

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

Duthz

*Mit freundlichen Grüßen,
10. XII. 1970
Petar Jankov*

ГОДИШЕН ЗБОРНИК
НА ПРИРОДНОМАТЕМАТИЧКИОТ ФАКУЛТЕТ НА УНИВЕРЗИТЕТОТ ВО СКОПЈЕ
Книга 22 (1969)

ANNUAIRE
DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE SKOPJE
Tome 22 (1969)

П. Икономов

**ВИСИНСКО РАСПРОСТРАНУВАЊЕ НА ЛАРВИТЕ НА *EPHEMEROPTERA*
И *PLECOPTERA* (*INSECTA*) ВО ТЕКОВНИТЕ ВОДИ
НА ШАРСКИОТ СИСТЕМ**

P. Ikonov

**REPARTITION DES LARVES *ÉPHÉMÉROPTÈRES* ET *PLÉCOPTÈRES*
DANS LES COURS D'EAU DE MACÉDOINE**

СКОПЈЕ — SKOPJE
1970

ВИСИНСКО РАСПРОСТРАНУВАЊЕ НА ЛАРВИТЕ НА *EPHEMEROPTERA* И *PLECOPTERA* (*INSECTA*) ВО ТЕКОВНИТЕ ВОДИ НА ШАРСКИОТ СИСТЕМ

П. Икономов

Проблемот на проучувањето на висинското зонално распространување на хидрофауната на планинските тековни води на Западна Македонија го зафатил, пред три и пол децении, Jaromir Šamal, врз основа на распространувањето на инсектите *Ephemeroptera* и *Plecoptera* и врз база на таксономска анализа на овие групи инсекти во спомнатите води установил три висински зони: 1° „Шумска зона“ (1.100 — 1.200 м. Н.), 2° „Средна планинска зона“ (1.900 — 2.000 м. Н.) и 3° „Највисока зона“ (1.900—2.600 м. Н.). Поблиски податоци за ширините на зоните во својата работа авторот не изнел, додека самите зони ги поставил врз основа на учеството на единаесет вида *Plecoptera* и тринаесет вида *Ephemeroptera* во биоценозите на проучуваните потоци и реки. Во проблемот на физиографските фактори на споменатите зони, нивното распространување, како и нивното менување, J. Šamal не навлегувал. Подоцнежните поблиски таксономски испитувања на ларвите на *Ephemeroptera* (P. Ikonov) и *Plecoptera* (J. Rauscher, P. Ikonov) во водите на некои планини во Западна Македонија и посебно на Шар-планина, покажаа дека од тринаесетте одредени вида *Ephemeroptera* од Šamal-a, само девет биле точно детерминирани, додека од единаесетте вида *Plecoptera* само два вида се потврдени. При вакви околности, авторот на овој труд се одлучи на еден поширок план да изврши поблиска анализа на физиографските фактори во тековните води на Македонија и врз основа на нивното менување во лонгитудинален правец поблиску да ги одреди висинските зони, како и припадноста најнапред на *Ephemeropterite* а потоа на *Plecopterite* на така поставените зони. Во оваа работа изложен е само еден мал дел од спроведените испитувања во водите на Македонија. Тоа се анализи на Шарпланинскиот систем, кои по мислењето на авторот може да се земат како основен тип на висинско распространување во водите на Западна Македонија.

Анализираниот во оваа работа материјал на ларвите *Ephemeroptera* и *Plecoptera* е од месеците јуни и јули, т. е. во месеците кога собирал материјали и J. Šamal. Само, се разбира, нашиот материјал е собиран подоцна (1952—1956, 1960—1966). Се работи, значи, за рано летен аспект на биоценозите од водите на Шарпланинскиот систем. Според ова, во другите сезони би требало да се

очекуваат промени во видовиот состав на членовите на биоценозите, специјално *Plecopterite*, познати по сукцесивното сменување во текот на годината.

Податоците за брзината на водите изнесени во оваа работа се однесуваат на површинскиот слој на водите на потоците и тоа во нивниот среден дел. Мерењата се вршени со обични методи, т. е. со обележени пливачки предмети. Само по себе се разбира, дека брзината на движењето на водата на самото дно на потоците и реките, од коишто е материјалот собираан, во значајна мерка е намалена.

Што се однесува на температура на водата, како еден од основните фактори, авторот, тргнувајќи од претпоставката дека средногодишните температури како и нивната годишна амплитуда — се разбира, во склоп и на останатите фактори — го контролираат составот на анализираните членови на истражените биоценози, а врз основа на движење на температурите во текот на целата година, во овој труд дава податоци за овие параметри.

Во врска, пак, со методологијата на проблемот за издвојување на посебни висински зони, врз основа на промените на спомнатите физиографски фактори, како и врз база само на еден дел на членовите на биоценозите на планинските тековни води, во овој случај тоа се групите *Ephemeroptera* и *Plecoptera*, според мислењето на авторот, потребно е да се укаже и подвлече, дека во овие истражувања не можеа да бидат утврдени заеднички и општи граници на дистрибуција за повеќе форми и дека во овој пример границите помеѓу зоните, коишто авторот ги поставил, носат во секој случај белег на условеност и релативност.

Исто така треба да се подвлече дека, во случаите на распространувањето на ларвите во две или три зони, авторот како критериум за припадноста на една од поставените зони, го зема степенот на највисоката абундација во една од зоните.

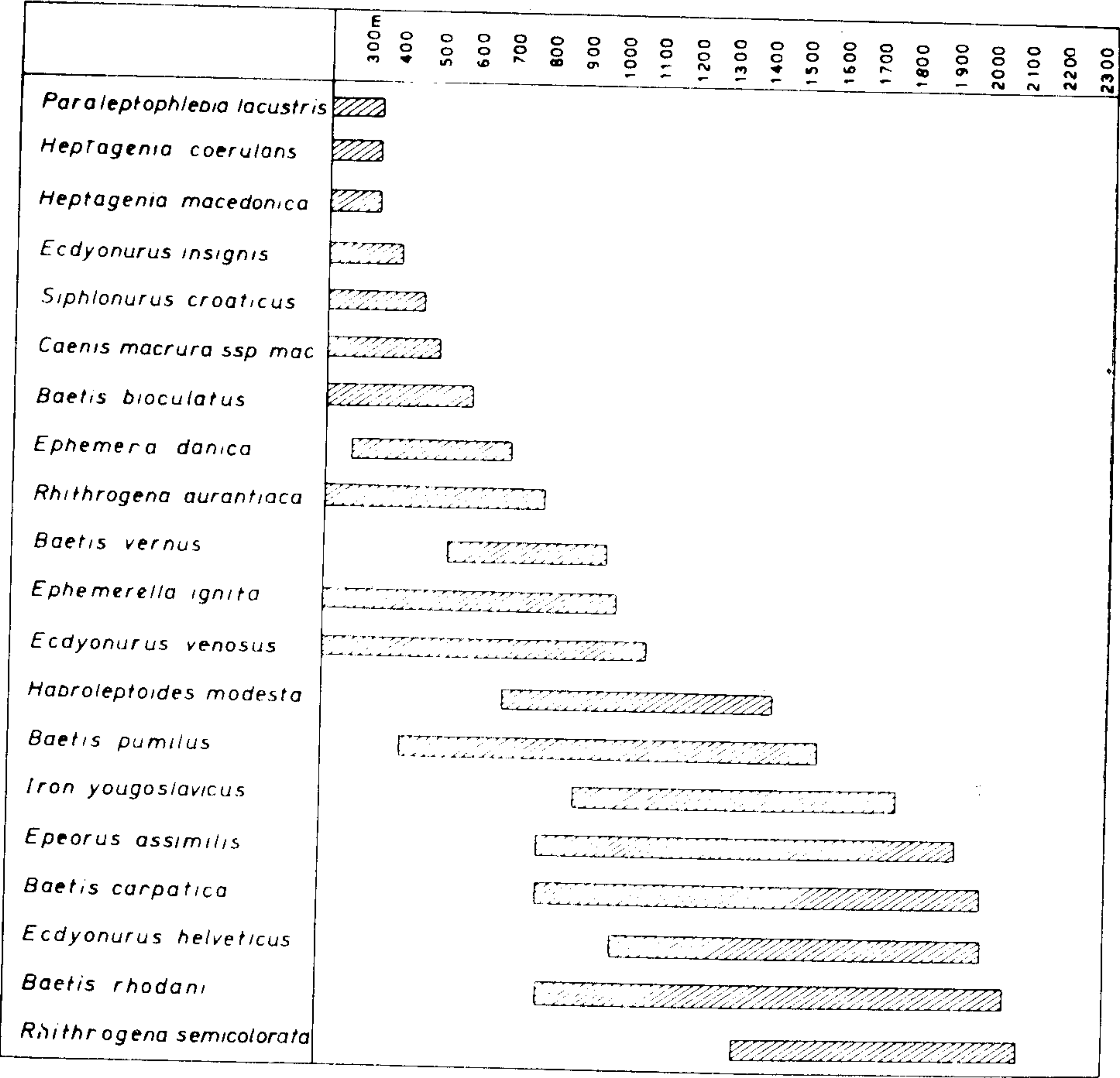
Како основа за поставување на висински зони, авторот уште порано (1960) при обработка на висинското распространување на *Ephemeropterite* во водите на Шар планина, ги прифати факторите: брзината на движењето на водата и температурата и врз база на движењето на овие издвои четири висински зони (Fig. 1):

1. „Високо планинска зона (Алпска зона)“, 2. „Планинска зона“, 3. „Горска зона (Преодна)“ и 4. „Долинска зона“.

Првата зона „Високо планинска (Алпска)“ го зафаќа највисокиот појас на планината над горната граница на шумата на височина од 1.600—2.300 м. Окарактеризирана е со најголем наклон на дното: 196 м. на 1 км. во просек. Брзината на водата варира од 1—2,5 м. во секунда. Средната годишна температура изнесува 5°C., додека годишната амплитуда се движи околу 10,5°C. Основата на дното главно е фиксирана, во најголем дел изградена од крупни камења, покриени со алги, а во некои случаи со мов. Водата во оваа зона готово секогаш е бистра, добро аерирана и преку ден интензивно осветлена. Ларвите на *Ephemeroptera*, врзани за оваа зона, се следниве: *Ecdyonurus epeorides* Demoul., *Baetis carpatica* Mort., *Baetis rhodani* Pict., *Rhithrogena semicolorata* Curt., *Epeorus assimilis* Eaton. и *Iron jugoslavicus* Šamal.

Втората т. н. „Планинска зона“ зафаќа најширок појас на височина од 700—1.600 м. Наклонот на дното е намален и изнесува 100 м. на 1 км. Брзината

на водата варира од 0,2—2 м. во секунда. Средната годишна температура, во однос на првата зона, е зголемена на 8°C., додека годишна амплитуда е 9,8°C. Потоците во овој појас се пробиваат главно преку букови шуми, повеќе и помалку густы, така што водата во текот на денот помалку се затоплува од



Фиг. бр. 1. Висинско распространување на ларвите на *Ephemeroptera* во водите на Шар Планина.

Fig. No 1. Répartition altitudinale des larves *Ephemeropteres* dans les cours d'eau de Šar-Planina

деловите сместени во отворените зони. Подлогата на дното се уште е изградена од крупни камења но помали од првата зона, прилично заоблени и често фиксирани. Овде се често местата покриени со лисја и во нив претежно живеат лентички форми (*Leptophlebiidae* и др.). Исто така не е ретко дно покриено со песок и тиња и во кое погодни услови за живеење имаат риечките форми. Од *Ephemeroptera*, покрај претставниците на „Алпската зона“ огра-

ничени само на горниот дел и со снижена абунданција, овде доминираат следниве ларви: *Baetis pumilus* В u r m., *Habroleptoides modesta* Н a g., *Ecdyonurus venosus* F a b r., *Ephemerella ignita* Р o d a и *Baetis vernus* С u r t.

Третата „Горска (преодна) зона” ограничена е на височина од 300—600 м. Нагибот на дното на коритото на потоците и рекичките овде е силно намален и изнесува 30 м. на 1 км. Водата се движи со брзина од 0,7—1,8 м. во секунда. Средната годишна температура е 9,5°C, додека годишната амплитуда е околу 12°C. Оваа зона се поклопува со ниската храстова шума, така што интензитетот на осветлувањето во текот на денот е нешто повисок од претходната зона. Дното на коритото главно е покриено со среден и ситен најчесто подвижен чакал или пак со крупен песок. Каменјата најчесто се покриени со алги. Дното во целина има поеднообразен карактер. Од ларвите на *Ephemeroptera* овде доминираат: *Rhithrogena aurantiaca* В u r m., *Ephemerella danica* М ü l l., *Baetis bioculatus* L. и *Caenis macrura* s. s. *macedonica* I k n. Заеднички елементи со „Планинската зона” се *Ecdyonurus venosus* F a b r. и *Ephemerella ignita* Р o d a.

Четврата „Долинска (предгорска) зона” го зафаќа најнискиот тек на реките и потоците на височина од 200—300 м. Во неа наклонот на дното е сведен на 6 м. на 1 км., а брзината на водата се движи меѓу 0,5—1,3 м. во секунда. Средната годишна температура е околу 12°C., додека годишната амплитуда варира од 11,4—15°C. Дното на коритата е најчесто покриено со крупен чакал, но чести се и површини покриени со песок и тиња. Интензитетот на осветлувањето во текот на денот е мошне висок. Ларвите на *Ephemeroptera* во оваа зона авторот ги издвоил врз основа на учеството и во повисоките зони. Така, од доминантните од втората „Планинска зона” овде се среќаваат: *Ecdyonurus venosus* F a b r. и *Ephemerella ignita* Р o d a., додека од доминантните во третата „Горска зона” овде се присутни ларвите (со мошне снижена абунданција): *Rhithrogena aurantiaca* В u r m., *Ephemerella danica* М ü l l., *Baetis bioculatus* L. и *Caenis macrura* s. s. *macedonica* I k n. Карактеристични за оваа зона се следниве ларви: *Ecdyonurus insignis* E t n., *Siphonurus croaticus* U l m., *Heptagenia macedonica* I n k., *Heptagenia coerulans* R o s t. и *Paraleptophlebia lacustris* I k n.

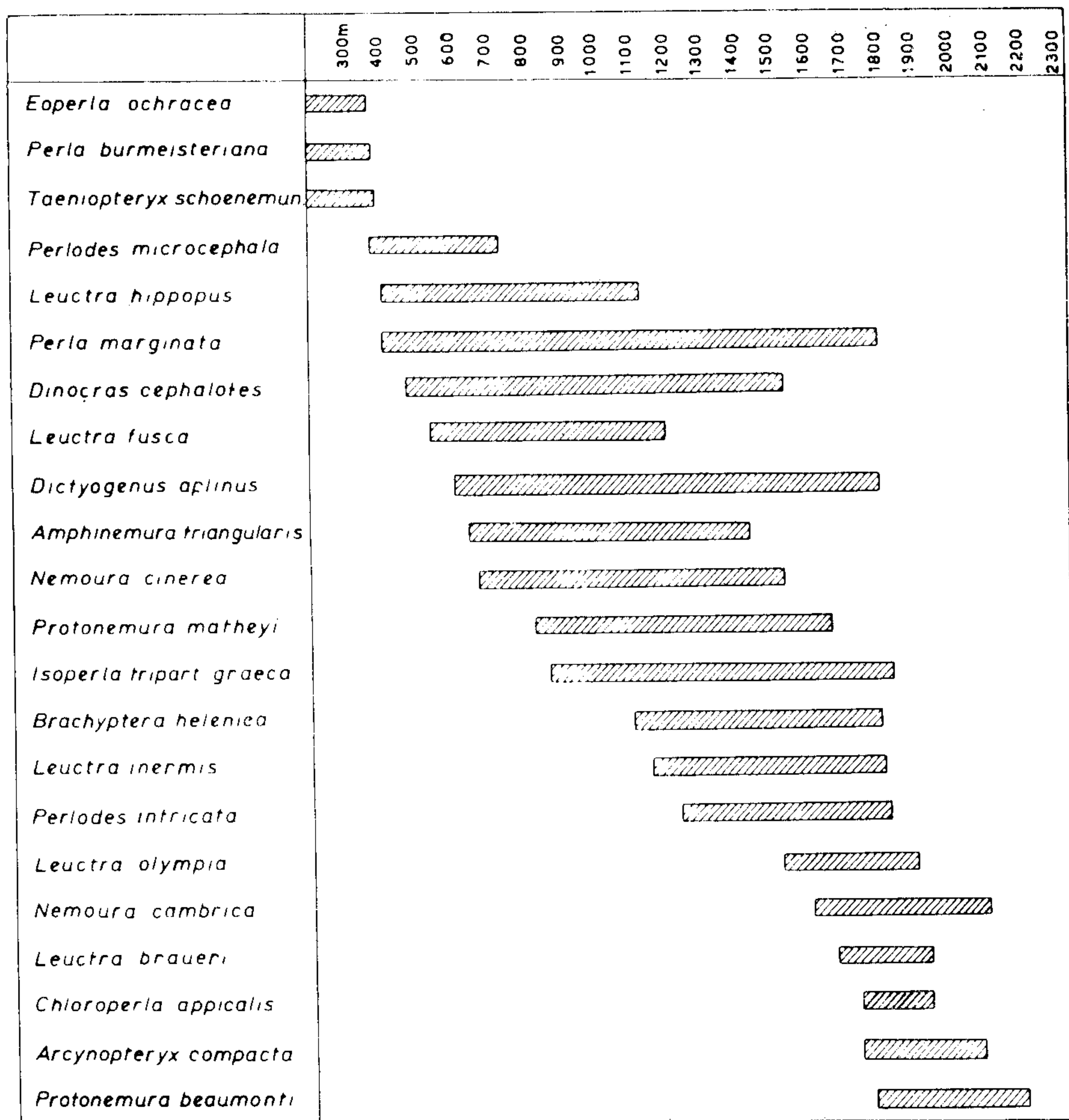
Можноста и основаноста на издвојувањето на фауните на ларвите *Ephemeroptera* во четири групи, врзани за повеќе или помалку јасно издвоени четири висински зони во тековните води во Шарскиот систем, е потврдена со авторовите подоцнежни истражувања на висинската дистрибуција на ларвената фауна на *Plecoptera*. Ларвите и на овие инсекти авторот можеше да ги издвои во четири групи врз основа на нивната поврзаност за четирите горе изнесени висински зони. Тоа се следните групи ларви:

Првата група ларви на *Plecoptera* врзани за „Високо планинската зона” ја чинат формите: *Arcynopteryx compacta* К l a p., *Chloroperla appicalis* N e w m., *Nemoura cambrica* S t e p h., *Protonemura beaumonti* A u b e r t., *Leuctra olympia* A u b e r t и *Leuctra braueri* К e m p.

Втората група врзана за „Планинската зона” составена е од следниве ларви: *Perlodes intricata* P i c t., *Leuctra inermis* К e m p., *Isoperla tripartita graeca* A u b e r t., *Protonemura matheyi* A u b e r t., *Nemoura cinerea* R e t z. и *Dictyogenus alpinus* P i c t. Од оваа група формите: *Isoperla tripartita graeca* A u b e r t и *Dictyogenus alpinus* P i c t. навлегуваат во почетниот дел на „Предгорската зона”, како и во завршниот дел на „Високо планинската зона”.

Третата група ларви на *Plecoptera* врзана за „Предгорската зона“, што се поклопува со појасот на храстовата шума, по број на видови ларви врзани исклучително за неа, е најмала. Тоа се пред сè ларвите на *Perlodes microcephala* P i s t. и *Leuctra fusca* L., потоа *Leuctra hippopus* K e m p. Последнава меѓутоа, навлегува и во „Планинската зона“. Засебно место во оваа група заземаат ларвите на *Perla marginata* P a n z. и *Dinocras cephalotes* C u r t., затоа што тие се еднакво распространети како во „Предгорската зона“, така и во „Планинската зона“.

На крајот ларвите на четвртата група како и ларвите на првата група од „Високо планинската зона“, исто така се јасно издвоени и се врзани за че-



Фиг. бр. 2. Висинско распространување на ларвите на *Plecoptera* во водите на Шар Планина.
Fig. No 2. Répartition altitudinale des larves *Plecopteres* dans les cours d'eau de Šar-Planina.

твртата, т. е. „Долинската зона”. Тоа се следниве форми: *Eoperla ochracea* Kolbe, *Perla burmeisteriana* Claus., и *Taeniopteryx schoenemundi* Mert.

Од изложеното произлегува дека споредбената анализа на квалитативниот состав на ларвената фауна на *Plecoptera*, како и нејзината висинска дистрибуција во тековните води на Шар-планина со квалитативниот состав и дистрибуцијата на ларвената фауна на *Ephemeroptera* дава солидна основа и го допушта поставувањето на утврдените четири групи од обата реда инсекти, врзани за четирите висински зони на спомнатиот планински систем, како основен тип на висинска дистрибуција во високите планини на Западна Македонија.

РЕЗИМЕ

Врз основа на висинското распространување на ларвите *Ephemeroptera* во потоците и рекичките на планините во Македонија, посебно во тековните води на високите планини Шара и Пелистер, авторот уште порано издвои четири зони: 1. „Високо планинска зона”, од 1.600—2.000 м. Н., со наклон на дното од 200 м. на 1 км.; 2. „Планинска зона” од 600—1.600 м. Н., со наклон на дното 100 м. на 1 км.; 3. „Брдска (преодна) зона”, од 300—600 м. Н., со наклон на дното 30 м. на 1 км. и 4. „Низинска зона”, под 300 м. Н., со наклон на дното од 2,5—6 м. на 1 км. Секоја од овие зони, според авторот, е окарактеризирана со одредени физиографски фактори, како што се: брзината на водата, температурниот режим, просирноста, светлосните прилики, како и со посебни групи ларви на *Ephemeroptera* со доминантни форми.

Со најновите истражувања на распространувањето на ларвите *Plecoptera* во водите на Македонија, посебно во тековните води во Западна Македонија, авторот утврдил правилно зонално висинско распространување и на оваа група ларви. Секоја зона е окарактеризирана со веќе споменатите физиографски фактори, коишто правилно се сменуваат во вертикален правец, а со тоа ја потврдил можноста и основаноста за поставување и установување на правилно висинско зонално распространување на фауната на дното во споменатите тековни води.

Зоолошки завод, Природно-математ. факултет, Скопје.

ЛИТЕРАТУРА

- Aubert J. 1954. Quelques Plécoptères du Muséum d'Histoire naturelle de Vienne. Ann. Natur-histor. Mus. Zoologie, 67 Wien.
- Aubert J. 1956. Contribution à l'étude des Plécoptères de Grèce. Mitteil. d. Schweiz. Entom. Gesellsch. Vol. XXIX. No 2. Lausanne.
- Икономов, П. 1960. Распространување на *Ephemeroptera* во Македонија. Acta, Mus. Maced. Scient. Natur., T. VIII. № 3 (63).
- Иконоов П. 1964. Еднодневките (*Ephemeroptera*) на реката Вардар. Ann., Biol., Fac. d. Scienc. Natur. de l'Univ. T. XV. No 5 Скопје.
- Икономов П. 1969. Прилог кон познавањето ларвената фауна на *Plecoptera* на С. Р. Македонија. Ann., Biol., Fac. d. Scienc. Natur. d. l'Univ. T. XXI. Скопје.
- Rauscher J. 1963. Plecoptera. 11 Beitrag. Ergebn. d. Alb. Exped. 1961 d. Deutsch. Entomol. Inst., Beitrag. z. Entom. Band 13, H. 7/8. Akad. Verl. Berlin.
- Šamal J. 1935. Les Ephémères et les Plécoptères des ruisseaux de la Jugoslavie meridional, Verhandl. d. Intern. Verein. f. theor und angew. Limnol. Band VII. T. 1. Београд.

REPARTITION DES LARVES ÉPHÉMÉROPTÈRES ET PLÉCOPTÈRES DANS LES COURS D'EAU DE MACÉDOINE

Petar Ikonomov

RESUME

Les recherches précédentes de l'Auteur concernant la répartition des larves *Ephéméroptères* dans les cours d'eau (petites rivières, ruisseaux, rus) des montagnes de Macédoine et en particulier, dans le domaine des massifs de Šar Planina et de Pélistère, l'ont fourni d'argument de distinguer quatre zones de localisation de la faune de fond.

1° Zone des hautes montagnes d'altitude entre 2000 et 1600 mètres et de plus grande pente des cours d'eau (≈ 200 mètres pour kilomètre),

2° zone des hauteurs moyennes d'altitude 1600—600 m. et de pente considérable (≈ 100 m. pour kilomètre),

3° zone des collines, dite transitive, 600—300 m. de pente modérée (≈ 30 m. pour kilomètre) et

4° zone des coteaux, < 300 m., de pente faible ($\approx 2,5$ —6 m. pour kilomètre).

La distinction des zones a été conditionnée par les caractéristiques des facteurs physiographiques déterminés (vitesse du courant, régime thermométrique, transparence, luminance et lamination etc.) et au point de vue spécial, par les groupes déterminés des larves *Ephéméroptères*, dont quelques-unes se sont présentées en dominance.

Les résultats des études les plus récentes de l'Auteur concernant la répartition des larves *Plécoptères* dans les cours d'eau de Macédoine (principalement occidentale) envisagent l'aspect nettement zoné dans les modalités de la répartition des formes larvaires mentionnées.

Il a été souligné également que cette régularité est remarquablement déterminée par l'ensemble des facteurs ci-dessus cités qui varient en règle général en fonction de l'altitude.

Institut de Biologie, Section de Zoologie, Faculté des Sciences de l'Université de Skopje.