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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 54 (1981)

Heft: 4: Fascicule-jubilé pour le 80e anniversaire du Prof. Dr. Jacques de Beaumont = Festschrift zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Jacques de Beaumont

Artikel: Résultats de croisements entre formes rouges et jaunes de Zygaena transalpina Esp.

Autor: Bovey, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402012

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: 17.07.2025

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

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
54, 371–375, 1981

Résultats de croisements entre formes rouges et jaunes de Zygaena transalpina Esp.

PAUL BOVEY
Breitloostrasse 6, CH-8802 Kilchberg

Results of crosses between red and yellow forms of Zygaena transalpina ESP. – The results of crosses between red forms of *Zygaena transalpina* (ssp. *alpina* BSDV. from Branson, Valais, Switzerland) and yellows forms of the same species (ssp. *tilaventa* HOLIK from Carnia, Istria, Italy) are reported. The yellow coloration of the f. *flava* of the ssp. *tilaventa* depends on a recessive gene which corresponds to the gene «weak yellow» (r^j) of *Zygaena ephialtes* L. Since the orange form *aurantiaca* O. of *Z. transalpina* is extremely rare it will be not easy to verify whether or not the orange color is also genetically determined, as in *Z. ephialtes*.

Dans l'immense majorité de leurs populations, les diverses espèces du genre *Zygaena* F. sont surtout représentées, et souvent exclusivement, par des formes caractérisées par un pigment coloré rouge réparti sur les taches des ailes antérieures, sur tout ou partie des ailes postérieures et, parfois, sur un ou plusieurs segments abdominaux.

Mais chez un certain nombre d'espèces, on peut observer, à côté des formes rouges, des formes jaunes à apparitions généralement sporadiques et des formes orange plus rares et localisées.

Ce polymorphisme lié à la coloration est particulièrement remarquable chez *Zygaena ephialtes* L. qui présente, à côté de formes rouges, des formes jaunes assez répandues, constituant même la totalité des individus de nombreuses populations méridionales, et, au sein de populations mixtes, rouges et jaunes, des formes orange.

Dans son aire, l'espèce est représentée par deux types, éphialtoïde, avec pigment coloré localisé sur les taches basales de l'aile antérieure et l'anneau de l'abdomen, peucédanoïde (de *peucedani* ESP.), avec pigment coloré étendu sur toutes les taches de l'aile antérieure et une grande partie de l'aile postérieure, et chaque phase de coloration peut apparaître sous six formes principales très caractéristiques suivant le nombre des taches des ailes, soit 18 formes au total.

En raison de cet étonnant polymorphisme, *Z. ephialtes* est la seule espèce du genre qui ait fait l'objet de recherches génétiques systématiques. Inaugurées vers 1910 par BURGEFF (1921), mais prématurément interrompues en raison de son appel sous les armes en 1914, elles furent reprises et poursuivies par un entomologiste polonais (DRYJA, 1959) et par nous-même (BOVEY, 1941).

A la suite de ces recherches, échelonnées pour les deux derniers auteurs sur plus de 30 années, nous sommes bien renseignés sur le déterminisme qui préside à la différentiation des formes rouges, jaunes et orange de cette espèce.

Les résultats d'une série de croisements réalisés par nous-même entre peucédanoïdes rouges du pied du Jura vaudois et éphialtoïdes jaunes des environs de Vienne (Autriche), par DRYJA entre les mêmes formes des environs de Lublin (Pologne), respectivement de Merano (Tyrol italien), confirmèrent les conclusions

préliminaires de BURGEFF (1921): Les caractères distinctifs des 4 grands groupes de formes pouvaient être interprétés selon le schéma du dihybridisme, le type peucédanoïde (PP) dominant le type éphialtoïde (pp), rouge (RR) dominant jaune (rr), les deux couples de gènes subissant la ségrégation indépendante et n'étant pas liés au sexe.

De ces premiers résultats, on pouvait être conduit à conclure que la coloration jaune devait être conditionnée dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce par un seul gène à l'état homozygote.

En réalité, le problème de la pigmentation colorée chez *Z. ephialtes* s'est avéré plus complexe, ce que devait révéler l'étude du déterminisme de la coloration orange, vers laquelle j'ai été conduit de façon tout à fait fortuite.

Désireux de vérifier si les résultats obtenus jusqu'alors seraient confirmés avec des souches de provenances différentes, j'ai réalisé en 1939, puis en 1943, le croisement de ♀♀ peucédanoïdes rouges du Nord de l'Allemagne d'alors (environs de Berlin et Silésie) avec des ♂♂ éphialtoïdes jaunes de Branson près Martigny (Valais). Quelle ne fut pas ma surprise d'obtenir dans la descendance des 4 croisements réalisés, avec une bonne approximation, 50% de dihybrides rouges et 50% de beaux dihybrides orange correspondant aux rares formes *prinzi* HIRSCHKE et *aurantiaca* HIRSCHKE. Cette proportion est celle d'un croisement homo-/hétérozygote, mais d'où provenait le parent responsable de cette double descendance: de Branson ou d'Allemagne septentrionale.

A partir du matériel obtenu dans ces croisements et de diverses souches provenant de Branson[1], où volaient les huit formes principales du groupe éphialtoïde, j'ai effectué, durant huit années consécutives, de nombreux croisements de contrôle qui m'ont conduit à voir dans les parents éphialtoïdes de cette station les hétérozygotes responsables de la double descendance des croisements précités et à y mettre en évidence la présence de deux allèles responsables de la coloration jaune, que j'ai désignés par les symboles r^j (jaune faible) et r^J (jaune fort). Le premier, combiné avec le gène R donne un hybride rouge (Rr^j), le second un hybride orange (Rr^J) (BOVEY, 1942, 1948, 1966).

DRYJA (1959) est arrivé aux mêmes conclusions à la suite, en particulier, du croisement d'une ♀ *coronillae* de Zaleszczyki, actuellement en URSS, avec un ♂ *peucedani* de Varsovie. Il a représenté les deux allèles par les symboles f et f^+, considérant ce dernier comme dominant. Ce n'est en fait pas le cas et, sans doute, DRYJA a-t-il voulu exprimer que f^+ avait une valence supérieure à celle de f.

A l'état homo- et hétérozygote, ces deux gènes donnent des phénotypes jaunes absolument semblables. Nous avons ainsi affaire à deux *isoallèles*[2] et l'on peut rencontrer dans la nature des formes jaunes semblables quant à leur coloration qui peuvent correspondre à trois génotypes: jaune fort homozygote (r^Jr^J), jaune faible homozygote (r^jr^j) et jaune hétérozygote (r^Jr^j). Les parents éphialtoïdes jaunes des quatre croisements précités correspondaient à ce dernier génotype. Par contre, les individus orange correspondent tous à un même génotype hétérozygote (Rr^J). Cette particularité explique leur étroite localisation au sein de populations mélangées où coexistent les gènes R et r^J (voir BOVEY 1966, pp. 213–214).

En raison de leur isoallélie, l'étude de la répartition géographique de ces deux gènes se heurte à de grandes difficultés. Si la présence de formes orange dans des populations mixtes, rouges et jaunes, y atteste la présence du gène jaune

[1] Depuis lors, cette intéressante station a été décimée par l'extension des vignes.

[2] *Isoallèles:* «Allèles produisant des différences phénotypiques si légères que des techniques spéciales sont nécessaires pour révéler leur présence» (MAYR, 1974).

fort (r^J), on ne peut préciser la proportion des deux isoallèles que par voie expérimentale, a fortiori au sein des populations éphialtoïdes jaunes, seules représentées dans de nombreuses stations de la partie méridionale de l'aire (BOVEY, 1941). Cela implique le croisement de plusieurs individus de la population étudiée avec une forme rouge homozygote, tâche fastidieuse en raison du lent développement des chenilles qui comporte généralement, pour une partie de la descendance d'une ♀, plus d'une diapause hivernale.

Des formes jaunes ont été signalées, presque toujours avec apparitions très sporadiques, chez un grand nombre d'autres espèces de *Zygaena,* en particulier chez *Z. purpuralis* BR., *Z. scabiosae* SCHEV., *Z. lonicerae* SCHEV., *Z. filipendulae* L., *Z. transalpina* ESP., *Z. exulans* HOCH., *Z. achillae* ESP., *Z. carniolica* SCOP. (DZIURZINSKI, 1908) pour ne citer que les mieux connues dans notre pays.

Z. transalpina ESP. est une espèce très répandue en Suisse et bien connue des lépidoptéristes. Elle peuple presque toute l'Italie, le massif alpin, le Jura, les Vosges, la Vallée du Rhin jusqu'à Koblenz, une étroite bande à l'est de la France, des Alpes-Maritimes jusqu'à la frontière belge, ainsi que le sud de l'Allemagne. Son aire est flanquée à l'ouest et à l'est par celles de deux espèces vicariantes considérées par les auteurs récents comme de bonnes espèces, par de plus anciens comme sous-espèces de *Z. transalpina.* Il s'agit de *Z. hippocrepidis* HB. à l'ouest et de *Z. angelicae* O. à l'est.

Dans l'ensemble de sa vaste aire de répartition, *Z. transalpina* s'est différenciée en un certain nombre de sous-espèces plus ou moins caractéristiques. Si des formes jaunes ont été observées au sein de diverses populations, nulle part elles n'en ont constitué la totalité des individus. Dans la majorité des cas, ces formes jaunes sont apparues en individus isolés, comme de grandes raretés. Dans le classique ouvrage de VORBRODT & MUELLER-RUTZ, *«Die Schmetterlinge der Schweiz»* (1914), le premier auteur ne signale la capture en Suisse que d'un seul individu de la f. *flava* O. à la Forclaz, probablement en Valais, car il existe trois localités de nom en Suisse romande.

Jusque vers le premier quart de notre siècle, des populations de *Z. transalpina* avec forte proportion de formes jaunes n'étaient vraiment connues que du sud de l'Italie, en particulier au sein de la ssp. *sorrentina* STGR. de la presqu'île de Sorrente et des environs de Naples, avec la belle f. *boisduvali* COSTA. En 1930, des entomologistes autrichiens découvrirent dans la province d'Udine, dans le Frioul (Italie du Nord), une population avec prédominance localisée de formes jaunes, que HOLIK (1935) a décrite sous le nom de ssp. *tilaventa.* Cette population a fait l'objet d'une très intéressante étude de REICHL (1962) qui a montré qu'une proportion de formes jaunes de 50 à 80% se maintenait dans une zone de 35 km^2 située sur le flanc sud du Monte-Simone (1906 m) qui domine le lac Cavazzo et qu'à partir de ses limites les formes jaunes se raréfiaient dans toutes les directions, pour aboutir rapidement à des populations 100% rouges.

REICHL relève que l'on sait encore peu de choses sur le déterminisme de la coloration jaune chez *Z. transalpina.* De la descendance d'un couple capturé dans la nature et composé d'une ♀ jaune et d'un ♂ rouge, laquelle fut 100% rouge, comme aussi du succès de la sélection de formes jaunes, REICHL conclut que l'on peut sans risques considérer la coloration jaune comme liée à un gêne récessif. Mais il était intéressant d'en apporter une preuve plus solide en croisant des formes rouges et jaunes homozygotes et en analysant les descendances en F_1, F_2 et dans les croisements de retour, avec un matériel suffisant pour le soumettre aux tests statistiques.

Cette possibilité m'a été aimablement offerte par mon collègue REICHL qui m'a remis, en novembre 1974, 14 chenilles L_4 en diapause issues de la ponte d'une ♀ *flava* HOLIK, de la ssp. *tilaventa,* capturée à Carnia (Istrie), n'ayant lui-même pas la possibilité d'en poursuivre l'élevage.

Après hibernation, j'obtins en juin 1975 de ce lot de chenilles, 5 ♂♂ et 4 ♀♀, tous de la f. *flava,* dont deux couples furent à l'origine d'une souche conservée pure durant trois générations. D'autre part, les pontes partielles de 5 ♀♀ rouges de Branson en Valais central ont constitué une souche pure d'une population qu'avec BURGEFF (1926) nous pouvons rattacher à la ssp. *alpina* BSDV.

A partir de ces deux souches, j'ai réalisé en 1976 et 1977, un certain nombre de croisements dont les résultats, obtenus de 1977 à 1979, sont exprimés ci-après:

I. *Première génération (F_1)*
♀ (♂) transalpina rouge Branson x ♂ (♀) transalpina jaune Carnia.
Elevages 384, 385, 386.
Résultats: 110 ♂♂, 124 ♀♀ hybrides rouges
(Rouge complètement dominant sur jaune)

II. *Seconde génération (F_2)*
♀ hybride rouge x ♂ hybride rouge
Elevages 393, 394, 395.
Résultats: transalpina rouges 54 ♂♂ + 55 ♀♀ = 99 (101,25)*
transalpina jaunes 18 ♂♂ + 18 ♀♀ = 36 (33,75)*
(* proportion théorique pour disjonction 3 : 1) $\chi^2 = 0{,}200$

III. *Croisements de retour*
♀ (♂) hybride rouge x ♂ (♀) transalpina jaune Carnia
Elevages 393, 394, 395.
Résultats: transalpina rouges 54 ♂♂ + 55 ♀♀ = 109 (116,5)**
transalpina jaunes 53 ♂♂ + 71 ♀♀ = 124 (116,5)**
(** proportion théorique pour disjonction 1 : 1) $\chi^2 = 0{,}965$

Ces résultats se passent de longs commentaires. Ils mettent en évidence, tant en F_2 que dans les croisements de retour, une bonne coïncidence entre les fréquences observées et les fréquences absolues théoriques pour les proportions attendues, 3 : 1 dans le premier cas, 1 : 1 dans le second. La valeur de χ^2 est dans les deux cas très inférieure à celle correspondant à la limite de sécurité P = 0,05 pour un degré de liberté, soit 3,841 de la table de Pearson. Les fréquences observées sont conformes aux proportions mendéléiennes et confirment pleinement les prévisions de REICHL. La coloration jaune des formes *flava* de la ssp. *tilaventa* est conditionnée par un gène récessif à l'état homozygote, correspondant au gène jaune faible de *Z. ephialtes.*

L'occurence de formes orange a été très sporadiquement signalée chez *Z. transalpina,* en particulier dans le sud de l'Italie, au sein de populations de la ssp. *sorrentina.* Dans le tome V de ses *Etudes de lépidoptérologie comparée,* OBERTHÜR (1911) a reproduit (pl. LXII, fig. 583) une belle f. *aurantiaca* O. capturée au Monte Sant'Angelo en 1907. Il est possible que, comme dans le cas de *Z. ephialtes,* de telles formes soient des hétérozygotes résultant de la combinaison du gène responsable de la coloration rouge avec un allèle jaune fort, mais les chances de le prouver restent très aléatoires en raison de l'extrême rareté de telles apparitions dans les populations de *Z. transalpina.*

BIBLIOGRAPHIE

BOVEY, P. 1941. *Contribution à l'étude génétique et biogéographique de Zygaena ephialtes L. (Lép. Zygaenidae).* Rev. suisse Zool. *48:* 1-90.

BOVEY, P. 1942. *Apparition de formes orangées dans un croisement inter-racial de Zygaena ephialtes L.* Archiv der Julius Klaus-Stiftung *17:* 432-433.

BOVEY, P. 1948. *Déterminisme génétique des formes orange chez Zygaena ephialtes L.* Archiv der Julius Klaus-Stiftung *23:* 499-502.

BOVEY, P. 1966. *Le problème des formes orange chez Zygaena ephialtes L.* Rev. suisse Zool. *73:* 193-218.

BURGEFF, H. 1921. *Polymorphismus und Erblichkeit bei Zygaena ephialtes L.* Ent. Z. (Frankfurt am M.) *35:* 15 pp.

BURGEFF, H. 1926. *Kommentar zum palaearktischen Teil der Gattung Zygaena Fab. des früher von Ch. Aurivillius und Wagner, jetzt von B. Strand herausgegebenen Lepidopterorum Catalogus.* Mitt. Münchener Ent. Ges. *16:* p. 79.

DRYJA, A. 1959. *Badania nad polimorfizmem krasnika zmiennego (Zygaena ephialtes L.)* (avec résumé en anglais). Panstwowe wydawnictwo naukowe, 402 pp., Warszawa.

DZIURZYNSKI, C. 1908. *Die palaearktischen Arten der Gattung Zygaena F.* Berl. Ent. Zeitschr. *53:* 1-60.

HOLIK, O. 1935. *Über eine interessante Rasse von Zygaena transalpina* ESP. *und einen daraus erzogenen Hybriden.* Z. Österr. Ent. Ver. *20:* 61-63.

OBERTHÜR, CH. 1911. *Etudes de lépidoptérologie comparée. 5:* 208. Oberthür éd. Rennes.

MAYR, E. 1974. *Populations, espèces et évolution.* Hermann, Paris, 496 pp.

REICHL, E. R. 1962. *Populationsgenetische Untersuchungen an Zygaena transalpina* ESP. I. *ssp. tilaventa* HOLIK. Biološki Glasnik *15:* 141-156.

VORBRODT, K. 1914. In VORBRODT, K. & MUELLER-RUTZ, J. *Die Schmetterlinge der Schweiz 2:* 271-274. Verlag K. J. Wyss, Bern, 1914.