

11. Kudrjavceva T. V. Ocenka vlijanija jekologicheskikh faktorov na zajca-rusaka (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) v Central'noj Sibiri / T. V. Kudrjavceva, M. N. Smirnov // Sibirskij jekologicheskij zhurnal. – 2012. – № 1. – S. 157-164.
12. Tarnawa Á. Effect of agroecosystem components on the population dynamics of European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas) / Á. Tarnawa, H. Klupács, M. Jolánkai // Acta Agronomica Hungarica. – 2010. – Vol. 58. – № 4. – P. 419-426.
13. Rödel H. Influence of weather factors on population dynamics of two lagomorph species based on hunting bag records / H. Rödel, J. J.A. Dekker // European Journal of Wildlife Research. – 2012. – Vol. 58 (6). – P. 923-932.

УДК 598.288.7:591.555.1

ПОВЕДІНКОВІ АКТИ ТА ПРОЯВ АГРЕСІЇ МУХОЛОВКИ БІЛОШИЙОЇ (*FICEDULA ALBICOLLIS*) ТА МУХОЛОВКИ СІРОЇ (*MUSCICAPA STRIATA*) НА МІСЦЯХ ВОДОПОЮ

Маркова А.О.

*Навчально-науковий центр «Інститут біології»
Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
01601, Україна, Київ, вул. Володимирська, 64/13*

anna-markovka@i.ua

Роботу присвячено дослідженню динаміки зайнятості птахів на місцях водопою в лісостеповій зоні України. Особливу увагу приділено порівнянню прояву агресивної поведінки птахів родини *Muscicapidae* у природі та в умовах антропогенного навантаження території. Виявлено приблизно 1-2-годинний зсув у добових піках поведінкових актів птахів на водопої протягом доби на різних територіях зі збереженням загального розподілу часу. Встановлено кореляційний зв'язок між агресією та поведінковими актами для обох видів родини та їх відмінності в природі за наявності антропогенного фактора. У природі для сірої мухоловки агресивна поведінка корелює лише із загальним рівнем агресії усіх присутніх птахів та не пов'язана із наявністю ресурсів на водопої. Агресивність мухоловки білошиї в природі та за наявності незначного антропогенного впливу корелює із поведінковими актами, що вказує на конкуренцію за ресурс. На міських та приміських територіях її агресія середньо корелює із пошуком корму ($r = 0,470$, $P < 0,05$). Отримані дані можна використовувати для встановлення поведінкової пластичності представників родини *Muscicapidae*.

Ключові слова: добова динаміка, агресія, *Muscicapidae*, водопій, антропогенний вплив.

Маркова А.А. ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АКТЫ И ПРОЯВЛЕНИЕ АГРЕССИИ МУХОЛОВКИ-БЕЛОШЕЙКИ (*FICEDULA ALBICOLLIS*) И МУХОЛОВКИ СЕРОЙ (*MUSCICAPA STRIATA*) НА МЕСТАХ ВОДОПОЯ / Институт биологии, Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко; 01601, Украина, Киев, ул. Владимирская, 64/13

Работа посвящена исследованию динамики занятости птиц на местах водопоя в лесостепной зоне Украины. Особое внимание уделено сравнению проявления агрессивного поведения птиц семейства *Muscicapidae* в природе и в условиях антропогенной нагрузки территории. Установлено приблизительно 1-2-часовой сдвиг в суточных пиках поведенческих актов птиц на водопое на различных территориях с сохранением общего распределения времени. Установлена корреляционная связь между агрессией и поведенческими актами для обоих видов семейства и их различия в природе и при наличии антропогенного фактора. В природе для серой мухоловки агрессивное поведение коррелирует только с общим уровнем агрессии всех присутствующих птиц но не связано с наличием ресурсов на водопое. Агрессивность мухоловки-белошейки в природе и при незначительном антропогенном воздействии коррелирует с поведенческими актами, что указывает на конкуренцию за ресурс. На городских и пригородных территориях ее агрессия средне коррелирует с поиском корма ($r = 0,470$, $P < 0,05$). Полученные данные можно использовать для установления поведенческой пластичности представителей семейства *Muscicapidae*.

Ключевые слова: суточная динамика, агрессия, *Muscicapidae*, водопой, антропогенное влияние.

Markova A.A. BEHAVIOR ACTS AND DISPLAYS OF AGGRESSION OF COLLARED FLYCATCHER (*FICEDULA ALBICOLLIS*) AND SPOTTED FLYCATCHERS (*MUSCICAPA STRIATA*) ON THE LOCAL WATERING PLACE / Institute of Biology, Taras Shevchenko National University of Kyiv; 01601, Ukraine, Kyiv, Volodymyrska str., 64/13

Aggression is widespread among animals, but it is given less attention than other forms of interspecific and intraspecific competition, and its mechanisms and implications are not clear. Over the past decade, interest in the ecology flycatchers increased significantly due to their synanthropic capability, expansion of the range and increasing numbers of southern Europe and their relationships with other species. This interest is supported by numerous publications European authors. Actively carried attempts to the study of population processes on the example of passerine in particular to model objects such as Collared Flycatcher.

Flycatchers are ideal species to study social interaction of birds, as some knowledge about the use non-specific and konspecific information in their choice of nesting places has already been partially revealed. These species flexibly use intraspecific and especially interspecific social information. At present, there are still difficulties in understanding how the behavior will affect the structure, function and stability of ecosystems, the complexity of interactions existing between species and the environment.

The idea goal of this research is devoted to investigation of the dynamics of employment birds on local watering places in the forest steppe zone of Ukraine. Special attention is given to comparison of display aggressive behavior bird for two species of birds family Flycatcher Muscicapidae (Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*) and Spotted Flycatchers (*Muscicapa striata*) in nature and in terms of anthropogenic loading area. The main idea goal are following to show the existence and importance of aggression of flycatchers with their physiological needs for a watering place, with the presence and quantity of other species and their aggression.

Biological needs of Collared Flycatcher and Spotted Flycatchers are separated in time approximately by 1-2 hours in natural environment and in anthropogenically pressured environment. Species occupation during the day in areas with low anthropogenic influence is the same. This indicates behavioral ecological adaptation in different conditions with limited resources.

We have established a correlation relationship between aggression and behavioral acts for both species of family and their differences in the nature and in the presence of anthropogenic factor. Main cause of aggression of Spotted Flycatchers is general aggression of present species in nature for a watering place ($r = 0,425$; $p < 0,05$). Collared Flycatchers react aggressively when they use available resources (for the food $r = 0,842$; $p < 0,01$; for the water $r = 0,558$; $p < 0,05$) and to individuals of their species ($r = 0,630$; $p < 0,01$) in nature. Search of food is only important issue in anthropogenic environments ($r = 0,470$; $p < 0,05$). Overall, our data can be used for further study of behavioral plasticity flycatcher family members of different areas.

Our results revealed natural variations in experimental data on the areas researched and for different years of research. However, they are quite consistent for the life of species in each grouping of birds. In turn, our research reveals some possible scenarios of aggressive behavior on watering place in different areas. Difference of flycatchers' participation in social interactions become more important in explaining of individual adaptive difference in the behavior of animals and probably are the part of the evolution process. These data complement the already existing knowledge and indicate to the diversity of behavioral strategies of birds in similar conditions of life. Basic mechanisms and causes of these differences still need of further investigation.

Key words: behavior, interspecific and intraspecific aggression, Muscicapidae, watering place.

ВСТУП

В останні десятиліття в науковій літературі велику увагу приділено дослідженню відмінностей поведінки тварин на різних територіях, її значенню для біології, екології та соціальних відносинах близьких та конкурентних видів. Активно постають питання причин та наслідків агресії серед тварин. Накопичено значну кількість нових даних стосовно агресивної поведінки різних груп тварин [1, 2], у тому числі й птахів [3, 4]. У більш детальній формі міжвидова агресія має важливі наслідки для екологічних процесів та відповідає на питання про причини зміни еволюційних стратегій поведінки. У природних лісових угрупованнях міжвидова конкуренція є важливим фактором та регулює перекриття ніш у використанні ресурсів близькими видами. Така агресія активно поширена серед тварин, але їй приділяється менше уваги, ніж іншим формам міжвидової та внутрішньовидової конкуренції, а її механізми та наслідки залишаються незрозумілими [5, 6].

Передача інформації між особинами різних видів стосовно ресурсів є винятково важливою, а її механізм може впливати на закономірності та наслідки співіснуючих видів [4].

За останні десятиліття інтерес до екології мухоловок істотно зріс у зв'язку з їхніми синантропними можливостями, розширенням ареалу і зростанням чисельності на півдні Європи, а також їхніх відносин з іншими видами. Цей інтерес підтримують численні публікації європейських науковців. Активно вивчаються популяційні процеси на прикладі горобцеподібних зокрема, на таких модельних об'єктах, як мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*) [7]. Для України мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*) та мухоловка сіра (*Muscicapa striata*) є гніздовими в лісовій та лісостеповій зонах, але в останні роки відмічено поступове зниження їхньої чисельності [8].

Мета роботи – дослідити добову активність мухоловок на водопої у мішаному лісі лісостепової зони України та встановити наявність зв'язку агресивної поведінки птахів із чисельністю/агресивністю інших видів, та із фізіологічними потребами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є два види родини *Muscicapidae*: мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*) та мухоловка сіра (*Muscicapa striata*).

Матеріалами слугували дані, зібрані автором у Канівському природному заповіднику (далі КПЗ) Черкаської області у травні та червні 2010, 2012 та 2014 років на місці водопою в яру Мокрий, на території садиби. Територія дослідження має природоохоронний статус і характеризується низьким антропогенним впливом. Загальна тривалість спостережень у КПЗ становить 324 години. За цей час зафіксовано близько 1324 контактів та проаналізовано 1940 появ мухоловок на місці водопою. Інше місце дослідження – це державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України в Київській області, де спостереження проводили в червні 2012 та 2015 років. Територія дослідження обрана з урахуванням наявності джерела води в мішаному лісі та вираженим антропогенним впливом. Тривалість спостережень у дендропарку становить 144 години. За цей час зафіксовано близько 1136 контактів та проаналізовано 484 появи мухоловок на місці водопою. Ще одна територія дослідження – біостаціонар «Вакалівщина» у Сумській області де проводили спостереження в червні 2015 року. Цю територію обрано з урахування загальної схожості видового багатства та флори, порівняно з попередніми територіями, а також як територія із наявним фактором турбування людиною, але меншим, ніж у дендропарку. Загальна тривалість спостережень у Вакалівщині – 81 година. За цей час зафіксовано близько 1569 контактів та проаналізовано 933 появи мухоловок на місці водопою.

Спостереження проводили з 5:00 до 21:00 (тут і далі години вказано з урахуванням поправки на літній час). Вивчаючи динаміку активності на водопої, згідно із загальноприйнятими етологічними методиками [9] розділено можливі варіанти поведінкових актів птахів на водопої: пиття води, споживання кормових об'єктів та купання. Для вивчення міжвидової поведінки використовували загальноприйняті етологічні методи «тотального спостереження» та «суцільного протоколювання» [10]. За прояв агресивної поведінки прийнято вважати акт, коли два птахи скорочують дистанцію, що їх розділяє, явно змінюючи свою поведінку порівняно з попереднім проміжком часу, демонструючи готовність до нападу та безпосередньо сутички [11]. До аналізу прийнято дані, зібрані з урахуванням однакових погодних умов. Статистична обробка матеріалу проведена математичними методами з використанням пакета програм Microsoft Excel та STATISTICA 7.0. Дані перевірено на нормальність, та відповідно, показники кореляції визначали параметричними та непараметричними методами.

Робота проводилась у рамках етапу наукової теми кафедри зоології Київського національного університету ім. Т. Шевченка «Збереження біорізноманіття та комплексне дослідження стратегій адаптації фіто-, зоо- та віробіоти України з використанням біоінформаційних технологій», номер теми: 11BF036-02.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Загальновідомо, що мухоловки за типом харчування є комахоїдними птахами [12, 13] і тому потреба в питті в цих видів не настільки велика, як у зерноїдних. Отже, перебування на водопої перш за все має на меті очищення пір'яного покриву та купання. Хоча пиття та пошук корму все одно мають значну частку серед поведінкових актів на водопої, нами встановлено максимуми потреби мухоловок на водопої задля поповнення водного балансу в організмі, купання та пошуку корму на певних територіях (табл. 1).

Таблиця 1 – Піки зайнятості в поведінкових актах на місцях водопою протягом доби

Піки	КПЗ			Вакалівщина			Олександрія		
	Ранок	День	Вечір	Ранок	День	Вечір	Ранок	День	Вечір
<i>Muscicapa striata</i>									
присутність	6	14	20	8	12	18	8	16-17	-
купання	5,9	13,15	17,20	-	12	17,20	8,10	16-17	-
пиття	6	12	20	-	12,15	17,20	9	16	-
пошук корму	6	11	17,	5	10-11	18	-	-	-
<i>Ficedula albicollis</i>									
присутність	8	12	18	6, 9	12	18,20	7-8	-	17,21
купання	8	13	19	9	-	20	7	-	17
пиття	8	11	21	6	12	17	7	-	17,20
пошук корму	8	-	21	6,9	12	18	9	-	18

Примітка: «-» відсутність вираженого піку

Виявлено, що біологічні потреби мухоловки білошиї та сірої розділені в часі в природному середовищі і в антропогенно навантаженому. Лише на Вакалівщині, території із незначним антропогенним впливом, але великою кількістю місць водопою, зайнятість видів протягом доби збігалася. Зауважимо, що місце дослідження у КПЗ та в дендрологічному парку «Олександрія» вибрано із відсутністю інших джерел води. Отже, отримані результати щодо розподілу присутності близьких видів у часі вказують на екологічне поведінкове пристосування в умовах обмеженого ресурсу.

Крім того, вивчення кількісного прояву агресивної поведінки на водопої виявило значення кожного з типів поведінки на відмінних територіях (табл. 2). Так, для сірої мухоловки єдиним фактором прояву агресії слугувала загальна агресивність присутніх видів та лише в природному середовищі (кореляція середньої сили). Для білошиї мухоловки в природі та території із незначним антропогенним впливом відмічено значний, сильний зв'язок агресії із потребою в ресурсі, та лише із наявністю свого виду як головним конкурентом за ресурс у гніздовий період. У той самий час на антропогенно навантаженій території дендропарку для білошиї збільшується значення пошуку корму, що також припадає на місця водопою, де встановлено кореляційний зв'язок середньої сили між пошуком корму та проявом агресії.

Таблиця 2 – Зв'язок прояву агресії з поведінковими актами та іншими птахами на місцях водопою

Поведінкові акти	КПЗ	Вакалівщина	Олександрія	КПЗ	Вакалівщина	Олександрія
	<i>Muscicapa striata</i>			<i>Ficedula albicollis</i>		
купання	0,348	0	0,334	-0,135	0,484*	0,216
пиття	-0,028	0	-0,171	0,558*	0,418*	0,152
пошук корму	0,115	0	0	0,842**	0,111	0,470*
свій вид	0,387	0	0,245	0,489*	0,630*	0,263
усі птахи	0,339	0	0,027	-0,041	0,058	-0,078
загальна агресія птахів	0,425*	0	-0,036	-0,011	0,309	-0,137

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Для визначення взаємозв'язку між найбільш вивченими типами поведінки в останні роки використовували метааналіз, де оцінювали силу кореляцій різних можливих комбінацій ознак. Так, спираючись на дані 81 наукової роботи, виявили, інтерпретація даних такими методами вказує, що повторюваність вивчення певних поведінкових актів статистично не відрізняється, а їх значення впливає більше на кореляції у фенотиповій поведінці, аніж для індивідуальної [14]. Отже, отримані дані можна використовувати задля встановлення поведінкової пластичності представників родини Мухоловкові.

Наші результати виявили закономірні відмінності в даних на піддослідних територіях та різні роки досліджень. Проте вони повністю узгоджені для життя видів у кожному конкретному угрупованні птахів. Своєю чергою дослідження розкриває певні можливі сценарії агресивної поведінки на місцях водопою на дещо відмінних територіях. Відмінності участі мухоловок у соціальних взаємодіях набувають більшого значення в поясненні адаптивних індивідуальних відмінностей в поведінці тварин та, ймовірно, становлять частину еволюційного процесу [15]. Подібні дослідження проведено на різних територіях в різні роки на прикладі європейських бабаків [16]. Останні дані стосовно агресії серед сірих гусей [17] виявили, що поведінка може залежати не тільки від внутрішніх чинників, а й від пори року і соціального середовища. Це підкреслює значення довгострокових досліджень і багатофакторних підходів для розуміння складного механізму відносин для тварин. Існує безпосередньо індивідуальна поведінкова реакція особин певної групи на зовнішні ознаки та тип поведінки представників свого виду. Для етологічних досліджень такі ознаки слугують ключем до розуміння поведінкової екології та кількісної генетики. Соціальні взаємодії призводять до перебудови складних типів поведінки і мають властивість виникати на рівні групи. Такий механізм зміни поведінкової стратегії має невідомі еволюційні наслідки, що виправдовують його вивчення [18].

ВИСНОВКИ

1. Встановлено одно-двогодичний розподіл у часі появи сірої та білошиїї мухоловки на однакових місцях водопою лісостепової зони України протягом доби, що слугує природним екологічним пристосуванням до співіснування видів на одній території.

2. Прояв агресії сірою мухоловкою пов'язаний лише із загальним рівнем агресії птахів, а для мухоловки білошиїї виявлена така залежність агресії із появою свого виду в природі та з потребою в ресурсі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Reichert M. S. Behavioral strategies and signaling in interspecific aggressive interactions in gray tree frogs / M. S. Reichert, H. C. Gerhardt // Behavioral Ecology. – 2014. – Vol. 25 (3). – P. 520-530.
2. Tanner C.J. To fight or not to fight: context-dependent interspecific aggression in competing ants / C.J. Tanner, F.R. Adler // Anim. Behav. – 2009. – Vol. 77. – P. 297-305.
3. Foltz S. L. Get off my lawn: increased aggression in urban song sparrows is related to resource availability / S. L. Foltz, A. E. Ross, B. T. Laing // Behavioral Ecology. – 2015. – Vol. 25. – P. 871-884.
4. Competitor density cues for habitat quality facilitating habitat selection and investment decisions / [J. T. Forsman, M. B. Hjernquist, J. Taipale et al.] // Behavioral Ecology. – 2007. – Vol. 19 (3). – P. 539-545
5. Peiman K. S. Ecology and evolution of resource-related heterospecific aggression / K. S. Peiman, B. W. Robinson // Quarterly Review of Biology. – 2010. – Vol. 85. – P. 133-158.
6. The evolutionary consequences of interspecific aggression / [G. F. Grether, C. N. Anderson, J. P. Drury et al.] // Annals of the New York Academy of Sciences. – 2013. – Vol. 1289. – P. 48-68.
7. Jaakkonen T. The use and relative importance of intraspecific and interspecific social information in a bird community / [T. Jaakkonen, S. M. Kivelä, C. M. Meier et al.] // Behavioral Ecology. – 2014. – Vol. 26 (1). – P. 55-64.
8. Пернаті друзі. Пташиний світ України / [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <http://pernatidruzi.org.ua/art.php?id=565>
9. Ильина Т. А. Бюджет времени и энергии у самца и самки зяблика *Fringilla coelebs* в гнездовой период / Т. А. Ильина, Л. В. Федорянская // Бюджеты времени и энергии у птиц в природе. – Л., 1982. – С. 109-124.
10. Попов С. В. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С. В. Попов, О. Г. Ильченко. – М. : Московский зоопарк, 1990. – 76 с.
11. Панов Е. Н. Механизмы коммуникации у птиц / Е. Н. Панов – М. : Наука, 1978. – 304 с.
12. Егорова Г. В. Сравнительная экология близкородственных видов мухоловок рода *Ficedula* / Г. В. Егорова, А. Е. Иванов, В. М. Константинов – М. : ФГОУ-ВПО-МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2007. – 179 с.
13. Иванов А. Е. Экология близкородственных видов мухоловок рода *Ficedula* в местах их симбиотопии / А. Е. Иванов // Русский орнитологический журнал. – 2006. – Т. 13. – Вып. 351. – С. 87-94.
14. Garamszegi L. Z. A meta-analysis of correlated behaviors with implications for behavioral syndromes: relationships between particular behavioral traits / L. Z. Garamszegi, G. Markó, G. Herczeg // Behavioral Ecology. – 2013. – Vol. 24 (5). – P. 1068-1080.
15. Colléter M. Personality traits predict hierarchy rank in male rainbowfish social groups / M. Colléter, C. Brown // Animal Behaviour. – 2011. – Vol. 81 (6). – P. 1231-1237.

16. Hewitt S. E. Context-dependent linear dominance hierarchies in social groups of European badgers, *Meles meles* / S. E. Hewitt, D. W. Macdonald, H. L. Dugdale // *Animal Behaviour*. – 2009. – Vol. 77 (1). – P. 161–169.
17. Weiss B. M. longitudinal study of dominance and aggression in greylag geese (*Anser anser*) / B. M. Weiss, K. Kotrschal, K. A. Foerster // *Behavioral Ecology*. – 2011. – Vol. 22 (3). – P. 616-624.
18. Dingemanse N. J. Interacting personalities: behavioural ecology meets quantitative genetics / N. J. Dingemanse, Y. G. Araya-Ajoy // *Trends in Ecology and Evolution*. – 2015. – Vol. 30 (2). – P. 88-97.

REFERENCES

1. Reichert M. S. Behavioral strategies and signaling in interspecific aggressive interactions in gray tree frogs / M. S. Reichert, H. C. Gerhardt // *Behavioral Ecology*. – 2014. – Vol. 25 (3). – P. 520-530.
2. Tanner C. J. To fight or not to fight: context-dependent interspecific aggression in competing ants / C. J. Tanner, F. R. Adler // *Anim. Behav.* – 2009. – Vol. 77. – P. 297–305.
3. Foltz S. L. Get off my lawn: increased aggression in urban song sparrows is related to resource availability / S. L. Foltz, A. E. Ross, B. T. Laing // *Behavioral Ecology*. – 2015. – Vol. 25. – P. 871-884.
4. Competitor density cues for habitat quality facilitating habitat selection and investment decisions / [J. T. Forsman, M. B. Hjernquist, J. Taipale et al.] // *Behavioral Ecology*. – 2007. – Vol. 19 (3). – P. 539-545.
5. Peiman K. S. Ecology and evolution of resource-related heterospecific aggression / K.S. Peiman, B.W. Robinson // *Quarterly Review of Biology*. – 2010. – Vol. 85. – P. 133-158.
6. The evolutionary consequences of interspecific aggression / [G.F. Grether, C.N. Anderson, J.P. Drury et al.] // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 2013. – Vol. 1289. – P. 48-68.
7. The use and relative importance of intraspecific and interspecific social information in a bird community / [T. Jaakkonen, S.M. Kivelä, C.M. Meier et al.] // *Behavioral Ecology*. – 2014. – Vol. 26 (1). – P. 55-64.
8. Pernati druzi. Ptashinij svit Ukraini / [Elektronij resurs]. – Rezhim dostupu : <http://pernatidruzi.org.ua/art.php?id=565>
9. Il'ina T. A. Bjudzhet vremeni i jenergii u samca i samki zjablika *Fringilla coelebs* v gnezdovoj period / T. A. Il'ina, L. V. Fedorjanskaja // *Bjudzhety vremeni i jenergii u ptic v prirode*. – L., 1982. – S. 109-124.
10. Popov S. V. Metodicheskie rekomendacii po jetologicheskim nabljudenijam za mlekopitajushhimi v nevole / S. V. Popov, O. G. Il'chenko. – M. : Moskovskij zoopark, 1990. – 76 s.
11. Panov E. N. Mehanizmy kommunikacii u ptic / E.N. Panov – M. : Nauka, 1978. – 304 s.
12. Egorova G. V. Sravnitel'naja jekologija blizkorodstvennyh vidov muholovok roda *Ficedula* / G. V. Egorova, A. E. Ivanov, V. M. Konstantinov – M. : FGOU-VPO-MGAVMiB im. K.I. Skrjabina, 2007. – 179 s.
13. Ivanov A. E. Jekologija blizkorodstvennyh vidov muholovok roda *Ficedula* v mestah ih simbiotopii / A. E. Ivanov // *Russkij ornitologicheskij zhurnal*. – 2006. – T. 13. – Vip. 351. – S. 87–94.
14. Garamszegi L. Z. A meta-analysis of correlated behaviors with implications for behavioral syndromes: relationships between particular behavioral traits / [L. Z. Garamszegi, G. Markó, G. Herczeg] // *Behavioral Ecology*. – 2013. – Vol. 24 (5). – P. 1068-1080.
15. Colléter M. Personality traits predict hierarchy rank in male rainbowfish social groups / M. Colléter, C. Brown // *Animal Behaviour*. – 2011. – Vol. 81 (6). – P. 1231–1237.
16. Hewitt S.E. Context-dependent linear dominance hierarchies in social groups of European badgers, *Meles meles* / S.E. Hewitt, D. W. Macdonald, H. L. Dugdale // *Animal Behaviour*. – 2009. – Vol. 77 (1). – P. 161–169.
17. Weiss B. M. longitudinal study of dominance and aggression in greylag geese (*Anser anser*) / B. M. Weiss, K. Kotrschal, K. A. Foerster // *Behavioral Ecology*. – 2011. – Vol. 22 (3). – P. 616-624.
18. Dingemanse N. J. Interacting personalities: behavioural ecology meets quantitative genetics / N. J. Dingemanse, Y. G. Araya-Ajoy // *Trends in Ecology and Evolution*. – 2015. – Vol. 30 (2). – P. 88–97.