تقييم قوة نمو إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.) بالزراعة المائية والزراعة التقليدية

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

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

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

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

تاريخ الاستلام:2022/08/9 تاريخ القبول: 2021/10/3

الملخص:

نفذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق خلال عام (2020)، هدفت التجربة إلى دراسة تأثير تركيب وسط النمو وتركيز محلول هوغلاند على بعض مؤشرات النمو لنبات إكليل الجبل. تمت زراعة عقل إكليل الجبل ب خمس أوساط تربة (شاهد)، تورب، تورب: خفان (1:1)، تورب: بيرلايت (1:1)، مائي، حيث استخدمت تقنية التدفق العميق بالنسبة لزراعة المائية (DFT) واستخدمت صناديق ستريوبور بالنسبة للأوساط الأخرى، رويت النباتات بمحلول هوغلاند بتركيزين (0.5X، 1X). صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة. أعطى الوسط تورب أفضل النتائج والقيم لمعايير النمو الخضرية. حيث ازداد معدل قيم ارتفاع النبات عند المعاملة تورب بنسبة (50.65%) مقارنة بالشاهد (15.93)، حققت المعاملتين تورب، تورب: بيرلايت تفوقاً معنوياً على بقية المعاملات (دون أن يسجلا بينهما أية فروق) في المؤشر عدد الأوراق حيث وصلت (108.33، 107.05) على الترتيب. في حين أظهرت النتائج أن الخليط تورب: خفان سجل أدنى القيم في المؤشرات المدروسة مقارنة ببقية الأوساط. كما ازداد كل من عدد الأوراق وعدد التفرعات الخضرية بنسبة (46.53، 65.93%) على التوالي مقارنة بالشاهد (73.93، 8.76). سجلت تقنية الزراعة المائية تفوقاً معنوياً بالنسبة طول المجموع الجذري الأساسي محققة زيادة بنسبة (63.75) % مقارنة بباقي المعاملات. بينت التجربة تفوقاً معنوياً للمحلول هوغلاند بتركيز نصف لجميع المؤشرات المدروسة (خضري، جذري).

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

المقدمة:

اتجه العالم في الآونة الأخيرة إلى استنباط طرق جديدة في الزراعة، فبدأت الأنظار تتجه إلى العديد من الأفكار التي يمكن من خلالها دعم القطاع الزراعي باستخدام وسائل آخرى غير الأرض، كذلك محاولة التغلب على ضيق المساحات المزروعة وصغرها وخاصة في الدول التي تعاني من قلة الأراضي، بالإضافة إلى محاولة زيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة

نفسها. وقد أظهرت الأبحاث نتائج مبشرة للغاية وذلك حين بدأ العالم في تجارب الزراعة بدون تربة باختلاف طرقها (مائية، هوائية، على أوساط صلبة). على الرغم من أن بعض هذه الطرق قد تبدو مكلفة ولكن بالمقارنة بكمية الإنتاج وجودته لوحظ أن الزيادة في العائد كانت مرتفعة (حداد وعبيد، 2013).

تعد سورية غنية بالنباتات ذات الخصائص الحيوية المتنوعة، ويمتلك العديد من أنواع النباتات السورية دوراً مهماً في المجال الطبي والعلاجي، إذْ تشكل النباتات الطبية في الوقت الحاضر أحد المصادر الرئيسة للعقاقير ومصدراً للمواد الفعالة التي تدخل في تحضير الدواء على شكل خلاصات لإنتاج العديد من المركبات الكيميائية. تم الاهتمام بالأنواع الحراجية غير الخشبية متعددة الأغراض مثل الميرامية، والآس، والغار، ولأسطرك، وإكليل الجبل، ذو الأهمية الطبية والعطرية والعلاجية وكمحصول تابل وبما أن هذا النبات عرف بالتداوي على مر العصور، فقد دلت الدراسات أن جميع الحضارات القديمة منها الحضارة الفرعونية والفينيقية...الخ. قد استخدمت إكليل الجبل في علاج الأمراض وفي عمليات الغسيل والتطهير والتعقيم. وكذلك إلى استخداماته الغذائية والصناعية والبيئية. لم يتم ذكر إكثاره بالطريقة المائية سابقاً رغم أهميته المتعددة.

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 الدول العالم. يزرع إكليل الجبل في مناطق عدة من العالم. موطنه الأصلي هو حوض المتوسط وجنوب أوروبا ولاسيما على تربة كلسية، كما يتنشر في سوريا في المناطق الساحلية والجنوبية (jiang et al., 2011). وتنتشر زراعته في معظم البيوت ليس فقط لأنها تستخدم كسياج قصير في الحدائق المنزلية لرائحتها الزكية، بل لأنها نبتة طبية غنية بفوائدها ويمكن الاستفادة منها في العديد من علاجات الطب البديل ويعرف بأسماء محلية منها إكليل الجبل، حصالبان، روزماري (Wang et al., 2008). 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 والبرية بصورة طبيعية، وهي تعمل على تلطيف الأجواء برائحتها العطرة وخضرتها اليانعة الجميلة، إضافة إلى الحفاظ على توازن البيئة، ومنع التربة من الانجراف (أكساد، 2012).

ومن هنا فقد اهتم الانسان بإدخالها إلى المدن واستخدامها لتزين الحدائق العامة والبيوت لإضفاء أجواء جميلة والاستفادة من رائحتها العطرية وخاصة زيوتها الطيارة والطاردة للحشرات. توسعت استخدامات إكليل الجبل العلاجية في العصور الحديثة، لتميزه في اجتماع ثلاث فوائد رئيسية وهي ما أشارت إليه الدراسات في دوره لعلاج السرطان والزهايمر إضافة إلى فوائده في العناية بالبشرة ومكافحة علامات التقدم بالسن والشيخوخة، إضافة إلى تحسين المزاج والاسترخاء، علاج الاكتئاب، الاضطرابات النفسية، تحسين الدورة الدموية (PDR، 2007).

يتمتع إكليل الجبل بخواص واقية للكبد، ومضاد للأكسدة ومضاد للبكتيريا يستخدم للحفاظ على الأطعمة ومنع تدهور جودتها rosmarinic acid (Fahim et al., 1999)، يحّد من الطفرات ويثبط نمو الأورام. يستعمل النبات في علاج مشاكل ضغط الدم، فقدان الشهية، اضطرابات الهضم (حال تشنج، يساعد على ارتخاء العضلات الملساء المبطنة للقناة الهضمية (Gireve، 1984) يساعد في علاج مرض الزهيمر، يستعمل الزيت الطيار موضعيا لتنشيط الدورة الدموية وعلاج الروماتيزم.

يستعمل مغلي النبات شعبيا في علاج اضطرابات الهضم، الصداع، الاكتئاب، الاحتقانات الأنفية والصدرية المصاحبة لنزلات البرد والأنفلونزا والحساسية، عسر الطمث وانقطاعه (Chevallier، 2001).

يستخدم مغلي النبات أو زيته الطيار موضعيا على شكل كمادات في تطهير وعلاج الجروح وترميم الأنسجة الجلدية والأكزيما وتسكين الآلام العضلية والإرهاق العصبي وعرق النسا sciatica.

يستخدم إكليل الجبل كفاتح للشهية ومنكه، يدخل الزيت الطيار في العديد من المنتجات الغذائية (المشروبات واللحوم) لإكسابها الطعم والرائحة وحفظها لمدد طويلة دون فسادها وتعفنها (Banon et al., 2012 ؛ Nieto et al., 2010) كما يستخدم الزيت الطيار في صناعة مستحضرات التجميل والعطور رخيصة الثمن وأنواع الشامبو والصابون المقوي للشعر.

ومن هنا هدف هذا البحث الى:

1- تأثير بيئة النمو (أوساط صلبة، مائي) في معايير النمو الخضري والجذري لعقل نبات إكليل الجبل.

2- مقارنة معايير النمو لعقل إكليل الجبل بين الزراعة بدون تربة (أوساط صلبة، مائي) والتقليدية.

3- دراسة أثر تخفيض تركيز المحلول المغذي في معايير النمو لنبات أكليل الجبل.

مواد وطرائق البحث:

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

موقع وزمان تنفيذ البحث: نفذ البحث في مزرعة أبي جرش التابعة إلى كلية الزراعة في جامعة دمشق خلال عام 2020/2021.

طريقة الزراعة: الأوساط: تمت زراعة النباتات ضمن صناديق ستريوبور بحيث وضع بكل صندوق 10 نباتات، احتوت كل معاملة على ثلاثة صناديق.

تقنية التدفق العميق DFT: عبارة عن أنابيب من البولي فينايل كلورايد (PVC) قطرها 10 سم لديها 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)

المعاملات المدروسة:

A. **المتغير الأول بيئة النمو:**

1. التربة (الشاهد).
2. تورب.
3. تورب: خفان (1:1) حجماً.
4. تورب: بيرلايت (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 خمس نباتات/مكرر.

متوسط ارتفاع النبات (سم): باستخدام متر القياس من سطح الوسط وحتى قمة العقلة، كررت القراءة مرة كل 15 يوم (Al Msoody، 2015)

متوسط عدد الأوراق عل النبات (ورقة/النبات): تم عد الأوراق وتفرعاتها، كررت العملية كل 15يوم (Eva SB، 2003).

متوسط عدد التفرعات الجانبية الخضرية (فرع/نبات): تم حسابها في نهاية التجربة وعد التفرعات الخضرية.

متوسط طول المجموع الجذري الأساسي (سم): تم قياسه بمتر القياس في نهاية التجربة من منطقة اتصال الساق بالجذر وحتى نهاية أطول تفرع جذري.

متوسط عدد الجذور الجانبية (جذر/نبات): تم عد الجذور الجانبية في نهاية التجربة.

تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأوساط النمو المستخدمة: وتتقسم خصائص أوساط النمو إلى مجموعتين (صفات فيزيائية – صفات كيميائية) (Lemaire et al., 1990).

الكثافة الظاهرية للوسط (غ/سم^3): أخذت عينات (50 سم^3) من أوساط النمو(مجففة على درجة 105 مْ لمدة 24 ساعة) وبمعدل ثلاث 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 وBlack (2005). وضعت عينة الوسط 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 يتم 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 (Lemaire et al., 1990). وتحسب كالتالي: السعة الحقلية (%) = كمية المياه المحجوزة بالوسط / كمية المياه المضافة × 100.

درجة الحموضة (pH) الوسط: تم قياس درجة حموضة الخلطات 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 تركه لمدة ساعة تقريباً ورشح بعد ذلك (حداد وعبيد، 2010). تم معايرة الجهاز قبل إجراء القياسات باستخدام لمحاليل القياسية pH =4 وpH =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 (Lemaire et al., 1990). أم بالنسبة لدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة. فقد استخدمت تربة البيت البلاستيكي في مزرعة أبي جرش لتعبئة صناديق الشاهد، وأخذت العينات للدراسة على عمق 30-60 سم.

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:

النتائج:

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 توازن بين (المحتوى الرطوبي الوزني/ المسامية) بحدود (0.60) (Hcini et al., 2013) ولا يتلائم نموه مع الأوساط التي تبتعد عن هذا الاتزان. 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 سلبا قي 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 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 سيؤدي 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- متوسط ارتفاع النبات (سم):

يبين الجدول (2) تغيرات متوسط ارتفاع النبات بتغير نوع الوسط، تركيز محلول هوغلاند طوال فترة النمو. توضح نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط وعدم وجود أي تأثير لتركيز المحلول بالنسبة لهذا المؤشر. يتطابق تأثير الوسط في معدل ارتفاع النبات طوال فترة النمو، حيث يلاحظ في نهاية فترة النمو تفوق الوسط تورب على كلا من تورب/بيرلايت، تورب/خفان، مائي، تربة (الشاهد) على الترتيب. كما تفوق الخليط تورب/بيرلايت على كلا من تورب/خفان، مائي، تربة (الشاهد). وأيضا تفوق الخليط تورب/خفان على كلا من (مائي، تربة). سجلت الأوساط زيادة في مؤشر ارتفاع النبات بنسبة (50.65، 46.58، 36.99، 27.77) % للأوساط (تورب، تورب/بيرلايت، تورب/خفان، مائي) على الترتيب مقارنة بالشاهد (15.95سم). كما يلاحظ من الجدول (2) عدم وجود أي فروق معنوية بالنسبة لمتغير تركيز محلول هوغلاند بالنسبة لهذا المؤشر خلال فترات القياس كافة.

جدول (2): تغيرات متوسط ارتفاع النبات بتغير نوع الوسط، تركيز محلول هوغلاند طوال فترة النمو.

المعاملات	طول اول	طول ثاني	طول ثالث	طول رابع	طول خامس	طول سادس	طول سابع	طول ثامن	طول تاسع	طول عاشر
تربة	10.34^{c}	11.75 d	12.45 d	12.95 d	13.44^{d}	13.94^{d}	14.4^{d}	14.95 d	15.45 c	15.95^{d}
تورب	12.37^{a}	16.76 a	18.95 a	19.67 a	20.24^{a}	20.79^{a}	21.3^{a}	21.81 a	22.8^{a}	24.03^{a}
تورب/خفان	10.9 b	14.73 bc	17.23 bc	17.94 bc	18.65^{b} c	19.2^{bc}	19.71 bc	20.2^{b} c	21.03 b	21.85^{b}
تورب/بيرلايت	11.45^{b}	15.78 a	18.36 ba	19.12 ba	19.88^{b} a	20.46^{b} a	20.99 ba	21.49 ba	22.4^{a}	23.54^{a}
مائي	12.3^{a}	14.25 c	16.15 c	17.2^{c}	17.79^{c}	18.3^{c}	18.8^{c}	19.3^{c}	19.81 b	20.38^{c}
Lsd5%	0.81	1.10	1.24	1.30	1.33	1.36	1.35	1.34	1.32	1.41
نصف تركيز	11.66^{a}	15.10 a	17.25 a	18.17 a	18.76^{a}	19.31^{a}	19.18 a	20.31 a	21.06 a	21.95^{a}
تركيز كامل	11.37^{a}	14.44 a	16.31 a	16.92 a	17.59^{a}	18.12^{a}	18.64 a	19.15 a	19.19 a	20.75^{a}
Lsd5%	0.76	1.42	1.85	1.88	1.94	1.97	1.97	1.97	2.09	2.30

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

كما يبين الجدول (3) تغيرات متوسط ارتفاع النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو. فقد سجلت تفاعل تورب/خفان*0.5x أعلى قيمة معنوية (22.40سم) بينما سجلت أدنى قيمة معنوية عند معاملة تفاعل تربة*1x ل (15.95 سم).

جدول (3): تغيرات متوسط ارتفاع النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو.

وسط/تركيز	0.5x	1x	متوسط
تربة	16.77^{E}	15.40^{E}	15.95^{d}
تورب	24.06^{A}	24.00^{A}	24.03^{a}
تورب/خفان	22.40^{ABC}	21.31^{BCD}	21.85^{b}
تورب/بيرلايت	23.95^{A}	23.31^{AB}	23.54^{a}
مائي	20.86^{CD}	19.90^{D}	20.38^{c}
متوسط	21.95^{a}	20.75^{a}	
Lsd5%	وسط النمو=1.4 تركيز المحلول=2.3 تفاعل وسط النمو × تركيز المحلول= 2.04		

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

3- متوسط عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات):

يبين الجدول (3) تغيرات متوسط عدد الأوراق على النبات بتغير نوع الوسط، تركيز محلول هوغلاند طوال فترة النمو. توضح نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط وعدم وجود أي تأثير لتركيز المحلول بالنسبة لهذا المؤشر. يتطابق تأثير الوسط في معدل. زيادة في عدد الأوراق طوال فترة النمو، حيث يلاحظ في نهاية فترة النمو تفوق الوسط تورب على كلا من تورب/بيرلايت، تورب/خفان، مائي، تربة (الشاهد) على الترتيب. كما تفوق الخليط تورب/بيرلايت على كلا من تورب/خفان، مائي، تربة (الشاهد). وأيضا تفوق الخليط تورب/خفان على كلا من (مائي، تربة). سجلت الأوساط زيادة في مؤشر عدد الأوراق بنسبة (46.53، 44.79، 35.16، 32.55) % للأوساط (تورب، تورب/بيرلايت، تورب/خفان، مائي) على الترتيب مقارنة بالشاهد (73.93ورقة/نبات). كما يلاحظ من الجدول (3) عدم وجود أي فروق معنوية بالنسبة لمتغير تركيز محلول هوغلاند بالنسبة لهذا المؤشر خلال فترات القياس كافة.

الجدول (4): تغيرات متوسط عدد الأوراق على النبات بتغير نوع الوسط، تركيز محلول هوغلاند طوال فترة النمو.

المعاملات	طول اول	طول ثاني	طول ثالث	طول رابع	طول خامس	طول سادس	طول سابع	طول ثامن	طول تاسع	طول عاشر
تربة	25.6^{c}	33.13^{c}	37.4^{b}	41.4^{b}	45.13^{c}	49.13^{c}	53.6^{c}	57.33^{c}	62.93^{c}	73.93^{d}
تورب	39.55^{ab}	47.44^{ab}	59.66^{a}	65.5^{a}	73.11^{ab}	77.66^{a}	82.33^{ab}	87^{a}	96.5^{a}	108.33^{a}
تورب/خفان	34.66^{b}	40.77^{bc}	53.05^{a}	58.27^{a}	64.44^{b}	68.66^{b}	73.77^{b}	78.05^{b}	87.93^{b}	99.93^{bc}
تورب/بيرلايت	43^{a}	49.61^{a}	61.55^{a}	66.77^{a}	73.38^{a}	77.66^{a}	83.77^{ab}	88.05^{a}	94.74^{ab}	107.05^{ab}
مائي	36.66^{b}	45.83^{ab}	54.83^{a}	65.44^{a}	70.33^{ab}	74.33^{ab}	78.83^{ab}	83^{ab}	92.05^{ab}	98^{c}
Lsd5%	6.24	7.59	8.82	9.17	9.06	8.93	8.94	8.85	7.95	8.06
نصف تركيز	36.97^{a}	44.35^{a}	56.23^{a}	62.8^{a}	67.66^{a}	71.71^{a}	76.73^{a}	80.92^{a}	89.07^{a}	100.7^{a}
تركيز كامل	35.57^{a}	43.02^{a}	51.62^{a}	57.57^{a}	64.40^{a}	68.80^{a}	73.73^{a}	78.02^{a}	85.86^{a}	95.91^{a}

Lsd5%	5.76	6.31	8.08	8.74	9.50	9.54	9.74	9.88	10.24	10.30

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

كما يبين الجدول (5) تغيرات متوسط عدد أوراق النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو. فقد سجلت تفاعل تورب *0.5x أعلى قيمة معنوية (108.88 ورقة/نبات) بينما سجلت أدنى قيمة معنوية عند معاملة تفاعل تربة*1x ل (71.44 ورقة/نبات).

الجدول (5) تغيرات متوسط عدد الأوراق على النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو.

وسط/تركيز	0.5x	1x	متوسط
تربة	77.66^{C}	71.44^{C}	73.93^{d}
تورب	108.88^{A}	107.77^{A}	108.33^{a}
تورب/خفان	104.00^{AB}	95.66^{B}	99.93^{bc}
تورب/بيرلايت	108.11^{A}	106.00^{AB}	107.05^{ab}
مائي	97.33^{AB}	98.66^{AB}	98^{c}
متوسط	100.7^{a}	95.91a	
Lsd5%	وسط النمو=8.06 تركيز المحلول=10.30 تفاعل وسط النمو × تركيز المحلول= 11.97		

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

4- متوسط عدد التفرعات الجانبية الخضرية:

يبين الجدول (6) تغيرات في متوسط عدد التفرعات الجانبية الخضرية لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما طوال فترة النمو. تظهر نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) 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) تفوقاً معنوياً على المائي. سجلت الأوساط زيادة في مؤشر عدد التفرعات بنسبة (65.93، 47.83، 25.86، 3.99) % للأوساط (تورب، تورب/خفان، تورب/بيرلايت، مائي) على الترتيب مقارنة بالشاهد (8.76فرع/نبات). وأيضا يبن الجدول تغيرات متوسط عدد التفرعات الجانبية الخضرية بتغير تركيز محلول هوغلاند. حيث يلاحظ وجود فروق معنوية، بحيث تفوق التركيز الكامل لمحلول هوغلاند على النصف تركيز بالنسبة لهذا المؤشر. أما بالنسبة لتغيرات متوسط عدد التفرعات الجانبية الخضرية بتغير التفاعل بين كل من أوساط النمو× تركيز المحلول. حيث سجلت كلا المعاملتين (تورب*0.5x، تورب*1x) أعلى تفوق معنوي (14.46، 14.46 فرع/نبات) على جميع المعاملات بما فيها الشاهد دون تسجيل اية فروق معنوية بينهما، بينما سجلت المعاملة (تربة*0.5x) أقل قيمة معنوية (7.70 فرع/نبات).

الجدول (6): تغيرات متوسط عدد التفرعات الجانبية على النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو.

وسط/تركيز	0.5x	1x	متوسط
تربة	7.76^{F}	9.46^{EF}	8.76^{d}
تورب	14.46^{A}	14.46^{A}	14.46^{a}
تورب/خفان	12.33^{BC}	13.56^{AB}	12.95^{b}

تورب/بيرلايت	10.56^{DE}	11.46^{CD}	11.01^{c}
مائي	8.66^{F}	9.56^{EF}	9.11^{d}
متوسط	10.96^{a}	11.70^{a}	
Lsd5%	وسط النمو= 1.29 تركيز المحلول= 1.86 تفاعل وسط النمو × تركيز المحلول= 1.73		

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

5- متوسط طول المجموع الجذري الأساسي (سم):

يبين جدول (7) متوسط طول المجموع الجذري الأساسي لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما في نهاية فترة النمو. تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث تفوق الوسط المائي تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/خفان، تورب/بيرلايت، تورب) على الترتيب بما فيها الشاهد (تربة). كما تفوق الخليط (تورب/خفان) على كل من (تورب/بيرلايت، تورب). وأيضاً سجل الخليط (تورب/ بيرلايت) تفوقاً معنوياً على التورب. سجلت الأوساط زيادة في مؤشر متوسط طول المجموع الجذري بنسبة (63.75، 57.90، 54.46، 16.32 %) للأوساط (مائي، تورب/خفان، تورب/بيرلايت، تورب) على الترتيب مقارنة بالشاهد (23.28 سم). أما بالنسبة لتركيز محلول هوغلاند نلاحظ تفوق التركيز نصف (X0.5) على التركيز الكامل (X1)، بحيث كانت نسبة الزيادة في متوسط طول المجموع الجذري (6.14) %. وأيضا نلاحظ من التفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول تفوق المعاملة (تورب/خفان x0.5 *) على جميع المعاملات بما فيها الشاهد. بحيث حققت أعلى قيمة معنوية (40.4) وأقل قيمة معنوية عند المعاملة (تربة * x1) (22.76).

الجدول (7): تغيرات متوسط طول المجموع الجذري الأساسي على النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو

وسط/تركيز	0.5x	1x	متوسط
تربة	24.05^{G}	22.76^{G}	23.28^{e}
تورب	27.40^{F}	26.76^{F}	27.08^{d}
تورب/خفان	40.40^{A}	38.26^{B}	36.76^{b}
تورب/بيرلايت	35.26^{D}	31.53^{E}	35.96^{c}
مائي	36.46^{CD}	37.70^{BC}	37.08^{a}
متوسط	33.33^{a}	31.4^{a}	
Lsd5%	وسط النمو=3.07 تركيز المحلول=4.71 تفاعل وسط النمو × تركيز المحلول= 1.71		

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

6- متوسط عدد الجذور الجانبية (جذر/نبات):

يبين الجدول (8) تغيرات في متوسط عدد الجذور الجانبية لنبات إكليل الجبل بتغير الأوساط المستخدمة، تركيز محلول هوغلاند، التفاعل بينهما في نهاية فترة النمو. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بالنسبة للأوساط، حيث تفوق الوسط تربة (الشاهد) تفوقاً معنوياً على كل من (تورب/بيرلايت، تورب، تورب/خفان، مائي) على الترتيب. كما تفوق

الخليط (تورب/بيرلايت) على كل من (تورب، تورب/خفان، مائي). وأيضاً سجل الوسط تورب تفوقاً معنوياً على تورب/خفان، مائي وفي النهاية سجل الخليط تورب/خفان تفوقاً على الوسط مائي بالنسبة لهذا المؤشر. وأيضاً نلاحظ تفوق التركيز النصف بنسبة (5.07 %) على التركيز الكامل (6.7 جذر/نبات). أما بالنسبة للتفاعل بين أوساط النمو × تركيز المحلول. فقد سجلت المعاملة (تورب/خفان * x0.5) (7.63) أعلى قيمة معنوية على جميع المعاملات بما فيها الشاهد، وأقل قيمة معنوية عند المعاملة (تورب * x1) (6.36).

الجدول (8): تغيرات متوسط عدد الجذور الجانبية على النبات بتغير التفاعل بينهما طوال فترة النمو.

وسط/تركيز	0.5x	1x	متوسط
تربة	6.95^{F}	7.56^{F}	7.32^{a}
تورب	7.46^{G}	6.36^{G}	6.91^{c}
تورب/خفان	7.73^{A}	6.4^{B}	6.51^{d}
تورب/بيرلايت	7.63^{AB}	6.6^{E}	7.11^{b}
مائي	6.5^{CD}	5.56^{BC}	6.53^{e}
متوسط	7.04^{a}	6.7^{a}	
$Lsd_{5\%}$	وسط النمو= 1.01 تركيز المحلول= 0.63 تفاعل وسط النمو × تركيز المحلول= 1.43		

تشير الأحرف الصغيرة المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين الأوساط، وفي السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين تركيز المحاليل، وتشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لتفاعل وسط النمو × المحلول عند مستوى ثقة 95%.

المناقشة:

بينت التجربة تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتركيب أوساط النمو المدروسة في نمو نبات إكليل الجبل (Hcini et al., 2013). إذ كان لوسط النمو المستخدم دور كبير في التأثير في معايير النمو، 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 والتهوية 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% (Del Baño et al., 2003). وهذا يتوافق مع نتائج Prabodh et al. عام (2017) على نبات إكليل الجبل.

إن تحسين خصائص وسط النمو انعكس بشكل إيجابي على مؤشرات النمو، إذ ساعد ذلك على زيادة معدل نمو النبات في التورب، تلاه تورب/بيرلايت، ثم تورب/خفان 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 (Hussain et al., 2010). ويعود التراجع في النمو للنباتات النامية في وسط تورب/بيرلايت لزيادة توفر الماء في الوسط، إذ يعد من الأوساط ذات الاحتفاظ العالي بالماء والعناصر المعدنية، في حين يعزى التراجع في الوسط تورب/خفان لقلة توفر الماء في الوسط إذ يعد من الأوساط ذات الاحتفاظ المنخفض 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 و(Claudia 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 (المتوافر والمتجدد دورياً) الأمر الذي ينعكس إيجاباً على استطالة الخلايا، وبالتالي نمو النبات، وهذا يتفق مع ما وجده كل من Shraddha and Mamta (2013). تبين النتائج زيادة في عدد الأوراق على النباتات النامية في التورب وهذا يتفق مع Ioannis et al. عام (2008). إن تراجع عدد الأوراق في الخلائط يعزى إلى تراجع كمية الماء والعناصر الغذائية وبالتالي تراجع عمليات الإنقسام والإستطالة، إذ تعمل منظمات النمو الموجودة في الجذور مثل السيتوكينين على تنبيه الهرمونات الموجودة في المجموع الخضري لتخفيض عدد الأوراق نتيجة انخفاض كمية المياه الممتصة، وهذا يتفق مع نتائج (M. Malekydozzadeh et al., 2012) .أظهرت نتائج البحث زيادة في عدد التفرعات الخضرية لنباتات التورب وهذا يتفق مع ما وجده Rafie et al. (2017) ونتيجة وجود بعض العناصر بصورة أكبر في نباتاته مقارنة ببقية المعاملات حيث يشجع الكالسيوم عمليات انقسام الخلايا ويساهم في بناء جدرها (Hussain et al., 2013) 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 باستطالة الخلايا وبالتالي تفتح أكبر للبراعم الجانبية الموجودة في النبات الأمر الذي سينعكس إيجاباً على زيادة عدد التفرعات الخضرية الجانبية. انخفاض الاتزان (رطوبة/تهوية) الموجود في خليط تورب/خفان على تشجع أكبر لانتشار المجموع الجذري وبالتالي استطالة الجذر بحثاً عن الرطوبة بوجود التهوية العالية. إن زيادة طول الجذر سينعكس سلبا على عدد التفرعات الجذرية الجانبية حيث ينخفض النمو العرضي للجذر تحت تأثير السيادة القمية للتفرع الجذري الأساسي (Mohammad et al., 2016) وكلما ارتفع هذا الاتزان سيؤدي الى ذلك للحد من طول الجذر الذي سيؤدي لتشجيع التفرعات الجذرية في الخليط تورب/بيرلايت، تورب، بالنسبة للتربة سجلت أدنى معدلات الطول واعلى معدلات التفرعات الجذرية. تتراجع قيم النمو الخضري النباتات النامية بالزراعة المائية نظرا 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). في حين أن توفر الرطوبة العالية وتراجع قيم التهوية في الزراعة المائية سيعمل على تشجيع الجذر للاستطالة بحثاً عن التهوية المناسبة، كلما زاد استطالة الجذر تحت تأثير السيادة القمية أدى إلى تراجع النمو العرضي للجذور بالتالي الحد من تفرعاته. أما تراجع النمو في النباتات التربة يعزى إلى أنها حاوية على بعض العناصر الغذائية فسيتأثر اتزان هذه العناصر (نسبها إلى بعضها البعض) عند إضافة المحلول المغذي، لأن الامتصاص المثالي يتبع الكمية المطلوبة من العنصر والاتزان مع باقي العناصر الأمر الذي سيؤدي لخلل في الامتصاص. كما أن تراجع الاتزان (رطوبة/تهوية) سيؤثر بشكل سلبي على الامتصاص بالإضافة الى درجات الحموضة المرتفعة ستؤثر في تيسر العناصر

في المحلول المغذي وبالتالي تراجع امتصاصها الامر الذي سيؤثر سلبا في معدلات النمو (AL Masoody، 2015). 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، وإي إضافة وبالتالي زيادة تركيز المحلول سينعكس سلباً على النمو كتأثير إجهاد 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 كامل مرتفع بالنسبة لنبات إكليل الجبل.

الاستنتاجات:

1) حققت الزراعة بالتورب أفضل القيم لمعايير النمو لنبات إكليل الجبل.
2) أظهرت الدراسة أن إضافة (بيرلايت / خفان) للتورب أدت الى تراجع النمو للنبات.
3) ان استخدام الزراعة المائية لهذا النبات لم يعطي نتائج جيدة مقارنة بالأوساط.
4) أثبتت النتائج ان الزراعة بدون تربة تحقق نمو أفضل نظرا للتحكم العالي بمكوناتها مقارنة بالزراعة التقليدية.
5) أثر تخفيض تركيز المحلول الى تحسين نمو نبات إكليل الجبل.

التوصيات:

1) ينصح باستخدام التورب لزراعة النبات اكليل الجبل للحصول على أفضل نمو.
2) استخدام المحلول المغذي هوغلاند بتركيز نصف نظرا للجدوى الاقتصادية التي يحققها.
3) دراسة تأثير أوساط نمو أخرى عضوية (تبن، نشارة خشب) وغير عضوية (رمل، حصى) وخلائطها والمتوفرة في بيئتنا في نمو نباتات طبية وعطرية المختلفة لتقليل التكاليف الإنشائية المرتفعة لهذه الزراعة وبالتالي تحقيق عائد مادي مرتفع.

المراجع:

الشهابي، الأمير مصطفى. (1978). معجم الشهابي في مصطلحات العلوم الزراعية، انكليزي – عربي مكتبة لبنان.

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

عبيد، حسان، حداد، سهيل. (2013). الزراعة بدون تربة (الزراعة المائية) منشورات جامعة دمشق كلية الهندسة الزراعية، دمشق، سورية. رقم الكتاب.3247

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

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

AL Masoody MMM, Stanica F. (2015). Effect of growth regulators on in vitro callus formation of rosemary plant (Rosmarinus Officinalis L.). Bulletin UASVM Horticulture. 2015;27(1):131-137.

AL MASOODY. M. M, STĂNICĂ. F. (2015). Effect of Growth Regulators on In Vitro Callus Formation of Rosemary Plant (Rosmarinus officinalis L.) Bulletin UASVM Horticulture 72(1) / 2015.

Calabrese, V., Scapagnini, G., Catalano, C., Dinotta, F., Geraci, D & ,.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.

Chevallier, A. (2001). Encyclopedia of Medicinal plants.Dorling Kindersley, 336 pp.

Claudia Kiferle, Rita Maggini, Alberto Pardossi (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

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.

Eva SB, Maria HT, Attila H, Csilla R and Szollosi V (2003). Antioxidant effect of various rosemary (Rosmarinus officinalis L.) clones. Acta Biologica szegediensis, 47(1-4):111-113

Fahim F.A., Esmat A.Y., Fadel H.M., Hassan K.F., (1999). Allied studies on the effect of Rosmarinus offi cinalis L. on experimental hepatotoxicity and mutagenesis. Int. J. Food Sci. Nutr. 50, 413-427.

Grieve M (1984). A Modern Herbal. Penguin, ISBN: 0-14-046-440-9.

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

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

Hussain, A.I.; Anwar, F.; Chatha, S.A.S.; Jabbar, A.; Mahboob, S.; Nigam, P.S. (2010). Rosmarinus officinalis essential oil: Antiproliferative, antioxidant and antibacterial activities. Braz. J. Microbiol. 2010, 41, 1070–1078

Ioannis I. Papadopoulos, Fotis Chatzitheodoridis, Christos Papadopoulos, Vasilios Tarelidis and Christina Giannel (2008). Evaluation of Hydroponic Production of Vegetables and Ornamental Pot-Plants in a Heated Greenhouse in Western Macedonia, Greece. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 3 (3): 559-565, 2008 ISSN 1557-4989

Jeimmy Alexandra Cáceres, Jairo Leonardo Cuervo A., and Javier Leonardo Rodríguez (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.

K. HCINI, J.A. SOTOMAYOR, M.J. JORDAN and S. BOUZID (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

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.

M. Malekydozzadeh, P. Khadiv-Parsi, Sh. Rezazadeh, H. Abolghasemi, Z. Salehi, Q. Li3 (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, 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.

Mohammad M. El-Zefzafy, Gouda T. M. Dawoud and Ismail M. A. M. Shahhat (2016). Physiological and Phytochemical Responses of Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) Plant on in vitro Callus Formation. European Journal of Medicinal Plants 17(3): 1-16, 2016; Article no. EJMP.30486

Nieto, G. Dıaz, P.; Banon, S. and Garrido, M. D. (2010). Dietary administration of ewe diets with a distillate from Rosemary leaves (Rosmarinus officinalis L.): influence on lamb meat quality. Meat Sci., 84:23–29.

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.

PDR for herbal medicines, Fourth Edition, Thomson, (2007).

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.

Rafie Hamidpour, Soheila H and Grant E (2017). A novel the evapentic Agrnt for Antioxidant, Antimicrobial, Anticancer, Antidiabetic, Antidepressant, Neuroprotective, Anti-Inflammatory and Anti-Obesity Treatment. Herb Med 2017 Vol.3No 2:8.

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

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

Wang, W.; Wu, N.; Zu, Y. G.; Fu, Y.J. (2008). Antioxidant activity of Rosmarinus officinalis L.essential oil compared to its main components. Food chem.108, 1019-1022.

Evaluating the Growth Strength of Rosemary in Hydroponics and Traditional Agriculture

Marwa Rhban *(1), Badi Malakh (1), and Hassan Obaid(2)

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

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

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

Received: 9/08/2021 Accepted: 3/10/2021

Abstract:

The research was carried out in the Abi Jarash farm at the Faculty of Agricultural Engineering at Damascus University during the year (2020). The experiment aimed to study the effect of the composition of the growth medium and the concentration of Hoagland's solution on some growth indicators of rosemary plants. Rosemary cuttings were cultivated in five soil media (witness), peat moss, peat moss: volcanic pumice (1:1), peat moss: perlite (1:1), hydroponic, where deep flow technique was used for hydroponic culture (DFT) and stereo poor boxes were used. For the other media, plants were irrigated with Hoagland's solution at two concentrations (0.5X, 1X). The experiment was designed according to randomized complete blocks. The mean peat moss gave the best results and values for the vegetative growth parameters. Where the average of plant height values increased when treatment peat moss by (50.65%) compared to the control (15.93), the two treatments peat moss, peat moss: Perlite achieved significant superiority over the rest of the treatments (without recording any differences between them) in the indicator number of leaves, which reached (108.33, 107.05). Respectively. While the results showed that the mixture peat moss: volcanic Pumice recorded the lowest values in the studied indicators compared to the rest of the media. The number of leaves and the number of vegetative branches increased by (46.53, 65.93%), respectively, compared to the control (73.93, 8.76). The hydroponics technique recorded a significant superiority in the length of the main rootstock, achieving an increase of (63.75) % compared to the rest of the treatments. The experiment showed a significant superiority of Hoagland solution at half concentration for all studied indicators (vegetative, root).

Key words: peat moss, mixture, deep flow technique, Hoagland solution, rosemary.