Comparison of the effect of spraying with *Moringa oleifera* Lam Leaves extract. Indole-3 acetic acid on the growth of moringa seedlings

Ali Ahmed Abed [1] , Mhroos Abedallah Bahwirth [2] , Yaser Mohamed Ali [3]

1- Biology Department – Faculty Of Science / Hadhramot University.
2- Biology Department – Faculty Of Science / Hadhramot University.bmahroos@gmail.com
3- Biology Department – Faculty Of Education / Toor-Albaha / University Of Aden.

Abstract

A pot experiment was conducted to compare the effect of spraying different concentrations of Moringa Leaves extract (MLE] and the indole-3 acetic acid (IAA) on the growth of *Moringa oleifera* Lam seedlings.

The study included two agents which are (MLE) at three concentrations (0, 100, 500 ppm) and (IAA) at three concentrations (0, 50, 250 ppm). Where it was sprayed four times between each spray and another 21 days. The completely randomized design was used and the results were statistically analyzed by the program Genstat 5, and the significance between the means of the coefficients was tested using the least significant difference test at the 5% probability level. The readings were taken 21 days after the last spray for stem and root length, stem diameter, number of branches of stem and root, number of leaves, fresh and dry weight of stem, root and leaves.

The results of the study showed the significant superiority of spraying (IAA) 250 ppm in the characteristics of stem fresh weight and number of root branches. While spraying with (IAA) at a concentration of (50) ppm exceeded in stem length the fresh and dry weight of the root and the fresh weight of the leaves. Also, spraying with (MLE) at a concentration of (100) ppm was superior in the characteristics of stem dry weight, root length and number of leaves, and 500 ppm of (MLE) gave the best results for stem length.

Key words: leaveas extract, growth regulator, foliar spray, seedlings.

الملخص

اجريت تجربة اصص لمقارنة تأثير رش تراكيز مختلفة من مستخلص أوراق نبات المورينجا، اندول 3 حامض الخليك على نمو شتلات نبات المورينجا Moringa oleifera Lam. شملت الدراسة عاملين هما مستخلص أوراق نبات المورينجا وبثلاثة تراكيز 0، 100، 500 جزء في المليون [ppm] واندول 3 حامض الخليك وبثلاثة تراكيز 0، 50، 250 ppm. حيث تم الرش اربع مرات بين كل رشة وأخرى 21 يوما. استخدم التصميم كامل العشوائية وحللت النتائج احصائيا عن طريق برنامج Genstat 5، واختبرت المعنوية بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%. اخذت القراءات بعد 21 يوم من الرشة الأخير لكل من طول الساق والجذر وقطر الساق وعدد الافرع للساق والجذر وعدد الأوراق والوزن الطري والجاف للساق والجذر والأوراق. بينت نتائج الدراسة تفوق رش أندول 3 حامض الخليك 250 ppm في صفات الوزن الطري للساق وعدد أفرُع الجذر. بينما تفوق الرش بأندول 3 حامض الخليك بتركيز50 ppm في صفة طول الساق الوزنِ الطري والجاف للجذر والوزن الطري للاوراق. كما تفوق الرش بمُستَخلَص أوراق نبات المورينجا بتركيز 100ppm في صفات الوزن الجاف للساق وطول الجذر وعدد الأوراق. كما اعطى التركيز 500 ppm من مستخلص أوراق نبات المورينجا افضل نتائج لطول لساق.

الكلمات المفتاحية: مستخلص أوراق، منظم نمو، الرش الورقي، شتلات.

المقدمة

تنتمي شجرة المورينجا أوليفيرا .*Moringa oleifera* Lam إلى فصيلة Moringaceae وتعتبر هذه الشجر هدية الله عز وجل للإنسان حيث تمتلك قيمة غذائية وطبية عالية. كما اطلق عليها العديد من الأسماء منها الشجرة المعجزة وشجرة الحياة وفجل الحصان وغيرها. وتمتاز بأنّها غنية بالمواد المغذية في أوراقها وقرناتها وبذورها، حيث تستعمل كل أجزائها فهي تعد مثالا للشجرة متعددة الأغراض حيث تستخدم كطعام ودواء وإنتاج الزيت وحظيت بإهتمام كبير كغذاء طبيعي في المناطق الإستوائية (Palada and Chang، 2003؛ Siddhuraju and Becker، 2003؛ Anwar واخرون 2007؛ Rockwood واخرون 2013؛ Nouman واخرون 2014؛ Gopalakrishnan واخرون 2016). . وذكر Fahey (2005) ان شجرة المورينجا أوليفيرا تحتوي على أكثر من 98 مركباً كيميائياً غذائياً بما في ذلك البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والألياف الغذائية. بين Rockwood واخرون(2013) إن أوراق نبات المورينجا يحتوي 5 أضعاف فيتامين C أكثر من البرتقال و 68 أضعاف فيتامين A من الجزر و 65 مرة أكثر من الكالسيوم من الحليب و 9 أضعاف البروتين أكثر من اللبن و 67 مرة أكثر من الموز للبوتاسيوم و47 مرة أكثر من الحديد من السبانخ. وجد Batool واخرون (2020) ان الرش الورقي لمستخلص أوراق المورينجا بمعدل 3٪ أدى إلى تحسن معنوي في عدد الأفرع (66٪) والأوراق (52٪) الوريقات (42٪) لشتلات المورنيجا التي تنمو تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة. تشير الدراسات الحديثة إلى أن مستخلص أوراق المورينجا (MLE)، نظرًا لما يحتويه من التركيزات العالية للهرمونات والأحماض الأمينية وكذا المغذيات الدقيقة والكبيرة والمركبات المفيدة الأخرى، مكن من استخدامها كمحسّن لنمو النبات (Sardar واخرون 2021). استخدام Mvumi واخرون (2013) مستخلص أوراق نبات المورينجا كمنظم نمو على الفاصوليا (*Phaseolus vulgar*is) والذرة (*Zea mays*). واعطى أعلى طول ووزن للجذر ومحصولهما. درس Sardar واخرون (2021) تأثير تركيزات مستخلص أوراق المورنيجا (0، 10، 20، 30٪) على النمو لنبات الستيفيا *Stevia rebaudiana* ووجدوا زيادة معنوية في صفات النمو مقارنة مع الكنترول واعطى التركيز 20٪. اعلى ارتفاع للنبات. ذكر Taia واخرون (2017) ان مستخلص أوراق المورينجا أوليفيرا (MLE) يعمل على تحسين نمو القرع *Cucurbita pepo* L تحت الإجهاد المائي. ذكر Iqbal واخرون (2020) ان الرش الورقي بمستخلصات أوراق نبات المورينجا أوليفيرا مفيدًا جدًا لنمو النبات حيث أدى استخدام 50٪ من مستخلص أوراق نبات المورينجا إلى إنتاج أقصى ارتفاع لنبات دوار الشمس *Helianthus annuus*، وأوزان المجموع الخضري والجذري الطازجة والجافة. تسارع مستخلص أوراق المورينجا نمو النباتات الصغيرة، ويقوي النباتات، ويحسن مقاومة الآفات والأمراض، ويطيل العمر الافتراضي، ويزيد عدد الجذور والساق والأوراق، (Fuglie، 2001). وذكر Leone واخرون (2015) إن أوراق نبات المورينجا هي مصدر جيد للعناصر K و Mg و Ca و P و Zn و Fe و Cu و Mn والفيتامينات A و B و C و D وE و بيتا كاروتين. ويعد اندول حامض الخليك Indol acetic acid (IAA) الاوكسين الرئيس في النباتات الراقية الذي يحفز العمليات الجوهرية الأساسية مثل استطالة الخلايا وانقسامها Leone واخرون (2015). كما انه الهرمون النباتي الأكثر شيوعًا الذي ينظم نمو النبات وتطوره. Patten واخرون (2013). ذكر Davies (1995) ان اندول حامض الخليك احدى هرمونات النمو الطبيعية التي تصنع من قبل النبات. يساعد IAA في إنتاج جذور أطول مع زيادة عدد شعيرات الجذور والأطراف الجذرية التي تشارك في امتصاص المغذيات (Gravel واخرون2007؛ Mohite 2013). كما أوضح داؤد (2010) من خلال نتائجه التي تحصل عليها عند استخدام الرش باندول حامض الخليك (IAA) ونفثالين حامض الخليك (NAA) على نبات الشليك بتفوق (IAA) بشكل معنوي مقارنة مع تاثير (NAA) وكانت الزيادة في جميع صفات النمو الخضري. أوضح التميمي والدليمي (2014) ان رش النباتات بمنظمات النمو (IAA و NAA) كلا على حده سبب زيادة معنوية في عدد الأوراق وارتفاع النبات والوزن الجاف مقارنة بنباتات الشاهد.

ان الرش ب IAA يؤدي الى تطور الجذر وهذا ينعكس بشكل ايجابي على امتصاص الماء والمغذيات وبالتالي زيادة صفات النمو الخضري (محمد 2009؛ Mishra and Mishra 1982) .

كما بين Arrora and Batra (2000) ان رش (IAA) يزيد من مختلف عمليات النمو ويزيد من عدد التفرعات. واظهرت الدراسة التي اجراها Talaat and Gamal EL-Din(1998) عند رشه لنبات الشمرة (الحبة الحلوة) *Foeniculum*

capillaceum L. بال IAA بتركيز 40 جزء في المليون حصول زيادة في المجموع الخضري وعدد التفرعات. في حين أوضح العلم (2017) ان الرش باندول حامض الخليك بتركيزي 50، 100 جزء في المليون من IAA اعطى زياد في طول وقطر وعدد الأوراق لصنفين من نبات التين *Ficus carica* L. أوضح عبدالله وقاسم (2017) تاثر جميع الصفات المدروسة لشتلات الصنوبر البروتي وهي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري (التميمي, 2009).

وقد تفسر الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري لنبات الشليك نتيجة الرش بالاوكسين (IAA و NAA) الى دور هذين الاوكسينين الفسلجي في تحفيز عمليات انقسام وتوسع الخلايا النباتية وتنشيط وظائف الاغشية الخلوية وعمل الانزيمات وحركة العصارة اللحائية وتحفيز تكوين الاحماض العضوية والبروتينات في الخلايا النباتية مما يؤدي الى تنشيط النمو الخضري للنبات (Hopkins 2004 and Hüner).

بينت الراشدي (2012) ان إضافة منظم النموIAA أدى الى حصول زيادة في صفات النمو لصنفين من نبات الحلبة *Trigonella foenum – graecum* L. ولاحظ البوغربان ومسلم (2012) في نبات الطرنج *Citrus medica* بان (IAA) اعطى تفوقا معنويا لعدد الجذور عند تركيز 2.0 جزء في المليون واكبر معدل طول للجذور عند تركيز 0.5 جزء في المليون. وذكر Datta (2007) ان للاندول حامض الخليك IAA قابلية على تحفيز استطالة وانقسام الخلايا الخضرية عندما يستخدم بتراكيز مناسبة.

تعد التغذية الورقية أكثر كفاءة وإقتصادا وأفضل تقنية للتسميد بسبب الإستفادة العالية من المغذيات وقلة التلوث البيئي مقارنة مع الإضافات السمادية الأرضية للنباتات Mallarino (2003). ان التسميد الورقي طريقة سهلة وسريعة واقتصادية واكثر فاعلية ولا وجود لمشاكل التربة وعملية التثبيت للعناصر فيها, وقد استخدمت طريقة التسميد الورقي على نطاق واسع في الآونة الاخيرة واعطت نتائج كبيرة وناجحة خاصة مع العناصر الصغرى التي تضاف للنبات بكميات قليلة ونهجاً ناجحاً للتعامل مع أعراض نقص المغذيات في النباتات. (الصحاف,1989؛ Mallarino, 2003؛ Kessel 2006). ان الامتصاص من قبل النبات للمواد المضافة رشا على الأوراق يكون اكفاء من أي طريقة إضافة أخرى وذلك لبقاء المحلول لفتره طويلة على شكل أغشية دقيقة على سطح الورقة والتي بسببها نحصل على سطح واسع للامتصاص الورقي (النعيمي 1984).

مشكلة البحث:

تعتبر الهرمونات (منظمات النمو) المصنعة كيميائياً غالية الثمن بالإضافة لماتسببه من اثر سلبي على البيئية بصورة عامة وعلى النبات والانسان والحيوان بصورة خاصة نتيجة استخدامها، ولذا فان الاتجاه الحالي يتم نحو استبدالها باستخدام المستخلصات النباتية الطبيعة بدلا عنها لما تمتاز به من تحفيز للعمليات الحيويه وامنة على الانسان والحيوان والنبات والبيئة مقارنة بمنظمات النمو الصناعية التي يكتنفها العديد من المخاطر.

أهمية البحث :تكمن أهمية البحث في إيجاد شتلات قوية تنمو بسرعة وبمدة زمنية اقل او مساوية للمدة التي تاخذها الشتلات في المشتل من خلال استخدام مستخلصات نباتية طبيعية ومقارنتها بمنظمات النمو الصناعية.

أهداف البحث

المقارنة بين مستخلص أوراق المورينجا واندول 3 حامض الخليك في مدى تأثيرهما على نمو شتلات نبات المورينجا.

معرفة مدى استجابة شتلات نبات المورينجا للتراكيز المختلفة من مستخلص نبات المورينجا.

معرفة مدى استجابة شتلات نبات المورينجا للتراكيز المختلفة من اندول حامض الخليك.

مواد البحث وطرائقه

اجريت هذه التجربة في الحوش التابع لمصنع التميمي للثلج المجروش والقوالب بمنطقة خلف –المكلا– محافضة حضرموت الجمهورية اليمنية. باستخدام اكياس تحتوي على 4 كيلو تربة طينية رملية لكل كيس وذلك خلال الموسم 2020– 2021م. لمقارنة تأثير رش تراكيز مختلفة من مستخلص مائي لأوراق نبات المورينجا واندول 3 حامض الخليك على نمو شتلات نبات المورينجا *Moringa oleifera* Lam. حيث

تم الحصول على بذور واوراق نبات المورينجا من مزرعة الجوهي في مدينة القطن. زرعت بذرتين في كل كيس وفردت بعد الانبات حيث تم الاكتفاء بنبات لكل كيس.

حضرت المحاليل قبل عمليات الرش بيوم وذلك من خلال اذابة 250 ملجم من مسحوق اندول 3 حامض الخليك في 1000 ملي من الماء المقطر للحصول على محلول اندول 3 حامض الخليك بتركيز 250 جزء في المليون (ppm) ومنه حضر التركيز 50 ppm بطريق التخفيف. كما حضر المستخلص المائي لأوراق نبات المورينجا من خلال جمع وتجفيف وطحن أوراق نبات المورينجا بعد استبعاد الأوراق المصابة واخذ 500 ملجم منها ووضعها في 1000 ملي من الماء المقطر وخلط في خلاطة وبعدها تم وضع المحلول في جهاز الطرد المركزي ب 300 دورة في الدقيقة بعدها رشح المحلول ومنه تم الحصول التركيز 500 ppm، ومنه تم تحضير التركيز 100 جزء بالمليون عن طرق التخفيف بالماء المقطر. بالإضافة إلى معاملة الشاهد (ماء مقطر). وضعت محاليل الرش في مرشات معتمة، وتمت الرشة الأولى لشتلات المورينجا بعد شهر من عملية الانبات وبعدها رشت الشتلات 3 مرات بين كل رشة والاخرى 21 يوما وبعد الرشة الأخيرة ب 21 يوم تم اخذ القراءات النهائية وهي كالاتي:

- طول الساق (سم): تم قياسه من مستوى سطح التربة إلى القمة النامية باستخدام مسطرة مترية.
- قطر الساق (ملم): قيس باستخدام القدمة القنوية الالكترونية (Vernier) بوحدة (ملم).
- عدد الأفرع الكلية / نبات: حسبت عدد الأفرع لنبات واحد من الوحدة التجريبية وبثلاثة مكررات.
- الوزن الرطب للساق (جم): حسب الوزن الرطب للساق بعد قلعه مباشرة بواسطة الميزان بالجم.
- الوزن الجاف للساق (جم): جففت السيقان في الفرن الكهربائي (Oven) في درجة حرارة 70 – 75 مْ لحين ثبوت الوزن.
- طول الجذر (سم): تم قياسه من منطقة قمة الجذر إلى اتصاله بالساق باستخدام مسطرة مترية.
- عدد افرع الجذر: حسبت عدد الأفرع الموجودة في كل جذر.
- الوزن الرطب للمجموع الجذري (جم): نظف الجذر من التراب بعد قلعه ووزن مباشرة بالميزان.
- الوزن الجاف للمجموع الجذري (جم): وضعت الجذور في الفرن الكهربائي (Oven) لتجفيفها في درجة حرارة 70-75ْ لمدة 48 ساعة ووزنت بالميزان الحساس لحين ثبوت الوزن.
- عدد الأوراق/ نبات: حسبت عدد الأوراق لكل نبات.
- الوزن الرطب للاوراق(جم): وزنت الأوراق بعد قلعها مباشرة بواسطة الميزان الحساس.
- الوزن الجاف للاوراق(جم): جففت الأوراق في الفرن الكهربائي (Oven) في درجة حرارة 60 – 65 مْ لحين ثبوت الوزن

استخدم التصميم كامل العشوائية(Completely Randomized Design (C.R.D في تصميم التجربة وحللت النتائج احصائيا عن طريق برنامج Genstate5 release 3.2، وتم اختبار المعنوية بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%

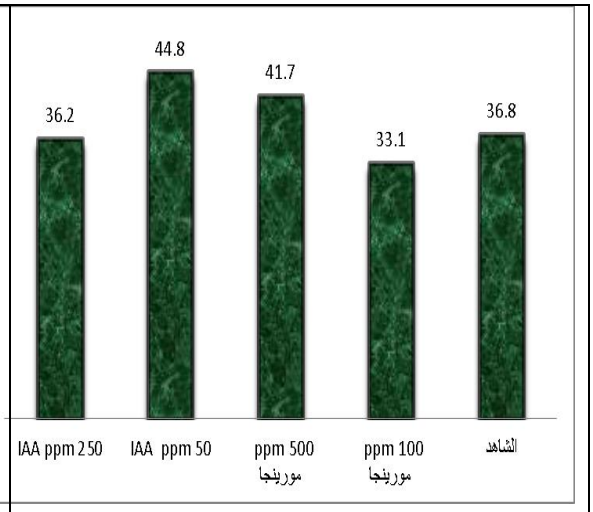
النتائج والمناقشة:

تم اخذ القراءة الأولى لطول وقطر الساق قبل الرشة ألاولى بيوم ثم اخذت القراءة الثانية بعد الرشة الأخير ب 21 يوم ووجد الفارق بينهما واعتبرت القيمة المتحصل عليها هي الزيادة في الطول والقطر بينما بقية القراءات اخذت بعد 21 يوم من اخر رشة.

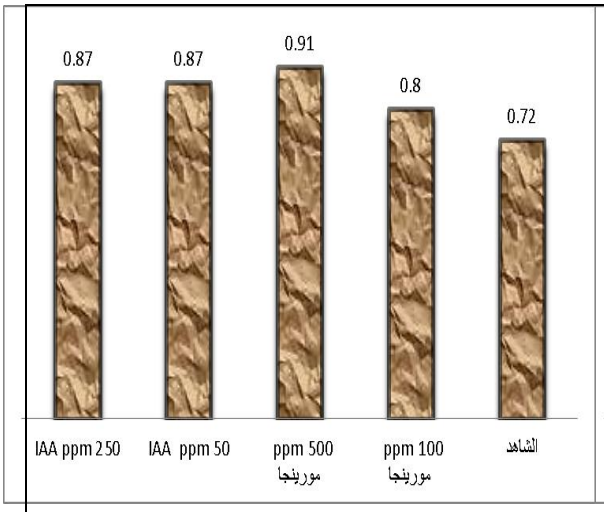
- **طول الساق:**

نجد من الشكل (1) ان التركيز 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اعلى زيادة في طول الساق بلغت 44.8 سم تلاها بتركيز 500 ppm من مستخلص أوراق نبات المورينجا الذي اعطى زيادة في الطول بلغ 41.7 سم. بينما نجد المعاملتين 100 ppm من مستخلص أوراق نبات المورينجا والمقارنة أعطت اقصر طول بلغ 33.1 و 36.8 سم على التوالي وعليه نجد ان منظم النمو اندول 3 حامض

الخليك اذا استخدم بتراكيز قليل (مناسبة) اعطى نتيجة افضل من استخدامه بتراكيز عالية 250 ppm وهذا ما يؤكد ان منظمات النمو تعطي نتائج افضل عند استخدامها بتراكيز مناسبة بينما تعطي نتائج عكسية عند استخدامها بتراكيز اعلى. كما نلاحظ ان مستخلص اوراق نبات المورينجا اعطى نتائج افضل عند استخدامه بتراكيز اعلى وكما بين العديد من الباحثين ان مستخلص اوراق نبات المورينجا يحتوى على منظمات نمو ولكن بكميات قليلة. وتتفق النتائج مع ما ذكره (Fuglie، 2001، التميمي, والدليمي, 2014، العلم 2017، Iqbal واخرون 2020، Sardar واخرون 2021).



شكل (1) مقدار الزيادة في طول ساق شتلات نبات المورينجا



شكل (2) مقدار الزيادة في قطر ساق شتلات نبات المورينجا

- **قطر الساق**

نلاحظ من الشكل (2) ان التركيز 500 ppm من مستخلص اوراق نبات المورينجا اعطى افضل قطر للساق بلغ 0.91 سم، بينما أقل قطر للساق كان عند معاملة المقارنة الذي بلغ 0.72 سم، وعليه نجد ان جميع المعاملات أعطت زيادة في قطر الساق مقارنة مع معاملة الشاهد التي اعطت اقل قطر للساق بلغ سم. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده العلم (2017).

- **عدد الافرع:**

يلاحظ من جدول (1) ان التركيز 100 ppm من مستخلص المورينجا و250 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطيا عدد متساوي من الافرع بلغ 10.5 فرع. وبدون فروق معنوية عن بقية المعاملات. بينما اقل عدد للافرع كان عند التركيز 500 ppm من مستخلص اوراق نبات المورينجا الذي اعطى 9 افرع. كما تساوت عدد الافرع لمعاملة المقارنة و التركيز 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك الذي بلغ عدد الافرع فيهما 10.25 فرعا. وتتفق مع ما ذكره (Arrora and Batra 2000، Batool واخرون 2020).

جدول رقم (1) يبين تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص اوراق المورينجا

جدول (1) تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص أوراق المورينجا واندول 2 حامض الخليك على عدد الافرع والوزن الطري والجاف للساق

المعاملة	التركيز	عدد الافرع	وزن طري ساق	وزن جاف ساق
ماء	0	10.25	9.00	2.75

مورينجا	100	10.50	17.00	5.00
	500	9.00	12.00	3.75
اقل فرق معنوي عند 5%		غ. م	7.962	غ. م
اندول	50	10.25	20.00	4.00
	250	10.50	21.50	4.50
اقل فرق معنوي عند 5%		غ. م	10.003	غ. م

- **الوزن الطري للساق**

يبين الجدول (1) ان مستخلص اوراق نبات المورينجا بتركيز 100 ppm قد تفوق معنويا على معاملة المقارنة وعدديا عن التركيز 500 ppm من مستخلص اوراق نبات المورينجا حيث بلغ الوزن الطري للساق 17، 12، 9 جم لكل من التركيز 100، 500، 0 ppm على التوالي.كما نلاحظ ان التركيز 250 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اثقل وزن للساق الطري وبفروق معنويا عن معاملة المقارنة وعدديا عن التركيز 50 ppm. حيث بلغ الوزن الطري للساق 21.5، 20، 9 جم لكل من التركيز 250، 50، 0 ppm على التوالي. وتتوافق النتيجة مع ماتحصل عليه (عبدالله وقاسم 2017، Iqbal واخرون 2020).

- **الوزن الجاف للساق**

نجد من الجدول (1) ان مستخلص اوراق نبات المورينجا بتركيز 100 ppm قد اعطى اعلى وزن جاف للساق بلغ 5 جم وبدون فروق معنوية عن التركيز 500 ppm والشاهد الذي بلغ 3.75،، 2.75 جم على التتابع.

كما نشاهد ان التركيز 250 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اعلى وزن جاف للساق بلغ 4.5 جم يليه التركيز 50 ppm بلغ 4 جم في حين كان عند معاملة المقارنة 2.75 جم. وتتفق مع ماوصل اليه (عبدالله وقاسم 2017، Iqbal واخرون 2020).

- **طول الجذر**:

يلاحظ من الجدول (2) ان التركيز 100 ppm اعطى اعلى طول للجذر بلغ 22.75 سم متفوقا معنويا عن التركيزين 0, 500 ppm. في حين اختفت الفروقات بين التركيزين 0, 500 ppm حيث بلغ طول الجذر 15 , 15.5 سم على التوالي .

كما نشاهد ان اعلى طول للجذر عند التركيز 250 ppm حيث بلغ طول الجذر 19.75 سم, عند المعاملة بمنظم النمو اندول 3 حامض الخليك ولكن بدون فروقات معنوية مع بقية تراكيز المعاملة, وعليه فقد عمل كل من مستخلص أوراق المورينجا ومنظم النمو اندول حامض الخليك على زيادة طول الجذر مقارنة بمعاملة المقارنة وهذه النتيجة تتفق مع (Mishra and Mishra 1982, Gravel واخرون, 2007 ؛ Mohite، 2013) ان منظم النمو اندول حامض الخليك يعمل على زيادة طول الجذر والذي بين ان مستخلص أوراق المورينجا يعمل على زيادة طول الجذر في نبات وكذا داؤد (2010).

- **عدد الافرع** :

يلاحظ من الجدول (2) ان التركيز 100 ppm من مستخلص أوراق نبات المورينجا اعطى اعلى عدد لافرع الجذر بلغ 22.25 فرع ويليه التركيز 500 ppm الذي اعطى 20 فرعا واقلها عدد للأفرع كان عند معاملة الشاهد التي أعطت 15.5 فرعا. كما نجد ان التركيز 250، 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اكثر عدد لافرع الجذر بلغ 33.75، 32.35 فرعا وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة.

قد يكون سبب زيادة عدد الجذور نتيجة زراعة النبات في أصص لأن الجذور عندما تكون محصورة في الأصص التي تحد نمو المجموع الجذري فأنها سوف تتنافس على المصادر الضرورية لتغذيتها وسيؤدي ذلك إلى زيادة عدد الجذور الجانبية أو ربما يعود إلى زيادة نمو نبات المورينجا بسبب زيادة مغذيات معاملات الرش مما سبب زيادة طول وعدد افرع المجموع الجذري وتتفق هذه النتيجة مع ماذكره (Gravel واخرون، 2007 ؛ Mohite، 2013) من ان IAA يساعد في زيادة عدد شعيرات الجذور والأطراف الجذرية التي تشارك في امتصاص المغذيات. ومع مادكره (البوغربان ومسلم (2012) Mvumi واخرون 2013 Fuglie، 2001).

عدد الافرع :

يلاحظ من الجدول (2) ان التركيز 100 ppm من مستخلص أوراق نبات المورينجا اعطى اعلى عدد لافرع الجذر بلغ 22.25 فرع ويليه التركيز 500 ppm الذي اعطى 20 فرعا واقلها عدد للأفرع كان عند معاملة الشاهد التي أعطت 15.5 فرعا. كما نجد ان التركيز 250، 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اكثر عدد لافرع الجذر بلغ 33.75، 32.35 فرعا وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة.

جدول (2) تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص أوراق المورينجا واندول 3 حامض الخليك على طول وعدد الافرع والوزن الطري والجاف للجذر

المعاملة	التركيز	طول الجذر	عدد افرع الجذر	الوزن الطري	الوزن اجاف
ماء	0	15.00	15.50	12.50	2.50
مورينجا	100	22.75	22.75	33.00	11.00
	500	15.50	20.00	22.00	7.75
اقل فرق معنوي عند 5%		5.378	غ. م	18.088	6.946
اندول	50	15.75	32.25	46.5	14.00
	250	19.75	33.75	31.7	7.50
اقل فرق معنوي عند 5%		غ. م	15.856	24.094	7.421

قد يكون سبب زيادة عدد الجذور نتيجة زراعة النبات في أصص لأن الجذور عندما تكون محصورة في الأصص التي تحد نمو المجموع الجذري فأنها سوف تتنافس على المصادر الضرورية لتغذيتها وسيؤدي ذلك إلى زيادة عدد الجذور الجانبية أو ربما يعود إلى زيادة نمو نبات المورينجا بسبب زيادة مغذيات معاملات الرش مما سبب زيادة طول وعدد افرع المجموع الجذري وتتفق هذه النتيجة مع ماذكره (Gravel واخرون، 2007 ؛ Mohite، 2013) من ان IAA يساعد في زيادة عدد شعيرات الجذور والأطراف الجذرية التي تشارك في امتصاص المغذيات. ومع مادكره (البوغربان ومسلم (2012) Mvumi واخرون 2013 Fuglie، 2001).

- **الوزن الطري للجذر**

نشاهد من الجدول (2) ان مستخلص أوراق نبات المورينجا أعطى اثقل وزن طري للجذر مقارنة بمعاملة الشاهد حيث بلغ الوزن الطري 33.00 جم عند تركيز 100 ppm وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة. في حين بلغ 22.00 جم عند التركيز 500 ppm وبفروق عددية عن معاملة الشاهد الذي بلغ 12.5 جم.

كما يشاهد ان اندول 3 حامض الخليك بتركيز 50 ppm اعطى اثقل وزن طري للجذر بلغ 46.5 جم وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة. كما اعطى التركيز 250 ppm وزنا طريا بلغ 31.7 جم وبفروق عددية عن معاملة المقارنة الذي بلغ الوزن الطري للجذر فيها 12.5 جم وتتفق النتائج مع ماتوصل اليه (عبدالله وقاسم 2017، Mvumi واخرون 2013 Iqbal واخرون 2020).

- **الوزن الجاف للجذر**

يشاهد من الجدول (2) ان الوزن الجاف للجذر زاد عند رش شتلات نبات المورينجا بكل من مستخلص أوراق المورينجا وكذا منظم النمو اندول 3 حامض الخليك حيث نجد ان المعاملة بالتركيز 100 ppm من مستخلص أوراق المورينجا اعطى اعلى وزن جاف للجذر بلغ 11 جم وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة, كما نجد ان التركيز 500 ppm من مستخلص أوراق المورينجا اعطى وزن جاف للجذر بلغ 7.75 جم وبفروق عددية عن معاملة المقارنة التي بلغ الوزن الجاف للجذر فيها 2.5 جم. كما نجد ان التركيز 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اثقل وزن للجذر بلغ 14.00جم وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة. بينما تفوق التركيز 250 ppm عدديا عن معاملة المقارنة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (عبدالله وقاسم 2017, Iqbal واخرون 2020).

- **عدد الأوراق** :

يبين الجدول (3) ان التركيز 100 ppm من مستخلص أوراق المورينجا اعطى اكثر عدد للأوراق بلغ 37.5 ورقة وبدون فروق معنوية عن التركيز 500 و 0 ppm الذي اعطيا 32، 20.2 ورقة على التتابع.

في حين نرى ان الرش بتركيز 250 ppm اندول 3 حامض الخليك اعطى اكثر عدد للأوراق بلغت 34.25 ورقة وبفروق عدية عن التركيز 50 ppm التي أعطت 31 ورقة و معاملة المقارنة التي أعطت 20.25 ورقة. وتتفق النتيجة مع ما ذكره (Fuglie 2001، التميمي و الدليمي 2014, العلم 2017، Batool واخرون 2020).

جدول (3) تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص أوراق المورينجا واندول 2 حامض الخليك على وعدد الاوراق والوزن الطري والجاف لها

المعاملة	التركيز	عدد الاوراق	الوزن الطري للاورق	الوزن الجاف للاورق
ماء	0	30.25	8.00	3.25
مورينجا	100	37.50	18.50	5.50
	500	32.50	14.00	5.00
اقل فرق معنوي عند 5%		غ. م	9.700	غ. م
اندول	50	31.00	26.00	5.00
	250	34.25	20.00	5.50

اقل فرق معنوي عند 5%	غ. م	10.874	غ. م

الوزن الطري للأوراق

يبين الجدول (3) ان اعلى وزنا طريا بلغ 18.5 جم عند الرش بمستخلص اوراق نبات المورينجا بتركيز 100 ppm وبفروق معنوية عن معاملة الشاهد وعدديا عن التركيز 500 ppm.

كما نلاحظ ان التركيز 50 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اثقل وزن طري للأوراق بلغ 26 جم يلية التركيز 250 ppm بوزن طري للأوراق بلغ 20 جم في حين بلغ الوزن عند معاملة المقارنة 8 جم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة داؤد (2010).

- **الوزن الجاف للأوراق:**

يشاهد من الجدول (3) ان المعاملة بالتركيز 100 ppm من مستخلص أوراق المورينجا اعطى اثقل وزن جاف للأوراق بلغ 5.5 جم وبدون فروق معنوية عن معاملتي المقارنة والذي بلغ الوزن الجاف فيها 3.25 جم والتركيز 500 ppm الذي بلغ الوزن الجاف للأوراق فيها 5 جم.

كما نلاحظ ان التركيز 250 ppm من اندول 3 حامض الخليك اعطى اثقل وزن جاف للأوراق بلغ 5.5 جم وبدون فروق معنوية عن معاملتي المقارنة والتركيز 50 ppm التي بلغ الوزن الجاف للأوراق فيهما 3.25، 5 جم على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (التميمي و الدليمي 2014).

- **الخلاصة**

لقد خلصت هذه الدراسة الى الاستنتاجات الاتية:

- التراكيز المنخفظة من اندول 3 حامض الخليك اعطت نتائج افضل من بعض التراكيز العالية
- اعطى مستخلص اوراق نبات المورينجا نتائج إيجابية لبعض صفات النمو.
- تفوق مستخلص اوراق نبات المورينجا على اندول 3 حامض الخليك في بعض الصفات
- ممكن استخدام مستخلص اوراق نبات المورينجا بدلاً من اندول 3 حامض الخليك

- **التوصيات**

- الاستمرارية في الدراسات باستخدام مستخلصات نباتية أخرى وتراكيز مناسبة
- استخدام مستخلص اوراق نبات المورينجا مع نباتات أخرى لما يحويه من مركبات مشجعة للنمو
- الاستخدام للمستخلصات النباتية اضمن بيئا وتعطي نتائج مقاربة للمركبات الكيميائية
- التوسع في زراعة نبات المورينجا لما يمتاز به من فوائد

المصادر و المراجع

المراجع العربية

البوغربان ,شيماء سلمان, ومسلم عبد علي الحسين (2012) تاثير الNAA وIAA في تجذير الافرع الناتجة من زراعة العقد الساقية لاشجار الطرنج Citrus medica خارج الجسم الحي , *مجلة الفرات للعلوم الزراعية* المجلد (4) العدد (3) ص 39-44.

التميمي ,جميل ياسين علي و الدليمي, محمد نزار حسن (2014). تأثير رش منظمات النمو IAA, GA3 وخليط من بعض العناصر الغذائية الصغرى B, Cu, Zn, Fe وتداخلاتهما في صفات النمو الخضري وتراكيز المواد الفعالة طبياً لنبات الالوفيرا Aloe vera, *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*, عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث / الإنتاج النباتي للمدة 26-2014/3/27 .

التميمي ، جميل محمد ياسين علي كهف (2009) تاثير حامض الهيوميك ومستخلصات الاعشاب البحرية في النمو والصفات الكيميائية وصفات الزيت لنبات أكليل الجبل *Rosemarinus officinalis* L. وقائع المؤتمر العلمي السادس قسم علوم الحياة كلية التربية جامعة تكريت , ص 1-17 .

داؤد, زهير عز الدين (2010) تاثير اندول حامض الخليك ونفثالين حامض الخليك في نمو وحاصل الشليك صنف هابل, *مجلة زراعة الرافدين*, المجلد (38) العدد (2)

الراشدي ,حنان امير (2012) تاثير تراكيز مختلفة من منظم النمو IAA وعنصر النيكل في نمو صنفين من نبات الحلبة *Trigonella foenum* – graecum L , *مجلة التربية والعلم*, المجلد (25), العدد(1).

الصحاف، فاضل حسين (1989) ."أغذية النبات التطبيقي" بيت الحكمة – جامعة بغداد – جمهورية العراق.

عبدالله, مظفر عمر وقاسم, هيثم عبد الجبار (2017) تاثير بعض منظمات النمو ومستخلص عرق السوس على نمو شتلات الصنوبر البروتي, المؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية, الدراسات العليا, جامعة الموصل كلية الزراعة والغابات.

العلم, اياد طارق شيال (2017) تاثير الرش الورقي بالسماد السائل و Starter plus والزنك وIAA في نمو صنفين من نبات التين , *مجلة زراعة الرافدين*, المجلد(45) العدد (2).

محمد، عبد الرحيم سمطان (2009) .تاثير التسميد النتروجيني والرش بمستخلصات الأعشاب البحرية في النمو والحاصل لنبات الخيار. *مجلة ديالى للعلوم الزراعية* 1(2) 134-145

النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (1984) "مباديء تغذية النبات". مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل – العراق.

Reference

Anwar, F.; Latif, S.; Ashraf, M. and Gilani, A. H. (2007). Moringa oleifera : a food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research: *An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 21(1): 17– 25.

Arrora Bor . Kumar ., and .B.R. Batra (2000) Effect of GA3 treatments on the shelf kife of chilli.CV pusa Jwala Haryana Agric. Univ. *J. Res.* ,30:37-42

Batool. S.S.Khan S.M.A.Basra (2020) Foliar application of moringa leaf extract improves the growth of moringa seedlings in winter. *South African Journal of Botany* Volume 129, , Pages 347-353

Datta, S.C.(2007). "Plant physiology, New age International" (P) Limited .Puplishers, 4835/24,ansari Road, daryagany, New Dellh

Davies,P.J.(1995):Plant Hormones :Physiology. Biochemist and Mol Biol.Dordrecht :Kluwe

Fahey, J. W. J. (2005). *Moringa oleifera*: A Review of The Medical Evidence for Its Nutritional,Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. *Trees for Life Journal*, 1(5): 1–15

Fuglie L. J. (2001). The Miracle Tree: *Moringa oleifera*: Natural Nutrition for the Tropics. The multiple Attributes of Moringa. p172

Gopalakrishnan , L.; Doriya, K. and Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera areview on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2): 49–56.

Gravel, V.; Antoun, H. & Tweddell, R.J. (2007). Effect of Indole acetic acid (IAA) on the development of symptoms caused by Pythium ultimatum on tomato plants.*European Journal of Plant Pathology*, 119: 457-462.

Hopkins , W , G. and N.P.A. Hüner (2004) Introduction to Plant Physiology, 3rd Edition.John Wiley & sons Inc. 111 River street , Hoboken , NJ , 07030 USA

Iqbal a J ,J..IrshadbS.BashircS.KhanaM.YousafcA.N.Shahd (2020). Comparative study of water extracts of Moringa leaves and roots to improve the growth and yield of sunflower. Volume 129, Pages 221-224

Kessel, C. (2006). Strawberry Diagnostic Workshops, Nutrition. Ministry of Agriculture. Food and Rural Affaies: 1–7 .

Leone, A.; Spada, A.; Battezzati, A.; Schiraldi, A.; Aristil, J. and Bertoli, S. (2015). Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: an overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6): 12791– 12835 .

Mallarino, A. P. (2003). Starter and foliar fertilization. In International crop management conference–Iowa state university (pp. 113–120)

Mishra,K.and Mishra,G.P. (1982).Effect of IAA on growth and dry matter production in seedling of (Dendrocalamus) strictus .Ness. Geobios.9:91-92.

Mohite, B. (2013). Isolation and characterization of indole acetic acid (IAA) producing bacteria from rhizospheric soil and its effect on plant growth. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(3): 638-649 .

Mvumi Culver , Fanuel Tagwira and Albert Zvenhamo Chiteka. (2013) Effect of Moringa Extract on Growth and Yield of Maize and Common Beans. *Greener Journal of Agricultural Sciences* Vol. 3 (1), pp.055-062 ,

Nouman, W.; Basra, S. A.; Siddiqui, M. T.; Yasmeen, A.; Gull, T. and Alcayde, M. C. (2014). Potential of Moringa oleifera Lam. as livestock fodder crop: a review. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(1): 1–14 .

Palada, M. C. and Chang, L. C. (2003). Suggested cultural practices for Moringa . International Cooperators' Guide Asian Vegetable Research and Development Center. AVRDC Pub,no. 3–545:p.5

Patten, C.L.; Blakney, A.J.; Coulson, T.J. (2013) Activity, distribution and function of indole-3-acetic acid biosynthetic pathways in bacteria. Crit. *Rev. Microbiol.* , 39, 395–415. [CrossRef[

Rockwood, J. L.; Anderson, B. G. and Casamatta, D. a. (2013). Potential uses of *Moringa oleifera* and an examination of antibiotic efficacy conferred by *Moringa oleifera* seed and leaf extacts using crude extraction techniques available to underserved indigenous populations. *International Journal of Phytothearpy Research*, 3(2): 61–71 .

Sardar Hasan AmmarNisaraMuhammad AkbarAnjum SafinaNaz Shaghef Ejaz SajidAli Muhammad Sameem Javed RiazAhmad. (2021) Foliar spray of moringa leaf extract improves growth and concentration of pigment, minerals and stevioside in stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Industrial Crops and Products*. Volume 166

Siddhuraju, P. and Becker, K. (2003). Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(8): 2144– 2155 .

Taia A.Abd El-Mageed Wael M.Semida Mostafa M.Rady (2017) Moringa leaf extract as biostimulant improves water use efficiency, physio-biochemical attributes of squash plants under deficit irrigation. *Agricultural Water Management* Volume 193, Pages 46-54

Talaat, I.M, and K.M. Gamal El-Din (1998). Physiological effect of indole acetic acid and kinetin on the growth, yield and chemical constituents of fennel (Foenoculum vulgare Mill) plants.*Annals of Agric.Sci. Moshtohor*, 360):187-196.