

# Effet de la durée d'exploitation de la culture du safran, installée à différentes densités, sur la production et la multiplication des cormes «semences» dans la région de Taliouine

Y. KARRA<sup>1</sup>, A. TAHIRI<sup>1</sup>, F. MOKRINI<sup>1</sup>, A. WIFAYA<sup>1</sup>, F. ELAME<sup>1</sup>, A MIMOUNI<sup>1</sup>

(Reçu le 29/03/2019; Accepté le 11/11/2019)

## Résumé

Dans la région de Taliouine, le projet d'extension des superficies de la culture du safran suscite la question de la disponibilité des cormes-semences de bonne qualité. Il est primordial de dresser un schéma de multiplication en plein champ et d'optimiser la production des cormes «semence». Une expérimentation pluriannuelle, sur 5 saisons, dont l'objectif est l'étude du comportement d'une safranière installée à différentes densités (35, 50 et 100 cormes/m<sup>2</sup>) en comparaison avec le mode traditionnel (semis en poquet à 150 cormes/m<sup>2</sup>), a été réalisé dans les conditions du terroir de Taliouine. Les résultats ont montré que les densités de plantation légères (35 et 50 cormes/m<sup>2</sup>) ont engendré des taux de multiplication supérieurs et un rendement en nombre de cormes récoltés significativement semblables au cas des hautes densités et de la méthode traditionnelle de semis. Néanmoins, ces derniers cas ont engendré une production de cormes de remplacement de faibles poids et un effet négatif sur leurs calibres. Dans le cas de faibles densités, 65% et 75% des cormes ont un diamètre commercial supérieur assurant une bonne production de safran épice. La production et la multiplication des cormes de safran est directement liée au choix de la densité et du rendement escompté.

**Mots clés:** Safran, corne, densité de plantation, multiplication, Taliouine

## Effect of the duration of saffron plantation (*Crocus sativus* L.) of different densities on production and multiplication of "seed" corms, in the region of Taliouine

### Abstract

In Taliouine region, the expansion of saffron cultivation requires the availability of good quality corms as propagated material. It is essential to establish an on-farm multiplication scheme to optimize corms production. A multi-year experiment over 5 seasons was carried out to study saffron behavior, planted at different planting densities (35, 50 and 100 corms/m<sup>2</sup>) in comparison with the traditional planting method (150 corms/m<sup>2</sup>), in local conditions of Taliouine. The results showed that low planting densities (35 and 50 corms/m<sup>2</sup>) favored higher multiplication rates of replacement corm and the number harvested was significantly similar to high planting density and to the traditional method. Nevertheless, the latter methods have produced low-weight replacement corms because of the negative effect on their sizes. On the other hand, in the case of low densities, 65% and 75% of corms had a satisfactory size, ensuring good production of saffron spice. Finally, we conclude that production and multiplication of corms "seeds" is directly related to the choice of planting density and expected yield of stigmas and corms according to the age of this perennial crop.

**Keywords:** Saffron, corm, planting density, multiplication, Taliouine

## INTRODUCTION

Le safran est une épice précieuse ayant une importance économique et plusieurs propriétés médicinales (Abdul-layev, 2005).

Au Maroc, la culture a été traditionnellement pratiquée de longue date et le pays produit 1,5% de la production mondiale, se classant ainsi au quatrième rang parmi les pays producteurs de safran (Dubois, 2010). En général, le travail manuel intensif requis pour la cueillette journalière de fleurs et la séparation des stigmates, ont considérablement limité la superficie cultivée de safran (Fernández, 2004; Gresta *et al.*, 2009).

Aujourd'hui, le secteur du safran présente un potentiel remarquable pour le développement du terroir de Taliouine. Aboudrare (2009) a rapporté que des facteurs tels que la sélection des cormes et l'adoption d'un itinéraire technique approprié peut améliorer le rendement et générer ainsi des revenus importants pour encourager les producteurs de safran. Cependant, l'extension de la zone de culture a besoin de suffisamment de cormes en termes de quantité et de qualité.

En fait, le safran est une plante stérile géophyte qui se propage uniquement par voie végétative à travers la multiplication des cormes, ce qui en fait une culture pérenne (Arslan *et al.*, 2013). La période de croissance annuelle est de l'automne jusqu'au début du printemps. En fin de croissance, les cormes produites entrent en phase de dormance. Ensuite, et avec la baisse des températures en automne et l'application de l'irrigation, la floraison commence. Le poids du corne représente un facteur déterminant de la capacité de la floraison (Kumar *et al.*, 2009) et a un effet significatif sur le développement végétatif et la production des cormes de remplacement (Gresta *et al.*, 2008; Khan *et al.*, 2011; Douglass *et al.*, 2014). De même, la croissance et le grossissement de ces cormes de remplacement dépendent de l'accumulation de réserves photosynthétiques pendant la phase végétative de croissance en hiver et au début du printemps (Renau-Morata *et al.*, 2012).

Il y a de grands besoins en matière de recherche sur l'impact des techniques culturales sur le rendement en cormes, notamment l'effet de l'âge de la safranière et l'évolution de la densité des cormes en fonction des années d'exploitation de la safranière (Gresta *et al.*, 2008).

<sup>1</sup> Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Agadir, Maroc

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Afin de suivre différents scénarios d'évolution de la densité des cormes, nous avons opté pour une expérimentation pluriannuelle, sur 5 saisons, dans les conditions du terroir de Taliouine, région de Tallakht située à 1650 m d'altitude. Pour cela, nous avons installé une safranière à différentes densités de plantation de départ: 35, 50 et 100 cormes/m<sup>2</sup> en comparaison avec le témoin correspondant à plantation traditionnelle en poquets à 150 cormes/m<sup>2</sup>.

Des cormes de 2 cm de diamètre, de la même région, ont été triés et sélectionnés. La plantation a été effectuée durant le début du mois de septembre 2014, en lignes simples (E=20 cm) avec des écartements intra-lignes de 5, 10 et 15 cm respectivement pour réaliser la densité souhaitée. Le semis traditionnel se fait par plantation de 3 cormes par poquet avec un écartement de 10\*20 cm. Le dispositif expérimental est complètement randomisé et à trois répétitions.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Développement du nombre de cormes de remplacement

Le safran est une plante vivace avec des cormes qui se multiplient végétativement chaque année. A partir de la 3<sup>ème</sup> année de la culture du safran, il a été constaté qu'il n'y avait pas de différence significative entre les densités élevées (plantation traditionnelle à 100 cormes/m<sup>2</sup>) (Figure 1). En cas de densité 100 cormes/m<sup>2</sup>, le résultat a montré que la production de cormes de remplacement était comparable à la situation traditionnelle, donc il serait mieux d'opter pour des plantations simples que des plantations en poquets et ce afin d'économiser les cormes pour le semis d'autres parcelles. Il en est de même pour le cas de faibles densités (35 cormes/m<sup>2</sup> et 50 cormes/m<sup>2</sup>) dont le nombre de cormes produites sont identiques.

Ait-Oubahou et El-Otmani (1999) ont mentionné que les densités légères de 50 à 70 cormes/m<sup>2</sup> sont appropriées pour produire du safran dans le contexte de la région de Taliouine avec une exploitation pérenne de la safranière

sur 5 années. Ce même constat a été rapporté par Andabjadid *et al.* (2015) et concorde avec les résultats de la présente étude.

### Taux de multiplication et poids total des cormes de remplacement

Entre la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> année, une augmentation du taux de multiplication a été observée chez les densités légères, ce qui explique aussi la supériorité du poids total des cormes obtenus (Figure 2). La production maximale de cormes (exprimée en poids total) a été observée dans le cas de la densité de plantation initiale de 35 cormes/m<sup>2</sup>.

La réduction de la densité semble être bénéfique pour promouvoir la multiplication. De la même manière, Rostami Mohammadi (2013) a indiqué que l'augmentation de la densité de plantation de 25 cormes/m<sup>2</sup> à 100 cormes/m<sup>2</sup> a engendré une diminution de 56% du nombre de cormes de remplacement.

Outre l'effet de la densité de plantation sur le taux de multiplication, De Juan *et al.*, (2003) ont rapporté l'effet significatif du calibre des cormes plantées, ils ont testé trois calibres et le résultat obtenu a été que le calibre  $\geq 3$  cm a engendré un taux de multiplication élevé de 460%.

Généralement, la plantation du safran à des densités élevées entraîne une augmentation du rendement en cormes au cours des trois premières années de plantation (Koochaki *et al.*, 2012). L'étude de Andabjadid *et al.*, (2015) a montré que l'augmentation de la densité des cormes et la réduction des distances entre les lignes et dans les rangées, améliore le rendement en cormes. Toutefois, l'évolution progressive du nombre de cormes de remplacement peut favoriser la concurrence si nous réduisons l'espacement dans les rangées, donc les densités élevées affectent les conditions de la nutrition minérale et l'approvisionnement en eau pour les racines, par conséquent, le remplissage des cormes au cours de la période de croissance. Temperini *et al.*, (2009) ont rapporté une grande baisse de la production de safran entre la troisième et la quatrième année associée à la surpopulation et à la concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs.

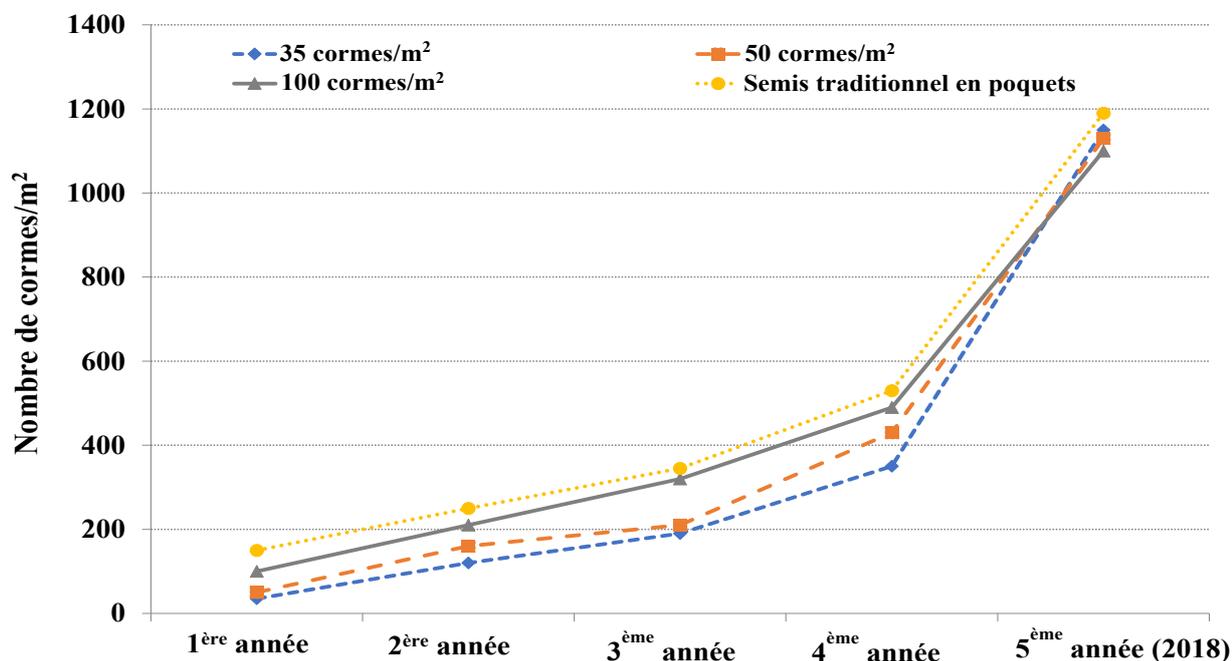


Figure 1: Nombre de cormes de remplacement /m<sup>2</sup>

### Diamètre des cormes de remplacement

Dans le cas des densités légères et de semis simple, on a constaté qu'il y a eu augmentation substantielle du nombre de cormes (Taux de multiplication) associée avec la production satisfaisante de plus grosses cormes. En effet, entre 65 à 75% de cormes ont un diamètre supérieur à 2 cm (Figure 3). Ce constat concorde avec le résultat de Yau et Nimah (2004) qui ont indiqué que la densité de plantation de 25 cormes/m<sup>2</sup> (20\*20 cm d'espacement) avait favorisé la formation de cormes de plus grandes tailles. Le poids et la taille du corne «semence» jouent un rôle crucial dans la détermination du rendement en safran. De Juan *et al.*, (2009) ont déclaré que des cormes «mères» de 2,25 à 3 cm de diamètre produisent plus de fleurs que les petits (diamètre < 2,25 cm). L'objectif de la gestion rationnelle et durable d'une culture du safran consiste à maximiser le rendement en stigmates du «Safran épice»

sur une période d'exploitation donnée, tout en assurant de renouveler la safranière au point optimal permettant de récolter des cormes de tailles satisfaisantes qui serviront comme matériel de propagation «semences» pour la campagne suivante.

De même, si la production de cormes «semences» est un objectif, il peut se faire spécialement en ayant comme but de maximiser le rendement en cormes de remplacement en termes de poids total récolté et de bonne qualité à «calibre commercial».

### CONCLUSION

Le semis traditionnel (150 cormes/m<sup>2</sup>) et la densité 100 cormes/m<sup>2</sup> ont donné des niveaux élevés de gain de poids par unité de surface. Cependant, après 5 saisons d'exploitation de la safranière, les densités légères ont engendré

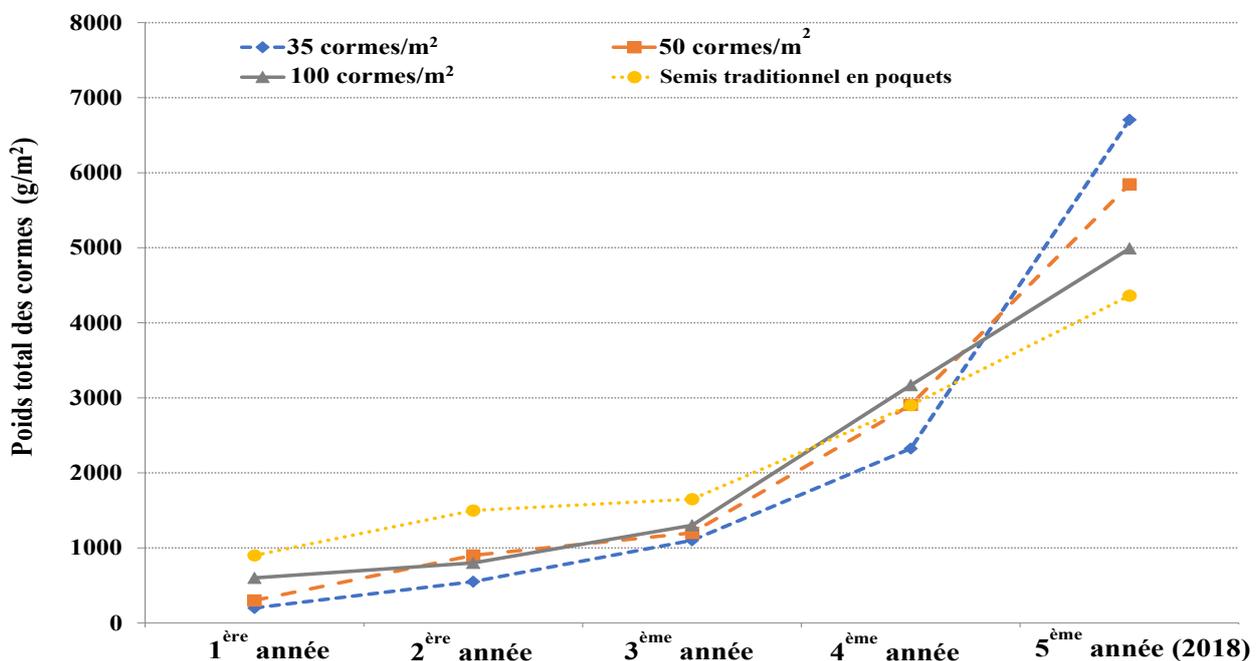


Figure 2: Poids total des cormes récoltés (g/m<sup>2</sup>)

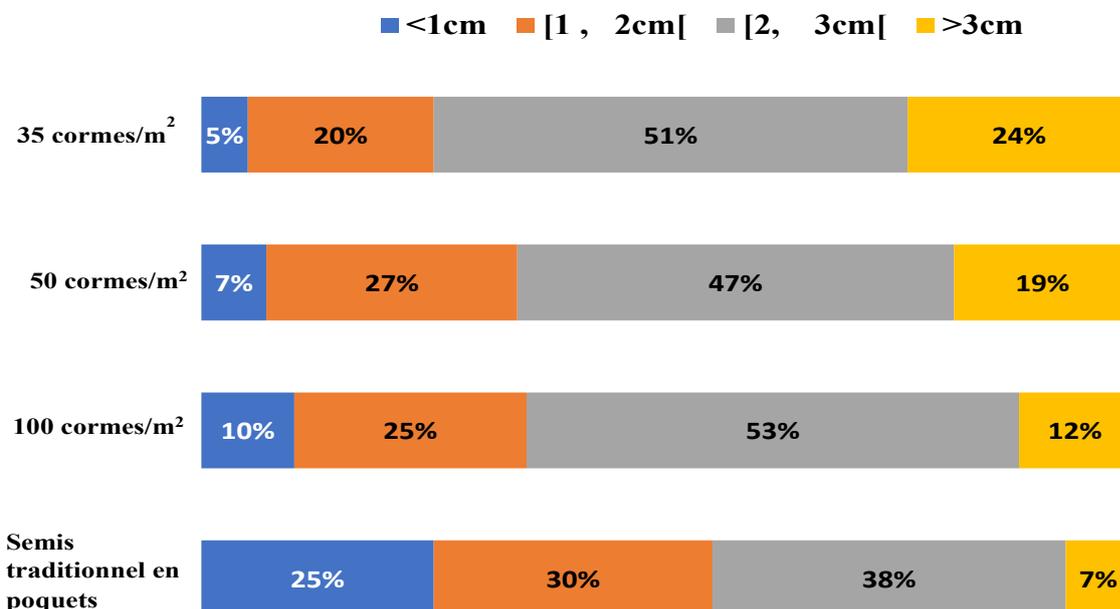


Figure 3: Calibre de cormes de remplacement observé après 5 ans d'exploitation

un rendement en cormes similaires aux autres cas grâce aux taux significativement important de la multiplication végétative annuelle.

La densité des cormes exerce un effet important sur la culture. Le bon choix de la densité de plantation est important pour assurer une bonne croissance et une performance optimale durant une période d'exploitation déterminée préalablement dès le départ.

L'adoption de densités légères sera plus appropriée pour la production pérenne et durable du safran et des cormes sur une période de 5 années. Actuellement, l'objectif de produire des cormes semences commence à prendre de l'importance au niveau de la région de Taliouine afin de répondre à la demande d'extension des superficies et de contribuer à l'augmentation de la disponibilité et de l'offre des cormes performants et certifiés de bonne qualité. La production des cormes semences peut se faire sur trois cycles en adoptant un semis simple, une densité moyenne et un itinéraire technique appropriée permettant de favoriser la croissance et le développement des cormes durant la phase physiologique de multiplication végétative des cormes de remplacement.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdullayev, F. (2005). Medicinal use of saffron (*Crocus sativus* L.). *Clinical Biochemistry*, 38: 865-6.
- Aboudrare, A. (2009). Diagnostic agronomique de la culture du safran dans la région de Taliouine et Taznakht. Projet FAO/TCP/MOR/3201: Renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne-cas du safran- FAO, Juin 2009. 135p.
- Ait-Oubahou, A. and El-Otmani, M. (1999). Saffron cultivation in Morocco. In: Saffron (*Crocus sativus* L.) Negbi, M. Editor. Harwood academic publishers, 87-94.
- Andabjadid, S. S., Bahman, P.E., Sadeghi, B. and Mohammadi, H. (2015). Effects of corm size and plant density on Saffron (*Crocus sativus* L.) yield and its components. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research* 6: 20-26.
- Arslan, N., Ipek, A., Rahimi, A., Ipek, G. (2013). The effects of placement position and corm size of saffron (*Crocus sativus* L.) on stigma and corm yields in Ankara conditions. *Journal of Herbal Drugs* 4: 1-6.
- De Juan, A., Lopez-Corcholes, H., Munoz, R.M., Picornell, M.R. (2009). Yield and yield components of saffron under different cropping systems. *Industrial Crops and Products* 30: 212-219.
- De Juan, J.A., Moya, A., López, O., Botella, O., López, H. (2003). Influence of the corm size and the density of plantation in the yield and quality of the production of corms of *Crocus sativus* L., *ITEA* 99, 169-180.
- Douglass, M.H., Smallfield, B.M., Wallace, A.R., McGimpsey, J.A. (2014). Saffron (*Crocus sativus* L.): The effect of mother corm size on progeny multiplication, flower and stigma production. *Scientia Horticulturae* 166: 50-58.
- Dubois, A. (2010). Analyse de la filière safran au Maroc: Quelles perspectives pour la mise en place d'une Indication Géographique? Montpellier: CIHEAM-IAMM. 84. (Master of Science; n°107).
- Fernandez, J.A. (2004). Biology, biotechnology and biomedicine of saffron (*Crocus sativus* L.). *Recent Res. Devel. Plant. Sci.*, 2: 127-159.
- Gregory M., Menary R. and Davies N. (2005). Effect of drying temperature and air flow on the production and retention of secondary metabolites in saffron, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 5969-5975.
- Gresta, F., Avola, G., Lombardo, G.M., Siracusa, L., Ruberto, G. (2009). Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. *Sci. Hort.* 119: 320-324.
- Gresta, F., Lombardo, G. M., Siracusa, L. and Ruberto, G. (2008). Effect of mother corm dimension and sowing time on stigma yield, daughter corms and qualitative aspects of saffron (*Crocus sativus* L.) in a Mediterranean environment. *J. Sci. Food Agric.*, 88: 1144-1150.
- Hadizadeh, F., Mahdavi, M., Emami, S.A., Khashayarmanesh, Z., Hassanzadeh, M., Asili, J., Seifi, M., Nassirli, H., Shariatimoghadam, A. and Noorbakhsh, R. (2007). Evaluation of ISO method in saffron qualification, *Acta Horticulturae*, 739: 405-410.
- Khan, M.H., Sabeena, N., Shaleena, N., Nehvi, F.A. (2011). Behaviour of saffron (*Crocus sativus* L.) corms for daughter corm production. *Journal of Phytology*, 3: 47-49.
- Koochaki, A., Tabrizi, L., Jahani, M., Mohammad-Abadi A.A. (2012). Evaluation of high density of corm and three planting methods on agronomic characteristics of saffron and corms behavior. *Iranian Journal of Horticultural Science* 4: 391-397.
- Kumar, R., Singh, V., Devi, K., Sharma, M., Singh, M.K., Ahuja, P.S. (2009). State of art of saffron (*Crocus sativus* L.) agronomy: a comprehensive review. *Food Rev. Int.*, 25: 44-85.
- Renau-Morata, B., Nebauer, S.G., Sanchez, M., Molina, R.V. (2012). Effect of corm size, water stress and cultivation conditions on photosynthesis and biomass partitioning during the vegetative growth of saffron. *Industrial Crops and Products*, 39: 40-46.
- Rostami, M., Mohammadi, H. (2013). Effect of planting date and corm density on growth and yield of saffron in climate of Malayer. *Ecology of Agriculture*, 1: 27-38.
- Temperini, O., Rea, R., Temperini, A., Colla, G., Roupael, Y. (2009). Evaluation of saffron (*Crocus sativus* L.) production in Italy: effects of age of saffron fields and plant density. *J. Food Agric. Environ.*, 7: 19-23.
- Yau, S.K. and Nimah, M. (2004). Spacing effects on corm and flower production on saffron (*Crocus sativus* L.). *Lebanese Science Journal*, 5( 2).