

NOMBRE CHROMOSOMIQUE DE QUELQUES ANGIOSPERMES MAROCAINES

F. E. EL ALAOU-FARIS, H. TAHIRI & A. EL AISSAMI

Département de Biologie. Faculté des Sciences.

Université Mohammed V-Agdal. Rabat-Maroc

fzfaris@gmail.com

(Recibido el 16 de Septiembre de 2013)

Resumen. Se indican los números cromosómicos de cinco taxones pertenecientes a cinco familias de Angiospermas de Marruecos: *Allium porrum* $2n=32$; *Armeria simplex* $2n=18$; *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* $n=28$; *Delphinium nanum* subsp. *nanum* $2n=16$ et *Dipcadi serotinum* $2n=8$ et 32 . Cada taxon se acompaña de una fotografía en mitosis o meiosis así como de un breve comentario.

Palabras clave: Angiospermas, números cromosómicos, Marruecos.

Summary. *Chromosome numbers of some Moroccan angiosperm.* Chromosome numbers of five taxa from five families of Moroccan angiosperms are reported: *Allium porrum* $2n=32$; *Armeria simplex* $2n=18$; *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* $n=28$; *Delphinium nanum* subsp. *nanum* $2n=16$ and *Dipcadi serotinum* $2n=8$ and 32 . Mitotic or meiotic metaphases microphotographs and brief comments are detailed for each taxa studied.

Keywords: Angiosperms, chromosome numbers, Morocco.

INTRODUCTION

Le présent travail constitue une suite à nos contributions sur la connaissance du nombre chromosomique des phanérogames marocaines (TAHIRI & CUBAS, 2000; TAHIRI & al., 2004-2007; EL ALAOU-FARIS & CAUWET-MARC, 2006; EL ALAOU-FARIS & al., 2009-2012). La position géographique du pays, son relief et ses bioclimats lui confèrent des milieux naturels variés qui recèlent une richesse floristique diversifiée et un endémisme important (BENABID, 2000). Toutes ces qualités font que l'apport des données cytogénétiques serait un élément de plus dans l'évaluation et la préservation de la biodiversité floristique du Maroc.

MATERIEL ET METHODES

Les graines sont récoltées et les plantes mises en herbier (collection personnelle au laboratoire de botanique). Les mitoses sont observées sur des méristèmes

radiculaires. Pour cela, les racines sont prétraitées à l'eau froide pendant 24 h puis fixées dans une solution d'alcool acétique et conservées. Avant écrasement, une hydrolyse à l'acide chlorhydrique 5 fois normal à la température ambiante est effectuée. La coloration est obtenue par l'orcéine acétique à 2,5%.

L'étude de la méiose est effectuée sur des boutons floraux précédemment fixés dans une solution d'alcool acétique. Les anthères sont écrasées puis additionnées d'une goutte de carmin acétique, la préparation est chauffée légèrement ainsi une simple pression avec le pouce permet d'étaler les cellules.

RESULTATS ET DISCUSSION

Allium porrum L. (*Alliaceae*). — $2n=32$. Cultivée (Fig. 1A)

Nous avons compté $2n=32$. Ce nombre est stable tandis que chez l'*Allium cepa* subsp. *sativum* (plante également cultivée) notre dénombrement chromosomique a permis de relever plusieurs nombre dans le même méristème: $2n=16$ étant le plus fréquent à côté des nombres 36, 38 et 40 (EL ALAOUI-FARIS & al., 2009).

Aussi ce nombre est conforme à celui rapporté en littérature et correspond à un tétraploïde avec comme nombre de base $x=8$ qui est relativement fréquent chez le genre *Allium* à côté des nombres 7 et 9 (SHARMA, 1965). Tandis que l'analyse de la méiose a permis à STACK & ROELOFS (1996) de montrer la présence de bivalents malgré le statut autotétraploïde de cette espèce.

Armeria simplex Pomel (*Plumbaginaceae*) — $2n=18$. Maroc nord atlantique, Mehdia, $34^{\circ} 24' N 6^{\circ} 64' W$, 17 Mai 2009 (Fig. 1B)

Le nombre $2n=18$ est une confirmation du nombre haploïde $n=9$ rapporté sur une autre population de Mehdia (EL ALAOUI-FARIS & al., 2011). Les dix-huit chromosomes de cette espèce typiquement maroco-algérienne (FENNANE & al., 1999) sont pour la majorité submétacentriques à subtélocentriques. Le nombre chromosomique diploïde $2n=18$ a été rapporté chez d'autres espèces du genre telle que *A. maritima* (COULAUD & al., 1999) sur des populations européennes.

Asphodelus ramosus subsp. **ramosus** L. = **A. microcarpus** Viv. (*Asphodelaceae* in APG III: *Xanthorrhoeaceae*) — $n=28$. Maroc nord atlantique, Mehdia, $34^{\circ} 14' N 6^{\circ} 52' W$, 20 Mars et 15 Novembre 2009. (Fig. 1C)

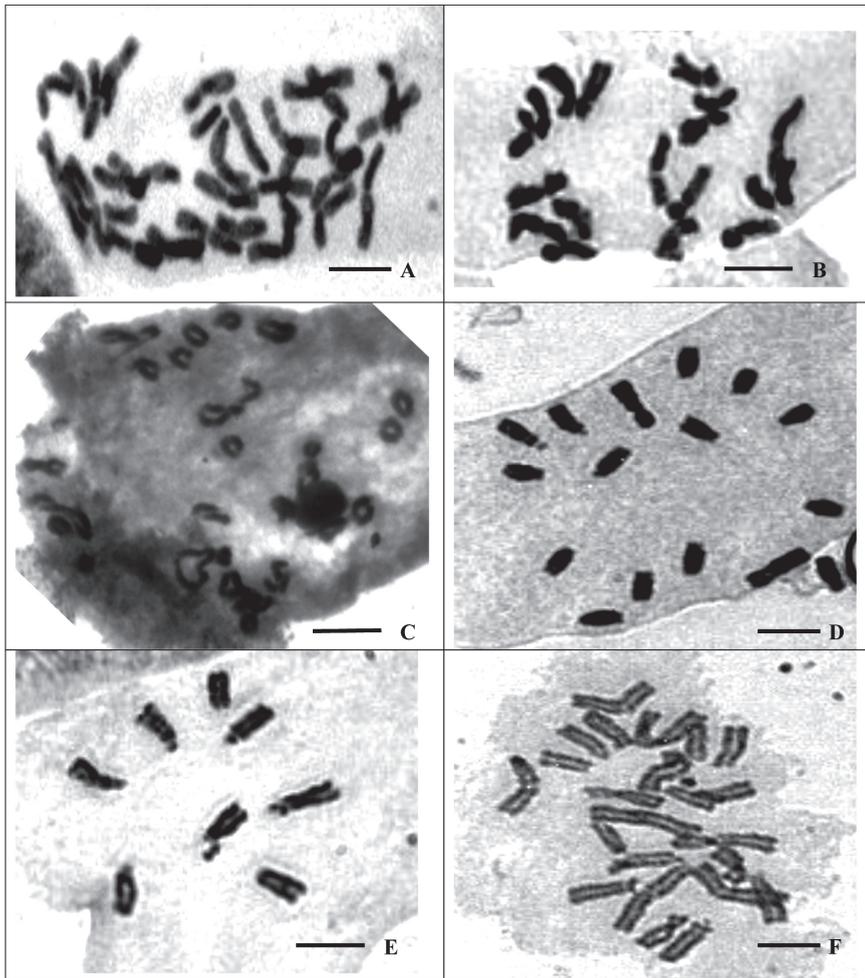


Fig. 1. Plaques métaphasiques des taxons étudiés. **A**, *Allium porrum*, $2n=32$; **B**, *Armeria simplex*, $2n=18$; **C**, *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* L., fin diacinèse à $n=28$, présence à la fois de bivalents et multivalents; **D**, *Delphinium nanum* subsp. *nanum*, $2n=16$; **E**, *Dipcadi serotinum*, population de Mirleft à $2n=8$; **F**, *Dipcadi serotinum*, population de Rabat à $2n=32$. Barre: 5 μm .

Ce nombre correspond à un niveau tétraploïde rencontré dans plusieurs populations marocaines à côté du nombre hexaploïde $2n=84$ (DIAZ LIFANTE, 1992). Le déroulement de la méiose est normale, cependant en fin de diacinèse ou en métaphase I la majorité des chromosomes forme des bivalents, rarement sont observés des tétra ou des polyvalents.

Lors de la comparaison des nombres chromosomiques des populations originaires d'Afrique du Nord, rattachées aux genres *Asphodelus* et *Anthericum*,

DÍAZ LIFANTE (1992) conclut que l'*A. ramosus* à large spectre de répartition montre le plus de variabilité chromosomique, tandis que les espèces à aire de répartition restreinte sont pour la plupart diploïdes. Ce même auteur dans son étude sur le genre *Asphodelus* de la région ouest méditerranéenne (DÍAZ LIFANTE, 1996) confirme l'importance de la polyploïdie dans l'évolution de ce genre. Le nombre de base $x=14$, largement représenté chez ce genre, serait un nombre secondaire dérivant d'un nombre primaire ancestral $x=7$.

Delphinium nanum subsp. **nanum** DC. (*Ranunculaceae*) — $2n=16$. Maroc nord atlantique, Rabat, $33^{\circ} 59' N 6^{\circ} 50' W$, 12 Juin 2009 (Fig. 1D)

Le nombre $2n=16$ est conforme à celui rapporté chez de nombreuses populations et espèces du genre de provenance variée: Maroc, Espagne, etc. (BLANCHÉ, 1990). Notre analyse du caryotype montre la présence d'une paire submetacentrique et 7 paires subtélocentriques dont une paire souvent satéllifère, comme d'ailleurs il a été signalé chez de nombreuses espèces de ce genre. Ce taxon fait partie du subgenre *Delphinium* de la section *Delphinium* groupant des plantes toutes annuelles, à nombres chromosomiques haploïde et diploïde stables et à caryotype similaire et très asymétrique en comparaison à celui des espèces bisannuelles ou vivaces du subgenre *Delphinastrum* où sont rencontrés de nombreux polyploïdes (BLANCHÉ, 1990; BLANCHÉ & al., 1990).

Dipcadi serotinum (L.) Medik. (*Hyacinthaceae* = APG III: *Asparagaceae*) — $2n=8$ Maroc, Anti Atlas occidental, Mirleft, $29^{\circ} 34' N 10^{\circ} 02' W$, 6 Avril 2008 (Fig. 1E) et $2n=32$ Maroc nord atlantique, Rabat, $33^{\circ} 56' N 6^{\circ} 56' W$, 7 Juillet 2009 (Fig. 1F)

Les deux populations ont des nombres chromosomiques différents. Celle de Mirleft a $2n=8$ est une population diploïde à nombre de base $x=4$. Les quatre paires de chromosomes sont presque identiques et de type subtélocentriques à télocentriques voir acrocentriques pour une des paires. Cette population du sud marocain se caractérise ainsi par un caryotype très asymétrique. Tandis que la population de Rabat présente un nombre chromosomique variable. Cependant le nombre $2n=32$ est majoritairement représenté, à côté des nombres $2n=28, 34, 38$ et les chromosomes sont de morphologies variables: métacentriques, submetacentriques et subtélocentriques où rarement une paire satéllifère est observée.

Cette diversité aussi bien du nombre que de la morphologie chromosomique a été signalé sur une population de Tunisie pour laquelle FIORINI & RAFFAELLI (1996) proposent $2n=36=6m + 3sm + 17st + 4st-SAT + 3t + 3t-SAT$. L'analyse

de la méiose chez cette population a révélé une grande hétérogénéité au niveau de la formation des bivalents. Certaines cellules mères montrent à la fois des univalents, des bivalents et parfois des multivalents. Notons aussi que de nombreuses anomalies du déroulement de la méiose ont été observées, comme il a été signalé par RUIZ REJON & al. (1981) sur des populations espagnoles rattachées au *D. serotinum* ou par RAWAT & al. (2011) sur *D. erythraeum* à $2n=20$, espèce rare et endémique du désert de Thar en Inde pour laquelle les auteurs suscités accordent une origine amphiploïde.

En effet, dans la littérature *Dipcadi serotinum* est souvent mentionnée comme un complexe à cause de la variabilité chromosomique que manifeste cette espèce sur son vaste aire de répartition: méditerranée occidentale et îles Canaries. Les nombres $2n=8, 16, 28, 32, 64, 68$ sont signalés. Chez certaines populations de ce taxon, ils s'y ajoutent des chromosomes B (HUMPHRIES & al., 1978; LUQUE & DIAZ LIFANTE, 1991; CORSI & al., 1996; FIORINI & RAFFAELLI, 1996). Le nombre de base apparaît variable au sein du genre *Dipcadi*, les nombres $x=3, 4, 5$ et 6 ont été proposés (OYEWOLE, 1988). Les analyses phylogénétiques récentes, dans la sous famille des *Ornithogaloïdeae*, basée sur les séquences nucléotidiques des régions chloroplastiques et nucléaires en plus des caractères morphologiques (MANNING & al., 2009; MARTINEZ-AZORIN & al., 2011) et des caractères cytogénétiques (GOLDBLATT & MANNING, 2011; GOLDBLATT & al., 2012) ont permis de reconnaître dans cette sous famille un clade *Dipcadi* où *D. serotinum* Medik., espèce méditerranéenne, montre une nette séparation du reste des taxons originaires d'Afrique rattachés à ce clade.

Remerciements. Ce travail a été réalisé dans le cadre du Programme d'Urgence du Ministère de l'Enseignement Supérieur SVT 04/09.

BIBLIOGRAPHIE

- BENABID, A. (2000). *Flore et écosystèmes du Maroc. Evaluation et préservation de la biodiversité*. Editeur: Ibis Press & Editions Kalila Wa Dimna.
- BLANCHÉ, C. (1990). Delphinium L. subgenus Delphinium: origin and evolutionary trends. *Collect. Bot. (Barcelona)* **19**: 75-95.
- , J. MOLERO & J. SIMON (1990). Cytotaxonomy of North African species of Delphinium L. sect. Delphinium (Ranunculaceae). *Collect. Bot. (Barcelona)* **18**: 59-74.
- CORSI, G. F., F. GARBARI & A. GHELARDI (1996). Mediterranean chromosome number reports. 6 (684-691). *Fl. Medit.* **6**: 249-262.
- COULAUD, J., N. BARGI, L. CLAUDE & S. SILJAK-YAKOVLEV (1999). Cytogenetic variation in populations of *Armeria maritima* (Mill.) Willd. in relation to geographical distribution and soil stress tolerances. *Can. J. Bot.* **77**(5): 673-685.

- DIAZ LIFANTE, Z. (1992). Karyological studies in Asphodelaceae and Anthericaceae I. Chromosome numbers in Asphodelus and Anthericum from N. Africa. *Willdenowia* **22**: 143-148.
- (1996). A karyological study of Asphodelus L. (Asphodelaceae) from the Western Mediterranean. *Bot. J. Linn. Soc.* **121**(4): 285-344.
- EL ALAOUÏ-FARIS, F. E. & A. M. CAUWET-MARC (2006). Nombre chromosomique de quelques espèces de fêrules marocaines (Ferula, Apiaceae). *Fl. Medit.* **16**: 341-354.
- , H. TAHIRI, P. CUBAS & C. PARDO (2009). In G. KAMARI, C. BLANCHÉ & SILJAK-YAKOLEV (eds.) Mediterranean chromosome number reports 19. *Fl. Medit.* **19**: 313-320.
- , H. TAHIRI, M. IBN TATTOU & J. A. MOLINA (2010). Nombre chromosomique d'angiospermes marocaines. *Lagascalia* **30**: 19-28.
- , H. TAHIRI, J. A. MOLINA & A. EL AISSAMI (2011). Nombre chromosomique de quelques plantes à fleurs du Maroc. *Lagascalia* **31**: 69-76.
- , H. TAHIRI & A. EL AISSAMI (2012). Variabilité chromosomique de neuf plantes médicinales au Maroc. *Lagascalia* **32**: 27-34.
- FENNANE, M., M. IBN TATTOU, J. MATHEZ, A. OUYAHYA & J. EL OUALIDI (1999). Flore Pratique du Maroc, 1. *Trav. Inst. Sci. Sér. Bot.* **36**. Rabat, 558p.
- FIORINI, G. & M. RAFFAELLI (1996). Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **6**: 278-288.
- GOLDBLATT, P. & J. C. MANNING (2011). A review of chromosome cytology in Hyacinthaceae subfamily Ornithogaloideae (Albuca, Dipcadi, Ornithogalum and Pseudogaltonia) in sub-Saharan Africa. *S. African J. Bot.* **77**: 581-591.
- , J. C. MANNING & F. FOREST (2012). A review of chromosome cytology in Hyacinthaceae subfamilies Urgineoideae and Hyacinthoideae (tribes Hyacintheae, Massonioideae, Pseudoprosperae) in sub-Saharan Africa. *S. African J. Bot.* **83**: 134-144.
- HUMPHRIES, C., B. G. MURRAY, G. BOCQUET & K. N. VASUDEVAN (1978). Chromosome numbers in phanerogams from Morocco and Algeria. *Bot. Not.* **130**: 155-404.
- LUQUE, T. & Z. DIAZ LIFANTE (1991). Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum I in the SE of Spain. *Bocconeia* **1**: 303-364.
- MANNING, J. C., F. FOREST, D. S. DEVEY, M. F. FAY & P. GOLDBLATT (2009). A molecular phylogeny and a revised classification of Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on an analysis of four plastid DNA regions. *Taxon* **58**: 77-107.
- MARTÍNEZ-AZORÍN, M., M. B. CRESPO, A. JUAN & M. F. FAY (2011). Molecular phylogenetics of subfamily Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on nuclear and plastid DNA regions, including a new taxonomic arrangement. *Ann. Bot.* **107**(1): 1-37.
- OYEWOLE, S. O. (1988). Chromosome Counts and Karyomorphology of some west tropical African Scilleae (Liliaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* **75**: 196-202.
- RAWAT, D., S. KUMAR SHARMA, A. MAHMOUDI & S. RAMA RAO (2011). Cytogenetic rationale for probable amphidiploid origin of Dipcadi erythraeum Webb. & Berth. A rare and endemic plant of Indian Thar desert. *Caryologia* **64** (1): 75-83
- RUIZ REJON, M., C. RUIZ REJON & L. PASCUAL (1981). The chromosome system of Dipcadi serotinum (Liliaceae): a natural species with unusual cytogenetic characteristics. *Caryologia* **34**: 419-426.
- SHARMA, V. B. (1965). Genetic systems in Allium. *Chromosome* **16** (4): 486-499.
- STACK, S. M. & D. ROELOFS (1996). Localized chiasmata and meiotic nodules in the tetraploïde onion Allium porrum. *Génome* **39**(4): 770-783.
- TAHIRI, H. & P. CUBAS (2000). Reports (1201-1207). In G. KAMARI, F. FELBER, & F. GARBARI (eds.) Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **10**: 415-419.

- , P. CUBAS & C. PARDO (2004). Reports (1376-1381). In G. KAMARI, C. BLANCHÉ, & F. GARBARI (eds.) Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **14**: 424-428.
- (2005). Reports (1428-1437). In G. KAMARI, C. BLANCHÉ, & F. GARBARI (eds.) Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **15**: 702-710.
- (2007). Reports (1683-1687). In G. KAMARI, C. BLANCHÉ & F. GARBARI (eds.) Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **17**: 307-314.
- & A. CRESPO (2006). Reports (1604-1612). In G. KAMARI, C. BLANCHÉ & F. GARBARI, (eds.) Mediterranean chromosome number reports. *Fl. Medit.* **16**: 443-449.