

**Zeitschrift:** Candollea : journal international de botanique systématique =  
international journal of systematic botany

**Herausgeber:** Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève

**Band:** 30 (1975)

**Heft:** 2

**Artikel:** Distribution géographique, écologie et cytotaxinomie du *Linaria hellenica* Turrill (Scrophulariaceae)

**Autor:** Contandriopoulos, J. / Yannitsaros, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-880252>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Distribution géographique, écologie et cytotoxonomie du *Linaria hellenica* Turrill (Scrophulariaceae)

J. CONTANDRIOPoulos & A. YANNITSAROS

## Résumé

Contandriopoulos, J. & A. Yannitsaros (1975). Distribution géographique, écologie et cytotoxonomie du *Linaria hellenica* Turrill (Scrophulariaceae). *Candollea* 30: 293-300. Résumé anglais.

Les auteurs précisent la distribution de cette endémique, limitée à une petite aire à l'extrémité SE du Péloponnèse, en Grèce (carte par points). Ils discutent son écologie et ses affinités systématiques (tableau comparatif des caractères diagnostiques de 4 espèces: *Linaria viscosa*, *pseudoviscosa*, *tenuis* et *hellenica*). L'analyse caryologique démontre que *L. hellenica* est tétraploïde ( $2n = 24$ ), ce qui est exceptionnel dans *Linaria* subg. *Linariastrum*.

## Abstract

Contandriopoulos, J. & A. Yannitsaros (1975). The geographical distribution, ecology and cytotoxicity of *Linaria hellenica* Turrill (Scrophulariaceae). *Candollea* 30: 293-300. In French.

The authors outline the distribution of this species, endemic to a restricted area at the S.E. end of the Peloponnese, Greece (dot map). They discuss its ecology and systematic relationships (comparative table of the diagnostic features of 4 species: *Linaria viscosa*, *pseudoviscosa*, *tenuis*, and *hellenica*). The caryological analysis shows that *L. hellenica* is a tetraploid ( $2n = 24$ ), which is exceptional in *Linaria* subg. *Linariastrum*.

Au cours de recherches sur le terrain, l'un d'entre nous (A. Y.) a eu l'occasion de retrouver une endémique très rare du sud-est du Péloponnèse, *Linaria hellenica* Turrill. Il nous a semblé intéressant d'entreprendre l'étude de ce taxon, découvert par Goulimis, en traçant sa distribution géographique, en étudiant son écologie et en recherchant ses affinités à la lumière de la cytotoxonomie.

## *Distribution géographique*

L'aire de répartition du *Linaria hellenica* est extrêmement restreinte et se limite à l'extrême sud-est du Péloponnèse (péninsule de Malea, en Laconie): dans la région de Neapolis et dans la petite île d'Elafonisos qui est située en face de Neapolis (fig. 1).

A l'intérieur de cette aire, le *L. hellenica* est en outre très rare et habite des stations séparées les unes des autres, comme l'avait déjà souligné Goulimis (1960). Toutefois, la prospection du littoral et de l'arrière-pays du golfe de Laconie n'est

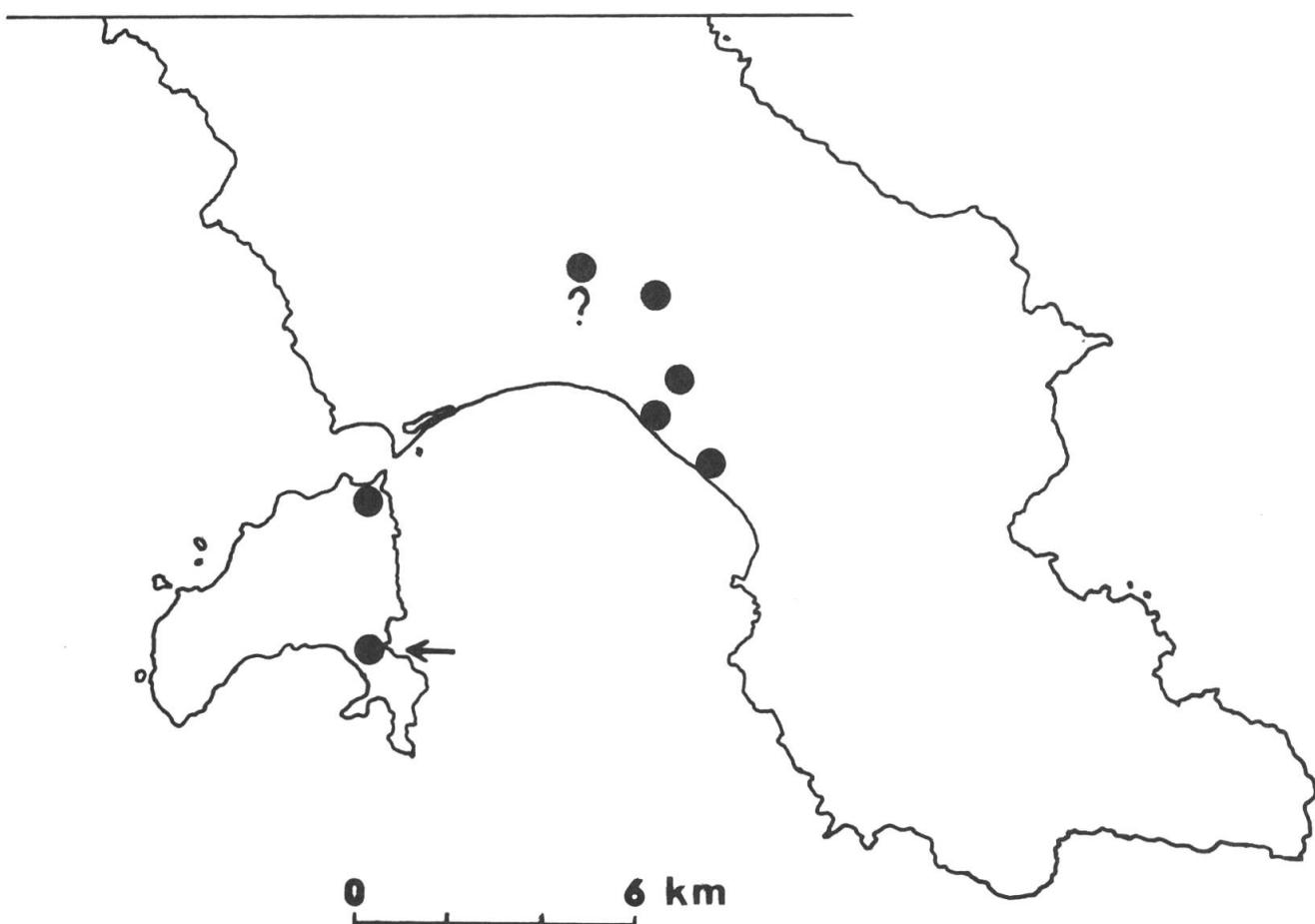


Fig. 1. — Répartition géographique du *Linaria hellenica* Turrill. La flèche indique la localité (Lefki) d'où provient le matériel étudié au point de vue cytologique.

pas terminée et il est possible que dans des conditions écologiques semblables on puisse découvrir ce taxon dans de nouvelles localités.

Le *L. hellenica* est connu actuellement des échantillons suivants: *Péninsule de Malea*, entre Kambos et Neapolis, 18.5.1955, Goulimis (K, holotype; non vu, cf. Turrill, 1955; Goulimis, 1956); Kambos, 13.-20.5.1955, Goulimis 21188 (ATH); ibid., sols sablonneux, 27.-28.3.1959, Goulimis 21186 (ATH); 6 km avant Neapolis, 1.-6.4.1956, Goulimis 21187 (ATH); 2 km au NW de Neapolis, sables littoraux, 2 m, 21.5.1973, Yannitsaros 4848 (herb. Yannitsaros); bord NW de Neapolis, endroits sablonneux, 3 m, 24.5.1973, Yannitsaros 5021 (herb. Yannitsaros). *Île d'Elafonisos*, partie N, près du village, dans les sables, 25 m, 30.4.1965, Yannitsaros 394 (herb. Yannitsaros); ibid., 20 m, 25.5.1973, Yannitsaros 5059 (herb. Yannitsaros); partie S de l'île, lieu-dit Lefki, plages sablonneuses, 2 m, 23.3.1971, Yannitsaros 3535 (herb. Yannitsaros).

### *Ecologie*

Le *Linaria hellenica* se développe toujours sur des sols sablonneux plus ou moins proches de la mer, formant des surfaces planes, et non sur les dunes qui abondent dans son aire. Pendant la saison sèche, qui commence très tôt dans cette région, ces sables ne retiennent que très peu d'humidité à leur niveau supérieur. Cependant le *L. hellenica* supporte bien ces conditions écologiques qui semblent défavorables grâce à la nature succulente de ses tiges et de ses feuilles qui contiennent une certaine réserve d'eau. En outre la floraison, qui commence en mars, et la fructification qui s'achève avant la fin mai s'effectuent avant la sécheresse estivale.

L'analyse minéralogique des sables provenant d'une station située à 2 km au nord-ouest de Neapolis a montré la forte proportion de quartz (60% environ), de schistes (20%), de calcite (15%) et d'oligiste (5%). L'analyse granulométrique met en évidence l'importance des sables moyens. Ces analyses ont été effectuées par Theodoropoulos (1973), qui a étudié également les dunes formées plus à l'ouest, à Pounda, juste en face du village d'Elafonisos. En ce lieu le sable est également constitué par du quartz, de la calcite et par quelques autres minéraux. Là aussi l'analyse granulométrique a montré qu'il s'agissait de sables fins à moyens. Or le *L. hellenica* ne se trouve jamais sur ces dunes, ni à proximité de celles-ci. Cela s'explique vraisemblablement par le fait que ces dunes sont très sèches et mobiles et qu'il serait difficile au *L. hellenica* de s'y fixer et d'y survivre, même si quelques graines parvenaient à germer.

Nous n'avons pas de renseignements climatologiques concernant l'aire de répartition du *L. hellenica*. D'après la carte pluviométrique de Mariopoulos & Karapiperis (1955), l'île d'Elafonisos semble recevoir 600-800 mm de pluie alors que dans la région qui entoure le golfe de Neapolis les précipitations annuelles ne sont que de 400-600 mm. À Athènes, où les conditions climatiques sont voisines de celles qui nous intéressent, le *Linaria hellenica* a été cultivé en plein air avec succès.

Le *Linaria hellenica* vit le plus souvent dans des groupements ouverts sur sols sablonneux et rarement dans des groupements fermés où sa présence semble accidentelle. En effet le *L. hellenica* semble posséder un potentiel de compétition très faible vis-à-vis des espèces qui se développent dans des biotopes plus riches. Ainsi, sans être véritablement un halophyte ni une espèce psammophile stricte, le *L. hellenica* se développe sur des sables maritimes ou à proximité de la mer dans des endroits où il n'a pas à entrer en concurrence avec d'autres espèces, ce qui expliquerait le petit nombre d'individus de *L. hellenica* observé dans plusieurs stations et cela malgré l'abondance des graines produites.

Dans la localité où le *L. hellenica* était le mieux représenté (2 km au nord-ouest de Neapolis; 100 individus environ), il cohabitait avec les taxons suivants (cités selon leur ordre d'abondance): *Anthemis tomentosa* L. subsp. *tomentosa* (Yannitsaros 4849), *Agropyrum junceum* s.l. (probablement *Elymus striatus* Run.; Yannitsaros 4854), *Polygonum maritimum* L., *Trifolium scabrum* L. (Yannitsaros 4849b), *Medicago littoralis* Rhode ex Loisel., *Medicago marina* L., *Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br., *Silene rigidula* Sibth. & Sm. s.l. (il s'agit probablement d'un taxon nouveau du groupe du *S. portensis* L.; Yannitsaros 4850), *Triplachne nitens* (Guss.) Link (espèce nouvelle pour la Grèce continentale, à notre connaissance; Yannitsaros 4853), *Hedypnois cretica* (L.) Dum.-Courset subsp. *tubaeformis* (Ten.)

Nyman (*Yannitsaros* 5024), *Alkanna tinctoria* Tausch, *Silene sedoides* Poiret (*Yannitsaros* 4851), *Lotus creticus* L. (*Yannitsaros* 4852). Dans ce groupement il faut encore mentionner quelques pieds isolés de *Papaver rhoeas* L. et d'*Urospermum picroides* (L.) Scop. ex F. W. Schmidt, exclusivement où des éléments humiques se mêlent au sable.

Dans cette station, le *L. hellenica* n'a jamais été observé dans le groupement voisin dominé par différentes espèces de la phrygana (*Helichrysum barrelieri* (Ten.) Greuter, *Erica manipuliflora* Salisb., *Genista acanthoclada* DC., etc.) et qui n'est séparé de la zone maritime où croît le *L. hellenica* que par une bande de transition à Graminées, de faible largeur, avec les *Cynodon dactylon* (L.) Pers. et *Lagurus ovatus* L. Nous n'avons d'ailleurs jamais remarqué la présence du *L. hellenica* dans les vraies formations de phrygana qui sont fort bien développées dans toute la région de Neapolis et sur l'île d'Elafonisos.

### *Affinités*

Dans la description du *Linaria hellenica* récolté par Goulimis, Turrill (1955), recherchant les affinités de ce taxon, le rapproche de deux espèces: *L. simplex* (Willd.) DC. et *L. viscosa* (L.) Dum.-Courset.

Bien que les *Linaria hellenica* et *L. simplex* se ressemblent dans leur port et la forme des feuilles, ces deux taxons diffèrent par un caractère important: celui de la forme des graines qui sont planes, orbiculaires, à marge membraneuse chez le *L. simplex*, et subréniformes, à test noir, rugueux, orné de bourrelets transversaux chez le *L. hellenica*. Ce caractère de la graine différencie d'ailleurs, dans *Linaria* subg. *Linariastrum* Chav. auquel appartiennent les deux espèces, deux sections: *Linaria* sect. *Discoideae* Boiss. (*L. simplex*) et sect. *Oblongae* Boiss. (*L. hellenica*).

Le *L. viscosa* se rapproche du *L. hellenica* par plusieurs caractères tels que les graines à test noir ornées de gros bourrelets transversaux, les inflorescences glanduleuses pubescentes, les feuilles linéaires. Ils se différencient l'un de l'autre en tout premier lieu par le port: le *L. viscosa* est beaucoup plus robuste, émettant de nombreux rejets stériles, les inflorescences pauciflores sont denses, les fleurs atteignent 25 mm de long, les pédoncules floraux sont aussi longs que les bractées. Chez le *L. hellenica*, les rejets stériles sont relativement peu nombreux ou manquent complètement, les inflorescences sont lâches, les fleurs sont plus petites et les pédicelles floraux sont plus longs que les bractées.

Au groupe très polymorphe du *L. viscosa* (plusieurs sous-espèces et variétés ont été décrites) se rattachent encore deux taxons: les *L. pseudoviscosa* Murb. et *L. tenuis* (Viv.) Sprengel.

Le *L. pseudoviscosa*, étroitement apparenté au *L. viscosa*, s'en différencie par ses tiges basses, arquées à la base, par l'absence de rejets stériles typiques, par ses sépales linéaires obtus (chez le *L. viscosa* ils sont linéaires-lancéolés, aigus) et surtout par sa grappe fructifère lâche et allongée, caractères qui le rapprochent du *L. hellenica* dont la grappe est également lâche, les sépales plus ou moins obtus, la capsule ordinairement aussi longue que le calice. Les *L. pseudoviscosa* et *L. hellenica* possèdent en outre des sépales dont la marge est membraneuse, blanchâtre. Le *L. pseudoviscosa* se distingue du *L. hellenica* par des fleurs un peu plus petites, par ses tiges plus feuillées dans le bas et toujours sans rejets stériles.

Le *L. tenuis* présente un port semblable à celui du *L. hellenica*, avec des tiges peu feuillées dans le bas et sans rejets stériles. Les inflorescences sont également lâches et les sépales sont membraneux sur les bords. Il s'en distingue par les bractées et les pédoncules plus courts et par les fleurs de forme légèrement différente: le tube de la corolle est aussi long que le calice chez le *L. tenuis* et plus court que le calice chez le *L. hellenica*. Enfin les feuilles du *L. tenuis* sont étroitement linéaires ou subfiliformes et les inférieures sont verticillées par 3, alors que chez le *L. hellenica* elles sont linéaires et toutes alternes.

Toutes ces espèces, comparées en détail dans le tableau 1, forment un ensemble très homogène et ne présentent entre elles que des différences légères. Il semblerait donc que se soient différenciés dans le bassin méditerranéens des taxons étroitement apparentés les uns aux autres qui gravitent autour du *L. viscosa*.

- *L. viscosa* (L.) Dum.-Courset: Péninsule ibérique et Algérie. Plusieurs taxons infraspécifiques ont été reconnus, principalement les *L. viscosa* subsp. *viscosa* en Espagne méridionale (Andalousie) et au Portugal (Estramadure, Alentejo, Algarve), subsp. *salzmannii* (Boiss.) en Espagne (Provinces de Malaga et de Grenade), var. *bimaculata* Cout. au Portugal et subsp. *elegans* (Munby) Maire en Algérie (Oranie). Ces taxons vivent en général dans des friches ou des cultures, parfois dans la garrigue sur des sols sablonneux et calcaires, surtout en plaine, rarement en montagne.
- *L. pseudoviscosa* Murb.: Tunisie moyenne dans les dunes et les plaines sablonneuses.
- *L. tenuis* (Viv.) Sprengel: Tunisie méridionale-orientale, Tripolitaine, Cyrénaïque, Egypte, dans les plaines sablonneuses.
- *L. hellenica* Turrill: Grèce, Péloponnèse, à l'extrême sud-est de la Laconie et dans l'île voisine d'Elafonisos, dans les plaines et les plages sablonneuses. Le *L. hellenica* est parfois variable au point de vue morphologique et est représenté aussi par une forme à fleurs blanchâtres possédant des sépales légèrement plus larges.

#### *Cytotaxinomie*

Tous ces taxons appartiennent à *Linaria* subg. *Linariastrum* Chav. qui est caractérisé par un nombre chromosomique de base  $x = 6$ . Parmi les espèces qui nous intéressent ici, seul le nombre chromosomique du *L. tenuis* n'est pas encore connu. Le nombre chromosomique du *L. viscosa* ( $2n = 12$ ) a été déterminé pour la première fois par Valdés (1970). Viano (1974) a confirmé ce nombre pour les *L. viscosa* subsp. *salzmannii* (Boiss.) et var. *bimaculata* Cout. Le *L. pseudoviscosa* possède également un nombre chromosomique diploïde de  $2n = 12$  (Viano, inédit).

Nous avons déterminé un nombre chromosomique tétraploïde ( $2n = 24$ ) chez le *L. hellenica* (fig. 2a) dans des métaphases somatiques de méristèmes radiculaires chez des plantes provenant de Lefki sur l'île d'Elafonisos et qui ont été cultivées ensuite à Athènes. Dans plusieurs de nos préparations nous avons compté des individus tétrasomiques avec un nombre chromosomique de  $2n = 26$  (fig. 2b). Ce nombre chromosomique tétraploïde est intéressant car la polyploidie est un

<i>Linaria viscosa</i> L. 2n = 12	<i>Linaria tenuis</i> (Viv.) Sprengel 2n = 12	<i>Linaria pseudoviscosa</i> Murb. 2n = 12	<i>Linaria hellenica</i> Turrill 2n = 24
<i>Plante annuelle, peu ramifiée, robuste, à tiges fertiles droites, cylindriques, hautes de 15-50 cm, à rejets stériles 5-15 cm, très nombreux; glabre (sauf les tiges des rejets stériles et l'inflorescence); peu feuillée, nue sous les inflorescences.</i>	<i>Plante annuelle ou bisannuelle, uni- ou multicaule, à tiges fertiles dressées, hautes de 20-40 cm, sans rejets stériles; glabre (sauf l'inflorescence); peu feuillée.</i>	<i>Plante annuelle, uni ou multicaule, à tiges dressées, légèrement rameuses à la base, 40-60 cm, à rejets stériles peu nombreux ou absents; glabre (sauf l'inflorescence); peu feuillée.</i>	<i>Plante annuelle, uni ou multicaule, à tiges dressées, légèrement rameuses à la base, 40-60 cm, à rejets stériles peu nombreux ou absents; glabre (sauf l'inflorescence); peu feuillée.</i>
<i>Feuilles</i> linéaires ou lancéolées, celles des rejets stériles verticillées par 3 (7.5 x 0.9 mm); celles des tiges fertiles alternes (12.5 x 1.1 mm).	<i>Feuilles</i> linéaires ou subfiliiformes, les inférieures verticillées par 3 (15.40 x 0.5-1.5 mm).	<i>Feuilles</i> inférieures linéaires, oblongues, obtuses (7.15 x 1.5-2 mm) verticillées par 3 ou 4; les autres souvent alternes	<i>Feuilles</i> linéaires, étroites, subobtuses à subarrondies, alternes (15-35 x 1-2 mm).
<i>Inflorescence</i> pauciflore, corymbiforme, dense, pubescente.	<i>Inflorescence</i> courte, lâche, s'allongeant après la floraison, pubescente.	<i>Inflorescence</i> courte et dense (5-20 fleurs) avant l'anthèse, après lâche, allongée, glabrescente.	<i>Inflorescence</i> lâche, allongée (2-20 fleurs), pubescente.
<i>Pédicelles</i> (3 mm) aussi longs que la bractée, s'allongeant après la floraison (10 mm), pubescents; bractées linéaires, obtuses, pubescentes, 4-5 mm.	<i>Pédicelles</i> (3-4 mm) plus courts que la bractée, recouverts de poils articulés glanduleux; bractées linéaires, obtuses, pubescentes, 4-5 mm.	<i>Pédicelles</i> (4-9 mm) s'allongeant après la floraison (12 mm), recouverts de poils articulés; bractées linéaires, obtuses, les inférieures glabrescentes, herbacées, les supérieures velues, à marges membranées.	<i>Pédicelles</i> (5-7 mm) plus longs que la bractée, s'allongeant après la floraison (15 mm), recouverts de poils glanduleux; bractées linéaires, obtuses, pubescentes, 3-4 mm.
<i>Sépales</i> linéaires-lancéolés, aigus, 7.5 mm, verts jusqu'à la marge, pubescents.	<i>Sépales</i> linéaires-lancéolés, obtus, 4-6 mm, verts à marge membraneuse pubescente.	<i>Sépales</i> linéaires-oblongs, obtus, verts à marge membraneuse ciliée, velus.	<i>Sépales</i> linéaires-oblongs, 5.5 mm, verts à marge membraneuse, pubescents.
<i>Corolle</i> atteignant 25 mm; tube plus court que le calice; éperon droit, conique.	<i>Corolle</i> 12-16 mm; tube aussi long que le calice; éperon droit, aigu.	<i>Corolle</i> 12-16 mm; tube plus long que le calice; éperon droit, gracile, aigu.	<i>Corolle</i> 14-19 mm; tube plus court que le calice; (3.25 mm); éperon droit.
<i>Capsule</i> ovale, incluse dans le calice, 4 mm	<i>Capsule</i> oblongue, aussi longue que le calice.	<i>Capsule</i> ellipsoïde, 4-5 mm.	<i>Capsule</i> aussi longue que le calice, 5 mm.
<i>Graines</i> 8 mm, à forts bourrelets transversaux.	<i>Graines</i> triquètes, 7 mm, à fins bourrelets transversaux.	<i>Graines</i> oblongues, réiformes, avec des bourrelets transversaux.	<i>Graines</i> hémisphériques à subréniformes, 7.5 mm, rugueuses.

Tableau 1. — Comparaison des principaux caractères de 4 espèces de *Linaria*.

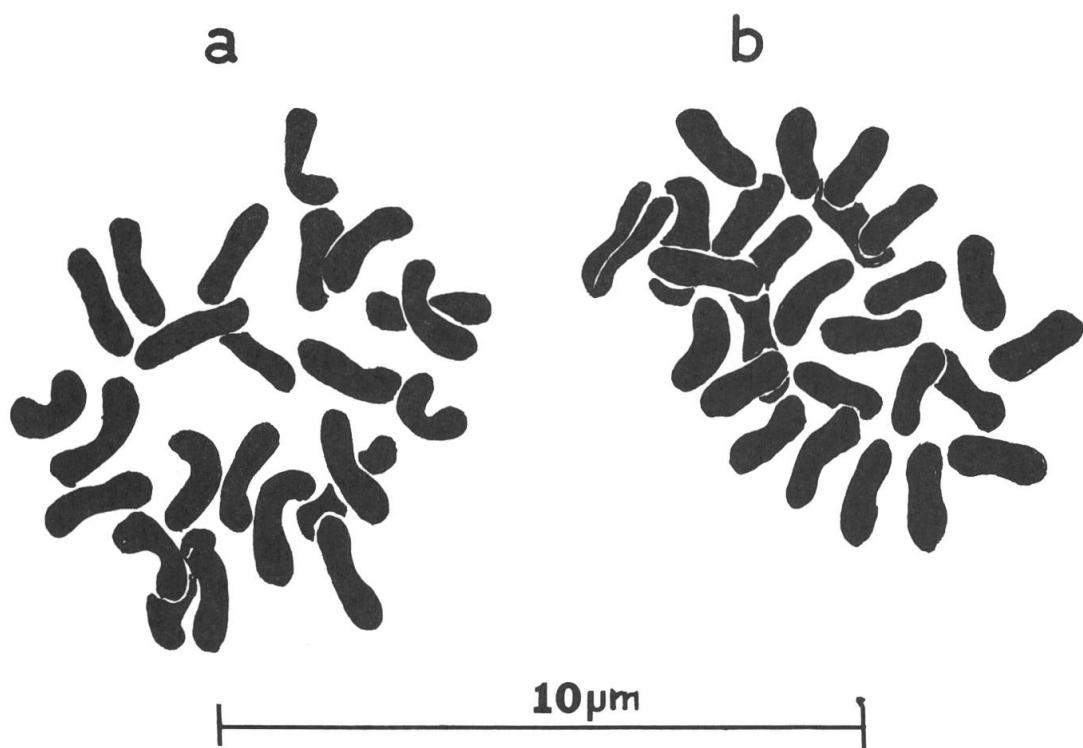


Fig. 2. — *Linaria hellenica* Turrill, métaphases somatiques dans un méristème radiculaire: a, d'un pied normal à  $2n = 24$ ; b, d'un pied tétrasomique à  $2n = 26$ .

phénomène rare chez les *Linaria*, surtout dans *Linaria* subg. *Linariastrum*, le mieux représenté dans le bassin méditerranéen, chez lequel une seule espèce polyploïde était connue: *L. chalepensis* Miller ( $2n = 24$ , Heitz, 1927).

La polyploidie du *L. hellenica* pose un problème: quelle est la signification de ce tétraploïde et quels sont les liens phylogénétiques de l'endémique grecque? Il est difficile de répondre à cette question tant que le *Linaria tenuis* n'aura pas été étudié au point de vue cytotoxonomique, car c'est à ce taxon que le *L. hellenica* est le plus étroitement apparenté au point de vue morphologique.

Peut-on considérer le *L. hellenica* comme un paléopolyploïde qui correspondrait à un élément relictuel isolé dans l'extrême sud de la Grèce? Son faible potentiel compétitif pourrait le laisser supposer. S'agit-il plutôt d'un néopolyploïde, une apo-endémique? Est-il d'origine hybridogène ou non? Cela demande confirmation. Quels sont les liens qui l'unissent au *L. tenuis*? S'agit-il d'une même espèce plus ou moins polymorphe ou de deux espèces bien séparées?

Nous nous proposons de poursuivre ultérieurement cette étude par des essais de culture et de croisements de ces différents *Linaria*.

#### *Remerciements*

Nous remercions Madame Viano, maître assistante à Marseille, pour les documents et les exsiccata qu'elle a eu l'obligeance de mettre à notre disposition; M. D. Theodoropoulos, maître de conférences à Athènes, pour l'analyse minéralogique

et granulométrique qu'il a effectuée sur un échantillon de sable; et notre collègue E. Economidou pour toute l'aide qu'elle nous a apportée pendant la rédaction du présent travail.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Goulimis, K. N. (1956). *Nea eidē tēs ellēnikēs hlōridos. New additions to the Greek flora.* Athénai.
- (1960). E hlōris tēs hersonēsou tēs Maleas. *Batikiotikē Laografia* 5.
- Heitz, E. (1927). Über multiple und aberrante Chromosomenzahlen. *Abh. Naturwiss. Naturwiss. Verein Hamburg* 21: 45-57.
- Mariolopoulos, E. G. & L. N. Karapiperis (1955). *Map of the average annual rainfall of Greece.* Athénai.
- Theodoropoulos, D. K. (1973). Observations géologiques et physiographiques dans le golfe de Neapolis (Péloponnèse S). *Compt. Rend. Inst. Océanogr.* 11: 61-90 (en grec).
- Turrill, W. B. (1955). Some new plants from Greece. *Kew Bull.* 10: 353-357.
- Valdés, B. (1970). Taxonomía experimental del género Linaria. III. Cariología de algunas especies de Linaria, Cymbalaria y Chaenorhinum. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 67: 243-256.
- Viano, J. (1974). Résultats caryologiques de quelques espèces de Linaria et Chaenorhinum récoltées au sud de la péninsule ibérique. *Bol. Soc. Brot.* 47: 323-335.

---

Adresses des auteurs: J. C., Botanique Saint-Charles, Université de Provence, Place Victor Hugo, F-13 Marseille 3<sup>e</sup>.

A. Y., Institut de botanique systématique de l'Université, Panepistimiopolis, Athènes 621, Grèce