

## EFFET DE QUELQUES METHODES SIMPLES DE CONSERVATION DU POLLEN SUR LES CARACTERES DE LA PRODUCTION DATTIERE

Reçu le 27/06/2013 – Accepté le 20/09/2015

BABAHANI Souad<sup>1</sup> ; BOUGUEDOURA Nadia<sup>2</sup>

1 : Laboratoire Bio ressources Sahariennes – Université de Ouargla. bbhsouad@gmail.com

2 : USTHB – Alger. Algérie. Fax : (21)24-72-17. nadiaboug@voila.fr

### Résumé

L'étude réalisée, dans la région de Ouargla, sur l'effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen du dattier, sur les caractéristiques physico-chimiques du pollen conservé, ses qualités germinatives et sur les caractères de la production dattière, a permis de constater que le pollen frais a un pH neutre et une humidité qui dépasse 75 %.

La conservation des épillets secs dans des sacs du papier kraft, au réfrigérateur préserve mieux les potentialités germinatives de leur pollen par rapport aux épillets conservés de la même manière à l'exploitation ou à domicile, sous les conditions atmosphériques.

Le pollen des épillets, conservés au réfrigérateur, donne des caractéristiques de production dattière acceptables.

**Mots clés :** conservation – pollen – production – réfrigération

### Abstract

The study, conducted in the region of Ouargla, about the effect of some simple methods of pollen palm date storage, on the pollen physico-chemical characteristics, its germination quality and character of date production, has found that fresh pollen has a neutral pH and humidity that exceeds 75%.

The storage of dry spikelets in bags paper in the refrigerator, preserves more potential germ of their pollen over spikelets kept in the same way to the farm or home under the weather.

Pollen spikelets, preserve in the refrigerator, gives acceptable characteristics of date production.

**Key words:** Pollen - Production – Refrigeration – Storage

### ملخص

مكنت الدراسة التي أجريت، في منطقة ورقلة، حول تأثير طرق بسيطة لتخزين لقاح النخيل على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للقاح المخزن، قدراته الإنباتية وعلى خصائص إنتاج التمور، من ملاحظة أن غبار طلع النخيل الطازج له pH معتدل ورطوبة تفوق 75 %.

تخزين شماريخ الطلع المجففة في أكياس ورقية في الثلاجة يحافظ على الخصائص الإنباتية مقارنة مع الشماريخ المحفوظة بنفس الطريقة في المزارع والبيوت، تحت الظروف الطبيعية. يعطي لقاح الشماريخ المخزنة، في الثلاجة، خصائص مقبولة للإنتاج.

**الكلمات المفتاحية:** تخزين – اللقاح – إنتاج - تبريد

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est une plante Angiosperme, dioïque, monocotylédone de la famille des Arecaceae [1].

L'Algérie est considérée parmi les principaux pays producteurs de dattes dans le monde. Elle est classée sixième à l'échelle mondiale et première à l'échelle du Maghreb arabe avec une production qui avoisine les 500000 tonnes par an. Malgré cette importance, les pratiques culturales liées à cette espèce restent encore peu maîtrisées ; d'où la nécessité de donner plus d'intérêt aux études qui s'intéressent à ces aspects.

La pollinisation est l'une de ces pratiques, les rendements et la qualité de production dépendent directement de la réussite de cette opération [2].

La récolte et la préparation du pollen, constituent la première étape du cycle de la production dattière. Dès la sortie des inflorescences mâles, les tournées de surveillance doivent commencer.

En pratique, les inflorescences qui serviront à la pollinisation doivent être récoltées juste avant l'éclatement de la spathe ou le matin même de leur ouverture pour éviter toute perte de pollen. L'état de maturation des spathes mâles peut être vérifié en pressant dans la partie médiane de la spathe, si un crépitements caractéristique se fait entendre : l'inflorescence est mûre [3].

Les inflorescences, fraîchement coupées, sont utilisées immédiatement ; comme elles peuvent être conservées. Les épillets de l'inflorescence sont très humides, il est donc important, si on veut les utiliser plus tard dans de bonnes conditions, de les sécher rapidement. La méthode classique de conservation du pollen consiste à couper les spathes, détacher les épillets et les sécher sur du papier ou de tissu. On peut encore suspendre les inflorescences sur une corde dans un endroit à l'abri des courants d'air et du soleil. Après dessiccation, on les stocke dans un milieu sec et sain [4]. La durée de conservation peut être de 6 mois à un an.

Pour les nouvelles méthodes, le pollen est souvent conservé en poudre après l'avoir récupéré soit manuellement, en secouant les spathes sur du papier, soit en utilisant des machines d'extraction du pollen [5]; [6].

Le pollen du dattier se conserve préférentiellement dans une atmosphère sèche (5 à 10 %) et à une température basse. L'optimum semble se trouver entre - 13 °C et + 5 °C [7].

Parmi les nouvelles méthodes de conservation de pollen, on cite :

- la réfrigération: où la poudre de pollen est conservée dans des bocaux en verre. BOUGHEDIRI (1985) [8] rapporte que ce procédé est peu efficace pour les banques de pollen, car la durée de conservation est très longue.

- la congélation : TISSERAT et DE MASSON (1980) [9] rapportent que la conservation du pollen dans l'azote liquide (-196°C) est une méthode très efficace.
- la dessiccation: la conservation du pollen dans le dessiccateur, placé dans une chambre froide et contenant du chlorure de calcium anhydre, montre une viabilité supérieure à celle du pollen mis dans les deux dispositifs précédents
- la lyophilisation : ce procédé de conservation permet en éliminant le solvant (eau) d'obtenir un extrait sec qui se conserve à la température ambiante [8].

Malheureusement, souvent ces nouvelles méthodes ne sont pas souvent à la portée des phoeniculteurs, elles nécessitent des moyens et une technicité.

Des tests de viabilité ou de germination se font pour juger les aptitudes intrinsèques du pollen, en utilisant des tests de coloration ou des milieux de culture simples : milieu Monciero (1954) et le milieu Brewbacker et Kwack (1963) modifié et utilisé par FURR et ENRIQUEZ (1966). Les tests de viabilité sont utilisés aux Emirats Arabes Unies pour tester la viabilité du pollen conditionné et commercialisé [10].

La pollinisation, chez le palmier dattier, est naturelle ou artificielle. La pollinisation naturelle s'effectue par le vent, la production en pollen des pieds mâles, doit être suffisamment élevée pour assurer la fécondation [11].

La pollinisation artificielle, se pratique en culture industrielle. Elle se fait manuellement, en mettant trois ou quatre épillets mâles au centre de l'inflorescence femelle, débarrassée de sa spathe [12]. On attache le tout par une partie de penne verte. La technique traditionnelle de pollinisation assure la fécondation des fruits à 95 %, en moyenne ; avec des écarts assez conséquents, selon les années et les variétés [13].

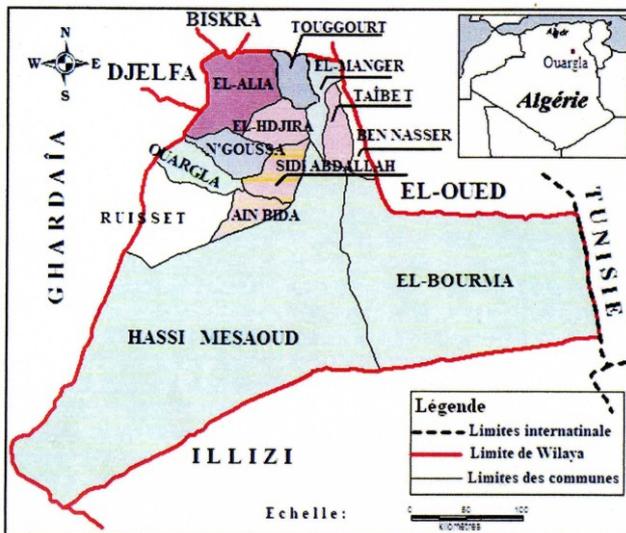
La pollinisation mécanique est une méthode moins contraignante, les premières expériences dans ce domaine, ont été effectuées dans les exploitations phoenicoles modernisées des Etats-Unis d'Amérique et d'Algérie [14]. On utilise des poudreuses à main ou à dos réglables et du pollen mélangé à un diluant [15].

Cette étude vient pour étudier l'effet de quelques méthodes simples, faciles à maîtriser et économiques de conservation du pollen, sur quelques caractères physico – chimiques du pollen conservé et sur les caractères de la production dattière.

En Algérie, très peu d'études se sont intéressées à l'étude des méthodes simples de conservation du pollen. A part l'étude de BOUGHEDIRI (1985) [8], sur les banques de pollen, il n'y a pas eu des travaux sur la conservation du pollen du palmier dattier.

## MATERIEL ET METHODES

L'étude est réalisée dans la région de Ouargla, considérée comme l'une des anciennes oasis du Sahara algérien. La wilaya de Ouargla est située au Sud-est de l'Algérie avec 163233 km<sup>2</sup> de superficie. Elle est limitée au nord-est par la wilaya d'El Oued, au nord-ouest par les wilayas de Djelfa et de Ghardaïa, au sud-ouest par la wilaya de Tamanrasset, au sud-est par la wilaya d'Illizi et à l'est par la frontière tunisienne (figure 01). Elle est considérée comme l'une des principales wilayas productrices de dattes, avec une production de 801320 qx [16]. La ville de Ouargla se situe à environ 800 km d'Alger, à une altitude de 157 m [16].



**Figure 1 :** La situation géographique d'Ouargla (D.S.A, 2008)

Une enquête préliminaire dans la région de Ouargla, a montré que les phoeniculteurs utilisent trois méthodes de conservation du pollen: en épillets secs, enveloppés dans du tissu ou du papier journal et conservés à domicile, à l'exploitation et au réfrigérateur. La durée de conservation s'étale entre 06 mois à une année.

Cet essai vient pour contribuer à l'étude de l'effet de ces méthodes sur la qualité du pollen et sur les caractères de la production dattière.

L'expérience a été réalisée sur une grande inflorescence mâle, récoltée le 25 février, afin de limiter la variabilité du matériel végétal. Les inflorescences d'un palmier ne sont pas obligatoirement de mêmes dimensions ni de même qualité. En effet, l'époque d'émission et de floraison influent sur la quantité et la qualité du pollen.

L'inflorescence a été récoltée d'un pied mâle âgé de 45 ans, produisant annuellement entre 30 et 45 spathe (figure 02). Pour l'étude de l'effet du pollen conservé sur les caractéristiques de la production dattière, nous avons choisi le pollen conservé par réfrigération parce que les enquêtes de terrain et les essais préliminaires ont montré des

aptitudes plus performantes du pollen conservé par cette méthode. La durée de conservation adoptée est d'une année car les phoeniculteurs conservent leurs pollens entre 6 à 12 mois.



**Figure 02 :** Spathe mâle sur pied

L'essai est réalisé sur la variété Baydir, très peu étudiée. Elle se caractérise par des dattes de forme globulaire, de faible taille, jaunes au stade Bser et noires au stade Tmar [17]. La variété Baydir est considérée comme la plus précoce dans la cuvette de Ouargla. Elle commence à disparaître puisque ses individus sont très rares, âgés et sans rejets. Le pollen conservé est utilisé surtout au début de la saison de pollinisation, lorsque le pollen frais n'est pas disponible. On l'utilise, surtout, pour les variétés précoces.

Afin d'étudier l'évolution des caractéristiques physico-chimiques du pollen conservé, nous avons divisé l'inflorescence en quatre lots : un lot d'épillets de pollen frais, considéré comme témoin. Les trois lots d'épillets, restants, sont séchés à l'air libre dans une chambre aérée, propre et sous température ambiante. Ces conditions permettent de garder les potentialités du pollen conservé. Les épillets sont répartis en :

- premier lot d'épillets enroulés par du papier kraft et mis au réfrigérateur.
- deuxième lot d'épillets conservés dans du papier Kraft et mis dans une chambre à l'air libre.
- troisième lot mis également dans un sac du papier Kraft et conservé à l'ombre, entre des palmes sèches, dans l'exploitation. Cette dernière méthode est très utilisée par les phoeniculteurs de la région de Ouargla.

Les caractéristiques étudiées pour le pollen frais et les épillets conservés sont :

- humidité du pollen, déterminée après trois heures à 105 °C. Ces paramètres ont été déterminés après des essais préliminaires. L'humidité est exprimée en fonction du poids sec.
- pH et la Conductivité Electrique (CE). Ces paramètres n'ont pas fait l'objet de beaucoup d'étude ; car la qualité du pollen était toujours le souci majeur des chercheurs.
- Test de viabilité, par la détermination des taux de coloration à l'aceto-carmin [8].
- Test de germination sur milieu BREWBACKER [8].

Les tests de coloration et de germination sont réalisés quatre fois au cours de la durée de conservation. Les dates considérées pour ces tests sont : 22 mars, 10 et 24 avril. Les dernières analyses sont réalisées le 20 septembre, à la sortie de l'été, pour voir l'effet des fortes températures estivales sur les caractéristiques du pollen. Le nombre des analyses est dicté par la quantité du pollen. L'intervalle entre les premières analyses était d'environ 15 jours, après le séchage des épillets.

Pour la pollinisation contrôlée, sur variété Baydir et vu l'hétérogénéité du matériel végétal, nous avons choisi les quatre répétitions, de chacun des deux traitements : pollen conservé au réfrigérateur pendant une année et le pollen frais, sur le même pied. Les huit inflorescences sont enveloppées, après désinfection à l'alcool 70°, afin d'éviter les contaminations par les pollens étrangers.

Les caractères étudiés sont:

- taux de nouaison (%) : déterminé par le taux de fleurs nouées sur le total des fleurs.
- taux de chute (%) : déterminé par le taux de fleurs tombées sur le total des fleurs.
- estimation de la production par régime (kg) au stade Routab, à partir du nombre de branchettes, nombre de dattes / branchette et du poids moyen de la datte.
- Poids de 20 dattes (g)
- Les dimensions moyennes d'une datte (cm).

Les dattes de cette variété sont consommées surtout au stade Routab (Mnaguar). Les résultats sont traités par analyse de variance, en utilisant le logiciel Stat. ITCF.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Caractéristiques physico - chimiques du pollen frais

Le taux d'humidité du pollen frais est de 86,77 %. Elle paraît relativement élevée, ce qui peut provoquer des attaques microbiennes ; surtout que le pollen est riche en protéines et en vitamines [8] (tableau 1). Le séchage reste une solution pour éviter ces problèmes.

**Tableau 1 :** Caractéristiques du pollen frais

Caractères	Moyennes
Humidité (%) /Poids sec	86,77
pH	07,31
CE (µS/cm)	00,63
Taux de coloration (%)	98,37
Taux de germination (%)	95,42

Son pH est proche de la neutralité et sa conductivité électrique (CE) moyenne, est relativement faible. Les taux de coloration et de germination semblent être très élevés. Le pollen est considéré comme étant de très bonne qualité puisque ses taux dépassent 75 %. NASR et al (1986) [18] rapportent que les bons dokkars produisent des pollens ayant des taux de coloration et de germination supérieurs à 75 %. Notre résultat confirme également le constat du phoeniciculteur qui affirme que son dokkar est parmi les meilleurs pollinisateurs puisqu'un épillet suffit pour polliniser une inflorescence femelle.

### Caractéristiques physico-chimiques du pollen conservé par les différentes méthodes

Après 8 mois de conservation, nous avons déterminé le pH et la CE des pollens conservés, par les différentes méthodes. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau 2 :** pH et CE du pollen conservé par les différentes méthodes

Caractères	Réfrigérateur	exploitation	domicile
pH	6,78	6,72	6,60
CE (µS/cm)	0,6	1,8	1,8

En comparant le pH et la CE des pollens conservés pendant 8 mois avec ceux du pollen frais, nous constatons que :

- Quel que soit la méthode de conservation adoptée, le pH devient légèrement acide. L'activité respiratoire du pollen en est peut être la cause.
- La CE augmente pour les pollens, des épillets conservés à domicile et à l'exploitation. La déshydratation du pollen, causée par les microclimats respectifs semble être la cause. En effet, la déshydratation induit une augmentation de la concentration de contenu intra cellulaire et donc une augmentation de la salinité.
- La conductivité électrique, qui permet de suivre l'état d'hydratation, est plus ou moins stable, pour le pollen conservé au réfrigérateur.

### Evolution de la viabilité du pollen conservé

Le suivi de la viabilité des pollens, conservés par les différentes méthodes, nous a permis de connaître l'effet des conditions de conservation sur la viabilité du pollen. Les résultats trouvés sont illustrés dans le tableau 3.

**Tableau 3 :** Taux de viabilité (%) du pollen conservé par les différentes méthodes

Date	Réfrigérateur	Domicile	Exploitation
Témoin (25 fév)	98,37	98,37	98,37
22 Mars	93,33	90,59	88,88
10 Avril	91,66	88,45	88,37
24 Avril	88,63	86,26	83,33
20 Septembre	85,98	83,32	84,77

Les taux de viabilité des pollens conservés sont plus faibles que celui du pollen frais. Le pollen conservé au réfrigérateur garde mieux sa viabilité par rapport à ceux des autres méthodes. Ce résultat confirme ceux de ABO HASSAN *et al* (1983) [19].

Pour l'évolution de la viabilité des pollens conservés, nous pouvons dire qu'ils sont relativement proches, surtout à la fin de la période de conservation.

Le pollen conservé dans l'exploitation perd rapidement sa viabilité par rapport à ceux conservés à domicile et au réfrigérateur ; à cause des facteurs climatiques et des conditions de stockage non contrôlées. A la date de 22 mars, les différences entre les taux de viabilité des pollens conservés à l'exploitation, à domicile et au réfrigérateur sont respectivement de : 09,49 ; 07,78 et 05,04 ; par rapport au témoin.

A la fin de la période estivale, la viabilité du pollen diminue pour toutes les méthodes de conservation, surtout celles des pollens conservés à l'exploitation et à domicile.

Les pluies qui ont eu lieu début de mois de septembre ont fait augmenter le taux de viabilité du pollen de l'exploitation. BOUGHEDIRI (1985) [8] affirme que l'humidification du pollen sec augmente sa viabilité.

### Evolution du pouvoir germinatif du pollen conservé

D'après le tableau 4, nous constatons que les taux de germination des pollens conservés sont également plus faibles que celui du pollen frais. Après la période estivale, le pollen conservé au réfrigérateur présente un taux de germination élevé par rapport à ceux des pollens conservés à domicile ou dans l'exploitation. MOUSTAPHA et EL AJILLI (1993) [20] rapportent que le pollen conservé au réfrigérateur, pendant une année, perd entre 28 à 69 % de ses potentialités germinatives.

**Tableau 4 :** Evolution des taux de germination (%) du pollen conservé par les différentes méthodes

Date	Réfrigérateur	Domicile	Exploitation
Pollen frais	95,42	95,42	95,42
22 Mars	88,19	81,99	55,55
10 Avril	75,42	74,77	50,00
24 Avril	69,80	62,50	28,57
20 Septembre	30,00	10,50	03,07

Les taux de germination des pollens diminuent considérablement à la fin de la saison estivale, surtout ceux conservés à domicile et en exploitation. Le pollen conservé dans l'exploitation perd rapidement ses potentialités germinatives. Nous recommandons aux phoeniculteurs de revoir cette méthode. Il est à noter que les agriculteurs ont l'habitude d'augmenter le nombre d'épillets par inflorescence afin de compenser cette diminution en pouvoir germinatif.

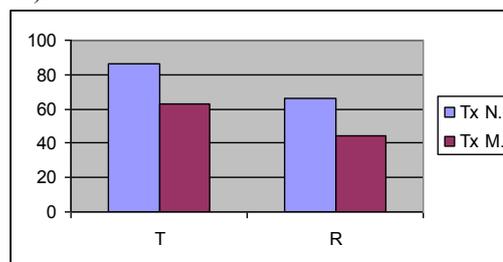
### Effet d'un pollen conservé par réfrigération sur les caractères des dattes chez Baydir

L'objectif de l'essai est de déterminer l'effet du pollen conservé par réfrigération pendant une année, sur quelques caractères de production de la variété Baydir. Les résultats de l'essai sont présentés dans le tableau 5.

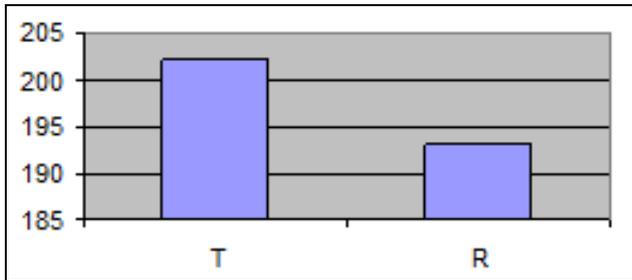
**Tableau 5 :** Effet de la réfrigération du pollen sur les caractères de production

Traitement	Témoin	Réfrigération
Taux de nouaison	86,65	66,12
Taux de maturation (%)	62,66	44
Poids de 20 dattes (g)	202,33	193
Longueur de la datte (cm)	5,3	5
Diamètre de la datte (cm)	4,2	4,1
Rendement (kg/régime)	6,51	5,90

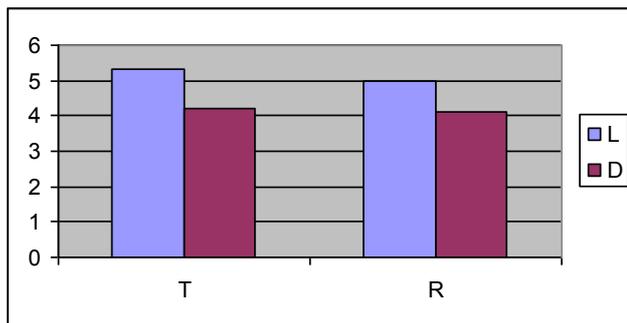
L'effet du pollen conservé est significatif, sans groupes homogènes, uniquement avec le taux de nouaison. La comparaison entre les moyennes des deux traitements, confirme les résultats de l'analyse statistique. L'utilisation d'un pollen frais donne des taux de nouaison plus élevés. Malgré cela ; l'utilisation du pollen conservé pour ces variétés précoces, reste la meilleure solution en cas de la non disponibilité du pollen frais. En effet, les taux de nouaison du pollen conservé restent supérieurs à 50 %, seuil fixé par MUNIER (1973) [11] pour une production de dattes acceptable. Les autres caractères ne sont pas influencés par l'utilisation du pollen conservé. L'utilisation d'un pollen conservé pendant une année, au réfrigérateur, donne des caractères de production proches de ceux d'un pollen frais. Les différences entre les moyennes des taux de nouaison et des taux de chute, du pollen frais et du pollen conservé, sont respectivement de 20,53 % et 18,66 % (figure 3).

**Figure 3 :** Effet du pollen conservé au réfrigérateur pendant une année sur le taux de nouaison et de maturation (%)  
TM : Taux de maturation ; TN : Taux de nouaison

Les différences entre le poids, la longueur et le diamètre moyens d'un fruit des deux traitements ne dépassent pas 0,5 pour tous ces caractères (figures 4 et 5).

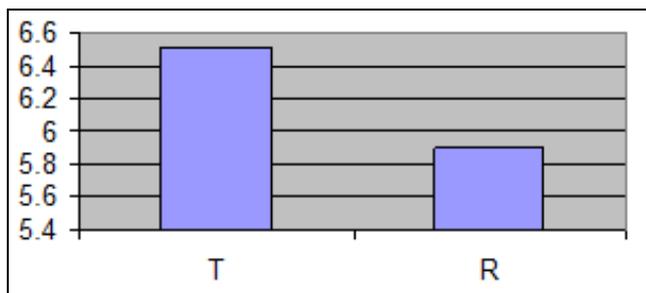


**Figure 4 :** Effet du pollen conservé au réfrigérateur sur le poids de 20 dattes (g)



**Figure 5 :** Effet du pollen conservé au réfrigérateur pendant une année sur la longueur et le diamètre de la dattes (cm)  
L : Longueur, D : Diamètre

La différence de rendements, entre les deux traitements est en moyenne de 610 g (figure 6). Nos résultats confirment ceux de ABO HASSAN *et al* (1983) [19].



**Figure 6 :** Effet du pollen conservé au réfrigérateur pendant une année sur le rendement par régime (kg)

## CONCLUSION

L'étude de quelques caractéristiques physico-chimiques du pollen a permis de constater que le pollen frais se caractérise par un pH neutre et une conductivité qui ne dépasse pas 0.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Son humidité est très élevée, elle dépasse, généralement, 75 %.

La conservation du pollen a un effet sur les caractères physico- chimiques du pollen. Après la période estivale, le pH devient légèrement acide, quelque soit la méthode de conservation. La conductivité électrique du pollen

augmente avec toutes les méthodes étudiées, sauf pour la conservation des épillets au réfrigérateur.

La durée de conservation influe sur la viabilité du pollen. Cette dernière diminue plus rapidement pour le pollen des épillets conservés à l'exploitation.

La conservation des épillets au réfrigérateur, pendant une courte durée, préserve les potentialités germinatives du pollen, ces potentialités paraissent moins acceptables à la fin de la période estivale.

Le pollen conservé à domicile et à l'exploitation ne peut être utilisé que si la durée de conservation ne dépasse pas les deux mois. Le pollen frais est plus efficace.

L'étude sur l'effet du pollen conservé au réfrigérateur sur les caractéristiques de la production dattière de la variété Baydir a démontré que les différences entre l'utilisation du pollen frais et d'un pollen conservé pendant une année au réfrigérateur ne sont pas significatives, pour la plupart des caractères étudiés. Les analyses statistiques ne montrent d'effet significatif que pour les taux de nouaison. Nous pouvons recommander aux phoeniculteurs d'utiliser des épillets conservés au réfrigérateur à 4 °C, même durant une année, sans crainte d'avoir des rendements très faibles ou des dattes de mauvaise qualité ; surtout que cette variété est considérée parmi les plus précoces dans la cuvette de Ouargla.

*La sensibilité des phoeniculteurs sur la nécessité d'adopter de nouvelles méthodes simples et économiques reste indispensable pour éviter la production de dattes parthénocarpiques, au début de la saison de pollinisation. La plupart des phoeniculteurs conservent leur pollen dans l'exploitation ou à la maison, ces deux méthodes ne semblent pas préserver la qualité du pollen.*

## REFERENCES

- [1]- MOORE H. E., The major groups of palms and their distribution Gentes. Herbarium 11 (1973), pp. 27 – 141.
- [2]- WAKED A. L., Le palmier dattier. Bibliothèque anglo-égyptienne. Le Caire. (1973), 302p.
- [3]- PEYRON G. *Cultiver le palmier dattier*. Ed. Cirad, Montpellier. (2000),109 p.
- [4]- GERARD B. Viability of pollen and receptivity of pistillate flowers. Date Growers'Inst. Rep. 7 (1930), pp. 5 – 7.
- [5]- BURKNER P. F. et R. M. PERKINS, Mechanical extraction of date pollen. Date Growers'Inst. Rep. 52 (1975), pp. 3 – 7.
- [6]- BROWN G. K. Date production mechanization in the USA. The first symposium on the palm date. (1983), pp: 6 – 10.

- [7]- GRAWFORD C. L., Effectiveness of date pollen following cold storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 36 (1938), pp. 91 – 95.
- [8]- BOUGHEDIRI L. *Contribution à la connaissance du palmier dattier (Phoenix dactylifera L). Etude du pollen.* Thèse de Magister. USTHB, Alger, (1985), 130 p.
- [9]- TISSERAT B. and DE MASSON D., A histological study of development of asexual embryos in organ cultures of *Phoenix dactylifera* L. Annals of Bot. 46, (1980), pp. 465 – 472.
- [10]- SHABANA H., R. M. KHALFAN; W. SAFADI S. A. AKROUT. La pollinisation mécanique de dattier aux E.A.U. Symposium sur la recherche scientifique sur le palmier. Marrakech. Maroc. (1998), pp. 55 – 64 (en arabe).
- [11]- MUNIER P. Le palmier dattier. G. P. Maisonneuve et Larose. Paris (1973), 211 p.
- [12]- PESSON P. et LOUVEAUX J., Pollinisation et productions végétales. INRA, Paris (1984), 663 p.
- [13]- WERTHEIMER M., La pollinisation du palmier dattier. Rev. Fruit. Vol. 12, N° 7. Paris. (1957), pp. 305 – 313.
- [14]- MONCIERO A., La fécondation mécanique du palmier dattier. Bull. d'information. Office tunisien de standardisation. Tunis. (1950)
- [15]- KHALIL A. R. et A. M. CHAOUAN. Utilisation de la farine du Blé et d'une solution de saccharose comme supports pour le pollen du dattier. The first Symposium on palm date. El Hassa. Arabie Saoudite. (1983), pp. 68 – 71 (en arabe).
- [16]- Direction des Services Agricoles de la wilaya de Ouargla,. *Statistiques agricoles.* 2008.
- [17]- HANNACHI S., KHITRI D., BEN KHALIFA A., BRAC DE LA PERRIERE R.A.. Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. CDARS / URZA. Ed. ANEP, Rouiba. Alger, (1998), pp. 52 – 86.
- [18]- NASR T.A., M.A. SHAHEEN and M.A. BACHA. *Evaluation of seedling male palms used in the central region of Saudi Arabia.* Date palm journal N ° 8. (1986), pp. 163 – 175.
- [19]- ATTALLAH A. ABOHASSAN, TAHA A. NASR and HAMDY A. EL SHUKS. Effect of type and storage of pollen on fruiting of Khudari dates. The first Symposium on palm date. El Hassa. Saudi Arabia. (1983), pp. 102 – 105.
- [20]- MOUSTAPHA M. I and EL AJILLI F. R. Effect of storage and quality of medium on germination of pollen grain palm date. The third Symposium on palm date. El Hassa. Saudi Arabia. (1993), pp. 345 – 348 (en arabe).