



Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1

REVUE AGRICULTURE



Potentialités de substitution de la tourbe importée par un substrat à base de compost ou Co-compost en pépinière maraîchère hors sol (Tunisie)

Potential substitution of peat imported by a compost-based substrate or Co-compost in nurseries vegetable soilless (Tunisia)

Youssef M'SADAK *, Faten FHIMA

Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, BP 47, CP 4042, Université de Sousse, Tunisie

* *Corresponding author: Email: msadak.youssef@yahoo.fr*

ARTICLE INFO

Reçu : 02 – 12 - 2015

Accepté : 29 -12 -2015

Mots clés :

Compost, Co-compost, germination, croissance en hauteur, plants de pastèque, plants de tomate de saison.

Key words:

Compost, Co-compost, germination, height growth, watermelon plants, tomato plants of the season.

RÉSUMÉ

Dans les pépinières modernes particulièrement, forestières, le compost est le premier substrat de culture pour la production des plants en conteneurs. L'objectif principal de ce travail est de choisir le meilleur parmi plusieurs substrats purs (à base de compost ou Co-Compost) ou issus d'un mélange avec la tourbe. Pour ce faire, on a recherché à optimiser les caractéristiques physiques de quatre substrats mis à l'essai et qui sont de deux types différents ; deux substrats originaires essentiellement d'une biomasse végétale (compost sylvicole et Co-Compost multivégétaux) et les deux autres issus principalement d'une biomasse animale (compost cunicole et Co-Compost cunicole). De tels substrats et de la tourbe (témoin) ont été évalués surtout indirectement en pépinière maraîchère hors sol (taux de germination et croissance en hauteur des plants de pastèque et de tomate de saison). Les résultats obtenus sont encourageants, lorsque la substitution de la tourbe est partielle, à raison de 20 à 30%, voire de 40%. L'emploi intégral d'un compost ou Co-Compost pour la substitution de la tourbe n'est pas préconisé pour la production hors sol des plants maraîchers. D'autres investigations méritent d'être conduites pour bien confirmer le ratio de mélange à adopter pour chacun des substrats de croissance mis à l'essai et pour d'autres espèces maraîchères.

ABSTRACT

In modern nurseries, particularly forestry, compost is the first culture substrate for plants production in containers. The main aim of this study is to choose the best from among several pure substrates (based compost or co-compost) or from mixed with peat. For this end, we try to optimize the physical characteristics of the four tested substrates, which are two different types; two substrates from essentially a plant biomass (compost forestry and co-compost multi plants) and the other two coming mainly from animal biomass (rabbit compost and Co-compost). Such substrates and peat (control) were assessed indirectly in gardening nursery (rate of germination and growth plants in height of watermelon and tomato season). The results were encouraging, when the substitution of peat is partial, at 20 to 30% or even 40%. The full use of compost or co-compost for the substitution of peat is not recommended for the production of vegetable plants above ground. Further investigations need to be conducted to confirm the well mixing ratio to be adopted for each growth substrates tested and other vegetable species.

Introduction

L'agriculture urbaine/périurbaine permet de transformer les déchets urbains de leur nature nuisible en une matière organique utile comme le compost permettant l'accroissement de la production maraîchère (Amadji, 2001). Le compostage est un processus de décomposition (Blaise, 2001) et de biodégradation (Soudi & Naaman, 1999) des déchets organiques d'origine végétale et/ou animale biodégradables sous l'action de populations microbiennes diversifiées évoluant en milieu aérobie. Le compostage est aussi un procédé biologique assurant la décomposition des constituants organiques des sous-produits et déchets en un produit organique stable riche en composés humiques : le compost (Mustin, 1987). L'effet positif des composts sur la production des cultures maraîchères et sur les cultures vivrières a été largement évoqué (Fassinou, 1996). En outre, le compostage représente une stratégie efficace pour recycler la biomasse sylvicole afin de confectionner des substrats de croissance adéquats pour la production des plants forestiers (M'Sadak et al., 2012).

Dans cette optique, le présent travail, réalisé à l'Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem (Sahel Tunisie) se propose d'évaluer les possibilités de valorisation des composts ou des Co-Composts (produits localement) dans la confection des substrats de croissance en pépinière maraîchère hors sol (cas de la pastèque et de la tomate de saison), afin de substituer intégralement ou partiellement la tourbe importée, et limiter ainsi l'hémorragie des Devises.

Matériel et Méthodes

2.1 Matériel expérimental

2.1.1 Matériel végétal

Deux espèces maraîchères stratégiques en Tunisie ont été utilisées pour tester les substrats de culture étudiés, à savoir : la pastèque et la tomate de saison.

2.1.2 Composts et Co-Composts Produits

La biomasse ligneuse verte, sous forme de branches d'*Acacia cyanophylla*, a été utilisée, après broyage, pour produire un compost sylvicole avec les caractéristiques requises pour l'élevage de plants forestiers en pépinière moderne (Lamhamedi et al., 1997 ; Ammari et al., 2003 ; Lamhamedi et al., 2006).

Le compost d'*Acacia*, produit sur la plate-forme de compostage rattachée à la pépinière forestière moderne de Chott-Mariem (Sousse, Tunisie), a constitué l'une des matrices de base dans la préparation des substrats de culture testés.

Le Compost Cunicole issu intégralement de la biomasse cunicole et le Co-Compost multivégétaux, constitué de 2/3 broyat multi végétaux et 1/3 fientes cunicoles, ont été préparés sur la plateforme de compostage de la Société Lapins du Sahel à Ksibet Sousse (Sousse, Tunisie).

2.1.3 Substrats de culture élaborés

Les substrats mis à l'essai sont : le broyat composté des branches d'*Acacia cyanophylla* (compost sylvicole), le compost cunicole (100% fientes cunicoles), le Co-Compost cunicole (2/3 fientes cunicoles + 1/3 broyat multi végétaux) et le Co-Compost multivégétaux (2/3 broyat multi végétaux + 1/3 fientes cunicoles). Tous les substrats ont subi un criblage manuel vibrant à la maille carrée (10 x 10) mm², afin d'ajuster leur granulométrie. La composition des divers mélanges considérés est relatée dans le tableau 1. Notons également qu'auparavant tous les substrats de culture étudiés ont été appréciés directement de point de vue, d'une part, degré de maturité (par le biotest de germination sur laitue) à l'état pur, et d'autre part, porosité (par le test standard, applicable sur terrain) aussi bien à l'état pur qu'à l'état mélange avec la tourbe.

Tableau 1 : Composition des différents mélanges testés (% volume)

Mélanges	1 (Témoïn)	2	3	4	5 (Témoïn)	
Composition (%)	Tourbe	100	75	50	25	0
	Compost ou Co-Compost	0	25	50	75	100

2.2 Dispositifs expérimentaux et analyses statistiques

Deux essais ont été conduits ; l'essai 1 consiste à la substitution intégrale de la tourbe par des substrats purs (composts ou Co-Composts) mûrs et criblés. Il a été mis en place pendant les mois de mars et avril et l'essai 2 consiste à la substitution partielle de la tourbe par un mélange tourbe + compost ou Co-Compost. Il a été mis en place pendant les mois d'Avril et Mai sur des substrats à base de mélange. Le dispositif expérimental adopté est le même. Il s'agit du dispositif split-plot à deux facteurs étudiés (espèce maraîchère avec deux niveaux et

substrat de croissance avec cinq niveaux) et un facteur contrôlé (blocs avec trois niveaux). Les substrats testés sont : Tourbe (T), compost cunicole criblé pur (CCC) et mélangé (T + CCC), Co- Compost cunicole criblé pur (CCCC) et mélangé (T + CCCC), Co-Compost multi végétaux criblé pur (CCMVC) et mélangé (T + CCMVC) et le compost sylvicole criblé pur (CSC) et mélangé (T + CSC). L'analyse de la variance (ANOVA) a été réalisée par le logiciel « SPSS for Windows version 10.0 » et la comparaison des moyennes a été réalisée par les tests S.N.K. au seuil de 5%.

2.3 Paramètres étudiés

On a effectué le suivi de la germination et de la croissance en hauteur des feuilles cotylédonaires jusqu'aux extrémités de chaque plant maraîcher. Chaque suivi a été réalisé quatre fois aussi bien pour la germination (comptage des graines) que pour la croissance en hauteur (mesure de l'accroissement des plants). Ces deux paramètres ont été considérés comme moyen d'évaluation indirecte du comportement végétatif des plants installés sur les divers substrats testés. Rappelons que l'évaluation directe, étape préliminaire, a affecté uniquement la maturation des composts et Co-Composts et leur aspect physique, notamment, la porosité.

Résultats et discussion

3.1 Germination

3.1.1 Essai 1 : Substrats purs

Les substrats purs mis à l'essai 1 ont été identifiés comme suit : SCA (tourbe), SCB (compost cunicole criblé), SCC (Co- Compost cunicole criblé), SCD (Co- Compost multivégétaux criblé) et SCE (compost sylvicole criblé). Le suivi de la germination a été accompli sur les différents substrats. On constate que celle-ci a atteint (100%) chez les deux espèces après 10 jours (Figure 1). L'analyse de la variance n'a pas montré de différences significatives entre les substrats purs. En effet, pour une même date, les substrats se comportent de la même façon que le témoin au seuil de 5%. Les substrats ont agi statistiquement de la même manière que la tourbe sur le taux de germination chez les deux espèces maraîchères étudiées.

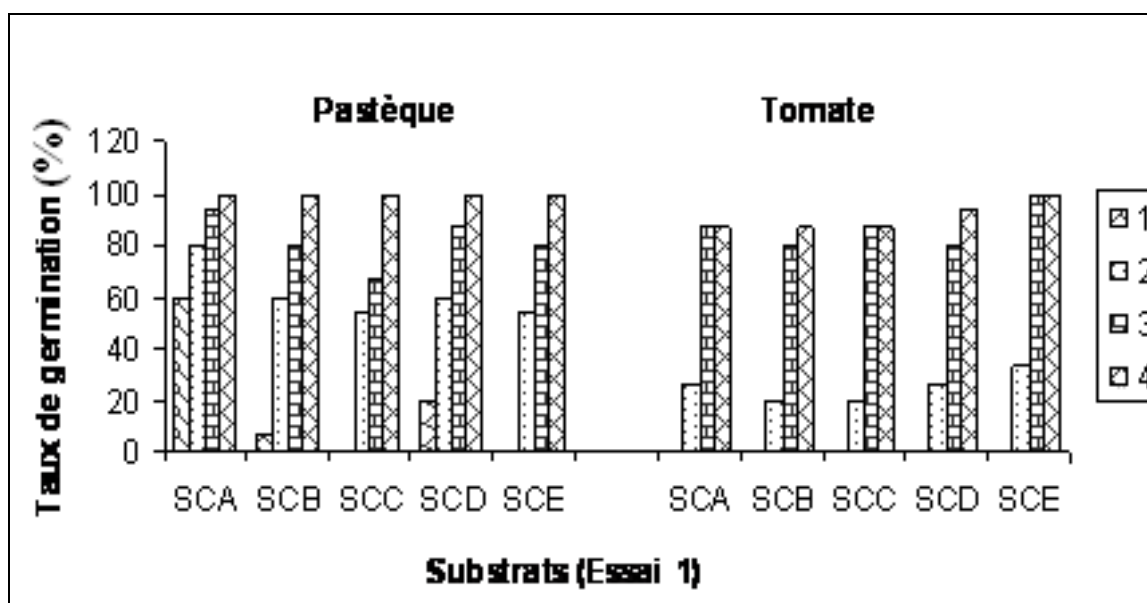


Figure 1 : Germination des semences de pastèque et de tomate de saison sur les substrats purs

3.1.2 Essai 2 : Mélanges

Les mélanges utilisés dans l'essai 2 sont les meilleurs de point de vue porosité. Ils sont les suivants : SCA' (tourbe), SCB' (1/4 compost cunicole criblé + 3/4 tourbe), SCC' (1/4 Co-Compost cunicole criblé + 3/4 tourbe), SCD' (1/4 Co-Compost multivégétaux criblé + 3/4 tourbe), et SCE' (1/4 compost sylvicole criblé + 3/4 tourbe).

La germination dans le cas des mélanges est plus élevée chez les deux espèces, comparée à celle permise par les substrats purs (Figure 2), ce qui montre l'intérêt d'utiliser les mélanges pour la production des plants maraîchers. A cet égard, l'analyse de la variance montre bien que les mélanges ont un effet significatif sur le taux de germination tant chez les plants de pastèque que chez ceux de tomate. En effet, tous les mélanges testés ont augmenté de manière significative le taux de germination au seuil de 5%.

On remarque que le mélange SCC' (1/4 Co-Compost cunicole criblé +3/4 tourbe) a les taux moyens respectivement les plus élevés dans les dates de mesure 2 et 3 (53,5 et 93,5%) chez les plants de pastèque, alors que les mélanges SCB' (1/4 compost cunicole criblé + 3/4 tourbe), SCD' (1/4 Co-Compost multivégétaux criblé + 3/4 tourbe), et SCE' (1/4 compost sylvicole criblé + 3/4 tourbe) se comportent de la même façon que le substrat SCA'(tourbe). Chez les plants de tomate, les taux les plus élevés sont permis par le mélange SCE' (1/4 compost sylvicole criblé + 3/4 tourbe) dans les mêmes dates de mesure 2 et 3 avec respectivement des valeurs de 93,5 et 100%. Les mélanges SCB' (1/4 compost cunicole criblé + 3/4 tourbe), SCC' (1/4 Co-Compost cunicole criblé +3/4 tourbe), et SCD' (1/4 Co-Compost multivégétaux criblé + 3/4 tourbe), ont agi statistiquement de la même manière que le substrat SCA' (tourbe) sur le taux de germination chez les plants de tomate au seuil de 5%. On peut expliquer la différence entre les mélanges et les substrats purs par le fait que les mélanges ont des caractéristiques physique et chimique plus améliorées par la combinaison de leurs propriétés (la tourbe améliorant l'aspect physique du substrat et le compost ou Co-compost améliorant relativement l'aspect chimique, en plus de l'aspect physique qui est fortement recherché en priorité lors de la levée).

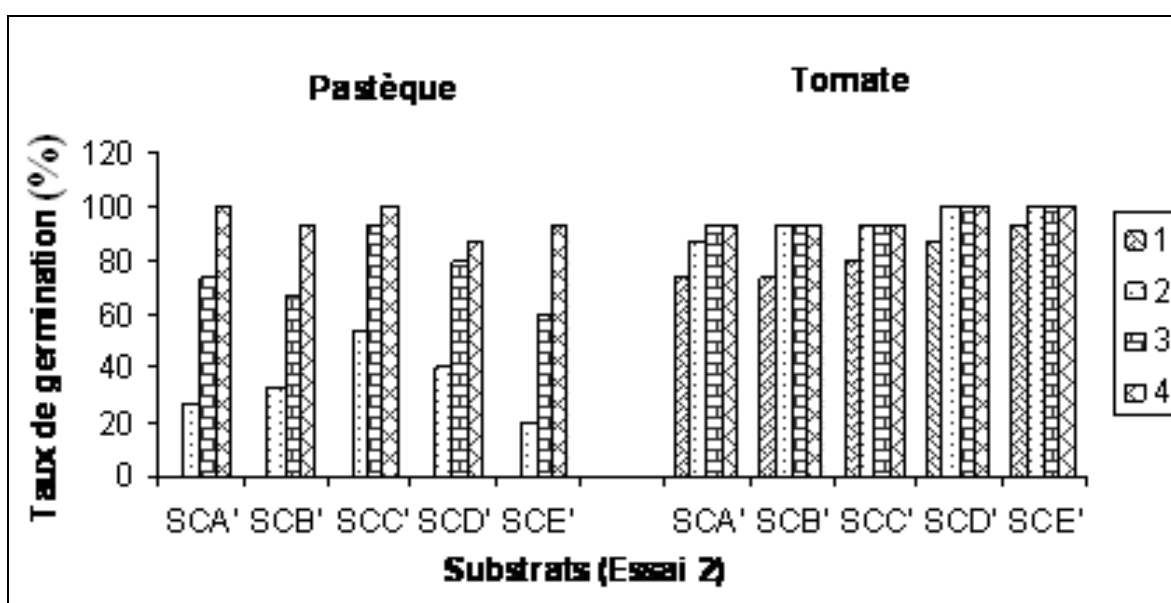


Figure 2 : Germination des semences de pastèque et de tomate de saison sur les mélanges

3.2 Croissance en hauteur des plants

3.2.1 Cas des substrats purs (Essai 1)

Les mesures de la hauteur des plants sont indiquées sur la figure 3.

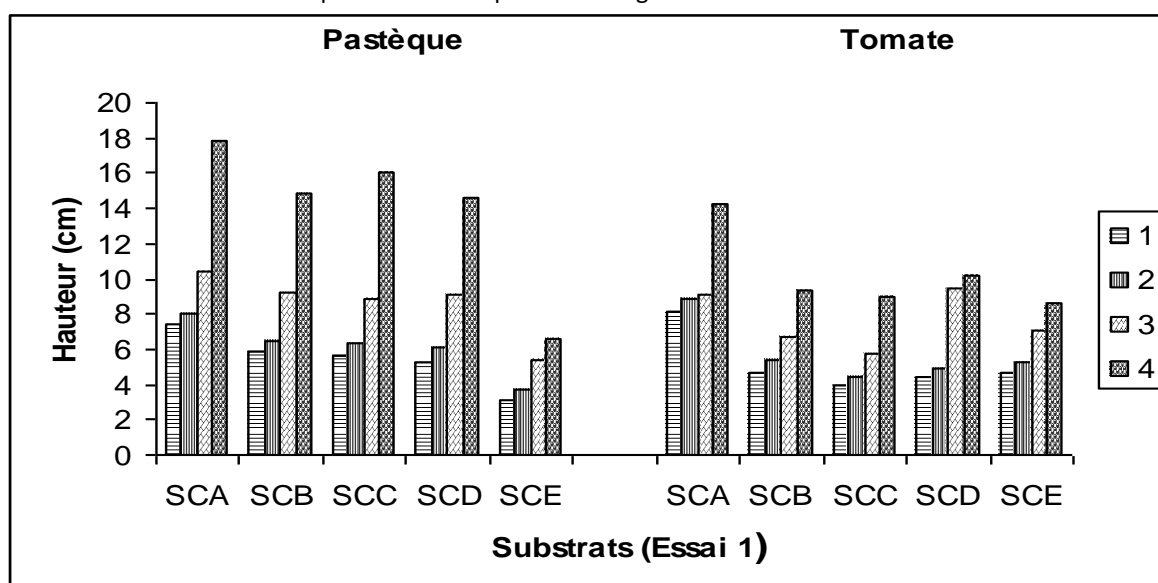


Figure 3 : Hauteurs des plants de pastèque et de tomate installés sur les substrats purs

Tous les substrats testés ont agi statistiquement de la même manière sur la croissance en hauteur des plants avec une légère supériorité de la tourbe au seuil de 5%. Les substrats purs ont statistiquement le même effet sur la croissance en hauteur des plants tant chez la pastèque que chez la tomate de saison. Toutefois, les plants de pastèque ont enregistré une hauteur importante sur le substrat pur à base de Co-Compost cunicole criblé, alors que les plants de tomate ont montré une supériorité d'accroissement en hauteur sur le Co-Compost multi végétaux criblé. Il convient également de noter que le compost sylvicole criblé a donné l'accroissement en hauteur le plus faible tant pour les plants de pastèque que pour ceux de la tomate de saison. Par ailleurs, le compost cunicole criblé a permis, dans les deux cas, une croissance intéressante en hauteur, occupant ainsi le troisième rang après la tourbe (témoin) et le Co-Compost (cunicole pour la pastèque et multi végétaux pour la tomate). En définitive, malgré les résultats fort intéressants obtenus, en général, sur les substrats purs, la substitution partielle de la tourbe semble la meilleure, ce qui serait confirmé dans ce qui suit.

Le compost sylvicole brut n'est pas le substrat adéquat pour la culture des plants en conteneurs, notamment à cause de sa porosité de rétention relativement insuffisante, ce qui justifie son criblage ou son mélange avec un substrat rétenteur comme le compost cunicole affiné (M'Sadak et al., 2012). L'ajustement granulométrique du compost sylvicole par diverses mailles de criblage selon différentes techniques (criblage simple ou double) et méthodes (criblage sur refus ou sur tamisat) s'est révélé intéressant (M'Sadak et al., 2013). En outre, et pour garantir une production de plants de qualité, les propriétés physiques du compost utilisé comme substrat de culture devront être satisfaisantes (Landis, 1990 ; Alsanjus & Jensen, 2004).

3.2.2 Cas des mélanges (Essai 2)

Les mesures de la croissance en hauteur des plants sont relatées sur la figure 4.

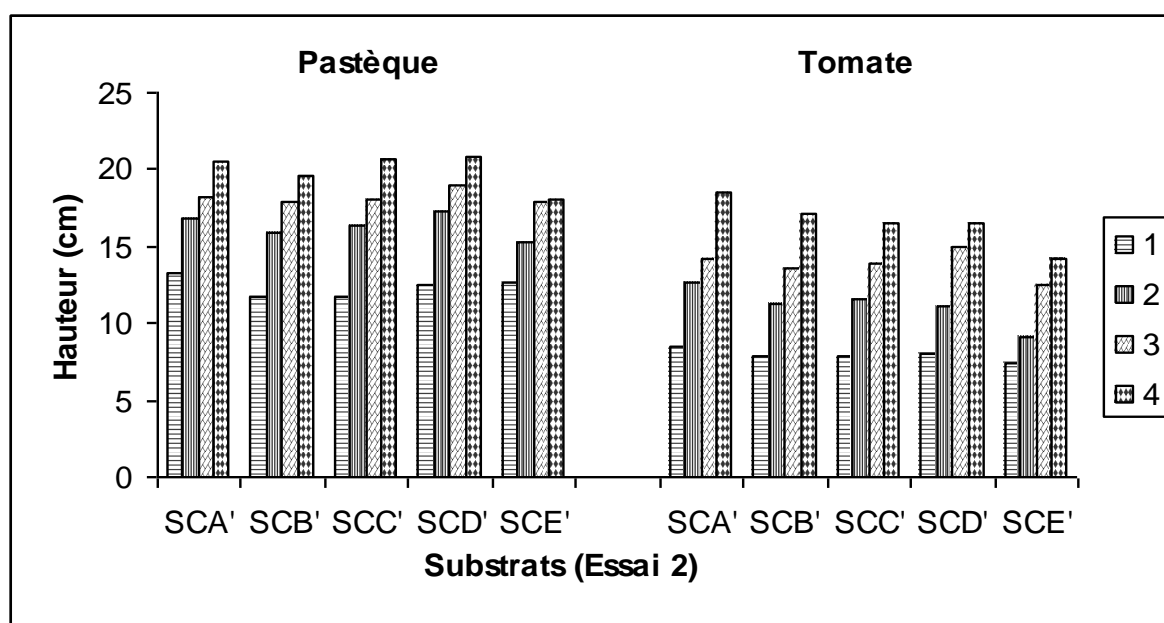


Figure 4 : Hauteurs des plants de pastèque et de tomate installés sur les mélanges

D'après cette figure, on constate que la croissance des plants de tomate est presque homogène sur tous les mélanges. Mais, pour les plants de pastèque, le problème qui persiste est la faible croissance des plants cultivés sur le substrat à base de compost sylvicole criblé (SCE'). Cela pourrait être dû aux caractéristiques physique et chimique de ce substrat; signalons que les qualités physique et chimique pourraient être de loin inférieures à celles des autres substrats autres que la tourbe. En définitive, il convient de signaler que, quelque soit le compost ou Co-Compost mis en mélange, l'accroissement en hauteur est largement apprécié pour les deux espèces maraîchères étudiées. Par conséquent, la tourbe pourrait être remplacée partiellement par des composts ou Co-Composts élaborés localement.

Le compost sylvicole issu de broyat d'Acacia, à l'état criblé, s'est avéré intéressant pour un mélange avec la tourbe à raison de 50%, cependant, le ratio de mélange peut être modifié selon son état granulométrique. Ce dernier peut être ajusté en améliorant les traitements physiques appliqués (criblage et/ou broyage d'affinage) (M'Sadak et al., 2013). Les résultats relatifs aux substrats à base de tamisat sylvicole ou de mélange (avec le compost cunicole affiné) ont montré des variations des paramètres chimiques selon le type du criblage (simple

ou double) et la nature du mélange considéré. Même si des différences significatives ont été observées pour les différents substrats considérés, les valeurs enregistrées sont dans les normes d'acceptation, sauf pour les teneurs en phosphore et en potassium, où il fallait optimiser l'incorporation du compost cunicole pour ajuster la teneur du compost du broyat d'Acacia en ces éléments minéraux (M'Sadak et al., 2013).

Conclusion

Au terme de ce travail préliminaire, entrepris pour la conception et la mise au point de quelques substrats de culture à partir de matériaux organiques disponibles dans la région de Sousse (Tunisie Littorale Semi-aride) pour la production des plants en pépinière maraîchère, les résultats expérimentaux acquis sont fort intéressants et méritent d'être confirmés lors des investigations futures. En effet, la croissance de deux espèces maraîchères cultivées sur les substrats à base de mélange, à savoir pastèque et tomate de saison, a montré un bon développement pendant le cycle de production relativement court (pépinière maraîchère hors sol). Le mélange tourbe et compost ou Co-Compost est très attirant pour une bonne production des plants maraîchers hors sol de bonne qualité et en quantité suffisante. L'importance relevée de la croissance en hauteur des plants maraîchers produits provient surtout de l'élevage en conteneurs de volume assez important (350 cm³) par rapport à celui des alvéoles relativement petites.

En définitive, l'utilisation totale d'un compost ou Co-Compost en remplacement de la tourbe n'est pas conseillée pour la production hors sol des plants maraîchers. Cependant, l'incorporation partielle (à raison de 20 à 30%, voire 40%) d'un compost ou Co-Compost avec la tourbe mérite d'être encouragée, afin de réduire les importations de la tourbe, et par conséquent, l'hémorragie des Devises.

Remerciements

Les auteurs sont reconnaissants aux Responsables de la Pépinière Forestière Moderne de Chott-Mariem et de la Société Lapins du Sahel à Ksibet Sousse, installées dans le gouvernorat de Sousse (Tunisie), pour avoir mis à leur disposition les composts et les Co-composts mis à l'essai, comme substituts de la tourbe importée.

Références bibliographiques

- Amadji G., « Utilisation du compost sous l'arachide sur un sol ferrugineux tropical dégradé ». In : *Recherche Agricole pour le Développement : Actes de l'Atelier Scientifique du CRA- Sud et Centre*. Niaouli, Bénin, 11-12 Janvier 2001, p. 193-197.
- Blaise L., *Guide des matières organiques*, Tome 1, Ed. ITAB, Paris, France, 2001, p. 104-151.
- Soudi B., Naaman F., « Compostage et valorisation du compost : Pratique d'une agriculture durable ». *Bulletin de Liaison et d'Information du PNTTA. Transfert de Technologie en Agriculture Durable*. MADRPM/DERD, N° 54, Mars 1999, p. 1-4. agrimaroc.net/54.pdf
- Mustin M., *Le compost- Gestion de la matière organique*. Ed. François Dubusc, Paris, France, 1987, 954 p.
- Fassinou D.S., « Étude comparative de valeurs fertilisantes de deux types d'engrais biologiques sur les cultures du gingembre (*Zingiber officinal*) et de chou pommé (*Brassicaoleracea L.*) sur un sol hydromorphe à pseudogley ». *Thèse Docteur-Ingénieur Agronome*. Cotonou, Bénin, FSA/UNB, 1996, 60 p.
- M'Sadak Y., Elouaer M.A., El Kamel R., « Évaluation des substrats et des plants produits en pépinière forestière ». *Revue Bois et Forêts des Tropiques (BFT)*, France, 2012, N° 313 (3), p. 61-71. bft.cirad.fr/revues/notice_fr.php?dk=566986
- Lamhamedi M. S., Fortin J. A., Ammari Y., Benjelloun S., Poirier M., Fecteau B., Bougacha A., Godin L., « Évaluation des composts, des substrats et de la qualité des plants (*Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Cupressus sempervirens* & *Quercus suber*) élevés en conteneurs ». *Projet Banque mondiale N° 3601*. Direction Générale des Forêts (D.G.F.), Tunisie. PampevInternationale, Montréal, Canada, 1997, 121 p.
- Ammari Y., Lamhamedi M.S., Akrimi N., Zine El Abidine A., « Compostage de la biomasse forestière et son utilisation comme substrat de croissance pour la production de plants en pépinières forestières modernes ». *Revue de l'I.N.A.T.*, Tunisie, 2003, 18, p. 99-119. <https://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/.../I-N-A-T-18-2-.pdf>
- Lamhamedi M. S., Fecteau B., Godin L., Gingras CH., El Aini R., Gader GH., Zarrouk M.A., « Guide pratique de production en hors sol de plants forestiers, pastoraux et ornementaux en Tunisie. » *Projet ACIDI E 4936-K061229*. Pampev Internationale, Direction Générale des Forêts, Tunisie (eds), 2006, 114 p. mrn.gouv.qc.ca/.../forets/.../Guide-production-hors-sol-Tunisie.pdf
- M'Sadak Y., Elouaer M.A., El Kamel R., « Comportement physique des composts, des tamisats et des mélanges pour une meilleure exploitation en pépinière: Caractérisation physique des composts bruts, criblés et en mélange ». *e-Revue de génie industriel* [en ligne], N° 8, Août 2012, p. 44-54. <http://www.revue-genie-industriel.info/document.php?id=1607>

- M'Sadak Y., Hamdi W., Zaalani Ch., « Production et croissance des plants d'Acacia sur des substrats à base de tamisat de compost dans une pépinière hors sol (Tunisie) ». *Revue Agriculture de Sétif*, N° 06, 2013, p. 29-34. revue-agro.univ-setif.dz/.../Production%20et%20croissance%20des%20p...
- Landis T.D., « Growing media ». In: *Containers and growing media*. Vol 2. Agriculture-Handbook. 674. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, 1990, p. 41-85.
- Alsanius B., Jensen P., As H., « Proceedings of the International Symposium on Growing media and Hydroponics ». *Acta Horticulturae*. Belgique: International Society for Horticultural Science, 2004, 644 p.
- M'Sadak Y., Elouaer M.A., Dhahri M., « Caractérisation physique des substrats de croissance pour une meilleure adaptation à la filière horticole en Tunisie ». *Revue Nature & Technologie*, N° 9 (B), Juin 2013, p. 27-34. www.univ-chlef.dz/revuenatec/Issue_09_Art_B_05.pdf
- M'Sadak Y., Elouaer M.A., El Kamel R., « Évaluation du comportement chimique des composts, des tamisats et des mélanges élaborés pour la conception des substrats de culture ». *Revue Nature & Technologie*, N° 8 (C), Janvier 2013, p. 54-60. www.univ-chlef.dz/revuenatec/Art_08_C_08.pdf