارنة	70,83 أ-ج	21,95 أ	2,20 أ ب	13,00 أ-ج	6 ساعات 2,06 ب
	100 ملغم.لتر-1	66,67 أ-ج	15,99 أ-ج	2,00 ب	11,66 ب ج	12 ساعة 2,26 أ
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	79,17 أ ب	18,54 أ ب	2,23 أ ب	14,75 أ ب	ارتفاع الشتلات (سم)
						6 ساعات 12,21 ب
	500 ملغم.لتر-1	91,67 أ	25,45 أ	2,38 أ ب	15,68 أ	12 ساعة 14,15 أ
	700 ملغم.لتر-1	83,33 أ ب	19,29 أ ب	2,51 أ	15,66 أ	
متوسط تأثير تراكيز حامض الهيوميك						
المقارنة		64,58 أ ب	16,95 أ ب	2,09 أ	12,33 ب ج	
100 ملغم.لتر$^{-1}$		56,25 ب	11,41 ب	2,01 أ	11,47 ج	
300 ملغم.لتر$^{-1}$		70,83 أ ب	15,20 أ ب	2,21 أ	12,79 ب ج	
500 ملغم.لتر-1		81,25 أ	20,68 أ	2,15 أ	14,01 أ ب	
700 ملغم.لتر-1		77,08 أ ب	19,45 أ	2,35 أ	15,30 أ	

***المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .**

نسبة النجاة و معدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات :- يتبين من النتائج الموضحة في الجدول (3) عدم وجود فروقات معنوية بين فترتي نقع البذور بالصفات (نسبة النجاة ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات) وكان هناك فروقات معنوية بينهما فقط بصفة (معدل عدد الاوراق) حيث تفوقت معاملة نقع البذور لمدة (12 ساعة) معنويا على معاملة نقع البذور لمدة (6 ساعات) . كما يلاحظ أن معاملة (700 ملغم . لتر$^{-1}$) حامض الهيوميك أدت إلى زيادة معنوية في (معدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات) قياسا بأغلب المعاملات في حين تدنى هذا المتوسط لهذه الصفات لمعاملة المقارنة ، ولم تكن هناك أي فروق معنوية بين جميع المعاملات بضمنها معاملة المقارنة بصفة (نسبة النجاة) . أما بالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي فتشير بيانات الجدول نفسه الى تفوق التداخل بين فترة نقع البذور لمدة (12 ساعة) بتركيز 700 ملغم . لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك في (معدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات) قياسا بأغلب التداخلات الأخرى وبلغت قيم هذه الصفات على التوالي (10,48 ورقة و 30,08 سم و314,44 سم) ، ولم تكن هناك اي فروق معنوية بين جميع التداخلات الثنائية بصفة (نسبة النجاة) .

محتوى الكلوروفيل في الاوراق والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق :- تشير بيانات الجدول (4) أن معاملة نقع البذور لمدة (12 ساعة) قد تفوقت معنويا على معاملة نقع البذور لمدة (6 ساعات) في (محتوى الكلوروفيل والوزن الجاف للاوراق) ، وبالمقابل لم تكن هناك أية فروقات معنوية بين معاملتي النقع في (الوزن الطري للاوراق ونسبة المادة الجافة) . من جهة أخرى أدى استخدام تراكيز حامض الهيوميك خاصة تركيز 700 ملغم.لتر$^{-1}$ الى الحصول على تفوق معنوي بمحتوى الكلوروفيل والوزن الطري للاوراق قياسا ببقية المعاملات خاصة معاملة (المقارنة) ولم تكن هناك فروقات معنوية بين جميع معاملات حامض الهيوميك بضمنها معاملة المقارنة بالوزن الجاف للأوراق ونسبة المادة الجافة . وكان للتداخل الثنائي بين نقع البذور لمدة (12 ساعة) بتركيز 700 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيوميك تأثير معنوي بالصفات (محتوى الكلوروفيل والوزن الطري والجاف للأوراق) حيث اعطت اعلى المتوسطات من هذه الصفات وبلغت (56,71 و

3,00 غم و 0,93 غم) على التوالي ، ولم تكن لجميع التداخلات المشتركة اي تأثير معنوي بصفة نسبة المادة الجافة للأوراق .

الجدول (3) : تأثير مدة نقع بذور الينكي دنيا بتراكيز من حامض الهيوميك والتداخل بينهما في نسبة النجاة ومعدل عدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلات .

مدة نقع البذور	تراكيز حامض الهيوميك	الصفات المدروسة: نسبة النجاة %	معدل عدد الأوراق / شتلة	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)	المساحة الورقية للشتلات(سم^2/ورقة)	متوسط تاثير مدة نقع البذور
6 ساعات	المقارنة	45,83 أ	6,93 ج	20,16 أ ب	136,33 ب	نسبة النجاة %
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	33,33 أ	6,65 ج	14,83 ب	101,80 ب	6ساعات 49,17 أ
						12 ساعة 65,93 أ
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	50,00 أ	7,16 ج	19,00 أ ب	140,08 ب	معدل عدد الأوراق / شتلة
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	75,00 أ	6,48 ج	16,66 أ ب	113,38 ب	6 ساعات 7,14 ب
						12 ساعة 8,57 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	41,67 أ	8,50 ب ج	27,16 أ ب	240,04 أ ب	مساحة الورقة الواحدة (سم^2)
12 ساعة	المقارنة	58,33 أ	7,50 ب ج	14,66 ب	120,83 ب	6 ساعات 19,56 أ
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	50,00 أ	7,66 ب ج	20,83 أ ب	158,17 ب	12 ساعة 21,41 أ
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	75,00 أ	9,33 أ ب	20,66 أ ب	196,66 أ ب	المساحة الورقية للشتلات(سم^2/ورقة)
						6 ساعات 146,33 أ
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	75,00 أ	7,88 ب ج	20,83 أ ب	170,45 ب	12 ساعة 192,11 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	71,33 أ	10,48 أ	30,08 أ	314,44 أ	

متوسط تأثير تراكيز حامض الهيوميك				
المقارنة	52,08 أ	7,21 ب	17,41 ب	128,58 ب
100 ملغم.لتر$^{-1}$	41,67 أ	7,15 ب	17,83 ب	129,99 ب
300 ملغم.لتر$^{-1}$	62,50 أ	8,25 أ ب	19,83 ب	168,37 ب
500 ملغم.لتر$^{-1}$	75,00 أ	7,18 ب	18,75 ب	141,92 ب
700 ملغم.لتر$^{-1}$	56,50 أ	9,49 أ	28,62 أ	277,24 أ

***المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .**

الجدول (4) : تاثير مدة نقع بذور الينكي دنيابتراكيز من حامض الهيوميك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل في الاوراق والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للأوراق .

مدة نقع البذور	تراكيز حامض الهيوميك	الصفـــات الـمدروســـة				متوسط تاثير مدة نقع البذور	
		محتوى الكلوروفيل في الاوراق SPAD	الوزن الطري للأوراق (غم)	الوزن الجاف للأوراق (غم)	نسبة المادة الجافة للأوراق (%)		
6 ساعات	المقارنة	49,13 ب ج	2,01 أ ب	0,31 ب	17,45 أ	محتوى الكلوروفيل في الاوراق	
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	48,03 ج	1,48 ب	0,40 أ ب	26,96 أ	6ساعات	49,26 ب
						12 ساعة	53,75 أ
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	50,59 ب ج	1,90 أ ب	0,51 أ ب	25,38 أ	الوزن الطري للأوراق (غم)	
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	48,41 ب ج	1,66 أ ب	0,61 أ ب	37,32 أ	6 ساعات	1,95 أ
						12 ساعة	2,14 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	50,15 ب ج	2,71 أ ب	0,50 أ ب	21,27 أ	الوزن الجاف للأوراق (غم)	
12 ساعة	المقارنة	50,00 ب ج	1,46 ب	0,59 أ ب	37,90 أ	6 ساعات	0,47 ب
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	53,73 أ ب	2,08 أ ب	0,70 أ ب	33,67 أ	12 ساعة	0,72 أ
						نسبة المادة الجافة للأوراق (%)	
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	55,91 أ	2,06 أ ب	0,73 أ ب	35,19 أ	6 ساعات	25,67 أ
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	52,40 أ-ج	2,08 أ ب	0,68 أ ب	29,55 أ	12 ساعة	33,72 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	56,71 أ	3,00 أ	0,93 أ	32,29 أ		

متوســـط تأثير تراكيز حامض الهيوميك				
المقارنة	49,56 ب	1,74 ب	0,45 أ	27,67 أ
100 ملغم.لتر$^{-1}$	50,88 أ ب	1,78 ب	0,55 أ	30,31 أ
300 ملغم.لتر$^{-1}$	53,25 أ ب	1,98 ب	0,62 أ	30,28 أ
500 ملغم.لتر$^{-1}$	50,40 أ ب	1,87 ب	0,65 أ	33,43 أ
700 ملغم.لتر$^{-1}$	53,43 أ	2,85 أ	0,71 أ	26,78 أ

***المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .**

<u>طول الجذر الوتدي والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة</u> التداخل الثنائي بين نقع البذور وتراكيز حامض الهيوميك فيوضح **<u>للجذور</u> :-** سجلت معاملة نقع البذور لمدة (12 ساعة) اعلى تفوق الجدول (5) أن التداخل بين معاملة (نقع البذور لمدة 12 ساعة بتركيز معنوي بصفة طول الجذر الوتدي مقارنة بمعاملة نقع البذور لمدة (6 700 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الهيوميك) أدت إلى زيادة معنوية في طول ساعات) (الجدول 5) ، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملتين الجذر الوتدي وبلغت قيمته (20,01 سم) قياسا ببقية التداخلات الثنائية بالصفات (الوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للجذور) . ادى ، وسجل أعلى القيم لصفة (الوزن الطري للجذور) وبلغت (1,65 غم تركيز حامض الهيوميك (700 ملغم.لتر$^{-1}$) الى زيادة معنوية بالصفات) نتيجة للتداخل بين (نقع البذور لمدة 12 ساعة بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-}$ (طول الجذر الوتدي و الوزن الطري للجذور) وتركيز (100 ^{1} حامض الهيوميك) واعلى زيادة في الوزن الجاف للجذور وبلغت ملغم.لتر$^{-1}$) بصفة (الوزن الجاف للجذور) قياسا بمعاملة (المقارنة) (0,65 غم) ولكنها لم تتفوق معنويا على معظم التداخلات ، وبالمقابل ولم تكن هناك فروقات معنوية بجميع تراكيز حامض الهيوميك بضمنها لم يكن هناك فروقات معنوية بين جميع التداخلات بصفة (نسبة المادة معاملة المقارنة بصفة (نسبة المادة الجافة) . أما بالنسبة لمعاملات الجافة للجذور) .

الجدول (5) : تاثير مدة نقع بذور الينكي دنيابتراكيز من حامض الهيوميك والتداخل بينهما في طول الجذر الوتدي والوزن الطري والجاف ونسبة المادة الجافة للجذور .

مدة نقع البذور	تراكيز حامض الهيوميك	الصفات المدروسة				متوسط تاثير مدة نقع البذور	
		طول الجذر الوتدي (سم)	الوزن الطري للجذور (غم)	الوزن الجاف للجذور (غم)	نسبة المادة الجافة للجذور (%)		
6 ساعات	المقارنة	14,00 ب-د	1,18 أ ب	0,36 أ-ج	32,50 أ	طول الجذر الوتدي (سم)	
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	13,13 د	1,61 أ	0,55 أ ب	33,89 أ	6ساعات	14,71 ب
						12 ساعة	16,76 أ
	300 ملغم.لتر$^{-1}$	13,78 ج د	1,11 أ ب	0,25 ج	21,25 أ	الوزن الطري للجذور (غم)	
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	15,66 ب-د	1,05 أ ب	0,38 أ-ج	34,02 أ	6 ساعات	1,30 أ
						12 ساعة	1,14 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	17,00 أ-ج	1,55 أ	0,38 أ-ج	26,69 أ	الوزن الجاف للجذور (غم)	
12 ساعة	المقارنة	14,33 ب-د	0,73 ب	0,23 ج	30,61 أ	6 ساعات	0,38 أ
	100 ملغم.لتر$^{-1}$	15,70 ب-د	1,65 أ	0,65 أ	39,48 أ	12 ساعة	0,38 أ
	300ملغم.لتر$^{-1}$	16,33 ب-د	1,03 أ ب	0,31 ب ج	30,58 أ	نسبة المادة الجافة للجذور (%)	
						6 ساعات	29,67 أ
	500 ملغم.لتر$^{-1}$	17,45 أ ب	0,80 ب	0,31 ب ج	41,22 أ	12 ساعة	34,06 أ
	700 ملغم.لتر$^{-1}$	20,01 أ	1,48 أ	0,41 أ-ج	28,39 أ		

متوسط تأثير تراكيز حامض الهيوميك				
المقارنة	14,16 ب	0,95 ب	0,30 ب	31,56 أ
100 ملغم.لتر$^{-1}$	14,41 ب	1,63 أ	0,60 أ	36,68 أ
300 ملغم.لتر$^{-1}$	15,05 ب	1,07 ب	0,28 ب	25,91 أ
500 ملغم.لتر$^{-1}$	16,55 أ ب	0,92 ب	0,35 ب	37,62 أ
700 ملغم.لتر$^{-1}$	18,50 أ	1,51 أ	0,40 ب	27,54 أ

***المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ولكل صفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود .**

يظهر من النتائج أن البذور التي نقعت لمدة (12 ساعة) كانت الأعلى في نسبة وسرعة إنبات بذور الينكي دنيا ، وهذا يدل على أن الغلاف الصلب وغير المنفذ للماء والذي يحيط بالجنين هو السبب الأهم لقلة نسبة وسرعة انبات البذور ، خاصة وان البذور التي نقعت لمدة 6 ساعات كانت نسبة إنباتها أقل ، حيث أن غلاف البذرة يعتبر احد العوامل المهمة التي يتأثر بها إنبات البذور (Bewley، 1997 و فاضل واخرون ، 2013) .

إن تفسير الحصول على اعلى نسبة وسرعة انبات للبذور نتيجة لنقعها بتراكيز حامض الهيوميك خاصة التركيزين (500 و 700 ملغم.لتر$^{-1}$) ربما يعود الى امتصاص البذور للمواد الغذائية الموجودة في المحلول العضوي (حامض الهيوميك) والذي يعتبر من أهم الأحماض لتزويد النباتات والتربة بالمغذيات العضوية الأساسية والعناصر المعدنية الكبرى والنادرة الصغرى والمفيدة للتغذية (Khalesro و اخرون 2015) ، وأيضاً قدرته العالية على الاحتفاظ بالماء وكذلك محتواه من الأوكسجين فيعمل على زيادة سرعة إنبات البذور من خلال دوره كمحفز في عملية تنفس الخلايا النسيجية للبذور وبالتالي زيادة النشاط الانزيمي داخل البذور ويوفر مصدرا سريعا للطاقة والمواد اللازمة في البناء الحيوي للمحور الجنيني النامي (Boras وAl- Ouda ، 2003) مما يسهم في انتقال الجنين داخل البذرة سريعا من مرحلة التغذية غير الذاتية الى مرحلة التغذية الذاتية (Abdul-Baki ،1988)

اما بالنسبة لتحسين صفات النمو الخضري والجذري للشتلات النامية فقد تكون نتيجة لدور تراكيز حامض الهيوميك في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وبالتالي زيادة إمتصاص الماء والعناصر الغذائية إضافة إلى أهميته في زيادة تنشيط بعض الأنزيمات مثل oxidase و phosphatase و phosphorilase وتثبيط نشاط بعض الأنزيمات مثل peroxidase و IAA oxidase (Bama وآخرون ،2008) مما يؤدي إلى زيادة نمو النبات وتأثيره في ميكانيكية العديد من

العمليات الحيوية كالتركيب الضوئي والتنفس وبناء البروتينات والكاربوهيدرات (Ferrara وBrunetti، 2010) . كما أن تراكيز حامض الهيوميك خاصة تركيز (700 ملغم.لتر$^{-1}$) سبب زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل في الأوراق وهذا ربما أدى إلى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها والتي انعكست ايجابيا في زيادة ارتفاع الشتلات ونمو الورقة وبالتالي زيادة مساحتها (العلاف ، 2012) . كما يلاحظ أن تراكيز الهيوميك التي كانت مؤثرة في تحسين صفات النمو الخضري للشتلات (الجدول 2 و3 و4) كان لها نفس التأثير في زيادة المواصفات الجذرية (الجدول 5) ، وربما يستدل من هذا أن هناك تشابها في العوامل والظروف التي تؤثر إيجابيا أو سلبيا على النمو الخضري والجذري للشتلات أو أن تكوين مجموع جذري جيد للشتلات حسن من النمو الخضري لها .

نستنتج من هذه الدراسة ان بذور الينكي دنيا قد استجابت لفترة نقعها لمدة (12 ساعة) بتراكيز حامض الهيوميك وخاصة التركيزين (500 و 700 مل . لتر$^{-1}$) حيث سببا أفضل النتائج قياسا بمعاملة المقارنة ، لذلك وتحت الظروف المشابهه يفضل نقع البذور لمدة 12 ساعة بالتركيزين المذكورين آنفاً للحصول على نسبة وسرعة انبات عالية للبذور ولاحقا على شتلات جيدة النمو وصالحة للتطعيم .

المصادر

الاعرجي ، جاسم محمد و أياد هاني العلاف و أياد طارق شيال العلم (2014). إستجابة شتلات الينكي دنيا لإضافة مصادر مختلفة من الاسمدة العضوية السائلة. مجلة كركوك للعلوم الزراعية ، 5(2).

العلاف ، أياد هاني إسماعيل (2012). تأثير إضافة اليوريا وحامض الهيوميك في نمو شتلات الينكي دنيا البذرية. مجلة زراعة الرافدين ، 40 (4): 22-31 .

العلاف ، أياد هاني إسماعيل (2014). استجابة النمو الخضري لشتلات صنفين من التين لإضافة حامض الهيوميك والسماد السائل Essential plus وحامض الجبرليك . مجلة زراعة الرافدين ، 41 (2).

العلاف ، أياد هاني إسماعيل و أياد طارق شيال العلم (2014) . تأثير إضافة السماد العضوي نيوترغرين والرش الورقي بحامض السالسيليك في نمو وتطور شتلات صنفين من التين . المؤتمر الدولي الثاني لعلوم البستنة مجلة زراعة الرافدين . مجلد (42) الملحق (1): 21 – 30 .

فاضل ، نمير نجيب و أياد هاني العلاف و أياد طارق شيال العلم (2013) . فعالية المعاملة بحامض الجبرليك ومدة النقع في إنبات البذور ونمو شتلات أصل الكاكي " لوتس" . مجلة زراعة الرافدين . مجلد (41) العدد (2) : 55- 62 .

يوسف ، يوسف حنا (1987) . إكثار أشجار الفاكهة . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل.

Abdul-Baki, A (1988). Biochemical aspects of seed vigor. Hort. Sci. 15, 765-771.

Al-Hawezy, S. Nafea .(2015) . The Role of The Different Concentrations of GA_3 on Seed Germination and Seedling Growth of Loquat (*Eriobotrya japonica* L.). Zanco Journal of Pure and Applied Sciences . 27(4): 65-70.

Aml, R.M. Yousef ; Hala. S. Emam and M.M.S. Saleh (2011). Olive seedlings growth as affected by humic and amino acids. macro and trace elements applications. Agriculture and Biology Journal of North America .. (7): 1101-1107.

Anonymous (2001). Statistical Analysis System.SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511. USA.

Bal, J. S. (2005)" Fruit Growing". 3rd ed. Kalyani Publishers , New Delhi.

Bama, S.; K. Somasundaram ;.S.S. Porpavai.; K.G. Selvakumari and T.T.Jayaraj (2008).Maintenance of soil quality parameters through humic acid application in an alfisol and inceptisol. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 2:521 –526.

Bewley, J.(1997). Seed germination and dormancy. *The Plant Cell*., 9(4):1055-1066.

Boras, M and M AL-ouda.(2003). Germination characteristics and biochemical activity of Treated Seeds with Oxygenated aqueous medium. Arab Univ J. Agrie. Sa, Ain Shams, univ, Cairo. 11 (1) : 47-53.

Chen Y.; M.Nobili and T. Aviad (2004) Stimulatory effect of humic substances on plant growth. In: Magdoft F.. Ray R. (eds): Soil OrganicMatter in Sustainable Agriculture. CRC Press. Washington.

Daoud, D.A. H.S. Al-Sadoon and N.M.Al-Imam (1994). Effect of Gibberellic acid and Storage on seed germination and seedling growth of loquat. Mesopotamia J. Agric. 26(4) : 18-23.

Ferrara.G. and G. Brunetti.(2010). Effects of the times of a soil humic acid on berry quality of table grape (Vitis vinifera L.) cv Italia. Span Journal of Agriculture Research, (3) 817-822.

Felixloh, J. G. and N. Bassuk (2000). Use of the minolata SPAD 502 to determine chlorophyll concentration in Ficus benjamina L. and Populus deltoids Mash leaf tissue. Horticulture Science. 35 (3) : 423.

Hartwigson . I.A. and M.R. Evans.(2000). Humic acid. Seed and substrate treatments promote seedling root development. Horticulture Science. 35(7):1231-1233.

Khaled. H. and H. A. Fawy (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth. and soil properties under conditions of salinity. Soil & Water Research, 6 (1): 21–29.

Khalesro, S. Salehi , M. and B. Mahdavi (2015) . Effect of humic acid and salinity stress on germination characteristic of savory (*Satureja hortensis* L.) and dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.). Biological Forum – An International Journal 7(2): 554-561.

Patton,L.(1984).Photosynthesis of growth of willow used for rotation. Ph.D.Thesis submited to the Univ.of Dublin (Trinity college).

Pathak, R.K and H.O. Gautam (1985). Loquat in fruits of India. Tropical and Subtropical (ed .T.K. Bose) Naya Froash. India.

Polat, A. A., and N. Kaska. (1992). Effect of stratification on the germination of loquat (*Eriobotrya japonica*, Lindl) seeds embryos. Doga, Turk Tarim ve Ormancilik. Dergisi 16: 450– 459.

Polat, A. A. (1997). Determination of germination rate coefficients of loquat seeds and their embryos stratified in various media for different durations. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 21: 219–224.

Prakash, P. M., Alien Maria Roniesha ., R. Sai Nandhini ., M. Masilamani Selvam ., R. Thirugnanasa mbandam and L ., Stanley Abraham (2014). Effect of Humic Acid on Seed Germination of Raphanus sativus L. International Journal of ChemTech Research. 6 (9) : 4180-4185 .

Serenella. N.; D. Pizzeghelloa; A. Muscolob. and A. Vianello (2002). Physiological effects of humic substances on higher plant. Soil Biology and Biochemistry. 34:1527-1536.

Yuda , E.,M. Ishigai, K. Takeuchi, and S. Nakagawa (1988). Changes in endogenous GA_3 in the immature seed of loquat (*Eriopotrya japonica*). Hort. Sci. 23(3): 645 (Abstr.).