

## EFFET DE QUELQUES MÉLANGES DES SUBSTRATS SUR LA PRODUCTION DES PORTES GRÈFFES DU PISTACHIER VRAI *PISTACIA VERA* EN PÉPINIÈRE

HAMIDI Youcef<sup>1\*</sup>, SNOUSSI Sid-Ahmed<sup>1</sup> et CHAOUIA Chérifa<sup>1</sup>

1. Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales, Département des Biotechnologies, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Blida 1, B.P. 270, route de Soumaa, Blida 09000 Algérie.

Reçu le 21/05/2017, Révisé le 19/06/2017, Accepté et mis en ligne le 30/06/2017

### Résumé

**Description du sujet:** Identification du meilleur substrat testé pour la production des portes greffes de *Pistacia vera* L. en pépinière.

**Objectif:** Comparaison de l'effet de cinq mélanges du substrat de culture ayant une importance majeure dans les échanges respiratoires au niveau racinaire pour une alimentation hydrique et minérale adéquate.

**Méthodologie:** Le principe consiste à ajouter au sol (argilo-limoneux) un mélange constitué de deux fractions (50% de tourbe brune + 50% de sable grossier) selon des proportions croissantes 20, 40, 60 et 80%. Un dispositif expérimental en randomisation totale à raison de dix unités par traitement soit 50 plants au total a été adopté. Une adjonction d'une solution nutritive tous les trois jours au niveau des traitements a été appliquée.

**Résultats:** Un effet significatif du traitement a été remarqué sur la croissance en hauteur, le nombre de feuilles, la surface foliaire ainsi que le poids frais du système racinaire. Les plantules issues du traitement T5 (20% sol + 80% de mélange) ont montré un développement plus marqué que le témoin.

**Conclusion:** L'adjonction au sol d'un mélange organique selon des proportions testées influe considérablement sur les propriétés physico-chimiques du milieu de culture et contribue à la croissance et au développement des plantules en pépinière.

**Mots clés :** Substrat, Mélange, Croissance, Pépinière, *Pistacia vera* L.

## EFFECT OF SOME SUBSTRATES MIXTURES ON THE PRODUCTION OF ROOTSTOCK OF PISTACHIO *PISTACIA VERA* IN NURSERY

### Abstract

**Description of the subject:** Identification of the best substrate tested for the production of *Pistacia vera* L. rootstock in nursery.

**Objective:** Compare the effect of five mixtures of substrate having a major importance in root respiratory exchanges and an adequate water and mineral supply.

**Methods:** The principle consists in adding to the soil (clay-loam) a mixture of two fractions (50% peat + 50% coarse sand) according to increasing proportions of 20, 40, 60 and 80%. A total randomization experimental design of ten units per treatment (50 plants in total), was adopted. A nutritional solution was added every three days to treatments.

**Results:** A significant treatment effect was observed on growth in height, leaf number, leaf area, and fresh root system weight. The best results are those of the seedlings obtained from the T5 treatment (20% soil + 80% of mixture compared to the control plants (T1) which have showed remarked development.

**Conclusion:** The addition of an organic mixture to the soil in tested proportions greatly affects the physico-chemical properties of the growing medium and contributes to the growth and development of seedlings plants in the nursery.

**Keywords:** Substrate, Mixed, Growth, Nursery, *Pistacia vera* L.

\*Auteur correspondant: HAMIDI Youcef: Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales, Département des Biotechnologies, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Blida 1, BP 270 route de Soumaa-Blida 09000 (Algérie), (+213) 0671430263, E-mail: youcefhamidi982@yahoo.fr

## INTRODUCTION

Le pistachier vrai est une espèce fruitière appartenant à la famille des Anacardiaceae. Il est cultivé dans les régions arides et semi-arides d'Asie (Moyen-Orient) et d'Afrique (Maghreb) mais aussi en Australie, dans quelques pays d'Amérique (Etats-Unis et Mexique), et même dans les régions d'Europe méditerranéenne [1 et 2].

Le développement de la culture du pistachier revêt un intérêt certain pour de nombreuses régions arides et semi-arides en Algérie [3]. Cependant, ceci n'est possible que par réussite de sa régénération par semis compte tenu son mode de multiplication végétative difficile.

La reprise au greffage, quelle que soit la méthode utilisée, dépend directement du diamètre du porte-greffe et de sa vigueur [4].

La qualité du substrat est l'un des critères les plus importants parmi ceux qui ont une influence sur la croissance du plant [5]. Un bon substrat a un ensemble de propriétés physiques et chimiques qui conditionnent une bonne et rapide croissance du plant [6 et 7].

Dans ce contexte, nous avons jugé nécessaire d'identifier le ou les meilleurs substrats possibles composés de sol et d'un mélange (50% sable grossier + 50% tourbe) à diverses proportions, pouvant améliorer la croissance et le développement de plants de pistachier en vue de leur plantation dans le cadre du repeuplement des zones arides et semi-arides. Le stade plantule constitue en effet le principal maillon de la chaîne de reboisement dont dépend sa réussite à savoir un plant vigoureux en pépinière se traduit inévitablement par un plant sain, performant au stade adulte.

Tableau 1: Description des différents traitements testés

Traitements	T1	T2	T3	T4	T5
Sol %	100	80	60	40	20
Mélange %	0	20	40	60	80
SN tous les 3 jours	SN	SN	SN	SN	SN

Tableau 2 : Composition de l'eau et la solution nutritive utilisées dans l'irrigation en meq/l

Elément	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	pH
Eau de Blida	00	2,80	1,30	1,80	00	0,35	0,80	0,60	4,08	7,3
Solution nutritive	4,25	5,10	1,30	1,80	1,80	10,20	1,50	0,60	00	5,8

Une solution complémentaire d'oligo-éléments est apportée et comporte : 14,8 mg/l.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Conditions de l'expérience

Notre expérimentation a été réalisée dans une serre en polycarbonate dont l'orientation est nord-sud. Elle est aérée grâce à des fenêtres placées latéralement de part et d'autre et chauffée en hiver par des radiateurs à eau chaude.

### 2. Matériel végétal utilisé

Nous avons utilisé des drupes mûres des arbres de pistachier vrai (*Pistacia vera*). Les fruits proviennent de la région de Sidi Bellabes (Algérie). Ils ont été récoltés en septembre 2015 sur des arbres âgés et conservés à l'abri de l'humidité dans un sachet en papier kraft jusqu'à leur utilisation.

Les pots de cultures utilisés sont en polyéthylène de couleur grise de capacité de 01 litre, ils sont munis d'orifices à leurs extrémités inférieures permettant le drainage en excès.

Après la phase de germination des graines, 50 plantules sont transplantées dans les pots selon un dispositif expérimental en randomisation totale à raison de 10 unités expérimentales par traitement.

### 3. Composition des substrats testés

Le comportement de jeunes plants de pistachier dans cinq substrats différents et irrigués à l'eau de Blida et une solution nutritive (SN) apportée tous les trois jours sont présentés dans les (Tableaux 1 et 2).

#### 4. Analyse des données

Les résultats obtenus ont été analysés avec le logiciel Statgraphics- Centurion. Les moyennes significativement différentes ont été séparées par le test de Fisher (LSD) au seuil de probabilité de 5%.

## RÉSULTATS

### 1. Hauteur de la tige

Les résultats de la figure 1 illustrent l'effet du substrat sur l'évolution de la croissance en hauteur de jeunes plantules de *Pistacia vera* L. et ce après 120 jours de culture.

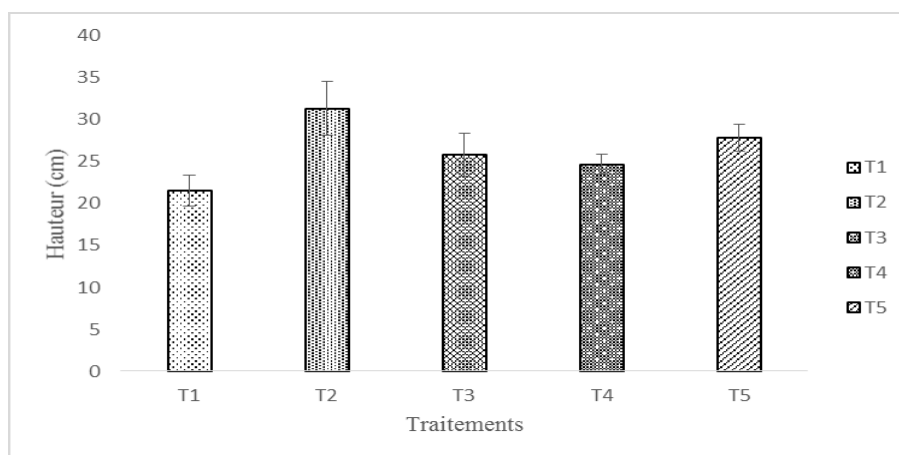


Figure 1. Variation de la hauteur des plants de *Pistaciavera*L.

L'analyse de la variance a révélé une différence significative ( $P < 0,001$ ) du facteur traitement sur la hauteur finale des tiges. La mesure de la hauteur finale la plus élevée est enregistrée au niveau du mélange T2 (80% sol+20% mélange) avec une moyenne de 31,31 cm, soit un accroissement de 45% par rapport au témoin T1 (100% sol). Les écarts trouvés entre les traitements testés et le témoin montrent bien l'effet bénéfique de la fraction organique du mélange apporté et notamment l'adjonction de la solution nutritive sur

l'amélioration de la croissance des jeunes plantules de pistachier en pépinière.

### 2. Diamètre au collet des tiges

L'effet traitement n'exerce aucune action significative sur le diamètre des plants, néanmoins, il semble que les plantules issues du traitement T2 présentent un diamètre légèrement important comparativement à celui des plantules issues des autres traitements.

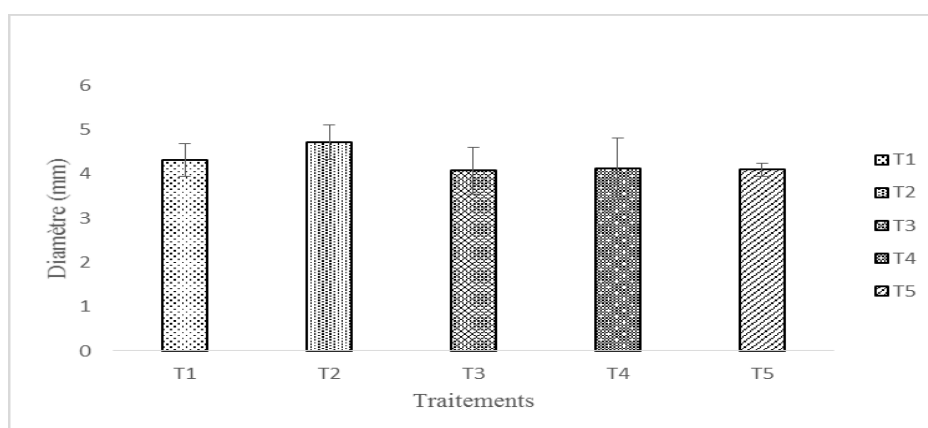


Figure 2. Variation du diamètre des tiges des plants de *Pistaciavera*.

Il est à noter que la phase d'étude en pépinière étant assez courte, et n'influe pas significativement sur le diamètre des plants.

### 3. Nombre de feuilles par plante au stade pépinière

L'analyse de la variance montre l'existence d'une différence significative du facteur traitement sur le nombre final de feuilles. Les moyennes illustrées dans la figure 3 montrent que le nombre le plus élevé des

feuilles est en moyenne de 27,42, il est enregistré au niveau des plantes cultivées dans un mélange composé de (20% de sol et 80% de mélange tourbe + sable) et ce comparativement aux traitements testés. L'accroissement du nombre de feuilles finales par plante est de 60% par rapport à celui des plantes issues du traitement témoin T1. Aussi, les traitements T3, T2 et T4 manifestent des accroissements du nombre de feuilles par plantes de 33, 30 et 24% respectivement par rapport aux plants cultivés sur le témoin (100% sol).

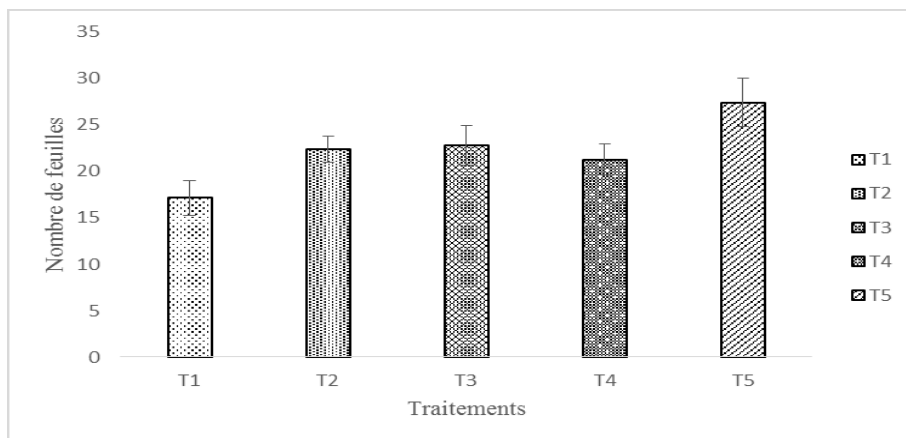


Figure 3. Variation du nombre de feuilles par plant de *Pistaciavera*

### 4. Surface foliaire des plants

L'analyse de la variance montre l'existence d'une différence significative du facteur traitement sur la surface foliaire des plants de l'espèce étudiée (Fig. 4). Les plants cultivés dans le traitement T1 (témoin) donnent la surface foliaire la plus

faible, comparativement à celle enregistrée au niveau des plants des autres traitements, ceci en raison probablement de l'absence du mélange (sable + tourbe) au niveau du T1 inhibant partiellement le bon fonctionnement de la photosynthèse au niveau des feuilles des plantes cultivées dans ce traitement.

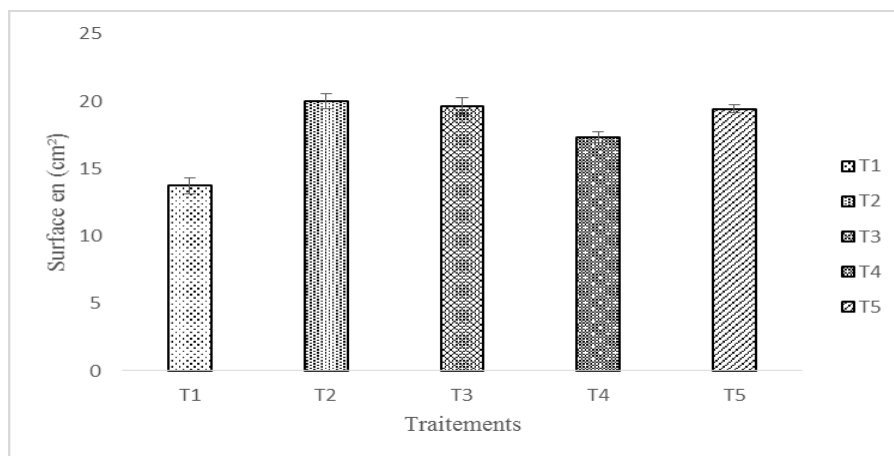


Figure 4. Variation de la surface foliaire des plants de *Pistaciavera*

La feuille est la principale source de synthèse alimentaire, ce qui affecte par conséquent le développement de la plante.

Aussi, il y'a lieu de noter que les mélanges T2 (80% sol +20% mélange), T3 (60% sol + 40% mélange) et T5 (20% sol + 80% mélange) sont les plus performants et ne présentent pas de différence significative entre eux.

Les résultats enregistrés montrent une influence significative de l'effet substrat sur la surface foliaire des feuilles des jeunes plants de pistachier, où les traitements T2, T3 et T5 ont enregistré les accroissements les plus élevés (45, 43 et 41 %) respectivement par rapport au T1.

### 5. Poids frais des racines

La croissance du système racinaire (poids frais) mesurée après 12 semaines de culture sur les différents substrats testés montre que le développement racinaire est fonction du substrat utilisé.

La masse fraîche racinaire la plus importante a été enregistrée chez les plants issus des substrats composés de T5 et T4, contenant respectivement (20% sol + 80% mélange) et (40% sol + 60% mélange) dont les valeurs sont de 11,53g pour le T5 et 11,145g pour le T4. A l'inverse les traitements T3 et T2 présentent des moyennes plus faibles de 9,43 et 8,37g respectivement. Enfin, le témoin (T1) présente la matière fraîche racinaire la plus faible avec un poids de 7,2g. Ceci peut se justifier par la faible composition du substrat, freinant aussi le développement des racines adventives, entraînant un ralentissement de la croissance aérienne et souterraine, dû à une absorption moins accrue des éléments minéraux (Fig.5).

Les accroissements du paramètre mesuré les plus élevés par rapport au témoin (100% sol) sont observés au niveau des plants issus des substrats T5 et T4 (60% et 54%), et ce compte tenu de l'enrichissement des substrats en mélange et dont le taux de la matière organique est plus important, fournissant aussi une absorption accrue des éléments minéraux libérés, se traduisant de fait par un développement du système racinaire important.

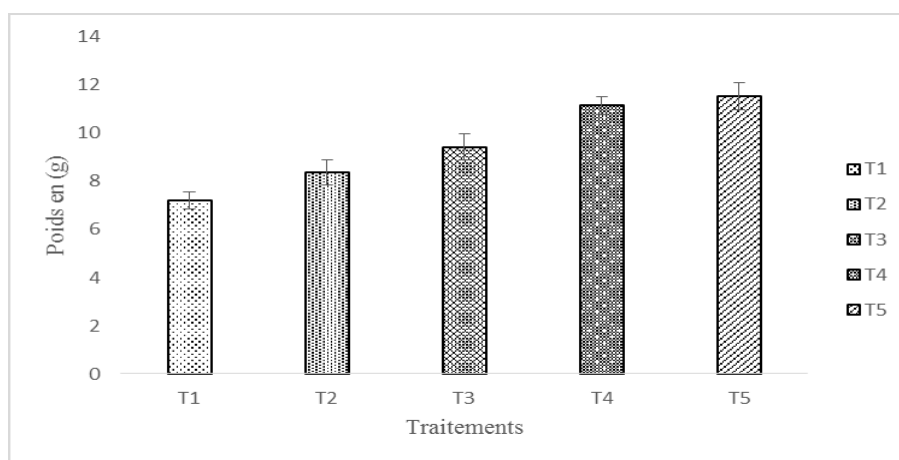


Figure 5. Poids frais des racines par plants de *Pistacia vera*.

## DISCUSSION

L'évaluation de la qualité des plants est toujours fondée sur des critères morphologiques tels que la hauteur des plants et le nombre de feuilles par plante. Notre étude nous a permis de mettre en évidence l'effet de la composition du substrat sur leur développement. En effet, l'évolution de la hauteur des plants de *Pistacia vera* L. montre que le comportement de ces plantules vis-à-vis

des substrats étudiés est différent. Les substrats composés de (20% sol + 80% mélange) et de (80% sol + 20% mélange) paraissent les mieux adaptés à la croissance en hauteur des jeunes plantules de l'espèce étudiée. Ces résultats peuvent être expliqués par les éléments de base contenus dans les mélanges qui composent les substrats [8]. Les plants sont sensibles dès les premiers stades de croissance à la nature et à la composition du substrat. Cette sensibilité est généralement en rapport avec les propriétés physico-chimiques de chaque substrat,

notamment sa qualité physique [6], où la porosité est maximale au niveau du T5.

Concernant le diamètre au collet, on peut noter que ce paramètre semble ne pas avoir été influencé par la nature du substrat testé durant les douze semaines de culture. L'espèce étant arbustive, l'effet traitement se manifesterait lors du développement de la plantule.

Le facteur substrat affecte aussi de façon sensible le nombre de feuilles et la surface foliaire des plants de *Pistacia vera* L. L'effet réduit des deux paramètres près cités au niveau du traitement témoin (sol) repose essentiellement sur sa texture compacte, compte tenu du manque de matière organique contenu dans le mélange apporté, permettant d'augmenter la porosité, l'aération et la capacité de rétention en eau et en ions minéraux. Selon les travaux de Benseighir-Boukhari et Argillier [9] sur le Chêne-liège, un bon substrat doit être composé d'un élément rétenteur d'eau et des éléments aérateurs, ce qui représente dans notre travail le mélange de tourbe et sable grossier additionné au sol. Pour ce qui est du nombre de feuilles par plante ainsi que la surface foliaire produite en fonction des différents substrats testés, il a été constaté l'effet significatif de l'adjonction du mélange (sol + matière organique) sur les paramètres mesurés et ce par rapport au témoin (sol uniquement). En effet, selon Lamhamedi *et al.* [10], la capacité photosynthétique et de la surface de transpiration sont étroitement corrélés avec le nombre de feuilles. Des résultats similaires ont été trouvés par Shahina *et al.* [5] qui ont signalé l'effet significatif des mélanges naturels dans la préparation des substrats en pépinière sur le nombre et la surface foliaire, notamment ces derniers ont mentionné que l'utilisation des constituants naturels à différentes proportions donne une croissance maximale du nombre de feuilles et de la surface foliaire.

En ce qui concerne le poids frais des racines de jeunes plantules de pistachier vrais, la production de la matière fraîche du système racinaire augmente progressivement avec la fraction du mélange (tourbe + sable grossier) introduit dans la synthèse des traitements testés, ce qui modifie la texture et améliore considérablement la porosité des substrats qui représentent des facteurs primordiaux au développement racinaire du *Pistacia vera* L.

La qualité du substrat est un paramètre très important pour le succès du processus d'enracinement des boutures et les exigences des espèces dont dépend leur caractère hydromorphe [11]. Les résultats de Şirin *et al.* et Ammari *et al.* [4 et 12] affirment que le but de la conduite en pépinière est la production d'un système racinaire dense plutôt qu'un développement important de la partie aérienne. Nos résultats confirment les travaux de Benmahiou *et al.* [1] sur le Pistachier vrai où il a été montré que la texture et la structure des mélanges utilisés ont abouti à une variation de la croissance du système racinaire. En effet, le taux d'oxygène dans le substrat peut jouer un rôle déterminant dans cette croissance. Ces derniers indiquent qu'une production de plants de qualité en pépinière doit permettre le transfert sur le terrain des sujets qui ont conservé l'intégralité de leur système racinaire. C'est une des conditions essentielles pour assurer une bonne reprise et une bonne croissance lors de la plantation.

## CONCLUSION

La présente étude montre l'intérêt particulier de l'utilisation de certains mélanges naturels (tourbe et sable) à différentes fractions avec le sol qui aboutit à des résultats appréciables au stade pépinière. Le mélange a permis de favoriser les propriétés physico-chimiques se traduisant ainsi par une amélioration de la croissance notamment racinaire induisant une reprise facilitée des jeunes plantules de pistachier après plantation. Les substrats T2 (80% sol + 20% mélange) et T5 (20% sol + 80% mélange) semblent les plus favorables au développement des jeunes plants de pistachier *Pistacia vera* L. Cependant, il serait recommandé d'étudier d'autres sources de mélange et d'autres proportions pour un substrat de culture de qualité et qui constituera un indice primordial pour la production d'un plant de qualité en pépinière.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. Benmahiou B., Khelil B., Kaïd-harche M. et Daguin F. (2010). Étude de la germination et de l'effet du substrat sur la croissance de jeunes semis de *Pistacia vera* L. *Acta Botanica Malacitana* 35:107-114.

- [2]. **Moghtader M. (2010)**. Comparative survey on the essential oil composition from the leaves and fruits of *Pistacia mutica* Fischer Kerman Province. *Meadle east journal of scientific research*, 5 (3): 291-297.
- [3]. **Chebouti Y. (2002)**. Note technique sur la culture du pistachier fruitier. *Ann. Rech. For. Algérie* 4: 32-36.
- [4]. **Şirin U., Ertan E., et Ertan B. (2010)**. Growth substrates and fig nursery tree production. *Sci. Agric. (Piracicaba, Brazil.)*, 67 (6) : 633-638.
- [5]. **Shahina Y., Adnan Y., Adnan R., Atif R. and Saira S. (2012)**. Effect of Different Substrates on Growth and Flowering of *Dianthus caryophyllus* cv. 'Chauband Mixed'. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (2): 249-258.
- [6]. **M'Sadak Y., Elouaer M. A., et Dhahri M. (2013)**. Caractérisation physique des substrats de croissance pour une meilleure adaptation à la filière horticole en Tunisie. *Revue « Nature & Technologie ». B-Sciences Agronomiques et Biologiques*, 09: 27-34.
- [7]. **M'Sadak Y., El Amri A., Majdoub R. et El Ghorbali L. (2016)**. Comportements physique et hydrique des substrats de culture destinés aux pépinières forestières modernes (Sahel Tunisien). *Algerian journal of Arid Environment*. 6(1): 96-107.
- [8]. **Nguema N., Ondo-azi A. S., MoueleBalimbi J., NtsameNdoutoume R. L., Souza A. (2014)**. Effet de la composition de différents substrats culturaux sur quelques paramètres de croissance de *Gambeya lacourtiana* De Wild en pépinière au nord-est du Gabon. *Journal of Applied Biosciences* 73:5902– 5910.
- [9]. **Benseighir-Boukhari L. A. et Argillier C. (2006)**. Amélioration destechniques de production hors-sol du chêne-liège : conteneurs et substrat. *Ann. Rech. For. Algérie* 12:9-21.
- [10]. **Lamhamedi M. S., Fortin J. A., Ammari Y., Ben Jalloun S., Poirier M., Fecteau B., Bougacha A. et Godin L. (1997)**. Evaluation des composts, des substrats et de qualité des plants (*Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Cupressus upervirend* et *Quercus suber*) élevés en conteneurs. Projet Bird3601. Rapport technique : Exécution des travaux d'aménagement de trois pépinières pilotes en Tunisie. Direction Générale des
- Forets, Tunisie et Pampev Internationale Ltée, Canada, 121 p.
- [11]. **Mapongmetsem P. M., Djoumessi M. C., Yemele M. T., Fawa G., Doumara D. G., TchiagamNoubissie J. B., Tientcheu A., Louise M., et Bellefontaine R. (2012)**. Domestication de *Vitex doniana Sweet.* (Verbenaceae): influence du type de substrat, de la stimulation hormonale, de la surface foliaire et de la position du noeud sur l'enracinement des boutures uninodales. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 106 (1):23-45.
- [12]. **Ammari Y., Lamhamedi M. S., Zine El Abidine A., Akrimi N. (2007)**. Production et croissance des plants résineux dans différents substrats à base de compost dans une pépinière forestière moderne en Tunisie. *Biologie et écologie. Rev. For. Fr.* LIX , 4:339-358.