

Mit freundlichen Grüßen (1969)

J. Tabacaru

OBSEVAȚIUNI ASUPRA ZBORULUI NUȚIAL ȘI ACUPLĂRII
LA EPHEMEROPTERE

C. BOGOESCU ȘI I. TĂBACARU

Fără îndoială că fenomenul cel mai remarcabil în scurta viață a Ephemeropterelor adulte îl reprezintă zborul lor nuțial. Astfel este bine cunoscut faptul că pentru împerechere aceste insecte formează roiuri mari deasupra apelor, căderea lor pe suprafața apei și a malurilor în cantități enorme reprezentând pentru pești și păsări o hrană abundentă. Așa cum a arătat P. r. Brink (1956) deși această apariție a Ephemeropterelor în roiuri uriașe deasupra apelor a fost observată din timpuri foarte vechi, cel care a precizat că este vorba de un zbor nuțial a fost Ch. de Geer (1755). Numeroși autori au prezentat apoi observații asupra zborului nuțial și acuplării la diferite specii.

Etologia zborului nuțial foarte diferită de la o specie la alta ridică o serie de probleme ce merită să fie studiate. Astfel se poate urmări la fiecare specie, când și unde se produc zborurile nuțiale, mărimea și densitatea roiului, direcția și linia zborului, mecanismul acuplării etc.

În nota de față, pe baza observațiilor noastre și a comparării cu datele din literatură, vom analiza câteva din aceste aspecte.

Perioada de zbor, deci în general, perioada din an în decursul căreia se găsesc adulții, diferă de la specie la specie în funcție de întreg ciclul ei biologic. Majoritatea speciilor europene au o perioadă de zbor limitată la două sau trei luni. La speciile la care există două generații pe an *Baetidae*, *Caenidae* se pot găsi două perioade de zbor distincte sau o perioadă continuă lungă. Această diferență se datorează probabil faptului că speciile cu două perioade de zbor, una primăvara și alta toamna, nu pot rezista căldurii și uscăciunii din timpul verii.

Analizând un material de Ephemeroptere colectat cu ajutorul unei capcane luminoase instalată de N. Botnariuc în Polonia la Stațiunea de la Mikolajki, pe malul lacului Sniardwy în regiunea lacurilor Mazuriene și care a funcționat între 29 mai—13 octombrie 1958, am constatat că la specia *Caenis horaria* există o perioadă de zbor continuă foarte lungă (IV-4 IX) cu o intensitate maximă la sfârșitul lunii iulie și începutul lunii august. Celelalte specii din acest material au fost găsite într-o perioadă de timp mult mai scurtă. Astfel, *Caenis macrura* între 9 VII-22 VIII, *Caenis*

robusta între 3 VII-2' VIII, *Caenis unodosa*, între 8 VIII-19 VIII, iar *Ephemerula vulgata* între 18 VI-2 VIII.

La unele specii de Ephemeroptere perioada de zbor este foarte scurtă. Astfel la *Palingenia longicauda*, ce formează roiuri impresionante deasupra Dunării, perioada de zbor durează aproximativ o săptămână, cu o roire maximă limitată de obicei la numai două-trei zile. La această specie zborul nupțial are loc de obicei la începutul lunii mai.

Apariția și dispariția adulților de Ephemeroptere este fără îndoială în strinsă dependență de condițiile de climă. Astfel, în general putem spune că în regiunile de deal și șes adulții apar mai devreme și dispar mai târziu decât în regiunile de munte. În țara noastră primele Ephemeroptere adulte își fac apariția în regiuni de șes și deal în luna martie (*Caenis horraria*, *Heptagenia flava*, *Baetis bioculatus*), în regiunile de munte în aprilie-mai (*Rhithrogena semicolorata*, *Ecdyonurus fluminum*, *Baetis vernus*), iar în regiunile alpine abia în mai-iunie (*Baetis carpaticus*, *Ecdyonurus helveticus*). În funcție de climă aceeași specie poate avea însă o perioadă de zbor diferită de la o regiune la alta, după cum s-a constatat de exemplu la *Ephemera ignita* (Pleskot, 1958, p. 12).

Timpul de zbor sau mai exact intervalul de timp din decursul zilei când se produc aceste roiuri, diferă și el de la specie la specie. Astfel, I. Müller-Liebenau (1960), care a urmărit în mod special această problemă, a arătat existența unor diferențe precise între speciile aceluiași gen. De exemplu la *Ephemerula vulgata* a observat roiuri numai dimineața, iar la *Ephemerula danica* numai după amiază și seara.

Din observațiile noastre putem menționa că majoritatea speciilor de Ephemeroptere formează roiuri după amiază și seara (*Palingenia longicauda*, *Ephemerula danica*, *Oligoneuriella rhenana*, *Ephemera ignita*, *Rhithrogena semicolorata*, *Ecdyonurus venosus*, *Ecdyonurus fluminum*, *Baetis kulindrophthalmus*, *Baetis vernus*, *Centroptilum pennulatum* etc.). La un număr mai mic de specii am observat roiuri dimineața (*Baetis carpaticus*, *Ecdyonurus helveticus*), iar altele atât dimineața cât și seara (*Caenis macrura*, *Epeorus assimilis*).

Ora apariției și dispariției roiurilor este desigur în funcție de condițiile de climă, temperatură, umiditate atmosferică, luminozitate etc. deci de-a lungul perioadei de zbor diferă de la o regiune la alta, precum și în cadrul aceleiași regiuni. Așa cum s-a menționat într-o lucrare anterioară (Bogoeșcu, 1957, 1958) speciile de Ephemeroptere au un anumit optim de temperatură și lumină pentru roire. Astfel în timp ce în regiunile de șes și deal roiurile de dimineață au loc între orele 5—9, iar cele de după amiază apar pe la ora 17, în regiunile de munte roiurile de dimineață au loc de obicei între orele 7—11, iar roiurile de după amiază apar pe la ora 16. De asemenea, se poate remarca faptul că primăvara și toamna cele două tipuri de roire sînt apropiate încît uneori se suprapun. În schimb vara, odată cu mărirea zilei și încălzirea puternică la amiază, timpurile de roire se distanțează apărînd astfel evidentă separarea între speciile ce roiesc dimineața și celea ce roiesc seara.

Faptul că la unele specii nu s-au putut observa zborurile nupțiale lasă de bănuț posibilitatea producerii acestor zboruri în cursul nopții. Astfel este posibil ca asemenea zboruri să se producă la specia *Choroterpes picteti*. Nimfe aparținînd acestei specii am găsit în cantitate mare la începutul lunii

august în riul Suceava, în vecinătatea oraşului Suceava și am urmărit năpirlirea lor în masă către sfârșitul lunii august fără însă a putea vedea zborul nupțial. În ce privește *locul* producerii zborului nupțial în raport cu apa, menționăm că în majoritatea cazurilor acest zbor se efectuează chiar deasupra apei sau în imediata ei vecinătate. La unele specii însă zborul poate avea loc la oarecare distanță de apă, iar uneori chiar la distanțe mari (peste 1 km), în locuri umbroase.

Adeseori s-au observat zboruri nupțiale deasupra șoselelor. Noi am putut observa astfel de zboruri la *Cloeon dipterum*, *Epeorus assimilis*, *Ecdyonurus fluminum*, *Rhithrogena semicolorata*. Asemenea zboruri se produc de obicei după o ploaie, insectele fiind atrase probabil de luciul șoselei.

Înălțimea la care se produce zborul nupțial diferă după specie, dar poate să varieze și la aceeași specie în decursul timpului de zbor sau în funcție de condițiile atmosferice. Astfel noi am observat roiuri la înălțimea de 1—2 m la *Baetis bioculatus* și *Centroptilum pennulatum*, 3m—la *Baetis venustus*, 1,5—6 m—la *Baetis carpaticus*, 7—10 m—la *Baetis pumilus*, 1,5—2 m—la *Ephemerella ignita*, 2—5 m—la *Ecdynnurus insignis*, 1,5—3 m—la *Rhithrogena semicolorata*, 2—10 m—la *Epeorus assimilis* și de la câțiva centimetri la 3 m—la *Oligoneuriella rhenana*. Menționăm însă că am observat uneori și zboruri la înălțimi destul de diferite la aceeași specie (*Caenis macrura*), în regiuni diferite. De asemenea, adeseori am remarcat la zboruri nupțiale de seară, îndeosebi la *Ecdyonuridae*, că roiul se înalță treptat, pe măsura trecerii timpului de zbor, dispărînd brusc la apusul soarelui.

Cercetînd direcția zborurilor nupțiale în raport cu direcția cursului apei, am constatat că de obicei zborul este orientat spre amunte. Astfel am putut observa deseori la *Ecdyonuridae* că zborul lor este orientat spre amunte, insectele înaintînd încet fluturînd des din aripi, iar apoi brusc se întorc și după ce parcurg o oarecare distanță spre aval își încep din nou dansul orientat spre amunte.

La *Palingenia longicauda*, R u s s e v (1959) a observat zboruri de masculi și femele, deasupra Dunării, orientate spre amunte și avînd o viteză destul de mare (16—18 km pe oră la ♀♀ și 10—12 km pe oră la ♂♂). B. R u s s e v consideră acest fapt ca o compensare a transportului pasiv pe care îl suferă ouăle și larvele. În cercetările noastre am observat asemenea zboruri active spre amunte numai la femele, în cadrul zborului de pontă, la diferite specii de *Baetidae* și *Ecdyonuridae*.

Urmărind linia zborului s-a observat că la majoritatea speciilor ea cuprinde în general două perioade, una în care insecta, cu corpul aproape vertical și cercii strînși, se înalță brusc cu bătaii dese din aripi, iar a doua, cînd după ce a ajuns la o anumită înălțime coboară în zbor lin, cu corpul oblic îndreptat în jos, aripile întinse și cercii distanțați, pînă la nivelul de plecare.

Analizînd mărimea și densitatea roiurilor putem spune că în ce privește speciile din țara noastră, roiuri uriașe compuse dintr-un număr foarte mare de indivizi, se pot observa la *Palingenia longicauda*, *Polymitarcis virgo*, *Oligoneuriella rhenana* și la unele specii de *Caenis*. Îndeosebi la *Palingenia longicauda* se formează roiuri foarte spectaculoase, deasupra Dunării. C. M o t a ș (1936) menționează asemenea zboruri observate în apropiere de insula Ada-Kaleh, precum și între Ismail și Chilia pe o distanță de aproape

50 km. Explicația apariției acestor roiuri-uriae constă în faptul că la speciile respective năpirlirea nimfelor are loc în masă într-un interval scurt de timp, perioada de zbor fiind deci foarte limitată.

La celelalte specii din țara noastră roiurile sînt mai mici, iar la unele specii ca de pildă *Baetis pumilus* ele sînt formate numai din cîțiva indivizi.

În ce privește raportul dintre sexe în zborul nupțial, menționăm că la majoritatea speciilor apar mai întii roiuri compuse exclusiv din exemplare masculine, iar ceva mai tîrziu își fac apariția în roi, izolat, exemplare femele. Acest lucru apare foarte evident la *Palingenia longicauda*. Astfel, la această specie am urmărit în Delta Dunării apariția în masă a masculilor începînd de la ora 16,30. Trecerea de la subimago la imago are loc la masculii acestei specii la un interval de timp foarte scurt (aproximativ 1—2 minute). Mai tîrziu, către ora 18 încep să apară izolate exemplarele subimago femele care participă imediat la zborul nupțial, acuplarea la această specie avînd loc între masculi imago și femele subimago.

I. Miron (1960) cercetînd Ephemeropterele din bazinul Bistriței menționează că a găsit în materialul colectat în roiuri un raport între masculi și femele de 62/2 la *Ephemerella ignita*, 68/18 la *Caenis macrura*, 150/9 la *Rhithrogena grisocolata*. Am observat însă în cercetările noastre și roiuri, la unele specii, în care sexele se găseau în proporție aproape egală. De asemenea, menționăm că am întilnit și roiuri compuse numai din exemplare femele. Un astfel de roi am observat la *Pseudocloeon hyalopterum*, deasupra riului Suceava, la o înălțime de 1,5—2 m între orele 19—20.

La Ephemeroptere acuplarea are loc de obicei în plin zbor. Astfel masculul ajunge în zbor sub femelă și cuprinde cu picioarele anterioare protoracele acesteia, sau, după cum a arătat Per Brink (1957) la *Parametrios chelifers*, înconjoară cu tarsele picioarelor anterioare inserția aripilor femelei. Apoi abdomenul masculului se recurbează, iar gonopodele cuprind capătul posterior al abdomenului femelei.

Exemplarele împerechiate pierd treptat din înălțime și cad pe sol continuîndu-și acuplarea sau se despart în zbor înainte de a atinge suprafața solului. Alteori cuplul zboară pînă se așează pe o plantă unde își continuă acuplarea.

La *Parametrios chelifers*, Per Brink (1957) a arătat posibilitatea împerecherii nu numai în zbor, ci și pe un substrat. Astfel, urmărinđ zborul nupțial la această specie el a putut observa și împerecherea unor exemplare oprite pe un pod deasupra apei. Masculii devineau activi, se tîrau spre femele și se presau sub abdomenul acestora, acuplarea urmînd apoi ca și în cazul producerii ei în zbor.

La *Palingenia longicauda*, Cornelius (apud Ulmer, 1924) menționează și acuplarea pe suprafața apei.

Ca timp, împerecherea variază (după specie), de la cîteva secunde pînă la 6—7 minute, după cum indică Eaton (1888) la *Ecdyonurus*. După împerechere masculii se întorc de obicei în roi, iar la unele specii femelele se îndreaptă imediat spre apă pentru a depune ouăle, în timp ce la alte specii rămîn ascunse în repaus 8—10 zile înainte de pontă. Eaton menționează însă existența uneori atît a poligamiei, cît și a poliandriei.

Studiul amănunțit al organelor de reproducere masculine și femele la Ephemeroptere a fost efectuat de către Per Brink (1957) și Marta Grandi (1955, 1960 a și 1960 b). Noi am cercetat mecanismul acuplării

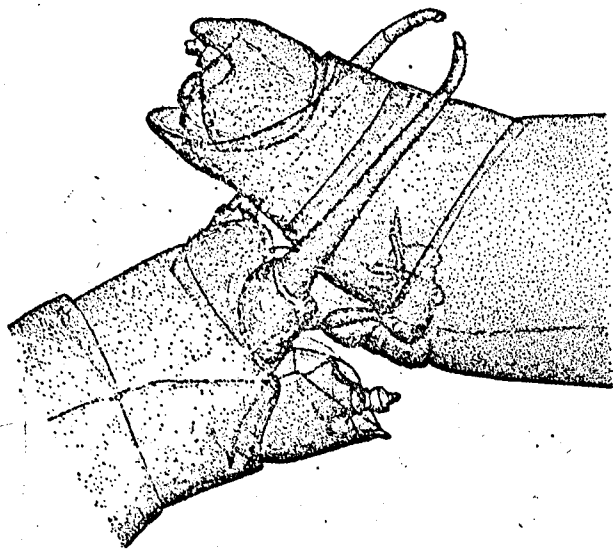


Fig. 1. Acuplarea la *Ecdyonurus fluminum*.

la *Ecdyonurus fluminum* fixind exemplarele imperecheate. Astfel, am putut observa că la acuplare gonopodele cuprind ca într-un clește segmentul 8 abdominal al femelei, iar lobii penisului sînt împinși sub placa genitală în vestibul. Titilatorii proeminează recurbindu-se ca niște croșete spre partea ventrală a penisului, fixindu-i probabil mai puternic în interiorul vestibulului.

Asemenea titilatori stiliformi dispuși median se găsesc la toate speciile de *Ecdyonurus* și *Heptagenia*. La speciile de *Rhithrogena* însă titilatorii sînt așezați pe suprafața ventrală a lobilor penisului și au o conformație foarte diferită (după specie). Astfel ei pot fi înguști și ascuțiți sau lățiți și cu virful bi- sau trifurcat. La acuplare acești titilatori proeminează lateral avînd probabil același rol de a fixa lobii penisului în vestibul.

O problemă încă nelămurită o reprezintă acuplarea la *Baetidae*. La speciile din această familie, spre deosebire de toate celelalte Ephemeroptere, masculii nu au penis. La un exemplar de *Baetis niger* fixat în alcool, am putut însă observa capetele canalelor deferente mult umflate și evaginate, iar pe laturile lor cite o baghetă chitinoasă orientată oblic postero-dorsal. Disecînd alte exemplare am constatat că aceste baghete reprezintă piesele chitinoase pe care Marta Grandi (1960) le-a denumit brațe peniale. Este posibil ca aceste piese chitinoase, care deci evaginează la acuplare odată cu capetele canalelor deferente, să joace același rol în acuplare pe care îl au titilatorii.

BIBLIOGRAFIE

- BOGOESCU, C.D.: Noi studii sistematice și biologice asupra Ephemeroptelilor din R.P.R. Anal. Acad. R.P.R., Sect. st. geol. geogr. biol. Seria A, tom. II, mom. 31, 1949, p. 1-13.
- BOGOESCU, C.D.: Date noi din biologia Ephemeroptelilor. Anal. Univ. București, Ser. șt. naturii, nr. 14, 1957, p. 141-147.
- BOGOESCU, C.D.: Ephemeroptera în Fauna R.P.R., Insecta, vol. VII, fasc. 3, 1958, p. 189.
- BRINK, PER: Reproductive system and mating in Ephemeroptera Opusc. Ent., XXII, 1, 1956, p. 1-37.

- DEGRANGE, CH.: *Recherches sur la reproduction des Ephemeropteres*. These Grenoble, 11 p. 193.
- EATON, A.E.: *A revisional monograph of recent Ephemeridae*. Trans. Linn. Soc. London, 2, vol. III, Zoologie, 1883—1888, p. 352.
- GRANDI, M.: *Contributo allo studio degli Efemeroidi italiani XIX. I gronodottii femmine degli Efemeroidi, loro comportamento e loro sobocco*. Studio anatomico comparato. B. Ist. Enst. Univ. Bologna, vol. XXI, 1955, p. 9—42.
- GRANDI, M.: *Particolare costituzione degli organi genitali esterni nei maschi dei Belidi (Insecta Ephemeroidi)* Accad. Naz. Lincei, vol. XXVIII, ser. VIII, fasc. I, 1960 a, p. 86—91.
- GRANDI, M.: *Contributi allo studio degli Efemeroidi italiani XXIII. Gli organi genitali esterni maschili degli Efemeroidi*. Bol. Inst. Enst. Univ. Bologna, vol. XXIV, 1960 b, p. 67—120.
- GRANDI, M.: *Ephemeridea in Fauna d'Italia Ediz. Calderoni*, Bologna, 1960 c, p. 472.
- KIMMINS, D.E.: *A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera*. Fresh. Bi. Assoc. no. 15, 1954, p. 71.
- KLAPALEK, F.: *Ephemerida in Brauer's Süßwasserfauna Deutsch*, 8, 1909, p. 1—32.
- MIRON, I.: *Contribuții la cunoașterea Ephemeropterelor din bazinul mijlociu al Bistriței*. An. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, serie nouă/sect. II/șt. natur./, tom. VI, fasc. 2, 1960, p. 307—314.
- MOTAȘ, C.: *Zborul nuptial al „Vetrițelor” sau „Rusalilor” la Ada-Kaleh*. Rev. St. V. Ad. machi, vol. XXII, no. 2, 1936.
- MÜLLER-LIEBENAU, I.: *Einlagsfliegen aus der Eifel (Insecta, Ephemeroptera)*. Gewäss. und Abwasser, heft 27, 1960, p. 55—79.
- PLESKOT, G.: *Die Periodizität einiger Ephemeropteren der Schweichat*. Wasser und Abwasser, 1958, p. 1—32.
- RUSSEV, B.: *„Vol de compensation pour la ponte” de Palingenia longicauda Oliv. (Ephem) cont le courant du Danube*. C.R. de l'Acad. Bulg. des Sciences. tom. XII, no. 2, 1959, p. 165—168.
- SCHOENEMUND, E.: *Einlagsfliegen oder Ephemeroptera in Dahl Die Tierw. Deutsch*. 19 Teil Jena, 1930, IV + 106 p.
- TĂBĂCARU, I.: *Contribuțiunile la studiul faunei de Ephemeroptere din Regiunea Suceava*. Anal. Univ. București, Ser. șt. naturii, nr. 12, 1956, p. 155—162.
- ULMER, G.: *Ephemeroptere in Biologie der Tiere Deutschlands Lief. 9. Teil 34*, 1924, p. 1—40.
- ULMER, G.: *Ephemeroptera in Brohmer-Ehrmann-Ulmer Die Tierw. Mitteleuropas. Bd. IV*, fasc. 1 b, 1929, p. 1—43.

ЗАМЕЧАНИЯ О ПОЛЕРОВОГО ЛЕТА И СОВОКУПЛЕНИЯ ЭФЕМЕРОПТЕРА.

РЕЗЮМЕ

В этой работе автор исследовал разные вопросы об половом лете эфемероптера, на основе собственных исследований и по данным из литературы. Автор изучал на разных видах сезонных летях никтемеральных летях высоту расстояния и направление лета, связанное с направлением реки; он изучал тоже размер и тесноту также в связи между сексами в ройе.

Механизм полового совокупления был изучен в лаборатории на установленных экземплярах.

OBSERVATIONS SUR LE VOL NUPTIAL ET L'ACCOUPLEMENT DES EPHEMEROPTÈRES

RÉSUMÉ

Dans la note présente sont étudiées quelques aspects concernant le vol nuptial des Ephemeroptères par rapport aux observations propres et aux données de la littérature. On a fait l'étude des différents aspects des vols nuptiaux chez les différentes espèces, notamment la période annuelle du vol, la période nictéméral du vol la hauteur du vol, la distance et la direction du vol par rapport au cours d'eau, la trajectoire du vol, les dimensions et la densité de l'essaim, ainsi que les rapports entre les deux sexes à l'intérieur de l'essaim. Le mécanisme de l'accouplement a été étudié dans le laboratoire sur des exemplaires accouplés et fixés.

Sept, 1970

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

COMUNICĂRI
DE
ZOOLOGIE

PRIMA CONFĂTUIRE NAȚIONALĂ DE ENTOMOLOGIE
PARTEA I-a

EXTRAS

BUCUREȘTI, 1969