مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية المجلد (22) العدد (10) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agriculture Science Series Vol. (22) No (10) 2000

تأثير خلائط نجارة خشب الزان مع التورف على نمو وتطور الشجيرات التزيينية

الدكتور حسن علاء الدين*
الدكتور غالب شحادة**
الدكتور طلال أمين***

(قبل للنشر في 1999/11/24)

□ الملخّص □

من خلال مظاهر الجودة النباتية المادية والمظهرية المدروسة على الغراس المزروعة في الأكياس، تمكنا من الحكم على صلاحية الأوساط الزراعية للإستخدام، كمهد للزراعة.

إن الارتفاع الكلي للنباتات تأثر سلباً بارتفاع نسبة المادة الخشبية في الوسط حيث ظهرت النباتات صغيرة وانعكس ذلك إلى وزن طازج منخفض عند زيادة نسبة النجارة إلى 40% عند (Forsythia) وإلى 60% نجارة عند (Pyracantha) ودرجة تسميد 4 غ/ل.

أما ارتفاع غراس Spiraea فإنه كان مختلفاً تماماً، حيث لم تظهر أية فروق معنوية من جراء تغيرات نسب الخلط أو التسميد. وهذا عكس وزنها الطري الذي انخفض بشدة معنوية اعتباراً من الخليط 40% ودرجة تسميد 4 غ/ل، وازداد حوالي نصف القيمة عند درجة التسميد 7 غ/ل في الوسط.

ومع ذلك فإن تحليل الأوراق أظهر أن نقص الآزوت فيها كان على النباتات ذات النمو الجيد ودرجة الجودة العالية. كما أن مظاهر نقص الآزوت التي ظهرت لم تكن بسبب نقص كميته المطلقة في الوسط، وإنما لعدم توفر الرطوبة الكافية لإذابته والتي تعود إلى سوء الصفات الفيزيائية للوسط الزراعي في بداية التجربة .

* أستاذ مساعد في قسم الحراج والبيئة - كلية الزراعة - جامعة تشرين – اللاذقية - سورية.
** مدرس في قسم الحراج والبيئة - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
*** أستاذ مساعد في قسم الحراج والبيئة - كلية الزراعة - جامعة تشرين – اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (22) العدد (10) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agriculture Science Series Vol. (22) No (10) 2000

Etude de l'influence du mélange des seiures de bois du hêtre et de la tourbe sur la croissance et le developpement des plantes ornementales *Pyracantha x orange* "Charmer"; *Spiraea x cinerea* "Grefsheim" et *Forsythia intermedia*

Dr. Hassan ALA-ALDIN*
Dr. Ghaleb CHEHADEH**
Dr. Talal AMIN***

(Accepté le 24/11/1999)

❐ RÉSUMÉ ❐

D'après les paramètres de qualité materièlle et morphologique étudiés chez les plantes cultivées en sacs de plastique on a pu juger la validité des substrats utilisés comme milieu de culture. la hauteur totale et le poids frais des plantules ont été influencé négativement par l'augmen- tation du pourcentage de la matière ligneuse dans le milieu jusqu' a (40%) chez Forsythia et (60%) chez Pyracantha avec un degré d'engraissement de 4g/L.

Mais, la hauteur des plantules chez Spiraea était complétement différent, puisqu' il n'yavait pas de différences significatives résultant du changement du pourcentage de mélange ou d'engraissement; cela a inversé leur poids frais qui d'une part a baissé avec une différence très significatives à partir du mélange de (40%) et dautre part, a augmente presque de moitié lors d'engraissement de 7g/L dans le milieu.

Cependant, l'analyse des feuilles a montré que le manque d'azote était signalé chez les plantes de bonne croissance et de très bonne qualité, et que les paramétres du manque d'azote n'étaient pas dûs à la diminution de sa quantité absolue dans le milieu mais à l'insuffisance de sa solubilité à cause des mauvaises caractéristiques physiques du substrat utilisé au début de l'expérience.

*Maître de conférences Departement de Foresterie et d'Écologie faculté d'Agronomie Université de techrine – Lattaquié – Syrie.
** Enseignant de conférences Departement de Foresterie et d'Écologie faculté d'Agronomie Université de techrine – Lattaquié – Syrie
***Maître de conférences Departement de Foresterie et d'Écologie faculté d'Agronomie Université de techrine – Lattaquié – Syrie

1 –المقدمة:

إن غزو الأوساط الزراعية الأوربية التي أساسها التورف Peat=Tourbe = Torf والمعروفة تحت إسم منتجات التورف Torfprodukte للأسواق العربية لإستخدامها في المشاتل بهدف إنتاج مختلف أنواع النباتات سواء التزينية أو الحراجية وحتى شتول الخضار ضمن الأوعية والأكياس للتخلص من مشاكل الأتربة المحلية ذات الصفات الفيزيائية والكيميائية المتفاوتة، ولمحدودية صلاحيتها من الناحية الصحية، ولقوانين تحديد نقل الأتربة من مكان لآخر حفاظا على البيئة، ومن الزراعة ملشاً لما تسببه من جهد و لما تستهلكه من أوقات العمل، فتح المجال أمام أصحاب المشاتل الخاصة وأمام القائمين على الإنتاج في المشاتل العامة لإتباع طريقة الإنتاج في الأوعية وعلى نطاق واسع. إن الإستهلاك الشديد للأوساط الزراعية المستوردة رفع أسعارها وقلل من توفرها وخاصة في أوقات الحاجة إليها. وهذا مادعا بعض الباحثين للإهتمام بالأوساط الزراعية المحلية و دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومشاكلها الصحية، للوصول إلى البديل المحلي الأنموذجي انطلاقاً من الفضلات العضوية الزراعية مثل العرجوم ونواتج تصنيع الخشب وبقايا عمليات استثمار الغابة. تم نجاح زراعة غراس شجرية حراجية في إثبات صلاحية نجارة الزان المنخلة بخلطها مع التورف بنسبة لاتقل عن 40%[1]، و نجح استخدام نجارة ونشارة مختلفة الأنواع الخشبية غير منخلة مع التربة ومع الرمل، في تشكيل أوساط زراعية مماثلة نسبياً في صفاتها الفيزيائية والكيماوية والصحية لصفات التربة الزراعية النموجية، عندما زرع بذور الخرنوب والزمزريق[2]. كل ذلك، شجعنا على زراعة الغراس التزينية عليها، وتتبع سلوك نموها الخضري، ودراسة مجموعها الجذري وتقدير جودتها، لربطها بخصائص الأوساط المستخدمة، لتأكيد صلاحيتها أيضاً للإستخدام في مشاتل الزينة، وإظهار ذلك على شكل نصائح عملية وتحديد نسبة الخلط المناسبة ولتشجيع أصحاب مشاتل الزينة على إدخالها ضمن الخلطات الخاصة بمشاتلهم، للتخلص من التبعية لقوانين إستيراد التورف ذي الخصائص الجيدة، والذي لا ينتج في دول المنطقة، خاصة شرق وجنوب المتوسط وبالتالي توفير العملة الصعبة.

فهل يمكن الاستدلال على صلاحية إستخدام هذه الفضلات في مشاتل إنتاج الغراس التزيينية المزروعة على هذه الفضلات، ضمن الأصص، عن طريق تقدير جودتها ؟ وهل يمكن لهذا الإستخدام أن يحسن من مواصفات جودة الغراس؟.

إنَّ هدف بحثنا الحالي هو الرد على هذه التساؤلات وإيجاد نسبة الخلط الملائمة مع التورف المستورد، التي عندها يمكن لنا الإنتاج الفعلي والتجاري للغراس التزيينية، أما الهدف المستقبلي فهو الإقلال من إستيراد التورف ما أمكن، حتى نستطيع الإنتاج الرخيص في المشاتل المتنامية وخاصة مشاتل الزينة.

2- المواد وطرق البحث:

2-1 الأوساط الزراعية ومكوناتها:

تمت الزراعة على الأوساط الزراعية المنشورة لدى[3]، والتي صفاتها الفيزيائية والكيميائية معروفة مسبقاً وهي موضحة في الجدول رقم (1).

استخدم السماد أوزموكوت، طويل الأمد الحاوي على NPK = 16:10:13 والذي يدوم لمدة 8-9 أشهر بشكل فعال كسماد أساسي وأضيف سماد العناصر النادرة (راديغان) وكربونات الكالسيوم الحاوية على المغنيزيوم .

أضيفت جميع الأسمدة أثناء خلط وترطيب مواد الوسط الـــــزراعي وهي 4 كغ / م3 و7 كغ /م3 من السماد الأساسي(المعاملة السمادية الأولى الثانية) و100 غ/م3 ســماد راديغان و 3 كغ / م3 كربونــات الكالسيوم الناعمة وجميعها مستخدمة سابقاً[1].

الجدول (1): الصفات الفيزيائية والكيميائية للأوساط الزراعية المستخدمة حسب[3].

نسبة الخلط	الوزن الحجمي غ/ل	السعة المائية % حجماً	الماء المتاح % حجماً	pH قبل الزراعة	pH بعد الزراعة	الملوحة غ/ل قبل الزراعة	الملوحة غ/ل بعد الزراعة	نسبة كربون/آزوت C/N
%0 (تورف)	158	55.4	28.85	3.25	6.66	0.342	0.120	63
%20	164	45.1	22.13	3.40	6.53	0.235	0.100	70
%40	170	37.3	20.36	3.48	6.76	0.241	0.120	75
%60	172	33.5	16.19	3.49	6.90	0.196	0.120	103
%100 (نجارة)	175	11.7	2.95	5.25	7.06	0.153	0.143	394

2-2- نباتات التجربة :

لقد اختبر نوع الزعرور التزييني *Pyracantha x orange Charmer* ، بزراعته علـى أوســاط عضوية خشبية محلية تستخدم لأغراض تزيينيــة، لما له من مواصفات مميــزة، حيث يستخدم للزينة لمــا لثماره الحمراء من جمال وكذلك كسياج شائك[4]. وهي مرباة في أوعية بلاستيكية قطرها 8 ســم وزرعــت وهي مغطاة الجذور. موعد الزراعة كان 10 آذار 1996 حيث زرعت في أكياس سعة 5 لتر.

والنوع "Grefsheim" *Spiraea x Cinerea* . نباتات هذا الجنس *Spiraea* شجيرات مزهــرة شبه زاحفة وتعتبر نباتات تغطية بالتكامل مع نباتات أخرى في الحدائق، أزهارها صــغيرة ناعمــة بيضــاء وجميلة، تدوم طويلاً[5]. تمت الزراعة في أكياس من النايلون الأسود سعة 3 ليتــر. كــذلك اختبــر النــوع *Forsythia intermedia* . وأنواع هذا الجنس شجيرات مزهرة صفراء اللون تظهــر قبــل الأوراق فــي الربيع وتستخدم إلى جانب جمالها في الزوايا لكسر حدتها[5]. زرعت في أكياس سعتها 5 ليتــر. لقــد تمــت الزراعة في يومي 7 و 8 آذار 1996. جميع الغراس المستخدمة أخذت من عقل مجذرة في أكواب قيــاس 9 سم تحت إشراف فريق العمل وعمرها موسم زراعي واحد ، أي مغطاة الجذور.

2-3 مظاهر جودة الغراس:

لقد درست الغراس بطريقتين ، الأولى مادية وتشتمل جميع القياسات المخبرية والحقلية الممكنة مثل ارتفاع النبات الكلي ، وزن المجموع الخضري ، وزن المجموع الجذري ، والثانية هي طريقة تقديرية أساسها الخبرة والممارسة، وتعتمد على المشاهدة وتصنيف الغراس دون قياس؛ من حيث درجــة امتلائهــا وطولهــا وتفرعاتها ومظهرها الخارجي وتقدير مدى صلاحيتها للزراعة، والتداول في مشاريع إقامة الحــدائق العامــة والخاصة، وتحديد أي العناصر الغذائية النادرة (Fe أو Mn)، التي ظهرت أعراض نقصها وسببت شــحوباً

دائماً في الأوراق الفتية، وذلك بمعاملة نصف مجموعها الخضري الأول بشلات الحديد فقط ونصف مجموعها الخضري الثاني بسماد سائل يحتوي على المنغنيز فقط.

وزعت الغراس في الأوعية في أربعة بلوكات بشكل عشوائي، لخدمة الدقة في التحاليل الإحصائية وحساب معامل الإرتباط .Correlation cof(R) بين كل من الطول الكلي للأفرع والوزن الطري للمجموع الخضري لغراس *Pyracantha* وكذلك بين الوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري لكل من غراس *Pyracantha* و *Spiraea*. وكذلك معامل الإرتباط بين الطول الكلي للأفرع وعددها عند غراس *Spiraea*. *القانون المستخدم :*

$$R = \frac{\sum(\times - m\times)(y - my)}{\sqrt{\sum(\times - m\times)2\sum(y - my)2}}$$

حيث أن × = دليل المقارنة الأول

mx = متوسط قيم الدليل الأول n

y = دليل المقارنة الثاني

my = متوسط قيم الدليل الثاني n

عدد النباتات الكلي في التجربة= 4 بلوك × 3 أنواع × 5 مكررات × 5 أوساط زراعية = 300 نبات.

تم حساب الخطأ المعياري عند 5% و 1% وقورن التحليل بجداول توكي ونيومان وذلك من خلال البرنامج الإحصائي الألماني المبرمج على الكومبيوتر على أساس حساب أقل فرق معنوي LSD.

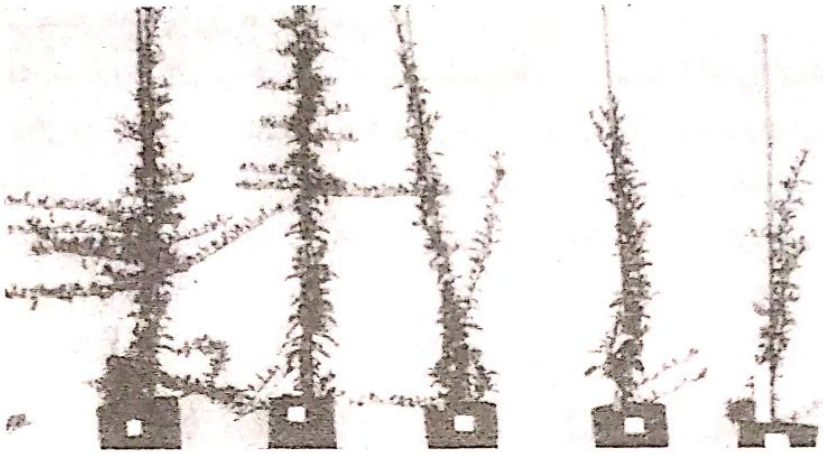
أعمال الخدمة بعد الزراعة اقتصرت على التعشيب والري الرزازي من الأعلى.

3 – النتائج:

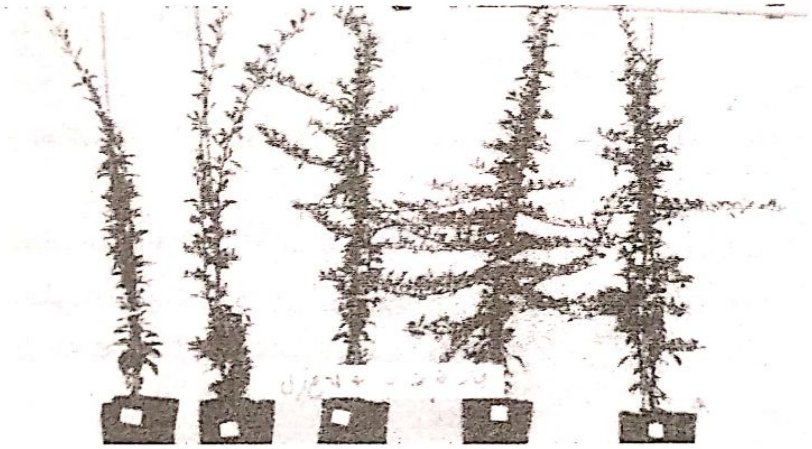
ضمن العلاقات المدروسة تبين بأن هناك علاقة ارتباط معنوية R= 0.87 بين كل من الطول الكلي لأفرع الغراس من *Pyracantha* والوزن الطري لمجموعها الخضري، وكذلك علاقة إرتباط شديدة المعنوية (R = 0.91) بين الوزن الطري والوزن الجاف لمجموعها الخضري. و (R= 0.85) بين الوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري لغراس *Spiraea* وكذلك كانت نسبة الإرتباط (R= 0.79)، بين الطول الكلي للأفرع وعددها.

3-1- الطول الكلي للغراس :

أكبر الأطوال كانت لغراس *Pyracantha* النامية على الخليطين 20% و 40% نجارة وبشكل مؤكد احصائياً الشكلان (1، 2) والطول العام كان منخفضاً على الخليطين 60% و 100% نجارة وبشكل معنوي مقارنة بالشاهد. وتأثرت ظاهرة الطول كذلك وبشكل معنوي ايجاباً بزيادة كمية السماد من 4غ /ل إلى 7غ /ل .

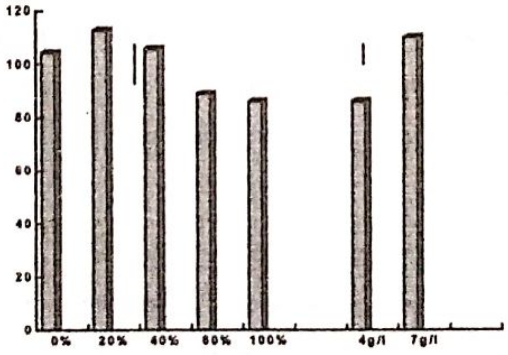


الشكل (1 – أ): الإرتفاع الكلي لـ *Pyracantha X orange* وعدد الأفرع عند درجة تسميد 4غ/ل



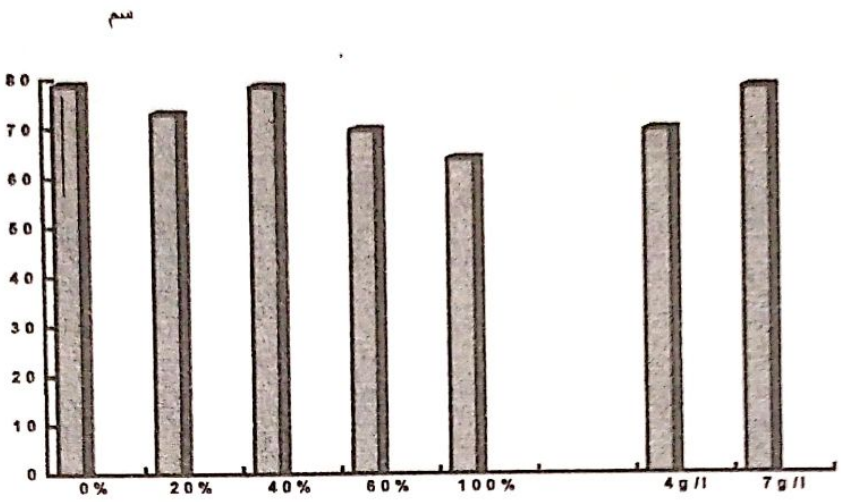
الشكل (1– ب): الإرتفاع الكلي لـ *Pyracantha* وعدد الأفرع عند درجة التسميد 7غ/ل

سم



الشكل (2) : الطول الكلي لنباتات ال *Pyracantha* في علاقة بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

ولم تؤثر كمية النجارة في الخليط على طول غراس *Spiraea* وكانت معظمها متشابهة، وحتـــى أن رفع كمية السماد لم يجلب إلا فروقات ذات معنوية عادية الشكل (3).

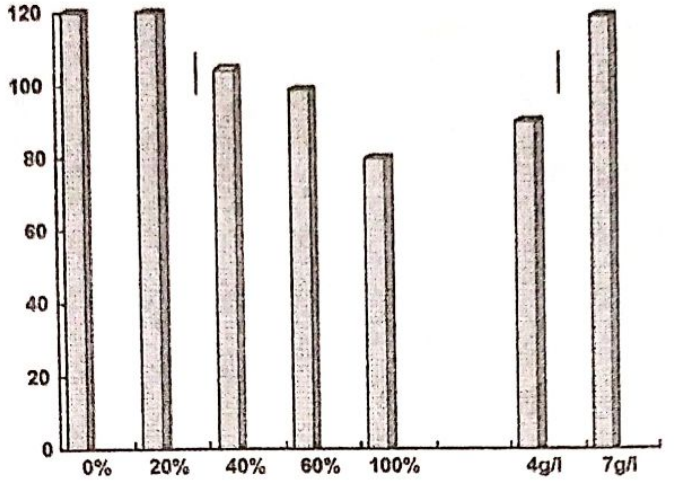


الشكل (3) : متوسط الطول الكلي لنباتات الـ *Spiraea* في علاقة بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

أما في تجربة *Forsythia* فلم تكن هناك فروقات في الطول بين الغراس النامية على الخليط 20% أو النامية كشاهد. الشكلان (4 ، 5).

الشكل (4 – أ) أطوال وعدد أفرع نباتات *Forsythia* عند درجة تسميد 4غ/ل

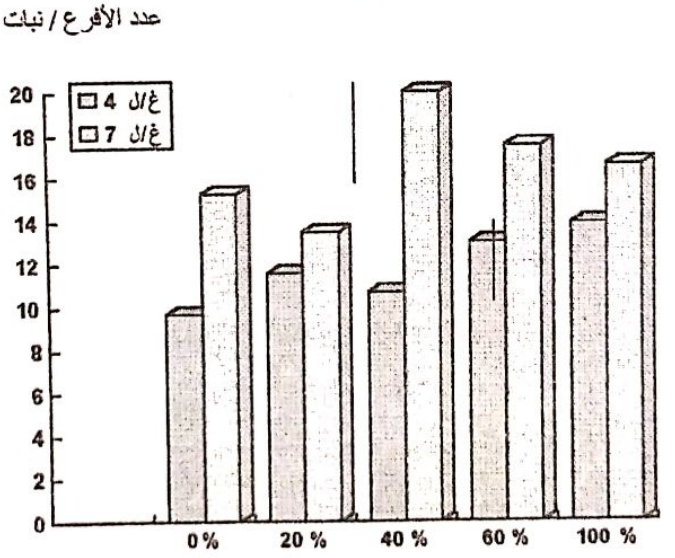
الشكل (4 – ب) أطوال و عدد أفرع نباتات *Forsythia* عند درجة تسميد 7غ/ل



الشكل (5):متوسط الارتفاع الكلي لنباتات الـ *Forsythia* في علاقة بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

3-2-عدد الأفرع الجانبية :

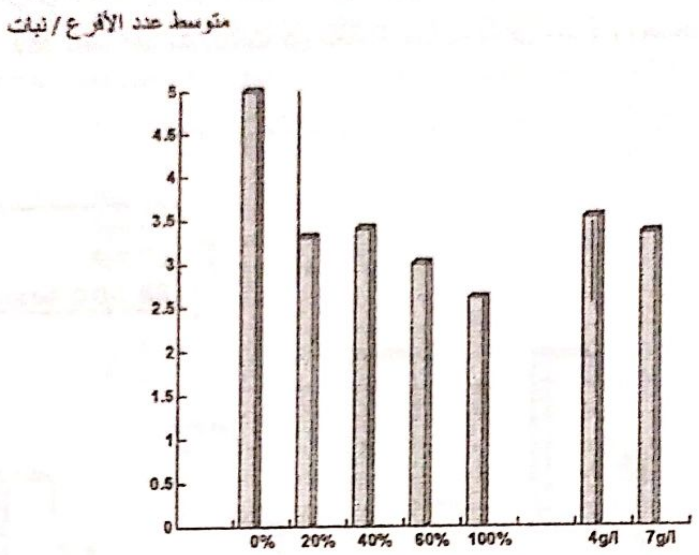
بما إن الفروقات في عدد الأفرع الجانبية عند غراس *Spiraea* بين المعاملتين السماديتين معنوية ، فإنه تحتم أخذ متوسطات كل معاملة سمادية بشكل منفرد، الشكل(6).



الشكل (6): متوسط عدد الأفرع لكل نبات من *Spiraea* في علاقة مابين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد .

من الشكل (6) يظهر أن متوسط عدد الأفرع الرئيسية ازداد بزيادة نسبة النجارة في الخليط عند كلتي المعاملتين السماديتين والفروق معنوية.

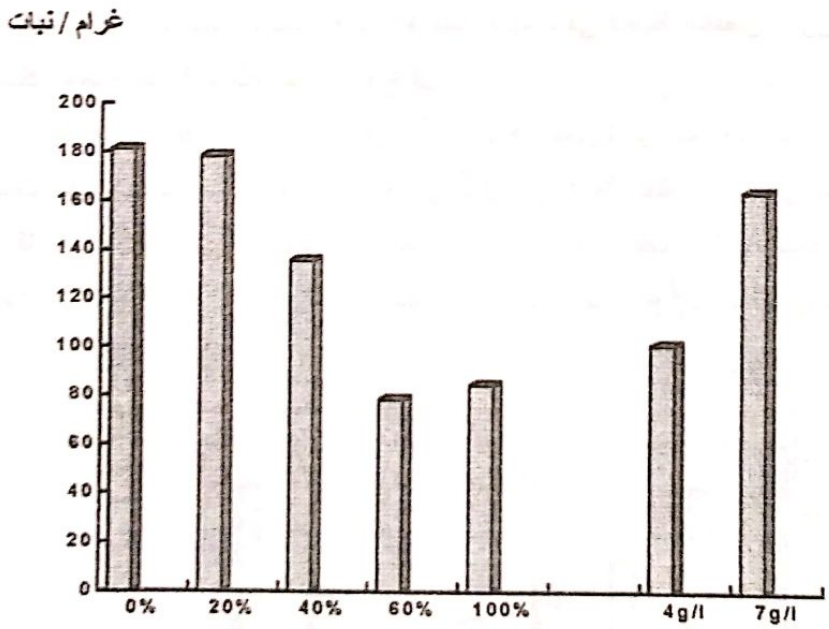
في تجربة غراس *Forsythia*، كان عدد التفرعات الجانبية أعظمياً، على الشاهد، مقارنة بكثافة وعدد الفروع الرئيسية على الوسط الزراعي 100% نجارة: الشكل (7). أما درجات التسميد فلم تؤثر على هذه الخاصية.



الشكل (7): متوسط عدد الأفرع لكل نبات من *Forsythia* في علاقة مابين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

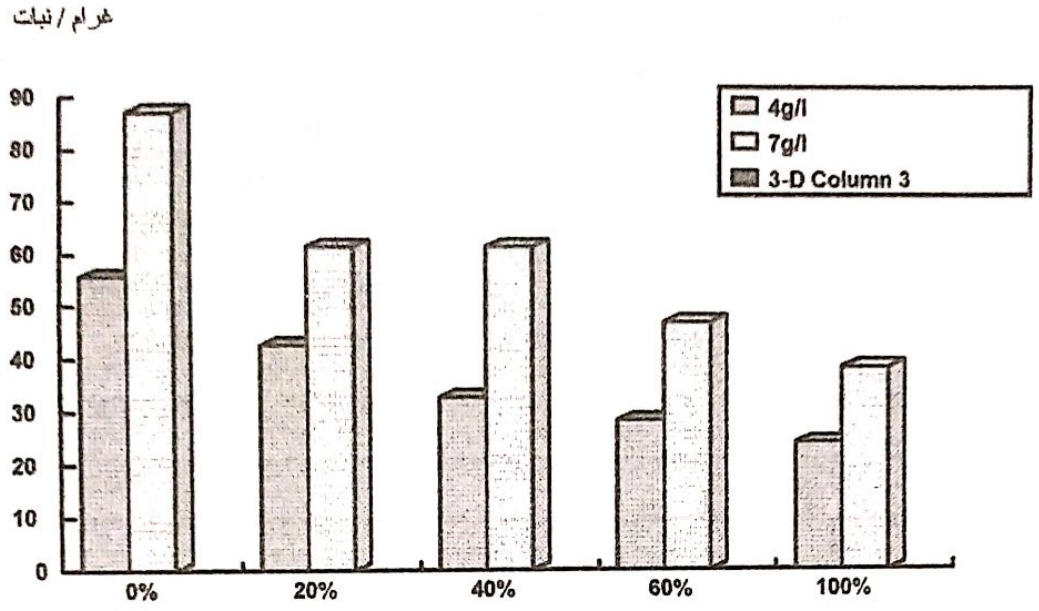
3-3- الوزن الطازج للمجموع الخضري:

إن رفع درجة التسميد من 4غ إلى 7غ/ل، أعطى نمواً قوياً لغراس *Pyracantha* ، تمثل بزيادة في الوزن الطري بحوالي 40%. وتشابه الوزن الطري لنباتات الخليط 20% نجارة، مع الوزن الطري لنباتات الشاهد. كما أنه انخفض بزيادة نسبة النجارة في الخليط.الشكل (8).



الشكل (8): متوسط الوزن الطازج للمجموع الخضري لنباتات *Pyracantha* في علاقة ما بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد .

عند غراس *Spiraea* فإن الفروقات في الوزن الطري للمجموع الخضري بين المعاملتين السماديتين كانت معنوية ، لذلك تحتم أخذ متوسطات كل معاملة سمادية بشكل منفرد ووضحت بشكل بياني مستقل ، الشكل (9).

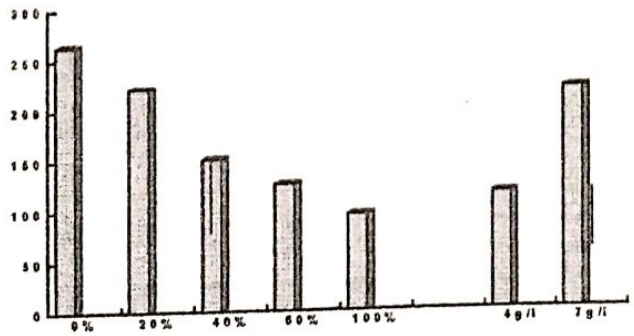


الشكل (9) : متوسط وزن المجموع الخضري الطازج عند *Spiraea* وعلاقته بكمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

نلاحظ من الشكل (9)، تفوق المعاملة السمادية 7غ/ل على المعاملة السمادية 4غ /ل ، وإن أوزان نباتات الشاهد هي الأعلى وبشكل معنوي .

المعاملة السمادية 7غ /ل شجعت النمو على الخليط 20 و 40% وأظهرت فروقات معنوية بينها وبين الخليط 60% و 100% نجارة. كما أنه بزيادة نسبة النجارة في الخليط انخفض الوزن الطري للمجموع الخضري وبشكل أوضح عند المعاملة السمادية 4غ /ل.

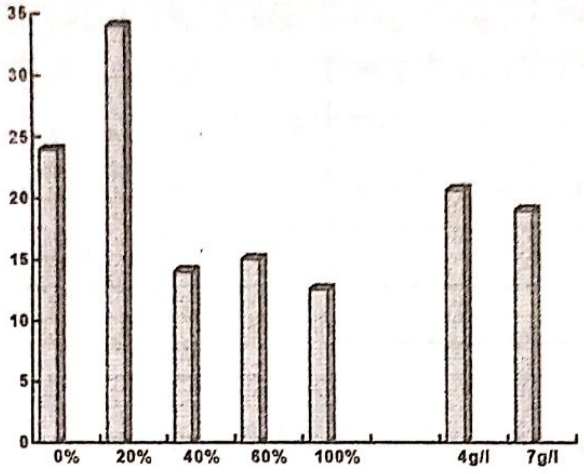
في تجربة غراس *Forsythia* فإن تأثير إضافة النجارة إلى التورف، كان سلبياً على الوزن الخضري، حيث أنه بزيادة نسبة النجارة في الخليط الى أكثر من 20% انخفض الوزن الخضري بشكل ملحوظ. وإن الشاهد لم يتفوق بشكل معنوي على الخليط 20% عند كمية السماد المنخفضة، الشكل(10). حيث يمكن الملاحظة بأن كمية السماد 4غ / ل لم تكن كافية وأن زيادتها إلى 7غ / ل أعطى وزناً طرياً مضاعفاً تقريباً .



الشكل (10): متوسط الوزن الطازج للمجموع الخضري لنباتات *Forsythia* في علاقة ما بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد

3-4- الوزن الجاف للمجموع الجذري :

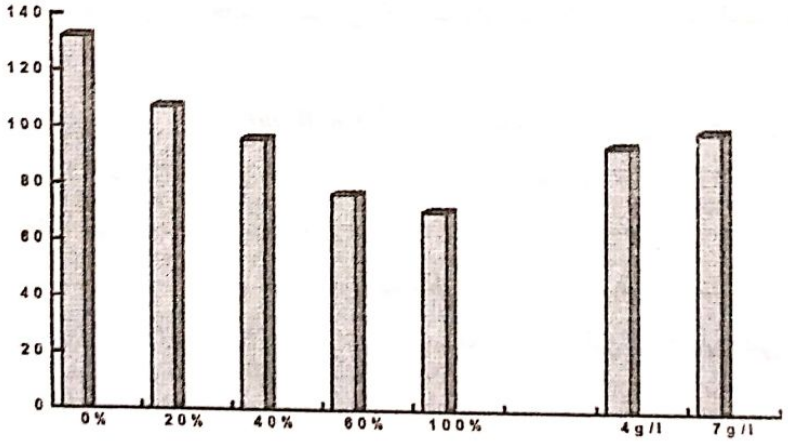
أخذ الوزن الجاف للجذور، لصعوبة الحصول على الوزن الطري له بشكل دقيق . أفضل الجذور تكونت عند غراس *Pyracantha* على الخليط 20% نجارة ، وتفوق بذلك على جذور نباتات الشاهد دون دلالة إحصائية معنوية،الشكل (11)، وتمثل ذلك بالوزن الجاف العالي للجذور.



الشكل (11): متوسط الوزن الجاف لجذور نباتات الـ *Pyracantha* في علاقة بين كمية النجارة في الخليط ودرجة التسميد .

انخفض وزن الجذور الجاف لغراس *Forsythia* دون دلالة إحصائية، بزيادة كمية النجارة في الخليط ، ولم تظهر أية فروقات معنوية بسبب زيادة كمية السماد،الشكل (12).

غرام / نبات



الشكل (12): متوسط الوزن الجاف لجذور نباتات الـ*Forsythia* في علاقة بين كمية النجارة ودرجة التسميد.

3-5- تحليل الأوراق وتحديد العناصر الغذائية :

الجدول (2) : نتائج تحليل أوراق نباتات *Pyracantha* ومحتواها من العناصر الغذائية .

Ca%		Mg%		K%		P%		N%		الوسط
7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	الزراعي
2.19	2.25	0.20	0.19	1.78	1.45	0.27	0.22	2.66	2.53	%0
2.2	2.56	0.23	0.19	1.77	1.43	0.25	0.22	2.52	2.77	%20
2.35	2.18	0.37	0.23	1.94	1.73	0.27	0.29	3.36	4.52	%40
2.17	2.22	0.21	0.24	1.81	1.32	0.27	0.24	2.56	3.36	%60
2.00	1.88	0.21	0.21	1.83	1.66	0.27	0.28	2.87	2.8	%100

يلاحظ من الجدول (2) بأن أكبر كمية من العناصر الغذائيـــة موجـــودة فـــي أوراق *Pyracantha* النامية في الوسط الزراعي 40% نجارة وعند كلتي المعاملتين السماديتين .

كمية الآزوت في أوراق النباتات المسمدة بـــ 7غ/ل كانت أقل مما هي عليه عند النباتات المســـمدة بـــ 4غ/ل ، وهذا عكس الاتجاه الذي أظهرته الأوراق بالنسبة للبوتاس . لقد وجد تناسباً عكسياً بين محتـــوى الأوراق بالآزوت وكمية السماد المضافة حيث احتوت أوراق النباتات المسمدة ب 4 غ/ل على كميـــة آزوت أعلى من تلك المسمدة بـــ 7 غ /ل . كما أن هناك تناسباً طردياً بين كمية الآزوت في الأوراق وبـــين نســـبة النجارة في الخليط حتى 40% . أي أن اخفض كمية من الآزوت كانـــت لأوراق نباتـــات الشـــاهد وأعلاهـــا لأوراق نباتات الخليط 40% نجارة.

تزايدت كمية الفوسفور في أوراق *Pyracantha* بتزايد كمية النجارة في الوسط الزراعي بغـــض النظر عن درجة التسميد إلا أنها كانت أعلى عند درجة التسميد 7 غ مقابل الدرجة 4غ / ل . ثم تراجع تزايد الفوسفور عند النسبة 60% نجارة ودرجة تسميد 4غ/ل ، وبقيت هذه الزيادة ثابتة بدرجة التسميد 7غ / ل.

إن نفس الاتجاه الذي سلكه الآزوت اتخذه البوتاسيوم في علاقته مع نسبة النجارة في الوسط للخليط ، حيث ازدادت كميته في الأوراق بازدياد نسبة النجارة في الخليط حتى أنها تفوقت في النهاية على محتواه فـــي أوراق نباتات الشاهد .

الجدول (3) : نتائج تحليل أوراق نباتات *Forsythia* ومحتواها من العناصر الغذائية .

Ca%		Mg%		K%		P%		N%		الوسط
7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	الزراعي
1.67	2.12	0.39	0.64	0.76	0.52	0.27	0.15	2.0	1.56	%0
1.7	1.85	0.33	0.51	0.82	0.63	0.29	0.17	2.0	1.59	%20
1.66	2.06	0.42	0.41	1.23	0.94	0.34	2.25	2.01	1.94	%40
1.98	2.12	0.3	0.39	0.27	0.22			2.07	2.17	%60
2.09	1.8	0.33	0.40	1.85	1.35	0.33	0.24	3.4	2.5	%100

ومن الجدول (3) نلاحظ بأن كمية الآزوت قد بلغت في أوراق نباتات ***Forsythia*** النامية على الخليط 40% نجارة، أعلى القيم عند كلتي درجتي التسميد. إلا أنها كانت عند النباتات المسمدة بـ 7غ/ل أعلى بشكل عام من مثيلاتها المسمدة بـ 4غ / ل ، وبشكل غير معنوي وحتى أنها كانت أعلى من المحتوى في أوراق نباتات الشاهد (تورف) .

ولقد أثبتت النباتات المزروعة على الخلائط تفوقاً في كمية الفوسفور في أوراق النباتات المتواجدة على الشاهد (تورف) . ولم تلعب كمية السماد الدور المؤثر بشكل معنوي على نسبة الفوسفور في الأوراق.

أما كمية البوتاس في الأوراق فقد تأثرت بشكل إيجابي بدرجة التسميد ، حيث أنه وجدت أعلى قيمة للبوتاس في أوراق النباتات النامية على النجارة بمفردها ، وأقل قيمة كانت عند نباتات الشاهد (تورف).

الجدول (4) : نتائج تحليل أوراق نباتات *Spiraea* ومحتواها من العناصر الغذائية .

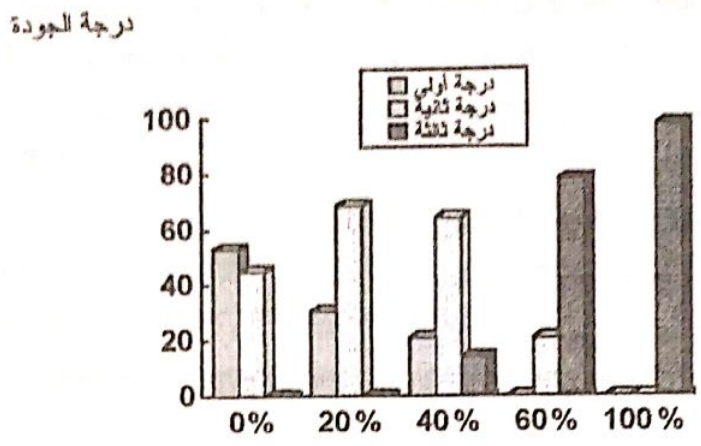
Ca%		Mg%		K%		P%		N%		الوسط الزراعي
7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	7غ/ل	4غ/ل	
1.18	1.05	0.23	0.25	1.01	0.72	0.31	0.31	2.44	2.28	%0
1.51	1.16	0.24	0.31	1.1	0.95	0.42	0.41	2.68	2.42	%20
1.67	1.49	0.22	0.3	1.5	0.9	0.39	0.34	2.95	2.89	%40
1.41	1.67	0.24	0.29	1.05	1.18	0.37	0.33	2.95	2.55	%60
1.55	1.58	0.23	0.38	1.51	1.16	0.32	0.35	2.82	2.6	%100

يشير الجدول (4) إلى أنه بازدياد كمية النجارة في الخليط ارتفعت قيم الآزوت في أوراق *Spiraea* إلى حدها الأعظمي على الخليط 40% وقيم الفوسفور على الخليط 20% ، أما البوتاس فعلى الخليط 60% ، والمغنزيوم كان أعظمياً على النجارة بمفردها وتذبذبت قيم الكالسيوم دون اتجاه واضح .كما أن نباتات الشاهد احتوت على أقل قيم NPK .

كانت العناصر NPK في اوراق النباتات المسمدة بـ 4غ/ل أعلى من تلك المسمدة بـ 7غ/ل ، غير أن كمية الآزوت في كلا المعاملتين السماديتين انخفضت بتزايد نسبة النجارة في الوسط للخليط .

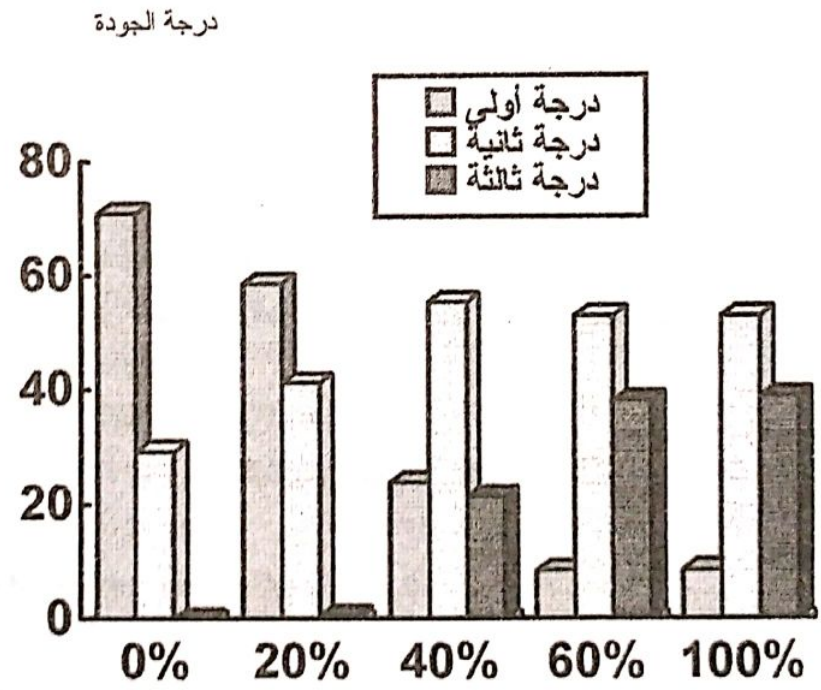
3-6- تقدير مظاهر جودة نمو النباتات بالنظر:

كما ذكر سابقاً، فإن دراسة درجات الجودة لم تشمل سوى غراس ***Pyracantha***. فمن خلال النتائج المعتمدة على الخبرة والتقدير بالنظر يمكن القول بأن غراس ***Pyracantha*** قد أعطت بشكل عام انطباعاً جيداً على هذه الأوساط وخاصة، تلك النامية على الخليط 20% و 40% نجارة بحسب درجة التسميد . فقد كانت مظاهر جودتها تماثل بمعنوية شديدة مظاهر جودة النباتات على التورف الشاهد من حيث صلاحيتها بالنظر للتداول في مشاريع التشجير الحراجي والحدائق وحازت على درجتي التصنيف 1+2 الشكل (13).



الشكل (13-أ) : درجات الجودة بالنظر عند درجة التسميد 4 غرام/لتر وعلى خلائط مختلفة من النجارة مع التورف لغراس *Pyracantha*.

أما مظاهر جودة الغراس على باقي الأوساط فإنها لم ترق إلى المطلوب من حيث شكلها الظـــاهري كالتفرع وكثافة لون الأوراق والبناء العام للمجموع الخضري ، وإنما تميزت بقصر القامـــة الشـــديد وبلـــون الأوراق الباهت الذي يميل إلى الاصفرار وبحجمها الصغير مقارنة بالنباتات السليمة ذات النوعية الأفضل.



الشكل (13-ب) : درجات الجودة بالنظر عند درجة التسميد 7 غرام/لتر وعلى خلائط مختلفة من النجارة مع التورف لنباتات *Pyracantha* .

ومن نتائج المعالجات السمادية المختلفة بالعناصر النادرة تبين بأن الغراس في المجموعـــة الأولـــى التي عوملت بشلات الحديد قد أبدت استجابة جيدة (+) للحديد، وزالت أعراض نقصه عن الجانب المعامل من

المجموع الخضري وتحسن مظهره ونموه، بينما الجانب الآخر منه غير المعامل، فإن حالة الأصفرار لازمته حتى النهاية.

أما غراس المجموعة الثانية المعاملة بالمنغنيز فإنها لم تبد إلا إستجابة قليلة للسماد وهذا ما أكد معاناة الغراس لنقص الحديد وليس لنقص المنغنيز .

4-المناقشة:

تعود أسباب إنخفاض مظاهر الجودة الأخرى وعدم التحسن وزيادة مظاهر الضعف إلى الخصائص الفيزيائية السيئة للأوساط الزراعية الحاوية على كمية عالية من النجارة وإلى النقص النسبي في إنحلال الأزوت والعناصر الغذائية الأخرى لغياب المحلول المائي الكافي وبالتالي عدم توفرها للجذور. إن وجود نسبة عالية من النجارة جعل قدرة الوسط الزراعي على ربط الماء وتحريكه سيئة ومنخفضة لإنعدام الخاصية الشعرية بين جزيئاته المؤلفة من وريقات مسطحة تقطع هذه الخاصية مما يسبب عدم توفر الرطوبة الكافية للجذور لإعطاء نموات مستمرة وقوية ومحسنة. وهذا ماتسبب بظهور أعراض نقص الأزوت على النباتات في بداية التجربة . وبناءً عليه يمكن القول إنّ أسباب ظهور أعراض النقص الغذائي على الغراس لاتعود بكل الأحوال إلى نقص في الكمية المطلقة للسماد الأزوتي المضاف وإنما تعود إلى عدم توفر الأزوت منحلاً، وبالتالي صعوبة وصوله وإتاحته للجذور. كما أن غياب الروابط بين الجزيئات بكل أنواعها بسبب النسبة العالية من النجارة يجعل بناء الوسط الزراعي ضعيف التماسك ويقلل سطح التلامس بين مكونات الوسط وحبات السماد وخاصة إذا توفرت فيه مسافات بينية وفراغات هوائية كبيرة . وهذا مايفسر لنا سهولة وسرعة عبور ماء الري أو ماء المطر إلى قعر الوعاء. وقد لوحظ عند الخليط 60% والوسط 100% نجارة، أن الوريقات الخشبية شكلت طبقة متراصة كتيمة على سطح الوعاء المزروع لم تسمح للماء باختراقها والعبور بين المكونات، وإنما كانت المياه تنساب من على الجوانب ملامسة لجدار كيس النايلون. وهذا فسر لنا كذلك التطور والنمو الضعيف للغراس على تلك الأوساط . فالعناصر الغذائية في حبات السماد المحصورة ضمن الكتلة الداخلية للخليط لم تصلها كمية من الماء مستمرة وكافية لحلها وحفظها وتحريكها باتجاه الجذور. وقد توفرت الرطوبة بكمية كافية في قعر الوعاء وكذلك العناصر الغذائية المنحلة، وخاصة الأزوت المغسول والمتسرب عند الأوساط الأقل في احتوائها على النجارة، لذلك كان النمو وتطور الغراس عليها أفضل، بل وتحسنت على الخليط 20%.

يعلل بعض الباحثين[6، 7، 8]، بطء النمو وضعفه على الأوساط العضوية برغم التسميد الأزوتي لنسبة الكربون إلى الآزوت الواسعة. ونحن نخالفهم الرأي في هذه النقطة.

فمن الجدول (1) نلاحظ بأن النسبة C/N للأوساط المستخدمة تراوحت بين (1 / 388) لنجارة الخشب و(1 / 73) للخلائط. إن فعل الكائنات الحية الدقيقة المختصة بهدم المادة العضوية للحصول على الطاقة اللازمة لها تحتاج إلى جانب الرطوبة توفر الأزوت الضروري لبناء جسمها أثناء ذلك من خلال الأزوت السمادي المضاف[1، 9، 10]، أو من المادة العضوية نفسها. من هنا يمكن إستبعاد تثبيت الكائنات الحية الدقيقة للأزوت المعدني إلا بشكل بسيط جداً تحت هذه الظروف الحرجة لنجارة الخشب الغنية بمصادر الطاقة والفقيرة بمحتواها الأزوتي والرطوبي. فإذا حدث ذلك فإنه سيساعد بشكل جزئي على عدم كفاية كل من السماد الأزوتي المضاف والرطوبة اللازمة للنمو الجيد، وبالتالي يفسر ضعف النمو وهزالة الأفرع وسوء الشكل العام للغراس [6، 8، 9، 10].

بكل الأحوال يمكننا تفسير زوال أعراض نقص الأزوت التي ظهرت في بداية التجربة وتحسن نمو الغراس، الى تحسن الخصائص الفيزيائية للأوساط ذات النسبة المنخفضة من النجارة من حيث حركة الماء

فيها نتيجة نمو وتطور المجموع الجذري وإمتداده ، وتوفر الرطوبة المتاحة في حدودها شبه النموذجية التي عبر عنها[1، 3، 11]. ومما يعزز الرأي بعدم وجود نشاط حيوي إلا في حدوده الدنيا، هو أن قيمة pHالوسط ارتفعت حتى 7، على الرغم من حموضة المادة الأولية وحقيقة أن المادة العضوية المتحللة تصبح مصدراً لشوارد الهيدروجين[12]، كما يقول[13]، أنه ينتج عن هذا التحلل كذلك مجموعة من الأحماض. وهذا لم نلحظه في قيم الحموضة المستحصل عليها.

يعود نقص الحديد على نباتات التجربة إلى نقص في الكمية الكلية لعنصر الحديد في السماد حيث تنصح الشركة الصانعة[1،]، بإضافة الحد الأعلى 200 غ/ م3 من سماد العناصر النادرة، ولم نضف في التجربة إلا الحد الأدنى للقيم المنصوح بها، وهي 100غ/م3 . وهذا يتطابق تماماً مع نتائج[1]، على نباتات حراجية من *Thuja, Sorbus , Potentilla* . وهذا يؤكد أن المظاهر المرئية للنقص تعود إلى نقص الكمية المطلقة . وفي التجربة يمكن أن تكون ارتفاع pH محلول الوسط الزراعي، بسبب قلوية ماء الري(pH=8.05-8.49)، سبباً مساعداً، ولكنها ليست مؤكدة في ظهور أعراض نقص الحديد على الغراس، نتيجة تشكيل معقدات غير ذوابة من الحديد والفوسفور، لا تستطيع الجذور الاستفادة منها رغم وجودها . كما يلعب التضاد والتنافس بين العناصر السمادية النادرة[15]، على العبور ودخول الجذور، دوراً ملموساً في ظهور أعراض نقصها، حيث زعم[9]، بأن نسبة العناصر النادرة فيما بينها في الوسط، تؤثر على دخولها، أكثر من تأثير كمية كل عنصر بمفرده، وذلك من خلال نتائجه على نباتات تجاربه من *Pyracantha* و *Rhododendron* وغيرها، وذكر بأن هناك تأثيراً متبادلاً، خاصة بين العنصرين Fe / Mn.

لقد انعكس وجود النجارة بنسب عالية في الوسط الزراعي سلبياً على طول النباتات الكلي وعلى الوزن الطري للمجموع الخضري، وإيجاباً على عدد الأفرع لكل الأنواع المستخدمة في التجربة. حيث يمكن تفسير ذلك على أساس معاناة النباتات تحت وطأة ظروف الوسط الزراعي وطريقة الري الرذاذي العلوي ، التي لم تقدم على ما يبدو إلا الحد الأدنى من الرطوبة للجذور وما يرتبط بها من مشاكل التغذية ونقصها ، حيث كانت ردة فعل النباتات تتجلى بإستيقاظ العيون النائمة ونمو البراعم العرضية الجانبية ، مما أعطى عدداً كبيراً من الأفرع الجانبية والتي تطورت إلى أفرع ضعيفة البنية وقصيرة وانتهى معظمها ببراعم زهرية مبكرة مما يدل على سلوك النباتات باتجاه الحفاظ على الحياة كردة فعل على الظروف السيئة في مجال الجذور (نقص الرطوبة وضعف التغذية الآزوتية)، وخاصة أن الآزوت ضروري لتكوين بروتينات الخلايا الجديدة الناتجة عن الانقسام ، وكونه مهماً في مجريات عملية النمو والاستقلاب الغذائي للنبات ، فإن نقصه مع العناصر الأخرى يؤدي إلى عدم انتظام التطور الفيزيولوجي للنبات وبالتالي إلى عدم التطور المظهري السليم ، الذي تجلى بإنخفاض الوزن وهزالة الأفرع.

إن عملية خلط التورف يزيل بعض الصفات الفيزيائية السيئة عن النجارة. فوجود التورف مع النجارة في الخليط (20 – 40% نجارة فقط حيث كان النمو جيداً) يحسن نمو الجذور ويسمح لها بالوصول إلى الماء و للوسط بحفظه أثناء الري وأثناء الهطولات ويزيد من رطوبة مكونات الوسط الزراعي وبالتالي يحسن ذوبان حبات السماد وانحلالها مما يجعل وجود العناصر الغذائية فيه مضموناً . كما أن ألياف التورف تحرك الرطوبة المجتمعة في قاع الكيس نحو الأعلى باتجاه الجذور، وخاصة بعد أن تأخذ مكونات الوسط توضعها النهائي في الكيس. هذا التوضع إنعكس إيجابياً على التغذية المائية والمعدنية للغراس بعد حوالي 5 أسابيع من البداية حيث استعادت شكلها وألوانها الزاهية وتحسن نموها.

إن وجود التورف بشكل عام يحسن صفات الخليط بحيث تصبح النجارة أكثر قابلية للإستخدام و أكثر صلاحية للمشاركة في تركيبة الوسط الزراعي .

من النتائج المستحصل عليها في الجدول 2 ومقارنتها مع مخططات درجات الجودة رقم (13-أ و ب) يمكن القول إنّ تحسن النمو الجيد والسريع يتطلب كمية أكبر من الآزوت لإستخدامه في بناء خلايا الجسم الجديدة (الأفرع والأوراق) مما يقلل محتواه في الأوراق نتيجة استهلاكه في عمليات الإستقلاب الغذائي الذي ينعكس زيادة في النمو . ويمكن كذلك ملاحظة العكس تماماً عند عدم توفر ظروفاً جيدة للنمو (نقص الرطوبة وعدم وجود الخاصة الشعرية في الوسط الزراعي)، حيث يتباطأ تطوره ونموه وتقل كمية المادة الحية الجديدة المتكونة. وقد لوحظ على مثل هذه الغراس تراكم كمية الآزوت في أوراقها. وهذا يدل على عدم إشراك إلا الجزء اليسير منها في عمليات الإستقلاب أو النمو أوالتشكل والمرتبطة بتوفر الحد الأدنى للرطوبة الضرورية لإنتظام التفاعلات الفيزيولوجية واستمراريتها في الأنسجة الحية. هذه النتائج تتوافق مع نتائج[1]، التي حصل عليها عند تحليل اوراق نباتات *Thuja* و *Potentilla* و *Sorbus* المزروعة على نجارة الزان وخلائطها لمدة موسم واحد. و نلاحظ بأن النمو الجيد للنباتات كان لخلائط 20 و 40 % نجارة وقد لوحظ بأنه بزيادة كمية السماد في الوسط يتحسن نمو الغراس وتتفوق في جودة مظهرها المورفولوجي. وفي النهاية لم نلحظ أية أعراض سمية على الغراس لزيادة الملوحة التي كانت في بداية التجربة. وعلى الرغم من العلاقة المعروفة بين إرتفاع الملوحة في التربة وضعف النشاط الحيوي المفيد[15]، فإننا لم نربط النشاط الحيوي الضعيف بدرجة الملوحة. وخاصة أن الملوحة المقاسة في أخر التجربة كانت منخفضة القيمة.

التوصيات :

1. يمكن استخدام النجارة دون تخيل حتى نسبة 40% في التورف عند التسميد بكمية 7غ/ل من السماد المذكور. وكذلك لابد من إضافة كمية أكبر من 100غ/م3 من سماد العناصر النادرة.
2. إن إنتاج مثل هذه النباتات الحراجية التزيينية ممكن بقدر مقبول من الجودة عند أخذ الصعوبات التي مر ذكرها بعين الاعتبار وتجنبها.
3. إن إنتاج نباتات تزينية على مثل هذه الخلطات يمكن أن يعتبر إقتصادياً لكل من المنتج والمستهلك.
4. يمكن استخدام خلطة التورف مع النجارة لزراعة الغراس التي يتطلب إنتاجها أكثر من موسم زراعي واحد في المشتل ، لأن الخلطة ثابتة التركيب وتبقى دون تهدم لفترة طويلة مما يجعل بناء الوسط الزراعي في الوعاء ثابتاً وتتحسن حركة الماء فيه.
5. لابد من تجريب الري بالتنقيط عند استخدام مثل هذه الأوساط لمعرفة تأثيراتها الإيجابية في ظروف بلادنا لإعطاء أكبر فرصة لتوفير الماء والرطوبة لنباتات الأوعية تحت أكثر طرق الري تقنيناً واقتصادية .
6. يجب تجريب النباتات الحراجية التي تتصف بمقاومتها للجفاف ومقارنتها مع نباتات التجربة هذه من حيث استهلاك للماء وخاصة عند استخدامها كسياج في المناطق المفتوحة للرياح.
7. إن استخدام هذه الفضلات العضوية ضروري ويجب اعتماده في التجارب المستقبلية على أنواع مختلفة من النباتات الحراجية، حتى نستهلك ونشرك أكبر كمية من فضلات الإنتاج الزراعي التي تبقى كفضلات غير قابلة للتصنيع في الزراعة لأهداف غير تغذوية .
8. من خلال مظاهر جودة النباتات الحراجية التزيينية المجربة كشدة النمو والتفرع ولون الأوراق، لم نلحظ أية أضرار ملحية المصدر أو كيماوية عليها، نتيجة السمية التي يتحدث البعض عن وجودها في الفضلات الخشبية .
9. لابد من تجربة الأسمدة المحلية الرخيصة الثمن، المكلفة التوزيع على الأوعية، عند إعادة التسميد.
10. لابد من دراسة وتجريب مدى التثبيت الحيوي للآزوت المعدني مخبرياً.

REFERENCES المـــراجـــع

[1]- Ala-Aldin, Hassan (1989)–Eignung von Hopelspänen und Holzschnitzeln in Kultursubstraten für Baumschulgehölze. Dissertation Uni-Hannover. West Germany. German.

[2] – علاءالدين، حسن و أمين، طلال (1996)– الفضلات الخشبية وآفاقها المستقبلية للاستخدام في المشاتل الحراجية كأوساط زراعية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم الزراعية.

[3] – علاءالدين، حسن (1996)– دراسة الأوساط الزراعية العضوية في المشاتل. منشورات أسبوع العلـم الـ 38 في سورية.

[4] - BdB.-Handbuch, (1982)- Laubgeholze. Teil I , 5.Auflage. German.

[5]- Beitz, E. (1987)- Substrate in der Baumschule. Dt. Baumschule (5)220, 223, 228, 231.German.

[6]- Hoffmann, F. (1969)- Chemische Umsetzung in Entrindungsabfallen wahrend der Kompostrotte. Archiv f.Forstwesen Bd.18(5)473-492. Germanl.

[7] – AID, (1981)- Erden und Substrate im gärtnerischen Pflanzenbau. Heft(85): 1-32. German.

[8] – Pokorny, F.A. (1987)- Available water and root development within the micropores of pine bark particles. J.Environ. Hort. 5(2): 89-92. Engl.

[9] – Propf, H.Th. (1986)- Aktueller Stand der Baumrindenkompostierung in Deutschland, Garten organisch (4): 111-112. German.

[10]- Wilson, G.C.S.(1983) The physico-chemical and physical properties of horticultural substrates. Acta Horticulturae 150 : 19-32 .Engl.

[11]– Marschner, B.(1993): Microbial contribution to sulphate mobilization after liming an acid forest soil. Soil sci. 44: 459-466. Engl.

[12] – Mahimairaja, S. Bolan, N.S. and Hedlley, M.J. (1995) – Dissolution of phosphate rock during the composting of poultry manure. An incubation experiment. Fer.res. 40 : 93-104. Engl.

[13] – Radigen – Information . Flugplat. German.

[14]– عجوري، عزيزة وزهير عباسي، (1996)– دراسة تأثير عناصر الحديد والمنغنيز والزنك في نمـو وانتاجية العدس. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم الزراعيـة. المجلـد (18) العدد (5).

[15] – الخضر،أحمد وعلي كنجو، (1996)– تحديد درجة صلاحية بعض المصادر المائية فـي الحـوض الساحلي للري الزراعي. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلـوم الزراعيـة. المجلد (18) العدد (5).