

DIE UNTERSCHIEDUNG DER MÄNNCHEN VON *ZENITHOPTERA FASCIATA* (LINNAEUS, 1758), *Z. VIOLA* RIS, 1910, UND *Z. LANEI* SANTOS, 1941 (ANISOPTERA: LIBELLULIDAE)

G. JURZITZA

Botanisches Institut der Universität (TH) Karlsruhe, Kaiserstr. 12, D-7500 Karlsruhe,  
Bundesrepublik Deutschland

Eingeeangen am 8. April 1982

THE DIFFERENTIATION OF THE MALES OF *ZENITHOPTERA FASCIATA* (LINNAEUS, 1758), *Z. VIOLA* RIS, 1910, AND *Z. LANEI* SANTOS, 1941 (ANISOPTERA: LIBELLULIDAE) — The opinion is expressed that *Libellula fasciata* Linnaeus is based upon C. DeGEER's type specimen of his *L. violacea* (1773, *Mém.serv.hist.ins.*, T.3); the latter is identic to what is now known as *Zenithoptera fasciata* (L.). *Libellula americana* Linnaeus was described from a figure in G. EDWARDS (1751, *A natural history of birds*, Vol.4, London), hence the reference to this work in the original diagnosis of *L.fasciata* is considered erroneous. The distinctive structural features of the males of the 3 spp. are figured, viz. the thoracic and wing patterns, the position of the ventral tooth of the superior appendages, and the penile organ. A figure of the ventral aspect of the abdomen of the *Z.fasciata* female is also provided.

## EINLEITUNG

Die Gattung *Zenithoptera* Selys, 1868, umfaßt drei Arten: *Z.fasciata* (Linnaeus, 1758) = (?) *Z. americana* (Linnaeus, 1758), *Z. viola* Ris, 1910, und *Z. lanei* Santos, 1941. RIS (1910, 1916) und CALVERT (1948) diskutieren die seltsame Geschichte der beiden Arten Linné's, die offensichtlich (so die Meinung der genannten Autoren) anhand einer Abbildung in dem Buch von G. EDWARDS (1751; Zit. nach Calvert) auf S.545 der "Systema naturae", Edit. X (LINNAEUS, 1758) unmittelbar hintereinander beschrieben worden sind. Die zuerst genannte Art, *Libellula fasciata*, soll in Indien, die zweite, *L. americana*, in Amerika vorkommen. Bei beiden Beschreibungen notiert Linné "Edw. av. 174, t. 174", wobei freilich die Buchstaben "v" und "w" vertauscht

worden sind. Bei *fasciata* ist zusätzlich DeGeer erwähnt.

Wie schon CALVERT (1948) schreibt, gleicht die Abbildung bei EDWARDS (1751), die Calvert auf Pl. II/42 wiedergibt, am ehesten der *Z. viola*. Es wäre denkbar, daß Linné seine Beschreibung der *fasciata* auf DeGeer's Exemplar begründete, welches noch heute vorhanden ist. DeGeer (1773) beschreibt seine "Demoiselle à tête ronde ..." unter dem Namen "*Libellula (violacea)*", fügt jedoch auch den Linné-schen Namen nebst der etwas abgekürzten Beschreibung und den Hinweis auf "Linn. Syst. Ed. 12. p. 903. n°. 12." bei. Als Herkunft des Tieres gibt er an: "... je crois originaire des Indes ...". Dagegen stimmen Beschreibung und Herkunftsangabe der *americana* bei Linné und Edwards überein ("Habitat in America" - Linné; "... I think it was from the West-Indies." - Edwards, beide zit. nach CALVERT (1948), genau wie die Diagnose weit besser auf die Abbildung paßt als jene der *fasciata*. Ich möchte daraus den Schluß ziehen, daß Linnés *americana* auf Edwards' Abbildung beruht, die *fasciata* dagegen auf dem Exemplar von DeGeer. Dann müßte das Zitat "Edw. av. 174, t. 174", das (wenn auch mit anderem Gebrauch von "v" und "w") bei beiden Beschreibungen steht, bei der *fasciata* irrtümlich angefügt worden sein, ein Fehler, der lt. Calvert auch in der Ausgabe der "*Systema*" von 1767 nicht ausgemerzt worden ist. Diese Deutung erscheint mir wahrscheinlicher als jene Calvert's, da ein solcher Irrtum eher denkbar ist als die Formulierung zweier verschiedener Beschreibungen anhand einer und derselben Abbildung. Damit spräche nicht nur die Priorität (Calvert), sondern auch die Wahrscheinlichkeit für den heute zumeist üblichen Gebrauch des Namens "*Zenithoptera fasciata*" für jene Art, die RIS (1910) als *Z. americana* einführt. Eine Ableitung irgendwelcher nomenklatorischer Konsequenzen wäre angesichts der Qualität von Edwards' Darstellung nicht sinnvoll.

Dank dem Entgegenkommen von Herrn Dr Bert Gustafsson, Naturhistoriska Riksmuseet Stockholm, durfte ich den Typus der *L. violacea* DeGeer untersuchen. Es handelt sich um ein wohl noch nicht völlig ausgefärbtes Tier, dem Kopf und Abdomen fehlen. Thorax und Flügel sind in gutem Zustand; insbesondere ist die Lateralzeichnung des ersten sehr gut zu erkennen, so daß kein Zweifel an seiner Zugehörigkeit zu *Z. fasciata* besteht.

RIS (1910) beschrieb eine weitere, kleinere Art als *Z. viola*. Während *Z. fasciata* auf den Seiten des Thorax 5 schmale, helle Streifen trägt, hat *viola* zwei breite, gelbliche Lateralbinden. Die dritte Art, *Z. lanei* Santos, besitzt ebenfalls zwei Lateralbinden, zusätzlich jedoch auch deutliche Antehumeralstreifen.

Während die Abtrennung der *Z. viola* keine Schwierigkeiten macht, sind die beiden anderen Arten einander recht ähnlich. Zwar besitzen die Männchen der *Z. fasciata* an den Flügelspitzen allenfalls eine apikale Aufhellung, während *lanei* mehr oder weniger große, subapikale Flecken trägt, jedoch variieren diese Zeichnungen stark, was zu einer Verunsicherung führt. Erschwerend kommt hinzu, daß postmortale Verfärbung unbehandelter Tiere die hellen Zeichnungen des Pterothorax so stark nachdunkeln läßt, daß sie kaum noch zu erkennen sind.

### MATERIAL UND METHODIK

Um die Bestimmung zumindest der Männchen auf eine sichere Grundlage zu stellen, untersuchte ich jene Strukturen, die auch bei den meisten anderen Libellen zur Artunterscheidung herangezogen werden, die Appendices und das männliche Copulationsorgan. Leider standen mir so gut wie keine Weibchen zur Verfügung.

Folgende Tiere wurden untersucht:

- (1) *Z. fasciata*: 9 Männchen von verschiedenen Fundorten aus Brasilien, aus der Sammlung von Herrn Dr A.B.M. Machado, Belo Horizonte.  
8 Männchen und 1 Weibchen von verschiedenen Fundorten aus Trinidad, aus der Sammlung von Herrn Dr R.W. Garrison, Puerto Rico.
- (2) *Z. lanei*: 15 Männchen aus dem Nationalpark Iguazú, Argentinien, aus meiner Sammlung.  
10 Männchen von verschiedenen Fundorten aus Brasilien, aus der Sammlung von Dr Machado.  
2 Männchen aus Brasilien, von Herrn Dr N. Dias Dos Santos, Rio de Janeiro.  
16 Männchen aus Venezuela, Bolívar, Canaima, aus der Sammlung Garrison.  
1 Männchen aus Paraguay, Correos Colonia, leg. Pfannl, aus der Sammlung Garrison.
- (3) *Z. viola*: 1 Männchen aus Brasilien, Pará, Parú-River, Dorf der Tirios-Indianer, aus der Sammlung Machado.

Den Herren, die mir das Untersuchungsmaterial liehen oder überließen, möchte ich herzlich dafür danken.

Die männlichen Copulationsorgane sämtlicher Tiere meiner Sammlung (das sind alle oben angeführten Exemplare mit Ausnahme jener aus der Sammlung Garrison) wurden herauspräpariert. Einige wurden gezeichnet, der Rest damit verglichen. Entsprechend ging ich bei den Appendices sowie bei einigen anderen Strukturen vor, die sich jedoch als nicht charakteristisch erwiesen. Die Tiere aus der Coll. Garrison sind zum Teil mit ausgebreiteten Flügeln getütet, was die Zugänglichkeit des Copulationsorgans erschwert. Jedoch sind die sklerifizierten "lateral lobes" (Bezeichnung nach BORROR, 1942) auch ohne Hervorziehen des Copulationsorgans gut sichtbar, und sie bieten eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Arten *fasciata* und *lanei*.

### DIE UNTERSCHIEDUNG DER DREI ARTEN

Das Material aus der Coll. Garrison erlaubte es, die Brauchbarkeit der unten angeführten Merkmale zu überprüfen. Sortierte man die Tiere nach einem davon, ohne auf die Fundorte zu achten, dann hatte man auch eine Sortierung nach der Herkunft vorgenommen (vgl. die Angaben über das untersuchte Material).

#### APPENDICES SUPERIORES

Diese sind in Seitenansicht leicht abwärts gebogen und enden in einer nach hinten gerichteten Spitze (Abb. 3). Ventral tragen sie einen kräftigen Zahn und von diesem aus basalwärts weitere, kleine Zähnchen. Schon CALVERT (1948) fiel auf, daß die Lage des Zahnes bei einer Serie aus Rumococha bei Iquitos, Amazonas, mit der Flügelzeichnung korreliert war: bei Tieren mit dunklen oder apikal aufgehellten Flügel spitzen lag er bei 50 - 55% der App.-Länge, bei solchen mit subapikalem, hellem Fleck bei 64-68%. Letzteres, also die Lage des Zahnes bei 2/3 der Länge, trifft auch für die Abbildung der Appendices von *Z. lanei* bei

SANTOS (1941) zu. Bei unserem Material zeigte sich die gleiche Abhängigkeit: der ventrale Zahn liegt bei *Z. fasciata* etwa in der Mitte, bei *Z. lanei* bei 2/3 der Gesamtlänge der Appendices. Dieser Unterschied ist so auffallend, daß ich auf Messungen verzichtet habe. Mein Exemplar von *Z. viola* hat den Zahn bei 56% der Gesamtlänge, ähnlich wie Calvert's Tier Nr. 10 (57%) aus Pará, aus der Coll. Selys.

#### DAS MÄNNLICHE COPULATIONSORGAN

SANTOS (1941) bildet das männliche Copulationsorgan seiner *Z. lanei* ab, leider ohne Vergleichsmöglichkeit zu jenem der Schwesternart *Z. fasciata*. CALVERT (1948) verglich die vorgezogenen "Penes" seiner Tiere Nr. 3 (Cayenne), 11 ("Brazil") und 24 (Costa Aguaray), ohne einen Unterschied zu finden. Die Thoraxzeichnung von Nr. 11 war nicht zu erkennen, Nr. 3 soll 5 deutliche Lateralstreifen haben (was für *fasciata* sprechen würde), Nr. 24 zwei orangefarbene Lateralstreifen und einen deutlichen Antehumeralstreifen, sowie den Ventralzahn der Apendices superiores bei 67% (Hinweise auf *Z. lanei*). Somit waren zumindest *fasciata* und *lanei* bei den drei ausgewählten Tieren vertreten, ein Unterschied hätte sichtbar sein müssen. Vermutlich hätte Calvert diesen auch erkannt, wenn er sich nicht nur auf drei Tiere beschränkt hätte.

Die eigenen Untersuchungen zeigten nämlich, daß die Endglieder der männlichen Copulationsorgane der drei Arten durchaus Unterschiede aufweisen (Abb. 3). Deutlich hebt sich *Z. viola* ab, da der Laterallobus verlängert und bogenförmig aufwärts gekrümmmt ist. Einander sehr ähnlich sind die Organe von *fasciata* und *lanei*, doch bieten auch hier die Lateralloben gute und verlässliche Unterscheidungsmöglichkeiten. In Seitenansicht sind die der *lanei* zumeist gerundet, nur ausnahmsweise etwas abgestutzt wie jene der *fasciata*. In Ventralansicht konvergieren die Loben der letzteren so stark, daß sie unter einem fast rechten Winkel aufeinander treffen. Jene der *lanei* dagegen konvergieren nur schwach, zudem sind sie viel dicker als die der *fasciata*. Weiterhin ist die Ventralfläche des Organes bei *lanei* schwarz, bei den meisten *fasciata* dagegen braun; dieses Merkmal ist möglicherweise nicht ganz zuverlässig.

#### DISKUSSION

Die hiermit vorgelegte Untersuchung entstand unter dem Eindruck, daß manche Odonatologen Schwierigkeiten haben, die drei *Zenithoptera*-Arten zu unterscheiden. Selbst RIS (1916), der ja zuvor die *Zenithoptera viola* beschrieben und von seiner *americana* abgetrennt hat (1910), zieht seine Beschreibung auf Grund neuen Materials in Zweifel. Seine Figuren 632 und 633 (S. 1111) machen

freilich ganz den Eindruck, als habe er Material der *Z. lanei* vorliegen gehabt, das er nicht von seiner *viola* unterschied. Eine Klärung wäre zwar recht interessant, für die mehr praktische Fragestellung meiner Untersuchungen jedoch ohne Belang.

Faßt man alles jetzt Bekannte zusammen, lassen sich die Männchen der drei Arten mit Sicherheit anhand folgender Merkmale unterscheiden:

- (1) Lateralzeichnung des Thorax (Abb. 1): Bei guter Farberhaltung (subadulte Tiere oder solche nach Konservierung mit Azeton) zeigt *Z. fasciata* an den Seiten des Thorax 5 schmale, unregelmäßig verlaufende Binden. *Z. viola* und *Z. lanei* dagegen haben zwei breite Lateralbinden, die letztere zusätzlich eine deutliche Antehumeralbinde. Leider läßt, worauf schon RIS (1916) hinweist, die postmortale Verfärbung nicht konservierter Tiere die Mittelteile der Binden dunkel werden, so daß die Zeichnung von jener der *fasciata* schwer zu unterscheiden ist. Auch die Antehumeralbinden der *lanei* werden sehr undeutlich.

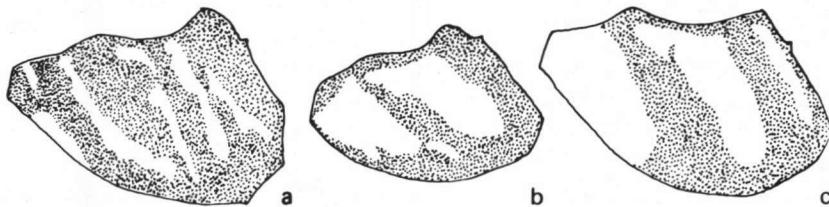


Abb. 1. *Zenithoptera* spp., ♂, Thorax von rechts: (a) *Z. fasciata* (Linnaeus); — (b) *Z. viola* Ris; — (c) *Z. lanei* Santos.

- (2) Zeichnung der Flügel (Abb. 2): Diese ist recht variabel, das mir vorliegende Material läßt sich jedoch wie folgt einwandfrei trennen: *Z. fasciata* ist die dunkelste Art; die Spitze der Vorderflügel ist entweder ganz dunkel oder m.o.w. stark aufgehellt, einschließlich des Randes. Jene der Hinterflügel ist dunkel oder allenfalls eine Spur transparenter als der Rest der Membran. Die Männchen von *viola* haben eine ausgeprägte Aufhellung der Vorderflügelspitze (einschließlich des Saumes), während die Spitze der Hinterflügel dunkel bleibt. Weitere Aufhellungen treten an der Flügelbasis entlang der Costa, zwischen R+M und Cu, im Hinterflügel unterhalb des Triangels und entlang des Hinterrandes auf. Diese basalen Aufhellungen finden sich in schwacher Ausprägung auch bei *Z. lanei*, dagegen tragen zumeist alle vier Flügel einen subapikalen, transparenten Spitzensleck, der Saum selbst ist dunkel. Somit ist insbesondere die Zeichnung der Flügel spitzen ein recht zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal.
- (3) Die Appendices superiores (Abb. 3.): Hier scheint die Unterscheidung zwischen *Z. fasciata* und *viola* nicht oder nur schwer möglich zu sein, da der

ventrale Zahn bei der erstenen nahe, bei der letzteren etwas außerhalb der Mitte liegt. Eine sichere Entscheidung ist wegen Mangels an Material von *viola* nicht möglich. Bei *Z. lanei* dagegen liegt er deutlich terminaler, bei 2/3 der Gesamtlänge.

- (4) Das männliche Copulationsorgan (Abb. 3): Hier bieten die Lateralloben eine gute Unterscheidungsmöglichkeit. Am auffallendsten sind jene von *Z. viola*; sie sind deutlich verlängert und dorsalwärts gekrümmmt. Bei den beiden anderen Arten sind sie kürzer; bei *fasciata* sind sie flach, beilförmig abgestutzt, und konvergieren in Ventralansicht stark, während sie bei *lanei* gerundet und dick sind und nur wenig konvergieren. Ein recht gutes Merkmal scheint auch die Färbung der Ventralseite dieses Organes zu sein; bei *lanei* ist sie schwarz, bei *fasciata* braun. Auch bei meinem Exemplar von *viola* ist sie braun gefärbt, jedoch bin ich mir nicht sicher, ob das Tier voll ausgefärbt ist. Diese Merkmale sind zumeist auch zu erkennen, ohne daß das Copulationsorgan vorgezogen werden muß.

Da mir nur ein einziges Weibchen von *Z. fasciata* vorliegt, vermag ich über die Unterscheidung der Weibchen nichts auszusagen. Immerhin bilde ich die Ventralansicht des Abdomenendes dieses Tieres (das sich in der Sammlung Garrison befindet) ab. Leider zeigt Figur 12 bei SANTOS (1941) nur Segment 10

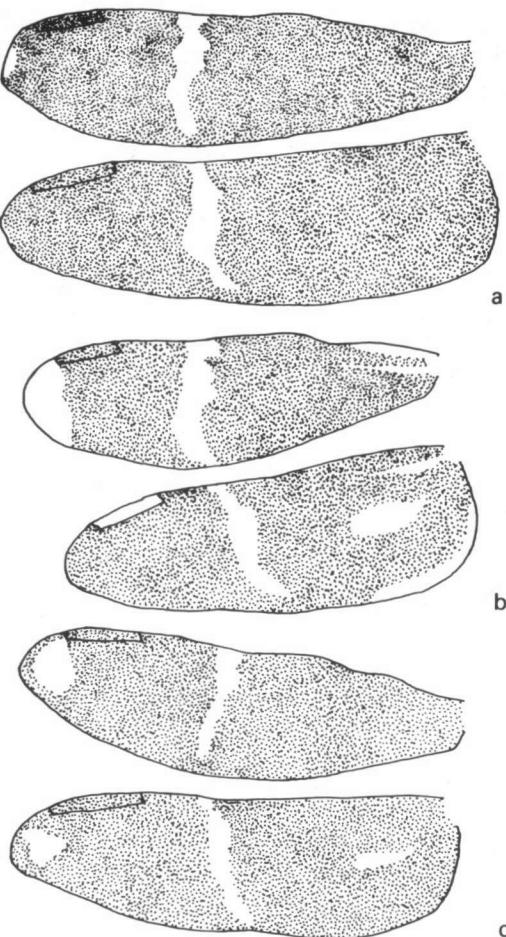


Abb. 2. *Zenithoptera* spp., ♂, Schema der Flügelzeichnungen: (a) *Z. fasciata* (Linnaeus); — (b) *Z. viola* Ris. — (c) *Z. lanei* Santos.

und die Appendices des Weibchens von *Z. lanei*, nicht jedoch die Subgenitalplatte. Den Abbildungen und Beschreibungen in der Literatur glaube ich entnehmen zu dürfen, daß auch die Weibchen anhand der Zeichnung von Thorax und Flügeln leicht zu unterscheiden sind; die hellen Elemente scheinen jedoch insbesondere in den Flügeln ausgedehnter zu sein. Außerdem habe ich den Eindruck, daß die drei Arten nicht gemeinsam fliegen, so daß eine Zuordnung der Weibchen anhand der gleichzeitig erbeuteten Männchen mit einiger Sicherheit möglich sein sollte.

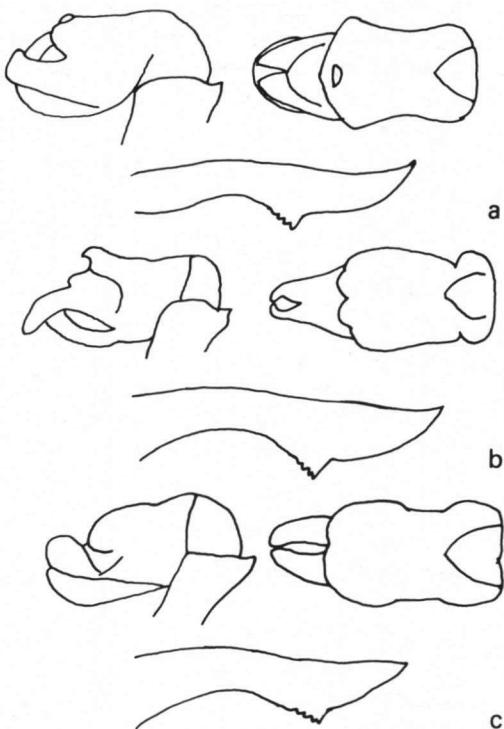


Abb. 3. *Zenithoptera* spp., jeweils männliches Copulationsorgan von der Seite und von unten, darunter Appendix superior von der Seite: (a) *Z. fasciata* (Linnaeus); — (b) *Z. viola* Ris; — (c) *Z. lanei* Santos.

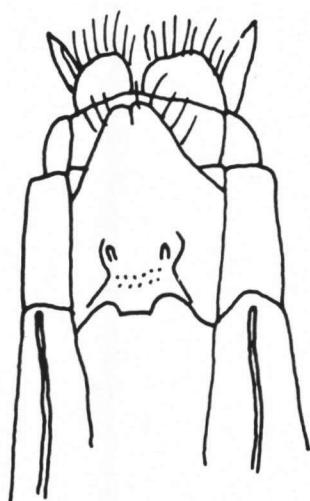


Abb. 4. *Zenithoptera fasciata* (Linnaeus). ♀: Abdomenende von unten.

#### ZUM VERHALTEN VON *ZENITHOPTERA LANEI*

RIS (1910) zitiert "Bates" (ohne bibl. Angabe) und "Kirby-Austen" (KIRBY, 1897), die beschreiben, daß die Männchen zumeist mit über dem Rücken zusammengelegten Flügeln wie Zygopteren auf Zweigspitzen sitzen und sie nur zeitweise nach unten vorne bewegen wie typische Libelluliden. Die Flügelinnenseiten weisen insbesondere beim lebenden Tier einen prächtigen Blauglanz auf, wie ich leider nur etwa eine Stunde lang in Iguazú an einem Urwaldsumpf beobachten konnte. Beim Ausbreiten der Flügel leuchten diese im Sonnenschein auf, während die mit geschlossenen Flügeln sitzenden Tiere recht unauffällig sind. Das Ausbreiten erfolgte zumeist, wenn sich ein anderes Tier der gleichen Art näherte. Stand ich jedoch in unmittelbarer Nähe, um das

Öffnen zu photographieren, dann unterblieb es zunächst; erst nach einiger Gewöhnung an den "Fremdkörper" reagierten die Tiere wieder normal. Ich habe ganz den Eindruck, als handele es sich dabei um ein Droh- oder Reviermarkierungs-Verhalten. Es wäre sicherlich sehr interessant, das Verhalten dieser Tiere genauer zu erforschen.

#### LITERATUR

- BORROR, D.J., 1942. A revision of the libelluline genus *Erythrodiplax* (Odonata). *Contr. Dept. Zool. Ent. Ohio St. Univ.* 4: 1-286.
- CALVERT, P.P., 1948. Odonata (dragonflies) of Kartabo, Bartica District, British Guiana. *Zoologica* 33: 47-87, pls 1-2 excl.
- DeGEER, C., 1773. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*. T. 3. Hesselberg, Stockholm.
- EDWARDS, G., 1751. *A natural history of birds, most of which have not been figured or described, and others very little known from obscure or too brief descriptions without figures or from figures ill designed*, Vol. 4. London.
- KIRBY, F.W., 1897. List of the Neuroptera collected by Mr. E.E. Austen on the Amazons &c., during the recent expedition of Messrs. Siemens Bros. Cable S.S. "Faraday", with descriptions of several new species of Odonata (dragonflies). *Ann. Mag. nat. Hist.* (VI) 19: 598-617, pls 12-13 excl.
- LINNAEUS, C., 1758. *Systema naturae [...], editio decima reformata*. Laur. Salvii, Holmiae.
- LINNAEUS, C., 1767. *Systema naturae [...], editio duodecima reformata*. Laur. Salvii, Holmiae.
- RIS, F., 1910. Libellulinen monographisch bearbeitet. III. *Collns zool. de Selys Longchamps* 11: 245-384, pl. 3 excl.
- RIS, F., 1916. Libellulinen monographisch bearbeitet. IX. Nachträge. *Collns zool. de Selys Longchamps* 16(2): 1043-1278, pl. 8 excl.
- SANTOS, N.D. dos, 1941. Uma nova espécie de "Libellulidae" do gênero "Zenithoptera" Selys, 1882 (Insecta, Odonata). *Revta brasil. Biol.* 1(2): 207-213.