IRAQI Academic Scientific Journals
Samarra Journal of Pure and Applied Science
SJPAS
www.sjpas.com
ISSN:2663-7405

تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين والتداخل بينهما في بعض الصفات الخضرية لنبات المورينجا *Moringa oleifera* Lam

فاتن خليفه كريم عبيد، محمود علي شاهر الشاهين
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الأنبار

معلومات البحث:

تأريخ الاستلام: 2020/06/15
تأريخ القبــول: 2020/07/28

الكلمات المفتاحية:

السماد العضوي النانوي، حامض البرولين، المورينجا اوليفيرا

الخلاصة:

نفذت هذه الدراسة وفق تصميم تام التعشية في أحد المشاتل الخاصة لمدينة الرمادي/ محافظة الانبار خلال موسم الزراعة 2019 بهدف معرفة تأثير السماد العضوي النانوي وحامض البرولين في بعض صفات النمو الخضري لنبات المورينجا اوليفيرا. وتضمنت الدراسة ثلاث تراكيز من السماد العضوي النانوي (0, 50 ,100) ملغم. لتر$^{-1}$ وثلاثة تراكيز من حامض البرولين (0 ,100, 200) ملغم. لتر$^{-1}$ ، وبثلاث مكررات، وبعد تطبيق العوامل المدروسة ومرور خمسة أشهر من تأريخ انبات البذور جمعت البيانات للصفات المدرسة وتم تحليلها احصائياً وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05. بينت النتائج أن الرش بالسماد العضوي اعطى فروقاً معنويةً في متوسطات الصفات المدروسة، أذ حققت المعاملة للسماد النانوي بتركيز 50ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى معدل في معظم الصفات وهي (طول النبات والمساحة الورقية وقطر الساق والوزن الجاف للمجموع الخضري)، بينما أعطت المعاملة بتركيز100 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى معدل في صفتي عدد الأوراق والوزن الجاف للمجموع الجذري. أما معاملة الرش بحامض البرولين بتركيز100 ملغم. لتر$^{-1}$ فقد حققت أعلى معدل في صفتي الوزن الجاف للمجموع الخضري وقطر الساق والمعاملة بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ حققت أعلى معدل في باقي الصفات الخضرية وهي (ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الجذري). كما اوضحت النتائج أن التداخل الثنائي حقق فروقات معنوية في الصفات المدروسة أذ حققت المعاملة بتراكيز 100 ملغم. لتر$^{-1}$ من السماد العضوي النانوي و100 ملغم. لتر$^{-1}$ من حامض البرولين أعلى معدل في معظم الصفات الخضرية المدروسة وهي (ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري).

المقدمة

شجرة المورينجا *Moringa oleifera* واحدة من 13 نوع تنتمي الى جنس Moringa الذي يعود الى عائلة Moringaceae ، تنمو هذه الشجرة في المناطق الاستوائية وموطنها الاصلي الهند , وتنتشر زراعتها في افريقيا وخاصة في السودان وكينيا واثيوبيا [1] . للمورينجا اهمية اقتصادية فهي غنية بالمغذيات وبالأخص أوراقها لذا فهي تستخدم لمعالجة امراض سوء التغذية خاصة بين الحوامل والرضع [2] ولهذه الشجرة فوائد طبية عديدة فهي تستخدم كمنشط للدورة الدموية وخافض للحرارة وخافض لضغط الدم والكوليسترول وعلاج السكري ومضاد للفطريات والبكتيريا [3-4] .

تقانة النانو هي تكنولوجيا المواد او الجسيمات المتناهية الصغر، وهي تقانة واعدة تبشر بتطور هائل في مختلف فروع العلوم [5] فالمواد النانوية هي المواد التي تبلغ ابعاد دقائقها (1- 100) نانومتر وتسلك سلوك مغاير لسلوكها عندما تكون في حالتها التقليدية، وان

تصغير احجام هذه المواد الى المستوى النانومتر هي فلسفه علمية وانقلاب علمي يعمل على انتاج مواد نانوية عن طريق اعادة ترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها [6].

حامض البرولين يعد من الاحماض الامينية التي توجد في النبات بصورة طبيعية والتي تعمل على تحفيز نمو النبات وزيادة استجابته للتسميد ومقاومة مختلف الامراض [7]، وهو حامض قابل للذوبان في الماء يتراكم في النبات تحت مختلف الضغوط كالبرد والحرارة والمعادن الثقيلة [8]. يعد التسميد الورقي احدى الوسائل المستخدمة في زيادة الانتاج الزراعي لدوره المهم في تأمين المغذيات الضرورية للنباتات وخاصة أثناء مراحل النمو الحرجة والحساسة لها والتي تعجز جذورها عن توفيرها بكميات كافية [9] ، كما تعد هذه الطريقة اقتصادية من حيث الكلفة والوقت عن طريق تقليل الحاجة الى المغذيات بكميات كبيرة [10] .

ان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد تأثير تراكيز السماد العضوي النانوي في مؤشرات النمو لبعض الصفات الخضرية في نبات المورينجا أوليفيرا بما تمتاز به من اهمية اقتصادية، و طبية، وغذائية عالية.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في احد المشاتل لمدينة الرمادي - محافظة الانبار للموسم الزراعي 2019 في تربة مزيجية رملية، وتم قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في مختبر مركز أعالي الفرات- جامعة الانبار وكما موضح في جدول 1.

جدول 1: يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الأصص

الصفات	وحدات القياس	القيم
الايصالية الكهربائية EC 1:1	دسي . سيمينز.م$^{-1}$	3.83
درجة تفاعل التربة PH	ـــــ	7.85
المادة العضوية (OM)	(%)	2.46
النيتروجين الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	13.46
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	9.32
البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	95.90
	مفصولات التربة	
الرمل	(%)	64
الغرين	(%)	19
الطين	(%)	17
نسجه التربة	**رملية مزيجية**	

نفذت التجربة وفقاً لتصميم تام التعشية (CRD) Completely Randomized Design وبثلاثة مكررات، وقد تم تحليل البيانات وفقاً للبرنامج الاحصائي Genstat . زرعت البذور بعد تنقيعها بالماء لمدة يوم واحد، بواقع ثلاث بذور لكل أصيص وتم خفها الى نبات واحد بعد أنباتها. تم الرش بالسماد العضوي النانوي (NANO NPK) المنتج من قبل الشركة الهندية Skofarms عند وصول النبات الى مرحلة أربعة اوراق حقيقية في الصباح الباكر وحتى البلل التام , وفي اليوم التالي تم رش النباتات بحامض البرولين المنتج من قبل الشركة الهندية Green River، وبعد مرور ثلاثون يوماً من الجرعة الاولى تم اضافة الجرعة الثانية من السماد النانوي وحامض البرولين وتمت عمليات الخدمة من عزق وتعشيب وري عند الحاجة، جدول 2.

جدول2: معاملات الدراسة

ت	المعاملة	التفاصيل
1	T0	معاملة المقارنة
2	T1	السماد النانوي بتركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$
3	T2	السماد النانوي بتركيز 100 ملغم. لتر$^{-1}$
4	T3	حامض البرولين بتركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$
5	T4	حامض البرولين بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$
6	T5	السماد النانوي+ حامض البرولين 50 + 100 ملغم . لتر$^{-1}$ على التوالي
7	T6	السماد النانوي + حامض البرولين 100 + 100 ملغم. لتر$^{-1}$ على التوالي
8	T7	السماد النانوي + حامض البرولين 50 + 200 ملغم. لتر$^{-1}$ على التوالي
9	T8	السماد النانوي + حامض البرولين 100 + 200 ملغم. لتر$^{-1}$ على التوالي

واخذت البيانات للصفات المدروسة بعد مرور 150 يوم من الزراعة والتي تضمنت:

1- ارتفاع النبات (سم) : قيس ارتفاع النبات من سطح التربة الى قمة النبات بواسطة شريط القياس، بعدها أستخرج متوسط ارتفاع النبات.

2- عدد الاوراق (ورقة. نبات $^{-1}$): تم حساب عدد الاوراق لجميع نباتات المعاملات ثم أستخرج المعدل بقسمة عدد الأوراق الكلي على عدد النباتات.

3- المساحة الورقية الكلية للنبات (سم^2. نبات$^{-1}$): حُسبت المساحة الورقية باستخدام برنامج (Digimizer) في نظام التشغيل operating system 10Windows وبضرب مساحة الورقة الواحدة في عدد الاوراق للنبات تم حساب المساحة الورقية"حسب [11].

4- قطر الساق (سم): تم قياس قطر الساق لكل وحدة تجريبية من منطقة السلامية الاولى من سطح التربة باستخدام القدمة الالكترونية (Vernier Caliper Digital) وسجل المعدل.

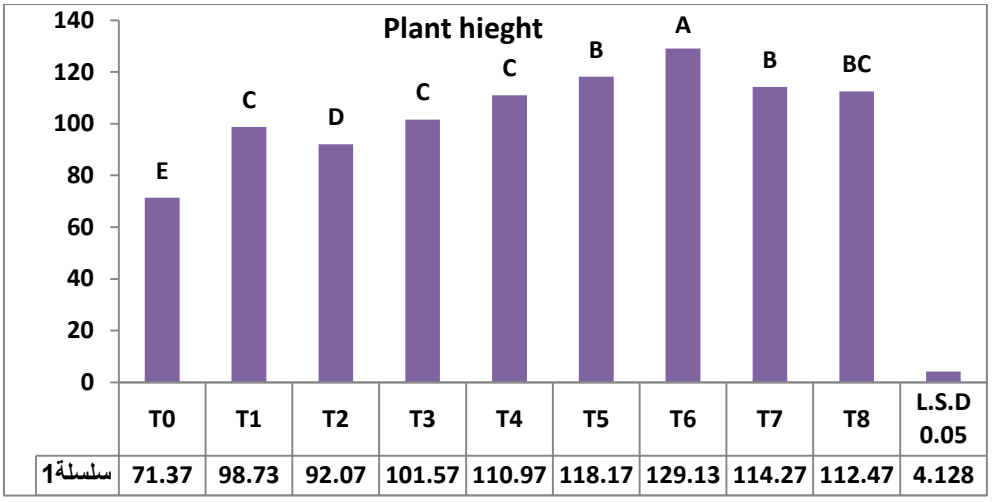
5- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات $^{-1}$): تم قياس الوزن الجاف للمجموع الخضري بعد تقطيعه ووضعه داخل اكياس ورقية مثقبة ووضعه في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70 م° ولمدة 48 ساعة ولحين ثبوت الوزن سُجل الوزن الجاف للمجموع الخضري [12] .

6-الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم. نبات $^{-1}$): تم قياس الوزن الجاف للمجموع الجذري بعد تقطيعه ووضعه داخل أكياس ورقية مثقبة ووضعها في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70 م° ولمدة 48 ساعة ثم سُجل الوزن عند ثبوته.

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات

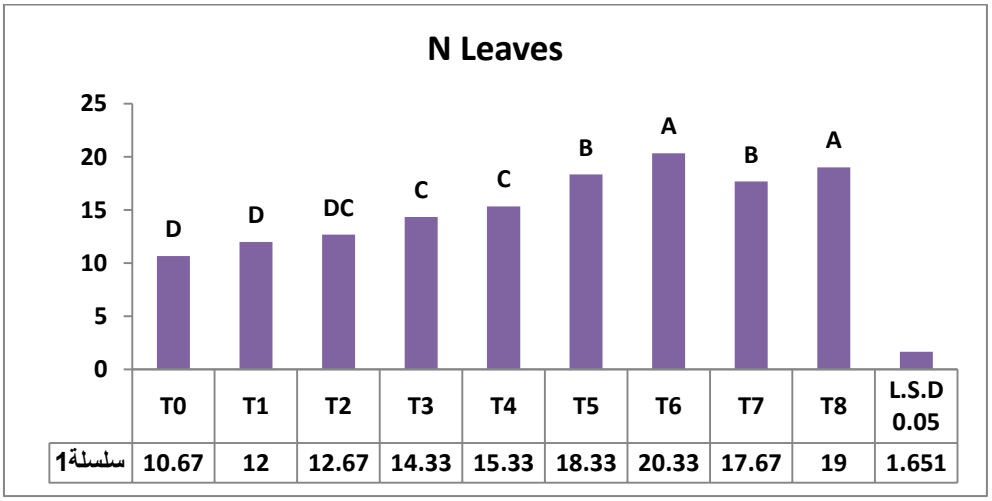
تشير نتائج الشكل 1 الى أن السماد العضوي النانوي اعطى فروقا معنوية وتأثيرا ايجابيا في متوسطات ارتفاع النبات، أذ حققت المعاملة T1 أعلى معدل بلغ 98.73 سم مقارنةً بمعاملةً المقارنة T0 (الرش بالماء فقط). اما الرش بحامض البرولين فقد اظهر الشكل نفسه زيادة معنوية في هذه الصفة، أذ اعطت المعاملتين T3 وT4 معدلا بلغ 101.57 و110.97 بالتتابع. اما التداخل الثنائي بين تراكيز السماد العضوي النانوي والبرولين فقد أظهر تأثيرا معنويا في ارتفاع النبات، اذ تميزت معاملة T6 بأعلى معدل لهذه الصفة بلغ129.13سم متفوقاً بذلك على كل بقية متوسطات هذه الصفة .



شكل 1: تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على ارتفاع النبات (سم)

2-عدد الاوراق (ورقة. نبات$^{-1}$)

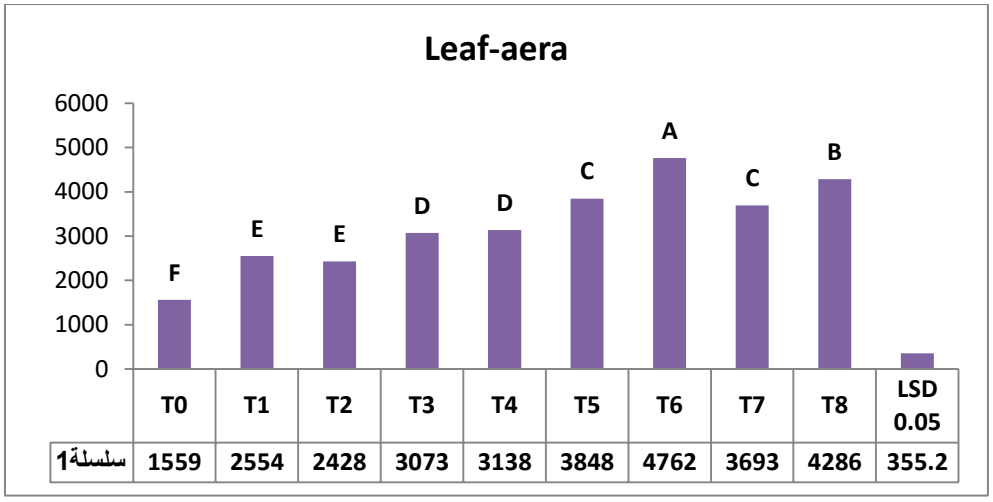
بينت نتائج الشكل 2 تأثير السماد العضوي النانوي في صفة عدد الاوراق، أذ اعطى فروقا معنوية في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة T0، كما يظهر الشكل نفسه ان الرش بحامض البرولين أثر في عدد الاوراق , اذ أعطت المعاملة T4 أعلى معدل بلغ 15.33 ورقة. نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة T0 التي سجلت معدل10.67 ورقة. نبات$^{-1}$، أما التداخل الثنائي بين معاملات الدراسة فقد ادى الى زيادة معنوية إذ اعطت المعاملة T6 أعلى معدل بلغ 20.33 ورقة. نبات$^{-1}$.



شكل 2: تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على عدد الأوراق

3- المساحة الورقية الكلية (سم^{2} .نبات$^{-1}$)

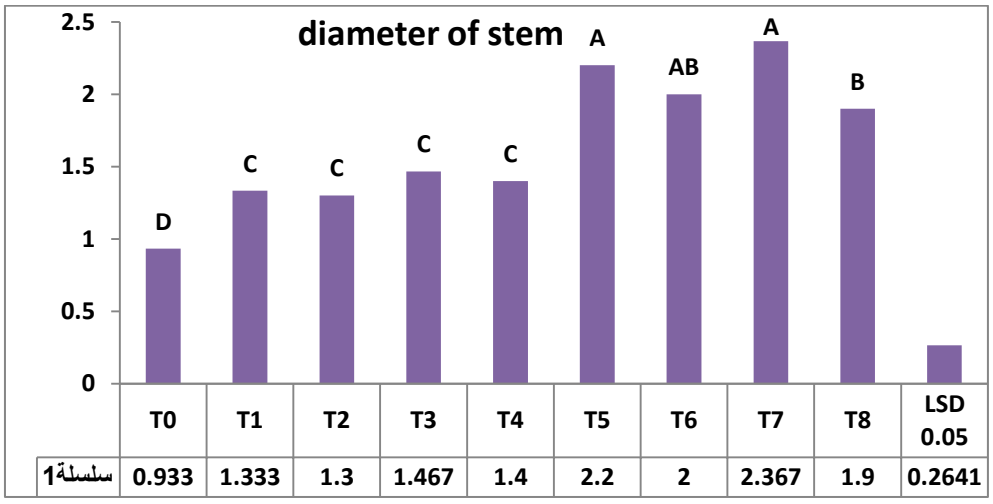
أشارت النتائج الواردة في شكل3 الى وجود تأثير معنوي لإضافة السماد العضوي النانوي اذ أعطت المعاملة T1 معدلا عاليا بلغ 2554 سم^{2} .نبات$^{-1}$ في صفة المساحة الورقية للنبات مقارنةً بمعاملة المقارنة T0، اما الرش بحامض البرولين فقد اعطت المعاملتين T3وT4 تأثيرا معنويا في هذه الصفة ، التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة فقد كان معنوياً حيث تفوقت المعاملة T6 معنوياً عن باقي المعاملات اذ أعطت معدل بلغ 4762 سم^{2} .نبات$^{-1}$.



شكل 3 : تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على المساحة الورقية

4- قطر الساق (سم)

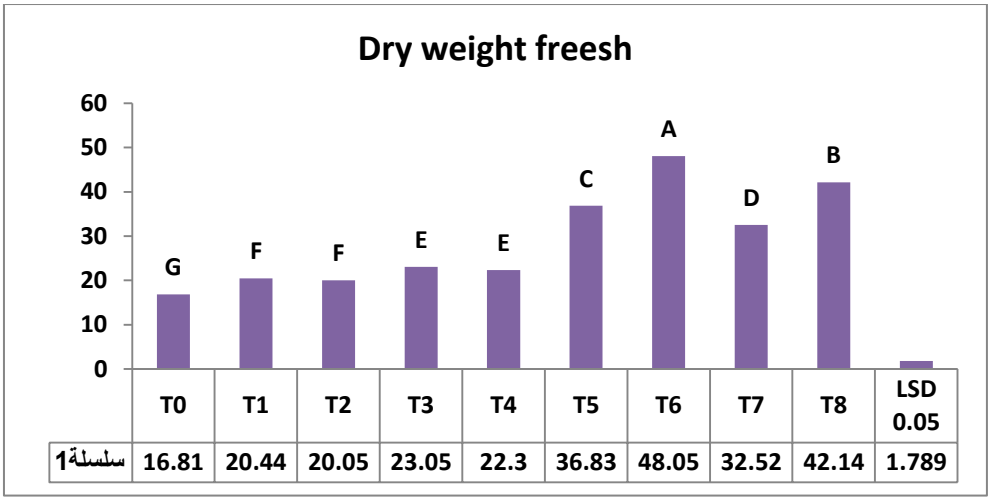
تظهر نتائج التحليل الاحصائي في الشكل 4 التأثير المعنوي للرش بالسماد العضوي النانوي أذ اعطت المعاملتين T1 وT2 معدلا لقطر الساق بلغ 1.333- 1.300 سم على التتابع واللتان اختلفتا معنوياً عن معاملة المقارنة T0 التي اعطت معدلا بلغ 0.933 سم . كما تشير النتائج في الشكل نفسه الى زيادة متوسطات هذه الصفة بتأثير حامض البرولين ، أذ أعطت المعاملة T3 اعلى معدل للصفة بلغ 1.467سم ، كما أظهر التداخل الثنائي بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا في زيادة هذه الصفة والذي بلغ اعلاه عند المعاملة T7 بمعدل 2.367 سم .



شكل 4 : تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على قطر الساق (سم)

5- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات$^{-1}$)

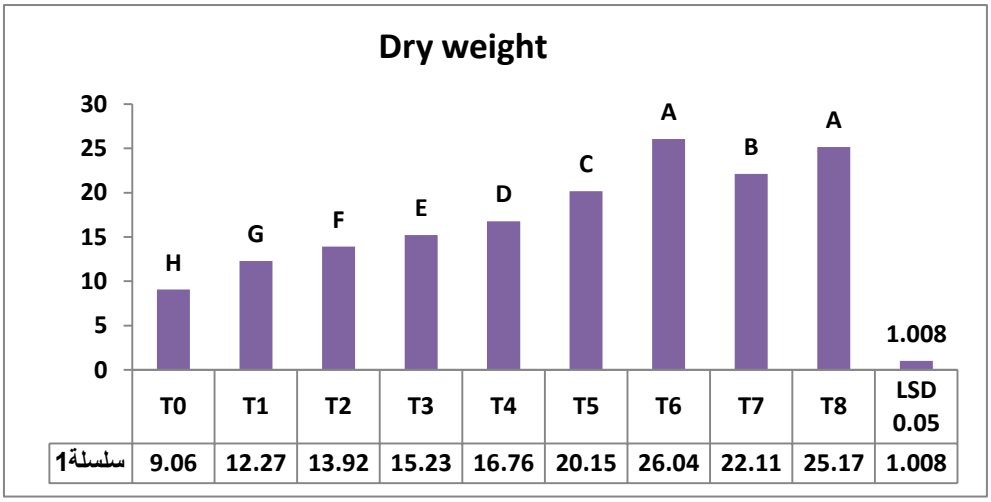
أظهرت النتائج في الشكل 5 تأثير الرش بالسماد العضوي النانوي , أذ بلغ معدل الوزن الجاف الخضري 20.44 – 20.05 غم.نبات$^{-1}$ لنباتات المعاملتين T1 وT2على التوالي بزيادة معنوية على معاملة المقارنة T0 التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 16.81 غم . نبات$^{-1}$. كما اوضحت نتائج الشكل السابق التأثير المعنوي لحامض البرولين في هذه الصفة ، آذ اعطت المعاملة T3 اعلى معدل بلغ 23.05 غم.نبات$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة التي اعطت معدل بلغ 16.81 غم.نبات$^{-1}$. أما التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة أثر معنوياً في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري حيث بلغ اعلى معدل 48.05 غم.نبات$^{-1}$ لمعاملة T6 والتي تفوقت معنوياً على جميع المعاملات الاخرى.



شكل 5 : تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على الوزن الجاف للمجموع الخضري

6- الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم.نبات$^{-1}$)

أظهرت النتائج في الشكل 6 أن الرش بالسماد العضوي النانوي كان له تأثيرا معنويا في هذه الصفة، أذ أعطت المعاملة T2 اعلى معدل بلغ 13.92 غم. نبات$^{-1}$ والذي اختلف معنوياً عن المعاملتين T1 وT0 اللتان أعطتا معدلين للصفة بلغا (12.27 و9.06) غم. نبات$^{-1}$ بالتتابع. كما اظهر الشكل السابق أن الرش بحامض البرولين أثر معنوياً في متوسطات هذه الصفة اذ اعطت المعاملة T4 أعلى معدل بلغ16.76 غم. نبات$^{-1}$. كما أظهر التداخل الثنائي أن جميع المعاملات أعطت فروقات عالية المعنوية لهذه الصفة بلغ أقصاها عند المعاملتين T6 و T8.



شكل 6 : تأثير الرش الورقي بالسماد العضوي النانوي وحامض البرولين وتداخلاتهما على الوزن الجاف للمجموع الجذري

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن تراكيز السماد العضوي النانوي أثرت معنوياً في صفات النمو الخضري (طول النبات ،وعدد الاوراق، والمساحة الورقية، وقطر الساق، والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري) وهذا يعود الى قدرة الجسيمات النانوية على اختراق الأنسجة النباتية عن طريق فتحات الثغور لصغر حجمها قياساً الى قطر فتحات هذه الثغور خصوصاً تلك التي تضاف بطريقة الرش الورقي [13] ولما تمتاز به هذه الجسيمات من خصائص مميزة من صغر حجمها وكبر المساحة السطحية لها والتي تؤدي الى سرعة أمتصاصها السريع من قبل النبات وزيادة النشاط الأنزيمي والتفاعلات الكيميائية داخله ومن ثم زيادة عملية التمثيل الضوئي [14]. ان الزيادة في ارتفاع النبات اتفقت مع ما توصل اليه [15] في دراستهم على نبات الذرة الصفراء ومع [16] في دراستهم على نبات القمح.

اما زيادة عدد الاوراق فقد اتفقت النتائج مع ما توصل اليه [17] على نبات المورينجا. أن زيادة المساحة الورقية يعود الى ما تمتاز به المواد النانوية من قدرة على تحفيز الخلايا الخضرية على الانقسام عن طريق تأثيرها المباشر على مناطق تكوين الاوراق وسرعة انقسامها وزيادة المساحة الورقية [18]. اما تأثير السماد العضوي النانوي في زيادة قطر الساق فقد اتفقت نتائجه مع ما توصل الية [19]

على نبات القرنبيط. كما أن زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري بتأثير السماد العضوي يعود الى دور هذا السماد في زيادة عملية التمثيل الضوئي متمثلة بأتساع المساحة الورقية وزيادة وحدات الاشعاع التي تعترضها ألأوراق ومن ثم زيادة نواتجها وانتقال هذه النواتج الى اجزاء النبات الاخرى [20] أن هذه النتيجة اتفقت مع ما توصل اليه [21] في دراستهم على نبات النعناع ومع [22] في دراستهم على نبات التين. اما زيادة الصفات الخضرية باستعمال حامض البرولين يعود الى دور الحامض الايجابي في الحفاظ على الانزيمات والتراكيب الخلوية الاخرى فهو يعمل كعامل تحفيزي على النمو واستطالة الخلايا وفتح الثغور ومن ثم زيادة عملية التمثيل الضوئي [23] او يعود الى أن توفر البرولين من مصدر خارجي يساعد على تحسين عمليتي التنفس والبناء الضوئي وتأخير ذبول وشيخوخة النبات [24] هذه النتيجة اتفقت مع ما توصل اليه [25] في دراسته على نبات البابونج ومع [26] في دراستهما على نبات الذرة.

الاستنتاجات

نستنتج من أجراء هذه الدراسة أن عوامل الدراسة أثرت معنوياً في الصفات الخضرية المدروسة. وأشار تداخل عاملي الدراسة الى أن المعاملة T6 التي شملت 100 ملغم. لتر$^{-1}$ لكل من السماد العضوي النانوي وحامض البرولين أظهرت أعلى معدل في أغلب الصفات المدروسة. لهذا يفضل استخدام هذه التوليفة عندما يكون هدف الدراسة زيادة الصفات الخضرية لنبات المورينجا.

References

1-Croft, J., Cross, N., Hinchcliffe, S., Lughadha, E. N., Stevens, P. F., West, J. G., & Whitbread, G. (1999). Plant names for the 21st century: The International Plant Names Index, a distributed data source of general accessibility. *Taxon*, *48*(2), 317-324.

2- Saini, R. K., Sivanesan, I., & Keum, Y. S. (2016). Phytochemicals of *Moringa oleifera*: a review of their nutritional, therapeutic and industrial significance. *3 Biotech*, *6*(2), 203.

3-Abdull Razis, A. F., Ibrahim, M. D., & Kntayya, S. B. (2014). Health benefits of *Moringa oleifera*. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *15*(20), 8571-8576.

4- Omolaso, B., Adegbite, O. A., Seriki, S. A., & Ndukwe, I. I. (2016). Effects of *Moringa oleifera* on blood pressure and blood glucose level in healthy humans. *British Journal of Medical and Health Research*, *3*(6), 21-34.

5- صالح ، محمود محمد سليم (2015) . تقنية النانو وعصر علمي جديد .مكتبة الملك فهد الوطنية . مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية . الرياض . المملكة العربية السعودية .

6-Duhan, J. S., Kumar, R., Kumar, N., Kaur, P., Nehra, K., & Duhan, S. (2017). Nanotechnology: The new perspective in precision agriculture. *Biotechnology Reports*, *15*, 11-23.

7- Gardener, M. C., & Gillman, M. P. (2001). The effects of soil fertilizer on amino acids in the floral nectar of corncockle, Agrostemma githago (Caryophyllaceae). *Oikos*, *92*(1), 101-106.

8-Sharma, S. S., & Dietz, K. J. (2009). The relationship between metal toxicity and cellular redox imbalance. *Trends in plant science*, *14*(1), 43-50.

9- Martin, P. (2002). Micro-nutrient deficiency in Asia and the Pacific, Singapore, Pp. 18-30 for November 2002.

10-Joly, C. (1995). Mineral fertilizers: plant nutrient content, formulation and efficiency. *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin (FAO)*. pp. 267 – 280.

12-CARVALHO, J. O., Toebe, M., Tartaglia, F. L., Bandeira, C. T., & Tambara, A. L. (2017). Leaf area estimation from linear measurements in different ages of Crotalaria juncea plants. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *89*(3), 1851-1868.

12- الصحاف ، فاضل حسين رضا (1989) . تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .

13-Fernández, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. H. (2013). *Foliar fertilization: scientific principles and field pratices*. International fertilizer industry association.

14-Laware, S. L., & Raskar, S. (2014). Influence of zinc oxide nanoparticles on growth, flowering and seed productivity in onion. *International Journal of Current Microbiology Science*, *3*(7), 874-881.

15-Sharifi, R., Mohammadi, K., & Rokhzadi, A. (2016). Effect of seed priming and foliar application with micronutrients on quality of forage corn (Zea mays). *Environmental and Experimental Biology*, *14*, 151-156.

16- Abdel-Aziz, H., Hasaneen, M. N., & Omar, A. (2018). Effect of foliar application of nano chitosan NPK fertilizer on the chemical composition of wheat grains. *Egyptian Journal of Botany*, *58*(1), 87-95.

17-Soliman, A. S., El-feky, S. A., & Darwish, E. (2015). Alleviation of salt stress on *Moringa peregrina* using foliar application of nanofertilizers. *Journal of Horticulture and Forestry*, *7*(2), 36-47.

18-Buzea, C., Pacheco, I. I., & Robbie, K. (2007). Nanomaterials and nanoparticles: sources and toxicity. *Biointerphases*, *2*(4), MR17-MR71.

19- عبد الرحمن ، لبنى صباح وعنجل، صبيح عبد الوهاب والبنداوي، باسم رحيم بدر(2018) تأثير السماد الكيميائي و الرش بالسماد النانوي في صفات النمو الخضري و الجذري للقرنابيط .*Brassica Oleracea* Var مجلــة العلــوم الزراعيــة و البيئية و البيطرية، مج. 2، ع. 3، ص ص. 8-15.

20-Singh, M. D. (2017). Nano-fertilizers is a new way to increase nutrients use efficiency in crop production. *International Journal of Agriculture Sciences, ISSN*, 0975-3710.

21-Rostami, M., Movahedi, Z., Davari, M. R., & Siahpoosh, S. (2017). Effect of foliar application of biofertilizer and nano-fertilizers on morpho-physiological characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Tropentag 2017-Future Agriculture: Socialecological Transitions and Bio-cultural shifts*.

22-Mustafa, N. S., Shaarawy, H. H., El-Dahshouri, M. F., & Mahfouze, S. A. (2018). Impact of nano-fertilizer on different aspects of growth performance, nutrient status and some enzymes activities of (Sultani) fig cultivar. *Bioscience Research*, *15*(4), 3429-3436.

23-Hare, P. D., Cress, W. A., & Van Staden, J. (1998). Dissecting the roles of osmolyte accumulation during stress. *Plant, cell & environment*, *21*(6), 535-553.

24-Slocum, R. D., & Weinstein, L. H. (1990). Stress-induced putrescine accumulation as a mechanism of ammonia detoxification in cereal leaves. *Current topics in plant physiology (USA)*.

25- الحسن، أقبال أسماعيل صالح (2011). أستجابة نبات البابونج . *Matricaria chamomilla* L لموعد الزراعة ومسافتها والرش بالحامضين الامينين البرولين والارجنين وأثرها في النمو والحاصل الزهري ومحتواه من الزيت الطيار ونوعيته . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة البصرة ، العراق .

26- Saddon, N. and Zakaria, Z. (2016). Effect of gibberellic acid and proline on vegetative characteristics of *Zea mays* L. cultivar (fajir-1). *International Journal of Current Research*. 8(01): 24939-2494.

IRAQI Academic Scientific Journals

Samarra Journal of Pure and Applied Science

SJPAS

www.sjpas.com

ISSN:2663-7405

The effect of foliar application of nano-organic fertilizer and proline acid and their interaction In some The vegetative characteristics of *Moringa oleifera* Lam

Faten Khalifa Kareem, Mahmood Ali Shaher Al Shaheen
Department of Biology, College of Education for pure science, University of Anbar, Iraq

Article Information

Received: 15/06/2020
Accepted: 28/07/2020

Keywords:

nano organic fertilizer, Proline acid, Moringa oleifera

Abstract

This study was carried out in according to completely randomized design(CRD) in one of the private nurseries of the city of Ramadi / Anbar Governorate during the agricultural season of 2019. the aim of study was to determine the effect of nano-organic fertilizer and proline acid in some of the vegetative growth characteristics of *Moringa oleifera* . The study included three concentrations of nano-organic fertilizer (0, 50, 100) mg. L^{-1} and three concentrations of proline acid (0, 100, 200) mg. L^{-1}, with three replicates, and after applying the studied factors and the passage of five months from the germination date : data were collected for the studied characteristics , statistically analysed , and the means were compared using the least significant difference (L.S.D) at the probability level 0.05. The results showed that spraying with organic fertilizer gave significant differences in the mean of the studied traits, since the treatment T1 achieved a concentration of 50 mg.L^{-1} (Plant length, leaf area, stem diameter, and dry weight of shoots) either treatment T2 at a concentration of 100 mg. L^{-1} gave the highest rate in the two characteristics leaves number and dry weight of roots . As for spraying with proline acid, the treatment achieved T3 at a concentration of 100 mg. L^{-1} the highest rate in the two traits of dry weight of the vegetative group and stem diameter and treatment T4 at a concentration of 200 mg. L^{-1} achieved the highest rate in the rest of the other characteristics, namely (plant height, number of leaves, leaf area and dry weight of the Root) .The results also showed that the interaction between the organic fertilizer and proline concentrations achieved significant differences in some of the studied traits , as T6 treatment included 100 mg . L^{-1} of nano-organic fertilizer and 100mg. L^{-1} of proline acid gave the highest rate in plant height , number of leaves , leaf area and dry weight of shoots and roots .