

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРИАЛЫ ПО ФЛОРЕ И ФАУНЕ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Выпуск II

**Уфа
РИЦ БашГУ
2011**

УДК 591.157 + 592 + 598.2/9
ББК 28.04 + 28.691 + 28.693.35
М34

Редакционная коллегия:

заведующий учебно-научным музеем БашГУ **Валуев В.А.** (*отв. редактор*);
н.с. ФГУ «БГПЗ» **Полежанкина П.Г.** (*зам. редактора*)

Материалы по флоре и фауне Республики

Башкортостан: Вып. II / отв. ред. В.А. Валуев. –

Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. – 32 с.

ISBN 978-5-7477-2857-8

Материалы по флоре и фауне включают в себя новые данные о растениях и животных Республики Башкортостан.

Сборник предназначен для биологов, работников Министерства природных ресурсов, преподавателей биологических факультетов, учителей биологии.

УДК 591.157 + 592 + 598.2/9
ББК 28.04 + 28.691 + 28.693.35

ISBN 978-5-7477-2857-8

© БашГУ, 2011
© Башкирское отделение
Московского общества
испытателей природы, 2011

Изменчивость элементов меланизированного рисунка центральной части переднеспинки колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say., обитающего в Уфимском районе Республики Башкортостан

Маслова А.С.

Башкирский государственный университет,
аспирант каф. зоологии БашГУ

anni-m@mail.ru

Колорадский картофельный жук характеризуется очень сложной популяционной структурой, высокой индивидуальностью и популяционной изменчивостью. Чрезвычайно широкий спектр изменчивости рисунка переднеспинки и надкрыльев колорадского жука первоначально описан в начале века в фундаментальных работах Тауэра (Tower, 1906, 1918) по эволюции рода *Leptinotarsa* в Америке. Уже позднее с конца 70-х годов эта изменчивость привлекла к себе внимание отечественных исследователей (Кохманюк, Климец, 1976; Кохманюк и др., 1978; Соколов, 1979). Развитию исследований способствовало стремительное распространение колорадского жука, доступность, массовость и вредоносность этого объекта. На данный момент колорадский жук является наиболее излюбленным объектом фенетических исследований (Богданов-Катьков, 1947; Яковлев, 1950; Кохманюк и др., 1978; Соколов, 1979; Кохманюк, 1981, 1982, 1983; Малоземов, 1981, 1982; Фасулати, 1981, 1985, 1987, 1988, 1990, 1993; Присный, 1993; Климец, 1997; Гриценко и др., 1998; Фасулати, Вилкова, 2000; Базырова, Фасулати, 2002; Вилкова, Фасулати, 2002; Головатенко, 2004; Калинина, 2007; Суходольская, Козырева, 2010 и др.).

Мы изучали фенотипическую структуру популяции и изменчивость меланизированного рисунка покрова колорадского жука.

Материал собран в июне 2009 года в Уфимском районе Республики Башкортостан, на огородных участках в окрестностях деревни Дмитриевка с растений паслёна клубненосного *Solanum tuberosum* L., семейство Пасленовые *Solanaceae* (n=68).

При проведении сборов применялись общепринятые методики (Дунаев, 1997): кошение энтомологическим сачком по травянистой растительности, стряхивание на полог, ручной сбор. Материал закреплялся с помощью игл, каждому насекомому давался свой

порядковый номер, формировались коллекции. Обработка материала проводилась с использованием МБС-1.

Методика исследования вариаций рисунка состояла из следующих этапов: 1) рассмотрение целостного рисунка; 2) отбор форм, определение количества выборки; 3) выделение дискретных вариаций; 4) зарисовка этих вариаций; 5) систематизация данных, составление фенотипических рядов изменчивости; 6) расчет частоты встречаемости (p) каждой вариации; 7) расчёт показателей внутривидового разнообразия (μ) (по Л.А. Животовскому, 1980); 8) расчёт доли редких форм (h) (по Л.А. Животовскому, 1980); 9) анализ полученных данных. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Excel (версия 7.0) и пакета программ STATISTICA 6.0 (критерий хи-квадрат).

Рисунок переднеспинки жука представляет собой сложную систему пятен различных размеров и форм. В описании изменчивости обычно используется система обозначений Л. Тауэра (рис. 1).

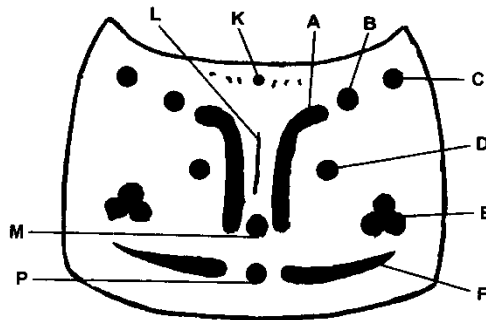


Рис. 1. Схема расположения и система обозначений элементов рисунка на переднеспинке колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (по Тауэру, 1906).

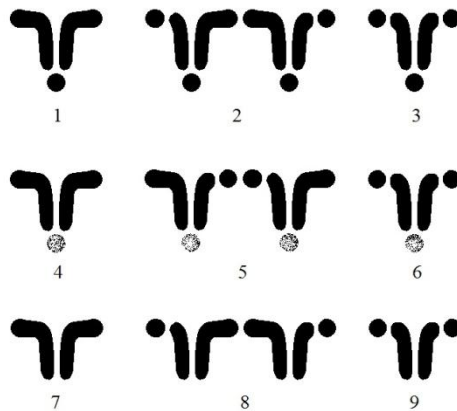


Рис. 2. Основные типы (феноформы) рисунка центральной части переднеспинки имаго колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (по Фасулати, 1985).

Существенная рационализация описания изменчивости предпринята в работах Фасулати (1985, 1986, 1987), где рассматриваются только 2 системы пятен в центре переднеспинки (АВ и Р), комбинации которых дают 9 фенокомплексов (рис. 2). Мы используем эту же систему для анализа изменчивости переднеспинки колорадского жука.

- №1 - пятна В слиты с полосами А, точка Р ярко выражена;
- №2 - рисунок несимметричный, точка Р ярко выражена;
- №3 - пятна В и полоса А отделены, точка Р ярко выражена;
- №4 - пятна В слиты с полосами А, точка Р слабо выражена;
- №5 - рисунок несимметричный, точка Р слабо выражена;
- №6 - пятна В и полоса А отделены, точка Р слабо выражена;
- №7 - пятна В слиты с полосами А, точка Р отсутствует;
- №8 - рисунок несимметричный, точка Р отсутствует;
- №9 - пятна В и полоса А отделены, точка Р отсутствует.

Анализ собранного материала показал наличие всех девяти вариаций. Результаты анализа меланизированного рисунка центральной части переднеспинки колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Частота встречаемости вариаций меланизированного рисунка центральной части переднеспинки колорадского картофельного жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. (n=68)

Вариация	Кол-во особей	$p \pm S_p, \%$
1	11	$16,2 \pm 4,5$
2	7	$10,3 \pm 3,7$
3	6	$8,8 \pm 3,4$
4	6	$8,8 \pm 3,4$
5	11	$16,2 \pm 4,5$
6	13	$19,2 \pm 4,8$
7	2	$2,9 \pm 2,0$
8	3	$4,4 \pm 2,5$
9	9	$13,2 \pm 4,1$

Анализируя данные, можно сделать вывод, что в нашей популяции преобладают особи с вариацией 1 (16,2%), 5 (16,2%), 6 (19,2%), часто встречаются вариации 9 (13,2%), 2 (10,3%), 3 (8,8%), 4 (8,8%) и редко вариации 8 (4,4%) и 7 (2,9%). Мы сравнили наши данные с исследованием, проведенным Калининой К.В. (2007) в экологических районах южной части Северо-Западного региона России. Результаты оказались в некоторой степени сходными. По данным Калининой К.В. (2007) вариация 6 преобладает во всех изучаемых ею популяциях при значительном доминировании в Невельской (22,3%) и Великолукской (21,5%) областях. Особи с вариацией 9 преобладали в Невельской (9,6%), Великолукской (9,5%-10,1%) и Новосокольнической (10,0%) популяциях вида.

Калининой К.В. (2007) показана специфичность фенооблика колорадского жука в условиях южной части Северо-Западного региона: «Псковско-Новгородная популяция» характеризуется доминированием вариаций 6 (20,0%), 1 (16,1%), 3 (15,9%), что сходно с нашими данными. Калининой К.В. (2007) так же выявлены существенные отличия фенотипической структуры изученных ею популяций колорадского жука и пятью различными географическими группами вида, выделенными Фасулати С.Р. в различных районах Европейской части России и стран СНГ (1987, 1988, 1993).

Характеризуя наши данные и данные других авторов можно выдвинуть предположение, что фенотипическая структура популяций колорадского картофельного жука *Leptinotarsa decemlineata* Say.

нестабильна и подчиняется географической изменчивости. В каждом регионе фенооблик вредителя специфичен.

Калининой К.В. (2007) доказано наличие взаимосвязи биоэкологических характеристик внутрипопуляционных форм колорадского жука с внешними признаками особей. С учётом широты требований к факторам среды нашу популяцию можно условно назвать толерантной (по Калининой К.В., 2007): это особи с преобладанием вариаций 2, 5, 6; вариации 5, 6 преобладают и в нашей популяции). Этим же автором был сделан вывод, что при усиливающейся антропогенной нагрузке выделяются группы фенотипов, отличающиеся повышенной толерантностью к устойчивым сортам картофеля (вариации 1, 2, 4) и применяемым инсектицидам (вариации 3, 5, 6). Можно предположить, что наша популяция, с преобладанием вариаций 1, 5, 6, в меньшей степени отличается повышенной толерантностью к устойчивым сортам картофеля и в большей степени – к применяемым инсектицидам.

Величина показателя внутрипопуляционного разнообразия (μ) по анализу центральной части рисунка переднеспинки колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. большая ($8,41 \pm 0,27$). Вероятно, это связано со сложным строением рисунка переднеспинки, а так же с широкой степенью изменчивости этого вида. Доля редких морф (h) незначительная ($0,07 \pm 0,03$) и характеризует нормальное ровное распределение всех вариаций в выборке, отсутствие единичных вариаций.

Литература

Гриценко В.В., Глотов Н.В., Орлинский Д.Б. Эколого-генетический анализ изменчивости центральных элементов рисунка переднеспинки у колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. // Зоол. журн. 1998. Т. 77. № 3. С. 278-284.

Гриценко В.В., Соломатин В.М. Анализ популяционной структуры колорадского жука по морфологическим признакам // Фенетика природных популяций. Материалы IV Всесоюз. совещ. Борок, 1990. М., 1990. С. 60-61.

Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М., МосгосЦИО, 1997. 44 с.

Животовский Л.А. Показатели внутрипопуляционного разнообразия // Журн. общ. биологии. 1980. Т. 41. № 6. С. 828-836.

Калинина К.В. Биоэкологическое обоснование защиты картофеля от колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. в условиях южной части северо-западного региона России: Дис. канд. биол. наук // Великие Луки, 2007. 132 с.

Климец Е.П. Выявление чувствительности колорадского жука к действию инсектицидов с помощью фенов // Фенетика природных популяций: Материалы IV Всесоюз. совещ., Борок, нояб. 1990 г. М., 1988. С. 111-117.

Климец Е.П. Дискретные вариации рисунка на дорсальной стороне тела колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. // Популяционная фенетика. М., 1997. С. 45-58.

Кохманюк Ф.С. Изменчивость фенетической структуры популяций колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. в пределах ареала // Фенетика популяций. М., Наука, 1982. С. 233-243.

Кохманюк Ф.С. Внутрипопуляционная изменчивость рисунка переднеспинки колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. // Физиологическая и популяционная экология (популяционная изменчивость). Саратов, 1983. С. 54-60.

Фасулати С.Р. Полиморфизм и популяционная стратегия колорадского жука Европейской части СССР // Энтомология. 1985. № 6. С. 50-56.

Фасулати С.Р. Внутривидовая структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. и популяционно-биологические аспекты устойчивости к нему сортов картофеля: Автореф. дис. канд. биолог, наук. 1987. 20 с.

Tower W.L. An investigation of the chrysomelid beetles of the *Leptinotarsa* // Copn. Snst. Publ. 1906. № 48. P. 405.

Tower W.L. The mechanism of evolution *Leptinotarsie* Copn // Inst. Publ. 1918. № 263. P. 384.

УДК 595.7: 575.174.015.3

Структура популяции колорадского жука на Южном Урале

Удалов М.Б., Беньковская Г.В.

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН

udalov-m@yandex.ru

Колорадский жук – вид с продолжающимися процессами видообразования, характеризуется значительным внутривидовым полиморфизмом и экологической пластичностью (Ушатинская, 1981; Фасулати, 2002; Udalov, Benkovskaya, 2011). Это позволяет ему успешно адаптироваться, в том числе и к антропогенным воздействиям – у

колорадского жука развилась резистентность к почти всем используемым на настоящий момент и применявшимся ранее инсектицидам, во всём его ареале. Согласно современному взгляду на популяцию как на единицу эволюции и одновременно – единицу управления видами (Яблоков, Юсуфов, 2004), очевидна необходимость изучения этого вида на популяционном уровне.

Целью данной работы являлось выявление особенностей формирования популяционной структуры колорадского жука на Южном Урале.

В качестве объекта исследований были использованы перезимовавшие имаго колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. Сбор проводился в 40 локальных популяциях 32-х районов Башкортостана.

Оценку чувствительности имаго к пиретроидам (дельтаметрин), фосфорорганическим инсектицидам (ФОИ: малатион), неоникотиноидам (тиаметоксам, ацетамиприд) проводили топикально предварительно установленными диагностическими концентрациями (ДК) в дозе 1 мкл/особь. По результатам учётов смертности на 3-и сутки определяли соотношение чувствительных и устойчивых к каждому препарату особей в локальных популяциях.

Для анализа фенетического полиморфизма использовали фены рисунка покровов тела имаго (Беньковская и др., 2008).

Для выделения ДНК использовали живых и фиксированных в 96%-ном этаноле имаго. Выделение проводили методом экстракции смесью гуанидинтиоцианат-фенол-хлороформ (Chomczynski, Sacchi, 1987). Идентификацию нуклеотидной мутации 980A>G гена *AChE* проводили методом bi-PASA (Clark et al., 2001).

Токсикологические данные обрабатывали с применением формулы Эббота (Abbot, 1925). Величины $СК_{50}$, $СК_{95}$ и ДК определяли методом пробит-анализа в модификации Миллера-Тейнтера (Беленький, 1963). Оценку внутривидового разнообразия проводили с использованием среднего числа вариаций μ и доли редких вариаций h с их выборочными ошибками (Животовский, 1982). Для оценки межвидовых различий использовали показатель сходства популяций r (Животовский, 1982). Достоверность различий оценивали по критерию соответствия К. Пирсона χ^2 (Лакин, 1990).

Расчеты по всем приведённым показателям проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2002, (1985-2001,

Microsoft Corporation). Дендрограммы взаимоотношений между локальными популяциями колорадского жука строили по значениям показателя r при помощи пакета компьютерных программ STATISTICA 5.0 (1984–1985, Statsoft, Inc.). Кластеризацию проводили по стратегии Варда, в качестве метрики использовали Евклидово расстояние.

Заселение территории Башкортостана колорадским жуком проходило в период с 1976 по 1979 гг. (Прогноз появления..., 1978). Контроль его численности осуществлялся вначале с помощью хлор- и фосфорорганических инсектицидов, а с середины 80-х годов – синтетических пиретроидов. Токсикологическая оценка (1984-1985 гг.) позволила охарактеризовать сложившуюся к тому времени популяцию колорадского жука как однородную по уровню чувствительности к пиретроидам (Амирханов и др., 1986, 1991). Последовавшие затем многолетние обработки пиретроидами привели к появлению в отдельных районах высокорезистентных к ним локальных популяций (Леонтьева и др., 2000).

На начальном этапе работы мы оценили локальные популяции колорадского жука по уровню чувствительности к инсектицидам, и исследовали меж- и внутрипопуляционный фенетический полиморфизм.

Выбранные препараты (децис, карбофос, моспилан и актара) использовали в установленных нами в предварительных опытах ДК для токсикологической оценки локальных популяций. Смертность жуков от ДК с поправкой на контроль показывает процент особей, чувствительных к данному инсектициду в исследуемой популяции.

Полученные данные показали, что устойчивость к децису, который широко применялся в Башкортостане, проявляется почти повсеместно. В отдельных локальных популяциях колорадского жука обнаружено более 80% чувствительных особей, в то время как в других их менее 10%.

Устойчивость к карбофосу распространена гораздо шире – чувствительных особей осталось менее 25%, с изменением данного показателя от 0% смертности до 93-94% смертности.

Для установления возможных молекулярно-генетических основ существующей резистентности к ФОИ мы провели ДНК-анализ особей колорадского жука из локальной популяции с высоким уровнем резистентности к ФОИ.

Известно, что один из основных механизмов резистентности насекомых к ФОИ – снижение чувствительности к действию инсектицидов мутантной формы ацетилхолинэстеразы (*AChE*)

(Feyereisen, 1995). У колорадского жука обнаружена транзигия 980A>G в гене *AChE*, приводящая к аминокислотной замене Ser291Gly (Zhu, Clark, 1995). Для выявления данной точковой мутации в гене *AChE* колорадского жука мы использовали метод двунаправленной ПЦР-амплификации специфичных аллелей (bi-PASA), который позволяет идентифицировать как чувствительные и резистентные гомозиготные аллели SS и RR, так и гетерозиготы SR (Clark et al., 2001).

Мы проанализировали генотипы общей выборки (N=98) колорадского жука дмитриевской локальной популяции Уфимского р-на Башкортостана.

Из трёх возможных аллельных состояний (SS, RR и SR) фрагмента гена *AChE* нами были идентифицированы резистентные гомозиготы RR (частота встречаемости 0.7) и гетерозиготы SR (частота встречаемости 0.3). Колорадский жук в локальных популяциях Уфимского р-на характеризуется максимальной резистентностью к карбофосу (смертность в одной из локальных популяций при применении ДК 0%). Мы считаем, что долговременные обработки ФОИ на начальном этапе расселения колорадского жука по территории республики элиминировали особей с чувствительными генотипами (гомозиготные аллели дикого типа SS не были обнаружены).

Вызывает беспокойство наличие локальных популяций колорадского жука, в которых обнаружены особи, устойчивые к препаратам новых классов. Для применяющихся с начала 2000-х гг. моспилана и актары в ряде локальных популяций отмечена смертность от ДК не более 90% и 20% соответственно.

Рассмотрим далее изменение фенетической структуры на примере старомусинской локальной популяции Кармаскалинского р-на Башкортостана (рис. 1). Различия между выборками, разделёнными во времени периодом в 8 лет, статистически достоверны при 1%-м уровне значимости для фенотемени ($\chi^2_{\text{ф}}=31.97$, что $>\chi^2_{\text{ст}}=13.28$, k=4) и пронотума ($\chi^2_{\text{ф}}=51.95$, что $>\chi^2_{\text{ст}}=20.09$, k=8), однако недостоверны для фена элитр ($\chi^2_{\text{ф}}=3.66$, что $<\chi^2_{\text{ст}}=9.21$, k=2).

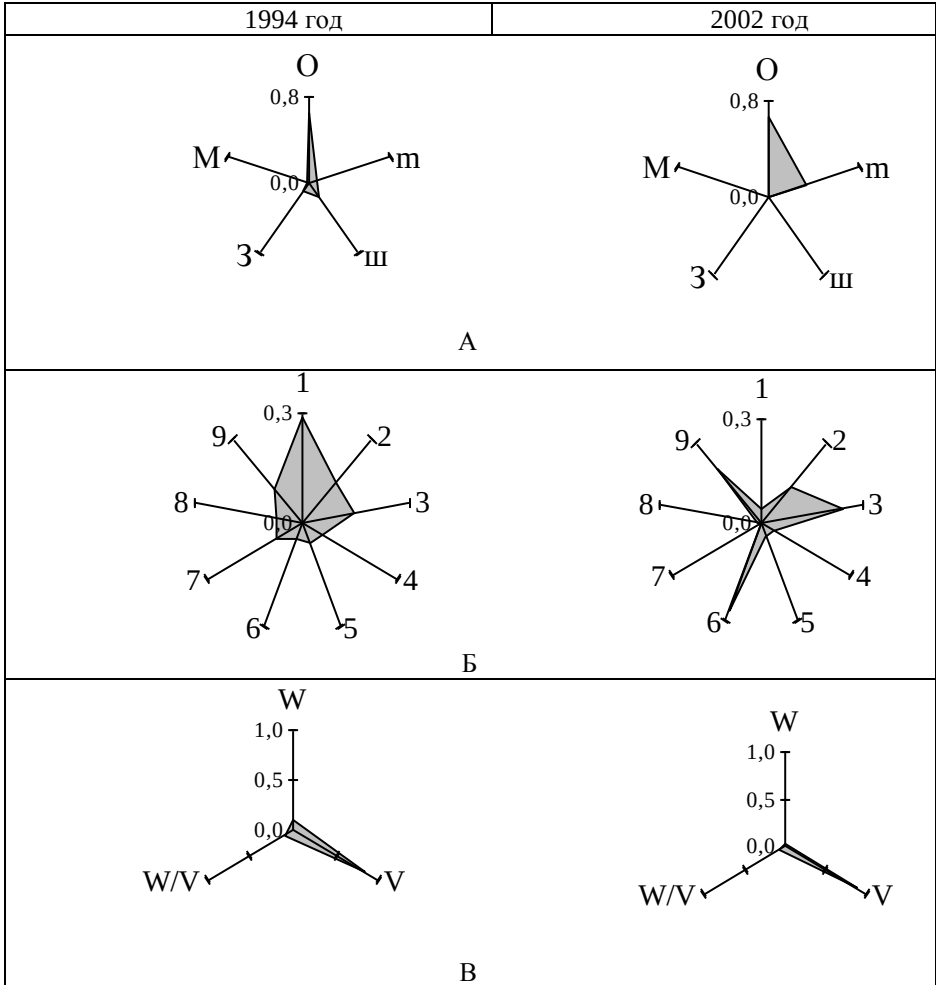


Рис. 1. Фенетическая структура старомусинской локальной популяции колорадского жука.

А – вариации фена рисунка темени, Б – пронотума, В – элитр.
На осях отложены частоты вариаций соответствующего фена.

Произошедшие за период с 1994 по 2002 гг. изменения характерны в большей степени для фена рисунка темени (частота вариации “m” возросла с 0.08 до 0.34; вариации “ш”, “З” и “М” исчезли) и пронотума (в два раза возросла частота вариаций “З”, “б” и “9”, резко сократилась частота вариаций “1” и “7”), чем для фена элитр.

Подобная тенденция изменения фенетической составляющей структуры популяции (уменьшение и исчезновение частот одних вариаций на фоне увеличения других) неизбежно должна привести к снижению разнообразия в локальных популяциях, что нами и наблюдалось.

В рассматриваемой нами локальной популяции за период наблюдений с 1994 по 2002 гг. отмечено изменение уровня фенетического разнообразия. В большей степени такие изменения проявлялись для фенов рисунка темени и пронотума, в меньшей – для фена элитр (рис. 2). Среднее число вариаций μ для фена темени снизилось с 3.64 в 1994 г. до 1.95 в 2002 г. (в 1.9 раза), для фена пронотума – с 8.38 до 6.41 (в 1.3 раза), для фена элитр с 2.30 до 1.92 (в 1.2 раза).

Обратная тенденция отмечена для такого показателя, как доля редких вариаций h , характеризующего структуру внутривидового разнообразия (рис. 2). В частности, за период с 1994 по 2002 гг. значение данного показателя для фена темени возросло в 2.2 раза, для фена пронотума – в 4.2 раза, для фена элитр – сохранилось с тенденцией к росту. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что в процессе становления данной локальной популяции (подобная тенденция характерна и для выборок из других локальных популяций) снижение разнообразия происходит за счёт перераспределения частот вариаций, в ходе которого часть вариаций, сформировавших основу фенооблика популяции, переходит в разряд редких.

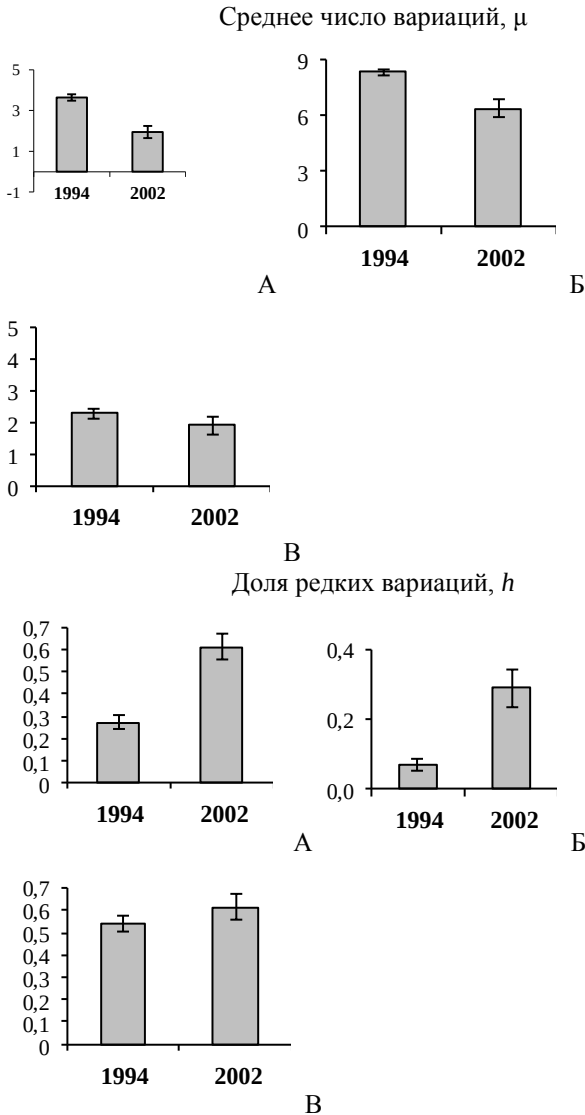


Рис. 2. Изменения уровня фенетического разнообразия в старомусинской локальной популяции колорадского жука за ряд лет.

А – вариации фена темени, Б – пронотума, В – элитр.

Показано, что в результате воздействия инсектицидов наблюдается изменение фенотипического состава популяций вредителя (Кохманюк, 1982; Фасулати, 1985; Король, 2000; Беньковская и др., 2004), что происходит в результате избирательного выживания особей, устойчивых к действию инсектицидов, чей генотип маркируется определёнными вариациями фенов рисунка (Беньковская и др., 2008).

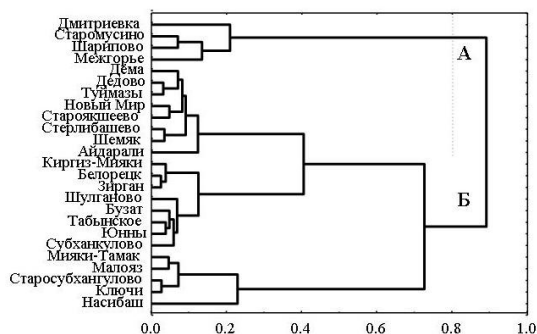
Возможно, что именно многолетнее действие инсектицидного пресса оказывает влияние на динамику фенетической структуры популяции колорадского жука. Рассмотрим, какие изменения происходят непосредственно после воздействия инсектицидов.

В серии лабораторных опытов по оценке влияния волатона (инсектицид из класса ФОИ) на изменения уровня фенетического разнообразия у имаго из аксёновской локальной популяции (Альшеевский р-н Башкортостана) была показана статистическая значимость различий только для изменений вариаций фена пронотума: при сравнении выживших в опыте с выжившими в контроле $\chi^2_{\phi}=18.09$, при сравнении с погибшими в опыте $\chi^2_{\phi}=19.03$. Оба значения $\chi^2_{\phi} > \chi^2_{st}=17.65$, при $k=8$ и 2.5%-м уровне значимости. По результатам сравнения выборок по частотам фенов темени и элитр различия статистически не значимы даже при 5%-ом уровне (для фена темени: сравнение выживших в опыте с выжившими в контроле $\chi^2_{\phi}=4.11$, что $< \chi^2_{st}=9.35$, $k=3$, с погибшими в опыте $\chi^2_{\phi}=2.82$, что $< \chi^2_{st}=11.14$, $k=4$; для фена элитр соответственно $\chi^2_{\phi}=1.9$, что $< \chi^2_{st}$ при $k=3$ и $\chi^2_{\phi}=1.77$ что $< \chi^2_{st}$ при $k=3$).

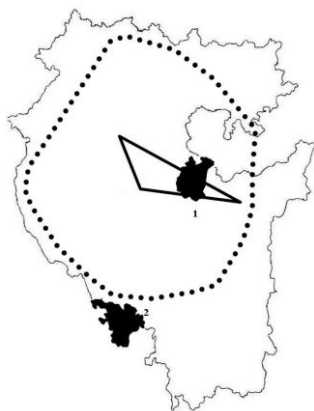
Отмечено снижение фенетического разнообразия (среднее число вариаций μ) в группе выживших особей в опыте как при сравнении с контролем (в 1.7 раза для фена темени, в 1.5 раза для фена пронотума и 2.3 раза для фена элитр), так и при сравнении с погибшими в опыте (в 1.9 раза для фена темени, в 1.4 раза для фена пронотума и в 2.5 раза для фена элитр).

Таким образом, было отмечено в нативных популяциях и экспериментально подтверждено в лабораторных опытах снижение среднего числа вариаций под влиянием инсектицидного пресса. Данный факт можно использовать для раннего прогнозирования развития резистентности колорадского жука к инсектицидам.

Для анализа межпопуляционного полиморфизма нами было проведено сравнение 25-и выборок из локальных популяций по частотам вариаций с привлечением кластерного анализа. Для этого использовался показатель сходства популяций r (Животовский, 1982).



I



II

Рис. 3. Подразделённость популяции колорадского жука на Южном Урале.

I – дендрограмма взаимоотношений между локальными популяциями (построенная по значениям показателя сходства r) в среднем для четырёх типов фенов. А, Б – две группы локальных популяций.

II – территориальная приуроченность данных групп: сплошная линия – группа А, пунктирная – группа Б. 1– Архангельский р-н, 2– Кумертауский.

В среднем для четырёх типов фенов на территории Башкортостана можно выделить две крупные внутрипопуляционные группы, включающие в себя: А – локальные популяции с центра рассматриваемой территории и Б – локальные популяции с периферии территории (рис. 3, I). Данные группы, помимо их географической приуроченности, различаются по уровню внутрипопуляционного разнообразия. Для группы А: $\mu=3.628$, $h=0.347$, для группы Б: $\mu=3.934$, $h=0.286$.

Возможно, что на начальном этапе формирования популяции колорадского жука основой для подобной дифференциации её структуры послужили первые очаги его появления (Кумертауский и Архангельский р-ны), то есть сказался своего рода принцип основателя (рис. 3, II).

Таким образом, на территории Башкортостана сформировалась специфическая популяционная система колорадского жука, устойчивая к воздействию различных факторов. Начало этому было положено принципом основателя, причём он не был нивелирован последующим расселением колорадского жука с запада и, видимо, был усилен селективным воздействием инсектицидного пресса.

В работе были проанализированы локальные популяции колорадского жука на Южном Урале по уровню чувствительности к инсектицидам, уровню фенетического и ДНК-полиморфизма. И токсикологическая оценка, и фенетический анализ показали наличие как внутрипопуляционного, так и межпопуляционного полиморфизма. Кластерный анализ позволил установить подразделённость популяции колорадского жука на две группы популяций с неоднородным фенетическим составом и уровнем чувствительности к инсектицидам.

Для характеристики эпигенетического ландшафта популяции мы использовали показатель «среднее число вариаций» μ . По значениям μ , а также по данным токсикологического анализа, на карте Башкортостана строилась рельефная поверхность, где элементы рельефа – впадины,

равнины и горные пики – отображают различную интенсивность выраженности какого-либо показателя (Pauken, Metter, 1971), в нашем случае – уровня разнообразия и резистентности. Данная рельефная поверхность рассматривалась в дальнейшем как эпигенетический ландшафт популяции. В качестве примера эпигенетического ландшафта популяции приведены таковые, построенные для фенов темени и пронотума и для уровня смертности от дециса.

Оказалось, что для фена темени состав популяции по такому показателю, как среднее число вариаций μ , представлен следующим образом: минимальное число вариаций, т.е. минимальное разнообразие, характерно для центральной части рассматриваемой территории (рис. 4, А) (значение μ для старомусинской, дмитриевской и шариповской локальных популяций составило 1.947, 2.252 и 2.393 соответственно). Отмечено возрастание значений μ по направлению от "центра" территории к периферии.

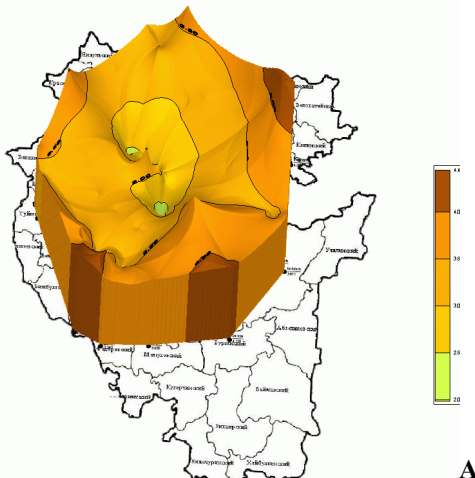
Так, значение μ для шулгановской и староякшеевской локальных популяций (север республики) оказалось равно 3.269 и 2.986 соответственно, для малоязовской и насибашской (северо-восток) – 4.450 и 4.358, табынской – 4.128 (юго-восток), стерлибашевской, айдаралинской и бузатовской – 3.319, 4.045 и 4.394 (юго-запад), туймазинской и субханкуловской – 3.688 и 3.386 (запад). Следует отметить, что три локальные популяции Стерлибашевского р-на (стерлибашевская, айдаралинская и бузатовская) расположены друг относительно друга практически на прямой линии (тренд север – юго-запад), составляя характерный феноклин. Эпигенетический ландшафт для фена пронотума (рис. 4, Б) также характеризуется возрастанием уровня разнообразия от центра территории (μ для дёмской локальной популяции 6.823) к периферии, особенно в направлении к северо-западу (μ для шулгановской – 8.576).

В пользу неслучайного характера выявленной нами структуры популяции колорадского жука на территории Башкортостана может служить экстраполяция полученной картины за пределы данной территории. Так, на основе частот вариаций фена пронотума особей из двух приказанских локальных популяций (Зелеев, 2002) нами было рассчитано среднее число вариаций μ . Оказалось, что значения μ продолжают возрастать по направлению к западу (рис. 4, Г).

Рельефные поверхности, построенные по результатам токсикологического анализа, схожи для четырёх использованных в нашей работе инсектицидов (на рис.4, В, приведён эпигенетический ландшафт

для уровня смертности от ДК дециса). Минимальная смертность после воздействия ДК дециса, карбофоса, моспилана и актары отмечена для локальных популяций центральной части рассматриваемой территории. К окраинам уровень смертности (отражающий чувствительность особей в популяции) возрастает.

Таким образом, нами был проведён анализ структуры южноуральской популяции колорадского жука и её изменений между 1994 и 2002 гг. Структуру популяции колорадского жука на Южном Урале образно можно представить в виде чаши с углублением в центре (минимальное фенетическое разнообразие и минимальная смертность под действием инсектицидов) и возвышением на окраинах рассматриваемой территории (где отмечен максимальный для данной территории уровень разнообразия и максимальная смертность). Определённое совпадение результатов по данным фенетических и токсикологических исследований, на наш взгляд, не случайно и имеет следующее объяснение. Мы считаем, что на формирование структуры популяции колорадского жука на Южном Урале основное влияние оказал инсектицидный пресс. Обработки инсектицидами приводят как к изменению фенотипического состава популяций вредителя, так и к снижению уровня разнообразия.



А



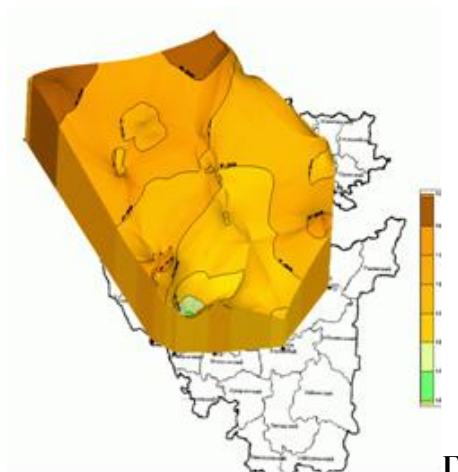


Рис. 4. Эпигенетические ландшафты популяции колорадского жука на Южном Урале.

А – уровень разнообразия μ для фена темени, Б – пронотума, В – уровень смертности от ДК дециса, Г – значение μ для фена пронотума с дополнением двух приказанских локальных популяций (рассчитано по (Зелеев, 2002)).

Дальнейшая работа в данном направлении проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 09-04-00391-а, 11-04-01886-а и 11-04-97022-р_поволжье_а). Авторы будут благодарны всем коллегам за возможность получить образцы колорадского жука из различных частей его ареала.

Литература

Амирханов Д.В., Абрамова Т.Л., Беньковская Г.В. Экологические аспекты применения новых классов инсектицидов для борьбы с колорадским жуком // Экологические аспекты гомеостаза в биоценозе. Уфа, 1986. С. 140-149.

Амирханов Д.В., Беньковская Г.В., Мигранов М.Г. Пиретроиды и ингибиторы синтеза хитина в борьбе с колорадским жуком // Уфа, 1991. 169 с.

Беленький М.Б. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Изд. АН Латв.ССР, 1963. С.67-80.

Беньковская Г.В., Удалов М.Б., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Феногенетический полиморфизм колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say и его чувствительность к инсектицидам на территории Башкирии // Агрохимия. 2004. № 12. С. 23-28.

Беньковская Г.В., Удалов М.Б., Хуснутдинова Э.К. Генетическая основа и фенотипические проявления резистентности колорадского жука к фосфорорганическим инсектицидам // Генетика. 2008. Т. 44. № 5. С. 638-644.

Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М., 1982. С. 38-44.

Зелеев Р.М. Оценка полиморфизма рисунка переднеспинки и надкрылий колорадского жука, *Leptinotarsa decemlineata*, в окрестностях Казани // Зоологический журнал. 2002. Т. 81. № 3. С. 316-322.

Король Т.С. Чувствительность фенотипа имаго колорадского жука к инсектицидам в Киевской области. // Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века. Материалы девятого совещания (20, 22 декабря 2000 г., Санкт-Петербург) СПб, 2000. С. 85.

Кохманюк Ф.С. Изменчивость фенетической структуры популяций колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в пределах ареала. // Фенетика популяций. Материалы II Всесоюзного совещания (Москва, 1982 г.). М., Наука, 1982. С. 233-243.

Лакин Г.Ф. Биометрия // М., Высшая школа, 1990. 352 с.

Леонтьева Т.А., Беньковская Г.В., Николенко А.Г. Потеря эффективности пиретроидов против колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. в Башкортостане // Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века. Материалы девятого совещания (20, 22 декабря 2000 г., Санкт-Петербург) СПб, 2000. С. 33-34.

Прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Башкирской АССР в 1978 году и меры борьбы с ними. Уфа, Башкирское книжное издательство, 1978. 94 с.

Ушатинская Р.С. (ред). Колорадский картофельный жук. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги. М., Наука, 1981. 377 с.

Фасулати С.Р. Полиморфизм и популяционная структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say в Европейской части СССР // Экология. 1986. № 6. С. 50-56.

Фасулати С.Р. Территориальное расселение колорадского жука в северных районах картофелеводства // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции. Пенза, 2002. С. 205-207.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. Учеб. для биол. спец. вузов М., Высш. шк., 2004. 310 с.

Udalov M.B. and Benkovskaya G.V. Population Genetics of the Colorado Potato Beetle: From Genotype to Phenotype // Russian J. of Genetics: Applied Research, 2011, Vol. 1, No. 4, p. 321-333.

Chomczynski P., Sacchi N. Single-step method of RNA isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction // Anal. Biochem. 1987. Vol. 162. P. 156-159.

Clark J.M., Lee S.H., Kim H.J., Yoon K.S., Zhang A. DNA-based genotyping techniques for the detection of point mutation associated with insecticide resistance in Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*. // Pest Management Science. 2001. No 57. P. 968-974.

Feyereisen R. Molecular biology of insecticide resistance // Toxicology letters. 1995. No 82/83. P. 83-90.

Pauken R.J., Metter D.E. Geographic representation of morphologic variation among populations of *Ascaphus truei* Stejneger. // Systematic Zoology. 1971. V. 20. No 4. P. 434-441.

Zhu K.Y., Clark J.M. Comparison of kinetic properties of acetylcholinesterase purified from azinphosmethyl-susceptible and resistant strains of colorado potato beetle // Pest. biochem. physiol. 1995. No 51. P. 57-67.

УДК 598.2/9

К экологии глухой кукушки**Валуев В.А.**Башкирский государственный университет,
учебно-научный музейValuyevVA@mail.ru

Изучение орнитофауны в Башкирском государственном заповеднике, похоже, окончательно опровергает миф о покидании кукушками своих птенцов.

По нашим наблюдениям, взрослые глухие кукушки, как и обыкновенные кукушки, также не оставляют своих птенцов после оставления их приёмными родителями. Так, 6 августа 2011 г. в Башкирском государственном заповеднике три глухие кукушки держались вместе: две в непосредственной близости (одна следовала за другой), третья – в 100-150 м от них. Интересно, что при наблюдении кормления молодой обыкновенной кукушки взрослой птицей мы наблюдали также три птицы (Валуев, Книсс, 2004). Возможно, этой третьей птицей является самец, т.к. в случае с глухой кукушкой именно самец держался поодаль.

Объяснение здесь может быть только одно, как и предполагалось нами ранее (Валуев, 2008) – наступает время, когда физический ресурс приёмных родителей иссякает, и они становятся уже не в состоянии прокормить подросшего кукушонка. Тогда их начинают кормить либо родители, следившие за жизнью своих чад, либо любые взрослые особи своего вида. Но т.к. в процессе кормления молодой особи присутствуют оба пола, то можно предполагать, что в дальнейшем кормлении (после выкармливания приёмными родителями) участвуют оба родителя, а не случайно обнаружившая молодую птицу взрослая кукушка, как, например, зайчихи кормят зайчат. То, что кукушки не образуют стай, возможно, объясняется тем, что время выкармливания птенцов приёмными родителями разное; поэтому становление на крыло у птенцов одних родителей также отличается по времени. Поэтому, научив первого птенца самостоятельно находить себе пищу, родители начинают обучать этому второго птенца и т.д.

Литература

Валуев В.А., Книсс В.А. Маленькие открытия в большой природе Башкортостана // Вестник Академии наук РБ. 2004. Том 9, № 2. С. 94.

Валуев В.А. Экология птиц Башкортостана (1811-2008). Уфа, Гилем, 2008. 708 с.

УДК 598.2/9

К изучению орнитофауны г. Уфы в 2011 г.

Дурягина В.В.

Башкирский государственный университет,
учебно-научный музей

valeria76@mail.ru

Изучение орнитофауны проводилось во второй половине октября-первой половине ноября в трёх биотопах, представляющих собой отличные друг от друга условия обитания в пределах города. А именно:

1) Улицы с оживленным движением, ограниченные с двух сторон высотными зданиями. Между домами и проезжей частью проходит узкая полоса насаждений, где представлены типично городские виды деревьев и кустарников: клён, липа, ясень, шиповник и др.

2) Массив старых многоэтажных застроек (МСМЗ), на территории которых размещены старые пятиэтажные здания с достаточно разросшимися деревьями и кустарниками.

3) Старые индивидуальные застройки (СИЗ). Это территория частного сектора с одноэтажными домами на довольно малых земельных наделах. Здесь произрастают окультуренные плодовые деревья и кустарники, такие как яблоня, вишня, малина, тёрн и др. Однако большая часть земли занята под огородными культурами.

Учёты проводились по методике Ю.С. Равкина (1967) за два периода:

1 круг – 15-31 октября, 2 круг – 1-15 ноября. Полученные результаты исследований численности птиц, встречающихся в трёх различных биотопах, приведены в таблицах № 1 и № 2. В таблице № 1 показано обилие птиц (особь/км²), встреченных нами на улицах города в массиве старых многоэтажных застроек и в массиве старых индивидуальных застроек в октябре, в таблице №2 – обилие птиц (особь/км²), встреченных нами в вышеуказанных массивах в ноябре.

Всего за всё время учётов было зарегистрировано 9 видов птиц: сизый голубь *Colomba livia*, сорока *Pica pica*, галка *Corvus monedula*, грач *Corvus frugilegus*, серая ворона *Corvus cornix*, большая синица *Parus major*, домовый воробей *Passer domesticus*, полевой воробей *Passer montanus* и обыкновенный снегирь *Pyrrhula pyrrhula*.

Таблица № 1
Обилие птиц, встреченных в октябре

№	Вид птицы	Улицы	МСМЗ	СИЗ
1	Сизый голубь	233,2	2144	364,16
2	Сорока	0	0	92,49
3	Галка	51,57	34	71,29
4	Грач	31,37	0	0
5	Серая ворона	163,92	480	120,42
6	Большая синица	249,67	432	348,75
7	Домовый воробей	682,45	2884	1169,56
8	Полевой воробей	0	0	25,05
9	Обыкновенный снегирь	0	0	0,58

Таблица № 2
Обилие птиц, встреченных в ноябре

№	Вид птицы	Улицы	МСМЗ	СИЗ
1	Сизый голубь	133,27	931,37	172,28
2	Сорока	0	0	1,87
3	Галка	14,55	307,84	430,71
4	Грач	0	23,53	1,87
5	Серая ворона	71,82	545,69	175,84
6	Большая синица	147,27	1215,69	531,84
7	Домовый воробей	818,18	1582,35	838,95
8	Полевой воробей	0	0	232,21
9	Обыкновенный снегирь	0	0	29,96

Доминирующими по численности за весь исследуемый период являются домовый воробей, сизый голубь, большая синица и серая ворона. Домовый воробей занимает первое место по численности во всё время учётов. Сизый голубь занимает второе место в октябре, но уступает большой синице по обилию в ноябре, занимая третье место. Обыкновенный снегирь, полевой воробей и сорока встречены нами только в одном из исследуемых массивов – старых индивидуальных застройках. Соотношение обилия доминирующих видов птиц в трёх различных биотопах (улицы, МСМЗ и СИЗ) хорошо прослеживается на диаграммах (рис. 1 и 2).

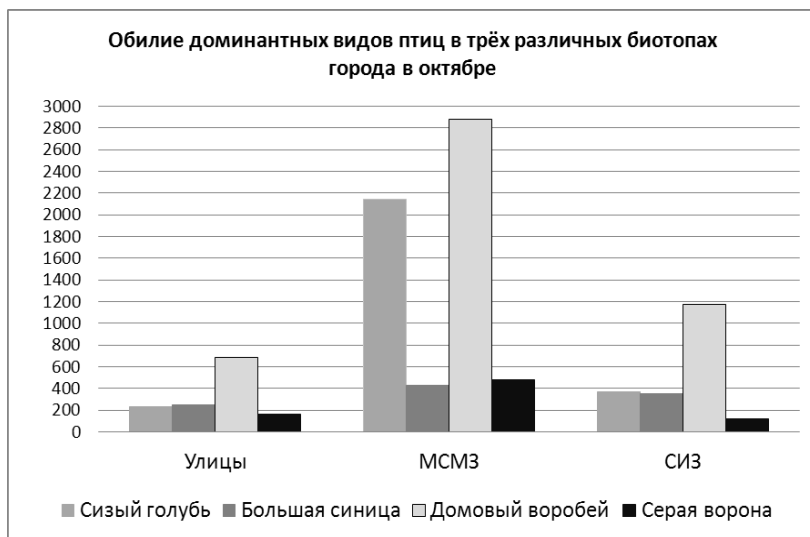


Рис. 1. Обилие доминантных видов птиц (особь/км²) в октябре

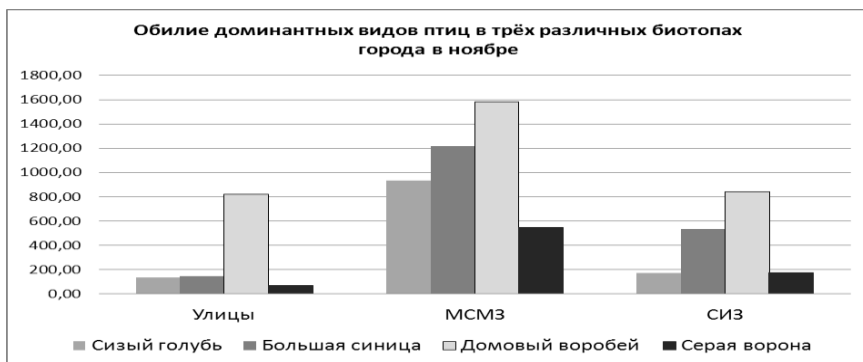


Рис. 2. Обилие доминантных видов птиц (особь/км²) в ноябре

Как видно из диаграмм, численность **сизого голубя** в октябре невелика на городских улицах и на территории старых индивидуальных застроек, в ноябре она незначительно падает. О том, что условия проживания в биотопе улиц городов стало не комфортным и даже угрожающим для существования сизого голубя уже по динамике обилия птиц 1990-2002 гг. указывает В.А. Валуев (2008). По его же данным, сизый голубь практически исчез из сектора старых индивидуальных застроек уже в 2002 году. В массиве старых пятиэтажных зданий его обилие достаточно высоко, но в ноябре оно падает почти в 2 раза.

Большая синица в октябре встречается во всех трёх биотопах с почти одинаковой численностью. В ноябре обилие большой синицы значительно возрастает в МСМЗ и СИЗ.

Численность **домового воробья** в ноябре незначительно возросла на улицах города, но значительно снизилась на территории МСМЗ и СИЗ. За весь исследуемый промежуток времени его численность на улицах города оставалась самой маленькой по сравнению с другими биотопами. О том, что численность домового воробья на городских улицах сократилась за 12 лет почти в 2 раза говорит В.А. Валуев (2008). Показатели численности домового воробья, приведённые им за 1990 и 2002 гг., мало отличаются от показателей в 2011 г., что свидетельствует о неменяющихся экологически неблагоприятных условиях проживания в данном биотопе.

Обилие субдоминанта **серой вороны** в исследуемые периоды меняется мало. Первое место по численности серой вороны занимает сектор МСМЗ, на втором месте сектор СИЗ, на третьем – улицы города.

Литература

Валуев В.А. Экология птиц Башкортостана (1811-2008). Уфа, «Гилем», 2008. 708 с.

УДК 598.2/9

**Дополнение к экологии орлана-белохвоста в условиях
Башкортостана**

Князев Н.И.

Ген. директор ОАО «Башспирт»,
почётный член БРОО и Башкирского отделения МОИП
recept@bashspirt.ru

О нахождении орланов-белохвостов на местах гнездования до ледостава указывают многие исследователи. Из современных орнитологов это, например, В.К. Рябицев (2001), В.Д. Захаров (2006), В.А. Валуев (2008). Однако об экологии этого вида на территории Республики Башкортостана говорится только в книге В.А. Валуева (2008). Этот автор сообщает, что орланы-белохвосты могут оставаться и на зиму, причём указывает, что остаются молодые птицы с родителями.

Поэтому представляет особый интерес наше наблюдение. Дело в том, что 20 ноября 2011 г. в окрестностях г. Бирска на берегах р. Белая держались вместе две взрослые птицы. Это была пара, а не просто две случайно встретившиеся птицы. В этом году у них птенцов не было. Причину не знаем, то ли кладки вообще не было, то ли она погибла. Известно лишь то, что пара взрослых птиц, прилетев в марте, весь гнездовой период провела вместе (в прошлые годы у них всегда выводились птенцы).

Таким образом, основываясь на наблюдениях других исследователей, можно предположить, что при наличии успешно вставших на крыло птенцов семьи распадаются так, чтобы с каждой взрослой птицей оставался птенец. Вероятно, что так родителям легче научить потомство охотиться. При трагических обстоятельствах взрослые птицы держаться вместе и в зимнее время.

Литература

Валуев В.А. Экология птиц Башкортостана (1811-2008). Уфа, Гилем, 2008. 708 с.

Захаров В.Д. Птицы Южного Урала (видовой состав, распространение, численность). Екатеринбург; Миасс, ИГЗ УрО РАН, 2006. 228 с.

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург, изд-во Урал. ун-та, 2001. 608 с.

УДК 598.2/9

К орнитофауне Бураевского района Республики Башкортостан

Фоминых М.А.

г. Нефтекамск, 452969, ул. Социалистическая, д. 76, кв. 38

fominyh1987@mail.ru

В данной статье показано обилие птиц Бураевского района.

Учётные маршруты проводились в середине августа 2010 г. Исследования проходили в окрестностях р. Быстрый Танып: дд. Алтаево, Ваныш-Алпаутово, Каразириково, Кузбаево. Часть маршрута пролегла в окрестностях р. Калтыкай. При определении птиц использовался справочник-определитель В.К. Рябицева (2008). Учёты проводились по методике Ю.С. Равкина (1967). При анализе обилия использовался понижающий коэффициент (ПК) В.А. Валуева (2004). Систематический порядок птиц приведён по Л.С. Степаняну (2003). Использована система балльных оценок обилия птиц, предложенная А.П. Кузякиным (1962), по хищным птицам – В.А. Валуевым (2007).

Всего отмечено 44 вида. В скобках после названия вида приводится его обилие в ос./км² (первая цифра получена при проведении учётов по Ю.С. Равкину, вторая – с использованием понижающего коэффициента В.А. Валуева).

Серая цапля (0,67/0,22), крякva (1,2/0,4), скопа (0,03/0,01), чёрный коршун (1,05/1,05), полевой лушь (0,08/0,05), канюк (0,07/0,02), чеглок (0,34/0,23), перевозчик (0,79/0,26), сизый голубь (0,91/0,3), обыкновенный зимородок (0,18/0,06), золотистая шурка (0,34/0,23), большой пёстрый дятел (0,47/0,16), средний пёстрый дятел (0,09/0,03), белоспинный дятел (2,54/1,7), береговая ласточка (0,91/0,3), деревенская ласточка (21,45/21,45), полевой жаворонок (7,95/5,3), лесной конёк (9,62/3,21), желтолобая трясогузка (8/2,67), белая трясогузка (36,78/36,78), серая ворона (1,36/0,9), ворон (1,13/0,75), болотная камышевка (1,82/0,61), садовая славка (7,32/7,32), серая славка (0,61/0,2), славка-завирушка (2,67/0,89), мухоловка-пеструшка (13,33/4,44), малая мухоловка (0,2/0,07),

серая мухоловка (15,45/10,3), луговой чекан (1,41/0,47), зарянка (6,01/6,01), рябинник (0,2/0,07), певчий дрозд (6,97/6,97), буроголовая гаичка (15,05/15,05), обыкновенная лазоревка (5,36/3,57), большая синица (26,02/26,02), обыкновенный поползень (*S.e. asiatica*) (0,94/0,31), обыкновенная пищуха (4,08/2,72), полевой воробей (13,33/4,44), зяблик (101,8/101,8), черноголовый щегол (2,12/1,41), обыкновенная овсянка (16,79/11,19), камышовая овсянка (2,67/0,89), садовая овсянка (0,14/0,05).

Таким образом, из хищных птиц весьма многочисленным по В.А. Валуеву, был чёрный коршун, многочисленным – чеглок, а скопа, полевой лунь, канюк – обычными видами. Среди других видов птиц: зяблик являлся весьма многочисленным, средний пёстрый дятел – очень редким. Многочисленные выгоны для скота, видимо, объясняют полное отсутствие на маршруте перепела и коростеля.

Литература

Валуев В.А. Экстраполяционный коэффициент как дополнение к учёту численности птиц по методике Ю.С. Равкина (1967) для территорий со значительной ландшафтной дифференциацией // Вестник охотоведения. Т. 1, № 3. М., 2004. С. 291-293.

Валуев В.А. Подход к оценке обилия хищных птиц // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. М., 2007. С. 350-351.

Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учён. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. Т. 109. М., 1962. С. 3-182.

Равкин Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, Наука, 1967. С. 66-75.

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург, изд-во Урал. ун-та, 2008. 634 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., ИКЦ «Академкнига», 2003. 808 с.

Насекомые

Изменчивость элементов меланизированного рисунка центральной части переднеспинки колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say., обитающего в Уфимском районе Республики Башкортостан <i>Маслова А.С.</i>	3
Структура популяции колорадского жука на Южном Урале <i>Удалов М.Б., Беньковская Г.В.</i>	8

Птицы

К экологии глухой кукушки <i>Валуев В.А.</i>	24
К изучению орнитофауны г. Уфы в 2011 г. <i>Дурягина В.В.</i>	25
Дополнение к экологии орлана-белохвоста в условиях Башкортостана <i>Князев Н.И.</i>	29
К орнитофауне Бураевского района Республики Башкортостан <i>Фоминых М.А.</i>	30

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ ПО ФЛОРЕ И ФАУНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Выпуск II

*Редактор Г.Г. Синайская
Корректор А.И. Николаева*

*Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 021319 от 05.01.99 г.*

Подписано в печать 12.12.2011 г. Формат 60х84/16.
Усл.печ.л. 1,84. Уч.-изд.л. 1,73. Тираж 50 экз. Изд. № 246. Заказ 779.

*Редакционно-издательский центр
Башкирского государственного университета
450074, РБ, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32*

*Отпечатано на множительном участке
Башкирского государственного университета
450074, РБ, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32*

