

# **Forme et croissance dans le Vivant. Morphogenèse du pétale de nigelle de Damas (*Nigella damascena*). Morphogenèse des motifs de couleurs répétées chez les Eucaryotes**

## ***Résumé :***

Les changements de forme et la croissance sont deux processus qui coexistent pendant le développement des organismes. Certains processus locaux comme la prolifération cellulaire peuvent influencer à la fois la forme et la taille d'un tissu, d'un organe ou de l'organisme entier, ce qui pose la question des interactions entre taille et forme au cours du développement. À travers une étude de morphométrie géométrique et des caractéristiques cellulaires du pétale élaboré de la nigelle de Damas (*Nigella damascena*, Ranunculaceae, angiospermes) et de la classification des mécanismes de formation des patrons de couleurs répétées des Eucaryotes, nous avons interrogé la grande diversité des relations entre morphogenèse et croissance au cours du développement.

L'étude de la nigelle de Damas a permis de mettre en évidence un lien allométrique entre forme et croissance du pétale au cours du développement. L'étude complémentaire des caractéristiques cellulaires a permis de montrer que les deux processus principaux participant à la croissance et à la morphogenèse du pétale -expansion cellulaire et prolifération cellulaire- ont des contributions différentes. La prolifération cellulaire est le processus prépondérant dans les changements de forme, alors que l'expansion cellulaire participe plutôt à la croissance du pétale.

La seconde étude, consacrée aux patrons de couleurs répétées chez les Eucaryotes, dont l'objectif principal était la classification des mécanismes de formation des patrons de coloration répétées, a permis de mettre en évidence un rôle prépondérant de la croissance pour la formation d'au moins deux familles de patrons de couleurs sur les sept répertoriées ainsi qu'un rôle de modificateur de patron, augmentant la diversité géométrique des motifs de couleurs portés par les Eucaryotes. Ces deux études ont permis d'approfondir les liens entre forme et croissance au cours du développement des êtres vivants, dont de nombreuses relations restent à mettre à jour.

***Mots clés :*** morphogenèse, croissance, pétale, patrons de coloration, *Nigella*, Ranunculaceae, Eucaryotes

# **Form and growth in living beings. Morphogenesis of *Nigella damascena* petal. Morphogenesis of repeated color patterns in Eukaryotes**

## ***Summary:***

Shape changes and growth are two processes which co-occur during the development of organisms. Local processes such as cell proliferation can influence both shape and size of a tissue, organ or organism, which raises the question of the interactions between size and shape during development. Through a geometric morphometric and cellular study of the elaborate petal of love-in-a-mist (*Nigella damascena* L., Ranunculaceae, Angiosperms), and the classification of the mechanisms responsible for repeated color patterns in Eukaryotes, we questioned the great diversity of the relationships between morphogenesis and growth during development.

The study of *Nigella damascena* demonstrated an allometric link between petal shape and growth during development. The complementary study of cellular characteristics showed that the two main processes involved in petal growth and morphogenesis - cell expansion and cell proliferation - have different contributions. Cellular proliferation is the predominant process in shape changes while cell expansion is more involved in petal growth.

For the study of repeated color patterns, if the main objective was the classification of the mechanisms of formation of repeated color patterns, it also showed a major role of growth for the formation of at least two families of color patterns (out of the seven listed), as well as a role of pattern modifier, increasing the geometric diversity of the color patterns of Eukaryotes. These two studies contribute to deepening the links between form and growth during the development of Eukaryotes.

***Keywords:*** morphogenesis, growth, petal, color patterns, *Nigella*, Ranunculaceae, Eukaryotes