مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (20) العدد (8)1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (20) No (8) 1998

الفضلات الخشبية وآفاقها المستقبلية للاستخدام في المشاتل الحراجية كأوساط زراعية

الدكتور حسن علاء الدين *
الدكتور طلال أمين **

(قبل للنشر في 1998/9/20)

□ الملخّص □

نتيجة توفر فضلات الخشب بكميات كبيرة وبدرجات جودة تسمح بمشاركتها في الأوساط الزراعية كأحد الأجزاء الرئيسية الهامة ، فإن استخدامها في مجالات غير خاصة بتغذية الإنسان مثل إنتاج نباتات الزينة والحراج أمر مرغوب به وخاصة أنها رخيصة وصديقة للبيئة نتيجة سهولة تهدمها .

في بحثنا استخدمت نشارة الخشب مع التربة الزراعية ومع الرمل لتشكيل خلائط مختلفة في نسبها (20، 40، و 60 ٪) ومع خليط المشتل المتداول (تربة زراعية + رمل بنسبة 50 ٪) ، كذلك استخدمت نجارة الخشب بنسبة 50/ ٪ مع النشارة ومع خليط المشتل لزراعة بذور بعض أنواع النباتات الحراجية مثل الخرنوب Ceratonia siliqua L. والزمزريق Cercis siliquastrum L. والصنوبر الثمري Pinus pinea.

إن عملية الزراعة على النشارة أو على النجارة بمفردها سببت مشاكل بالإنبات ، وهي تشكل طبقة كتيمة على سطح الوسط الزراعي لا يمكن للسويقات من اختراقها . إن عملية خلط النشارة مع أحد المكونات الأخرى المذكورة يقلل مخاطر عدم الإنبات ويشجعه . فالخليط 20٪ والخليط 40٪ نشارة أعطت نسب إنبات عالية إلى جانب التطور الجيد للمجموع الخضري والجذري لبادراتها من الصنوبر الثمري .

أما خليط النشارة والنجارة /1:1 / أو النجارة مع خليط المشتل /1:1/ فإنه أعطى نسب إنبات عالية لكل من بذور الزمزريق وبذور الخرنوب .

*مدرس في قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
**أستاذ في قسم الحراج و البيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (20) العدد (8)1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (20) No (8) 1998

Perspectives D'avenir pour L'utilisation De La Sciure du bois comme un substrat dans les pepinieres forestieres

Dr.Hassan Ala-Aldin*
Dr.Talal Amin**

(Accepted 20/9/1998)

□ ABSTRACT □

Compte tenu de l'excés de la sciure du bois avec um certain degré de richesse qui permet d'une utilisation importante dans les substrats agricoles , c'est pourquoi ,i l est raisonable d'utitiser la sciure pour la production des plantes forestieres .

Dans notre recherche , nous avons utilisé de la sciure du bois , de la terre agricole et du sable pour former des mélanges differents d'aprés les pourcentages suivants : 20%, 40% et 60% avec le mélange utilisé dans la pépiniére .

D'autre part , on a utilisé la raclure du bois avec la sciure et avec le melange de pepiniére à raison de 50% pour planter un certain nombre de graines comme la suivant: Ceratonia siliqua L. , Cercis siliquastrum L. et Pinus pinea .

L' utilisation de la sciure et de la raclure du bois pose un propleme à la germination des graines du fait de la formation d'ume strate impermeable aux gemmules . Par contre, le mélange de la sciure avec un des composants cité ci - dessus a permis une bonne germination.

Les mélanges à titer 20% et 40% du sciure ont donné des pourcentages plus élevés et une bonne formation des plantules de Pinus pinea . Par contre, le mélange de sciure et de raclure (1:1) ou de raclure du bois avec de substrat dc pépiniére a donne des pourcentages plus élevés de gérmination des graines de Cercis siliquastrum L. et de, Ceratonia siliqua.

*maitre de conference , faculté d'agriculture ; université de tichrine ; lattakia ; syria.
**assistant professeur faculté d'agriculture ; université de tichrine ; lattakia ; syria.

1- مقدمة وعرض المشكلة :

في الآونة الأخيرة من هذا القرن ظهر الوسط الزراعي Substrate في الوطن العربي لاستخدامه في المشاتل الحراجية لإنتاج غراس حراجية ثمرية مثل الكستناء - الجوز - البندق والزيتون .

إن الوسط الزراعي Substrate كلمة لا تشمل الأتربة الزراعية فقط بل تمتد لتشمل خلائط عديدة قد تكون طبيعية عضوية مثل التورف أو طبيعية معدنية مثل الرمل كما يمكن أن تكون اصطناعية مثل البرليت أو الصوف الزجاجي (جرودان) ...الخ .والتي تصلح للاستخدام في الأوعية والأكياس للزراعة عليها أو يمكن استخدامها في الحقل بحيث تضاف إلى المساكب أو إلى الأشجار لأهداف مختلفة في كل الأوقات ، (Aid,1981) .

إن أكثر الأوساط الزراعية انتشاراً في العالم هي الأوساط التي أساسها التورف الأبيض Peat بأشكاله المختلفة نظراً لخصائصه الجيدة ، والذي لا ينتج في دول الشرق الأوسط .

تتكون الأوساط الزراعية المستخدمة على نطاق واسع في سوريا من التربة الزراعية ومن الرمل النهري أو القاري أو من خليطيهما مع أوراق الأشجار الحراجية و البيرليت والبيتموس . أما استخدام المنتجات الاصطناعية ذات التهدم الصعب فهو محدود ، لأنها تعتبر مصدراً لتلوث البيئة إلى جانب أسعارها المرتفعة.

إن ارتفاع أسعار الوسط الزراعي المستورد بالعملة الصعبة دفعنا إلى البحث عن بديل يتميز بوفرته محلياً ومناسبته من ناحية السعر والبيئة .

لذلك يهدف البحث إلى محاولة الاستفادة من الفضلات العضوية النباتية الناتجة عن الصناعات الخشبية المحلية مثل النشارة والنجارة للوصول إلى أوساط زراعية رخيصة ذات مواصفات جيدة .

2- طرق ومواد البحث

2-1- الأوساط الزراعية وموادها الأولية :

كانت المواد الأولية على التوالي : تربة زراعية من منطقة بانياس الساحل - ورمل نهري من منطقة الصنوبر في اللاذقية - خليط من التربة الزراعية والرمل النهري بنسبة 1:1 كما هو مطبق في مشتل الهنادي الإنتاجي (خليط المشتل) وفضلات خشب / نشارة* من خشب السرو ونشارة من خشب الصنوبر البروتي / وهي طازجة بدون تخزين . نشارة و نجارة** مخزنة من الشوح والتوت والإيكاليبتوس والازدرخت وهي متروكة في العراء تحت تأثير السطوع والمطر .

لقد خلطت النشارة الطرية بنسبة 20 و 40 و 60 ٪ مع الرمل النهري وكذلك بنفس النسب مع التربة الزراعية . أما النجارة فقد خلطت بنسبة 1:1 مع النشارة المخزنة وبنفس النسبة مع الخليط الزراعي المستخدم في المشتل (تربة + رمل) = خليط المشتل .

الأوساط الزراعية التي اعتبرت دليلاً شاهداً هي :

التربة الزراعية - الرمل - خليط المشتل - نشارة السرو - نشارة الصنوبر البروتي.

---

*: النشارة (Sawdust) وهي أجزاء صغيرة تنتج عن نشر الأخشاب بفعل المنشار أبعادها غير منتظمة وحجمها بحجم حبات الرمل .

**: النجارة (Shaving) وهي رقائق عريضة أو ضيقة مختلفة الأطوال وسماكتها من 0.1 مم ولها مسطح كبير قياساً بحجم النشارة . تنتج النجارة بفعل المسحاج اليدوي (فارة) أو عن المسحاج الآلي (رابون) أو من الات الحفر وخراطة الخشب .

ولقد فحصت الأوساط المختلفة كمواد أولية أو بعد خلطها وزراعتها على حموضتها pH وملوحتها Ec وكذلك على الرطوبة فيها ووزنها الحجمي ، لأن دراسة الرطوبة تعطي فكرة عن قدرة الوسط الزراعي على حفظ الماء مما يرشد إلى المدة الضرورية الفاصلة بين الريات وكميات الماء اللازمة في كل رية (حسب AlaAldin , 1989) أما الوزن الحجمي فهو وزن لتر من الوسط الزراعي وهو في الحالة الرطبة ويقدر بواحدة غ/ل (أي دون تجفيف في الفرن).

2-2- المواد النباتية :

لقد استخدمت البذور من ثلاثة أنواع تتصف بقساوة القشرة وهي الخرنوب *Ceratonia siliqua* حراجي علفي بيئي والزمزريق *Cercis siliquastrum* بقولي والصنوبر الثمري *Pinus pinea* حراجي إنتاجي (نحال وغيره ، 1988) . جميع هذه البذور تم الحصول عليها من قبل فنيي مشتل الهنادي الحكومي وهي من أمهات منتخبة في المنطقة.

إن المعاملات التي طبقت على بذور الخرنوب والزمزريق قبل الزراعة هي وضعها في ماء ساخن /70 مْ / لمدة 10 دقائق . هذه الطريقة متبعة في إكثار الخرنوب في مشتل الهنادي الحراجي.

2-3- التجهيز للزراعة :

صنفت البذور من حيث سلامتها و تمت زراعتها في الأوعية المخصصة لها بحيث يكون في كل وعاء /10/ بذور أي لكل نوع من الوسط الزراعي / 40 / وعاء . أما بذور الصنوبر الثمري فقد نقعت بالماء العادي في برميل في المشتل لمدة / 48 / ساعة ثم زرعت / 10 / بذور في الوعاء وكان عدد الأوعية /40/ لكل وسط زراعي . وهي طريقة متبعة في مشتل الهنادي.

الأوساط الزراعية التي زرعت عليها بذور الخرنوب وبذور الزمزريق في 5 آذار هي : 50٪نجارة مخزنة مع النشارة المخزنة ، 50٪نجارة مخزنة مع خليط المشتل ، 100٪ نجارة مخزنة ، 100٪ نشارة مخزنة وكذلك 100٪ خليط المشتل .

الأوساط الزراعية التي زرعت ببذور الصنوبر الثمري في 24 تشرين الثاني هي 20، 40، و 60٪نشارة من الصنوبر البروتي أو من نشارة السرو مع الرمل والتربة الزراعية كل بمفرده .

ولقد أخذت قراءات إنبات بذور الصنوبر الثمري لمدة 47 يوماً اعتباراً من يوم الإنبات الأول وهي الفترة الضرورية لاستكمال الإنبات . وكانت القراءات يومية بحيث سجلت كل التغيرات التي حدثت على البذرة واعتبرت البذرة منبته عند تشقق البذرة وظهور أي جزء خضري خارج القشرة . لقد سجل تاريخ الإنبات اعتباراً من يوم الإنبات الأول . هذه الصفة أخذت لكل أنواع البذور المدروسة . أما بذور الخرنوب والزمزريق فقد أخذت قراءات الإنبات لمدة 61 يوماً بعد الزراعة .

أما دراسة المجموع الجذري فقد اقتصرت على غراس الصنوبر الثمري فقط و شملت طول الجذر الوتدي وتفرعاته والجذور الثانوية وتوزعها على طول الجذر الوتدي و إظهار طول الجذر الوتدي الملتف ، أو الذي خرج من خلال ثقوب الكيس .

2-4- مكان التجربة :

نفذت التجربة في مشتل الهنادي الحكومي في اللاذقية .

2-5- أعمال الخدمة بعد الزراعة :

كان الري بطريقة التمطير الرذاذي الدوري كل 3 أيام وحسب الطلب ، وتمت عمليات التعشيب اليدوي بشكل دوري على دفعتين بعد الإنبات ، أما التسميد فكان نتيجة المراقبة بالنظر أي لايعتمد على تحليل التربة أو أوراق النباتات . والتسميد كان نثراً باليد من قبل عمال وفنيي المشتل . وقد سمدت لمرة واحدة بسماد نترات الأمونيوم NH4 NO3 ٪ 33.5 .

أما الحماية من الطيور فكانت في بداية الإنبات عند الصنوبريات ذات الإنبات الهوائي. ومن أجل الدودة القارضة استخدم مبيد حشري وتم رش مبيد فطري ضد التعفن ولمرة واحدة فقط .

2-6- التحليل الإحصائي :

لقد استخدمت معادلات إحصائية ثنائية العوامل وأحادية العوامل حسب (Sachs,1978) . لقد طبق التحليل الإحصائي ثنائي العوامل على إنبات بذور كل من الخرنوب والزمزريق بينما طبق التحليل أحادي العوامل على إنبات بذور الصنوبر الثمري ، وكذلك لدراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية للأوساط .

كانت نسبة الخطأ المعياري 0.05 وقورن التحليل بجداول توكي ونيومان وذلك من خلال البرنامج الإحصائي الألماني المبرمج على الكومبيوتر على أساس LSD.

3- النتائج والمناقشة :

3-1- خصائص الوسط الكيماوية :

3-1-1 - الحموضة (pH)

حموضة المواد الأولية وقد تم قياسها قبل ملء الأوعية وقبل الزراعة . وقد رتبت في الجدول (1) . أما الحموضة بعد الزراعة فقد تم قياسها ثلاث مرات متتالية وحيث أنه لم تلاحظ فروقات فيما بينها أخذت القيمة المستحصل عليها في أواخر شهر نيسان لخلائط النشارة الطرية مع التربة الزراعية والرمل ، وفي بداية تموز لخلائط النجارة (الجدولين 2 و 3) .

الجدول رقم (1) : يوضح قيم الحموضة للمواد الأولية المكونة للأوساط الزراعية .

	pH		PH
نشارة السرو الطرية	5.2 - 5.3	تربة زراعية	*8.3
نشارة الصنوبر الطرية	5.2 - 5.3	خلطة زراعية	7.48 - *8.4
النجارة المخزنة	*7.48	رمل	*8.6
ماء الصنبور	8.7 - *8.9	النشارة المخزنة	6.10

من الجدول (1) نلاحظ بأن قلوية ماء الري متقاربة مع قيم pH للتربة الزراعية وللرمل . النشارة حافظت على pH منخفضة مقابل النجارة المخزنة التي اعتدلت أكثر ووصلت إلى قيمة 7.48 . إن جميع هذه القيم المشار إليها بنجمة ذات فروقات معنوية مع النشارة.

الجدول رقم (2) : يوضح قيم الحموضة للأوساط الزراعية

في آخر شهر نيسان أي بعد 4 أشهر من الزراعة.

الوسط الزراعي	نشارة سرو	نشارة صنوبر	نشارة سرو	نشارة صنوبر
	pH	pH	pH	pH
٪100	7.75	7.90	8.0	7.9
٪ 60	8.23	8.45	8.42	8.49
٪ 40	8.30	8.42	8.38	8.42
٪ 20	8.39	8.48	8.35	8.42
100 ٪ رمل (شاهد)	8.47	8.45	-	-
100 ٪ تربة زراعية (شاهد)	-	-	8.42	8.23

من الجدول (2) يلاحظ بأن جميع القيم متشابهة والاختلافات بينها غير معنوية وقد يعود ذلك إلى ماء الري القلوي نسبياً . بغض النظر عن النشارة بمفردها فإن الاختلافات غير المعنوية لا تعطي معلومات إضافية مميزة لذلك يمكن هنا إهمال عامل الحموضة وقيم pH في تأثيره على الإنبات والنمو . أما قيم حموضة النجارة وخلائطها فإنها رتبت في الجدول رقم (3) .

الجدول (3) : يوضح قيم pH النجارة وخلائطها بعد 4 أشهر من الزراعة في بداية شهر تموز .

النجارة المخزنة	+ 7.48
خليط المشتل (رمل + تربة زراعية 1:1)	+ 7.78
النشارة المخزنة	6.40
نجارة + نشارة (1:1) حجماً (مخزنة)	6.78
نجارة + خليط المشتل (1:1) حجماً	+ 7.80
GD 5%	0.13

قيمة pH خليط الرمل مع التربة الزراعية (خليط المشتل) تساوت مع قيمة pH النجارة المخزنة وتساوت مع قيمة pH خليطهما ، واختلفت مع قيم pH لباقي المواد الأخرى من النشارة المخزنة بشكل معنوي .

إن قيم pH النجارة المخزنة (جدول 3) وخليطها مع خليط المشتل أكثر اعتدالاً من النشارة الطرية (جدول 2) ، وخلائطها مع التربة الزراعية ومع الرمل .

3-1-2-الملوحة Ec :

ملوحة المواد الأولية كانت منخفضة كما يوضحها الجدول رقم (4) . ومن الجدول (4) يلاحظ بأن القيم صغيرة جداً ويمكن إهمالها .

الجدول رقم (4) : يوضح قيم الملوحة غ/ل قبل الزراعة .

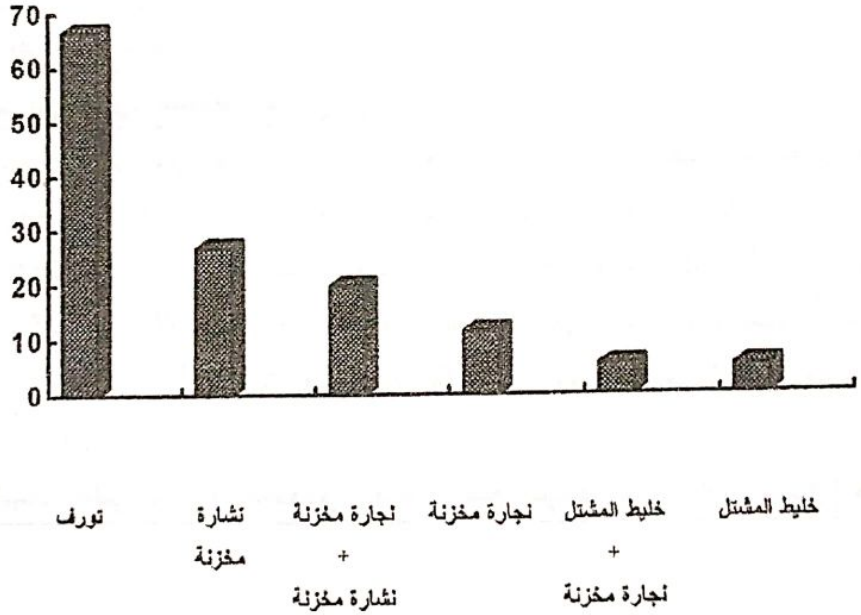
نشارة السرو الطرية	0.011
نشارة الصنوبر الطرية	0.068
رمل	0.024
تربة زراعية	0.081
خلطة زراعية (تربة + رمل)	0.075
نجارة مخزنة	0.092
نشارة مخزنة	0.097

3-2- خصائص الوسط الفيزيائية

3-2-1-الرطوبة النسبية للمواد الأولية :وهي رطوبة الوسط الزراعي وهو جاف هوائياً تحت الظروف المسيطرة اثناء أخذ العينات لقياس الصفات الأخرى مثل الوزن الحجمي والحموضة ... الخ .

GD5%=4.5

نسبة الرطوبة ٪ وزناً

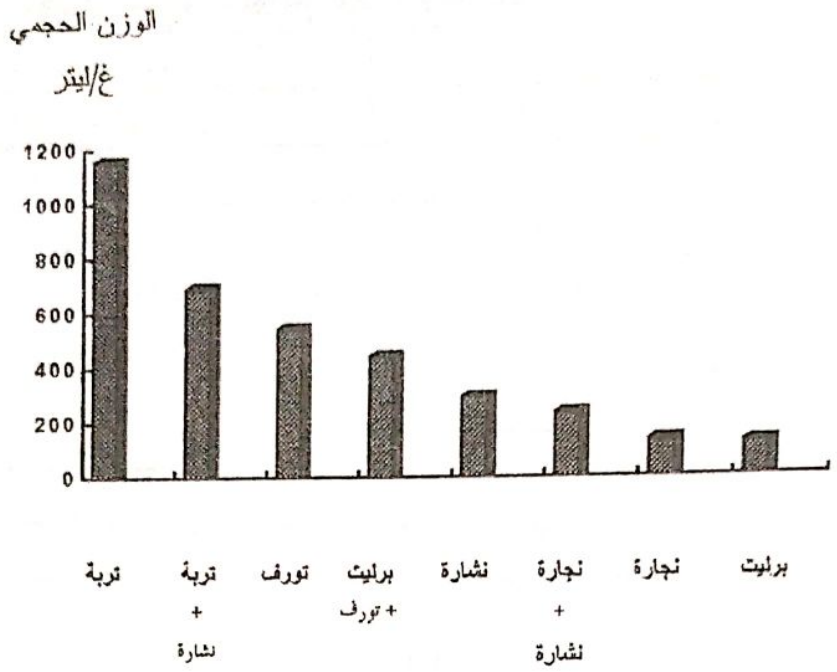


شكل (1) : رسم بياني يبين الرطوبة النسبية (٪) في الأوساط الزراعية قبل الزراعة .

من الشكل (1) نجد أن التورف قد احتوى على أكبر نسبة من الرطوبة مقابل باقي المواد الأولية أو خلائطها المستخدمة وتفوق عليها بفروقات معنوية وصلت إلى ما يزيد على ضعف محتوى النشارة من الرطوبة .

3-2-2-الوزن الحجمي :ويعني وزن 1 لتر من الوسط الزراعي الجاف هوائياً . ويعتبر خليط المشتل ذو أعلى وزن حجمي حيث بلغ 1152 غ/ لتر بينما خلطه مع النجارة خفّض هذه القيمة إلى 690 غ / لتر وخلط البرليت مع التورف يخفضه من 541.6 غ / لتر إلى 439.6 غ / لتر أنظر شكل (2) .

GD5%=29.0



شكل (2) : رسم بياني يبين الوزن الحجمي للأوساط الزراعية المستخدمة و التورف البيرليت .

3-3 دراسة المادة النباتية :

3-3-1-إنبات الصنوبر الثمري :

3-3-1-1-الإنبات على نشارة الصنوبر البروتي مع الرمل :

فيما عدا الخليط 40٪، الذي تأخر الإنبات عليه بحدود 10 أيام ، فإن الإنبات على باقي الخلائط (20 و 60٪) تسارع وتفوق منذ البداية وحتى بعد 13 يوماً من الإنبات ، غير أن الإنبات على الخليط (40٪) استمر ووصل إلى 100٪ في نهاية أخذ القراءات . أما على نشارة الصنوبر فلم تصل نسبة الإنبات إلى أكثر من 75 ٪ . كانت نسبة الإنبات على الرمل في بداية التجربة وحتى اليوم الثامن للإنبات أفضل من نسبة الإنبات على الخليط 60٪. إلا أن الإنبات على الخليط 60٪ تسارع ومن ثم انتهى إلى المرتبة نفسها التي كانت للرمل ، الشكل (B 3) .

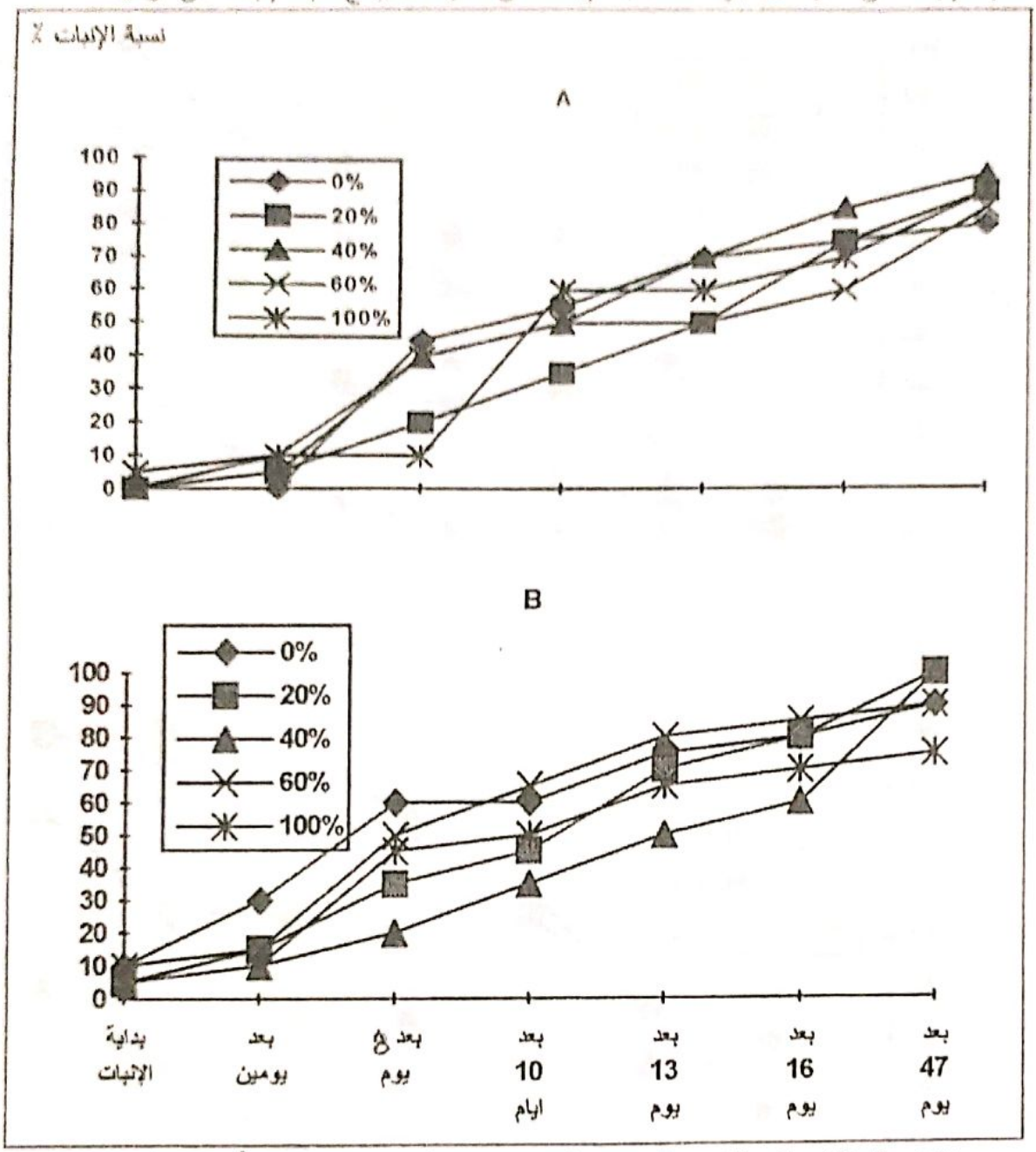
3-3-1-2-الإنبات على نشارة الصنوبر البروتي مع خليط التربة الزراعية (خليط المشتل):

الإنبات على الخلائط ظهر في البداية معدوماً أو شبه معدوم بينما النشارة بمفردها أعطت إنباتاً عالياً وسريعاً حيث بلغت نسبة الإنبات (60٪) بعد 8 أيام من الإنبات أي بعد 27 يوماً من الزراعة . وظهرت أول بادرة (بداية الإنبات) على الخليط الترابي بعد 21 يوماً من الزراعة ، شكل (A 3) .

3-3-1-3-الإنبات على نشارة السرو مع الرمل ، شكل (B 4):

اتخذ الإنبات بحسب الوسط الزراعي 3 اتجاهات حيث اتصف الخليط 20٪ والوسط الزراعي رمل بمفرده بسرعة الإنبات ونسبها العالية و الخليط 40 و 60٪ كانت نسبة وسرعة إنبات متوسطة ، بينما الوسط الزراعي نشارة بمفردها فإن سرعة ونسبة الإنبات عليها كانت متدنية ووصلت لتأخير بلغ 15 يوماً ولم

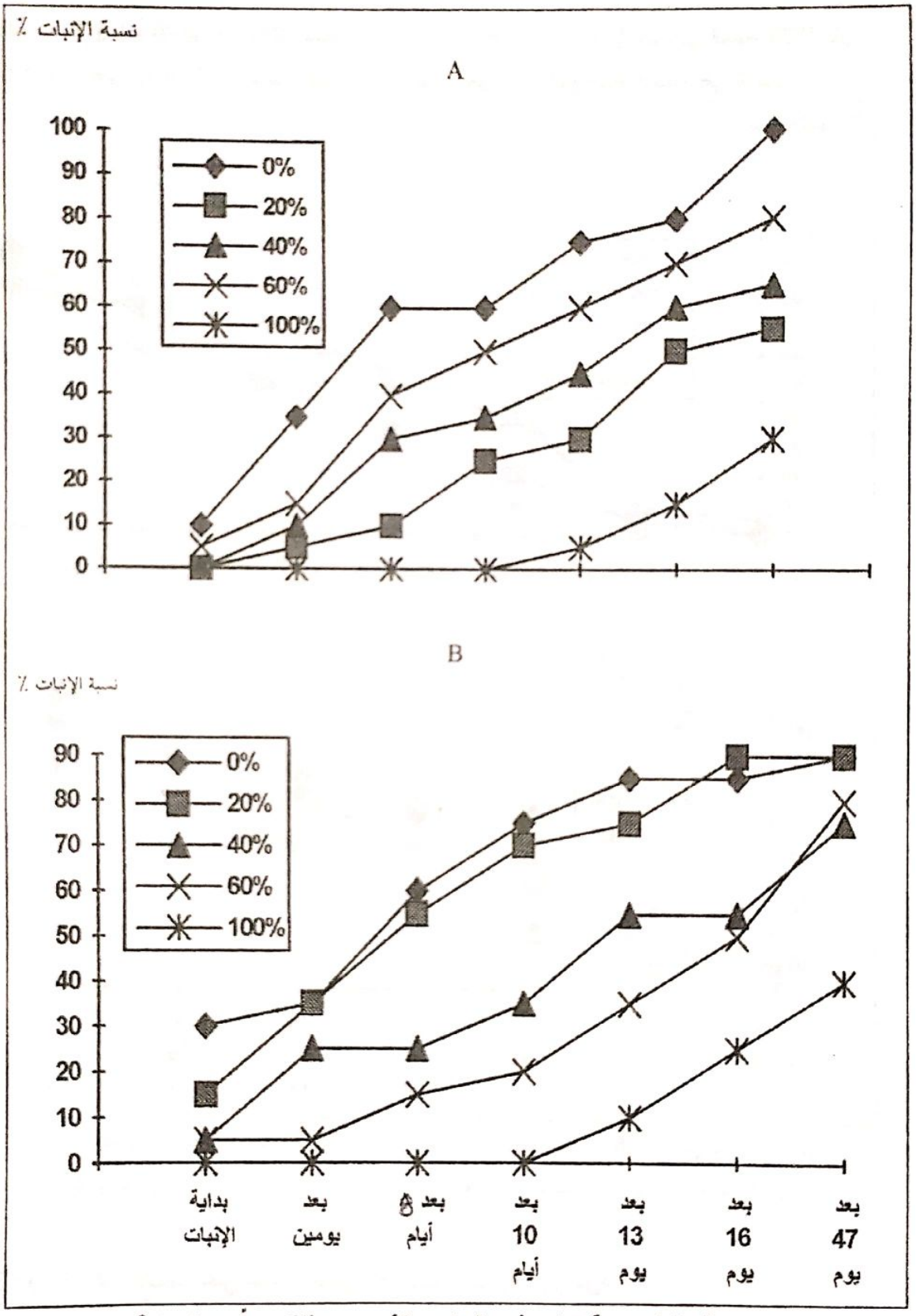
تتجاوز نسبة الإنبات 40٪. اذن خلال الشهر الأول من الزراعة تفوقت نسبة الإنبات على الخليط 40٪ على نسبة الإنبات على الخليط 60٪ وتماثلت نسبة الإنبات على الخليط 20٪ مع نسبة الإنبات على الرمل .



الشكل رقم (3) : النسبة المئوية لإنبات بذور الصنوبر الثمري خلال 65 يوماً من بداية الزراعة (47 يوماً من الإنبات) نشارة الصنوبر البروتي مع (A الخلطة الزراعية ، B مع الرمل) .

3-3-1-4-الإنبات على نشارة السرو مع خليط التربة الزراعية :

أظهرت الخلائط أنها أقل الأوساط ملاءمة للإنبات على عكس الخليط الترابي الزراعي بمفرده . أما نسبة الإنبات على النشارة بمفردها فكانت منخفضة القيمة ولم تزد عن 30٪ في نهاية التجربة . ومن الملاحظ أن زيادة النشارة في الخليط رفع نسبة الإنبات ، الشكل رقم (4 A) .



الشكل رقم (4) : نسبة إنبات بذور الصنوبر الثمري بعد 65 يوماً من الزراعة

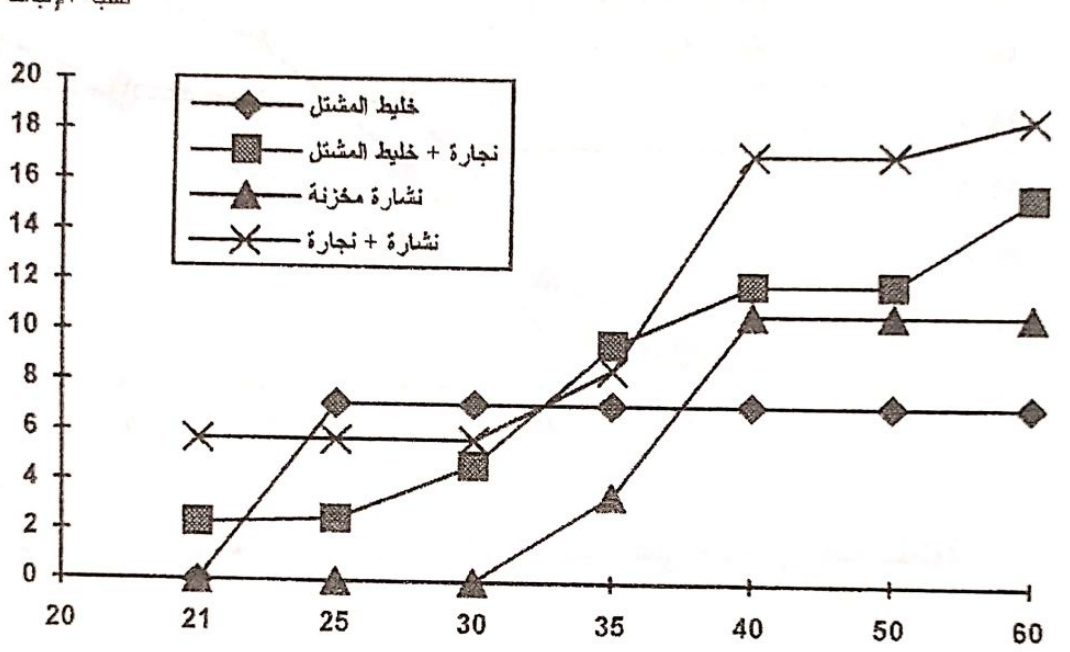
(47 يوماً من الإنبات) نشارة السرو مع (A مع الخلطة الزراعية ، B مع الرمل) .

3-3-2-إنبات بذور الخرنوب :

إن موعد الزراعة كان في 5 آذار ، حيث كان الطقس يميل إلى الدفء والرطوبة ومترافقاً بأمطار غير غزيرة ولكنها مستمرة .

3-3-2-1-الإنبات على التربة الزراعية (خليط المشتل) :

أول بذرة نبتت كانت بعد 22 يوماً من الزراعة . وأن نسبة الإنبات بعد 60 يوماً من الزراعة لم تزد عن 7.1٪أي سبع بذور من مائة بذرة ، شكل (5) .



الشكل (5) : مواعيد إنبات بذور الخرنوب ونسبه على أوساط زراعية مختلفة اعتباراً من موعد الزراعة .

3-3-2-2-الإنبات على النجارة المخزنة مع خليط التربة الزراعية (خليط المشتل):

أول بذرة انبتت في 30 آذار أي بعد 25 يوماً من الزراعة .لم تكن حالة الإنبات أفضل من سابقتها على الرغم من أنها ضعف النسبة ووصلت إلى 15.4 ٪ في نهاية التجربة ، شكل (5) .

3-3-2-3-الإنبات على خلطة النشارة مع النجارة المخزنة :

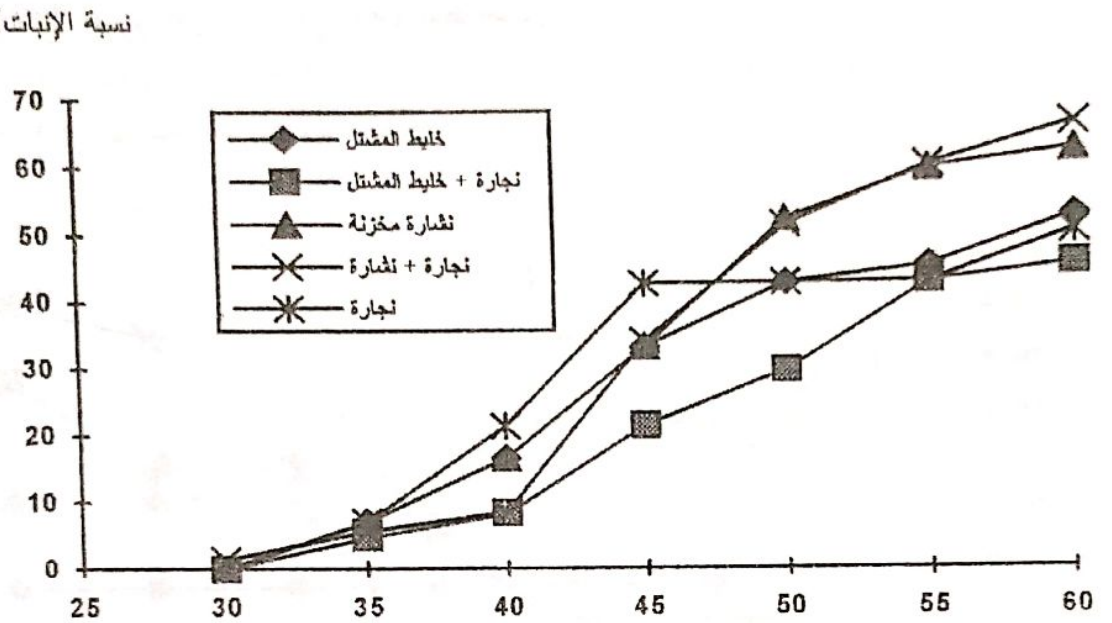
من الخط البياني المرافق يلاحظ بأن فترة الإنبات الرئيسة كانت خلال النصف الأول من نيسان (خلال 40 يوماً من الزراعة) . ثم تباطأ الإنبات وخفت حدته مع الزمن إلا أن مجمل النتيجة هي أن نسبة الإنبات منخفضة جداً أو غير اقتصادية لأنها لم تتجاوز 20٪ على الخليط ، شكل (5) .

3-3-2-4-الإنبات على النشارة بمفردها :

يلاحظ بأن نسبة الإنبات لم تتجاوز 6 ٪وهي نسبة قليلة جداً . لقد تطلب الأمر تحريك طبقة السطح الجلدية القوام المتماسكة غير النفوذة فوجدت بذور عديدة وقد نبتت ولكنها ضمرت أو تقزمت نتيجة عدم قدرتها على الخروج واختراق السطح الجلدي . هذه البذور المنبتة لم تؤخذ بعين الاعتبار لأن الكشف عنها كان متأخراً ، شكل (5) وبلغت في النهاية حوالي 11 ٪ .

3-3-3-إنبات بذور الزمزريق :

إن خلط التربة بالنجارة لم يجلب معه أية ميزة معنوية سواء إيجابية أم سلبية . فالقيم للتربة متقاربة مع قيم الخليط ، شكل (6) .



شكل (6) : مواعيد إنبات بذور الزمزريق ونسبه على أوساط زراعية مختلفة

من الشكل (6) نلاحظ أن النجارة بمفردها بقيت متقدمة على باقي الأوساط لمدة 45 يوماً وحققت إنباتاً ونمواً جيداً . بعد ذلك نشط الإنبات وزاد النمو على خليط النجارة مع النشارة وتفوق مع وسط النشارة المخزنة على جميع الأوساط المشاركة الأخرى .

3-3-4-المجموع الجذري

3-3-4-1- الجذر الوتدي على النشارة الطرية مع التربة الزراعية : (جدول 5) :

بما أن متوسط طول الجذر الوتدي لايتأثر بنوع الخشب المستحصل منه على النشارة (صنوبر أم سرو) بالشكل الإحصائي المؤكد عند خلطهما بالتربة الزراعية فإنهما متماثلان في تأثيرهما على هذه الصفة النباتية ، (طول الجذر العمودي) ويكتفى بمتوسط لهما .

إن نمو الجذور الوتدية ضمن النشارة بمفردها كان أفضل بشكل عام من النمو على التربة بمفردها . و الخلائط / 20، 40، و 60 ٪نشارة / أعطت أطوالاً وسطاً بين كل من النشارة والتربة على انفراد حيث تراوحت بين 13.39 - 14.55 سم . والفروقات بين أطوال الجذر الوتدي الناتج عن التربة الزراعية وبين أطواله على الخلائط غير معنوية . أما طول الجذر الوتدي على التربة الزراعية فهو بشكل معنوي أخفض من طوله على النشارة بمفردها .

الجدول (5) : متوسط طول الجذر العمودي في علاقة بين نسب الخلط والتربة الزراعية .

نوع الوسط الزراعي	الطول (سم)
100 ٪ تربة زراعية	13.16 a
20 ٪ نشارة + تربة	14.55 a b
40 ٪ نشارة + تربة	13.39 a b
60 ٪ نشارة + تربة	13.57 a b
100 ٪ نشارة	15.71 b

* الأحرف a, ab , b : الأحرف المشتركة ab تعني عدموجود فرق معنوي بين القيم a و اقيم b. وغير المشتركة تعني وجود فرق معنوي بين القيمتين .

3-3-4-2- الجذر الوتدي على النشارة والرمل : (جدول 6) :

إن الزراعة على 100 ٪ رمل أعطت نمواً جذرياً أطول من الجذور النامية على نشارة السرو بمفردها . بينما ضاهت نشارة الصنوبر الرمل في ملاءمتها لنمو الجذور بفروق غير معنوية . أما أقل الأطوال ظهرت على نشارة السرو (10.25) وعلى الخليط 60٪ نشارة صنوبر (12.58) .

جدول (6) : يبين متوسط طول الجذر العمودي في علاقة نسبة الخلط مع الرمل .

	نشارة صنوبر (سم)	نشارة سرو (سم)
100 ٪ رمل (شاهد)	15.28 a	15.28 a
20٪ نشارة + رمل	13.60 a	14.68 ab
40 ٪ نشارة + رمل	13.35 a	14.50 ab
60 ٪ نشارة + رمل	12.58 a	13.08 ab
100 ٪ نشارة	15.50 a	10.25 b

3-3-5-الجذر الثانوي :

3-3-5-1-أطوال الجذر الثانوي على النشارة والرمل : (جدول 7) :

نلاحظ بأن هناك فرقاً معنوياً بين المعاملات المختلفة في احتوائها على النشارة حيث تفوقت النباتات على الوسط 100 ٪ نشارة صنوبر على الوسط 100 ٪ نشارة سرو ، أي أن هناك علاقة بين نوع الخشب المستخلصة منه النشارة وبين متوسط طول الجذور الثانوية ، حيث كان متوسط نشارة الصنوبر 14.98 سم ومتوسط نشارة السرو 7 سم . كما يلاحظ أن أطوال الجذور الثانوية على نشارة الصنوبر بلغت نصف وعلى نشارة السرو ثلث أطوال الجذور الثانوية على الرمل بمفرده ولم تكن الخلائط مع الرمل بأفضل مما لدّ من النشارة بمفردها . الخليط 20 ٪ نشارة (صنوبر وسرو) مع الرمل حيث كان افضل من باقي الخلائط إلا أن زيادة نسبة النشارة خفّض أطوال الجذور الثانوية بشكل عام وخاصة مع نشارة السرو .

الجدول رقم (7) : يبين متوسط طول الجذور الثانوية على كامل الجذر الوتدي في علاقة بين الرمل ونسب الخلط .

	نشارة صنوبر	نشارة سرو
100 ٪ رمل	22.95 c	21.75 c
20 ٪ نشارة + رمل	18.05 b	14.73 b
40 ٪ نشارة + رمل	12.83 a	8.18 a
60 ٪ نشارة + رمل	12.98 a	7.38 a
100 ٪ نشارة	14.98 ab	7.00 a

ويُلاحظ من الجدول (7) بأن نشارة السرو تؤدي لاختزال أطوال الجذور الثانوية على الجذر الرئيسي .

3-3-5-2-أطوال الجذر الثانوي على النشارة والتربة الزراعية (جدول 8):

يُلاحظ بأنه بزيادة نشارة السرو في الخلطة يخفض أطوال الجذور الثانوية بشكل معنوي .

أقل الأطوال للجذور الثانوية كانت لتلك النامية على نشارة السرو(5 سم) مقابل / 18.08 / سم على نشارة الصنوبر وهي أكبر الأطوال . وأن التربة اثبتت صلاحية أفضل من الرمل لنمو الجذور الثانوية .

لذلك يمكن تجاوزاً ترك القيمة / 5 سم و 7 سم / من الجدولين 7 و 8 خارج المناقشة والتحقق من مثل هذه النتيجة في تجارب خاصة بها .

الجدول رقم (8) : يبين متوسط أطوال الجذور الثانوية على كامل الجذر الوتدي في علاقة بين التربة ونسبة الخلط ونوع النشارة .

	صنوبر (سم)	سرو (سم)
100 ٪ تربة زراعية (شاهد)	17.55 a	12.53 bc
20 ٪ نشارة + تربة	11.6 b	19.15 a
40 ٪ نشارة + تربة	10.33 b	14.15ab
60 ٪ نشارة + تربة	12.63 b	12.28 bc
100 ٪ نشارة	18.08 a	5.00 d

3-3-5-3- توزع الجذور الثانوية على الجذر العمودي :

لقد توزعت الجذور الثانوية في 3 مجموعات على الجذر العمودي ودعيت بمجموعة الجذور الثانوية على الجزء العلوي ، على الجزء الأوسط وعلى الجزء السفلي .

إن توزع الجذور الثانوية على الجذر الوتدي لم يتأثر بشكل معنوي بنوع النشارة .إلا أنه يمكن القول بأن الطول والكثافة على الجزء الأوسط في خلائط نشارة السرو مع التربة والرمل كانا غير مشجعين ، حيث انحصرت الجذور الثانوية بشدة في الجزء السفلي الوتدي وخاصة في الخليط 40٪.

بينما توزع الجذور الثانوية و أطوالها على الجذر العمودي في الخلائط 20 و 60 ٪ كان أكثر تجانساً مقارنة بتوزيعها وأطوالها في الخليط 40 ٪ مع التربة الزراعية والرمل .

نوع ونسبة خشب النشارة في خلائطها مع الرمل أثرت على توزع وعلى طول الجذور الثانوية على الثلث الأوسط من الجذر الوتدي بشكل معنوي ، حيث انخفضت أطوال الجذور الثانوية على الثلث الأوسط من 3.38 سم على الخليط 20٪ نشارة سرو إلى 1.75 سم بتزايد النشارة في الخليط إلى 60٪ بينما كانت كثافة الجذور الثانوية وأطوالها على الجذر الوتدي أكثر انتظاماً والفروقات غير معنوية ولم تظهر لنسب الخلط أية تأثيرات في خلائط نشارة الصنوبر سواء مع التربة أو مع الرمل .

إن التفوق المعنوي لأطوال الجذور الثانوية وانتظام توزعها على الجذر الوتدي وخاصة على الجزء الأوسط منه في خلائط نشارة الصنوبر يقود إلى التفكير بتفضيلها على نشارة السرو. أما أطوال الجذور الثانوية على الجزء العلوي والسفلي من الجذر العامودي فلم تتأثر بنوع خشب النشارة .

4-المناقشة:

في الوضع الراهن للدول العربية حيث معظم الطبقات المتوسطة من المزارعين يتجهون نحو إقامة البيوت البلاستيكية لإنتاج الخضروات ونباتات الزينة ، ومنهم من اتجه كذلك لإقامة مشاتل حراجية ثمرية (جوز – كستناء – زيتون – حمضيات) في المفهوم العام ، حيث يقوم بعضها بالإكثار أو التربية أو بكليهما معاً ، يمكنهم استخدام النجارة والنشارة الخشبية في خلائط مختلفة النسب مع الرمل والتربة الزراعية ، بدلاً من التورف أو الأوساط الأخرى المستوردة وخاصة أن هذه الفضلات الخشبية متوفرة محلياً ورخيصة وبنفس الجودة وبكميات كافية لتغطية جزء من الاستهلاك السنوي للمشاتل ، وبذلك تحل مشكلة تلوث البيئة الناتج عن استخدام المواد الصناعية غير الصديقة للبيئة الغالية الثمن وغير القابلة لإعادة الاستخدام ثانية والتي يجب استيرادها بالعملة الصعبة . ومن جهة أخرى فإننا بذلك نعيد ثانية للطبيعة جزءاً من منتجاتها في الدورة الزراعية الحراجية عند التشجير بغراس مزروعة على مادة عضوية وتضمن انخفاض التكاليف .

الصفات الصحية والكمية والنوعية المطلوبة من أي وسط زراعي للزراعة عليه (; Bartels,1982 Fischer,1981) حققتها النجارة بجدارة كأحد مكونات الوسط الزراعي الحديث الجيد (Ala Aldin,1989).

من حيث الصفات الفيزيائية يمكن القول بأن النشارة ذات نسبة رطوبة عالية (وزناً) (Albery,1975,1977 ; Baker, 1957) بينما الرمل والتربة الزراعية على العكس من ذلك . رطوبة النجارة منخفضة وضعيفة في قدرتها على حفظ الماء اللازم للنبات (Ala Aldin , 1989) سواء بالحجم أم بالوزن .

إن مشكلة نقص الرطوبة في الوسط الزراعي ظهرت عند جفاف الطبقة السطحية للنجارة وخلائطها باشتداد الحرارة وخاصة في مرحلة الإنبات حيث تتكمش جزيئات النجارة وتبتعد عن بعضها فيزول التلامس الضروري بينها وبين البذور الجاهزة للإنبات . وهذا ما يدعو للشك بأنه أحد الأسباب الرئيسة لعدم الإنبات على هذه الأوساط وخاصة عند وجود نسبة عالية من النجارة فيها وعند زراعة البذور غير الكبيرة .

المشكلة الثانية عند النشارة هي تشكل طبقة سطحية غير نفوذة بسبب خروج محتويات الخشب الناعم من الخلايا المخربة وانتقالها بفعل الرطوبة والحرارة المتقلبة وارتباط هذه الجزيئات معاً مما يؤدي إلى التحام هذه الجزيئات وتصبح جلدية لا تسمح بأي نوع من أنواع التبادل المائي أو الهوائي . وهذه الظاهرة سبب موجب على عدم قدرة البذور المنتشة على اختراق السطح والظهور إلى الضوء حتى تتابع نموها وتؤمن احتياجاتها الغذائية، وهذا ما سبب عدم انتظام الإنبات وبالتالي ضمور النباتات وموتها مما يدعو للقول بأن مشكلة الرطوبة هنا ليست أساسية وإنما المشكلة فيزيائية فقط . لذلك فإن خلط النجارة أو النشارة مع التربة الزراعية

أو الرمل أمر على غالب الظن يفيد في تحسين الصفات الفيزيائية من حيث الرطوبة والوزن الحجمي للخليط والتهوية . فالرمل يقوم بدور فعال في النقل الحراري وحركة الماء ، والتربة الزراعية تقوم بالاحتفاظ بالماء والمواد الغذائية (Krussmann, 1981) ، بينما النشارة والنجارة تقوم بتحسين ظروف الرمل لقدرتها على حفظ الماء وإعطائه ببطء مقابل الحرارة والصرف الجيد عند الرمل كما تقوم النشارة والنجارة بتحسين ظروف التربة الزراعية بزيادة التهوية وحركة الماء ، مقابل سوء الصرف والحجم الكبير للمسامات الصغيرة التي تمسك الماء وتقلل حركته إلى جانب ذلك فإن الخلط يزيل العائق الميكانيكي (الطبقة الجلدية السطحية عند النشارة) ، وهذا يؤدي إلى إنبات أسرع وافضل .

إن عملية الخلط مطلوبة كما ذكرها (Goh and Haynes , 1977) حيث يقول بأنه يجب خلط المواد التي لا تملك بمفردها صفات جيدة نموذجية مع مواد أخرى لإنتاج أوساط زراعية تحقق متطلبات النباتات في الأوعية . بينما قال(Waters et al , 1970) بأن خلط ثلاث مواد مشتركة يكون أكثر ملاءمة من خلط مادتين فقط . هذا القول يدفع للتفكير بأن تكون التجارب المستقبلية محققة لهذه المقولة .

هنا ننصح بإضافة النشارة والنجارة بنسبة (1:1) حيث نؤمن بذلك التهوية والرطوبة وإزالة العائق الميكانيكي (الطبقة السطحية الجلدية للنشارة) ، ونلاحظ ذلك من خلال نتائج الإنبات الجيدة على هذه الخلطة . وأنه يمكن رفع نسبة الرطوبة في هذه الخلائط إذا ما حدث تغيير في نسبة النشارة في الخليط مقابل النجارة .

بما أن الرمل والتربة الزراعية من مصدر معدني فمن المنطقي أن يكون وزنها الحجمي عالياً جداً (> 1000 غ /ل) وهذا يسبب إرهاقاً في العمل وخاصة اليدوي ويسبب تكلفة في الوقت والمال وخاصة عند النقل ضمن المشتل أو خارجه . وخلطها مع النجارة (مادة عضوية خام) يخفض هذا الرقم إلى النصف تقريباً .إذن تلعب النجارة هنا دوراً إيجابياً في جعل الوزن الحجمي ضمن نطاق الأوزان الحجمية الشائعة في المشاتل الأوربية ، حيث يقول كل من (Gunther, 1981 ; Kromer et al , 1982) بأن افضل الأوساط الزراعية ما تراوحت أوزانها الحجمية الجافة 120 – 200 غ / ل كما هي للتورف . بينما Joiner,1981 يقول بأن الوزن الحجمي للأوساط الزراعية يجب أن تكون بين 150 – 500 غ / ل ، حيث يلاحظ بأن النشارة أشارت إلى وزن حجمي يساوي ضعفي الوزن الحجمي للنجارة ، والفروقات بينهما معنوية مؤكدة وخلط النجارة مع النشارة كان له صفة إيجابية حيث رفع الوزن الحجمي للنجارة وزاد من ثبات الأوعية وقلل من سقوطها .

أما نوع خشب النشارة فقد لعب الدور المهم في تحديد صفات الجودة على الإنبات ونخلص للقول إن فصل نشارة كل خشب لوحدها أمر ضروري .ويجب تجريب خليطة النشارة بدون فصل أي كما تقع في المناشر وأماكن الحصول عليها لأنها توفر الجهد والمال والوقت . أي عدم الفصل له ميزة اقتصادية وعملية .

أما من الناحية الكيماوية فإن المادة الأولية الصالحة لكي تكون جزءا من الوسط الزراعي الجيد يجب أن تكون حموضتها 3 ≤ PH وأن ملوحتها يجب أن تكون بحدود 0.100 – 0.240 غ / ل (Fischer,1981) . وأن المواد الأولية المستخدمة هنا أبدت قيماً قريبة من القيم المرغوبة ، ولكن الأمر يحتاج لدراسة أوسع في المستقبل .

إضافة إلى ذلك فإن التأخير في الإنبات كان بسبب وجود البذور على عمق أكبر من قدرتها على شق طريقها والخروج إلى السطح . وهذا ناتج عن الهطولات المطرية وعبر مياه الري بالخرطوم والأوعية ذات المرشات عندما انحسر المطر لفترة طويلة وترافق ذلك بارتفاع درجة الحرارة بشدة .إن هذه الظروف من المطر والري