

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РАС КУКУШЕК

Н.Н. Балацкий

Molecular-genetic basis for the formation of ecological races in cuckoos. - N.N. Balatsky. - Berkut. 9 (1-2). 2000. - Egg-shell coloration was studied in 370 eggs of nest parasite species of cuckoos (*Cuculus canorus*, *C. saturatus*, *C. micropterus*, *C. poliocephalus*, *Hierococcyx fugax*). In 281 nests (76 %) background coloration and pattern of the egg-shell, as well as architectonics and pattern location on the egg-shell, are concordant in the parasite species and the host species. In the cases of polymorphous coloration of the egg-shell in a host species, egg-shell coloration in the parasite species mimics an average variant of the egg-shell in the host species. This concordance implies an analogous molecular-genetic basis for the phenomena. A new hypothesis is put forward of regulative synthesis of the egg-shell coloration in the parasite species. [Russian].

Key words: Cuckoo, nest parasitism, host species, ecological race, egg, egg-shell coloration.

Address: N.N. Balatsky, Museum of Regional Studies, Vokzalnaya mag. 11, 630004 Novosibirsk, Russia.

E-mail: kolya@nrsm.nsc.ru

Эта публикация продолжает серию работ по изучению биоразнообразия экологических рас кукушек (*Cuculus canorus*, *C. saturatus*, *C. micropterus*, *C. poliocephalus*, *Hierococcyx fugax*) Евразии (Балацкий 1988, 1989, 1990, 1991а-в, 1992, 1993, 1994а-в, 1995, 1997а-б, 1998а-в, Балацкий и др. 1993а-б, 1994, 1995а-б, 1997, 1998, 1999а-в, Balatsky, 2000) с помощью анализа окраски яиц вида-паразита. Под экологической расой понимается локальная популяция вида-паразита, особи которой на протяжении многих поколений репродуктивно связаны с местообитанием конкретного вида-воспитателя, и в гнезда которого кукушки подкладывают яйца подобной окраски. На двух контрольных участках в Западной Сибири и Северном Приморье мною проведен многолетний мониторинг за качественными изменениями в окраске скорлупы яиц *C. canorus*, паразитирующих в гнездах садовой (*Herbicola dumetorum*) и толстоклювой (*Phragmaticola aedon*) камышевок.

Материалы и методы

В природе и музейных оологических коллекциях мной были осмотрены 370 кладок с яйцами кукушек 64 видов птиц. Фиксировались окраска фона и элементы ри-

сунка на скорлупе яиц вида-паразита и вида-воспитателя при внешнем освещении и на просвет в овоскопе.

Результаты

Нами выявлены две окрасочно-рисуночные категории яиц видов-паразитов по отношению к окраске скорлупы яиц вида-воспитателя. Первая категория (76 % яиц) – окраска фона и рисунок, а также архитектоника рисунка и его локализация на скорлупе яиц паразита и воспитателя сходны как снаружи, так и в толще скорлупы (рис.). Первая окрасочно-рисуночная категория яиц видов-паразитов свойственна всем кукушкам (*C. canorus*, *C. saturatus*, *C. micropterus*, *C. poliocephalus*, *H. fugax*). Вторая категория (24 % яиц) – окраска фона и рисунок, а также расположения элементов рисунка на скорлупе яиц вида-паразита и вида-воспитателя не сходны. Вторая окрасочно-рисуночная категория яиц отмечена у *C. canorus* и *C. saturatus*.

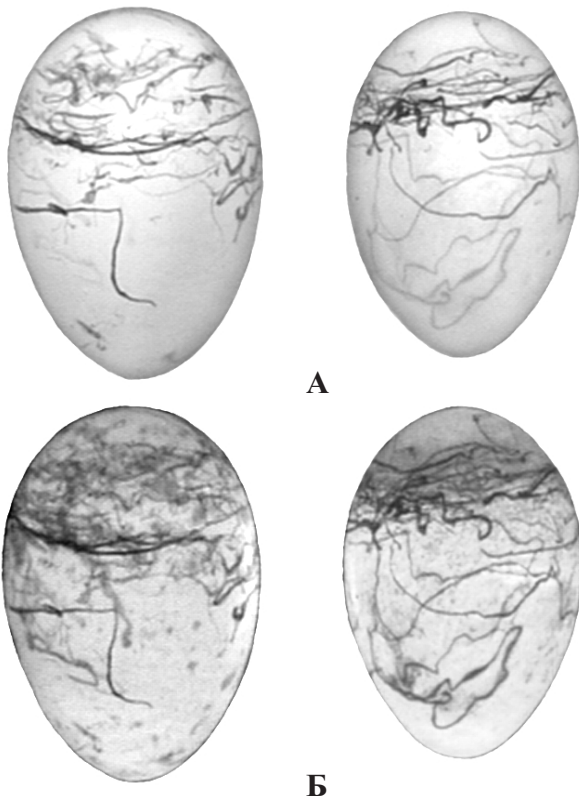
Мониторинг за качественными изменениями в окраске скорлупы яиц *C. canorus*, паразитирующих в гнездах *Herbicola dumetorum* выявил следующее. При неизменном рисунке (коричневые пятна, черные точки, мраморная вуаль), для яиц *Herbicola*



dumetorum характерна полиморфная окраска фона скорлупы от зеленоватой до розовой. Яйца кукушки экологической расы *Herbicola dumetorum* имеют сходный рисунок, но значительно сужен полиморфизм в окраске фона от бледно-зеленоватой до бледно-розоватой (Балацкий, 1988, 1998а). Аналогичная ситуация характерна также для окраски фона скорлупы яиц *C. micropterus* экологической расы *Lanius cristatus* (Балацкий, Николаев, 1993а-б), *C. canorus* экологической расы *Communis communis* (Балацкий, 1998в). Таким образом, окраска скорлупы яиц вида-паразита тождественна среднему варианту полиморфной окраски скорлупы яиц вида-воспитателя.

Обсуждение

Во второй категории оказались яйца кукушек как конкретных экологических рас, но подложенные в гнезда дополнительных или случайных видов-воспитателей, так и с вариационной окраской. Относительно второй окрасочно-рисуночной категории яиц кукушек можно с большой долей вероятности утверждать следующее: несоответствие в окраске яиц вида-воспитателя и вида-паразита вызвано экологическими, этологическими или генетическими факторами. В таких случаях многие яйца вида-паразита, как правило, элиминируются хозяевами гнезд в течение периода инкубации. Индифферентно к окраске подложенных в гнездо яиц кукушек относятся немногие виды птиц (*Saxicola torquata*, *Cyanoptila cyanomelana*). Наибольшее количество яиц *C. canorus* второй окрасочно-рисуночной категории отмечается для Европы, где экологическая обстановка в целом не-



Яйцо *C. canorus* (слева) и яйцо вида-воспитателя *Emberiza cioides* (справа) при внешнем освещении (А) и на просвет в овоскопе (Б).

The egg of *C. canorus* (left) and of host species *Emberiza cioides* (right) under external illumination (А) and in egg-tester peek-a-boo (Б).

благоприятная для долговременных связей между видом-паразитом и конкретным видом-воспитателем (Балацкий, 1995). Частая смена видов-воспитателей приводит к нивелированию экологических рас вида-паразита и, как следствие, к обеднению генетического биоразнообразия популяций последнего. Как следствие, это находит отражение и в окраске скорлупы яиц кукушек: одновременно присутствуют фрагменты нескольких окрасочно-рисуночных типов (вариационная окраска) под окраску разных видов-воспитателей.

В первой категории оказался значительный процент яиц, причем всех видов-па-



разитов, что характеризует норму для гнездового паразитизма. На территории России три вида кукушек имеют по одному основному виду-воспитателю: *C. micropterus* – *Lanius cristatus*; *C. poliocephalus* – *Horeites diphone*; *H. fugax* – *Larvivora cyane*. Большие репродуктивные популяции *C. canorus* дифференцируются на 46 (виды-воспитатели – *Anthus*, *Motacilla*, *Budytes*, *Emberiza*, *Sylvia*, *Communis*, *Lanius*, *Prunella*, *Locustella*, *Phragmaticola*, *Herbicola*, *Acrocephalus*, *Sollicitus*, *Leptopoecile*, *Phoenicurus*, *Erithacus*, *Calliope*, *Cyanosylvia*, *Fringilla*, *Acanthis*), а *C. saturatus* на 5 (*Phylloscopus*, *Acanthopneuste*, *Reguloides*) локальных экологических рас. Адекватное совпадение цветорисуночных элементов яиц кукушек с таковыми основных видов-воспитателей предполагает новую концепцию формирования окраски скорлупы яиц видов-паразитов. Тривиальный отбор яиц кукушек через их элиминацию хозяевами гнезд (в случаях несовпадения в окраске) не разрешает многие вопросы. Особенно в отношении точного совпадения окраски фона и элементов рисунка на скорлупе яиц вида-паразита и основного вида-воспитателя или, что еще более интересно, в толще скорлупы. Для видов-воспитателей это безразлично, так как в гнезда они часто принимают яйца кукушек с видимыми отклонениями в окраске.

Предлагается новая гипотеза регулятивного синтеза окраски яиц вида-паразита. Адекватное совпадение цвето-рисуночных элементов яиц вида-паразита с таковыми вида-воспитателя предполагает аналогичную молекулярно-генетическую основу данного феномена. Очевидно, что вид-воспитатель в процессе выкармливания кукушонка в своем гнезде оказывает целенаправленное воздействие на геном будущей самки вида-паразита. Посредниками столь необычного процесса могут являться производные белки экспрессивных генов вида-воспитателя в период размножения, отвечающих за репродукцию и, в том числе, окраску скорлупы яиц. Попадая в чужой разви-

вающийся организм (кукушонка) и не встречая препятствия со стороны еще неокрепшего иммунитета, чужеродные белки вида-воспитателя целенаправленно, на протяжении ряда поколений, кодируют соответствующие гены вида-паразита. Таким образом, происходит генезис экологических рас вида-паразита. Замечено, что первоначально изменения затрагивают окраску фона скорлупы, а в последующем происходит формирование новых элементов рисунка. Происходит процесс редукции прежней окраски и формирование новой.

ЛИТЕРАТУРА

- Балацкий Н.Н. (1988): Обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus* L.) – экологические расы садовой камышовки (*Acrocephalus dumetorum* Blyth) и черноголового чекана (*Saxicola torquata* L.) под Новосибирском. - Биол. науки. 4: 57-61.
- Балацкий Н.Н. (1989): Экологическая раса обыкновенной кукушки – гнездового паразита овсянки-крошки на Северном Урале. - Биол. науки. 10: 46-49.
- Балацкий Н.Н. (1990): Экологическая раса обыкновенной кукушки – гнездового паразита соловья-красношейки в Сибири. - Биол. науки. 4: 37-44.
- Балацкий Н.Н. (1991а): Об околводных экологических расах обыкновенной кукушки, паразитирующей в гнездах камышовок. - Бюлл. МОИП. Отд. биол. 96 (5): 45-50.
- Балацкий Н.Н. (1991б): Глухая кукушка и теньковка в Новосибирской области. - Биол. науки. 5: 56-62.
- Балацкий Н.Н. (1991в): Глухая кукушка и ее воспитатели в заповеднике Кедровая Падь и его окрестностях. - Урагус. Барнаул. 1: 4-11.
- Балацкий Н.Н. (1992): К изучению обыкновенной кукушки на Украине. - Беркут. 1: 90-96.
- Балацкий Н.Н. (1993): Обыкновенная кукушка – вопросы без ответов. - Беркут. 2: 21-24.
- Балацкий Н.Н., Николаев В.В. (1993а): О гнездовом паразитизме индийской кукушки в окрестностях Хабаровска. - Бюлл. МОИП. Отд. биол. 98 (5): 38-42.
- Балацкий Н.Н., Николаев В.В. (1993б): Оологическая характеристика индийской кукушки и сибирского жулана. - Современные проблемы оологии. Матлы 1 Междунар. совещания. Липецк. 38-41.
- Балацкий Н.Н. (1994а): Экологические расы обыкновенной кукушки, паразитирующей в гнездах горихвосток на территории Восточной Европы. - Беркут. 3 (2): 117-120.
- Балацкий Н.Н. (1994б): Обыкновенная кукушка *Cuculus canorus* как гнездовой паразит зяблика *Fringilla coelebs* и вьюрка *F. montifringilla* на территории Восточной Европы. - Рус. орн. ж. 3 (1): 53-58.



- Балацкий Н.Н. (1994в): К определению яиц кукушек (*Cuculidae*) Палеарктики. - Соврем. орнитология. 1992. 31-46.
- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1994): Малая кукушка (*Cuculus poliocephalus*) в Южном Приморье. - Рус. орн. ж. 3 (2): 213-219.
- Балацкий Н.Н. (1995): К оценке биоразнообразия популяций обыкновенной кукушки через экологичес-

кие расы. - Стратегия изучения биоразнообразия наземных животных. Сб. докл. совещания, Москва, ИПЭЭ РАН, 28 ноября – 1 декабря 1994 г. Москва. 72-75.

- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1995а): Обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus*) на крайнем юге Приморья России. - Беркут. 4 (1-2): 40-42.
- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1995б): Обыкновенная кукушка на крайнем юге Приморья. - Бюлл. МОИП. Отд. биол. 100 (6): 44-47.
- Балацкий Н.Н. (1997а): Кукушка *Cuculus canorus* в верховьях Бикина. - Рус. орн. ж. Экспресс-вып. 11: 9-11.
- Балацкий Н.Н. (1997б): Глухая кукушка *Cuculus saturatus* в верховье Бикина. - Рус. орн. ж. Экспресс-вып. 8: 7-9.
- Балацкий Н.Н., Кустанович С.Д. (1997): Обыкновенная кукушка как гнездовой паразит чернолобого сорокопуга. - Беркут. 6 (1-2): 103-104.
- Балацкий Н.Н. (1998а): Кукушка *Cuculus canorus* под Новосибирском. - Рус. орн. ж. Экспресс-вып. 33: 14-18.
- Балацкий Н.Н. (1998б): Ооморфологические характеристики глухой кукушки (*Cuculus saturatus*) из северной части Азии. - Актуальные проблемы оологии. Липецк. 21-22.
- Балацкий Н.Н. (1998в): Обыкновенная кукушка как гнездовой паразит серой славки в Евразии. - Вопросы экологии и охраны позвоночных животных. Киев-Львов. 2: 114-119.
- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1998): Обыкновенная и глухая кукушки в Западной Сибири. - Биологическое разнообразие животных Сибири. Мат-лы научной конф., посвящ. 110-летию начала регулярных зоологических исследований и зоологического образования в Сибири. Томск. 119-120.
- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1999а): Находка яиц ширококрылой кукушки *Hierococcyx fugax* на реке Бикин в Уссурийском крае. - Рус. орн. ж. Экспресс-вып. 74: 25-26.
- Балацкий Н.Н., Николаев В.В., Бачурин Г.Н. (1999б): Обыкновенная кукушка *Cuculus canorus* и толстоклювая камышовка *Phragmaticola aedon* на Дальнем Востоке. - Рус. орн. ж. Экспр.-вып. 75: 14-22.
- Балацкий Н.Н., Бачурин Г.Н. (1999в): Кукушки Западной Сибири и сопредельных территорий - Беркут. 8 (2): 172-182.
- Balatsky N.N. (2000): Molecular-genetic basis for the formation of ecological races in Cuckoos (*Cuculiformes, Aves*). - Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia. Novosibirsk. 1 (3): 9-11.

Книжкова полиця

Нові періодичні видання:

- У 2000 р. почав виходити “Калузьский вестник природы”. До початку 2001 р. вийшли два орнітологічні випуски.

Адреса редакції:

Россия, 248600, г. Калуга, ул. Плеханова, 45, офис 507, Центр “Кадастр”.

- *Društva za proučevanje ptic in varstva narave (DPPVN) from Slovenia has started with new scientific interdisciplinary journal “Biota”. First number appeared in late summer 2000 as a special number of alpine congress about ecology and biology of amphibians and reptiles.*

“Biota” publishes papers from all fields of biology and ecology in their widest sense. It is open for authors from all countries. The language of papers is English. The journal publishes original scientific papers, short communications, review articles, book reviews, special issues containing selected and edited papers dealing with a specific theme or based on a conference or workshop. Manuscripts are submitted to reviewers for evaluation of their significance and soundness. Authors will generally be notified of acceptance, rejection, or need for revision within three months. The referees remain anonymous. 30 reprints of each article will be send to the first-named author free of charge plus a copy of the issue in which your paper has appeared.

Editor in chief: **Nuša Vogrin**,
Zg. Hajdina 83c, SL- 2288 Hajdina,
Slovenia.

E-mail: milan.vogrin@guest.arnes.si

Россия (Russia),
630004, г. Новосибирск,
Вокзальная магистраль 11,
Новосибирский областной
краеведческий музей.
Н.Н. Балацкий.