

УДК: 597.851(477.54)

The study of three hemiclonal population systems of *Pelophylax esculentus* complex from the Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity

O.V.Meleshko, O.V.Korshunov, D.A.Shabanov

V.N.Karazin Kharkiv National University (Kharkiv, Ukraine)
meleshko.e.v@gmail.com

The structure of hemiclonal population systems (HPS) of *Pelophylax esculentus* complex from the Iskov pond (Gaydary village, Zmiyiv District), the Lower Dobritskiy pond (the region of Gomolsha river floodplain, Dobritskiy yar, the territory of the National Park "Gomolshanski lisy") and from the pond near the village Zhovtneve (Vovchanskiy District, Kharkiv Region) was studied. All studied HPS were defined as REt-type. We observed the triploid hybrids number increasing in the HPS from the Iskov pond. The large part of triploid hybrids was found in the HPS of the Lower Dobritskiy pond. It was observed that all triploid hybrids from the pond near the village Zhovtneve were females. There was significant bond between the diploid erythrocytes size and sex of the frogs. It seems that triploids in this HPS are originating in other way compared to other HPS. There were two groups of females differ in body size which possibly corresponds to different ontogenetic strategies of green frog females. The males have a normal size distribution.

Key words: hemiclonal population systems, Seversko-Donetskiy center of green frogs diversity, *Pelophylax esculentus* complex, species composition, triploid hybrids, size distribution.

Дослідження трьох популяційних систем *Pelophylax esculentus* complex Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб

О.В.Мелешко, О.В.Коршунов, Д.А.Шабанов

Вивчена структура геміклональних популяційних систем (ГПС) *Pelophylax esculentus* complex, що мешкають в Іському ставку (с. Гайдари, Зміївський район), Нижньому Добрицькому ставку (район заплави р. Гомольша, Добрицький яр, територія НПП «Гомільшанські ліси» у тому ж районі) та у ставку сел. Жовтневе (Вовчанський район Харківської області). Всі вивчені ГПС належать до REt-типу. В ГПС Іського ставу в 2013 р. зареєстровано зростання частки триплоїдів порівняно з 2012 р. В ГПС Нижнього Добрицького ставку знайдена велика кількість триплоїдних гібридів. В ГПС сел. Жовтневе триплоїди представлені тільки самками. Серед диплоїдів цього ставка зареєстрований значущий зв'язок розмірів еритроцитів із статтю жаб. Ймовірно, механізм відтворення триплоїдів в ГПС сел. Жовтневе відрізняється від такого двох інших систем. Розмірний розподіл демонструє наявність двох груп самок, яка, вірогідно, відповідає двом онтогенетичним стратегіям. Розподіл самців має нормальний характер.

Ключові слова: геміклональні популяційні системи, Сіверсько-Донецький центр різноманіття, *Pelophylax esculentus* complex, видовий склад, триплоїдні гібриди, розмірний розподіл.

Исследование трех популяционных систем *Pelophylax esculentus* complex Северско-Донецкого центра разнообразия зеленых лягушек

Е.В.Мелешко, А.В.Коршунов, Д.А.Шабанов

Изучена структура геміклональных популяционных систем (ГПС) *Pelophylax esculentus* complex, обитающих в Искомом пруду (с. Гайдари, Змиевской район), Нижнем Добрицком пруду (район поймы р. Гомольша, Добрицкий яр, территория Национального природного заповедника «Гомольшанские леса») и в пруду пос. Жовтневе (Волчанский р-н Харьковской области). Все исследованные ГПС относятся к REt-типу. В ГПС Искова пруда зарегистрировано увеличение количества триплоидных гибридов в 2013 г. по сравнению с 2012 г. В ГПС Нижнего Добрицкого пруда обнаружено высокое содержание триплоидных гибридов. В ГПС пруда пос. Жовтневе триплоиды представлены только самками. Для диплоидов в этом пруду показана значимая связь размеров эритроцитов с полом лягушек. Видимо, возникновение триплоидов в данной ГПС связано с иным механизмом, чем в двух других изученных ГПС. В размерном распределении всех лягушек показано наличие двух групп самок, которое, возможно, соответствует различным онтогенетическим стратегиям. Распределение самцов носит нормальный характер.

Ключевые слова: геміклональные популяционные системы, Северско-Донецкий центр разнообразия, *Pelophylax esculentus* complex, видовой состав, триплоидные гибриды, размерное распределение.

Introduction

There are three main forms of European green frogs (*Pelophylax esculentus* complex): the pool frog, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), the lake frog, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), and the edible frog, *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). In 1964, L. Berger discovered the green frogs' phenomenon of interspecific hybridization (Berger, 1964) and has found that *P. esculentus* is an interspecies hybrid. The main distinctive feature of green frogs is a hemiclinal inheritance comprising the clonal transfer of one of the parental genomes to gametes, i.e. without recombination. In the case of crossing between hybrid frogs producing gametes of the same parental species, offspring is usually unviable. This phenomenon is called hybridolysis (Plötner, 2005).

Apart from that, different forms of the green frogs from *Pelophylax esculentus* complex are able to live together and breed in the same area despite of their ecological specificity. This property determines the existence of various types of hemiclinal population systems (HPS), which differ by the presence and dominance of the one or another form, as well as the nature of the gametes produced by hybrid forms (Shabanov et al., 2009; Shabanov, Litvinchuk, 2010).

There are several basic types of HPS (Uzzell, Berger, 1975):

L-type – ordinary populations of *P. lessonae*, the pool frog;

R-type – ordinary populations of *P. ridibundus*, the lake frog;

E-type – so called «pure» populations of hybrids, *P. esculentus*;

LR-type – population systems of *P. lessonae* and *P. ridibundus*; breeding produces no hybrids;

LE-type – population systems of *P. lessonae* and *P. esculentus*;

RE-type – population systems of *P. ridibundus* and *P. esculentus*;

LER-type – mixed systems, comprising both parental species and their hybrids.

It is common to indicate the presence of triploids in HPS by adding the letter “t” to mark the population system. For example, REt-type systems compose of *P. ridibundus*, as well as di- and triploid *P. esculentus*; Et-type systems consist of diploid and triploid hybrids only.

The features of Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity. The region of the HPS' high diversity is associated with the Seversky Donets river basin within Kharkiv and Donetsk Regions. Moreover, polyploid hybrids are often found in this region (Borkin et al., 2004), called Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity (Shabanov et al., 2009). The population systems of R, RE, REt and Et-types with *P. esculentus* of both sexes have been found in the Seversky Donets river valley. Coexisting di- and triploid hybrids is typical for Seversky Donets floodplain and adjacent habitats (Korshunov, 2010).

Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity is defined by the following: (i) *P. ridibundus* and various forms of *P. esculentus* inhabit the center; mature *P. lessonae* are absent; individual representatives of the parental species have been recorded only at the stage of fingerlings (froglets before the first hibernation). Subsequently all genomes of the *P. lessonae* are transmitted via diploid and triploid hybrids. (ii) Diploids of the both sexes are numerous among *P. esculentus* in the diversity center, as well as a significant number of triploids of the both sexes: LRR (more numerous) and LLR, and also single immature tetraploids LLRR were found. (iii) Both sexes' specimens, producing either *P. lessonae* gametes or *P. ridibundus* gametes, or both *P. lessonae* and *P. ridibundus* gametes were observed among diploid *P. esculentus*. (iv) Genetic diversity of *P. lessonae* genomes transmitted via hybrid frogs in this center is not lower than that of F1 hybrids of those regions inhabited by both parental species (Mezhzherin et al., 2010). (v) The recombinant specimens have been registered among green frogs from this center i.e. *P. ridibundus* genome has fragments of the *P. lessonae* genome (Mezhzherin et al., 2005).

The history of previous researches. The most long lasting studies of the HPS structure were undertaken at the Iskov pond (hereinafter – IpHPS), situated near the biological station of V.N.Karazin Kharkiv National University (Gaidary village, Zmiyiv District, Kharkiv Region). Initially the E-type system was described there (Lada, 1995). This HPS is represented by almost exclusively diploid specimens of the *P. esculentus* of both sexes. However, because the pond was hauled down, significant change of the HPS structure occurs. After the pond restoring, spawning areas almost without females have been observed for a long time. Tadpoles haven't been recorded in the pond since 2004 till 2011, when tadpoles and then fingerlings were observed in large quantities. Further observations have led us to conclusion that the frog reproduction in the pond is restoring. Suspected mechanisms of the HPS reproduction, considering females coming from other spawning habitats as a source of new clonal genomes, have been described (Meleshko et al., 2012). This allows us to assume that the dynamics of the IpHPS structure is of considerable interest to study.

HPS of Lower Dobritskiy Pond (hereinafter – DpHPS, near the Gomolsha river valley, the territory of National Park “Gomolshanski lisy”) was a subject of primary interest. The single specimen of the hybrid tetraploid frog was recorded close to the habitat of this HPS (Borkin et al., 2004). In the top of that, high proportion of triploid hybrids was recorded for this HPS.

The HPS of the Zhovtneve (hereinafter – ZhpHPS, Vovchanskiy District, Kharkiv Region) is located far away from the two latter. The high proportion of triploid hybrids is typical for the green frogs from this HPS.

In all HPS which were in focus of our studies, according to the data of Yu.Rozanov and S.Litvinchuk, RL genotypes were recorded. In addition to that, RRL triploid form was recorded from the IpHPS, and RL – in the DpHPS and ZhpHPS. Their numbers have not been estimated earlier, because separate specimens of particular interest were collected instead of the representative samples. The genotypes and ploidy level of specimens were determined by DNA flow cytometry. The details of the technique have been published previously (Borkin et al., 2001).

The study of these three HPS can provide valuable information for understanding the reproduction processes within *Pelophylax esculentus* complex in the Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity.

Materials and methods

The research was undertaken in June-July, 2012–2013. The mature green frog individuals were collected from Iskov Pond (Gaydary village, Zmiyiv District), Lower Dobritskiy Pond (near the Gomolsha river valley, Dobritskiy tract, territory of the National Park “Gomolshanski lisy”) and from the pond in the Zhovtneve village (Vovchanskiy District, Kharkiv Region). Collection sites and the information about the samples are composed in Table 1.

Table 1.

The studied samples of green frogs

Locality	Geographic coordinates	2012, number	2013, number	Total number	
Iskov pond	N 49° 37' 35" E 36° 17' 07"	161	93	254	433
Lower Dobritskiy Pond	N 49° 33' 22" E 36° 18' 39"	25	76	101	
pond in the village Zhovtneve	N 50° 08' 04" E 36° 46' 01"	43	35	78	

Field work was carried out using standard techniques. Animals were caught at night with a light tube or in the daytime manually or with a hand net. Captured frogs were placed in wet canvas or mesh bags or in plastic boxes. In some cases, during the temporary handling of the animals in the laboratory, they were placed in cans or plastic bottles, which lay on its side without water, once a day frogs were washed with running water.

Determination of the species and sex was carried out visually based on complex of the morphological characters (Korshunov, 2010; Lada, 1995). It is known that visual determination of green frogs based on morphological features does not allow making a precise assumption on their species status. In particular, the triploid hybrid individuals are harder to distinguish visually from individuals of the parental species due to the effect of gene dosage. However, determination of ploidy level by measuring the average length of erythrocytes, the results of which are regularly confirmed by karyological research, significantly reduces the probability errors in the determination.

All specimens from the ZhpHPS aliquot, 99 individuals from the DpHPS aliquot and 183 individuals from the IpHPS aliquot were analysed cytologically, i.e. erythrocytes size was determined. The air dried blood smears of each specimen were made according to the standard technique: a drop of blood obtained from a frog finger was coated on a slide glass and smeared with a thin layer of the second slide edge (Bondarieva et al., 2012). Smears were dried up and photographed under high magnification (13 of a light microscope using a USB-eyepieces camera. The object-micrometer was photographed under the same conditions. Major axis length measurement of 15–20 erythrocytes was performed on photos using the PDF XChange Viewer software. All measurements are given in μ . Sex composition of samples is composed in table 3.

Results and discussion

The composition of the samples studied is represented in Tables 2, 3. Only data for specimens with cytologically determined ploidy level are given in Table 2; Table 3 includes all sample data. The diploid specimens of the *P. esculentus* dominated in number of green frogs taxocenes of the IpHPS (Table 2). It should be noted that we have registered a significant ($p < 0.02$) increasing in the proportion of triploid *P. esculentus* in 2013 in comparison with 2012.

Table 2.

Determination of ploidy of individuals from studied HPS

Sample	Year	<i>P. ridibundus</i> 2n, number (%)	<i>P. esculentus</i> , 2n, number (%)	<i>P. esculentus</i> , 3n, number (%)	Total number
Iskov pond	2012	3 (3%)	96 (96%)	1 (1%)	100
	2013	8 (10%)	68 (82%)	7 (8%)	83
Lower Dobritskiy Pond	2012	1 (4%)	19 (83%)	3 (13%)	23
	2013	9 (12%)	47 (62%)	20 (26%)	76
Pond in the village Zhovtneve	2012	3 (7%)	28 (65%)	12 (28%)	43
	2013	7 (20%)	18 (51%)	10 (29%)	35
Total number (%)		31 (8.5%)	276 (76.5%)	53 (15%)	360

Previously it was assumed that the IpHPS crisis was associated with the loss of all clonal genomes except the male *P. lessonae* genome (Shabanov et al., 2006). The resumption of frog reproduction in the pond during the past years could potentially indicate that the HPS got new clonal genomes. We can only assume what kind of genomes was brought in the pond and by which specimens. It is most likely that the observed change of triploid hybrids proportion in 2013 is also a consequence of the ongoing transformations caused by penetrating of new clonal genomes into HPS. We assume that HPS state is premature in this case, and now it is going to the populational equilibrium.

Table 3.

Sex composition of the studied HPS

Sample	Year	Females, number (%)	Males, number (%)	Total, number
Iskov pond	2012	34 (21)	127 (79)	161
	2013	13 (14)	80 (86)	93
Lower Dobritskiy Pond	2012	-	25 (100)	25
	2013	30 (40)	46 (60)	76
Pond in the village Zhovtneve	2012	18 (42)	25 (58)	43
	2013	17 (49)	18 (51)	35
Total number (%)		112 (26)	321 (74)	433

DpHPS comprised mainly by the diploids of the *P. esculentus* (table 2). A lot of triploid hybrids were recorded there as well as in the previous studies (Borkin et al., 2004). The difference in the proportion of triploids in the samples of 2012 compared to samples of 2013 was not significant. Notably in 2012 exclusively males occur in the sample from this HPS. In 2013, the proportion of females was about 40% (table 3). Apparently, this difference is not associated with a change in the composition of HPS and with distinction in time of the samples collecting. In 2012, the frogs have been caught during the spawn by capturing the males in the spawning areas, but in 2013 the collections were done after spawning.

The results of the ZhpHPS study are of particular interest. Diploids of the edible frogs also dominate there. *P. ridibundus* makes up to 7% of the frogs total number in the sample in 2012 and 20% in the sample in 2013 (table 2), but such difference in the sample composition is statistically insignificant. Triploids of *P. esculentus* accounted for about 30% of the studied samples and were represented exclusively by females (group I, fig. 1). At the same time, triploid hybrids were represented by both sexes in the two previously

described HPS. This distinction indicates that a mechanism of triploids' reproduction in the ZhpHPS is different.

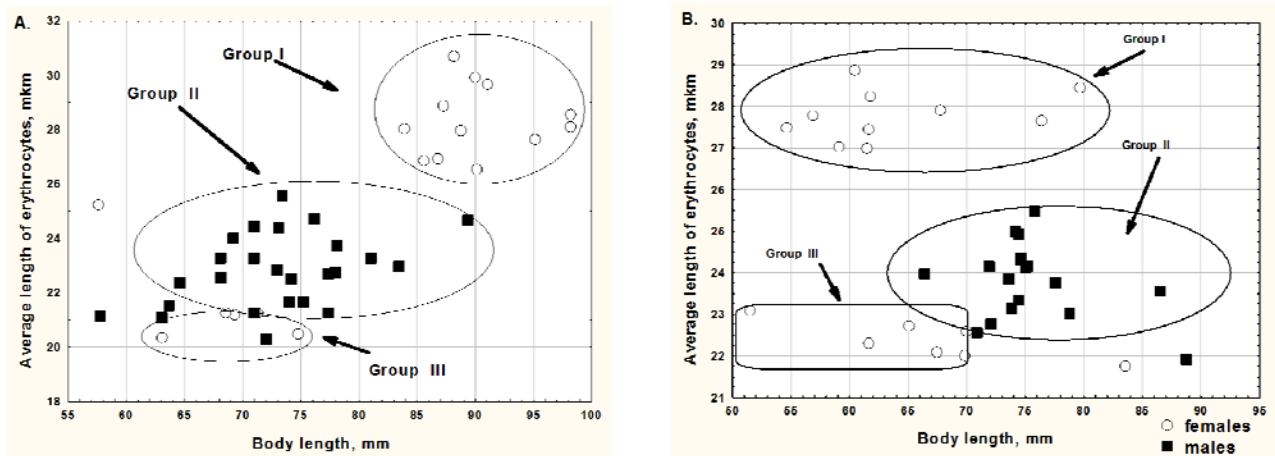


Fig. 1. The length of erythrocytes dependence on body length for green frogs from the pond in the village Zhovtneve. A – sample 2012; B – sample 2013

The second interesting feature of the ZhpHPS was a significant difference in the size of red blood cells of diploid males (group II, fig. 1) and diploid females (group III, fig. 1): size of diploid males' erythrocytes was significantly higher. Once it was assumed that there were both di- and triploid individuals among males. This assumption was tested using karyoanalysis and proved to be wrong (O.Mikhailova, personal communication). We should state that samples from 2013 consist of females with a much smaller body size than in 2012. This is probably due to the fact that in 2012 collection of the material was done during spawning, and in 2013 – after it.

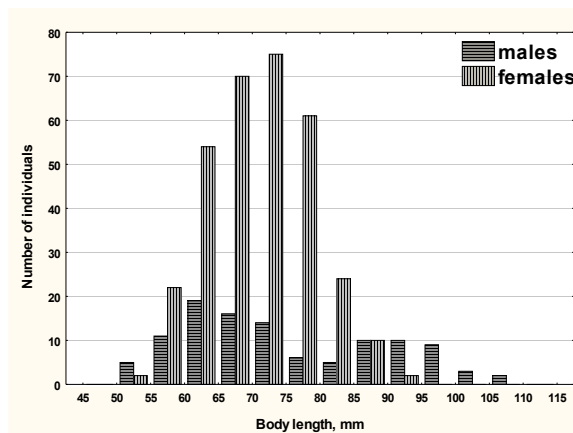


Fig. 2. Distribution of body size of green frogs from the samplings of 2012–2013 years

In addition, we examined the size distribution in the all frogs HPS. The pattern of distribution was found to be similar for all the studied HPS, so all studied samples were considered in fig. 2 together. Distribution of the female size has two peaks corresponding to the relatively small and larger individuals. This result can be considered as an indirect confirmation of the assumption (Usova, 2010) about two growth strategies specific to female of the green frogs: precocity (high fertility with the rapid growth and short life expectancy) and slow-growth (low growth rate and a relatively high life expectancy).

Thus, all studied HPS were REt-type; each of them was characterized by a particular structure. DpHPS was characterized by high percentage of triploid hybrids. Restoration of reproduction was observed in IpHPS, passed through a critical condition. All triploid individuals were females in ZhpHPS. Pattern of the size distribution was similar in all three HPS and characterized by separation of females into relatively small and relatively large individuals.

Acknowledgements

The authors take this opportunity to thank M.Kravchenko, O.Mikhailova, A.Bondareva, O.Usova, and M.Stroilov for their invaluable research assistance. The author also thanks the students of V.N.Karazin Kharkiv National University involved in fieldwork: O.Klempert, A.Us, Yu.Kravchenko, S.Ogienko, N.Kozak, Yu.Gladkova, M.Kulymova, E.Malchenko, A.Ptushko, Yu. Baran, E Beshevets, A.Klysa, D.Krugovoj, A.Mikhaylenko, A.Laptij, S.Zyubrij, Yu.Kostyuk, A.Miroshnichenko, and R.Mironov.

Literature

- Berger L. Is *Rana esculenta lessonae* Camerano a distinct species? // Ann. Zool. PAN. – 1964. – Vol.22, №13. – P. 245–261.
- Bondarieva A.A., Bibik Yu.S., Samilo S.M., Shabanov D.A. Erythrocytes cytogenetic characteristics of green frogs from Siversky Donets centre of *Pelophylax esculentus* complex diversity // Visnyk of V.N.Karazin University. Series: biology. – 2012. – Vol.15, №1008. – P. 116–123. (in Russian)
- Borkin L.J., Korshunov A.V., Lada G.A. et al. Mass occurrence of polyploid green frogs (*Rana esculenta* complex) in Eastern Ukraine // Russian Journal of Herpetology. – 2004. – Vol.11, No3. – P. 194–213.
- Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Milto K.D. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): evidence from DNA flow cytometry // Amphibia–Reptilia. – 2001. – Vol.22 (4). – P. 387–396.
- Korshunov O.V. Ecological patterns of distribution *Pelophylax esculentus* complex habitats in the basin upstream of the Seversky Donets. Authoref. diss.... cand. biol. sciences / 03.00.16 – "ecology". – Dnepropetrovsk, 2010. – 24p. (in Russian)
- Lada G.A. Middle European green frogs (the hybridogenetic *Rana esculenta* complex): an introduction to the problem // In: V.M.Kolontaev (ed.), Flora and fauna of the chernozem territory. – Tambov: Izd. TGU, 1995. – P. 88–109. (in Russian)
- Meleshko E.V., Suvorova A.D., Kravchenko M.A., Shabanov D.A. The population system of green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) of Iskov pond in Zmievsky area of the Kharkiv region: the history of researching and number estimation // Biologicheskij vestnik. – 2012. – Vol.14, №1. – 2010. – P. 63–68. (in Russian)
- Mezhzherin S.V., Morozov-Leonov S.Y., Nekrasov O.D. et al. Spatial structure of the hybrid complex of green frogs *Rana esculenta* (Anura, Ranidae) in Ukraine // Materials of First Ukrainian Herpetological Community Conference. – Kyiv, 2005. – P. 10–114. (in Russian)
- Mezhzherin S.V., Morozov-Leonov S.Yu., Rostovskaya O.V. et al. The ploidy and genetic structure of hybrid population of water frogs *Pelophylax esculentus* complex (Amphibia, Ranidae) of Ukraine fauna // Cytology and Genetics. – 2010. – Vol.44, No4. – P. 212–216.
- Plötner J. Die westpaläarktischen Wasserfrösche. – Bielefeld: Laurenti-Verlag, 2005. – 161p.
- Shabanov D.A., Korshunov O.V., Kravchenko M.O. Which of the water frogs inhabit Kharkiv oblast? Perspectives on terminology and nomenclature // Biology and valeology. – 2009. – Vol.11. – P. 116–125. (in Ukrainian)
- Shabanov D.A., Lytvynchuk S.N. Green frogs: life without rules or a special way of evolution? // Priroda. – 2010. – №3. – P. 29–36. (in Russian)
- Shabanov D.A., Zinenko O.I., Korshunov O.V. et al. The study of population systems of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Kharkiv region: history, modern condition and prospects // Visnyk of V.N.Karazin University. Series: biology. – 2006. – Vol.3, №729. – P. 208–220. (in Russian)
- Usova E.E. Skeletochronological study of representatives *Pelophylax esculentus* complex longevity and growth dynamics: check differences between fast-growing and long-lived frogs // Biodiversity and sustainable development. Abstracts Intern. scientific and practical. conf. – Simferopol, 2010. – P. 121–124. (in Russian)
- Uzzell T.M., Berger L. Electrophoretic phenotypes of *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and their hybridogenic associate *Rana esculenta* // Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. – 1975. – Vol.127. – P. 13–24.

Представлено: В.Я.Гассо / Presented by: V.Ya.Gasso
 Рецензент: В.А.Токарський / Reviewer: V.A.Tokarsky
 Подано до редакції / Received: 01.04.2014

ISSN 2075-5457

Міністерство освіти і науки України

ВІСНИК

*Харківського національного
університету імені В.Н.Каразіна*

№1100

серія «Біологія»

Випуск 20

*(спеціальний випуск, присвячений 100-річчю утворення
Сіверсько-Донецької біологічної станції імені професора В.М.Арнольді)*

THE JOURNAL

*of V.N.Karazin Kharkiv
National University*

№1100

series «Biology»

Issue 20

(special issue dedicated to the centenary of professor V.M.Arnoldi Seversky Donets Biological Station)

Харків-2014

Вісник, серія «Біологія» є збірником наукових праць, який містить результати досліджень та оглядові статті з біології, зокрема з біохімії та генетики, зоології та ботаніки, фізіології тварин і рослин, мікології, мікробіології, ґрунтознавства, кріобіології та ін., а також матеріали про події наукового життя та описання оригінальних методів і приладів у галузі біології.

Вісник є фаховим виданням України та включений до Thomson Scientific Master Journal List.

Збірник призначений для викладачів, наукових співробітників, аспірантів і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки.

Затверджено до друку рішенням

Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна
(протокол №5 від 28.04.2014).

Редакційна колегія:

Є.Е.Перський – головний редактор, д.б.н., професор кафедри біохімії, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Л.І.Воробйова – заступник головного редактора, к.б.н., професор кафедри генетики і цитології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Члени редакційної колегії:

Л.О.Атраментова – д.б.н., професор кафедри генетики і цитології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Н.О.Бабенко – д.б.н., зав. відділом фізіології онтогенезу НДІ біології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Н.В.Багацька – д.б.н., професор кафедри генетики і цитології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

В.А.Бондаренко – д.б.н., професор кафедри фізіології тварин і людини, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Т.В.Догадіна – д.б.н., професор кафедри ботаніки, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

В.В.Жмурко – д.б.н., професор кафедри фізіології та біохімії рослин, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

П.А.Каліман – д.б.н., професор кафедри біохімії, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

О.О.Нікольський – д.б.н., професор кафедри системної екології екологічного факультету, Російський університет дружби народів (Росія)

Gregory F. Oxenkrug – PhD, MD, professor, Tufts University School of Medicine, Tufts Medical Center (США)

В.А.Токарський – д.б.н., професор кафедри зоології та екології тварин, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

О.В.Брандлер – к.б.н., старший науковий співробітник, Інститут біології розвитку РАН (Росія)

Frederic Marion-Poll – PhD in Biology, senior professor of entomology, AgroParisTech, National Institute of Agronomical Research (Франція)

В.В.Навроцька – к.б.н., старший науковий співробітник кафедри генетики і цитології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, відповідальний секретар

N.I.Ronkina – PhD in Biology, scientific researcher, Hannover Medical School (Німеччина)

А.Ю.Утевський – к.б.н., доцент кафедри зоології та екології, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Адреса редакції:

біологічний факультет,

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,

майдан Свободи, 4, Харків, Україна, 61022

тел. +38 /057/ 707-55-71

<http://seriesbiology.univer.kharkov.ua>

e-mail: seriesbiology@ukr.net

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №11825–696 ПП від 04.10.2006

© Харківський національний університет
імені В.Н.Каразіна, оформлення, 2014

ЗМІСТ *** CONTENT

К 100-летию биологической станции имени профессора Владимира Митрофановича Арнольди	7
---	---

*** ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ, ІНТРОДУКЦІЯ *** GENETICS, SELECTION, INTRODUCTION ***

Бойко Н.С. Сезонний розвиток інтродукційних популяцій тисів (<i>Taxus L.</i>) в умовах Державного дендрологічного парку «Олександрія».....	17
Герман Е.Ю., Долгова Т.А. Исследования по цитофизиологии и радиационной генетике растений на биостанции Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина.....	22
Гревцова Г.Т., Калашнікова Л.В. Морфологічні особливості плодів та насіння рідкісних видів деревних рослин в умовах дендропарку «Олександрія» НАН України.....	29
Костенко В.В., Филипченко Н.С., Григорьев Д.С., Воробьёва Л.И. Влияние пигментных мутаций пород тутового шелкопряда на некоторые поведенческие признаки.....	36
Котюк Л.А. Вплив строків посіву на продуктивність <i>Dracoscephalum moldavica</i> при інтродукції в умовах Житомирського Полісся.....	41
Куликова О.В., Заморев В.В., Кучеров В.А., Радионов Д.Б. Генетическая структура бычка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas) в водоемах Одесского региона.....	47
Присталов А.И., Бондарь И.Н., Полулях А.А., Лиховской В.В. Виноградарство Слобожанщины: история, проблемы, перспективы создания и сохранения коллекций.....	53
Ревунова Л.Г., Рахметов Д.Б. Біолого-морфологічні особливості інтродукованих газонних трав в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України.....	61

*** МІКОЛОГІЯ *** MYCOLOGY ***

Маланюк В.Б. Видове різноманіття та екологічні особливості агарикоїдних і болетоїдних базидіоміцетів лісових фітоценозів Галицького національного природного парку.....	69
Пірко Н.М., Новожилов Д.О., Дорошкевич Н.В., Краснопорова О.Є., Галкіна В.С., Пірко Я.В. RAPD-аналіз природних ізолятів гриба <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) Kummer.....	76

*** ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ *** ZOOLOGY AND ECOLOGY ***

Атемасова Т.А., Атемасов А.А., Девятко Т.Н. Особенности гнездования мухоловки-белошейки (<i>Ficedula albicollis</i> Temn., 1815) у южных границ лесостепи.....	81
---	----

Банник М.В., Коршунов А.В. Наземные позвоночные украинской части бассейна Северского Донца: современное состояние, тенденции изменения численности и проблемы охраны.....	91
Брусенцова Н.А. Норные системы барсуков (<i>Meles meles</i> L.) на территории Национального природного парка «Гомольшанские леса».....	104
Веденина В.Ю. Изменчивость акустических сигналов в гибридной зоне между близкородственными видами саранчовых из группы <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Orthoptera, Gomphocerinae).....	112
Гончаров Г.Л. Іхтіоценоз піщаних мілководь Сіверського Дінця у районі біологічної станції Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна	122
Домнич А.В. Изменение численности и средообразующая деятельность диких копытных на территории заповедника в период восстановления о. Хортица.....	129
Заморова М.П., Заморов В.В. Живлення ляща <i>Abramis brama</i> в придунайських озерах Ялпуг Кугурлуй.....	138
Лоза И.М., Дидур О.А., Кульбачко Ю.Л., Безроднова О.В. Влияние трофо-метаболической деятельности дождевых червей (Lumbricidae) на рН-буферную способность рекультивированных почв в условиях степной зоны юго-востока Украины.....	146
Meleshko O.V., Korshunov O.V., Shabanov D.A. The study of three hemiclinal population systems of <i>Pelophylax esculentus</i> complex from the Seversko-Donetskiy center of green frogs' diversity.....	153
Некрасова О.Д., Титар В.М. Многолетняя и сезонная динамика численности инвазийного вида <i>Harmonia axyridis</i> (Coleoptera, Coccinellidae) на территории Украины.....	159
Рибка К.М. Часові зміни малакофауни північно-західної частини Малого Полісся (кінець XIX – початок XXI ст.).....	163
Сергеев М.Е. «Путиловский лес» в сохранении богатства и разнообразия населения жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) г. Донецк	169
Снигирева А.А., Теренько Л.М., Теренько Г.В. Бентосные свободноживущие флагелляты (Protista) песчаного побережья Одесского залива (Черное море).....	174
Терехова В.В., Сальницкая М.А. Аннотированный список видов жуков-короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) лесостепной зоны Левобережной Украины.....	180
Токарский В.А., Савченко Г.А., Ронкин В.И. Этологические наблюдения за степными сурками на биологической станции ХНУ.....	198
Усова Е.Е. Возраст и скорость роста зеленых лягушек (<i>Pelophylax esculentus</i> complex) Нижнего Добрицкого пруда (Змиевский район Харьковской области).....	204
Яковенко В.А., Чемерская К.А. Продуктивность зоопланктона придунайских озер Кагул и Котлабух.....	213