مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (2) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (2) 2009

دراسة إنبات بذور الصنوبر البروتي *Pinus brutia* والصنوبر الثمري *P.pinea* على كومبوست compost النواتج الثانوية للزيتون

سامر ناصر *
الدكتور حسن علاء الدين **
الدكتور عماد بلال ***

(تاريخ الإيداع 7 / 10 / 2008. قبل للنشر في 2009/2/22)

□ الملخّص □

تم اقتراح تطبيق التخمير الهوائي بطريقة الكومة لكل من تفل الزيتون و بقايا التقليم المفرومة لمدة 6 أشهر وتم الاعتماد في نضج الكومبوست compost على نسبة C/N والتي بلغت28:1 في بقايا تقليم الزيتون المفرومة وفي التفل 26:1 . تمّ فحص صلاحيّة هذين الوسطين وخلائطهما كوسط لإنبات بذور الصنوبر البروتي *Pinus brutia* والصنوبر الثمري *P.pinea* واعتمدت خلطة المشتل كشاهد .بالنسبة للصنوبر الثمري بلغت نسبة الإنبات قيمة عالية على وسط التفل(88.3 %) وفي البقايا المفرومة (73.3 %) وبشكل متفوق معنوياً على الوسط التقليدي (53.3%) ،أمّا خليط التفل مع البقايا المفرومة فهو الأفضل كوسط للإنبات(96.7 %) متفوقاً على البقايا المفرومة بشكلٍ معنوي وعلى الشاهد بشكلٍ شديد المعنويّة أمّا تفوقها على تفل الزيتون المخمّر فلم يكن معنويّاً في حين حقق خلط التفل والبقايا المفرومة مع الشاهد كل على حدة نسبة إنبات أعلى– بشكلٍ غير معنوي– من قيم الإنبات على الشاهد كما أن الإنبات النهائي لبذور البروتي تجاوب وبشكل فائق مع الخلائط وموادها الرئيسة المخمرة دون فروق معنوية وبقي الشاهد هو الأقل معنوياً .

الكلمات المفتاحيّة : التخمير، بقايا التقليم ، تفل الزيتون ، الكومبوست ، نسبة C/N .

*طالب دراسات عليا (ماجستير)– قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
**أستاذ– قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.
***باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (2) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (2) 2009

Studying *Pinus brutia* & *P.pinea* Seed-Germination of the Compost Olive By-Products

Samer Naser*
Dr. Hasan Alla Aldin**
Dr. Emad Bilal***

(Received 7 / 10 / 2008. Accepted 22/2/2009)

□ ABSTRACT □

An application was suggested to use aerobic fermentation in the heap method for olive pomace and the milled pruning residues. We tested the fermenting substrates and their mixtures for seeds germination of *Pinus brutia* and *P.pinea*, and we used the nursery's substrate as a control. For *p.pinea*, the results showed that the germination percentage was 88.3% and 73.3% in the olive pomace and pruning residues, respectively. However, the mixture between olive pomace and pruning residues was the best germination substrate. We concluded that the mixing of olive pomace and milled residues with the control (Each on its own) showed more germination percentage than the control, but it wasn't statistically significant. In addition, our results showed that the final germination of P.brutia seeds in the mixtures and the principal fermented material was greater than that of the control, which had the least kind in the germination ratio.

Keywords: fermentation, cutting residues, olive pomace, compost, C/N ratio

*Postgraduate Student, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .
***Researcher, Agriculture Scientific Research Center, Lattakia, Syria.

مقدمة:

مع تزايد التخصصات في الإنتاج الزراعي تظهر بشكل واضح مشاكل زيادة بعض المخلفات الزراعية الناتجة عن زراعة معينة مثل مناطق زراعة الزيتون والحمضيات والتفاحيات وإنتاج الكرمة وتأخذ مظهراً سلبياً يجب الاهتمام به.

وتعرف الفضلات الزراعية :على أنها مواد عضوية خام تنتج عن المزرعة والصناعات المرتبطة بالإنتاج الزراعي كنواتج ثانوية وأهمها نواتج تقليم الأشجار المثمرة وأعمال التربية الحراجية ومخلفات صناعة الزيت والسكر والخشب والعصائر (علاء الدين وأمين ، 1998) .

وبالتالي فإن المزارع التخصصية كمزارع الزيتون والحمضيات تسقط فيها كميات كبيرة من الفضلات غير القابلة– إلا بشكل جزئي– للاستخدام بشكلها الخام وتعتبر عبئاً على أصحابها يجب التخلص منها بشكل آمن بيئياً وبتكلفة قليلة .كان لا بد من النظر بطريقة ما تمكننا من الاستفادة من هذه المخلفات وتقليل تكاليف استبعادها وخطرها البيئي الناتج عن الحريق أو نقل الأمراض والحشرات كما أن استخدام هذه الفضلات في مواقع سقوطها بلا معالجة يسبب مشاكل لأن المساحات المتوفرة لتخزينها بشكل نظامي غير كافية .

إن إدخال طريقة التخمير الهوائي للفضلات بمفهومها العام كإحدى الطرق التي تخلصنا من زيادة الفضلات العضوية الزراعية تتطلب المعالجة وتحويلها إلى الشكل القابل للتخمير كطحنها وتكسيرها أو هرسها بحيث نزيد السطح السيللوزي المعرض للتخمير (السطح المهاجم من قبل الكائنات الحية) وبالتالي تحويل هذه الفضلات إلى الشكل الأكثر صلاحية للاستخدام في المجال الزراعي كالمشاتل وزراعة نباتات الزينة(Gottschall , 1984a) .

لذلك تنبثق ضرورة إعادة استخدام الفضلات العضوية في المجال الزراعي كمواد تغطية أومحسنات تربة أو أوساط زراعية (Ogunwade, et al . 2008) وذلك بطريقة مثلى ومتطورة فنياً ومجدية اقتصادياً ومحافظة بيئياً ومقبولة اجتماعياً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، كانون الأول ، 1998).

أشار Grantzau (1984) إلى أن أهم ما يعرقل تخمير فضلات التقليم هو حجمها الكبير والمساحة المطلوبة لخزنها وعدم وجود آلة تساعد على تجهيز مواد التخمير بشكل كامل وقد وضح (Gottschall , 1984a) مشكلة المكان الكبير الذي تحتاجه عملية التخمير والمتعلق بشكل حفرة التخمير وبمدتها الزمنية .

في حين أكّدَ (حميد ، 2005) على إمكانية صناعة السماد العضوي (Compost) من المخلفات الصلبة لثمارالزيتون(التفل) لتحسين الخواص الفيزيائية للترب الزراعية دون التعرض لاستخدامها في المشاتل .

كما أوصى الباحثان (Omer, Dede.,2006) باستعمال المصادر القابلة للتجديد كالمواد العضوية من المخلفات البلدية والصناعية بالإضافة إلى الفضلات من الزراعة (قش المحاصيل الحقلية ، مخلفات تقليم الزيتون ، تفل الزيتون ، تفل العنب) والغابات والمساحات الخضراء ومزارع الماشية من أجل استمرارية البيئة وذلك لتخفيف الأثر السلبي لتدهورها ، ومن الحلول القابلة للاستمرار والأكثر فعالية وأماناً ونظافة هو إعادة تدوير هذه الفضلات الزراعية واستخدامها كأوساط زراعية في المشاتل أو كسماد عضوي . كما أكدا على ضرورة توفر مخلفات هذه المواد العضوية بكميات مناسبة وبسعر مناسب ومنافس للأوساط التقليدية مثل التربة والرمل والتورف وذلك من أجل استعمالها كأوساط زراعية للمساعدة في تخفيف تكاليف النمو في الأوعية الزراعية .

لقد ربطت التجارب نجاح مشاريع التحريج بجودة الغراس المنتجة في المشتل وبمكونات وخصائص الوسط المستخدم الفيزيائية والكيميائية(علاء الدين ، 2001).

أهمية البحث وأهدافه:

أهداف مباشرة :

1 – إيجاد بديل للخلطة التقليدية (تربة + رمل وبنسبة 1 : 1) المستخدمة في المشاتل الحراجية وبشكل كلّي أو جزئي لإستخدامه كوسط كامل ولوحده أو كوسط محسِّن لهذه الخلطة .

أهداف غير مباشرة :

1– تخليص البيئة من بعض الملوثات العضوية الناتجة عن الصناعات الزراعية والغذائية وتطبيق الزراعة النظيفة للوصول إلى بيئة نظيفة متوازنة.

2– تجنب هدر المخلفات العضوية القابلة لإعادة الاستخدام وبالتالي تقليل بعض التكاليف .

وللبحث أهمية تطبيقيّة تتجلى في توجيه أنظار طلاب المرحلة الجامعية إلى كيفية إنتاج الكومبوست compost عن طريق التخمير واعتباره حلاً بيئياً رخيصاً ، وأهمية اقتصادية من خلال وضع أسس نظرية وتطبيقية لإنتاج مادة عضوية تخدم بالمجال الزراعي الحراجي مبدئياً والمساعدة في تحسين الدخل الشعبي عن طريق استخدام الأوساط الناتجة كبدائل لمثيلتها المستوردة بأسعار باهظة .

طرائق البحث ومواده:

1– طريقة التخمير(طريقة تحضير الأوساط) :

1–1– تعريف التخمير :

هو العملية التي تتحول فيها المخلفات العضوية إلى مادة شبيهة بالتربة العضوية الطبيعية .وتحت هذا المصطلح يفهم المرء المواد العضوية و تحولاتها المسيطر عليها هوائياً ولا هوائيا وذلكً حسب (Fischer , 1981) .

ويعرف أيضاً بأنه خليط مركز من كائنات حية فطرية – حيوانية – نباتية ومخزونها الغذائي ومنتجات استقلابها الغذائي (Gottschall , 1984 b) .

1–2– المواد الداخلة في التخمير :

1–2–1– المادة الأساسيّة :

I – نواتج تقليم الزيتون المفرومة : حيث تمّ جمع هذه النواتج من بعض بساتين الزيتون كما في الشكل (1) ثمّ خضعت لعمليّة فرم (طحن) باستخدام آلة فرم خاصة ومن ثمّ نقلت نواتج الفرم إلى موقع التخمير .

II – تفل الزيتون : وهو بقايا ثمار الزيتون المهروسة والمعصورة ضمن معاصر الزيتون بعد استخلاص الزيت منها وهي فضلات غير معالجة (Cordova ,et al .1998) .

آ ب

شكل (1) يوضح (آ) بقايا التقليم المتروكة في الحقل. (ب) نقل وتجميع هذه البقايا في طرف الحقل .

1-2-2- مواد متممة (مساعدة) وتتضمن المواد التالية :

- آزوت معدني 2.5 كغ يوريا/ م3 (مع إضافة نصف هذه الكميّة أثناء عمليّة قلب الكومة الثانية أي بعد مضي ثلاثة أشهر من بداية التخمير) .
- روث الغنم 50 كغ / م3 .
- كلس 3 كغ/ م3 .
- نشارة خشبية .
- أنابيب تهوية .
- مرشات مائية .
- نايلون .

1-3- تجهيز مواد التخمير :

1- الحصول على كميات من نواتج التقليم والتفل المستخدمة .

2- تجهيز الأغصان الناتجة عن التقليم : الغضة منها بواسطة المقصات والثخينة المتخشبة بواسطة آلة الفرم الخاصة الشكل (2) .

3- توفير نشارة خشبية بكمية مناسبة الغاية منها كوسط يمتص الماء بصورة جيدة ويحتفظ به ليمد كومة التخمير بالرطوبة المناسبة خلال فترة التخمير .

4- تأمين : الكلس – الآزوت المعدني – زبل الغنم :

– زبل الغنم يستخدم كعامل تلقيح بالميكروبات التي ستعمل على تخمير هذه المواد بالإضافة لحفظ الرطوبة والمواد الغذائية داخل الكومة (علوش و بوعيسى ، 2005) .

– السماد الآزوتي لتعديل نسبة C/N (Nengwu ,2007) .

– الكلس لرفع PH وسط التخمير وبالتالي حدوث نشاط ميكروبي .

5- تأمين صندوق خشبي بسعة 1 م3 وذلك بهدف معايرة الكميات التي يحتاجها هذا الصندوق .

6- تأمين نايلون للعزل والتغطية .

آ

ب

شكل (2) يوضح (آ) آلة فرم بقايا تقليم الزيتون . (ب) ناتج فرم هذه البقايا .

1-4- آلية تحضير الكومة :

1- وضع طبقة عازلة من النايلون على أرض التخمير وعلى جوانب صندوق التخمير الخشبي .

2- فرش طبقة أولى من النشارة غرضها العزل بين طبقات الكومة والنايلون وامتصاص الرطوبة الزائدة بالأسفل (Tilston , et al . 2005) .

3- وضع طبقة من الوسط المستخدم (البقايا المفرومة أو التفل) بسماكة 20 سم .

4- نثر طبقة كلس ثم نشارة مبللة ثم طبقة روث بلدي بسماكة 5 سم ثم سماد آزوتي.

5- توزيع خراطيم التهوية والترطيب فوق الطبقة الأولى.

6- يعاد نفس الترتيب السابق حتى ارتفاع 100 سم .

7- إزالة الصندوق الخشبي لتأخذ الكومة شكل الهرم فوق قطعة النايلون .

8- تغطية الكومة بالنايلون بشكل جيد بعد ترطيبها وترك فتحات في النايلون لتخرج الخراطيم منها.

والشكل رقم (3) يوضح المراحل الخمسة الأولى السابقة الذكر بهدف تشكيل الكومة .

شكل (3) يوضح يوضح مراحل تشكيل الطبقة الأولى من كومة التخمير .

1-5- مدّة التخمير :

استمرّت عمليّة التخمير لمدة 6 أشهر نفِّذت خلالها الأعمال التالية :

1- عمليّة قلب لكومتي التخمير كلّ شهر و نصف بشكلٍ دوري حتى نهاية فترة التخمير .

2- أخذ عينات للتحليل شملت المراحل التالية :

مواد خام (غير مخمّرة) . مواد مخمّرة لمدة شهرين . مواد مخمّرة لمدة 4 أشهر . مواد مخمّرة لمدة 6 أشهر .

2- التحاليل المخبريّة :

تمّ إجراء مختلف التحاليل المخبريّة وفقاً للطرائق الموضحة بالجدول (1) .

(Johnson and Lrich ,1954 Hesse,1971; Mortved.,1972 ; Richards.,1962)

الجدول (1) تحاليل التربة والطرائق المعتمدة في التحليل

التحليل	الطريقة
N المعدني p.p.m	الاستخلاص بكلوريد البوتاسيوم KCl والقراءة على جهاز Skalar .
P القابل للامتصاص p.p.m	أولسن .
K القابل للامتصاص p.p.m	الاستخلاص بأسيتات الأمونيوم والقراءة على جهاز Flame photometer.
Ca المتبادل m eq/100g soil	المعايرة بالفرسينات
Mg المتبادل m eq/100g soil	
Feالقابل للامتصاص p.p.m	الاستخلاص بـ EDTA والقراءة على جهاز الامتصاص الذري.
Cu القابل للامتصاص p.p.m	
Mn القابل للامتصاص p.p.m	
Zn القابل للامتصاص p.p.m	
pH	معلق 1:5 والقراءة على جهاز pH
m mhos/cm E.C	معلق 1:5 والقراءة على جهاز قياس الناقلية الكهربائية
% $CaCO_3$	Calcimeter
المادة العضوية %	ديكرومات البوتاسيوم

3- الأوساط الزراعية المقترحة :

الجدول رقم (2) يبين الأوساط الزراعيّة المستخدمة مع الرمز المعطى لكل وسط

الوسط الزراعي	الرمز المعطى
تفل الزيتون مخمّر 6 أشهر	1
بقايا التقليم المفرومة مخمّرة 6 أشهر	2
خلطة المشتل (الشاهد)	3
خليط 1:1 (تفل + مفروم)	4
خليط 1:1 (تفل + خلطة المشتل)	5
خليط 1:1 (مفروم + خلطة المشتل)	6

المادة النباتية :

1- من أجل اختبارات نسبة الإنبات سنستخدم النوعين التاليين :

I- الصنوبر الثمري :	رتبة	*Pinales*
	فصيلة	*Pinaceae*
	الجنس	*Pinus*
	النوع	*P.pinea*
II- الصنوبر البروتي :	رتبة	*Pinales*
	فصيلة	*Pinaceae*
	الجنس	*Pinus*
	النوع	*P.brutia*

ملاحظة : تمّ الحصول على بذور النوعين المدروسين من مشتل الهنادي في محافظة اللاذقية .

تصميم التجربة:

- تمّ تقسيم التجربة إلى مقسمين .
- كل مقسم خاص بنوع نباتي محدد ويتضمن 4 بلوكات .
- البلوك الواحد يتضمن 6 أوساط زراعية و 10 مكررات .
- عدد النباتات في البلوك الواحد = 6 x 10 = 60 نبات / بلوك واحد .
- عدد النباتات في المقسم الواحد = 60 x 4 = 240 نبات / المقسم الواحد .

تمّ توزيع الأوساط الزراعية في كل مقسم تبعاً لقانون القطاعات العشوائية الكاملة (يعقوب وآخرون، 2000)

ومن ثمّ خضعت البذور . بعد نقعها بالماء لمدّة 24 ساعة واستبعاد البذور الطافية والسيئة المظهر- لعملية الزراعةفي الأوساط المستخدمة وذلك بتاريخ 20 / 10 / 2007 وبمعدّل 3 بذور / كيس لكل نوع ومن ثمّ تمّ أخذ قراءات الإنبات أسبوعيا حتى نهاية الإنبات مع التأكيد على عمليات الخدمة المنتظمة خلال مراحل الإنبات والتي شملت : (السقاية ، التعشيب ، المراقبة المستمرة ، كسر الطبقة السطحيّة القاسية الصلبة لا سيّما في وسط الشاهد – خلطة المشتل – وذلك عن طريق تحريك هذه الطبقة ضمن الوعاء) .

عولجت جميع النتائج إحصائياً وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5%(يعقوب وآخرون 2000) حيث تم إخضاع نتائج نسبة الإنبات التي حصلنا عليها للتحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي(Genstat 5 Release 3.2) .

موقع تنفيذ البحث :

1- مشتل ومخابر كلية الزراعة في جامعة تشرين .

2- محطة بحوث الهنادي التابعة لمركز البحوث العلميّة باللاذقيّة .

النتائج والمناقشة:

1- تحليل الأوساط المدروسة :

إن نتائج معظم الخصائص الفيزيائية والكيمائية التي أمكن تحديدها مخبريّاً تمّ إيجازها وعرضها في الجدولين (3) ، (4) .

الجدول رقم (3) بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية للأوساط الزراعية المستخدمة

الوسط	الرمز المعطى	الحموضة PH	الملوحة EC m mhos/cm	الرطوبة %	الوزن الحجمي غ/ل
تفل الزيتون	1	7.89 −7.81	0.85	55.7	438
بقايا المفرومة	2	8.34−7.89	1.75	45.7	261
خلطة مشتل (الشاهد)	3	7.02−6.73	0.173	32.7	1322
تفل : البقايا المفرومة 1:1	4	7.55−7.01	1.23	57.4	399
تفل : خلطة المشتل 1:1	5	7.32−6.99	0.994	61.7	920
البقايا المفرومة:خلطة المشتل 1:1	6	8.01 −7.79	1.55	39.6	667

الجدول رقم (4) يبين نسب بعض العناصر الكيمائية في الأوساط المدروسة

الأوساط المدروسة													
الوسط	%							C/N	g / 100g	ppm			
	OM	C	N	P	K	Mg	Ca		$Caco_3$	Fe	Cu	Mn	Zn
تفل الزيتون	83.39	41.69	1.44	0.120	0.491	0.118	14.5	28.8	4.6	4005.3	25.4	290.1	47.7
بقايا التقليم	75.94	37.97	1.44	0.181	0.494	0.126	7.99	26.3	12	3880.3	19.6	331.8	34.5
خلطة مشتل	1.20	0.60	0.018	0.012	0.079	آثار	آثار	تربة معدنية	28.4	3.3329	3.00	0.24	0.61

وبقراءة معطيات الجدولين السابقين يمكن ذكر ما يلي :

* يبين الجدول رقم (2) قيم درجة الحموضة التي تمّ تحديدها للأوساط المدروسة حيث كانت للوسط المعدني (خلطة المشتل) ما بين 6.7 – 7 ويمكن القول بأنها قيمة معتدلة .

* بينما كانت قيمة PH تفل الزيتون بحدود 7.8 والتي انخفضت بحدود الدرجة عند خلطها مع الوسط المعدني

* تجاوزت درجة حموضة بقايا التقليم المفرومة القيمة 8.3 وبخلطها مع الوسط المعدني انخفضت هذه القيمة بحدود 1/3 الدرجة .

* أمّا درجة حموضة خليط التفل مع البقايا المفرومة فلم تكن متجانسة مع القيم الأصليّة لكلٍّ منها بمفرده حيث تراوحت بين 7 – 7.5 .

* من هنا يمكن القول إن جميع الأوساط هي أوساط معتدلة مع ميول قليلة للقلويّة وهذا يقود بالتأكيد إلى نشاط حيوي واتجاه تدبّلي إيجابي للمادة العضويّة .

* قيم الملوحة باستثناء تفل الزيتون تراوحت ما بين(1.2 ms/ cm – 1.7) مع ملاحظة وجود فروقات واضحة بحدود درجة كاملة في قيمة الملوحة عند البقايا المفرومة مقارنةً بالتفل أمّا خليط الوسطين السابقين فقد أعطى قيمة وسطيّة فيما بينهما .

* الوسط المعدني أبدى قيمة ملوحة منخفضة جداً لم تصل لأكثر من (0.17 ms/ cm) وبالتالي فإنه يعتبر وسطاً غير مالح يمكن خلطه مع أوساط أخرى لتعديل ملوحتها والتخفيف منها فهو عامل إيجابي في خفض الملوحة.

* الملوحة بشكلٍ عام وإن كانت القيم كبيرة أحياناً إلا أنها لم تؤثر سلباً على كافة النموّات المرصودة في تجربتنا هذه وفي التجارب اللاحقة .

* إنّ ارتفاع قيم الملوحة في بقايا التقليم المفرومة يعود إلى السماد المضاف إلى المادة العضويّة الخام أثناء التخمير واحتفاظها بكميّة لا بأس بها من السماد والتي رفعت قيم ملوحة محلول الوسط.

* من الصفات الجيدة التي يبحث عنها في الوسط الزراعي المستخدم للأوعية والعبوات هي صفة احتفاظه بالرطوبة وبكميّة عالية لوقت العطش وهذه القدرة على اختزان الماء في الوسط تتأثر ببناء الوسط الزراعي وقوامه (رضوان ، 2007) وعليه فقد بلغت النسبة المئويّة للرطوبة المحسوبة قيمة أعلى في الأوساط المخمّرة وخليطهما عن قيمتها في خلطة المشتل إلا أنّ عمليّة خلط التفل المخمر مع هذه الخلطة التقليدية أدى إلى الحصول على أعلى نسبة مئويّة للرطوبة (61.7 %) وهذه القيم تؤكد قدرة هذه الأوساط المخمرة على الاحتفاظ بالرطوبة وأيضاً قدرتها على تعديل رطوبة الوسط المعدني .

* من مواصفات الوسط الزراعي الجيّد أن يكون ذا وزن حجمي مناسب (150 – 500 غ/ل) وذلك حسب (Beitz, E. 1987) والقيم الناتجة للوزن الحجمي لوسطي التفل والبقايا المفرومة المخمرين لمدّة 6 أشهر بالإضافة إلى الخليط الناتج عنهما وبنسبة خلط 1 : 1 . تلك القيم كانت ضمن المجال المثالي للوسط الجيد وبلغت (438 – 261 – 399 غ/ل لكل من التفل والبقايا المفرومة وخليطهما على الترتيب) .

* أمكن تعديل القيمة المرتفعة للوزن الحجمي الخاص بالوسط المعدني (1322 غ/ل) من خلال عمليّة خلطه مع المواد الرئيسيّة المخمرة (التفل و بقايا التقليم) كل على حدة .

حيث بلغت في خليط (التفل : الوسط المعدني) 920 غ/ل وانخفضت بمقدار النصف تقريباً في خليط (البقايا : الوسط المعدني) وذلك من خلال زيادة الحجم وإنقاص الوزن في أكياس الزراعة .

* من الجدول رقم (3) نلاحظ أنّ تفل الزيتون والبقايا المفرومة ذات محتوى عالٍ من الكربون العضوي مقارنةً مع الوسط المعدني وهذا يعود إلى كونها مواد عضوية المنشأ.

* من خلال متابعة تخمير المادة العضوية ومن خلال كميّة الآزوت المضاف نلاحظ أن قيمة الآزوت في الأوساط المخمّرة نموذجيّة وبحدود 1.4 % وترافقت مع نسبة بوتاسيوم وفوسفور جيدة .

* النسبة المئويّة للـ Ca كانت مرتفعة وهذا يعود إلى وجوده في جدار خلايا الخشب المكوّنة للمادة العضويّة وتحرره منها .

* من هنا ننطلق للقول بأنّ نسبة C/N وقعت في المجال النموذجي بعد التخمير حيث بلغت بحدود 26 :1 في التفل وَ 28 : 1 في بقايا تقليم الزيتون المفرومة في حين كانت في الأصل للمادة الخام – قبل التخمير– بحدود 61 : 1 ، 72 : 1 لكل من وسطي التفل والبقايا المفرومة على الترتيب .

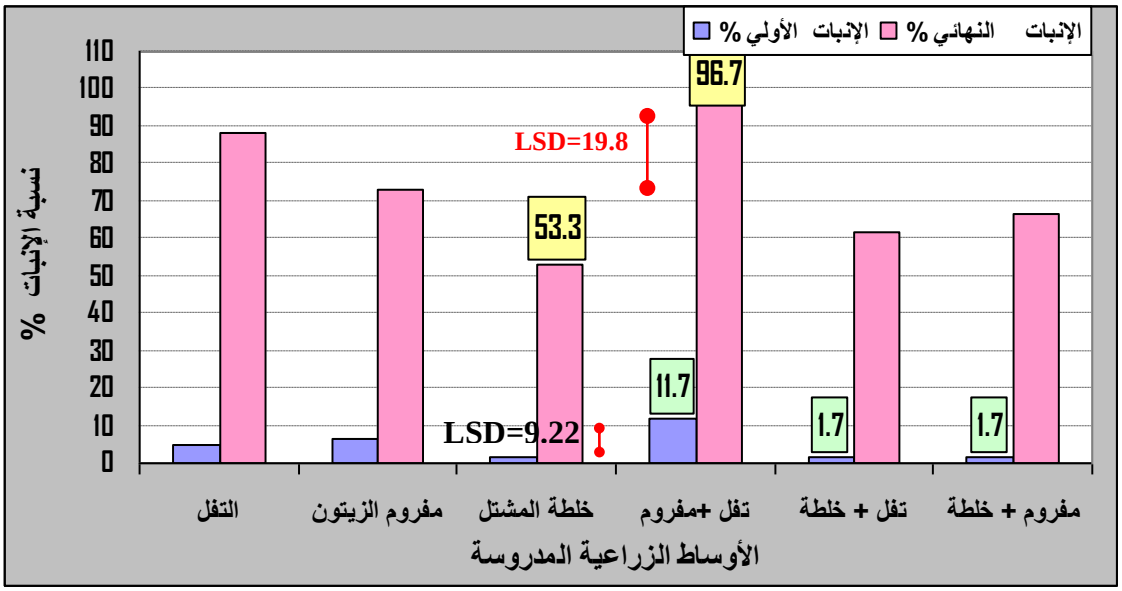
2-تحليل نسبة إنبات الأنواع المدروسة :

الجدول رقم (5) تأثير الأوساط المستخدمة على نسبة الإنبات للأنواع المدروسة .

نوع النبات / الوسط الزراعي	الصنوبر الثمري		الصنوبر البروتي	
	الإنبات الأولي %	الإنبات النهائي %	الإنبات الأولي %	الإنبات النهائي %
تفل الزيتون	5	88.3	10	83.3
بقايا الزيتون المفرومة	6.7	73.3	10	88.3
خلطة المشتل	1.7	53.3	1.5	60
تفل + مفروم	11.7	96.7	10	75
تفل +خلطة مشتل	1.7	61.7	4.99	86.7
مفروم + خلطة المشتل	1.7	66.7	3.33	81.7
L.S.D	9.22	19.87	7.336	9.75

يقصد بالإنبات الأولي : الإنبات بعد مرور أسبوعين عن موعد الزراعة ويقصد بالإنبات النهائي عدد النباتات النامية بالقراءة الأخيرة .

نلاحظ من الجدول أن قيم الإنبات عرضت فقط على شكل نسب إنبات على الرغم من الاستدلال على قيم الإنبات بثلاث صور هي نسبة الإنبات ، سرعة الإنبات وتجانسه ، فقيم سرعة الإنبات بينت أنها متساوية بين جميع الخلائط وبفروقات غير معنوية لذلك استبعدت متوسطات قيم سرعة الإنبات من المناقشة لأنها لم تقدم معلومات معنوية عن أثر الوسط على سرعة الإنبات كما أن متوسطات قيم تجانس الإنبات لم تكن أفضل من سرعته فهي غير معنوية واستبعدت كذلك لأنواع البذور المدروسة كلها وتمركزت الدراسة والمناقشة على نسبة الإنبات لكافة البذور سواء في بداية مرحلة الإنبات أو في نهاية الإنبات. وبالتمثيل البياني لنسبة إنبات الصنوبر الثمري كما يوضحها الشكل رقم (4)



شكل رقم (4) يوضح نسبة الإنبات الأولي والنهائي للصنوبر الثمري في الأوساط المدروسة

نلاحظ أن نسبة الإنبات في مراحل النمو الأولى قد تفاوتت بين الأوساط الزراعية المدروسة ، حيث تفوّق فيها خليط (التفل + المفروم) على بقية الأوساط بفروقات معنوية شديدة باستثناء وسطي البقايا المفرومة والتفل حيث كانت الفروقات معنوية معها .

إلا أن متوسطات نسبة الإنبات في نهاية التجربة قد أكدت وبشكل معنوي ملاءمة بقية الأوساط للإنبات حيث كانت أعلى نسبة في وسط التفل + المفروم – بالتوافق مع قيم الإنبات الأولي – ووصلت إلى 96.7 % .

هذا الخليط الذي حقق فروقات معنوية كبيرة مع وسط خلطة المشتل ، وفروقات معنوية مع بقية الأوساط مع ملاحظة عدم وجود اختلافات معنوية مع وسط تفل الزيتون المخمر .

يمكن إسناد ذلك إلى أن خليط تفل الزيتون مع البقايا المفرومة قد هيأ وسطاً ملائماً وبدرجة جيدة لنمو البذور من خلال تأمين الماء والهواء وسهولة تغلغل الجذور بالإضافة لتأمين المواد الغذائية وهذا متوافق إلى حدٍ كبير مع نتائج تحليل هذا الوسط سواءً من حيث قيم الـ PH والـ EC والرطوبة والوزن الحجمي التي كانت قريبة من قيم وسط النمو المثالي .

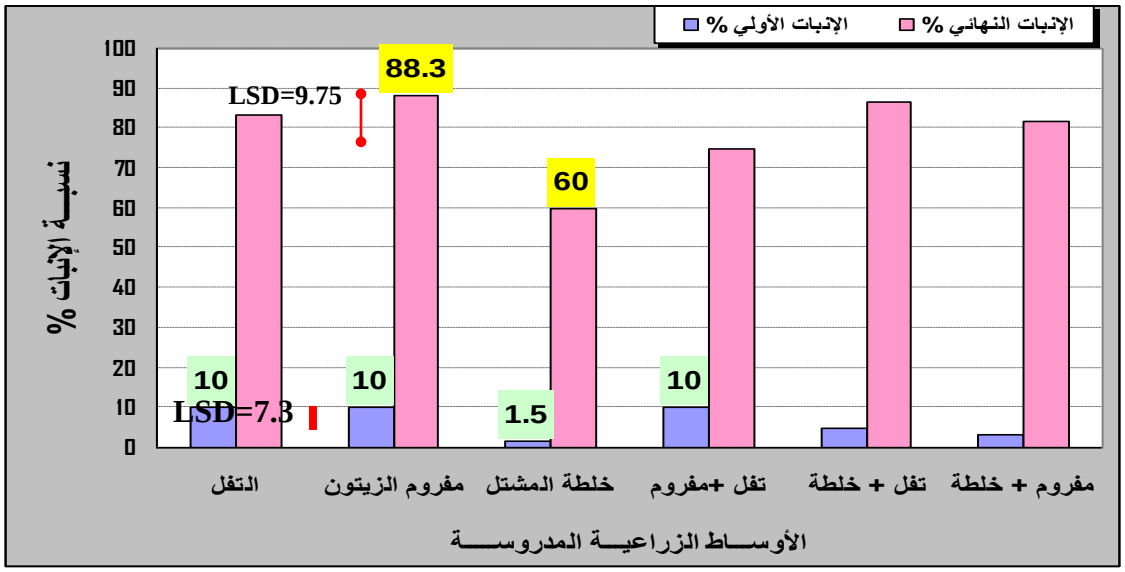
نسبة الإنبات الضعيفة في وسط خلطة المشتل يمكن أن تعزى إلى أن الصنوبر الثمري يتأثر بالخواص الفيزيائية ذات الأهمية الأكبر من الخواص الكيميائية حيث ينمو بصعوبة في الأراضي الثقيلة المتراصة (نحال وآخرون ، 1989) .

وبالنسبة للصنوبر البروتي :

لُوحظ تفوقُ الوسطين المكونين من المواد الرئيسة المخمّرة وخليطهما في نسبة الإنبات الأولي وبفروقات معنوية واضحة على وسط الشاهد ، في حين كانت الفروقات ضعيفة المعنوية مع خلائط مواد التخمير مع وسط الشاهد .

ومع تحقيق وسط البقايا المفرومة أعلى نسبة إنبات نهائي (88.3%) فقد أظهرت المعطيات الإحصائيّة لهذه النسبة عدم وجود اختلافات معنويّة واضحة تقريباً بين جميع الأوساط والخلائط المدروسة باستثناء وسط الشاهد الذي سجّل أقلّ نسبة إنبات (60%) ليحدث اختلافات واضحة تراوحت بين الشكل المعنوي إلى شديد المعنوية .هذا الوضع

قد يعزى إلى أن الصنوبر البروتي ومع أنّ بذوره تستطيع الإنبات والعيش تحت أمهاتها على الأراضي السطحية جداً والفقيرة والصخرية شرط أن لا تكون الأتربة ثقيلة وذات خصائص فيزيائيّة سيئة كالتقلّص بالحرارة والانتفاخ بالرطوبة (أتربة كتيمة ذات نفوذية ضعيفة حال وسط الشاهد) شكل (5) .



شكل رقم (5) يوضح نسبة الإنبات الأولي والنهائي للصنوبر البروتي في الأوساط المدروسة

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات :

1- حققت الأوساط المخمرة ذات الصفات الفيزيائية والكيميائية المحددة نسبة إنبات أعلى مقارنةً مع وسط خلطة المشتل التقليدية المستخدمة في المشاتل الحراجية .

2- عملية خلط الأوساط العضويّة المخمرة مع الأتربة المعدنيّة أدى إلى تحسين نسبة الإنبات وبشكل واضح مقارنةً مع الوسط المعدني .

3- جميع الأوساط هي أوساط معتدلة في درجة الحموضة مع ميول قليلة للقلويّة وهذا يؤكد وجود نشاط حيوي واتجاه تدبّلي إيجابي للمادة العضويّة .

4- إنّ حرق المواد العضويّة مثل التفل وبقايا التقليم عمليّة تؤدي إلى خسارة في دورة المواد العضويّة الطبيعية .

التوصيات :

1- إجراء تخمير البقايا العضوية وتجنب التخلص منها بالحرق لما لها من قيمة خدميّة في المجال الزراعي .

2- اعتماد هذه الأوساط المخمرة في المشاتل الحراجية كوسط لإنبات بذور الصنوبر الثمري والبروتي وذلك بهدف تحسين نسبة الإنبات .

3- ضرورة استخدام الفضلات العضوية واعتمادها في التجارب المستقبلية على أنواع مختلفة من النباتات الحراجية حتى نستهلك ونشرك أكبر كمية من فضلات الإنتاج الزراعي للحصول على الكمبوست واستخدامه في المشاتل كبديل عن ذلك المستورد .

4- استكمال الأبحاث التي قد تمكّن من تحويل مئات الأطنان من الفضلات النباتيّة إلى مواد مخصبة أو أوساط زراعيّة مستقلّة تغني عن تلك المستوردة .

المراجع:

1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، كانون أول – *دراسة حول التقانات الحديثة في العالم في مجال المخصبات الحيوية وإمكانية تطبيقها في الدول العربية* – الخرطوم ، 1998 .

2- حميد ، محمود – *إمكانية الحصول على منتجات صديقة للبيئة من مخلفات عصر الزيتون*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (21) العدد (2) ،2005 .

3- رضوان ، أسامة – *تأثير الأوساط الزراعية في نمو نخيل البلح وتطوره* – مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجيّة ، المجلد (29) ، العدد (3) ،2007 ، ص 97-116 .

4- علاء الدين ، حسن و أمين ، طلال – *الفضلات الخشبية وآفاقها المستقبلية للاستخدام في المشاتل الحراجية كأوساط زراعية* ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلميّة – المجلد 20، العدد 8 ، 1998 .

5- علاء الدين ، حسن – *هل العرجوم هو الوسيط الزراعي البديل لتربية الشتول الحراجية عليه في المشاتل* . سلسلة العلوم الأساسية والهندسية . جامعة اليرموك .الأردن . المجلد (10) العدد (2) ، 2001 ، الصفحات 45-63 .

6- علوش، غياث و بوعيسى، عبد العزيز – *خصوبة التربة وتغذية النبات*– الجزء النظري . منشورات جامعة تشرين.كلية الزراعة، 2005 ، 423 صفحة .

7- نحال ، إبراهيم ، رحمة ، أديب ، وشلبي ، محمد نبيل (1989) : *الحراج والمشاتل الحراجية* . منشورات جامعة حلب .كلية الزراعة . 600 صفحة .

8- يعقوب ، غسان و خدام ، علي – *أساسيات علم الإحصاء وتصميم التجارب الزراعية* ، كلية الزراعة – جامعة تشرين، 2000 .

9- BEITZ , E.- *Substrate in der Baumschule Dt. Baumschule* ,5,1987, 220,223, 228,231.

10- CORDOVA, J. NEMMAOUI , M . ISMAILI-AlAOUI ,M. MORIN,A. ROUSSOS , .*Lipase production by solid state RAIMBAUIT, M . BENJILALI, B - fermentation of olive cake and sugar cane bagasse* - Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic, 5, Issues 1-4, 15 September 1998, 75-78.

11-FISCHER, P. - *Eignung von Rindenkuttursubstraten zur Verwendung im Zierpflanzenbau und Baumschulen*. Gb+Gw. 81 ,47, 1981 , 1078-1080 .

12- GOTTSCHALL,R. - *Kompostierung.schriftenreihe Alternative Konzepte 45*, Verlag C.F.Muller Karlsruhe, 1984 a .

13- GOTTSCHALL,R. - *Rottehilfsmittel: Kompostierung aus der "wundertute"*. Taspo magazine 11,8, 1984 b , 18-19 .

14-GRANTZAU,E.-*Wiederverwendung Von Abfallstoffen in substraten Gartenbaureport* 10 ,12, 1984 , 32-33 .

15- HESSE, P. R.,1971. *A Text book of soil chemical analysis*. John Murray London UKMortved, J. J.; P. M. Giordano.; W. L. Lindsay.; R. C. Dinauer.; V. S. Clark *and* P. Eite. 1972. Micronutrients in agriculture. Soil Sci. Soc. Amer., Inc.Madison, Wisconsin U.S.A

16- JOHNSON, C. *and* A. ULRICH.. *Analytical Methods for use in plant analysis*. Calif. Agr. Expt. Sta. Bul.766(Soil tasting and plant analysis, Edited by Walsh, L. M. and J. D. Beaton. Soil Sci. Soc. Amer., Int.U.S.A)1954

17- NENGWU, Zhu - *Effect of low initial C/N ratio on aerobic composting of swine manure with rice straw* - Bioresource Technology, *V*olume 98, Issue 1, January 2007, 9-13 .

18- OGUNWANDE, G.A. OSUNADE, J.A. ADEKALU, K.O. OGUNJIMI, L.A.O.- *Nitrogen loss in chicken litter compost as affected by carbon to nitrogen ratio and turning frequency Bioresource Technology*, Volume 99, Issue 16, November 2008, 7495-7503.

19- Omer; Dede.,*: Effects of Organic Waste Substrates on the Growth of Impatiens*. Sakarya – TURKEY , 2006 .

20- RICHARDS,L.A., *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils*. Agricultural hand book no 60 .United states Department of agriculture.1962

21- SERESS, Z. ; FOLDI, M. - *perspectives of organic farming on field vegetable growing*, Hajtatas- Korai- Termesztes-Hungary,v 33,4, 2003,36-39 .

22- TILSTON , E.L . PITT, D. FULLER, M.P. GROENHOF , A.C .- *Compost increases yield and decreases take-all severity in winter wheat*- Field Crops Research, 94, Issues 2-3, 15 November 2005, 176-188.,