



HAL
open science

Mentha spicata var. spicata (L. 1753) et Raphanus sativus var. sativus (L. 1753) : repas de survie pour Medauroidea extradentata (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae)

Gabriel Olive, Jean-Yves Zimmer, Gilles Olive

► **To cite this version:**

Gabriel Olive, Jean-Yves Zimmer, Gilles Olive. *Mentha spicata* var. *spicata* (L. 1753) et *Raphanus sativus* var. *sativus* (L. 1753) : repas de survie pour *Medauroidea extradentata* (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae). 2016. hal-01277035

HAL Id: hal-01277035

<https://hal.science/hal-01277035>

Preprint submitted on 21 Feb 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

***Mentha spicata* var. *spicata* (L. 1753) et *Raphanus sativus* var. *sativus* (L. 1753) : repas de survie pour *Medauroidea extradentata* (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae)**

Gabriel Olive⁽¹⁾, Jean-Yves Zimmer⁽²⁾ & Gilles Olive⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Ecole Industrielle et Commerciale de la Ville de Namur, Laboratoire C2A, 2B, Rue Pépin, B-5000 Namur, Belgique.*

⁽²⁾ *Collaborateur scientifique, Entomologie fonctionnelle et évolutive, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, 2, Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique.*

E-mail: gaol13mrs@gmail.com, jean-yves.zimmer@alumni.ulg.ac.be, gilles.olive@eicvn.be
(corresponding author)

***Mentha spicata* var. *spicata* (L. 1753) et *Raphanus sativus* var. *sativus* (L. 1753) : repas de survie pour *Medauroidea extradentata* (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae)**

Abstract. *Mentha spicata* var. *spicata* (L. 1753) and *Raphanus sativus* var. *sativus* (L. 1753): survival meal for *Medauroidea extradentata* (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae). When food shortages for a stick insect breeding of the species *Medauroidea extradentata*, feeding trials were conducted with spearmint (*Mentha spicata* var. *spicata*). Contrary to what was expected, the stems were eaten more than the leaves. In addition, four specimens of this species were found after surviving without water or food other than radish plants (*Raphanus sativus* var. *sativus*). So it seems that *M. extradentata* is able to adapt its diet in order to survive. To prove this hypothesis, two controlled experiments were performed: a precise number of stick insects were brought into contact with spearmint branches or radish leaves. It appears that some specimens of the species *M. extradentata* are able to survive on spearmint or radish plants, thereby increasing the number of plant species currently known as a food resource for this stick insect species.

Résumé. Dans le cadre d'un élevage de phasmes de l'espèce *Medauroidea extradentata*, des tentatives de nourrissage ont été réalisées avec de la menthe verte (*Mentha spicata* var. *spicata*) lors de pénuries de nourriture. Contrairement à ce qui était attendu, les tiges ont davantage été mangées que les feuilles. De plus, quatre spécimens de cette espèce furent retrouvés après avoir survécu sans eau ni nourriture autre que des plants de radis (*Raphanus sativus* var. *sativus*). Il semble donc que *M. extradentata* soit capable d'adapter son régime alimentaire pour survivre. Afin de confirmer cette hypothèse, deux expériences en conditions contrôlées consistant à mettre en présence un nombre précis de spécimens de phasmes soit avec des branches de menthe, soit avec des feuilles de radis, ont été réalisées. Il ressort de ces expériences, que certains spécimens de cette espèce sont capables de survivre sur de la menthe verte ou des plants de radis, ce qui augmente le nombre d'espèces végétales actuellement connues comme ressource alimentaire pour *M. extradentata*.

Keywords: *Mentha spicata*; *Raphanus sativus*; *Medauroidea extradentata*; survival meal

Introduction

L'espèce *Medauroidea extradentata* (Brunner von Wattenwyl 1907) (Phasmatodea: Phasmatidae), qui a aussi été appelée *Cuniculina annamensis*, *Clitumnus extradentatus*, *Clitumnus extradentata* et *Baculum extradentatum* (CatalogueOfLife 2014) mais reste couramment nommée *Cuniculina imbriga* (Tedtenbacher 1908) sur Internet (Biron 2006; OPIE 2015; Wikimini 2015) et à l'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) (Guyot 2012), est plus connue sous le nom commun de Phasme bâton du Vietnam. Il est à noter que quelques auteurs donnent *Cuniculina impigra* (Lelong 1995; Busshardt et al. 2011; Theunissen et al. 2014) comme synonyme, alors qu'il s'agit en fait de *Ramulus impigrus* (Brunner von Wattenwyl 1907) (CatalogueOfLife 2015).

L'élevage de *M. extradentata* est largement répandu et considéré comme facile (Lelong 1995). Bien que sa plante nourricière naturelle au Vietnam soit inconnue, cette espèce accepte de se nourrir en captivité sur une grande variété de plantes comme les ronces et framboisiers (*Rubus* spp. (L. 1753)), les rosiers (*Rosa* sp. (L. 1753)), les sorbiers et alisiers (*Sorbus* spp. (L. 1753)), les fraisiers cultivés (*Fragaria* × *ananassa* (Duch. 1788)), les cotonéasters (*Cotoneaster* sp. (Medik. 1789)), le buisson ardent ou pyracantha (*Pyracantha coccinea* M. Roem. 1847), les filipendules (*Filipendula* sp.), les cornouillers (*Cornus* sp. (L. 1758)), les chênes (*Quercus* sp. (L. 1753)), les eucalyptus (*Eucalyptus* spp. (L'Hér. 1789)), les bouleaux (*Betula* sp. (L. 1753)), les aulnes (*Alnus* sp. (Mill. 1754)), le groseillier à grappes (*Ribes rubrum* (L. 1753)), la laitue bio (*Lactuca sativa* (L. 1753)) (Boucher & Varady-Szabo 2005), l'églantier (*Rosa canina* (L. 1753)) (Lau 1987), les hêtres (*Fagus* sp. (L. 1753)), l'aubépine (*Crataegus* sp. (L. 1753)), les cerisiers, merisiers et prunelliers (*Prunus* sp. (L. 1753)), les pommiers (*Malus* spp. (Mill. 1754)), les hibiscus (*Hibiscus* spp. (L. 1753)), l'oranger (*Citrus sinensis* ((L.) Osbeck 1765)) (Biron 2006), le noisetier (*Corylus maxima* (Mill. 1768)), les tilleuls (*Tilia* sp. (L. 1753)), les châtaigniers (*Castanea* spp. (Mill. 1754)), le fusain

(*Euonymus europaeus* (L. 1753)), les citrus (*Citrus* spp. (L. 1753)), le photinia (*Photinia fraseri* (Lindl. 1821)) (Guyot 2012) et le ficus (*Ficus benjamina* (L. 1767)) (Calvin & Lange 2010) mais contrairement à d'autres phasmes communs en élevage comme *Carausius morosus* (Sinéty 1901) pas le lierre (*Hedera helix* (L. 1753)) (Guyot 2012).

Dans la gestion courante de l'élevage des auteurs, ces derniers ont fait un certain nombre d'observations expérimentales. En premier lieu, des évasions d'une dizaine de jeunes spécimens (entre 1 et 1,5 cm) sur environ 200 jeunes et adultes avaient lieu périodiquement. Malgré la présence proche des plantes grasses *Graptopetalum paraguayense* (Walther 1938) et *Aptenia cordifolia* (Schwantes 1928) se situant à une cinquantaine de centimètres, aucun des évadés n'y a été retrouvé, alors que certains ont été observés sur des plants de menthe verte (*Mentha spicata* var. *spicata* (L. 1753)) situés à plus de 80 cm de distance ainsi que sur des feuilles de radis (*Raphanus sativus* var. *sativus* (L. 1753)) distantes d'environ 230 cm. De plus, un peu après la mi-août 2014, quatre spécimens (au stade 1, c'est-à-dire entre 1,1 et 1,5 cm de longueur) vivants ont été retrouvés sur des plants de *R. sativus* var. *sativus*. Comment, dès lors, expliquer cette survie pendant quinze jours sans eau, ni nourritures "classiques" avec une température moyenne de 16,4 °C (AccuWeather 2014).

La deuxième observation a été réalisée lors de périodes de pénurie des plantes nourricières habituelles que sont *Rubus idaeus* (L. 1753) et *Rubus fruticosus* (L. 1753) (Boucher & Varady-Szabo 2005). Quand des branches de *M. spicata* var. *spicata* ont été données, c'est la tige qui a semblé avoir été mangée, parfois même sans que les feuilles soient entamées. Ce cas fut observé à trois reprises sans qu'il fût possible de connaître le sexe et le stade de développement des spécimens en cause.

L'ensemble de ces observations "de terrain" a poussé les auteurs à mener des expériences en conditions contrôlées, le but étant, dans un premier temps, de reproduire les observations faites *in situ* ; d'autres expériences sur une durée plus longue afin de pouvoir comparer la

taille par rapport à des témoins, la capacité à effectuer un cycle complet, *etc.* ainsi que des répétitions seront menées ultérieurement. Ces premières expériences sont décrites dans la suite de cette note. Malgré toutes nos recherches, à notre connaissance, il n'est pas connu que l'espèce *M. extradentata* soit capable de survivre sur de la menthe ou sur des plants de radis, ni d'espèces proches comme par exemple le basilic ou la sauge pour la première et le chou ou la moutarde pour les seconds.

Matériel et méthodes

Les expériences ont été conduites à Gembloux (Belgique) [50°34'N 4°41'E] dans une boîte trouée en polypropylène de 1180 cm³ (15 cm (L) × 10,5 cm (l) × 7,5 cm (h)), lavée précautionneusement au Dreft[®] vert (de la marque Procter & Gamble) et rincée abondamment à l'eau chaude entre chaque expérience. Les spécimens étaient maintenus à température ambiante (22 ± 3 °C), l'éclairage ayant suivi le cycle lumineux naturel et l'humidité relative était d'environ 70 %. Le nombre de spécimens participant à chaque expérience a été tiré au hasard par le module Study on Random du logiciel Gabriel Data Analysis (Olive 2013). Les phasmes ont été mesurés du bout de l'abdomen à la base des antennes grâce à un réglet de la marque Stanley. Les phasmes *M. extradentata* provenaient au départ de l'élevage d'Hexapoda en Belgique (Insectarium "Jean Leclercq", Rue de Grand-Axhe, 45 à 4300 Waremme). Les graines de radis sont de la marque Excelsiorgran (La Hulpe, Belgique) Rond rouge écarlate N° 0505 Saxa.

Vérification si Medauroidea extradentata mange les tiges de Mentha spicata var. spicata (3 au 8 septembre 2014)

Trois spécimens (respectivement de 2,6, 3,8 et 4,2 cm) ont été mis en présence de deux branches de *M. spicata* var. *spicata* poussant dans un pot en intérieur, le premier plant datant de 2001. Chaque jour, les deux branches de menthe verte étaient remplacées par deux nouvelles, une le matin et l'autre le soir. Un apport de 0,2 ml d'eau, à même le fond de la boîte, a été réalisé au matin du troisième jour de l'expérience afin d'assurer la survie des phasmes. L'expérience a duré cinq jours au total.

Survie sur des feuilles de Raphanus sativus var. sativus (20 septembre au 18 octobre 2014)

Onze spécimens - dont la taille est comprise entre 1,1 et 1,5 cm - ont été placés dans une boîte avec deux feuilles de *R. sativus* var. *sativus* (Saxa 1753), dont le pétiole est maintenu dans de l'eau par un microtube clipsé (d'une capacité de 2 cm³), le capuchon ayant été troué de façon à alimenter les feuilles en eau sans que les phasmes n'y aient accès (fig. 4). Les graines de *R. sativus* var. *sativus* ont été plantées 4 mois avant le début de l'expérience. Les deux feuilles de *R. sativus* var. *sativus* ont été changées les 5^e, 8^e et 12^e jours. Au bout du 15^e jour, les feuilles de *R. sativus* var. *sativus* ont été remplacées par deux feuilles de *Rubus idaeus* qui furent changées les 5^e, 8^e et 12^e jours suivants. Une éponge mouillée a aussi été introduite dans la boîte lors de la deuxième phase de l'expérience qui a également duré 15 jours.

Résultats et discussion

Il est bien connu qu'en élevage l'espèce *Medauroidea extradentata* se nourrit principalement de ronce (*Rubus fruticosus*), de framboisier (*Rubus idaeus*) (Rowley & Ratcliffe 1980; Lelong

1995; Boucher & Varady-Szabo 2005) ou de noisetier (*Corylus maxima*) (Guyot 2012). Lors d'un hiver, où il fut difficile de trouver des feuilles de *R. idaeus* et de *C. maxima*, des tentatives de nourrissage par de la menthe verte (*M. spicata* var. *spicata*) ont été réalisées. Lors du contrôle pour voir si ces tentatives étaient concluantes, la disposition au sol des feuilles laissait à penser que les phasmes avaient mangé non pas les feuilles, mais la tige de menthe verte. Afin d'être sûr, que certains spécimens préféreraient manger les tiges sans toucher aux feuilles, une expérience contrôlée a été lancée, consistant à placer dans une boîte trois phasmes (d'une taille comprise entre 2,6 et 4,2 cm afin d'être suffisamment grands pour manger des tiges) avec deux branches de *M. spicata* var. *spicata*. Chaque jour, les deux branches de menthe verte étaient remplacées par deux nouvelles, une le matin et l'autre le soir. A la mi-journée du 4^e jour, des feuilles de menthe mangées furent retrouvées (fig. 1). Le soir de la même journée, il a été possible de photographier le spécimen de 4,2 cm en train de manger des feuilles (fig. 2). Le lendemain en soirée, la preuve que les phasmes *M. extradentata* sont capables de se nourrir des tiges de menthe verte (sans pour autant consommer les feuilles) a pu être observée (fig. 3). Aucune explication plausible n'a toutefois été trouvée à ce jour pour expliquer le fait que dans certains cas, les phasmes préfèrent les tiges aux feuilles. En effet, à notre connaissance, aucune étude sur la composition chimique des feuilles et des tiges n'a été réalisée sur *M. spicata* (Baser et al. 1999; Chauhan et al. 2009; Orio et al. 2012) contrairement à *Mentha pulegium* (L. 1753) (Cook et al. 2007). Malgré leur proximité chimique, ces résultats ne sont pas extrapolables, car pour *M. pulegium* le composé majoritaire est la pulégone (Cook et al. 2007), alors que dans le cas de *M. spicata* le composé majoritaire est la carvone (Chauhan et al. 2009). Dans le cas de *M. pulegium*, la tige contient 20 % de moins de pulégone que les feuilles (Cook et al. 2007), ceci pouvant être une explication que les tiges de *M. spicata* contiennent moins de carvone que les feuilles. Mais l'hypothèse la plus vraisemblable est que la tige de *M. spicata* contient peu d'huile essentielle,

comme dans le cas de *M. pulegium* (moins de 0,1 % sur des tiges séchées (Cook et al. 2007)), ce que les premiers essais d'hydrodistillation (en vue d'une analyse par chromatographie gazeuse) tendent à confirmer. Il est à noter, qu'en présence de feuillage de ronce, de framboisier ou de noisetier, les phasmes ne s'intéressent pas aux branches de menthe verte.

En août 2014, après quinze jours sans nourriture classique (ronce, framboisier et noisetier) ni eau, quatre spécimens d'environ 1,5 cm de longueur ont été retrouvés sur des plants de radis (*R. sativus* var. *sativus*). Aucune explication plausible n'a été trouvée à part celle que les quatre spécimens avaient probablement survécu en mangeant du radis. Pour cela, onze spécimens - dont la taille était comprise entre 1,1 et 1,5 cm afin de se rapprocher du stade des quatre survivants - ont été mis en présence uniquement de feuille de radis, sans possibilité d'accès à de l'eau, afin de tester le plus fidèlement l'hypothèse. Dès le 3^e jour, un des spécimens mangea un petit bout de feuille, ce dernier manquant n'étant visible qu'avec une loupe. La figure 4 montre des phasmes en train de manger au 11^e jour de l'expérience, les feuilles ayant été attaquées dès le 9^e jour. Le premier décès a été constaté le 7^e jour et à partir de là il y eut presque un décès par jour pour atteindre un total de 7 au 15^e jour, qui marqua la fin de la première phase de l'expérience. Les quatre spécimens restants ont alors été replacés en conditions de vie normales, c'est-à-dire en présence d'eau et nourris uniquement de framboisier sauvage pour une période de quinze jours, avec des changements de feuilles basés sur la même fréquence que la première phase. Dès le début, les spécimens survivants ont bu et ont mangé du framboisier. Au 6^e jour de la deuxième phase, un nouveau décès a été constaté. Au bout de quinze jours, il y avait donc trois survivants mesurant respectivement 1,5, 1,5 et 1,8 cm. Bien qu'aucune exuvie n'ait été aperçue, les trois spécimens ont probablement dû muer au cours de la deuxième phase de l'expérience, c'est-à-dire en présence de framboisier. Il semble bien que l'hypothèse testée soit confirmée, c'est-à-dire qu'un certain nombre restreint

de phasmes *M. extradentata* soit capable de survivre sur des plants de *R. sativus* var. *sativus*, bien qu'en présence de framboisier, les feuilles de radis ne sont pas mangées.

Conclusion

En cas de pénurie de nourriture habituelle (ronce, framboisier et noisetier), il a été démontré que quelques spécimens de l'espèce *Medauroidea extradentata* soient capables de survivre sur d'autres ressources alimentaires. La menthe *M. spicata* var. *spicata* ne semble pas poser de problème d'adaptation (expérience en cours), mais la survie sur *R. sativus* var. *sativus* n'est visiblement accessible qu'à un nombre restreint de spécimens (3 sur 11, dans le cadre de cette expérience). C'est la première fois qu'il est observé que l'espèce étudiée soit capable de se nourrir de *M. spicata* var. *spicata* et de *R. sativus* var. *sativus*. Ces expériences vont être répétées sur des périodes plus longues afin d'étudier par exemple si des spécimens, vivant sur une des plantes citées, ont la capacité d'effectuer un cycle complet, si leurs œufs sont viables et aussi de comparer leur taille par rapport à un témoin. En complément, d'autres plantes seront testées.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Matthieu Alderweireld (Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Unité Gestion des Ressources forestières) pour son aide apportée lors de l'identification précise de certaines plantes.

Références

- AccuWeather 2014.** Météo du mois d'août pour Gembloux 2014 - Préviation AccuWeather pour Namur Belgique (FR). <http://www.accuweather.com/fr/be/gembloux/30025/august-weather/30025> (consulté le 28 novembre 2014).
- Baser K. H. C., Kurkcuoglu M., Tarimcilar G., Kaynak G. 1999.** Essential oils of *Mentha* species from northern Turkey. *Journal of Essential Oil Research* **11**(5): 579-588.
- Biron B. 2006.** Medauroidea extradentata - P.S.G. n°5 Brunner, 1907 - PHASMATINAE. <http://lemondedesphasmes.free.fr/spip.php?article243> (consulté le 24 janvier 2015).
- Boucher S., Varady-Szabo H. 2005.** Effects of different diets on the survival, longevity and growth rate of the Annam stick insect, *Medauroidea extradentata* (Phasmatodea: Phasmatidae). *Journal of Orthoptera Research* **14**(1): 115-118.
- Busshardt P., Gorb S. N., Wolf H. 2011.** Activity of the claw retractor muscle in stick insects in wall and ceiling situations. *The Journal of Experimental Biology* **214**(10): 1676-1684.
- Calvin A., Lange A. B. 2010.** The association of the FMRFamide-related peptide family with the heart of the stick insect, *Baculum extradentatum*. *Open Access Insect Physiology* **2**: 1-10.
- CatalogueOfLife 2014.** Catalogue of Life - 22nd December 2014 :: Détails de l'espèce. <http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/12760262> (consulté le 12 janvier 2015).
- CatalogueOfLife 2015.** Catalogue of Life - 26th August 2015 :: Détails de l'espèce. <http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/b2c53225580aab3c256c2ce22a7e3408> (consulté le 24 septembre 2015).
- Chauhan R. S., Kaul M. K., Shahi A. K., Kumar A., Ram G., Tawa A. 2009.** Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. accession [IIM(J)26] from North-West Himalayan region, India. *Industrial Crops and Products* **29**(2-3): 654-656.
- Cook C. M., Maloupa E., Kokkini S., Lanaras T. 2007.** Differences between the inflorescence, leaf and stem essential oils of wild *Mentha Pulegium* plants from Zakynthos, Greece. *Journal of Essential Oil Research* **19**(3): 239-243.

- Guyot H. 2012.** L'élevage du Phasme-bâton du Vietnam *Cuniculina imbriga* Tedtenbacher, 1908. *Insectes* **166**(3): 19-22.
- Lau D. 1987.** Zur Fortpflanzung der Annam-Stabschrecke, *Baculum extradentatum* (Brunner von Wattenwyl). *Zoologischer Anzeiger* **218**: 81-92.
- Lelong P. 1995.** *Baculum extradentatum* (Brunner, 1907) P.S.G. n° 5. *Le Monde des Phasmes* **31**(Septembre): 11-13.
- Olive G. 2013.** Gabriel package: software for education and research. *Hyper Articles en Ligne (HAL)* <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00826664>: 1-57.
- OPIE 2015.** Phasme-bâton du Vietnam, *Cuniculina imbriga*, OPIE. <http://www.insectes.org/cuniculina-imbriga/phasme-baton-du-vietnam.html> (consulté le 24 janvier 2015).
- Orio L., Cravotto G., Binello A., Pignata G., Nicola S., Chemat F. 2012.** Hydrodistillation and *in situ* microwave-generated hydrodistillation of fresh and dried mint leaves: a comparison study. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **92**(15): 3085-3090.
- Rowley A. F., Ratcliffe N. A. 1980.** Insect erythrocyte agglutinins. *In vitro* opsonization experiments with *Clitumnus extradentatus* and *Periplaneta americana* haemocytes. *Immunology* **40**(3): 483.
- Theunissen L. M., Hertrich M., Wiljes C., Zell E., Behler C., Krause A. F., Bekemeier H. H., Cimiano P., Botsch M., Dürr V. 2014.** A Natural Movement Database for Management, Documentation, Visualization, Mining and Modeling of Locomotion Experiments, p. 308-319 in: **Duff A., Lepora N. F., Mura A., Prescott T. J., Verschure P. F. M. J., (eds.)**. *Biomimetic and Biohybrid Systems*. Springer, Berlin.
- Wikimini 2015.** Phasme bâton du Vietnam - Wikimini, l'encyclopédie pour enfants. http://fr.wikimini.org/wiki/Phasme_bâton_du_Vietnam (consulté le 24 janvier 2015).

Figures 1-4. Résultats des expériences. **1**, feuilles de menthe verte mangées (*Mentha spicata* var. *spicata*) ; **2**, phasme ♂ mangeant une feuille de menthe ; **3**, tige de menthe verte mangée ; **4**, jeunes phasmes mangeant une feuille de radis (*Raphanus sativus* var. *sativus*). Les photos 2 et 4 ont été traitées par un filtre de redynamisation des couleurs (Altalux/Irfanview) pour augmenter la netteté.

