

Évaluation de la qualité des dattes de la variété Majhoul produites sous différents régimes hydriques

A. SABRI¹, A. BOUAZIZ², A. HAMMANI², M. KUPER³, A. DOUAÏK¹, M. BADRAOUI¹⁻²

(Reçu le 02/02/2017; Accepté le 12/02/2017)

Résumé

La qualité de la datte du Majhoul renseigne beaucoup sur la bonne conduite culturale du palmier dattier. Afin d'évaluer l'effet du régime hydrique sur la qualité et la quantité des dattes au stade tamer, un essai expérimental a été conduit pendant deux années consécutives (Mars 2012-Février 2014). Sept régimes hydriques localisés ont été appliqués: régime agriculteur (T0), 100 % (T1); 80% (T2); 60 % (T3) ; 80-100-60 % (T4); 150 % (T5) et 60-100-80 % (T6) ETM. Les mesures ont porté sur la mensuration du poids frais et sec des fruits, leur teneur en eau, le rendement total et le calibrage des dattes conformément aux normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine. Les résultats ont montré que le régime hydrique 60-100-80 % ETM a amélioré qualitativement et quantitativement le rendement des dattes. Tandis que le déficit hydrique contrôlé au seuil de 40 % a un effet significatif sur la productivité des palmiers en augmentant la catégorie I au détriment de la catégorie Extra.

Mots clés: Qualité des dattes, palmier dattier, Majhoul, normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine

Abstract

The date of Majhoul quality gives much information on the conduct of the date palm cultivation. To assess the effect of the water regime on the quality and quantity of dates at the stage tamer, an experimental test was conducted for two consecutive years (March 2012-February 2014). Seven localized water regimes were applied: farmer regime (T0), 100 % (T1); 80 % (T2); 60 % (T3); 80-100-60% (T4); 150 % (T5) and 60-100-80 % (T6) ETM. The measures focused on the measurement of the fresh weight and dry fruit, water content, total yield and the calibration dates according to general standards for the marketing of Moroccan date. The results showed that the water regime 60-100-80 % ETM has qualitatively and quantitatively improved the performance dates. While the regulated deficit water in the 40 % threshold has a significant effect on palm productivity by increasing class I at the expense of the Extra Class.

Keywords: Dates quality, date palm, Majhoul, general standards for the marketing of Moroccan date

INTRODUCTION

L'évaluation de la qualité des dattes dépend de plusieurs critères liés à la méthode utilisée. En effet, il existe des méthodes qui prennent en considération les caractères physiques ou chimiques seuls ou combinés. D'ailleurs, ce sont les méthodes les plus utilisées et les plus fréquentes pour caractériser et sélectionner les cultivars (Hassan et al., 2005; Sedra, 2001 et 2011; Sawaya et al. 1982 et 1983; Golshan Tafti et Fooladi, 2005; Marabet et al., 2008; AL Juhaimi et al. 2014), ou pour déterminer les aptitudes des variétés à être utilisées en technologie alimentaire (El Houmaizi, 2002; Chetto et al. 2005; Harak et Boujnah, 2012). D'autres méthodes récentes qualifiées automatiques ou informatisées permettent l'évaluation de la qualité et de la maturité des dattes à travers l'utilisation des nouvelles technologies. Cette alternative dépend des programmes et de la technologie mise en œuvre. Parmi ces méthodes, on cite spécialement, la méthode publiée par Zhang et al. (2014) qui a été essayée et validée pour les dattes du Majhoul. Cette technologie proposée permet de détecter automatiquement la qualité et la maturité des dattes en se basant sur l'utilisation des couleurs afin de séparer et de trier les dattes du Majhoul selon le degré de maturité.

La normalisation de la qualité des dattes contribue aussi à l'évaluation des produits dattiers. Ainsi, la norme CEE-ONU DDP-08, concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des dattes éditée par l'ONU en 2010, contient des dispositions concernant: les qualités que doivent présenter les dattes au stade du contrôle à l'exportation, après conditionnement et emballage, le calibrage, les tolérances, la présentation et le marquage (ONU, 2010).

A l'échelle nationale, le Ministère d'Agriculture et de la Pêche Maritime a édité en 2012 une norme appelée normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine (NGCDM). Cette norme comprend les mêmes dispositions de la Norme CEE-ONU DDP-08, avec des spécifications des variétés nationales dont le Majhoul fait partie (MAPM, 2012).

La commercialisation des dattes nécessite des mesures et des dispositions de qualité pour satisfaire les exigences des clients (consommateurs). Ces dispositions varient suivant plusieurs facteurs et conditions notamment la variété et les techniques de production des dattes, dont l'irrigation constitue la technique fondamentale de la conduite des plantations du palmier dattier (Al-Yahyai et Al-kharusi, 2012; Al-Yahyai et Manickavasagan, 2013).

¹ Institut Nationale de la Recherche Agronomique, Rabat, Maroc. Email: sabri_inra@yahoo.fr

² Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

³ Cirad, Montpellier, France

Les études qui se sont intéressées aux effets de l'irrigation sur la qualité sont très limitées. Dans ce sens, Al-Yahyai et al., (2012 et 2013) ont rapporté que le régime hydrique a affecté significativement la qualité des dattes. Par contre Alihoury et Torahi en 2013 ont montré, à travers une expérimentation réalisée en Iran, que la fréquence d'irrigation n'a pas influencé la composition chimique des dattes de la variété Barhee. Ce dernier résultat a été aussi cité par Ismail et al. (2014) en Arabie Saoudite sur la variété Nabhout-Saifail.

Au niveau national, les références bibliographiques relatives à l'effet du déficit hydrique sur la qualité des dattes du Majhoul sont absentes. Ce genre de travaux est nécessaire pour contribuer à l'accompagnement du Plan Maroc vert des régions oasiennes qui prévoit un programme ambitieux du développement de la filière dattière à l'horizon 2020. Le Majhoul domine le programme national de production des vitroplants (MAPM, 2014).

La présente étude s'insère dans cette optique et vise essentiellement: i) l'évaluation expérimentale de l'effet du stress hydrique contrôlé sur la qualité et la quantité des dattes du Majhoul conformément aux NGCDM; et ii) la sélection du(es) régime(s) hydrique(s) performant permettant une meilleure optimisation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau et une valorisation de la ressource hydrique.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Site Expérimental

L'expérimentation a été conduite pendant deux ans consécutifs (mars 2012 - février 2014), au sein d'une exploitation privée de 14 hectares, située dans la zone de Goulmima, province d'Errachidia, à environ 500 Km de Rabat vers l'Est Marocain (longitude 4°54'37.27" Ouest, latitude 31°41' 10,59" Nord et altitude de 1002 m). Le climat, de type présaharien aride, est caractérisé par un été chaud et un hiver froid. La température maximale est de 43 °C et la température minimale est de -3 °C. Les pluviométries sont faibles et irrégulières dans le temps et dans l'espace. Elles varient entre 11 et 293 mm/an avec une moyenne de 116 mm/an durant une période de 32 ans, allant de 1979/80 jusqu'à 2010/2011 (ORMVA/TF, 2012).

Dispositif expérimental

Le protocole expérimental comprend 84 palmiers dattiers de la variété Majhoul plantés en 2000. Ces palmiers, d'une densité de 156 pieds/ha (8m x 8m), sont répartis en 21 unités expérimentales suivant un dispositif en blocs aléatoires complets avec trois répétitions de sept traitements. Chaque douze pieds ont été soumis à un régime hydrique variant entre 60 et 150% ETM (Evapotranspiration maximale).

Le cycle annuel de la croissance et du développement de cette variété a été découpé en trois périodes distinctes: la première de novembre à février, la seconde de mars à juin et la dernière de juillet à octobre. Pendant ces périodes, sept régimes hydriques ont été appliqués sous irrigation localisée: régime agriculteur (T0), 100 % (T1), 80 % (T2), 60 % (T3), 80-100-60 % (T4), 150 % (T5) et 60-100-80 % (T6) ETM.

L'irrigation est assurée par le système goutte à goutte de type circulaire, comprenant des goutteurs boutons,

débitant 25 litres/heure et espacés entre eux de 150 cm. Chaque pied est équipé de 6 goutteurs permettant un débit fictif d'environ 150 l/h.

Paramètres observés

Dans le présent travail, pour évaluer l'effet du régime hydrique sur la qualité des dattes au stade Tamar, nous avons collecté un échantillon de 60 fruits par traitement, au sein de celui-ci, les fruits sont collectés sur les pieds au milieu du traitement et sur cinq régimes. Sur chaque fruit, nous avons mesuré le poids frais de la datte, sa teneur en eau et sa matière sèche.

La matière sèche du fruit (MSD) est déterminée après séchage à l'étuve pendant 48 heures à 70°C. Quant à la teneur en eau (%), elle est égale à la différence entre le poids frais et le poids sec (MSD) de chaque fruit divisé par son poids sec (Marabet et al., 2008; Marzouk et Kassem, 2010).

Les mensurations et les mesures réalisées ont permis de procéder au calibrage des fruits produits sous différents traitements par rapport aux normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine (Tableau 1).

Tableau 1: Poids moyen et nombre maximum de dattes par Kg pour le Majhoul (MAMP, 2012)

Catégories	Poids moyen de la datte (g)	Nombre maximum de dattes par kg
Extra	≥19,20	52
Classe I	19,20 - 10,50	95
Classe II	10,50 - 9,00	111

Analyses statistiques

Le dépouillement et le traitement des données des variables mesurées ainsi que le calcul des moyennes et la conception des graphiques ont été réalisés à l'aide du tableur «EXCEL». L'analyse de la variance (ANOVA) a été effectuée en utilisant la procédure GLM du logiciel statistique SAS. Deux facteurs de classification ont été considérés: le facteur dose d'irrigation et le facteur période. Chaque fois que l'effet de l'un de ces facteurs ou leurs interactions s'est montré significatif, nous avons procédé à une comparaison multiple des moyennes à l'aide du test Duncan et Dunnett au seuil de 0,05.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Effet du régime hydrique sur le poids frais des dattes

L'évaluation de l'effet du régime hydrique sur le poids frais des dattes observé à la fin du cycle de fructification (stade V tamar) a engendré des différences entre les sept traitements (Tableau 2). Les écarts entre le T1 et les autres traitements ont varié entre 1,19 et 6,02 g/fruit. Les palmiers sous stress hydrique permanent ou au moins pendant la période estivale au seuil de 40 %, ont produit des dattes de faible poids, ceci a eu des répercussions sur le rendement total des dattes.

Toutefois, le stress hydrique permanent ou saisonnier de l'ordre de 20 % n'a pas beaucoup affecté le poids des fruits. Ainsi, les résultats obtenus pour ces traitements (T2 et T6) sont très proches des performances des palmiers sous confort hydrique.

L'analyse statistique relative à ce paramètre, à un seuil de probabilité de 5 %, n'a pas montré de différences significatives entre les traitements étudiés. Ce qui implique que le poids unitaire des dattes n'est pas beaucoup affecté par le stress hydrique aux seuils étudiés.

Effet du régime hydrique sur l'humidité des dattes

L'humidité moyenne en eau des dattes à la fin du cycle, a varié entre 25,11 et 27,34%, en enregistrant de faibles différences entre les traitements. En termes de poids, la comparaison par rapport au T1 a montré des écarts variant entre 0,04 et 1,88 g/fruit (Figure 1). Ainsi, les palmiers stressés ont produit des fruits de faible humidité.

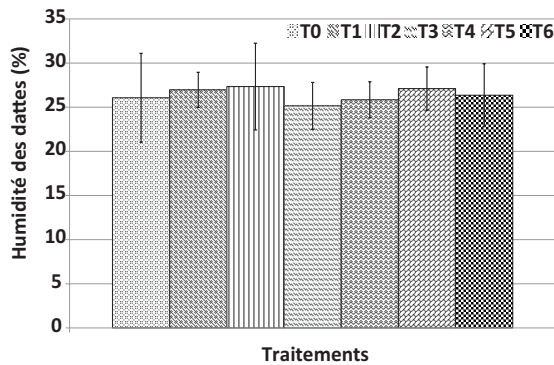


Figure 1: Humidité des dattes au stade V (Tamer) en %, les barres représentent les écarts types

Généralement, les humidités des dattes prises en essai ont été conformes aux normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine, même si, quelques exceptions ont été observées et qui entrent dans les limites tolérées par la norme (Figure 1). Malgré ces différences, l'analyse statistique n'a pas détecté d'effets significatifs du stress hydrique sur la teneur en eau des dattes.

Effet du régime hydrique sur le calibrage des dattes

L'évaluation de l'effet du régime hydrique sur la qualité des dattes mesurée conformément aux normes générales pour la commercialisation de la datte marocaine, a permis de distinguer trois groupes suivants (Tableau 3 et Figure 2).

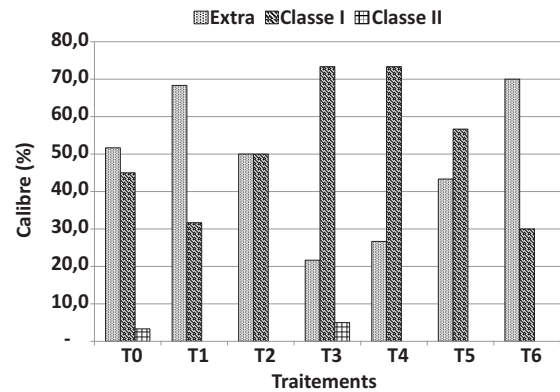


Figure 2: Impact du régime hydrique sur le calibrage des dattes au stade V (Tamer) en %

- Le premier groupe comprend les traitements 1 et 6 ayant eu des meilleurs taux de calibre Extra qui ont atteints 68,30 pour le T1 et 70% pour le T6.
- Le second ensemble englobe les palmiers évoluant sous les traitements 0, 2 et 5 et qui ont produit des dattes moyennement performantes. Le pourcentage de la catégorie Extra a varié entre 43,3 et 51,7%.
- Le dernier groupe contient les traitements 3 et 4 dont on a enregistré le taux élevé du deuxième calibre (73,3%).

Le rendement moyen des dattes par catégorie et par arbre et la valeur marchande de la production montrent et illustrent bien les remarques tirées de la figure 2 (Tableau 4). L'estimation de la valeur des dattes a été basée sur les

Tableau 2: Poids moyen, minimum et maximum des fruits au stade V (Tamer) (g)

Traitement	Poids moyen (g)	Poids minimum (g)	Poids maximum (g)
T0	18,9 ± 5,7 a	9,8	31,9
T1	21,2 ± 4,5 a	14,2	34,4
T2	20,0 ± 6,2 a	12,2	33,9
T3	15,2 ± 3,0 a	9,6	22,0
T4	16,4 ± 2,8 a	10,7	22,1
T5	17,7 ± 3,2 a	11,8	24,2
T6	19,9 ± 4,0 a	13,1	33,7
TD/T1	NS	-	-

NB.: La même lettre dans la même colonne indique la non-signification des différences entre les traitements selon le test de Duncan. TD/T1: Test de Dunnnett en prenant T1 comme référence (NS: non significatif). Poids moyen ± écart type

Tableau 3: Poids maximum, minimum et moyen des dattes au stade V (Tamer) (g) par catégorie

Catégories	Poids (g)	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Extra	Max	31,9	34,4	33,9	22,0	22,1	24,2	33,7
	Min	20,0	19,2	19,3	19,9	19,3	19,3	19,5
	Moyen	25,0	24,0	26,2	19,9	20,5	21,4	22,4
Catégorie I	Max	18,5	19,1	18,9	18,8	18,9	19,00	19,0
	Min	10,9	14,2	12,2	11,0	10,7	11,8	13,1
	Moyen	14,8	17,3	15,9	14,8	15,6	15,9	16,2
Catégorie II	Max	10,4	-	-	10,1	-	-	-
	Min	9,8	-	-	9,6	-	-	-
	Moyen	10,1	-	-	9,8	-	-	-

prix de vente au marché national, à raison de 150, 80 et 50 Dhs/Kg respectivement pour les catégories Extra, I et II.

Différentes manières pourraient être utilisées pour évaluer l'effet du régime hydrique sur la qualité des dattes, soit le poids moyen des dattes seul (tableau 2) ou combiné avec le rendement par catégorie et par arbre et la valeur marchande des dattes (Tableau 4). Ainsi, la conjugaison des deux derniers paramètres a permis de mieux exprimer et de clarifier cet effet.

En effet, presque la même répartition des traitements signalée ci-dessus a été constatée, excepté le T0 qui est devenu le dernier dans le classement général des régimes hydriques au lieu du troisième (Figure 2 et Tableau 3). Ceci indique que la combinaison entre la quantité et la qualité des dattes est le critère fondamental nécessaire pour sélectionner le régime hydrique permettant une meilleure optimisation des moyens et des conditions de production des dattes.

L'analyse générale des résultats du présent paragraphe, a permis de déduire les conclusions suivantes:

- Les palmiers qui ont reçus 100 % de leurs besoins en eau durant toute l'année (T1) ont produit un rendement meilleur qualitativement et quantitativement.
- Le stress hydrique, au seuil de 40 % durant la période estivale, a engendré une diminution du rendement des dattes estimée entre 45 et 52 % par rapport à la valeur du rendement T1.
- La satisfaction de 80% des besoins hydriques des dattiers pendant la période du juillet à octobre, a provoqué une légère réduction du rendement des dattes et a amélioré sensiblement la qualité de la production.
- La répartition de l'eau d'irrigation le long du cycle est très importante pour réaliser une bonne performance et un meilleur rendement. Le cas des traitements 4 et 6 a très bien illustré cette remarque. En effet, ces deux régimes sont globalement proches mais la répartition et la succession des périodes de stress à différents seuils ont fait la différence (Tableau 4 et Figure 2).
- L'excès de l'eau d'irrigation (T0 et T5) a affecté négativement la qualité et la quantité du rendement.
- L'optimisation de la ressource hydrique exige un meilleur équilibre entre les composantes du rendement afin de contribuer à la stabilité et la régularité des productions.

• L'application de la stratégie du déficit hydrique contrôlé devrait être davantage bien cernée et bien étudiée pour mettre au point l'effet conjugué du stress hydrique et de quelques techniques culturales notamment l'éclaircissage, et ce pour trouver de bonnes combinaisons entre la qualité et la quantité du rendement des dattes. En effet plusieurs études ont prouvé que les techniques de la pollinisation et de l'amélioration de la production (limitation des régimes et ciselage) ont affecté significativement la qualité et la quantité de la production des dattes (Al-Kharusi et al., 2007, Al-Saikh M.S., 2008, Carr, 2012, Al-Yahyai et Manickavasagan, 2013; Rezazadeh et al., 2013). Aussi, cette alternative devrait prendre en considération les conditions du milieu (la rareté ou l'abandon de la ressource hydrique, la qualité des eaux d'irrigation, le matériel végétal, ...).

CONCLUSION

La présente étude nous a permis de démontrer que le T6 (60-100-80 %ETM) a optimisé l'utilisation de l'eau d'irrigation tout en améliorant la qualité et la quantité des dattes produites et en préservant environ 14 % de l'eau d'irrigation comparativement au T1.

La satisfaction de 60 % des besoins en eau du palmier (stress hydrique contrôlé au seuil de 40 % ETM) durant tout le cycle ou pendant l'été, a affecté significativement le rendement réparti en catégories et sa valeur marchande. Mais cette alternative pourrait être appliquée, notamment en cas de pénurie de l'eau d'irrigation tout en réalisant une économie d'environ 40 %.

La répartition de l'eau d'irrigation le long du cycle est très importante pour réaliser une bonne performance et un meilleur rendement. Le cas des traitements 4 et 6 a très bien illustré cette remarque. En effet, ces deux régimes sont globalement proches mais la répartition et la succession des périodes de stress à différents seuils ont fait la différence.

Le rendement réparti en catégories ainsi que sa valeur marchande représentent les bons critères pour mesurer l'impact du régime hydrique sur la qualité et la quantité des dattes du Majhoul.

Les résultats obtenus sont encourageants et prometteurs et montrent la nécessité de mener:

- Des expérimentations, à moyen et à long termes, sur l'effet du régime hydrique à différents seuils de stress hydrique sur le rendement qualitativement et quantitativement.

Tableau 4: Répartition du rendement moyen (Kg/arbre/an et Dhs/arbre/an)

Traitements	Rendement moyen (Kg/arbre/an)				Valeur de la production (Dhs/arbre/an)			
	Extra	Cat. I	Cat. II	Total	Extra	Cat. I	Cat. II	Total
T0	15,8	13,8	1,0	30,6 C*	2 370,0	1 101,6	51,0	3522,6
T1	41,4	19,2	0	60,6 A	6 213,0	1 536,0	-	7749,0
T2	22,7	22,7	0	45,5 ABC	3 412,5	1 820,0	-	5232,5
T3	8,5	28,8	2,0	39,3 BC	1 278,0	2 308,0	98,5	3684,5
T4	11,6	31,8	0	43,4 BCD	1 734,0	2 544,0	-	4278,0
T5	19,3	25,3	0	44,6 CD	2 901,0	2 023,2	-	4924,2
T6	41,4	17,7	0	59,2 AB	6 213,0	1 420,0	-	7633,0
TD/T1				*	-	-	-	-

NB.: La même lettre dans la même colonne indique la non-signification des différences entre les traitements selon le test de Duncan. TD/T1: Test de Dunnett en prenant T1 comme référence (NS: non significatif, *: significatif).

- Des études intégrant le déficit hydrique contrôlé et les techniques d'amélioration de la production sont nécessaires afin de mettre en évidence les bons équilibres et combinaisons utiles pour l'optimisation des ressources hydriques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce travail tiennent à remercier l'APP, l'INRA et l'IAV Hassan II qui ont, chacun, assuré le financement d'une partie de ce travail. Nos remerciements vont également à la famille Cherouit et à toute personne qui a contribué, directement ou indirectement, à la réalisation de cette étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alihoury A., Torahi A. (2013). Effects of water stress on quantitative and qualitative fruit characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). In Proc. 4th International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits. Eds.: Endah Retno Palupi et al. *Acta Horticulturae*. 975: 287-292.
- AL Juhaimi F., Ghafoor K., Musa Özcan M. (2014). Physicochemical properties and mineral contents of seven different date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties growing from Saudi Arabia. *Environ. Monit. Assess.* 186: 2165-2170.
- Al-Kharusi L., El Mardi M., Al-Said F., Al-Rawahi S., Abdulbassit K. (2007). Effect of mineral fertilizer and organic peat on the physical characteristics of khalas and khassab fruits. *Acta Horticulturae* 736: 497-504.
- Al-Saikhan M.S. (2008). Effet of thinning practices on fruit yield and quality of Ruzeiz date palm cultivar (*Phoenix dactylifera* L.) in Al Ahsa Saudi Arabia. *Asian Journal of plant sciences* 7: 105-108.
- Al-Yahyai R., Al-Kharusi L. (2012). Sub-optimal irrigation affects chemical quality attributes of dates during fruit development. *African Journal of Agricultural Research* 7: 1498-1503.
- Al-Yahyai R., Manickavasagan A. (2013). Quality of Dates: Influencing Factors and Assessment Methods. Proc. 7th International Postharvest Symposium Eds.: H. Abdullah and M.N. Latifah *Acta Horticulturae* 1012: 1241-1246.
- Carr M.K.V. (2012). The water relations and irrigation requirements of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.): A review. *Experimental Agriculture* 49: 91-113.
- Chetto A., Harrak H., El Hachami N. (2005). *Le marketing des dattes au Maroc, défaillances, préférences et attentes*. INRA-Editions 2005. 157pp.
- El houmaizi M.A. (2002). *Modélisation de l'architecture du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis*. Thèse Doctorat d'état Es-Science (Option : Biologie végétale) à l'Université Cadi Ayyad - Faculté des Sciences-Semlalia, Marrakech. 162 pp.
- Golshan Tafti A., Fooladi M.H. (2005). Changes in physical and chemical characteristic of Mozafati date fruit during development. *Journal of Biological Sciences*, 5: 319-322.
- Ismail S.M., Al-Qurashi A.D., Awad M.A. (2014). Optimization of irrigation water use, yield, and quality of "Nabbutsaif" date palm under dry land conditions. *Irrigation. and Drainage*, 63: 29-37.
- Harrak H., Boujnah M. (2012). *Valorisation technologique des dattes au Maroc*. INRA-Editions 2012. 157pp.
- Hassan B.H., Alhamdan A.M., Elansari A.M. (2005). Stress relaxation of dates at khalal and rutab stages of maturity. *Journal of Food Engineering* 66: 439-445.
- MAPM, (2014). Directives stratégiques pour la filière phoenicicole. In http://www.agriculture.gov.ma/sites/default/files/140718-dir_strat_palmier_dattier_vdef-sl.pdf.
- Marzouk H.A., Kassem H.A. (2011). Improving fruit quality, nutritional value and yield of Zaghoul dates by the application of organic and/or mineral fertilizers. *Scientia Horticulturae*, 127: 249-254.
- Mrabet A., Ferchici A., Chaira N., Ben Salah M., Baaziz M., Mrabet Penny T. (2008). Physico-chemical characteristic and total quality of date palm varieties grown in the Southern of Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11:1003-1008.
- Ramezan Rezazadeha R., Hassanzadeha H., Hosseini Y., Karami Y. (2013). Influence of pollen source on fruit production of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Barhi in humid coastal regions of southern Iran. *Scientia Horticulturae*, 160: 182-188.
- Sawaya W.N., Khatchadourian H. A., Khalil J. K., Safi W. M., Al-Shalhat A. (1982). Growth and compositional changes during the various developmental stages of some Saudi Arabian date cultivars. *Journal of Food Science*, 47: 1489-1492.
- Sawaya W.N., Khalil J.K., Safi W.N., Al-Shalhat A. (1983). Physical and Chemical characterization of three Saudi date cultivars at various stages of development. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*, 16: 087-091.
- Sedra My.H. (2001). *Descripteur du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. INRA - Editions 2001. 196 pp.
- Sedra My.H. (2003). *Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis du Maroc, techniques phoenicicoles et création d'oasis*. INRA - Editions 2003. 266 pp.
- Sedra My.H. (2011). Development of New Moroccan Selected Date Palm Varieties Resistant to Bayoud and of Good Fruit Quality. Chapter in *Date Palm Biotechnology (Springer Science+Business Media B.V.)*: 513-531.
- Sedra My.H. (2012). *Guide de phœniciculture, mise en place et conduite des vergers phœnicicoles*. INRA - Editions 2012. 311p.
- Zhang D., Dah-Jye L., Tippetts B.J., Lillywhite K.D. (2014). Date maturity and quality evaluation using color distribution analysis and back projection. *Journal of Food Engineering*, 131:161-169.