Études sur la pigmentation chez une Casside de l'Inula (Cassida murraea L., Col. Chrysomél.)

Autor(en): **Turian, Gilbert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **33 (1960-1961)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-401376

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
Band XXXIII Heft 1 u. 2 30. Juni 1960

Etudes sur la pigmentation chez une Casside de l'Inula (*Cassida murraea* L., Col. Chrysomél.)

III. Les caroténoïdes des œufs

par

GILBERT TURIAN
Institut de Botanique générale, Université de Genève

Introduction

Nos précédentes études ont porté sur (I) l'origine alimentaire (feuilles d'*Inula salicina* L.) du pigment élytral de la forme rouge, sexuellement adulte, de *Cassida murraea* L. (TURIAN, 1949) et (II) l'identification de ce pigment comme β-carotène (TURIAN, 1952).

La nature du pigment (ou complexe pigmentaire) responsable de la coloration verte des imagos immatures n'est par contre pas encore connue (insectoverdine? voir discussion). Sa substitution par du β-carotène cristallisant dans les tissus élytraux accompagne la phase de maturation sexuelle des imagos de *C. murraea*. Chez les individus immatures carencés en carotène par alimentation ligulaire, seuls des pigments xanthophylliens (lutéine) amorphes peuvent colorer progressivement, en jaune, les masses graisseuses intra-élytrales ; le retour de ces insectes à une alimentation foliaire normale autorise par contre, avec le rougissement par dépôt intra-élytral du β-carotène, le développement de l'instinct génésique (TURIAN, 1949). Nous avons en outre admis que, chez les imagos rouges, une certaine proportion fixe du carotène corporel total reste dissoute dans l'hémolymphe où cette concentration serait maintenue à un certain seuil par équilibre physiologique avec les masses pigmentaires déposées dans les élytres. En revanche, les xanthophylles, en particulier la lutéine, inévitablement absorbées par les Cassides avec leur nourriture foliaire, auraient tendance à s'accumuler dans les masses graisseuses abdominales plutôt que dans les élytres dont elles sont d'ailleurs absentes chez les individus rouges (TURIAN, 1952).

Les œufs pondus au printemps par les femelles fécondées de *C. murraea* présentent une coloration jaune orangé indicatrice de la présence, là aussi, de pigments caroténoïdes. Il était donc intéressant de tenter leur identification et de vérifier du même coup si, à l'instar des élytres de la femelle pondeuse, ses œufs ne contiendraient que du carotène ou si l'organisme femelle transmettrait aussi un peu de xanthophylle à sa descendance.

Matériel et méthodes

Les pontes de *Cassida murraea* ont été récoltées en mai sur les feuilles d'*Inula salicina* de notre station du Petit-Lancy. Ces pontes étaient en paquets de 8 œufs en moyenne, agglomérés et englués par

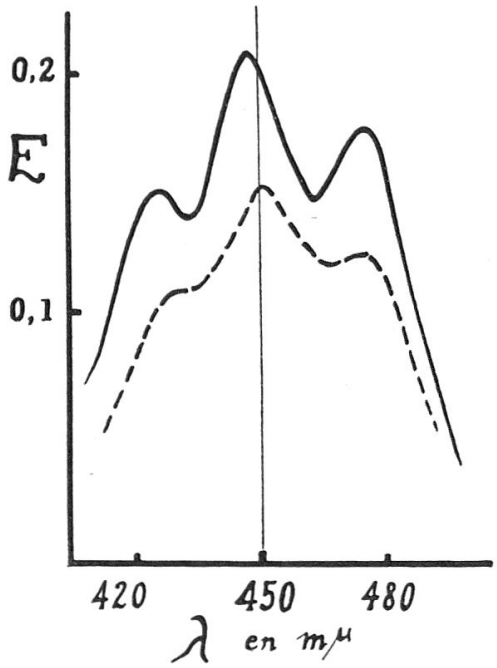

Fig. 1. — Spectres d'absorption dans l'éther de pétrole (P.E. 30–60° C) : 1° du β-carotène (– – –) et 2° de la lutéine (——) isolés de l'œuf de *Cassida murraea* L.

une matière visqueuse sécrétée par les femelles. Chaque ponte a été délicatement décollée de son support foliaire, en nous assurant qu'aucune portion foliaire n'y restait adhérente.

Pour les analyses, nous avons réuni 8 pontes fraîchement déposées (œufs jaune orangé encore vif) et les avons broyées, en présence d'acétone, dans un petit mortier d'agate refroidi. Les extraits acétoniques réunis ont été additionnés de suffisamment d'eau pour pouvoir transférer la totalité des pigments jaunes dans l'épiphase d'éther de pétrole. L'adjonction de potasse alcoolique a permis ensuite la saponification des graisses extraites et des éventuels esters de xanthophylles. Cette saponification a été effectuée en phase homogène (addition de suffisamment d'éthanol absolu), pendant une nuit. L'acidification (acide acétique

$^1/_3$) du mélange saponifiant a permis la captation totale des pigments dans l'éther de pétrole. Cette épiphase neutre a été lavée à l'eau puis séchée sur Na_2SO_4 et concentrée sous vide avant d'être passée au travers d'une colonne chromatographique (12 × 1 cm.) remplie d'alumine (Al_2O_3 selon BROCKMANN).

Le chromatogramme a révélé deux bandes bien distinctes : 1° bande orange, éluée à l'éther de pétrole ; 2° bande jaune vif, fortement adsorbée au haut de la colonne et éluée avec l'éther de pétrole enrichi de 5 % d'éthanol.

Après lavage à l'eau suivi de déshydratation et concentration de chacun des éluats éthéropétroliques, nous avons procédé à l'établissement des courbes d'absorption de chacun des deux pigments, à l'aide d'un spectro-photomètre Unicam (fig. 1). L'identification des pigments a ensuite été complétée par des tests de solubilité par partage de phases (sur méthanol) et la réaction bleue avec l'H_2SO_4 concentré, caractéristique des caroténoïdes et qui s'est révélée positive pour les deux pigments isolés.

Résultats

Voici les caractéristiques des deux pigments caroténoïdes isolés de l'œuf de *Cassida murraea :*

Pigment	Spectre d'absorption : maxima dans l'éther de pétrole (P.E. 30–60° C)	Solubilité méthanol	
		95 %	90 %
1. Orange	426–451–476 mμ	0	0
2. Jaune	424–446–475 mμ	+	+

Le pigment 1, avec son maximum principal d'absorption à 451 mμ et sa nature purement épiphasique, correspond au β-carotène. Quant au pigment 2, son spectre avec maximum principal à 446 mμ et son caractère nettement hypophasique l'identifient à la lutéine, la xanthophylle dérivée de l'α-carotène (KARRER et JUCKER, 1948).

Tenant compte de l'intensité de l'absorption ($E_{1\ cm.}$) mesurée dans un volume de solvant connu (4 ml.) et utilisant les coefficients d'extinction spécifiques de chacun des deux pigments, soit $E^{1\%}_{1\ cm.} = 2590$ à 450 mμ pour le β-carotène (ZECHMEISTER, 1944) et $E^{1\%}_{1\ cm.} = 2500$ à 445 mμ pour la lutéine (ZSCHEILE et coll., 1942), il a été possible de donner une estimation quantitative des caroténoïdes isolés, soit :

0,23 μg de β-carotène et 0,34 μg de lutéine à partir des 8 pontes, ce qui, avec une moyenne de 8 œufs par ponte, correspond à 0,0035 μg de β-carotène par œuf et 0,0055 μg de lutéine par œuf.

Ces valeurs quantitatives ne sont bien entendu que des estimations approximatives car elles ne peuvent tenir compte des pertes et destructions de pigments inévitables lors des manipulations d'extraction et d'isolement de si faibles quantités de matériel biologique.

Discussion

Ainsi donc, la femelle de *Cassida murraea* ne transmet pas seulement à sa descendance embryonnaire le β-carotène visible dans ses élytres rouges mais aussi une importante proportion de lutéine, représentant près de 60 % des caroténoïdes totaux de l'œuf.

Ces caroténoïdes sont dissous en majorité dans les lipides de l'œuf ainsi que le confirme l'observation microscopique de la coloration jaune-orange des nombreuses gouttelettes huileuses libérées par un œuf de Casside écrasé entre lame et lamelle. Il est probable, toutefois, qu'une fraction tout au moins de la lutéine soit liée à des protéines cytoplasmiques (forme fonctionnelle), ce qui semble être la règle avec les xanthophylles des œufs de diverses origines animales (voir GOODWIN, 1952).

Il est intéressant de rappeler que, chez les Coléoptères, la présence de xanthophylle, en petites quantités et sous forme estérifiée, n'a été signalée que chez *Coccinella septempunctata* (LEDERER, 1934). Le Doryphore *(Leptinotarsa decemlineata)* ne contient que du carotène et aucune xanthophylle (PALMER et KNIGHT, 1924). Par contre, chez les Lépidoptères, les œufs du *Bombyx mori* contiennent un peu de carotène et des xanthophylles (lutéine surtout) en excès (MANUNTA, 1933) alors que ceux des Orthoptères *Schistocerca gregaria* et *Locusta migratoria migratorioides* ne contiennent que du β-carotène (GOODWIN et SRISUKH, 1949). Le métabolisme du β-carotène au cours du développement de ces Criquets a été étudié en détail par GOODWIN et coll. (1952) qui ont observé, en particulier, la chute du taux en β-carotène et l'accroissement de celui d'un caroténoïde acide néoformé, pendant l'incubation des œufs fécondés de ces Orthoptères.

Les facteurs qui contrôlent l'accumulation préférentielle et rarement simultanée du β-carotène ou de la lutéine chez les Insectes comprendraient, d'une part, les variations de la perméabilité intestinale sélective (un pigment absorbé, l'autre excrété) et, d'autre part, les vitesses différentielles de destruction oxydative des pigments dans les cellules de l'épithélium intestinal (HACKMAN, 1952). Chez de nombreux insectes à pigment vert, la balance est en faveur de la lutéine, l'un des deux composants de l'insectoverdine (lutéine jaune + mésobiliverdine bleue) : chenilles de Lépidoptères tels que *Sphinx ligustri* (JUNGE, 1941), *Pieris rapae* (HACKMAN, 1952), *Plusia gamma* (GOODWIN, 1953), Orthoptères des genres *Tettigonia et Meconema* (JUNGE, 1941). Chez d'autres c'est le β-carotène qui remplace la lutéine, en particulier chez le *Dixippus morosus* (Junge, 1941) et le criquet mâle (*Schistocerca gregaria)* à

maturité sexuelle (GOODWIN et SRISUKH, 1951). Incidemment, on peut remarquer l'analogie de la relation β-carotène — maturité sexuelle chez le Criquet et chez notre Casside.

En conclusion de cette nouvelle étude et à la lumière des considérations générales qui précèdent, il n'est possible, pour l'instant, de suggérer le schéma de l'évolution pigmentaire au cours du cycle vital de *Cassida murraea* que sous la forme interrogative suivante : après la « phase rouge » de maturité sexuelle, où domine le β-carotène, la phase d'équilibre relatif carotène–lutéine (40 : 60) mise en évidence dans l'œuf ne marquerait-elle pas la transition à un long régime de dominance lutéinique associé à la formation d'un complexe pigmentaire type insectoverdine caractéristique des « phases vertes » larvaire et imaginale immature ?

Summary

The orange yellow pigmentation of the eggs laid by the females of the mature, red form (β-carotene crystals in the elytra) of *Cassida murraea* L. has been resolved and shown to be due to a mixture of β-carotene (40 %) and lutein (60 %).

BIBLIOGRAPHIE

GOODWIN, T. W., 1952. *The Comparative Biochemistry of the Carotenoids.* Chapman et al., Ltd. London.

— 1953. *The pigments in colour phases of the larvae of Plusia gamma L.* (the silver-Y-moth). Biochem. J., 55, pp. 834-838.

— et Srisukh, S., 1949. *The biochemistry of Locusts. 1. The carotenoids of the integument of two locust species (Locusta migratoria migratorioides* R. & F. and *Schistocerca gregaria* FORSK.). Biochem. J., 45, pp. 263-268.

— et —, 1951. *The biochemistry of Locusts. 5. The green pigment of the haemolymph and integument of solitary locusts.* Biochem. J., 48, pp. 199-203.

HACKMAN, R. H., 1952. *Green pigments of the hemolymph of Insects.* Arch. Biochem. Biophys., 41, pp. 166-174.

JUNGE, H., 1941. *Über grüne Insektenfarbstoffe.* Hoppe-Seyl. Z., 268, pp. 179–186.

KARRER, P. et JUCKER, E., 1948. *Carotinoide.* Birkhäuser Edit., Basel.

LEDERER, E., 1934. C.R. Soc. Biol., 117, p. 413, d'après GOODWIN, T.W., 1952, p. 214.

MANUNTA, C., 1933. *La determinazione colorimetrica del contenuto in pigmenti, carotinoidi e flavoni, delle uova di varie razze ed incroci di bachi da seta.* Bull. Soc. ital. Biol. sper., 12, p. 1278.

PALMER, L.S. et KNIGHT, H. H., 1924. *Carotin — the principal cause of the red and yellow colors in Perillus bioculatus (Fab.), and its biological origin from the lymph of Leptinotarsa decemlineata (Say).* J. biol. Chem., 59, p. 443.

TURIAN, G., 1949. *Etudes sur la pigmentation chez une Casside de l'Inula* (I) *(Cassida murraea* L., *Col. Chrysomél.*). Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 22, pp. 423-432.

— 1952. Idem (II). Ibid., 25, pp. 47-48.

ZECHMEISTER, L., 1944. Chem. Rev., 34, p. 267 (d'après GOODWIN, 1952).

ZSCHEILE, F. P. et coll., 1942. Plant Physiol., 17, 331 (d'après GOODWIN, 1953).