تأثير تركيب أوساط النمو المختلفة وتركيز المحلول المغذي في معايير النمو والإنتاجية لنبات أكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.)

مروة رهبان [(1)]* وبديع ملخ [(1)] وحسان عبيد [(2)]

(1) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، في كلية الهندسة الزراعية جامعة حلب، حلب، سورية.

(2) قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(* للمراسلة: م. مروة رهبان، البريد الإلكتروني: marwajo1995@gmail.com)

تاريخ الاستلام:29 /08/ 2021 تاريخ القبول: 2021/11/21

الملخص:

نفذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق خلال عام (2020)، هدف البحث إلى دراسة تأثير تركيب وسط النمو وتركيز المحلول المغذي في بعض مؤشرات النمو الخضرية والجذرية وإنتاجية الزيت العطري لنبات إكليل الجبل. تمت زراعة عقل إكليل الجبل بخمسة أوساط: تربة (شاهد)، تورب، تورب وخفان (1:1) حجماً، تورب وبيرلايت (1:1) حجماً، مائي بتقنية التدفق العميق (DFT)، رويت النباتات بمحلول هوغلاند بتركيزين (0.5X، 1X). صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة. أعطى وسط تورب أفضل النتائج والقيم لمعاير النمو الخضرية. حيث ارتفع معدل قيم الوزن الرطب الخضري للنبات عند المعاملة تورب بنسبة (106.57 %) مقارنة بالشاهد (8.21 غ)، حققت المعاملتان المائي، تورب وخفان تفوقاً معنوياً على بقية المعاملات (دون أن تسجلا بينهما أية فروق) في مؤشر أطوال الجذور الجانبية حيث وصلت (28.22، 31.36) على الترتيب. في حين أظهرت النتائج أن الخليط تورب وبيرلايت سجل أدنى القيم في مؤشرات المجموع الجذري مقارنة ببقية الأوساط. كما ازدادت إنتاجية الزيت العطري في الوسط تورب بنسبة (76.39) مقارنة بالشاهد (4.66). سجلت تقنية الزراعة المائية تفوقاً معنوياً بالنسبة للوزن الرطب الجذري محققة زيادة بنسبة (771.02) % مقارنة بباقي المعاملات. بينت التجربة تفوقاً معنوياً للمحلول هوغلاند بتركيز نصف لجميع المؤشرات المدروسة (خضري، جذري، إنتاجيه).

الكلمات المفتاحية: تورب، خليط، تقنية التدفق العميق، محلول هوغلاند، زيت عطري، إكليل الجبل.

المقدمة:

يتبع نبات إكليل الجبل إلى المملكة النباتية، شعبة مستورات البذور، من طائفة ذوات الفلقتين ومن الطبقة *Asterids* والفصيلة الشفوية والجنس *Rosmarinus* والنوع *Offisinalis*(A.O.A.C., 2000). يعد نبات إكليل الجبل واسع الانتشار في العديد من دول العالم. يزرع إكليل الجبل في عدة مناطق من العالم. موطنه الأصلي هو حوض المتوسط وجنوب أوروبا ولاسيما على تربة كلسية، كما ينتشر في سورية في المناطق الساحلية والجنوبية (jiang et al., 2011). وإكليل الجبل جنبة معمرة، دائمة الخضرة، متخشبة، قوية النمو، كثيرة التفرع، أوراقه ضيقة طولية مبرومة بشدة من أطرافها، سطحها الأعلى أخضر غامق وبراق، منقط بنقط صفراء ذهبية أو بيضاء فضية، سطحها الأسفل مكسو بشعيرات دقيقة بيضاء (Calabrese et al., 2000). تنمو شجيرات إكليل الجبل في الجبال والبراري بصورة طبيعية، وهي تعمل على تلطيف الأجواء برائحتها العطرة وخضرتها اليانعة الجميلة، إضافة إلى

الحفاظ على توازن البيئة، ومنع التربة من الانجراف (أكساد، 2012). يتمتع إكليل الجبل بخواص واقية للكبد، ومضاد للأكسدة والبكتيريا، واضطرابات الهضم (حال تشنج، يساعد على ارتخاء العضلات الملساء المبطنة للقناة الهضمية) (Gireve, 1984) كما يستعمل في علاج مرض الزهيمر، ويستعمل الزيت الطيار موضعيا لتنشيط الدورة الدموية وعلاج الروماتيزم.

الزراعة بدون تربة هي زراعة النباتات في أوساط أخرى غير التربة العادية وتربيتها والحصول على إنتاجيتها، حيث تشمل هذه الأوساط على بيئة المحلول الغذائي (الزراعة المائية) أو الحصى أو الرمل أو البيرلايت أو الفيرموكولايت أو الخفان البركاني، كذلك تشمل على خليط من كل هذه المكونات أو بعضها (حداد وعبيد، 2010). وتتعدد البيئات التي يمكن استخدامها بالزراعة بدون تربة وتختلف تبعاً لخواصها الفيزيائية والكيميائية، فمنها بيئات عضوية مثل (البيتموس، قشر الأرز، ألياف جوز الهند، ألياف النخيل) ومنها بيئات غير عضوية مثل (البيرلايت، الفيرميكولايت وغيرها) وقد تستخدم هذه البيئات إما بصورة مفردة أو على شكل خلائط، كل ذلك يعطي مدى واسع من البيئات التي تلائم نمو عدد كبير من النباتات وأنواع مختلفة منها نباتات خضرية أو نباتات زينة أو بعض أشجار الفاكهة (ونس، 2018). في البداية استخدم كل من الحصى والرمل كأوساط للزراعة ثم أدخلت أوساط أخرى كالبيتموس والفيرميكوليت والبيرلايت (Mahrana, 2011).

يشترط في وسط النمو الجيد (الذي يمكن اعتباره عاملاً هاماً محدداً لنجاح الانبات والنمو) قدرة هذه البيئة على الاحتفاظ بالماء (ونس، 2018)، ودرجة pH طبيعة وملوحة منخفضة لا تضر بنمو النباتات (WWW.Tres.com)، ووزن حجمي مناسب (150–500غ/ل) للأوساط العضوية وخفيفة الوزن (Albaho et al., 2009). سهل الاستعمال والتطبيق بالشكل الطبيعي دون الحاجة الى معاملات وقابلا للخلط مع مواد أخرى. ويمتاز بالقدرة على الاحتفاظ بالحرارة وتوفير متطلبات الانبات النموذجية للنبات من رطوبة وتهوية بدون تغير في نوعيته وتركيبه، ويمتلك فترة حياة فعالة تقارب ثلاث سنوات على الاقل. خالي من الحشرات والأمراض وبذور الحشائش الضارة ومن المعادن الثقيلة والملوثات الاشعاعية والمواد الضارة بنمو النباتات (http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79171).

تقنية التدفق العميق DFT: تتكون من أنابيب من البولي فينايل كلورايد (PVC) قطرها 10 سم لها فتحات من الأعلى توضع فيها النباتات. ينطلق المحلول المغذي من خزان يوضع بجانب النظام ويدخل الأنابيب ثم يعود إلى الخزان مرة أخرى لكي ينطلق من جديد. أما النباتات فتزرع ضمن أوعية بلاستيكية أو أكواب بلاستيكية ذات فتحات جانبية عديدة ثم توضع هذه الأوعية ضمن الفتحات الموجودة في الأنابيب. ولتيسير التدفق في الأنابيب يتم تركيب الأنابيب بشكل تكون فيه مائلة قليلاً. (حداد وعبيد، 2013).

في دراسة أجراها Sardeoi (2014) لمعرفة أثر استخدام نمو مختلفة في مؤشرات نمو نبات إكليل الجبل: أظهرت النتائج أن الوسط النمو 50٪ تورب + 25٪ رمل + 25٪ بيرلايت و50٪ تورب + 25٪ رمل + 25٪ بيرلايت له أعلى متوسط طول للساق (62,5 سم) تم الحصول عليها. وأظهرت أن أعلى عدد من الفروع الخضرية كان عند 50٪ تورب + 25٪ رمل + 25٪ بيرلايت، بمتوسط 29.25.

كما وجدت Gharib واخرون (2016) عند دراسة تأثير نوع التربة ومحتوى الماء على نمو وانتاجية الزيت العطري لإكليل الجبل. تم استخدام نوعين من الترب: الطين الرملي (SC) والطمي الرملي (SL) ونظامي الري: مرة واحدة (I1) ومرتين (I2) في الأسبوع، مع كل تربة، وفقًا لمعايير النمو وإنتاجية الزيت العطري (EO) في إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.). بينت النتائج أن الزراعة في التربة SL ونظام الري I2، تليها SLو I1، بشكل ملحوظ زيادة صفات النمو وكذلك محصول EO لنباتات إكليل الجبل، مقارنة بتلك الموجودة في النباتات المزروعة في التربة SC. مع جميع المعالجات، كانت المعاملات المذكورة أعلاه أعلى

بشكل عام في القطع الثاني، مقارنة بتلك الموجودة في القطع الأول. في حين كان نظام ري التربة SC، I1 أكثر فاعلية من الري I2 فيما يتعلق بمعدل النمو الخضري، بينما كان العكس هو تماماً المقطع الثاني. ضمن المعاملات المختلفة، كان تعزيز نمو النبات متناسبًا بشكل عام مع الزيادة في مساحة الورقة ومحتويات الكلوروفيل، بينما لوحظ ارتباط سلبي بين محتويات الكاروتين ورطوبة التربة. على وجه العموم، الزراعة في SLأدت التربة المصاحبة للري I1a وI2 إلى زيادة محصول الزيت بشكل فعال (٪ ولتر / فدان) في النبات، مقارنة بالنباتات المقابلة التي نمت في التربة SC، يمكن لنباتات إكليل الجبل أن يزيد من خصائص النمو ومحتوى EO في الترب الطينية الرملية جنبًا إلى جنب مع I2 الري، بغض النظر عن المعالجة المطبقة. كانت إنتاجية EO أعلى في المقطع الثاني من الأولى.

وجد Sirin (2011) عند زراعة الجربيرا (*Gerbera Jamesonii*) باستخدام خليط من البيتموس/ البيرلايت وإضافة تركيز المحلول المغذي. كانت أفضل النتائج لمحصول أزهار القطف، جودة الأزهار، وقوة نمو النبات. تم الحصول عليها من الجربيرا المغذية بتركيبة محلول "Çolakoğlu-2" والتي تتكون من (N 150ppm، P 31ppm، K 432ppm، Mg 30ppm، Cu 100ppm، S 15ppm، Fe 8ppm، Mn 5ppm، B 1.5ppm، Cu 2ppm، Zn 3ppm، Mo 0.2ppm)، تم الحصول على أعلى محصول زهرة كان 38.67زهرة لكل نبات في هذا المحلول. تم تحديد أعلى قيمة للنباتات المزهرة 3.35/نبات في الجربيرا في تركيز المحلول. أشار Perez واخرون (2007) عند دراسة تأثير التغذية بالنحاس على نمو نبات إكليل الجبل. تم استخدام ثلاثة مستويات من النحاس (0، 0.05، و0.1 ميكرومتر CuSO4). أظهرت التغذية بالنحاس تأثيراً إيجابياً على نمو محصول إكليل الجبل حيث انخفض تركيز الصوديوم والكلوريد في الأوراق والجذور بفعل النحاس. أدت زيادة تركيز النحاس في محلول المغذيات إلى زيادة تركيز كل من Ca^{+2} و K^{+} في الأوراق، وأشارت النتائج إلى أن النحاس قد يلعب دورًا مهمًا في زيادة تحمل إكليل الجبل لإجهاد الملوحة. أدت زيادة تركيز النحاس في محلول المغذيات إلى انخفاض تركيز الصوديوم والكلوريد وكذلك زيادة تركيز البوتاسيوم والكالسيوم في أوراق المحصول وجذوره.

ومن هنا هدف هذا البحث الى:

1- دراسة تأثير بيئة النمو (صلبة، مائية) في النمو الخضري والجذري إنتاجية عقل إكليل الجبل.

2- دراسة أثر تخفيض تركيز المحلول المغذي في معايير نمو إكليل الجبل وإنتاجيته.

3- دراسة أثر أوساط النمو على إنتاج إكليل الجبل من الزيت العطري.

المواد وطرائق البحث:

المادة النباتية: عقل قميه طرفية غضة لنبات إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.)، طول العقلة 15سم، من مزرعة أبي جرش التابعة إلى كلية الزراعة في جامعة دمشق.

موقع تنفيذ البحث: نفذ البحث في مزرعة أبي جرش التابعة إلى كلية الزراعة في جامعة دمشق خلال عام 2020.

طريقة الزراعة:

الأوساط: تمت زراعة النباتات ضمن أحواض ستريوبور بحيث وضع بكل حوض 10 نباتات، احتوت كل معاملة على ثلاثة أحواض.

المعاملات المدروسة:

A. **المتغير الأول بيئة النمو:**

1. التربة (الشاهد).

2. تورب.
3. تورب وخفان (1:1) حجماً.
4. تورب وبيرلايت (1:1) حجماً.
5. المائية بتقنية التدفق العميق أو الفيض (DFT).

B. المتغير الثاني تركيز المحلول هوغلند (جدول 1):

1. تركيز كامل لمحلول(1x)
2. نصف تركيز (0.5x)

الصفات المدروسة: تم البدء بأخذ القراءات الخضرية من اليوم الأول للزراعة وأجريت على خمسة نباتات/مكرر.

تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المستخدمة:

الكثافة الظاهرية للوسط (غ/سم^3): أخذت عينات (50 سم^3) من أوساط النمو(مجففة على درجة 105 مْ لمدة 24 ساعة) وبمعدل ثلاثة مكررات من كل وسط زراعي ومن ثم وزنت على ميزان دقيق. ثم وضعت العينات في سليندر مدرج بشكل جيد وبدون ترك فراغات وسجل حجم الوسط، وحسبت الكثافة الحجمية للوسط على النحو التالي: الكثافة الظاهرية للوسط

(غ/سم ^{3}=) وزن الوسط الجاف تماماً(غ) /حجم الوسط (سم^3)

المحتوى الرطوبي الوزني (%): أخذت عينة مقدارها (50 سم^3) من كل وسط زراعي ووزنت باستخدام ميزان حساس، أشبعت العينات بالمياه لمدة ساعتين وبعد الترشيح تم وزن العينات الرطبة، ووضعت العينات المشبعة بالرطوبة ضمن ورق قصدير وجففت على الدرجة 105م° لمدة 24 ساعة وتم حساب الرطوبة الوزنية كنسبة مئوية (%) كالتالي: المحتوى الرطوبي الوزني (%) = {(وزن العينة قبل التجفيف – وزن العينة بعد التجفيف) / وزن العينة بعد التجفيف} × 100.

المسامية الكلية (%): وتعبر المسامية عن حجم الفراغات الموجودة في الوسط ومحتواها من الهواء حسب Handreck and Black (2005). وضعت عينة وسط النمو المراد قياس مساميته للماء والهواء في وعاء مدرج حجمه 50 سم^3 على طاولة وتم قياس حجم الوسط. ثم وزنت عينة الوسط المعلومة الحجم (50 سم^3) قبل وضعها في دورق حجمه (250سم^3) وأضيف الماء المقطر إليه حتى وصوله للتدريج المعلوم له وتم حساب الماء المضاف بالسليندر المدرج. والمعادلات التالية لمعرفة مسامية وسط النمو:

1) حجم الوسط بدون مسام = حجم الدورق – حجم الماء المضاف.
2) حجم الفراغات المسامية = حجم الوسط – حجم الوسط بدون مسام.
3) المسامية الكلية = حجم الفراغات المسامية/حجم الوسط الأصلي × 100.

السعة الحقلية (%): أخذ (50 سم^3) من كل وسط وأضيف إليها 200 مل ماء مقطر وترك في دورق سعة 500 مل لمدة ساعتين حتى تتشرب حبيبات الوسط بالماء، تم بعد ذلك ترشيح الأوساط وحسبت كمية المياه الراشحة، وبطرحها من الكمية المضافة نتجت كمية المياه المحجوزة بكل وسط. وحسب كالتالي: السعة الحقلية (%) = كمية المياه المحجوزة بالوسط / كمية المياه المضافة × 100.

الحموضة والقلوية (pH) الوسط: تم القياس للخلطات المختلفة باستخدام جهاز قياس درجة الحموضة pH بعد الحصول على معلقات أوساط النمو حيث أضيف الماء المقطر إلى الوسط لزراعي بنسبة 5:1 حجماً وذلك في دورق مخروطي سعة 500 مل وتم رجه لمدة 10 دقائق ومن ثم ترك لمدة ساعة تقريباً ورشح بعد ذلك (حداد وعبيد، 2010). تم معايرة الجهاز قبل إجراء القياسات

باستخدام المحاليل القياسية pH =4 و pH =7 ومن ثم غمس قطب الجهاز بالمعلق وسجلت القراءة الناتجة ونفذت التجربة بظروف المختبر

الناقلية الكهربائية (EC) ds/m: تم تقدير الناقلية الكهربائية للوسط الزراعي في مستخلص مائي (5:1) حجماً بعد الرج والترشيح، ومن ثم سجلت القراءات الناتجة. أما بالنسبة لدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة. فقد استخدمت تربة البيت البلاستيكي في مزرعة أبي جرش لتعبئة أحواض الشاهد، وأخذت العينات للدراسة على عمق 30-60 سم.

الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري (غرام):

في نهاية التجربة تم قلع عدة نباتات من كل معاملة وتنظيفها بشكل جيد، ثم فصل المجموع الخضري عن الجذري. تم أخذ الوزن الرطب للمجموع الخضري لكل معاملة كل منهما على حدة بواسطة الميزان الالكتروني الحساس، ثم وضعت العينات في المجففة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 50م° بالنسبة للمجموع الخضري (لتقدير الزيت العطري منها لاحقا).

متوسط أطوال الجذور الجانبية الأساسية (جذر/نبات): تم قياس التفرعات الجذرية الجانبية في نهاية التجربة بعد قلع النباتات وتنظيف جذورها بشكل جيد، ثم حساب أطوالها.

الوزنين الرطب والجاف للمجموع الجذري (غرام):

في نهاية التجربة تم قلع عدة نباتات من كل معاملة ونظفت جذورها بشكل جيد، ثم فصل المجموع الخضري عن الجذري، ثم أخذ الوزن الرطب للمجموع الجذري لكل معاملة على حدا بواسطة الميزان الالكتروني الحساس ثم وضعت عينات المجموع الجذري في المجففة وتركت لمدة 72 ساعة ثم أخرجت ووزنت لأخذ الوزن الجاف.

استخلاص الزيت العطري من أوراق إكليل الجبل (%):

استخلصت الزيوت العطرية الطيارة حسب دستور الأدوية الأوربي والذي يعتمد على استخدام طريقة التقطير وذلك بوضع 100غرام مادة جافة من أوراق النبتة العطرية في حوجلة التقطير سعتها 1 لتر وإضافة الماء المقطر إليها. يسخن جهاز التقطير لمدة 3 ساعات ضمن جو مغلق بالكامل ثم يبدأ الماء بالغليان ويتصاعد بخار الماء ويجرف معه الزيت الطيار الموجود في العينة. وبعد ذلك يتجمع الماء المقطر والزيت الطيار الناتجان عن تكاثف بخار الماء المحمل بالزيت الطيار في الجزء الأخر من جهاز التقطير حيث يطفو الزيت المستخلص على سطح الماء في أنبوب مدرج خاص لاستقبال الزيت.

خطوات استخلاص عينة أوراق إكليل الجبل:

1. طحنت العينة النباتية بصورة خشنة يدويا وذلك لتأمين أكبر سطح للتماس بين المادة النباتية والماء المقطر وذلك بهدف الحصور على أكبر كمية ممكنه من الزيت العطري.
2. أخذ وزن 100غ من العينة المراد تقطيرها بواسطة ميزان حساس (حساسية 0.01غ).
3. غسل الجهاز بالكحول الإيتيلي بهدف إزالة الشوائب والمعلقات السابقة بشكل جيد.
4. وضعت العينة المطحونة في الحوجلة وأضيف كمية من الماء المقطر تعادل نصف حجم الدورق المستخدم (1000 مل).
5. رفعت درجة السخان الكهربائي بشكل تدريجي تجنبا لحدوث تبخر سريع للزيت الموجود في العينة حتى الوصول إلى درجة حرارة 60 م°.

6. استمرت عملية التقطير لمدة ثلاث ساعات تقريبا وذلك لضمان الحصول على كامل كمية الزيت الموجود في العينة. حددت كمية الزيت المستخلصة من خلال أنبوب القياس.

التحليل الإحصائي: تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Xl- state 2014) ومقارنة المتوسطات حسب اختبار (Fisher) وحساب أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى تباين 5%. عدد المكررات: احتوت كل معاملة على ثلاث مكررات، وبكل مكرر عشر نباتات.

النتائج والمناقشة:

1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو حسب طبيعة الوسط وتركيبه:

يلاحظ من الجدول 1 وجود فروقات كبيرة في الصفات الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو وخلائطها. إن نبات إكليل الجبل يجود نموه في الأوساط ذات الرطوبة المتوسطة والمسامية الجيدة والتي تحقق توازناً بين (المحتوى الرطوبي الوزني/ المسامية) بحدود (0.60) (HCINI et al., 2013) ولا يتلاءم نموه مع الأوساط التي تبتعد عن هذه المواصفات. يبين الجدول أن قيم المحتوى الرطوبي الوزني والمسامية والتوازن بينهما للتورب يتوافق مع متطلبات النمو للنبات إكليل الجبل، كما يلاحظ أن درجة الحموضة لهذا الوسط هي 5.2 والتي لا تؤثر سلباً في قيمة درجة الحموضة للمحلول المغذي والذي ينعكس إيجابا على النمو. إن إضافة الخفان إلى التورب تؤدي إلى تخفيض كل من المحتوى الرطوبي الوزني، والسعة الحقلية، وبالتالي تقليل كمية الماء المتاح في الوسط والذي يعود للمسامية العالية للخفان البركاني، وكذلك الأمر أدت الإضافة لارتفاع المسامية، في حين أدت إضافة البيرلايت إلى التورب إلى ارتفاع في المحتوى الرطوبي الوزني، السعة الحقلية وبالتالي زيادة كمية الماء المتاح في الوسط، الأمر الذي سيؤدي إلى تراجع قيم مؤشرات النمو لنبات إكليل الجبل. وبالتالي اختلال في قيمة التوازن بين الرطوبة والتهوية والمطلوب لنبات إكليل الجبل. يلاحظ من الجدول أيضا ارتفاع في قيم درجة الحموضة في الخلائط الأمر الذي أدى لجعل العناصر المعدنية في المحلول المغذي أقل تيسراً وبالتالي تراجع في النمو. كما يظهر وبوضوح ارتفاع كبير في المحتوى الرطوبي الوزني في التربة وانخفاض حاد في مساميتها مقارنة بالتورب وبالإضافة لوجود فرق كبير في درجة الحموضة، هذا سيؤثر في معدلات النمو بشكل سلبي.

الجدول(1):اختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المدروسة:

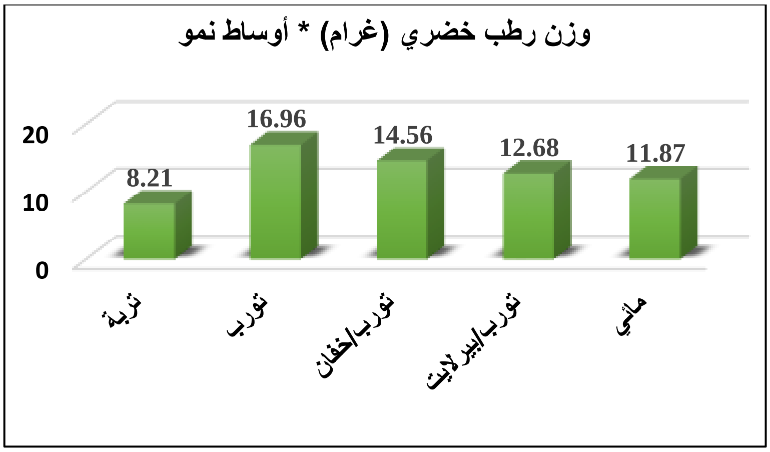
الوسط	المسامية الكلية (%)	السعة الحقلية	المحتوى الرطوبي الوزني (%)	الناقلية الكهربائية (dS/m)	الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)	درجة حموضة الوسط	الأملاح الكلية الذوابة (مغ/ل)
التربة	46.18	24.23	50.36	0.48	1.19	7.9	356.10
تورب	64.11	19.54	40.20	0.39	0.22	5.2	253.40
تورب: خفان(1: 1)	82.06	19.22	35.50	0.24	0.49	6.2	153.60
تورب: بيرلايت(1:1)	92.22	24.35	50.1	0.196	0.211	5.8	125.4

2- الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري (غ):

تبين الاشكال (1، 2، 3، 4، 5، 6) تغيرات في كل من الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، والتفاعل بينهما في نهاية فترة التجربة.

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (1) وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث سجل الوسط تورب تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/خفان، تورب/بيرلايت، مائي) على الترتيب بما فيها الشاهد (تربة). كما تفوق الخليط (تورب/خفان) على كل من (تورب/بيرلايت، مائي). وأيضاً سجل الخليط (تورب/بيرلايت) تفوقاُ معنوياُ على المائي. سجلت الأوساط زيادة في مؤشر الوزن الرطب

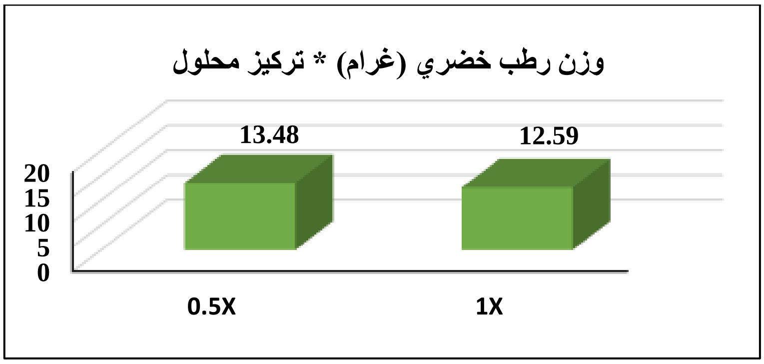
الخضري بنسبة (106.57، 77.34، 44.57، 54.44) % للأوساط (تورب، تورب/خفان، تورب/بيرلايت، مائي) على الترتيب مقارنة بالشاهد (8.21غ).



الشكل(1): تغيرات الوزن الرطب الخضري بتغير الوسط المستخدم

$Lsd_{5\%}$=1.58

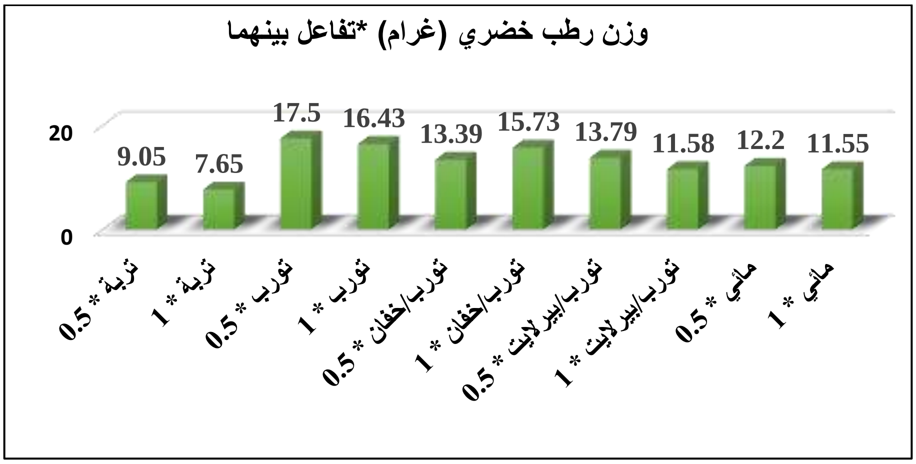
أما في الشكل (2) نلاحظ تأثير تركيز المحلول على الوزن الرطب للمجموع الخضري. سجل التركيز نصف (0.5X) تفوقاً معنوياً على التركيز الكامل (1X) بالنسبة لهذا المؤشر.



الشكل(2): تغيرات الوزن الرطب الخضري بتغير تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}$=2.39

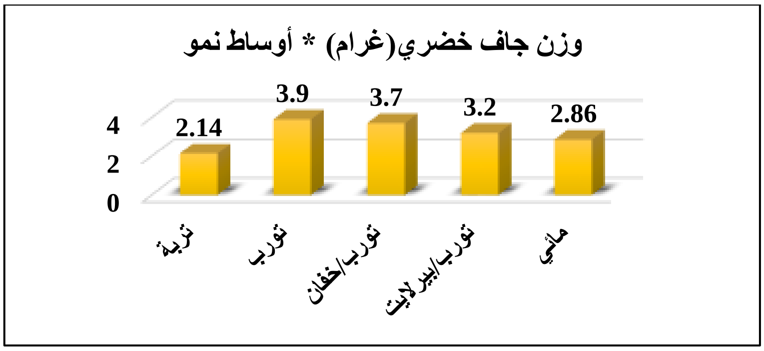
وأيضا بالنسبة للشكل (3) الذي يبن تغير الوزن الرطب الخضري بتغير التفاعل بينهما (أوساط النمو × تركيز المحلول). فقد سجلت معاملة (تورب ×0.5x) أعلى قيمة معنوية على جميع المعاملات بما فيها الشاهد، وأقل قيمة معنوية لدى المعاملة (تربة × 1x).



الشكل (3): تغيرات الوزن الرطب الخضري بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=1.81

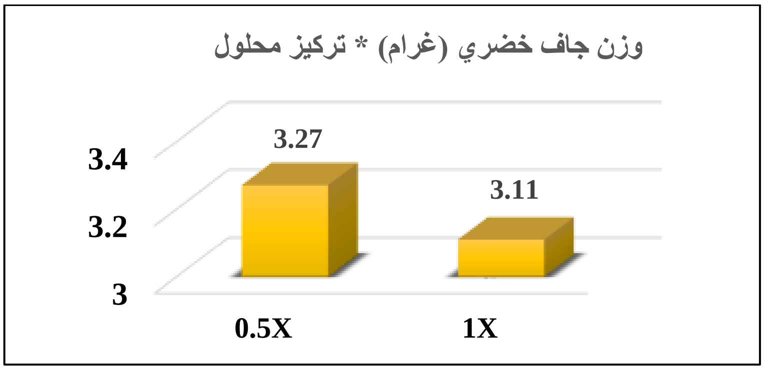
بالنسبة للوزن الجاف الخضري، أوساط النمو يبين الشكل البياني (4) بشكل واضح تفوق الوسط تورب على جميع الأوساط بما فيها الشاهد. كما تفوق الخليط (تورب/خفان) على كل من (تورب/بيرلايت، مائي). وأيضاً سجل الخليط (تورب/بيرلايت) تفوقاً معنوياً على المائي.



الشكل(4): تغيرات الوزن الجاف الخضري بتغير الوسط المستخدم

$Lsd_{5\%}$=1.05

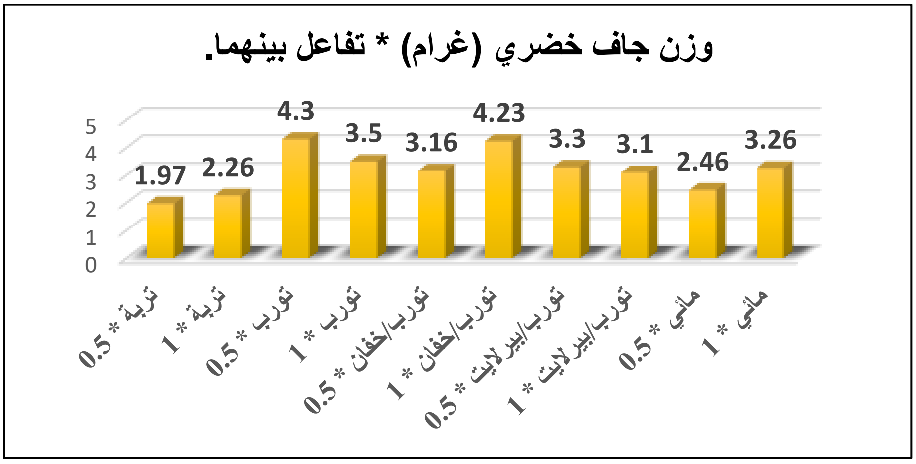
أما لتغيرات الوزن الجاف الخضري، تركيز المحلول. فقد سجل تركيز نصف (0.5X) أعلى قيمة بالنسبة لهذا المؤشر مقارنة بالتركيز الكامل (1X).



الشكل(5): تغيرات الوزن الجاف الخضري بتغير تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}$=0.78

وأيضا يوضح الشكل البياني (6) تغيرات الوزن الجاف الخضري، التفاعل بينهما. فقد سجلت المعاملة (تورب * 0.5x) أعلى قيمة معنوية مقارنة بجميع المعاملات المختلفة. وأقل قيمة معنوية عند المعاملة (تربة * 0.5x).



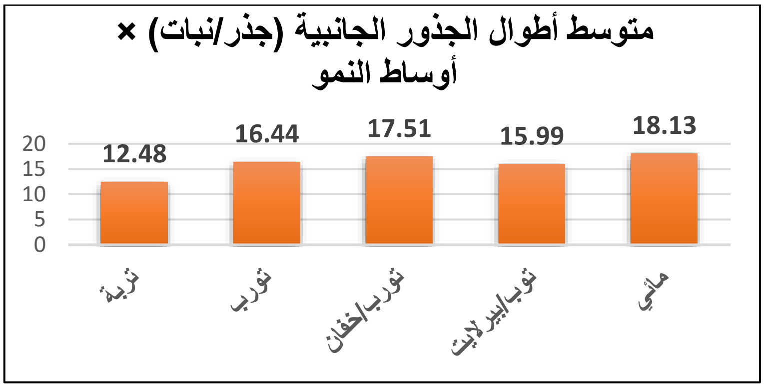
الشكل(6): تغيرات الوزن الجاف الخضري بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=1.50

3- متوسط أطوال الجذور الجانبية الأساسية (جذر/نبات):

تظهر الأشكال (7، 8، 9) تغيرات في متوسط أطوال الجذور الجانبية لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما في نهاية فترة النمو.

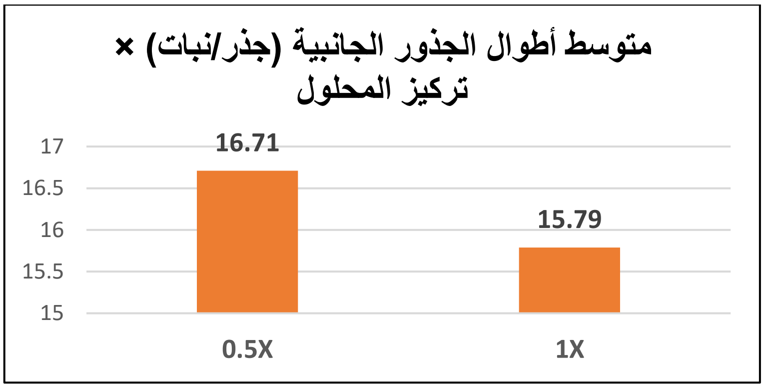
بينت نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (7) وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث تفوق الوسط المائي تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/خفان، تورب، تورب/بيرلايت) على الترتيب بما فيها الشاهد. كما تفوق الخليط (تورب/خفان) على كل من (تورب، تورب/بيرلايت). وأيضاً سجل الوسط تورب تفوقاً معنوياً على الوسط تورب/بيرلايت. كانت نسبة الزيادة في متوسط أطوال الجذور الجانبية بنسبة (28.22، 31.36، 45.38، 40.4) % للأوساط (مائي، تورب/خفان، تورب، تورب/بيرلايت) مقارنة بالشاهد (12.47 جذر/نبات).



الشكل(7): تغيرات متوسط أطوال الجذور الجانبية بتغير الوسط المستخدم

$Lsd_{5\%}=1.13$

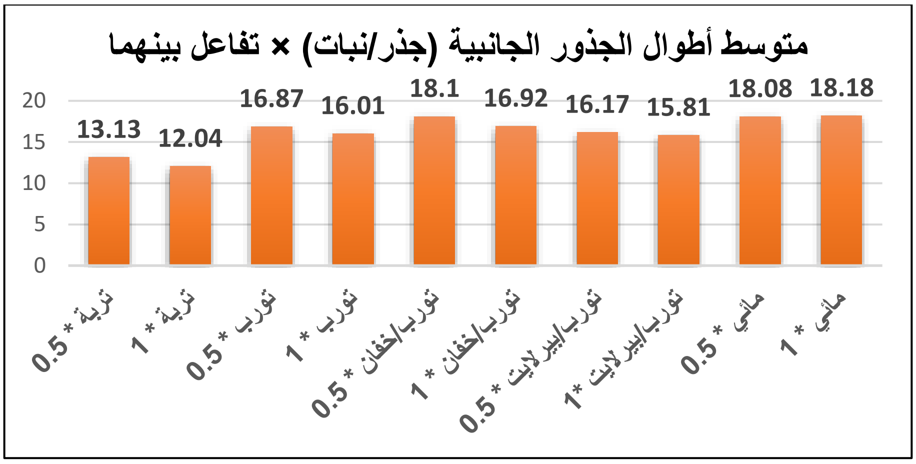
وأيضاً نلاحظ في الشكل 8. تفوق التركيز نصف (0.5X) على التركيز الكامل(1X) بالنسبة لهذا المؤشر.



الشكل (8): تغيرات متوسط أطوال الجذور الجانبية بتغير تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}=1.59$

أما بالنسبة للتفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول بالنسبة لهذا المؤشر. فنلاحظ تفوق المعاملة (مائي × 1x) تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات الأخرى. بحيث حققت أعلى قيمة بالنسبة ل متوسط أطوال الجذور الجانبية وأقل قيمة كانت عند المعاملة (تربة × 1x)



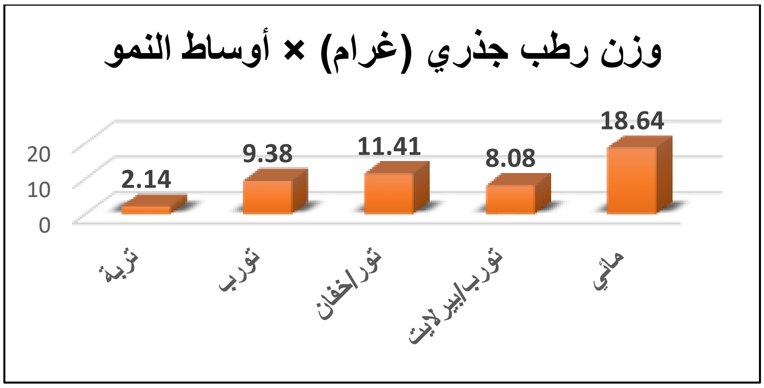
الشكل(9): تغيرات متوسط أطوال الجذور الجانبية بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=1.61

4– الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الجذري (غ):

تبين الاشكال (10، 11، 12، 13، 14، 15) تغيرات في كل من الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما في نهاية فترة التجربة.

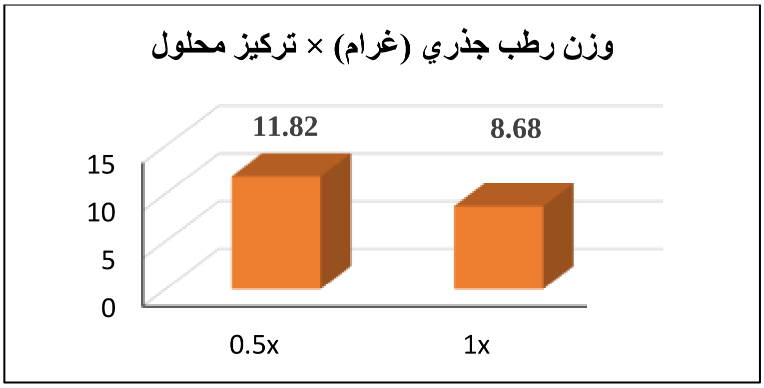
تظهر نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (10) وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث سجل الوسط المائي تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/خفان، وتورب، وتورب/بيرلايت) على الترتيب بما فيها الشاهد(تربة). كما تفوق الخليط (تورب/خفان) على كل من (تورب، تورب/بيرلايت). وأيضاً سجل التورب تفوقاً معنوياً على الخليط (تورب/بيرلايت). سجلت الأوساط زيادة في مؤشر الوزن الرطب الجذري بنسبة (771.02، 433.17، 338.31، 277.57) % للأوساط (مائي، تورب/خفان، تورب، تورب/بيرلايت) على الترتيب مقارنة بالشاهد (2.14غ).



الشكل (10): تغيرات الوزن الرطب الجذري بتغير الوسط المستخدم

$Lsd_{5\%}$=2.09

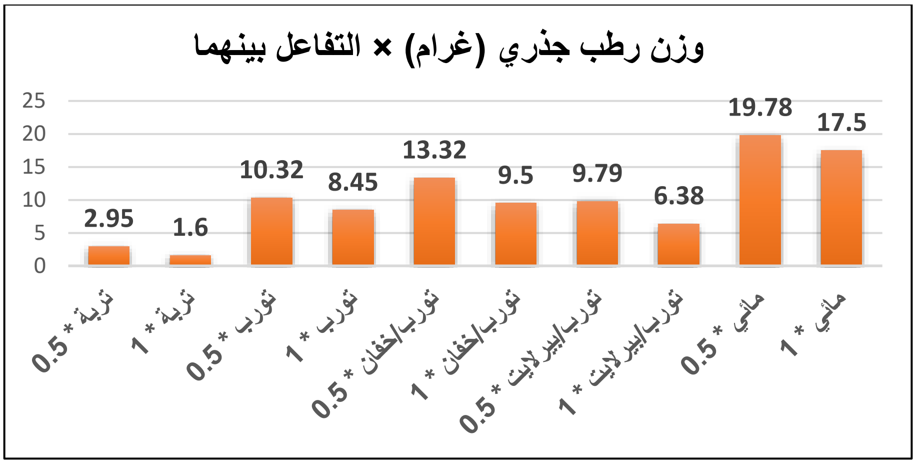
أيضا فقد سجل التركيز نصف (0.5x) تفوقاً معنوياً على التركيز الكامل (1x)، كما هو موضح بالشكل 11.



الشكل (11): تغيرات الوزن الرطب الجذري بتغير تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}$=4.12

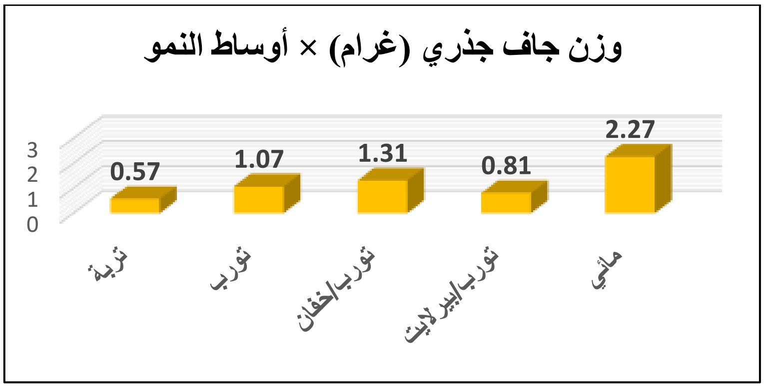
أما بالنسبة للتفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول فنلاحظ أن المعاملة (مائي × 0.5x) سجلت أعلى قيمة معنوية على جميع المعاملات المختلفة بما فيها الشاهد، وأقل قيمة معنوية كانت عند المعاملة (تربة × 1x).



الشكل (12): تغيرات في الوزن الرطب الجذري بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=1.65

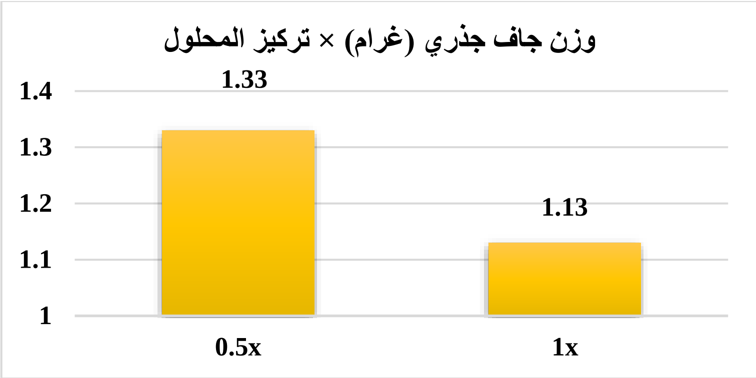
بالنسبة للوزن الجاف للجذر، أوساط النمو يبين الشكل البياني (13) بشكل واضح تفوق الوسط المائي على جميع الأوساط بما فيها الشاهد. تليها الأوساط (تورب/خفان، وتورب، وتورب/بيرلايت) على الترتيب.



الشكل (13): تغيرات في الوزن الجاف الجذري بتغير الوسط المستخدم

$Lsd_{5\%}$=0.67

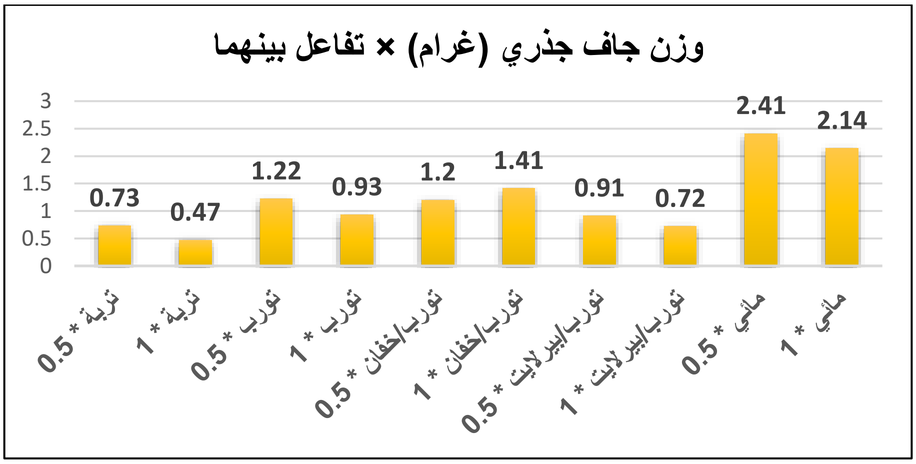
أما لتغيرات الوزن الجاف للجذر، تركيز المحلول. فقد سجل تركيز نصف (0.5x) أعلى قيمة بالنسبة لهذا المؤشر مقارنة بالتركيز الكامل (1x).



الشكل (14): تغيرات الوزن الجاف الجذري بتغير تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}$=0.60

أما بالنسبة للتفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول فنلاحظ أن المعاملة (مائي × 0.5x) سجلت أعلى قيمة معنوية على جميع المعاملات المختلفة بما فيها الشاهد، وأقل قيمة معنوية كانت عند المعاملة (تربة × 1x).

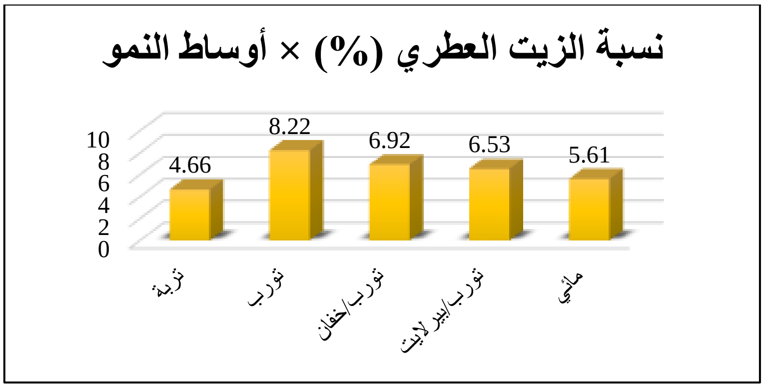


الشكل (15): تغيرات في الوزن الجاف الجذري بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=1.06

5- نسبة الزيت العطري %:

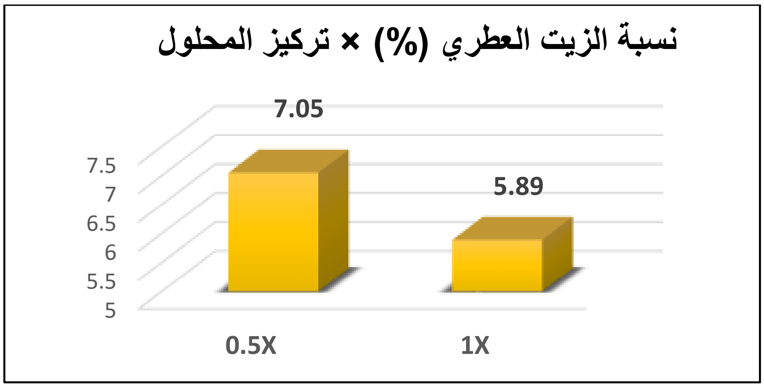
تظهر الأشكال (16، 17، 18) تغيرات في نسبة الزيت العطري لنبات إكليل الجبل بتغير أوساط النمو المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما في نهاية فترة النمو. بينت نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (16) وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث تفوق الوسط تورب تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/خفان، تورب/بيرلايت، مائي) على الترتيب بما فيها الشاهد. كما تفوق الوسط تورب/خفان على كل من (تورب/بيرلايت، مائي). وأيضاً سجل الوسط تورب/بيرلايت تفوقاً معنوياً على المائي. كانت نسبة الزيادة في الزيت العطري بنسبة (76.39، 48.49، 40.12، 20.38) % للأوساط (تورب، تورب/خفان، تورب/بيرلايت، مائي) مقارنة بالشاهد (4.66%).



الشكل (16) :تغيرات نسبة الزيت العطري (%) × بتغير أوساط النمو.

$Lsd_{5\%}$=2.43

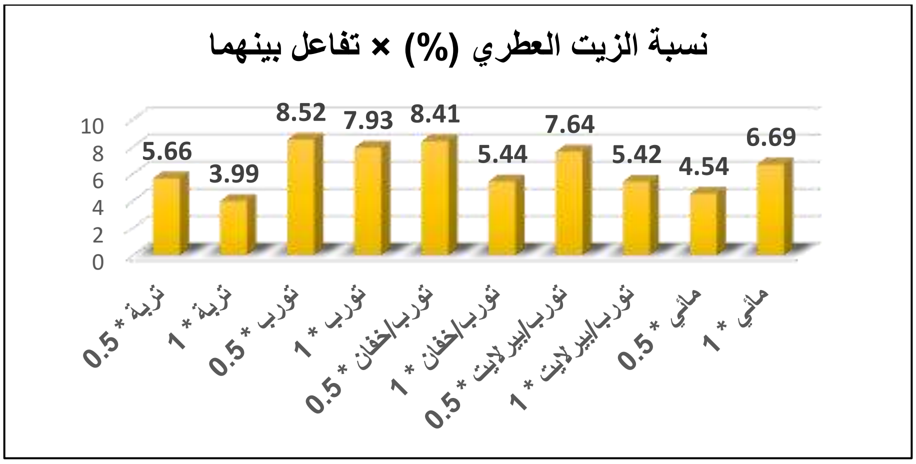
كما نلاحظ من الشكل (17) أيضاً أن نسبة الزيت العطري أعطت أعلى قيمة عند المعاملة بالتركيز نصف (0.5x) وأقل قميه عند المعاملة بالتركيز الكامل (1x) للمحلول.



الشكل(17) : نسبة الزيت العطري (%) × تركيز المحلول

$Lsd_{5\%}$=1.65

أما بالنسبة للتفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول بالنسبة لهذا المؤشر. فنلاحظ تفوق المعاملة (تورب × 0.5x) تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات الأخرى. بحيث حققت أعلى قيمة بالنسبة لنسبة الزيت العطري (%) وأقل قيمة كانت عند المعاملة (تربة × 1X).



الشكل (18) نسبة الزيت العطري (%) × بتغير التفاعل بينهما

$Lsd_{5\%}$=3.22

المناقشة:

توافقت نتائج البحث مع (HCINI et al., 2013) من حيث تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتركيب أوساط النمو المدروسة في نمو وإنتاجية نبات إكليل الجبل. إذ كان لوسط النمو المستخدم دور كبير في التأثير في معايير النمو الإنتاجية، إن إضافة الأوساط إلى التورب سبب تراجع الخصائص الفيزيائية بحيث أدت إضافة الخفان إلى التورب إلى زيادة المسامية وتخفيض المحتوى الرطوبي الوزني. في حين أدت إضافة البيرلايت إلى التورب إلى رفع كل من المسامية والمحتوى الرطوبي الوزني، لوحظ تأثير سلبي لإضافة الخلائط في الخصائص الكيميائية حيث أدت إلى رفع درجة الحموضة. إن نبات إكليل الجبل حساس لزيادة الرطوبة وقلة التهوية في الوسط، يجود نموه في الأوساط ذات المحتوى الرطوبي دون المتوسط (أقل من 0.45) (Simona, 2007). ويحتاج إلى مسامية جيدة لتحسين نموه بحدود 60 % وهذا يتوافق مع نتائج (Del Baño et al., 2003). ونتائج Prabodh اخرون عام (2017) على نبات إكليل الجبل. إن تحسين خصائص وسط النمو انعكس بشكل إيجابي على مؤشرات النمو الخضري، إذ ساعد ذلك على زيادة معدل نمو النبات في التورب، تلاه تورب/خفان، ثم تورب/بيرلايت الذي سجل أدنى قيمة، وهذا يتوافق مع ما وجده (Laborda et al., 2013).

إذ أن التوازن الموجود في التورب يساعد النبات على امتصاص كمية أكبر من الماء وبالتالي ينشط عمليات امتلاء الخلايا وبالتالي استطالتها ونمو الساق مما يؤدي الى زيادة وزن النبات (Hussain et al., 2010). ويعود التراجع في النمو للنباتات النامية في الوسط تورب/خفان لقلة توفر الماء في الوسط إذ يعد من الأوساط ذات الاحتفاظ المنخفض بالماء والعناصر المعدنية في حين يعزى التراجع في وسط تورب/بيرلايت لزيادة توفر الماء في الوسط، إذ يعد من الأوساط ذات الاحتفاظ العالي بالماء والعناصر المعدنية، ، وبالتالي هذا سيؤثر سلباً في معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل المجموعة الجذرية حيث أن زيادة التهوية في كلا الخليطين وتراجع الرطوبة عن الاتزان سيؤثر في فعالية امتصاص الجذر فتصبح الكمية الممتصة غير كافية لتعويض الماء المفقود بالنتح الأمر الذي سوف يؤدي لتراجع جهد الامتلاء داخل خلايا السلاميات الساقية، مما يؤدي لتثبيط استطالتها والامر الذي ينعكس على تراجع الوزن الرطب (Kiferle et al., 2013). إن استخدام تقانة الزراعة المائية من أفضل التقنيات للزراعة دون تربة كونها توفر تهوية دائمة للمحلول المغذي بنسب متوازنة تشجع على امتصاص الماء الأمر الذي ينعكس إيجاباً على نمو إكليل الجبل (طولا ووزنا)، وهذا يتفق مع ما وجده كل من Mamta and Shraddha (2013). إن تحسن نمو النبات في التورب، سيعزز من كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المدخرات الناتجة عن هذه العملية الأمر الذي سيحسن من الوزن الجاف للنبات (Jaimand et al., 2020) وبما إن انتاج الزيت العطري يعتمد بشكل أساسي على نواتج التركيب الضوئي، يتم تحويل المركبات البسيطة إلى معقدة منتجةً للزيت العطري فكلما تشجع نمو النبات وزادت كفاءته التمثيلية أدى الى زيادة محتوى النبات من الزيت العطري (Jaimand et al., 2020) الأمر الذي يفسر تفوق إنتاج الزيت في وسط التورب.

إن تراجع الاتزان المطلوب (الرطوبة، التهوية) في وسط النمو(الخلائط) لنبات إكليل الجبل سيعمل على خلق ظروف أقل مثالية للنمو مما يؤدي لتراجع النمو (طولاً، حجماً) وبالتالي انخفاض الوحدة النباتية المنتجة في التركيب الضوئي الأمر الذي سينعكس على تراكم المدخرات ومنها الزيت العطري.

يتشجع نمو المجموع الجذري لنبات إكليل الجبل كلما تحسنت التهوية (Kiferle et al., 2013)، فالضبط المستمر لعملية التهوية في الزراعة المائية وتحسين قيمها في خليط تورب/خفان نتيجة الخصائص الفيزيائية المميزة للخفان سيعمل على تحفيز المجموع الجذري ليعطي أفضل نمو الأمر الذي سينعكس على زيادة عدد الشعيرات الجذرية على المجموع الجذري مما يؤدي الى زيادة

الوحدات التي تعمل على سحب الماء والعناصر المعدنية في الوسط فيعمل ذلك على زيادة تراكم العناصر داخل النبات، حيث يشجع الكالسيوم عمليات انقسام الخلايا ويساهم في بناء جدرها (Hussain et al., 2010) ويساعد وجود كميات إضافية من الآزوت على تسريع النمو الخضري إذ يعد وجود الآزوت عامل محدد للنمو الخضري (Minaiyan et al., 2011)، بالإضافة لدور البوتاسيوم في زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء(Orhan et al., 2008) وبالتالي تحسين امتلاء الخلايا الذي يشجع عملية استطالة الخلايا وبما أن النمو هو محصلة انقسام واستطالة (Kiferle et al., 2013) سيعمل ذلك على زيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري، إن تراجع خصائص البيئية المناسبة لوسط النمو(تورب، تورب/بيرلايت) سيعمل على الحد من نمو المجموع الجذري وبالتالي سيقلل من كميات المياه والعناصر الممتصة الامر الذي سينعكس على وزن الجذور. بالنسبة للتربة سجلت أدنى معدلات الطول وأعلى معدلات التفرعات الجذرية. تتراجع قيم النمو الخضري للنباتات النامية بالزراعة المائية نظراً لوجود الجذر بشكل مستمر في المحلول، لتجمع غاز ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن تنفس الجذور في الفراغات المسامية للوسط والتي يمكن أن تنحل عند إمداد النبات بالمحلول، مما يؤدي لخفض درجة حموضة المحلول، الأمر الذي سينعكس على مدى توفر بعض العناصر بصورة قابلة للامتصاص، إذ تؤدي قلة توفر بعض العناصر إلى تراجع نمو النبات (Rashid et al., 2011). أثر تركيز المحلول بشكل كبير في كافة المؤشرات نتيجة وجود فارق كبير في قيم الناقلية الكهربائية، حيث حقق أفضل النتائج في التركيز نصف الذي يعزى للتأثير المنشط الاسموزي والأمر الذي يؤدي إلى تشجيع النمو (استطالة/انقسام) وبالتالي إعطاء عدد أكبر من الأوراق مما يؤدي إلى كفاءة تمثيله أعلى تنعكس على النمو (Jeimmy et al., 2017). في حين يعزى تراجع النمو في التركيز الكامل الى تأثير المثبط الاسموزي للمحلول بالنسبة لنبات إكليل الجبل. حيث أن هذا النبات لا يتطلب كميات كبيرة من العناصر، وأي إضافة وبالتالي زيادة تركيز المحلول سينعكس سلباً على النمو كتأثير الإجهاد ملحي عليه. حيث يعد محلول هوغلاند من المحاليل العامة والتي تستخدم في مجال واسع من النباتات وللحصول على إنتاج ثمري كبير وبجودة عالية، لذلك يعد تركيزه الكامل مرتفع بالنسبة لنبات إكليل الجبل.

الاستنتاجات:

1) حققت الزراعة بالتورب أفضل القيم لمعايير النمو والإنتاجية لنبات إكليل الجبل.
2) حققت الزراعة المائية لهذا النبات أفضل النتائج للمجموع الجذري (أطوال، وزن رطب ووزن جاف جذري).
3) أظهرت الدراسة أن إضافة (بيرلايت / خفان) للتورب أدت الى تراجع النمو الإنتاج للنبات.
4) أثبتت النتائج ان الزراعة بدون تربة تحقق نمو أفضل نظرا للتحكم العالي بمكوناتها مقارنة بالزراعة التقليدية.
5) المحلول المغذي تركيز نصف أعطى أفضل النتائج لمعاير النمو الخضرية والجذرية والإنتاجية لنبات إكليل الجبل.

الاقتراحات:

1) ينصح باستخدام التورب لزراعة النبات إكليل الجبل للحصول على أفضل نمو خضري وإنتاج للزيت العطري.
2) استخدام المحلول المغذي هوغلاند بتركيز نصف نظراً للفعالية العالية التي يحققها.
3) دراسة تأثير أوساط نمو أخرى، عضوية وغير عضوية وخلائطها؛ وأنواع محاليل مغذية في نمو وإنتاج نباتات طبيه وعطرية أخرى.

المراجع:

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، أكساد. (2012). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. دمشق

عبيد، حسان، حداد، سهيل (2010). الزراعة بدون تربة (الزراعة المائية) –الجزء النظري–منشورات جامعة دمشق كلية الهندسة الزراعية، دمشق، سورية. رقم الكتاب331ص.

ونس، أحمد لطن (2018). تقنيات الزراعة بدون تربة وتطبيقاتها– الجزء الأول (تكنولوجيا الزراعة النظيفة) – الزراعة الأرضية.

A.O.A.C. (2000). official methods of Analysis of the Association of official Analytical chemists, 17ed Maryland. U.S.A.

Albaho, M.; Bhat, N.; Abo-Rezq, H. and Thomas, B. (2009). Effect of Three Different Substrates on Growth and Yield of Two Cultivars. Eur. J. Sci. Res. 28(2): 227-233.

Calabrese, V., Scapagnini, G., Catalano, C., Dinotta, F., Geraci, D ,.and Morganti, P. (2000). Biochemical studies of a natural antioxidant isolated from rosemary and its application in cosmetic dermatology .International Journal of Tissue Reactions 22(1):5-13.

Del Baño, M.J.; Lorente, J.; Castillo, J.; Benavente-García, O.; Del Río, J.A.; Ortuño, A.; Quirin, K.W.; Gerard, D (2003). Phenolic diterpenes, flavones, and rosmarinic acid distribution during the development of leaves, flowers, stems, and roots of Rosmarinus officinalis. Antioxidant activity. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 4247–4253.

Ghanbari, M.; Aboutalebi, A. (2009). Application of garden-compost as culture medium for production of vegetable transplant. 6th Iranian Hort. Sci. Congress.

Gharib, Fatmam Ghazi, Safia, Aly, Hbatallah, El-Arabym Magda, and Moustafa, Seham (2016). Effect of soil type and water content on rosemary growth and essential oil yield. http://www.ijser.org

Handreck, K.A. and Black, N.D. (2005). Growing media for ornamental plants and turf. A UNSW Press Book. Pp. 278.

HCINI. K, SOTOMAYOR. J. A, JORDAN. M. J and BOUZID. S (2013) Chemical Composition of the Essential Oil of Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) of Tunisian Origin. Asian Journal of Chemistry; Vol. 25, No. 5 (2013), 0000-0000

Hussain AI, Anwar F, Chatha SAS, Jabbar A, Mahboob S, et al. (2010). *Rosmarinus officinalis* essential oil: Antiproliferative, Antioxidant and Antibacterial Activities Brazilian Journal of Microbiology 41: 1070-1078

Jaimand. K, Rezaee. M. B, Mirza. M Nadery. M, Karimi. S, Ashtiany. S, Saeid. F. K and Behr. K (2020). Optimization of Essential Oil Extraction Conditions for Rosmarinus officinalis L. on a Laboratory and Semi-industrial Scale. Journal of Medicinal Plants and By-products (2020) 1: 29-3

Jeimmy Alexandra Cáceres, Jairo Leonardo Cuervo A., and Javier Leonardo Rodríguez C. (2017). Effect of organic fertilization on yield and quality of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) essential oil. Agronomía Colombiana 35(2), 232-237, 2017

Jiang Y., Wu n., Fu y., Wang w., Luo m., Zhao c., Zu y., Liu x, (2011). chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Rosemary. Environmental toxicology and pharmacology journal. 23, 129-134.

Kiferle. C, Maggini. R, Pardossi. A (2013). Influence of nitrogen nutrition on growth and accumulation of rosmarinic acid in sweet basil (Ocimum basilicum L.) grown in hydroponic culture. AJCS 7(3): 321-327 (2013)

Laborda, R.; Manzano, I.; Gamón, M.; Gavidia, I.; Pérez-Bermúdez, P.; Boluda, R. (2013). Effects of Rosmarinus officinalis and Salvia officinalis essential oils on Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae). Ind. Crops Prod. 2013, 48, 106–110

Lemaire, F. (1990). The Problem of The Biostability in Organic Substrates.

Mahrana, L. and Koul, D.N. (2011). The emergence of Hydroponics.Yc 39-40. Steiner, A.A. (1968). Soilless Culture, Proceedings of the IPI 1968 6th

Malekydozzadeh. M, Khadiv-Parsi. P, Sh. Rezazadeh, Abolghasemi. H, Salehi. Z, Li3. Q (2012). Application of Multistage Steam Distillation Column for Extraction of Essential Oil of Rosemarinuse officinialis L. Iranian Journal of Chemical Engineering Vol. 9, No. 4 (Autumn), 2012, IAChE.

Mamta D. Sardare, Shraddha V. Admane (2013). A REVIEW ON PLANT WITHOUT SOIL – HYDROPONICS. ISSN: 2319 – 1163

Minaiyan M, Ghannadi AR, Afsharipour M, Mahzouni P (2011). Effect of extract and Essential oil of Rosmarinus Officinalis L. on TNBS-induced Colitis in rats. Res Pharm Sci 6: 13-21.

Orhan I, Aslan S, Kartal M, Şener B, Başer KHC (2008). Inhibitory Effect of Turkish Rosmarinus Officinalis L. on acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes. Food Chemistry 108: 663-668.

Perez, M. B., Calderon, N. L., Croci, C. A., (2007). Radiation-induced enhancement of antioxidant activity in extracts of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Food Chemistry*, 104, 585-592

Prabodh Satyal, Tyler H. Jones, Elizabeth M. Lopez, Robert L. McFeeters, Nasser A. Awadh Ali, Iman Mansi, Ali G. Al-kaf and William N. Setzer (2017). Chemotypic Characterization and Biological Activity of Rosmarinus officinalis.

Rashid KI, Ibrahim KM, Hamza SJ. (2011). Effect of some biotic and abiotic elicitors on phenolic acids and diterpenes production from rosemary (Rosmarinus officinalis L.) leaf and callus analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC). Journal of Al-Nahrain University. 2011;14(3):104-109

Sardoei. A. S (2014). Effect of different media on growth indexes of ornamental plants under system mist.

Simona Ana GABOR-POTOR, Liviu pop (2007). ROSMRINUS OFFICINALIS VITROCULTURE INITIATION. Pp 73-76.

Şirin. U (2011). Effects of different nutrient solution formulations on yield and cut flower quality of gerbera (Gerbera jamesonii) grown in soilless culture system.6(21), pp. 4910-4919, 5 October, 2011

WWW.Trees.com/gardening-and-landscaping/peat-moss

https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79171

Effect of Growth Media Composition and Nutrient Solution Concentration on Rosemary Growth and Productivity Parameters (*Rosmarinus officinalis* L.)

Marwa Rhban [(1)*] **Badi Malakh** [(1)*] **Hassan Obaid** [(2)]

(1) Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agricultural, Aleppo University, Aleppo, Syrian.

(2) Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural, Damascus University, Damascus, Syrian.

(*Corresponding author: Marwa Rhban, E-Mail: marwajo1995@gmail.com).

Received:29/08/2021 Accepted:21/11/2021

Abstract:

The research was carried out in Abi Jarash farm at the Faculty of Agricultural Engineering at Damascus University during the year (2020/2021), the experiment aimed to study the effect of the composition of the growth medium and the concentration of the nutrient solution on some indicators of vegetative and root growth and the productivity of the essential oil of rosemary. Rosemary cuttings were grown in five soil media (witness), Peat moosine, Peat moosine: pumice (1:1) volume, Peat moosine: perlite (1:1) volume, hydroponic by deep flow technique (DFT), the plants were irrigated with Hoagland solution at two concentrations (0.5 X, 1X). The experiment was designed according to randomized complete blocks. The mean PEAT MOOS gave the best results and values for the vegetative growth parameters. Where the average vegetative fresh weight of the plant, when treated with Peat moos, increased by (106.57%) compared to the control (8.21 g), the water factor, Peat moos: pumice, achieved a significant superiority over the rest of the treatments (without recording any differences between them) in the indicator A roots that reached Where they reached (28.22, 31.36), respectively, then, when you earn, his assets, his profits, his profits. The productivity of the essential oil in the Peat moos medium increased by (76.39) compared to the control (4.66). The hydroponics technique recorded a significant superiority with respect to root wet weight, achieving an increase of (771.02) % compared to the rest of the treatments. Focus on concentration for all key indicators (vegetative, root, productivity).

Keywords: Peat moos, mixture, deep flow technique, Hoagland solution, essential oil,