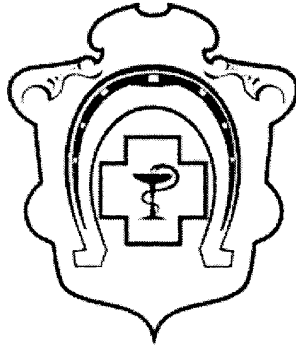


**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**



**НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**
заснований у 1998 році

**Scientific Messenger
of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z. Gzhytskyj**

Том 12, № 4 (46)

ЛЬВІВ – 2010

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В.М. ГУНЧАК – головний редактор, ректор університету, д.вет.н., професор кафедри фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;

Я.І.КИРИЛІВ – заст. головного редактора, д.с.-г.н., проф., член-кор. НААНУ, академік АН ВО України, проректор з наукової роботи, зав. каф. технології виробництва продукції дрібного тваринництва ЛНУВМБТ;

Б.В.ГУТИЙ – відповідальний секретар, к.вет.н., ст. викладач каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ.

Члени редакційної колегії

Ю.Л.БІЛОНОГА – д.т.н., проф., зав. каф. технології молока і молочних продуктів ЛНУВМБТ;

Й.М.БЕРКО – д.б.н., проф., зав. каф. біології ЛНУВМБТ;

М.В.БРИК – д.е.н., проф., зав. каф. історії України та економічної теорії ЛНУВМБТ;

В.І.БУЦЯК – д.с.-г.н., проф. каф. біохімії і біотехнології ЛНУВМБТ;

Ю.Ю.ВАРИВОДА – к.т.н., доцент, декан факультету харчових технологій ЛНУВМБТ;

С.В.ВАСИЛЬЧАК – д.е.н., проф. каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф.

І.В. Поповича ЛНУВМБТ;

В.Г.ГАЛАНЕЦЬ – д.е.н., проф. каф. менеджменту та інформатики ЛНУВМБТ за сумісництвом;

М.В.ГЛАДІЙ – д.е.н., акад. НААНУ, голова наглядової ради університету;

П.І.ГОЛОВАЧ – д.вет.н., проф. каф. фізіології та бджільництва ЛНУВМБТ;

Д.Ф.ГУФРІЙ – д.вет.н., проф., зав. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;

М.В.ДЕМЧУК – д.вет.н., проф. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;

Г.В.ДРОНИК – д.б.н., проф., академік НААНУ;

В.І.ЗАВІРЮХА – д.вет.н., проф. каф. хірургії ЛНУВМБТ;

О.Я.ЗАХАРІВ – д.с.-г.н., проф. каф. мікробіології і вірусології ЛНУВМБТ;

В.І.СЛЕЙКО – д.е.н., проф. каф. менеджменту та інформатики ЛНУВМБТ;

Г.І.КАЛАЧНОК – д.б.н., проф., дійсний член Нью-Йоркської АН, директор Науково-дослідного інституту

біотехнологічних основ підвищення продуктивності тварин ЛНУВМБТ;

О.І.КАНЮКА – д.вет.н., проф. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;

М.В.КОЗАК – к.вет.н., проф., акад. УТА, декан факультету ветеринарної медицини ЛНУВМБТ;

О.В.КОЗЕНКО – д.с.-г.н., проф., зав. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;

С.М.КОЛТУН – д.с.-г.н., проф., зав. каф. клінічної діагностики ЛНУВМБТ;

Г.І.КОЦЮМБАС – д.вет.н., проф., зав. каф. патанатомії і гістології ЛНУВМБТ;

Р.П. МАСЛЯНКО – д.б.н., проф., зав. каф. епізоотології ЛНУВМБТ;

І.Р.МИХАСЮК – д.е.н., проф., зав. каф. економіки ЛНУ ім. І.Франка;

М.В.ПОДУРА – к.філол.н., проф., зав. каф. української та іноземних мов ЛНУВМБТ;

Р.П. ПАРАНЯК – д.с.-г.н., проф., зав. каф. екології ЛНУВМБТ;

М.І.ПАШЕЧКО – д.т.н., проф. декан фізико-технічного факультету Люблінської політехніки (Республіка Польща);

П.М.МУЗИКА – д.е.н., проф., зав. каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф.

І.В. Поповича ЛНУВМБТ;

Я.І.ПІВТОРАК – д.с.-г.н., проф. каф. годівлі с.-г. тварин, декан факультету заочної освіти ЛНУВМБТ;

С.І.ПОПЕРЕЧНИЙ – к.е.н., доц. зав. каф. маркетингу, декан факультету економіки та менеджменту ЛНУВМ та БТ;

В.Ю. СТЕФАНИК - д. вет.н., проф., зав. каф. акушерства і штучного осіменіння сільськогосподарських тварин імені

Г.В.Звереві

В.В. СТИБЕЛЬ – д. вет.н., проф., зав. каф. паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБТ;

Б.І.СОКІЛ – д.т.н. проф. НУ “Львівська політехніка”, проф. каф. загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБТ за сумісництвом;

П.З.СТОЛЯРЧУК – д.с.-г.н., проф., акад. АН ВО України, зав. каф. годівлі с.-г. тварин ЛНУВМБТ;

В.Г.СТОЯНОВСЬКИЙ – д.вет.н., проф. академік УАН, зав. каф. патофізіології ЛНУВМБТ;

І.М.ОЩИПОК – д.т.н., професор, зав. каф. технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів;

П.П.УРБАНОВИЧ – д.вет.н., проф. каф. патанатомії і гістології ЛНУВМБТ;

Н.М. ХОМИН – д.вет.н., проф. каф. хірургії ЛНУВМБТ;

А.О. ФЕДОРЧУК – д.х.н., проф., зав. каф. неорганічної і органічної хімії ЛНУВМБТ;

П.В.ФЛІВЕВИЧ – д.ф.-м.н., проф., зав. каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;

Б.Р.ЦІЖ – д.т.н., проф., зав. каф. загальнотехнічних дисциплін ЛНУВМБТ;

С.Г. ШАЛОВИЛЮ – д.с.-г.н., професор, зав. каф. технології виробництва молока і яловичини ЛНУВМБТ;

М.Г.ЦУЛЬСЬКИЙ – д.е.н., доц., зав. каф. менеджменту ЛНУВМБТ;

З.С.ЩЕРБАТИЙ – д.с.-г.н., зав. кафедри генетики, проф., декан біолого-технологічного факультету ЛНУВМБТ;

І.Д.ЮСКІВ - д. вет.н., проф. каф. паразитології та іхтіопатології ЛНУВМБТ

Усі статті проходять обов'язкове рецензування членами редакційної колегії, докторами наук з відповідного профілю наук або провідними фахівцями (докторами наук) інших наукових і освітніх установ. Статті написані здобувачами, аспірантами і кандидатами наук обов'язково представляє доктор наук з відповідного профілю.

Рекомендовано Вченою Радою ЛНУВМБТ імені С.З.Гжицького (протокол № 6 від 8.09.2010 р).

Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 14133-3104 ПР від 11.06.2008 року

UDC 594.382

Kramarenko S.S., Ph.D. in Biology (Candidate of Biological Sciences),
Ass.Professor[©]

Bondar A.O., Ph.D. in Agrarian Sciences (Candidate of Agrarian Sciences),
Ass.Professor,

E-mail: KSSNAIL@rambler.ru

Mykolayiv State Agrarian University, Parizhskoi Kommuny str. 9, Mykolayiv 54021,
Ukraine

GENETIC VARIATION OF THE QUANTITATIVE SHELL TRAITS OF THE LAND SNAILS GENUS *BREPHULOPSIS* (ENIDAE), INTERMEDIATE HOST OF TREMATODA

Studies had shown that the Fisher's additive-dominant model (ADM) quite adequately describes the features of shell traits variation of the land snails genus Brephulopsis. In addition, species-specific peculiarities were noted for various parameters of the ADM for the snails, which belong to different congeneric species. Moreover, it was found that for different shell traits ADM's parameters could be significantly different within the same genus.

Key words: genetic variation, quantitative traits, additive-dominance model (ADM), esterase locus, *Brephulopsis*, Ukraine

Introduction

Land snails of the genus *Brephulopsis* Lindholm, 1925 are endemic to the Crimea and also they are found on the Black Sea coast of Ukraine and Russia. They occur in arid habitats and often form dense clusters on the trunks of plants. Parasitological analysis showed that among individuals of this genus often there are individuals which are invaded larval trematodes, for example, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896. As we know, this species is economically important parasite, which causes certain damage on sheep farms (Sverlova et al., 2006). The pattern distribution of the causative Dicroceliasis sheep depends on the level of invasion of mollusks (the intermediate hosts of the parasite), the density and spatial structure of populations of these land snails. Parameters of the population structure of land snail genus *Brephulopsis* have been studied previously (Kramarenko, 1997).

In this paper, we present the results of the analysis of the genetic structure of populations of land snails of the genus *Brephulopsis* based on the allozymes variation. In addition, we are interested in the existence of a possible link between individual snail genotypes and their conchological traits.

Materials and methods

As a material for genetic analysis were used the foot tissue samples of two species genus *Brephulopsis* – *B.cylindrica* (n = 50) and *B.bidens* (n = 50). Snails were collected on the lawn of a park in Simferopol (Crimea, Ukraine) in summer 1990. All genetic studies were carried out under the supervision of Dr. Andrei Simchuk in the

laboratory of genetics of biological faculty of Simferopol State University named after M. Frunze in autumn 1990.

Allozymes analysis was performed by gel electrophoresis, according to the method E. Gaal et al. (1982). It was found that the best separation occurs for esterase locus of the mollusk's foot tissue. This locus presented with three alleles (Est-A, Est-B, Est-C) that are inherited by co-dominant Mendelian mechanism. However, among the studied *B.bidens* individuals first allele (Est-A) was not detected.

Estimation of genotypes and alleles frequencies, and test for Hardy-Weinberg equilibrium (HWE) were carried out on the basis of methods C.C. Li (1976).

The additive-dominant model (ADM) was used for the genetic analysis of quantitative traits shell of snail (Lynch, Walsh, 1998). The relationship between genotypes of esterase locus in snails of the genus *Brephulopsis* and traits (height and width) of the shell was studied. At the same time as absolute measurements shells of snails as standardized measurements were used for the leveling effect of the scale.

For each trait we calculated estimates for the additive (*A*) and dominant (*D*) components, the additive (σ_A^2) and dominant (σ_D^2) variance components, as well as the average effects of alleles (α_B and α_C). Only esterase genotypes *BB*, *BC* and *CC* were taken into account in the calculations, since *A*-allele was not represented for *B.bidens* (see above).

Results and discussion

Table 1 shows the estimation of the frequencies of different genotypes and the frequencies of alleles B and C on the esterase locus among land snails genus *Brephulopsis*.

Table 1

Estimates of the frequency of different genotypes and the frequency of alleles B and C on the esterase locus among land snails genus *Brephulopsis*

Parameters	Species	
	<i>B. cylindrica</i>	<i>B.bidens</i>
Frequencies of genotypes:		
<i>BB</i>	5	24
<i>BC</i>	38	6
<i>CC</i>	7	9
Frequencies of alleles:		
<i>B</i>	0,480	0,692
<i>C</i>	0,520	0,308
HWE test (Chi-square with df = 1)	13,56; p < 0,001	15,86; p < 0,001

Significant deviation of the genetic population structure from Hardy-Weinberg equilibrium has been noted as for snails *B.cylindrica*, as *B.bidens*. However, for the snails *B.cylindrica* the excess of heterozygotes has determined this deviation, whereas for the snails *B.bidens*, on the contrary, it has been determined by a significant deficit of heterozygotes (Table 1).

Estimates of the size shells of the land snails genus *Brephulopsis* (height shell and width shell, respectively) for individuals, who have a different genotype on the esterase locus, are shown in Table 2.

Table 2

Estimates (mean ± SE) of the size shells of the land snails genus *Brephulopsis* (height shell and width shell, respectively) for individuals who have a different genotype on the esterase locus (in mm)

Genotype	<i>B. cylindrica</i>		<i>B. bidens</i>	
	shell height	shell width	shell height	shell width
<i>BB</i>	19,37 ± 0,38	6,91 ± 0,14	13,97 ± 0,13	4,66 ± 0,04
<i>BC</i>	19,54 ± 0,13	6,98 ± 0,04	13,56 ± 0,28	4,76 ± 0,10
<i>CC</i>	19,06 ± 0,35	6,89 ± 0,09	13,23 ± 0,23	4,62 ± 0,05
Overall mean	19,46	6,96	13,74	4,67
F (ANOVA)	1,05; ns	0,42; ns	4,57; p = 0,017	0,89; ns

Specific features characterized the patterns of the main measurement snail's shell variation, which had a different genotype on esterase locus. For the shell height significant effect of the additive components among snails *B. bidens* occurs and it is significantly increased the shell height from genotype *BB* to genotype *CC* (Tables 2, 3).

Table 3

Parameters of the additive-dominant model for shell height of the land snails genus *Brephulopsis*

Parameters	<i>B. cylindrica</i>		<i>B. bidens</i>	
	non-standardized	standardized	non-standardized	standardized
<i>A</i>	0,1564	0,1907	0,3687	0,5538
<i>D</i>	0,3259	0,3973	-0,0437	-0,0657
σ_A^2	0,01434	0,02131	0,06334	0,14285
σ_D^2	0,01397	0,02076	0,03376	0,07615
α_B	0,0031	0,0038	0,1067	0,1603
α_C	-0,1663	-0,2028	-0,2788	-0,4188

Whereas for the snails *B. cylindrica* significant influence of the dominant components was observed (Tables 2, 3). Thus, the phenomenon of overdominance occurs among snails *B. cylindrica* (heterozygotes excess for height shell snails over both homozygotes). Consequently, only in respect of snails *B. bidens* the close connection between the shell height of snails and esterase locus occurs.

For the shell width significant effect of the dominance components among snails *B. bidens* occurs. Although among the land snails *B. bidens* it was expressed to a greater extent (Tables 2, 4).

On the other hand, the average effects of allele *B* and *C* on the snail's shell width had a different sign for the specimens of different species. Among individuals of *B. cylindrica* this sign was negative, but among individuals of *B. bidens* it was positive (Table 4). Apparently, this result is determined by the peculiarities of the distribution of genotypic frequencies for the studied esterase locus. As a result, the overall average for the snail shell width is very close to the average for heterozygotes *BC* among snails *B. cylindrica*, on the contrary, it is very close to the average for the two homozygotes *BB* and *CC* among snails *B. bidens* (Table 2).

Table 4

**Parameters of the additive-dominant model for shell width of the land snails
genus *Brephulopsis***

Parameters	<i>B. cylindrica</i>		<i>B. bidens</i>	
	non-standardized	standardized	non-standardized	standardized
<i>A</i>	0,0121	0,0451	0,0170	0,0888
<i>D</i>	0,0798	0,2963	0,1191	0,6214
σ_A^2	0,00012	0,00162	0,00035	0,00969
σ_D^2	0,00114	0,01566	0,00146	0,03962
α_B	-0,0128	-0,0477	0,0236	0,1229
α_C	-0,0282	-0,1046	0,0524	0,2731

Conclusion

Studies had shown that the Fisher's additive-dominant model (ADM) quite adequately describes the features of shell traits variation of the land snails genus *Brephulopsis*. In addition, species-specific peculiarities were noted for various parameters of the ADM for the snails, which belong to different congeneric species. Moreover, it was found that for different shell traits ADM's parameters could be significantly different within the same genus.

Literature

1. Gaal, E., Medgyessy G., Veretsky L. Electrophoresis in the separation of biological molecules. - M: Mir, 1982. - 446 p.
2. Kramarenko S.S. Some Aspects of the Land Snail *Brephulopsis cylindrica* Ecology (Gastropoda, Buliminidae) // Vestn. Zool. – 1997. – V. 31, No. 4. – P. 51-54.
3. Li C.C. First Course in Population Genetics. - Pacific Grove: Boxwood Press, 1976. – 631 p.
4. Lynch M.L., Walsh B. Genetics and Analysis of Quantitative Traits. – Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., 1998. – 980 p.
5. Sverlova N., Khlus L., Kramarenko S. et al. The fauna, ecology and intraspecies variation of the land snail in urban environment. – L'viv, 2006. – 226 p.

Анотація

Дослідження показали, що адитивно-домінантна модель мінливості кількісних ознак досить адекватно описує особливості варіювання ознак черепашки наземних молюсків роду *Brephulopsis*. Крім того, видоспецифічні особливості відзначаються для різних параметрів моделі равліків, що відносяться до різних видів одного роду. Більш того, виявлено, що для різних ознак черепашки параметри моделі можуть значно відрізнятися в межах одного роду.

Ключові слова: генетична мінливість, кількісні ознаки, адитивно-домінантна модель (АДМ), локус естерази, *Brephulopsis*, Україна

Стаття надійшла до редакції 17.09.2010