

Réalisation d'un pollinisateur du palmier dattier

A. NOURANI¹, A. KADRI², Z. BENGUIGA¹, M. MEHENNI¹, A. SALEM¹, F. KACI³

(Reçu le 21/12/2016; Accepté le 16/02/2017)

Résumé

Plusieurs chercheurs ont tenté de mécaniser la pollinisation de palmier dattier au vu de son importance. En effet, le présent travail contribue à l'enrichissement de ce sujet mettant à la disposition des phœniciculteurs un nouveau dispositif de pollinisation. Le pollinisateur réalisé est constitué d'une poudreuse montée à la tête d'une perche télescopique. Nous avons mené des tests sur ce pollinisateur à Touggourt et à Biskra (Algérie). Le rendement obtenu par le pollinisateur a été le même que celui obtenu par la méthode traditionnelle. L'appareil a coûté une somme qui est moins que le coût de pollinisation de plus de 25 palmiers par la méthode traditionnelle. De plus la pollinisation par l'appareil a duré la moitié du temps que celle exigée par la méthode traditionnelle. La sécurité de l'agriculteur est bien assurée puisque il ne grimpe plus les palmiers, ce qui est aussi très important. Ce travail propose une alternative efficace, vu les résultats prometteurs obtenus avec le pollinisateur sur les plans économique, sécuritaire et gain de temps. Et lorsque la fonction de ce pollinisateur se base sur la dispersion de pollen, nous avons déterminé que le meilleur pourcentage pollen/farine de blé est de 20%.

Mots clés: Palmier dattier, pollinisation, mécanisation, main d'oeuvre, pollinisateur

Abstract

Several studies have attempted to mechanize the date palm pollination given its importance. Indeed, this work contributes to the enrichment of this topic by providing a new pollination device to date palm growers. This pollinator consists of a powdering device mounted on a telescopic pole. Field tests of this pollinator were conducted in Touggourt and Biskra (Algeria). The date yield obtained with this pollinator was the same as that of the traditional pollination method. The cost of the device was less than the cost of pollinating about 25 palm trees by the traditional method. Moreover, pollination by this device required half the time which was necessary by the traditional method of pollination. With this device, the safety of the farmer is assured since he doesn't have to climb the palm tree anymore which is also very important. The promising research results obtained testing the developed pollination device makes this pollinator an alternative option for farmers in economic, security and time savings terms. And when the function of this pollinator is based on the dispersion of pollen, we determined that the best percentage pollen / wheat flour was 20%.

Keywords: Date palm, pollination, mechanization, labour, pollinator

INTRODUCTION

La culture du palmier dattier occupe une place importante dans le système de production algérien et constitue une ressource majeure pour la majorité des habitants des régions sahariennes du pays. Les statistiques révèlent qu'il y a plus de 18 million de palmiers qui occupent une superficie dépassant les 160 mille hectares (Benzouche et Cheriet, 2012). L'Algérie est connue pour sa production de la Deglet Nour, une variété de dattes originaire de la région de Biskra et qui a une grande valeur commerciale. Ceci est dû essentiellement à l'administration coloniale et à l'état algérien qui ont favorisé la culture de ce cultivar, vue la demande du marché international.

Le palmier dattier est une plante dioïque comportant des pieds mâles (Dokkar) et des pieds femelles (Nakhla). Pour une bonne production de dattes, la pollinisation constitue une opération cruciale. Actuellement en Algérie, l'opération consiste à attacher deux ou trois épillets mâles avec les inflorescences femelles. Pour les palmiers les plus hauts, la pollinisation est plus difficile à réaliser car l'opérateur doit monter à plusieurs reprises (jusqu'à cinq fois) selon l'ouverture des spathe.

Plusieurs recherches ont été menées pour mécaniser la pollinisation au vu de son importance et de sa difficulté. A cet égard, Ibrahim *et al.*, (1987) ont développé un pollinisateur mécanique pour le palmier dattier, qu'ils ont appelé Alnahreen Polinator, dont le principe de fonctionnement est le poudrage de grains du pollen sur les inflorescences femelles. Également, Yahia (2009) a conçu un pollinisateur qui se compose d'un moteur électrique de 12V alimenté par une batterie, d'une trémie et d'un tambour vibrant en plastique, qui tourne à une vitesse réduite par rapport au moteur électrique. Mostaan *et al.*, (2010) ont publié une recherche sur un pollinisateur électrique. Ce dernier se compose d'une perche télescopique, d'un distributeur d'air, d'un tuyau de pollen, d'une buse et d'une télécommande. Selon les auteurs, l'étude comparative a montré que l'utilisation de ce pollinisateur est plus avantageuse que la méthode traditionnelle en matière de fécondité.

De ce fait, le présent travail contribue à l'enrichissement de ce sujet mettant à la disposition des phœniciculteurs un nouveau dispositif de pollinisation. Ce pollinisateur a été réalisé et testé au sud algérien, plus exactement à Touggourt en 2014 et à Biskra (El-Outaya) en 2015.

¹ Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA), Biskra, Algérie. Email: nourani83@gmail.com

² Institut d'Agronomie, Université de Chlef

³ École Nationale Supérieure d'Agronomie

CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

Suite à la difficulté de l'exécution de l'opération de pollinisation et à la demande des agriculteurs, nous avons réalisé un dispositif de pollinisation avec l'aide financière et matérielle d'un phœniciculteur. Son exploitation se situe à Touggourt, à 165 km au Nord-est du chef-lieu de la wilaya d'Ouargla à une altitude de 72 m (Figure 1). Touggourt a un climat désertique, avec des étés chauds et secs et des hivers doux avec des précipitations annuelles moyennes de 63 mm/an. La température annuelle moyenne est de 21.4°C.

D'autres essais ont été réalisés à Biskra sur les palmiers de la station expérimentale d'El-Outaya qui se situe à 12 Km au nord-est du chef-lieu de la wilaya de Biskra avec une altitude de 263 m et qui s'étend sur une superficie de 20,5 ha (Figure 2).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé concerne les palmiers dattiers de la variété Dglet-Nour.

Matériel d'essais

Le pollinisateur réalisé est constitué d'une poudreuse à main et d'une perche télescopique de 6 mètres de long. A la tête de la perche, l'un des deux bras de la poudreuse est fixé, l'autre est libre et muni d'un fil de tirage; entre ces deux bras, nous avons placé deux baguettes en plastique en forme d'arc (Figure 3).



Figure 3: Pollinisateur, a) bras de la poudreuse; b) baguettes de rappel; c) fil de tirage ; d) poudreuse; e) perche télescopique; f) jeteur de la poudre

Pour appliquer le pollen, on déploie manuellement la perche télescopique selon la hauteur de palmier en dirigeant la buse de la poudreuse vers les inflorescences femelles, puis on tire le fil de tirage directement du sol faisant la dispersion de grain de pollen, et ainsi de suite pour les autres spathes. Les baguettes en plastique servent

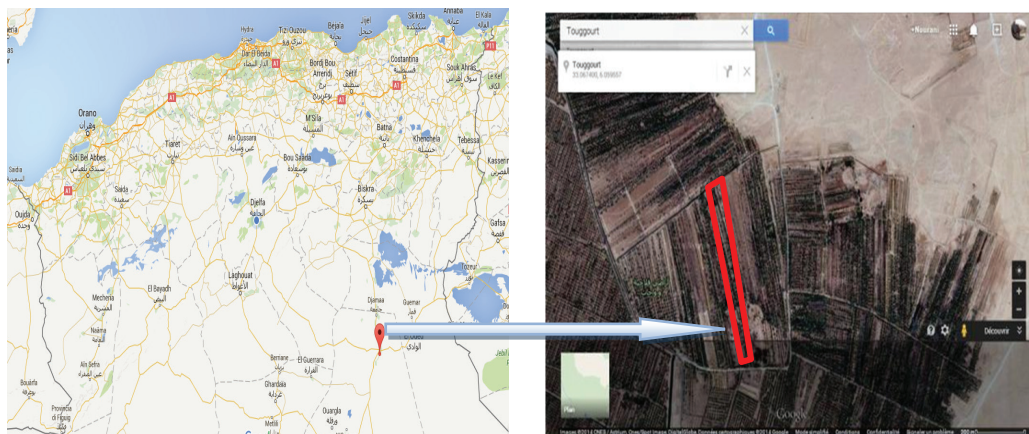


Figure 1: Présentation de l'exploitation de Touggourt

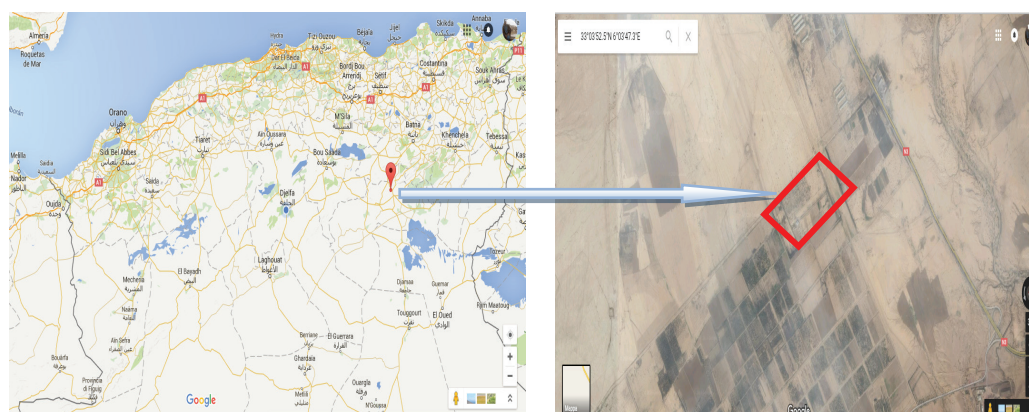


Figure 2: Présentation de la station expérimentale d'El Outaya (Biskra)

à ramener les bras de la poudreuse à leur état initial après le pompage (Figure 4). Ce matériel est utilisé sans la perche quand la hauteur des palmiers n'est pas importante.



Figure 4: Utilisation du pollinisateur

Dispositif expérimental

A Touggourt (Essai 1), nous avons testé ce pollinisateur sur 25 palmiers avec une dose de 10% (le reste étant de la farine de blé) pour évaluer son efficacité. Parallèlement, un autre essai a été réalisé selon la méthode traditionnelle sur 25 autres palmiers de la même variété en posant deux épillets mâles dans chaque spathe.

A Biskra (Essai 2), nous avons effectué deux essais de comparaison entre les deux modes de pollinisation et différents dosages de pollen.

- **Essai 1:** cet essai a pour but de confirmer les résultats obtenus de l'essai de Touggourt. En effet, nous avons fait une étude comparative entre deux méthodes de pollinisation où la première consiste à attacher deux ou trois épillets mâles avec des épillets femelles (méthode traditionnelle) et la deuxième consiste à disperser un mélange grains de pollen/farine du blé sur les spathe à une dose de 20% en utilisant notre pollinisateur (Figure 5). Le taux de nouaison déterminera la méthode la plus avantageuse.

- **Essai 2:** Le pollinisateur a été testé en dispersant le mélange grain de pollen/farine de blé à différentes doses 10, 20, 30, et 100% afin de déterminer la dose optimale en fonction du taux de nouaison. Selon la bibliographie, la pollinisation par poudrage s'effectue en deux passages avec un intervalle de deux ou trois jours et dans chaque passage on débite 01 gramme de mélange sur une spathe.



Figure 5: Poudrage du mélange du pollen et farine de blé

Afin de limiter les effets extérieurs sur le processus de fécondation, nous avons recouvert par du papier kraft les spathe qui ont été pollinisées par poudrage (Figure 6).



Figure 6: Spathe pollinisées et protégées par des papiers kraft

Pour calculer le taux de nouaison, après 15 jours de pollinisation, nous avons coupé, au hasard, trois épillets, pour la répétition, de chaque spathe, ensuite nous comptons les fleurs restées attachées sur chaque épillet (Figure 7), car ces sont les fleurs fécondées (Sedra, 2003).



Figure 7: Comptage des fleurs fécondées

Pour le dispositif expérimental, nous avons choisi la randomisation totale avec quatre répétitions où un palmier présente un niveau d'un facteur étudié et chaque spathe du même palmier présente un traitement (répétition). Le choix des palmiers a été effectué au hasard. Le tableau 1 suivant présente le dispositif expérimental pour chaque essai.

Tableau 1: Le dispositif expérimental

Facteurs	Niveaux de facteur	Traitement
Mode de pollinisation	Poudrage (palmier 1)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)
	L'attache de 2 épillets mâle (palmier 2)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)
Pourcentage pollen/substrat	10% (palmier 1)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)
	20% (palmier 2)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)
	30% (palmier 3)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)
	100% (palmier 4)	Spathe 1 (répétition 1)
		Spathe 2 (répétition 2)
		Spathe 3 (répétition 3)
		Spathe 4 (répétition 4)

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Test du pollinisateur de Touggourt

Dans l'ensemble, l'essai s'est déroulé dans des conditions normales. Le rendement en dattes obtenu par le pollinisateur a été le même que celui obtenu par la méthode traditionnelle. Ce résultat a émerveillé l'agriculteur et confirme le bon fonctionnement de l'appareil. Sur le plan économique, l'appareil a coûté 4500 DA, par contre le coût de pollinisation de 25 palmiers par la méthode traditionnelle atteint 5000 DA. De plus, le gain de temps est important dans la mesure où la pollinisation par l'appareil dure environ 2 h 30' alors qu'avec la méthode traditionnelle, la même opération dure au minimum 5 h pour le même nombre de palmiers. La sécurité de l'agriculteur est bien assurée puisque il ne grimpe plus les palmiers, ce qui est aussi très important.

Essais réalisés à Biskra

Essai sur le mode de pollinisation

Les résultats obtenus sont présentés dans la figure 8.

Taux de nouaison

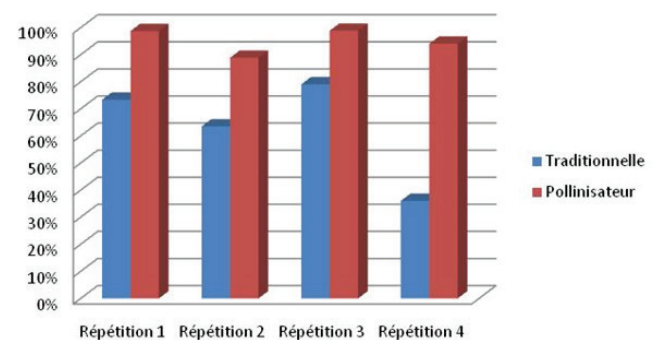


Figure 8: Histogramme de la variation de taux de nouaison suivant le mode de pollinisation

Cette figure montre bien que le taux de nouaison obtenu avec le pollinisateur est élevé, il oscille entre 90% et 100% alors qu'en mode traditionnel, ce résultat ne dépasse pas les 78%. Ceci s'explique par une meilleure dispersion des grains de pollen assurée par le pollinisateur.

L'analyse de la variance montre que la méthode de pollinisation a un effet significatif sur le taux de nouaison avec $p < 0.05$ (Tableau 2).

Tableau 2: Analyse de la variance (ANOVA) du mode de pollinisation

	SCE	DDL	CM	Test F	Prob. (p)
Var. Totale	3225	7	460		
Var. Facteur	2066	1	2066	10,6972	0,01702
Var. Résiduelle	1159	6	193		

Tableau 3: ANOVA de la meilleure dose de pollen

	SCE	DDL	CM	Test F	Prob. (p)
Var. Totale	1764	15	117		
Var. Facteur	1172	3	390	7,928	0,00365
Var. Résiduelle	591	12	49		

En observant les épis pollinisés par le pollinisateur et par la voie traditionnelle (Figure 9), on constate que le nombre de fleurs restées attachées sur les épis pollinisés par l'appareil est plus important et que leur régularité est meilleure.

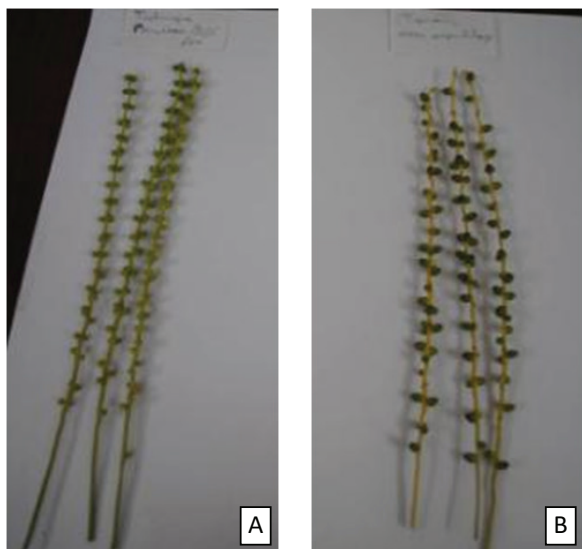


Figure 9: Épis femelles pollinisés, A) par le pollinisateur ; B) par voie traditionnelle

Ces résultats sont conformes aux résultats trouvés par plusieurs chercheurs (Boubekri, 2008); la pollinisation par dispersion donne des résultats satisfaisants tout autant sur le plan économique qu'agronomique.

Essai sur la dose de pollen

L'histogramme suivant (Figure 10) montre les taux de nouaison obtenus en variant la dose de pollen.

Dans l'ensemble, il s'avère que la dose de 20% donne le meilleur taux de nouaison, tandis que la dose 100% produit un taux moins élevé. Cela peut être dû à l'effet de la farine de blé qui transporte aisément, les grains de pollen vers les fleurs.

L'analyse de la variance montre que la variation de la dose de pollen présente un effet hautement significatif, avec $p < 0.05$, sur le taux de nouaison.

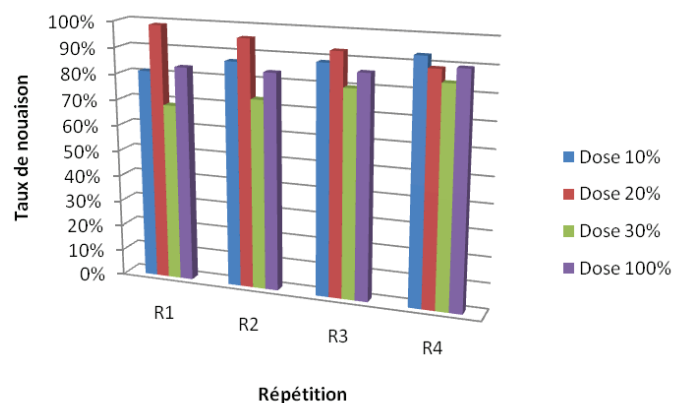


Figure 10: Variation du taux de nouaison suivant la dose de pollen

Il apparaît que la dose de pollen de 20% est plus avantageuse que les autres doses, compte tenu du nombre important de fleurs restées sur les épis femelles et de leur régularité.

CONCLUSION

La pollinisation est une opération cruciale dans la vie du palmier dattier. De nos jours, il s'avère que beaucoup de palmeraies sont abandonnées suite à un manque de main d'œuvre qualifiée et au manque d'études approfondies dans ce domaine. Ce travail de recherche propose une alternative efficace à la pollinisation manuelle, suite aux résultats prometteurs obtenus avec le pollinisateur mécanique sur les plans économique, sécuritaire et gain de temps. Et lorsque la fonction de ce pollinisateur se base sur la dispersion de pollen, nous avons déterminé que le meilleur pourcentage pollen/farine de blé est de 20%.

REMERCIEMENTS

Ce travail s'inscrit dans un projet de recherche sur la mécanisation du palmier dattier financé par le Centre du Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides. Nous adressons nos remerciements à la direction du CRSTRA (Biskra) et au personnel de la station expérimentale d'El-Outaya.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akyurt, M., E. Rehbini, H. Bogis, A.A. Aljinaidi. (2002). A survey of mechanization efforts on date palm crown operations. The 6th Saudi Engineering Conference, KFUPM, Dhahran. 5: 475-489.
- Al-Suhaibani, S.A., A.S.Babaeir, J. Kilgour. (1990). Design specification of a date palm service machine. *Agriculture mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 21: 53-60.
- Benziouche, S. E., F. Cheriet. (2012). Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. *New Medit*. 11: 49-57.
- Benziouche, S.E., F. Chehat. (2010). La Conduite du Palmier Dattier Dans les Palmeraies des Zibans (Algérie) Quelques éléments d'analyse. *European Journal of Scientific Research*. 42: 644-660.
- Boubekri, F. (2008). Synthèse bibliographique sur les différentes techniques de la pollinisation du palmier dattier (I.N.R.A. de Touggourt). Mémoire d'Ingénieur en sciences agronomiques. Université Kasdi MERBAH Ouargla (Algérie). 77p.
- Fadel Moustafa, A. 2005. Development of a tractor-mounted date palm tree service machine. *Emir. J. Agric. Sci*. 17: 30-40.
- Ferry M. (1996). La crise du secteur phœnicicole dans les pays méditerranéens. Quelles recherches pour y répondre ? *Zaragoza (ESP) : CIHEAM - Options Méditerranéennes*. 28: 129-156.
- Ibrahim A.A., Al-Shaikhly K.J., Yousif Y.G. (1987). Development of a new ground level pollinator for date palm. *Dept. Palms and Dates, Agric Water Reso. Res., Baghdad, Iraq*. <http://www.iraqi-datepalms.net>
- Ibrahim, A.A. (1988). Field performance evaluation of different types of mechanical pollination systems of date palm. *J. Agric. Water Reso. Res*. 7: 61-82.
- Keramat Jahromi, M., R. Mirasheh, A. Jafari (2008). Proposed Lifting Model for Gripper Date Palm Service Machines. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. PM 08 018. Vol. X.

- Loghavi, M. 1993. Development of a mechanical date pollinator. *Agriculture mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 24: 27-32.
- Mostaan A., Marashi S.S., Ahmadizadeh S. (2010). Development of a New Date Palm Pollinator. Proc. 4th. Int. Date Palm Conference Eds.: A. Zaid and G.A. Alhadrami, *Acta Hort.*:882, ISHS 2010.
- Nourani A., Kadri A., Mehenni M., Salem A. (2015). A Survey on some date palm orchards parameters applicable in date palm mechanization. *Agric. Eng. Int.: CIGR Journal*, 17:22-29.
- Nourani A., Pegna F.G. (2014). Proposed harvester model for palm date fruit. *Journal of Agricultural Technology*, 10:817-822.
- Perkins, R. M. and P. F. Rurkner. 1974. Mechanical pollination of date palms. *California Agriculture*. 28:6-7.
- Popenoe, P. (1922). The Pollination of the Date Palm. *Journal of the American Oriental Society*, 42: 343-354
- Sedra, M.H. 2003. Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. INRA de Maroc Editions. pp: 265.
- Shapiro A., Korkidi E., Demri A., Ben-Shahar O., Riemer R., Edan Y. (2009). Toward Elevated Agrobotics: Development of a Scaled-Down Prototype for Visually Guided Date Palm Tree Sprayer. *Journal of Field Robotics*. 26: 572-590.
- Toutain G. (1996). Rapport de synthèse de l'atelier 'Techniques culturales du Palmier dattier'. *Zaragoza (ESP): CIHEAM-IAMZ*. 28: 201-205.
- Yehia I. (2009). Design of a pollination device for palm tree. *Agricultural mechanization in Asia, Africa, and Latin America*. 40: 78-80.
- Zaid A., Arias-Jimenez E. J. (2002). Date palm cultivation. *FAO Plant production and protection paper 156, Rev. 1*. FAO, Rome. pp. 292.