# تأثير التسميد بحامض الهيومك والرش بالسماد NPK النانوي في بعض صفات الحاصل لاشجار التفاح

**جيهان قاسم حسن گلي [1]** **جاسم محمد خلف [2]**
jyhanqasm6@gmail.com

**كلية الزراعة, جامعة كركوك, قسم البستنة وهندسة الحدائق**

- **تاريخ استلام البحث2022/9/5 وقبوله 2022/9/14 .**
- **البحث مستل من رسالة ماجستير من الباحث الأول.**

**الخلاصة**

نفذت هذه الدراسة في أحد البساتين الاهلية والتي تبعد عن محافظة كركوك(20) كم في منطقة آلتون كوبري وتابعة لقضاء الدبس للموسم الربيعي2021، لغرض دراسة تأثير التسميد بحامض الهيومك بثلاثة مستويات (0-20-40)غم.شجرة$^{-1}$والرش بالسماد المركب NPK النانوي بأربعة مستويات(0-1.5-2.5-3.5)غم .لتر$^{-1}$ في بعض الصفات نمو وحاصل أشجار تفاح الصنف المحلي الأبراهيمي .صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) تجربة عاملية تضمنت ثلاث مستوى من حامض هيومك و أربعة تراكيز من السماد المركب NPKالنانوي وبثلاث مكرر ولشجرة واحدة لكل وحدة التجريبية وبذلك يصبح عدد المشاهدات 36 وعدد المعاملات في كل قطاع (12) معاملة ،وعدد الاشجار الداخلة في التجربة 36 شجرة ، وتم توزيع المعاملات بشكل عشوائيا على وحدات التجربة.حيث لاحظ ان عند اضافة 40 غم.لتر$^{-1}$ من حامض الهيومك ادى الى تفوق معنوي على معاملة المقارنة في الصفات الاتية (وزن الثمرة , حجم الثمرة ,فيتامين C) .وتبين ان عند الرش بNPK النانوي بالتركيز 3500 ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى تفوق معنوي على معاملة المقارنة في الصفات التالية (وزن الثمرة ,وحجم الثمرة ,ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ,فيتامين C) .ومن المحصلات التداخل بين ان عند اضافة 40 غم.شجرة$^{-1}$ و3500 ملغم.لتر$^{-1}$ من NPK النانوي تفوق معنويا على معاملة المقارنة في الصفات الاتية (وزن الثمرة ,حجم الثمرة , نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية , فيتامين C) .

**الكلمات المفتاحية: حامض الهيومك , NPK النانوي ,التفاح .**

# Effect of adding Humic acid and Foliar Application with Nano NPK on some growth and yield characteristics of Apple trees

**Jehan Qasim Hasan** **Jasim Mohamad Khalaf**

**University of Kirkuk / College of Agriculture**

- **Date of research received 5/9/2022 and accepted 14/9/2022.**
- **Part of A M.Sc. Dissertation for the first author.**

## Abstract

This study was carried out in one of the private orchards, which is 20 km away from Kirkuk governorate in the Altun Kobri area and affiliated to Dibs district for the spring season 2021, for the purpose of studying the effect of fertilizing with humic acid at three levels (40-20-0) g. tree$^{-1}$. With four levels of nano NPK (3.5-2.5-1.5-0) mg. L$^{-1}$ in some traits, growth and yield of apple trees of the local cultivar Ibrahimi. The experiment was designed according to a randomized complete block design (RCBD) a global experiment that included three levels of humic acid and four concentrations of NPK nano compound fertilizer And with three repetitions and one tree for each experimental unit, so the number of observations becomes 36, the number of transactions in each sector (12) treatments, and the number of trees involved in the experiment is 36 trees.The transactions were randomly distributed to the experimental units. Where it was noticed that when adding 40 g.l$^{-1}$ of humic acid led to a significant increase in the following traits (fruit weight, fruit size, vitamin C). The following characteristics (fruit weight, fruit size, total soluble solids percentage, vitamin C). Among the results of the interaction between 40 g. tree$^{-1}$ and 3500 mg.L$^{-1}$ of nano-NPK, it was superior in the following characteristics (fruit weight, fruit size , percentage of total soluble solids, vitamin C).

**Key word: Humic Acid, Nano NPK, Apple.**

## المقدمة

وتعد التفاح Malus domestica Borkh يتبـع الجنس Malus والفصيلة التفاحية ( Pomoideae Subfamily) والعائلة ( Family ) الوردية Rosaceae ، وهو من أشجار المنطقة المعتدلة التي تمتد زراعتها من اليابان والصين شرقاً إلى أمريكا الشمالية غرباً ، ويعتقد أن موطنه الأصلي هو جبال الهملايا والقوقاز ، حيث توجد هنالك مساحات واسعة من التفاح البري ، كما يوجد بحالة برية في آسيا وأوربا وأمريكا ، وقد زرع في الصين والهند منذ أكثر من 7000 عام ومنها إنتقل إلى أوربا وأفريقيا وأمريكا وأستراليا ويزرع حاليا في معظم أنحاء العالم وخصوصاً المناطق المعتدلة من نصفي الكرة الأرضية ( الاعرجي ، 2014 ) .

حامض الهيومك هو مادة دبالية تتكون من جمع من مركبات المتحدة ذات الاوزان جزيئية العالية ,ومادة الدبال هي محصلة للتحلل الحيوي لمادة التربة العضوية , كما يفكك التربة و تحسن خواص فيزيائية و كيميائية و بيولوجية والغذائية تحطيم جزيئات طين ويزيد سعة احتفاظ بالماء , كما تعد وسطا ناقلا للمغذيات من تربة الى النبات .(2005,Anonymous)

في عدد من دول العالم تواجه الأنظمة الزراعية عدداً كبيراً من التحديات بما في ذلك مشكلة تدهور تغذية بساتين الفاكهة والترب الزراعية نتيجة التلوث بمخلفات الأسمدة الكيميائية، ويعتمد تحسين النمو والإنتاج على توافر الكميات المتوازنة من المغذيات الضرورية التي تنسجم مع متطلبات نمو الأشجار. قام الباحثون بالعمل على إيجاد طرائق لزيادة كفاءة استخدام الأسمدة والتقليل من الفقد والتلوث، ومن هنا دخلت تقنية النانو كوسيلة مفيدة في تطوير الجانب الزراعي ولاسيما في مجالات التسميد لأن السماد النانوي هو البديل عن الأسمدة التقليدية بسبب تقليل كمية الاسمدة الكيميائية المستعملة وزيادة سرعة امتصاصه من النبات، ومن ثم زيادة القدرة على تخزينها داخل النبات لمدة أطول وتحسين جودة المحاصيل وضمان استدامتها وزيادة الإنتاجية(Al-Hchami وAlrawi، 2020).

لقد هدفت البحث الى : تحسين صفات النمو الثمري لأشجار التفاح وذلك من خلال اضافة حامض الهيومك للتربة والرش الورقي بـNano NPK والذي له دور في نمو الحاصـل ومكوناته ، فضـلاً عن تقليل التلوث البيئي من خلال استخدام المواد العضوية الطبيعية والمصنعة

## المواد وطرائق العمل

**موقع تنفيذ التجربة** :

نفذت هذه الدراسة في أحد البساتين الاهلية والتي تبعد عن كركوك 20كم في منطقة التون كوبري التابعة لقضاء دبس للموسم النمو 2021 لدراسة تأثير التسميد بحامض الهيومك بثلاثة مستويات (0،20،40) غم .شجرة $^{-1}$،والرش بأربعة تراكيز من السماد المركب NPKالنانوي (0،1.5،2.5،3.5)غم . لتر$^{-1}$ في بعض صفات النمو وحاصل أشجار التفاح *Malus domestica* L.

**معاملات التجربة :**

العامل الاول : الرش بسماد مركب NPKالنانوي باربعة تراكيز

1-الرش بالماء المقطر فقط (معاملة المقارنة) صفر غم .لتر$^{-1}$ويرمز له N1

2-الرش بتركيز 1500ملغم. لتر$^{-1}$ من NPKالنانوي ويرمز له N2

3-الرش بتركيز 2500 ملغم .لتر$^{-1}$ من NPKالنانوي ويرمز له N3

4-الرش بتركيز 3500 ملغم .لتر$^{-1}$ من NPKالنانوي ويرمز له N4

العامل الثاني :تاثير التسميد بحامض الهيومك وبثلاث تراكيز ويرمز لهم H

1- اضافة الماء المقطر فقط (معاملة المقارنة ) ويرمز له H1

2-اضافة بتركيز 20غم من حامض الهيومك ويرمز له H2

3-اضافة بتركيز 40 غم من حامض الهيومك ويرمز له H3

**تهيئة أرض التجربة :**

تم اجراء عمليات الخدمة للاشجار من تقليم وعزق حول الاشجار وتهيئة المنقطات لأن ري الاشجار بنظام التنقيط , و أخذت عينة من التربة وبعمق (0-30) و(30-60) سم من أماكن متفرقة لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لها جدول (1) وتم اختيار (36) شجرة متجانسة النمو بعمر (3) سنوات ومزروعة على ابعاد 5*5 لإجراء الدراسة عليها .

جدوال (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل قبل التجربة :

| نوع التحليل | نتيجة التحليل | وحدة القياس |
|---|---|---|
| نتروجين الجاهز (N) | 3.92 | $mg.kg^{-1}$ |
| فسفور الجاهز (P) | 4.80 | $mg.kg^{-1}$ |
| بوتاسيوم الذائب (K) | 152.40 | $mg.kg^{-1}$ |
| توصيل الكهربائي (EC) | 0.26 | $Mmho.cm^{-1}$ |
| درجة حموضة التربة (PH) | 7.80 | |
| النسجة | مزيجية رملية | |
| طين clay | 26 | % |
| غرين silt | 42 | % |
| رمل sand | 32 | % |

**الصفات المدروسة:**

**1- متوسط وزن الثمرة (غم):**

تم وزن 5 ثمرات في كل وحدة تجريبية وحسب متوسط وزن الثمرة تقسم وزن الثمارعلى عددها .

**2-متوسط حجم الثمرة (سم$^3$):**

تم قياس الحجم على اساس الماء المزاح وذلك تم اخذ كأس زجاجي مدرج وتم ملئها بالماء للتر وتم اضافة الثمرة وقياس الماء المزاح .

**3- تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS(%):**

قيست النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار بأخذ قطرة من عصير الثمار لكل الوحدة تجريبية باستخدام Hand Refractometer على جهاز مباشرةٍ (رشيد ، 2019).

**4-تقدير نسبة المئوية للحموضة القابلة للتسحيح (%):**

قدرت الحموضة الكلية في الثمار كنسبة مئوية حسب الطريقة الموصوفة في ( Ranganna، 1977 )وذلك بتسحيح عصير الثمار مع هيدروكسيد الصوديوم NaOHتركيز (0.1 عياري) باستخدام دليل الفينونفثالين وحسبت النسبة المئوية للحموضة على اساس حامض الماليك .

**5-تقدير محتوى الثمار من الفيتامين C (ملغم.100غم$^{-1}$):**

تم التقدير فيتامين Cوفقاً لطريقة Sadasivamو Manickam (2005)، وتم استخدام حامض اوكزاليك ( (acid Oxalic)تركيز 2% كمحلول وتسحيح باستخدام الصبغة Dichlorophenol Indophenol و6 و2) .

## النتائج والمناقشة

**وزن الثمرة :**

تبين من الجدول (1) أنه عند اضافة حامض الهيومك 40 غم.شجرة$^{-1}$ يحصل تزايد معنوي لوزن الثمرة اذ بلغت 55.66غم مقارنة مع معاملة بدون اضافة اذ بلغت 49.55غم .

اما بالنسبة لسماد المركب NPK النانوي اذ حققت المعاملة 3500 ملغم.لتر$^{-1}$ اكبر قيمة اذ بلغت 61.73غم مقارنة مع معاملة بدون اضافة اذ بلغت 43.15غم .

ومن محصلات الجدول تبين ان التداخل بين حامض الهيومك 40غم.شجرة$^{-1}$ والسماد النانوي 3500ملغم .لتر$^{-1}$ حصول تزايد اذ بلغت 64.75غم وقلت الى 41.71غم مع معاملة بدون اضافة (المقارنة).

جدول (1) تأثير الاحماض الدبالية والاسمدة النانوية وتفاعلها على صفة وزن الثمرة (غم) لاشجار التفاح

| الهيومك (غم) / سماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 20 | 40 | تاثير السماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 41.71 h | 43.03 gh | 44.72 fg | 43.15 d |
| 1500 | 46.06 ef | 47.49 e | 50.73 d | 48.09 c |
| 2500 | 53.99 c | 55.18 bc | 62.43 a | 57.20 b |
| 3500 | 54.45 b | 63.97 a | 64.75 a | 61.73 a |
| تاثير الهيومك (غم) | 49.55 c | 52.42 b | 55.66 a | |

*متوسطات كل من العوامل او التداخلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عن مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

**حجم الثمرة :**

نلاحظ في الجدول (2) ان لمستوى اضافة حامض الهيومك 40 غم.شجرة $^{-1}$ تأثيراً معنوياً إذ أعطى أعلى قيمه لحجم الثمرة واذ بلغت 67.87 سم$^3$ مقارنة مع معاملة بدون اضافة اذ بلغت 60.37 سم$^3$ .

ومن محصلات الجدول تبين ان عند الرش بالسماد النانوي حصلت تزايد ايجابي لحجم الثمرة عند مستوى 3500 ملغم.لتر$^{-1}$ واذ بلغت 71.38 سم$^3$ مع معاملة بدون اضافة والتى اعطت اقل قيمة بلغت 53.18 سم$^3$.

ومن التداخل تبين ان اضافة حامض الهيومك 40 غم.شجرة $^{-1}$ والرش بالسماد النانوي 3500ملغم.لتر$^{-1}$ قد اعطى اعلى قيمة أذ بلغت 76.50 سم$^3$ في حين كان اقل حجم عند معاملة المقارنة اذ بلغت 48.27 سم$^3$.

جدول (2) تأثير الاحماض الدبالية والاسمدة النانوية وتفاعلها على صفة حجم الثمرة(سم$^3$) لاشجار التفاح .

| الهيومك (غم) / سماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 20 | 40 | تاثير السماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 48.27 g | 53.88 f | 57.39 ef | 53.18 c |
| 1500 | 60.06 de | 61.07 de | 64.91 cd | 62.01 b |
| 2500 | 68.45 bc | 69.90 bc | 72.70 ab | 70.35 a |
| 3500 | 64.72 cd | 72.90 ab | 76.50 a | 71.38 a |
| تاثير الهيومك (غم) | 60.37 c | 64.44 b | 67.87 a | |

*متوسطات كل من العوامل او التداخلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عن مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

**نسبة المواد الصلبة الذائبة:**

تظهر النتائج في الجدول (3) ان إضافة حامض الهيومك لم يؤثر معنوياً في نسبة المواد الصلبة الذائبة . اما بالنسبة لسماد النانوي فقد تبين وجود فروقات معنوية اذ تفوق التركيز 3500ملغم .لتر$^{-1}$ و أعطى اعلى معدل أذ بلغ 20.41% مقارنة مع معاملة بدون اضافة اذ بلغت النسبة المؤية فيها الى 18.24 % لهذه الصفة.

واشارت النتائج الى حدوث تاثير ايجابي للتداخل وتميزت معاملة اضافة 40غم.شجرة$^{-1}$ حامض هيومك ومعاملة بالسماد النانوي 3500 ملغم .لتر$^{-1}$ في احتوائها اعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة اذ بلغت 21.67% قياساً مع معاملة بدون اضافة اذ بلغت 17.70%. جدول (3) تأثير الاحماض الدبالية والاسمدة النانوية وتفاعلها على صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار TSS(%) لاشجار التفاح .

| الهيومك (غم) / سماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 20 | 40 | تاثير السماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 17.70 b | 18.40 b | 18.63 b | 18.24 b |
| 1500 | 17.88 b | 19.40 ab | 17.77 b | 18.21 b |
| 2500 | 17.93 b | 18.30 b | 19.30 ab | 18.51 b |
| 3500 | 19.10 ab | 20.48 ab | 21.67 a | 20.41 a |
| تاثير الهيومك (غم) | 18.15 a | 19.12 a | 19.34 a | |

*متوسطات كل من العوامل او التداخلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عن مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

**نسبة الحموضة في الثمار :**

من محصلات الجدول (4) تبيّن ان الاشجار التي اجريت عليها المعاملة بأضافة حامض الهيومك مع معاملة بالسماد المركب النانوي NPK على انفراد لم تطرأ عليها فروقات معنوية وايضاً في التداخل فيما بينها لم تؤثر بشكل معنوي في نسبة الحموضة في الثمار.

جدول (4) تأثير الاحماض الدبالية والاسمدة النانوية وتفاعلها على صفة نسبة الحموضة في الثمار(%) لاشجار التفاح .

*متوسطات كل من العوامل او التداخلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عن مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

**نسبة فيتامين C في الثمار:**

بين الجدول (5) وجود تأثير معنوي لمعاملات حامض الهيومك في نسبة فيتامين c مقارنةً مع معاملة

| الهيومك (غم) / سماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 20 | 40 | تاثير السماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.93 a | 0.71 a | 0.42 a | 0.69 a |
| 1500 | 0.91 a | 0.48 a | 0.45 a | 0.62 a |
| 2500 | 0.78 a | 0.48 a | 0.43 a | 0.56 a |
| 3500 | 0.68 a | 0.37 a | 0.31 a | 0.45 a |
| تاثير الهيومك | 0.82 a | 0.51 a | 0.40 a | |

بدون اضافة إذ حققت معاملة حامض الهيومك 40غم.شجرة$^{-1}$ اكبر قيمة معنوية و بلغت 10.56 % في مقابل 8.24 % للمعاملة بدون اضافة.

كما اشارت النتائج ايضاً الى ان إضافة السماد المركب 3500 ملغم.لتر$^{-1}$ سجلت اكبر قيمة معنوية لنسبة فيتامين c اذ بلغت 11.34% وحققت اقل قيمة لفيتامين C بلغت 7.64% لمعاملة بدون اضافة.

وان لتداخل بين معاملة حامض الهيومك 40غم.شجرة$^{-1}$ والسماد المركب 3500 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى حصول تزايد في نسبة فيتامين C إذ بلغت 12.20% عند معاملة بدون اضافة والتي بلغت 7.26%

جدول (5) تأثير الاحماض الدبالية والاسمدة النانوية وتفاعلها على صفة نسبة فيتامين C في الثمار(%) لاشجار التفاح .

*متوسطات كل من العوامل او التداخلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها عن مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

| الهيومك (غم) / سماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 20 | 40 | تاثير السماد المركب (ملغم.لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 7.26<br>c | 7.97<br>c | 7.71<br>c | 7.64<br>d |
| 1500 | 7.66<br>c | 8.25<br>c | 10.13<br>b | 8.68<br>c |
| 2500 | 8.12<br>c | 11.55<br>a | 12.19<br>a | 10.62<br>b |
| 3500 | 9.93<br>b | 11.89<br>a | 12.20<br>a | 11.34<br>a |
| تاثير الهيومك | 8.24<br>c | 9.92<br>b | 10.56<br>a | |

**المناقشة:**

تستخدم الاسمدة العضوية بدل الاسمدة المعدنية للحصول على ثمار نظيفة وخالية من التلوث, وأن حامض الهيومك هو من الاحماض العضوية التي تنتج بشكل طبيعي وهو مركب دبالي ناتج من تحلل المادة العضوية يعتبر حامض الهيومك أكثر صور الكاربون العضوي في البيئة وجزء منها جاذب كيميائيا للمكونات غير العضوية كالمعادن والاكاسيد ومعدن الطين لتكوين مركبات ذائبة وغير ذائبة في الماء وتتفاعل مع مكونات العضوية (El-mohamedy و Ahmed, 2009 ).لقد تم استخدم المنتجات العضوية لتحسين النمو وانتاج النباتات البستنية ونالت الكثير من الاهتمام واصبح النظام الجديد في الانتاج الزراعي في الآونة الاخيرة يعتمد عليها وبعد ان تبين ان الاسمدة الكيميائية لها تأثير ضار على البيئة والانسان والصحة (Don و Curry, 2003) . ان الزيادة الحاصلة في الصفات الكيميائية للثمار والمتمثلة بزيادة السكريات الكلية وفيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية والكاروتين والبكتين عند اضافة حامض الهيومك للتربة قد رفع كفاءة التمثيل الضوئي للمجموع الخضري وانتقال نواتجه الى الثمار فقد ذكر Candolfi و Koblet ، (1990) ان زيادة تراكم السكريات في التفاح يعتمد على مقدار الزيادة في المساحة الورقية خلال مرحلة النضج كما ان الزيادة في متوسط وزن الثمرة جدول (1) قد ساهم في خفض نسبة الحموضة في الثمار جدول(4) وبذلك توافق مع (محمد واخرون (2020) وزينل (2014) ولطيف واخرون (2014) .

يعمل النتروجين على زيادة نشاط القمم المرستيمية من خلال زيادة الأوكسينات وزيادة جاهزية المواد الاساسية التي تحتاجها النبات في عملية البناء الضوئي كالحوامض الامينية والنووية والكلوروفيل وزيادة انقسام الخلايا واستطالتها، كما ان للفسفور الدور الأساسي في النمو الخضري اذ يتم تمثيله على شكل سكريات الفوسفولبيدات ومركبات الطاقة والاحماض النووية، ان لعنصري النتروجين والفسفور دوراً مهماً في زيادة فعالية النبات للقيام بعملية البناء الضوئي كما انهما يدخلان في تكوين مركبات الطاقة و بناء الاغشية الخلوية وان وجودهما يزيد من التمثيل الضوئي والنمو. كما ان للبوتاسيوم دوراً مساهماً في عملية تنظيم الجهد الأوزموزي للخلايا ويتحكم في عملية فتح وغلق الثغور وايضا له دور مهم في زيادة التمثيل الضوئي عند توفره بكميات مناسبة لانه له دوراً أساسياً في تنشيط الانزيمات الخاصة بعملية البناء الضوئي (ياسين ،2001 Taiz; و Zeiger ،2010). ان زيادة نمو النبات يعود الى استجابته للنتروجين والبوتاسيوم المضافة له لأنه النتروجين ذو أهمية كبيرة في تكوين جزيئات الاحماض النوويةو البروتينات ، ويدخل البوتاسيوم في نقل الكربوهيدرات الى أماكن التخزين في الافرع و الساق مما يزيد اتساع الافرع ثم زيادة محتواها من الكربوهيدرات اذ يزداد الاحتياج النباتي للنتروجين والبوتاسيوم بزيادة النمو الخضري ويزيد بذلك نسبة تصنيع الكربوهيدرات مما يحفز النبات على النمو والتزهير مستقبلاً (Hore وآخرون، 2014 وHavlin وآخرون،2005) .

**المصادر**


- **الاعرجي , جاسم محمد علوان (2014)**. كتاب انتاج الفاكهة التفاحية.كلية الزراعة والغابات .جامعة موصل . ص 169.
- **رشيد ، ميسون حسين محمد . (2019) .** تأثير الرش بالكالسيوم المخلبي والزنك في بعض الصفات الخضرية والثمرية والقابلية الخزنية لثمار صنفين من الشليك(*Fragaria* X *ananassa* Duch.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة كركوك .
- **زينل ، علي محمد نوري . (2018)** . تأثير الاضافة والرش بحامض الهيومك في بعض صفات النمو والحاصل لأشجار الرمان Punica granatum L. صنف سليمي . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية . 9(1) .58 -53
- **لطيف،محمد عبدالعزيز وشلير محمود طه وبهرام خورشيد محمد (2014)**. تأثير الرش بالهيوميك والبورون في الصفات الكمية والنوعية لصنفين من الشليك (fragaria x anannassa Duch.) . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية.
- **محمد،احمد عادل عمر وبهرام خورشيد محمد وشلير محمود طه (٢٠٢٠)** . تأثير حامض الهيوميك والحديد المخلبي في حاصل ونوعية صنفين من الفروالة (fragaria x ananassa Duch.) .مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية . ١٢(٢) .٤٠٥-٤٢٢.
- **ياسين، بسام طه .2001**. اساسيات فسيولوجيا النبات. جامعة قطر – الدوحة.
- **Al-Hchami, Salah H. J. and T.K.Alrawi. (2020)**. Nano fertilizer, benefits and effects on fruit trees: a review, Plant Archives.20 (1): 1085-1088.
- **Anonymous, (2005).** FAO STATE Agriculture DATA. Agricultural production crop.
- **Candolfi.M.C.V,W.Koblet.1990.** Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in Vitis vinifera- Evidence of compensation and stress recovering . journal vitis .pp199-221.
- **Don,C.E and A.E.A.Curry.2003**.Bioregulator applications in nursery fruit tree production. Proceedings Thirtieth Annual Meetingplant Growth Regulation Society of America.pp.203.
- **El-mohamedy,R.S.R.and Ahmed,M.A.2009**.Effect of Biofertilizers and Humic acid.On control of Dry Root Rot Disase and Improvement Yield Quality of Mandarin –Research Joumal of Agriculture and Biological Science.5(2);127-137.
- **Havlin, J.L., J.D.Beaton., S.L.Tisdale and W.L.Nelson .2005**. Soil Fertility and Fertilizers, in an introduction to nutrient management 6thed .Prentic Hall, New Jersy. 34: 199- 218.
- **Hore, J.K., S. Ghanti and M. Chanchan .2014**. Influence of nitrogen and sulphur nutrition on growth and yield of garlic (*Allium sativum*L.). J. Crop and Weed. 10 (2):14-18.
- **Ranganna, S.L. (1977).** Manual analysis of fruit and vegetable products. Tata McGraw Hill Publishing Company Limited. NewDelhi., pp : 634 .
- **Sadasivam, S. and A. Manickam . (2005) .** Biochemical Methods (revised) 2nd edition, New Age International Publisher . New Delhi-110002.

- **Taiz, L. And E. Zeiger. 2010**. Plant physiology. SinaureAssicates. Inc. Publishers. Sun elerland.