



ДАННИ ЗА ТИПА НА МЕЙОЗАТА ПРИ ПОЛУТВЪРДОКРИЛИТЕ НАСЕКОМИ ОТ ИНФРАРАЗРЕД GERROMORPHA (INSECTA, HETEROPTERA)

Снежана Грозева¹, Сеппо Ноккала²

¹*Институт по Зоология, БАН, бул. „Цар Освободител“ 1, 1000 София,
E-mail: sgrozeva@yahoo.com*

²*Лаборатория по генетика, Департамент по биология,
Университет в Турку, Финландия*

Abstract. One of the unique cytogenetic peculiarities of the Heteroptera order, along with their holocentric chromosomes is the type of the meiosis. This feature is stable on the family level and gives additional information about the relationship between the taxa. Predominated and probably ancestral is chiasmatic type of meiosis, when at the conjunction of the chromosomes, recombination occurs, leading to the genesis of chiasms. In the Heteroptera order are known several cases of achiasmatic type of meiosis, in which no chiasms between the homologous chromosomes are observed. There are two types of achiasmatic meiosis described (alignment type and colochore type), distributed mainly in infraorder Cimicomorpha (Anthocoridae, Microphysidae, Cimicidae, Miridae, Nabidae), and also Leptopodomorpha and lately it is found in Micronectidae (Nepomomorpha). The current study is devoted to the studying the type of meiosis in species from infraorder Gerromorpha, for which there is no such data. The following families are studied: Gerridae, Hydrometridae, Veliidae, Mesoveliidae and they showed chiasmatic type of meiosis.

Key words: meiosis, Gerromorpha, Heteroptera

ВЪВЕДЕНИЕ

Една от уникалните цитогенетични особености на полутвърдокрилите насекоми, наред с техните холокинетични хромозоми, е типът на мейозата при мъжките индивиди. Този признак е стабилен на ниво семейство и дава допълнителна информация за родствените отношения между отделните таксони. Преобладаващ в целия разред, и вероятно анцестрален, е хиазматичният тип мейоза, когато при конюгацията на хромозомите се осъществява рекомбинация, водеща до появата на хиазми.

В разред Heteroptera, обаче, са известни редица случаи на поява в отделни таксони на ахиазматичен тип мейоза, при който не се наблюдават хиазми между хомоложните хромозоми. Описани са два типа ахиазматична

мейоза (*alignment type* и *colochore type*). Те са разпространени в инфраразред Leptopodomorpha и главно в инфраразред Cimicomorpha (Anthocoridae, Microphysidae, Cimicidae, Miridae, Nabidae) (виж KUZNETSOVA *et al.*, 2007). В последно време ахиазматичен тип сперматогенеза бе установен за първи път и при водни хетероптери от сем. Micronectidae (Nepomorpha) (GROZEVA *et al.*, 2008).

Настоящото изследване е посветено на изучаването на типа мейоза при видове от инфраразред Gerromorpha (водни хетероптери), за който в литературата отсъстват специални проучвания в този аспект.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Насекомите са фиксирани живи във фиксатор със състав: 3 части етилов спирт и 1 част ледена оцетна киселина. Гонадите са дисецирани в капка 45% оцетна киселина и от тях чрез *squash* техника са изготвени микроскопски препарати от хромозоми, които са превърнати в постоянни чрез сух лед и Entellan, и са оцветени по стандартна методика Schiff-Giemsa. Цитогенетичният анализ на микроскопските препарати е направен на микроскоп Olympus BX 51. Препаратите се съхраняват в лабораторията по Цитотаксономия и еволюция, Институт по зоология, БАН, София.

Таблица 1. Материал, използван в това изследване

N	Семейство / Вид	Място и време на събиране	Брой изследвани индивиди
1.	Mesoveliidae <i>Mesovelia furcata</i> MULSANT & RAY, 1852	България, Шкорпиловци, р. Фандъклийска, 6.07.08	14♂
2.	Hydrometridae <i>Hydrometra gracilentia</i> HORVÁTH, 1899	Finland, vicinity of Turku, 07.08	5♂
3.	Veliidae (Microveliinae) <i>Microvelia reticulata</i> (BURMEISTER, 1835)	Finland, vicinity of Turku, 07.08	18♂, 4♀ларви
4.	Veliidae (Veliinae) <i>Velia (Plesiovelia) pelagonensis</i> HOBERLANDT, 1941	България, Славянка, Петровка, 550м, 2.07.08	11♂
5.	Gerridae <i>Gerris costae fieberi</i> STICHEL, 1938	България, Осогово, под връх Руен, 1600м, 22.06.08	3♂

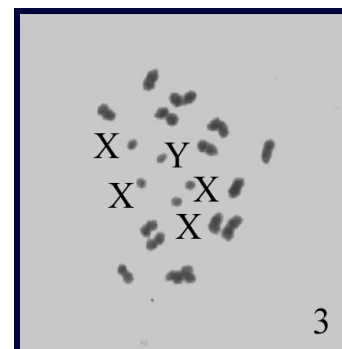
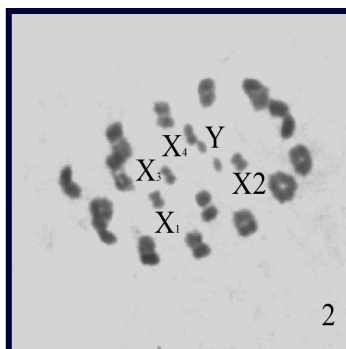
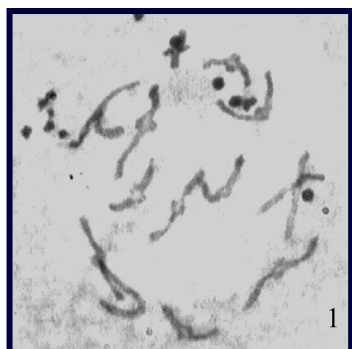
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Mesovelia furcata MULSANT & RAY, 1852, $2n=30+X_1X_2X_3X_4Y$

Хромозомната формула на този вид е публикувана от ЕКБОЛМ (1941), но типът мейоза не е изследван.

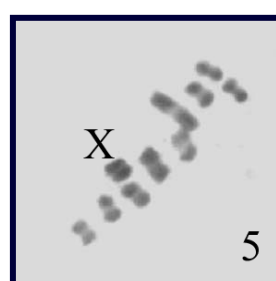
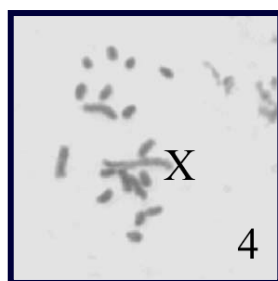
Тестисите на този вид са елипсовидни, с оранжева обвивка и имат по един фоликул.

На стадий диакинеза (Фиг. 1) ясно се виждат терминални и субтеминални хиазми, които са илюстрирани и в метафаза I (МI) (Фиг. 2). Множествените полови хромозомы са пет, интерпретирани като 4 X и една Y хромозома, и се делят постредукционно (Фиг. 2 и 3).



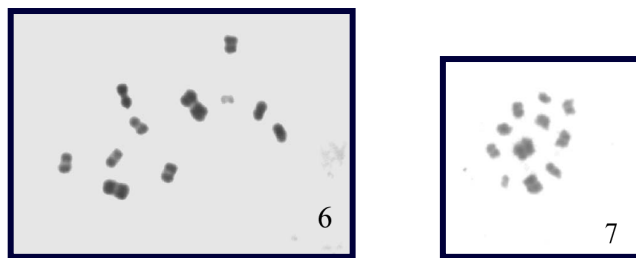
Hydrometra gracilenta HORVÁTH, 1899, $2n=18+XO$

Сперматогониалната метафаза (Фиг. 4) включва 19 хромозомы. Сред тях се вижда една дълга хромозома без хомолог, която интерпретираме като полова хромозома (X). В MI се вижда, че хромозомите са с терминални хиазми (Фиг. 5). Хромозомите относително плавно намаляват по размер.



Microvelia reticulata (BURMEISTER, 1835), $2n=18+XY$

СОВБЕН (1968) интерпретира кариотипа на този вид като $20+XO$, но нашите наблюдения не дават основание да подкрепим това мнение. В MI на сперматогенезата се виждат 11 хиазматични бивалента, които, ние интерпретираме като 9 автозомни бивалента и X и Y полови хромозомы, едната от които вероятно е най-малката в акриотипа, и които не могат да бъдат категорично идентифицирани нито в MI, нито в MII (Фиг. 6 и 7). И макар в MII хомологичните хромозомы да лежат паралелно една на друга (Фиг. 7), при анализа на MI (Фиг. 6) мейозата и при този вид се оказа от хиазматичен тип.



Velia (Plesiovelia) pelagonensis HOBERLANDT, 1941, $2n=24A+XO$

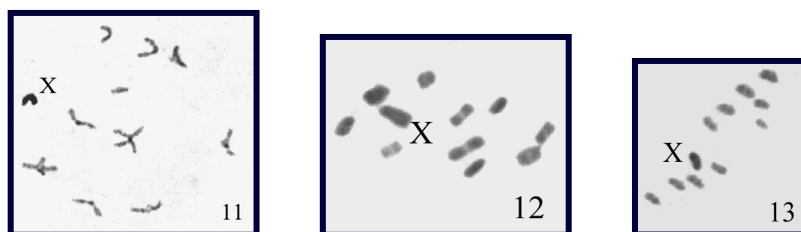
На стадий прометафаза I (PMI) отново ясно се виждат хиазми (Фиг. 8), т.е. мейозата и при този вид е от хиазматичен тип.

В метафаза I (Фиг. 9) автозомните биваленти плавно намаляват по размер и X хромозомата е една от най-малките хромозоми. В резултат на постредукционното делене на половите хромозоми в анафаза II се образуват два типа дъщерни клетки, респективно с 13 ($12+X$) или 12 ($12+O$) хромозоми (Фиг. 10).



Gerris costae fieberi STICHEL, 1938, $2n=20+XO$

Нашето изследване потвърди съобщената и по-рано за този вид хромозомна формула $2n=20+XO$ (SOUTHWOOD & LESTON, 1959). На стадий диакинеза (Фиг. 11) ясно се виждат хиазми в автозомните биваленти и липсват такива в X хромозомата. В MI (Фиг. 12) и MII (Фиг. 13) половата хромозома лесно се идентифицира както по размера (една от най-големите хромозоми в кариотипа), така и по поведение (в MI двете хроматиди се ориентират успоредно на екватора, Фиг. 12).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Първото цитогенетично изследване в инфраразред Gerromorpha (Heteroptera), насочено специално към изясняване типа на мейозата по време на сперматогенезата, показва, че четирите представени в изследването семейства от

инфрапареда: Hydrometridae, Veliidae, Mesoveliidae, Gerridae, както и изследваното по-рано от единия автор сем. Hebridae (NOKKALA & NOKKALA, 1999) се характеризират с хиазматичен тип сперматогенеза.

БЛАГОДАРНОСТИ

Това изследване е частично финансирано от БАН и Академията на Финландия, както и от ФНИ към МОН (ТК-Б-1601).

ЛИТЕРАТУРА

COBBEN R.H. 1968. Evolutionary trends in Heteroptera. Part I, Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion. Center Agric. Publ. & Document, Wageningen, 475p.

EKBLOM T. 1941. Chromosomenuntersuchungen bei *Salda littoralis* L., *Callicoris chenopodii* FALL. Und *Mesovelia furcata* MULS. & REY, Sowie Studien über Die Chromosomen Bei Verschiedenen Hemiptera-Heteroptera Im Hinblick Auf Phylogenetische Betrachtungen. – Chromosoma, 2: 12-35.

GROZEVA S., N. SIMOV, S. NOKKALA. 2008 Achiasmatic male meiosis in three *Micronecta* species (Heteroptera: Nepomorpha: Micronectidae). – Comparative cytogenetics, 2 (1): 73-78.

KUZNETSOVA V., S. GROZEVA, J-A. SEWLAL, S. NOKKALA. 2007. Cytogenetic Characterization of the Trinidad Endemic, *Arachnocoris trinitatus* BERGROTH: the First Data for the Tribe Arachnocorini (Heteroptera: Cimicomorpha: Nabidae). – Folia biol. (Kraków), 55 (1-2): 17-26.

NOKKALA S., C. NOKKALA. 1999. Chromosomes in two bug species of *Hebrus* (Hebridae, Heteroptera). The occurrence of neo-XY sex chromosome system in Heteroptera. – Caryologia, 52:27-30.

SOUTHWOOD T.R.E., D. LESTON. 1959. Land and water bugs of British Isles. – Frederick Warne & Co, Ltd, London, 436p.

**DATA ABOUT THE TYPE OF MEIOSIS
IN THE INSECTS FROM INFRAORDER GERROMORPHA
(INSECTA, HETEROPTERA)**

Snezhana Grozeva¹, Seppo Nokkala²

*¹Institute of Zoology, BAS, 1 Tzar Osvoboditel Blv., 1000 Sofia, BULGARIA
E-mail: sgrozeva@yahoo.com*

²Turku University, Department of Biology, Laboratory of Genetics, Finland

(Summary)

One of the unique cytogenetic peculiarities of the Heteroptera order, along with their holocentric chromosomes is the type of the meiosis. This feature is stable on the family level and gives additional information about the relationship between the taxa. Predominated and probably ancestral is chiasmatic type of meiosis, when at the conjunction of the chromosomes, recombination occurs, leading to the genesis of chiasms. In the Heteroptera order are known several cases of achiasmatic type of meiosis, in which no chiasms between the homologous chromosomes are observed. There are two types of achiasmatic meiosis described (alignment type and colochore type), distributed mainly in infraorder Cimicomorpha (Anthocoridae, Microphysidae, Cimicidae, Miridae, Nabidae), and also Leptopodomorpha and lately it is found in Micronectidae (Nepomorpha). The current study is devoted to the studying the type of meiosis in species from infraorder Gerromorpha, for which there is no such data. The following families are studied: Gerridae, Hydrometridae, Veliidae, Mesoveliidae and they showed chiasmatic type of meiosis.