

Акрамя таго, гэтым ЦП уласціва выраўненасць сярэдніх балаў жыццevasці па трох выкарыстаных крытэрах, што з'яўляецца сведчаннем стабільнасці ўмоў існавання і вылучае дадзеную групу ЦП у ранг эталоннай.

Звяртае на сябе ўвагу добрая ўзгодненасць вынікаў вызначэння стану ЦП па суадносінах антагенетычных груп ва ўзроставах спектрах і іх адпаведнасці базаваму тыпу і паказнікаў адноснай жыццevasці ЦП (у 32 выпадках яны знаходзяцца ў рамках аднаго і таго ж класа, у астатніх – прыпадаюць на суседнія).

Такім чынам, важным элементам біялагічнага маніторынга з'яўляюцца фларыстычныя аб'екты, якія надзвычай дакладна рэагуюць на змены навакольнага асяроддзя. Таму стан індыкатарных відаў раслін, які ацэньваецца праз жыццevasць іх папуляцый, разглядаецца намі як найбольш надзейны крытэр у эксістэмным маніторынгу.

ЛІТАРАТУРА

1. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М., 1984. – С. 24-37.
2. Киселев В.Н. Белорусское Полесье: экологические проблемы мелиоративного освоения. – Мн., 1987. – 151 с.
3. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. – Казань, 1989. – 146 с.

VITALITY OF CENOPOPULATION CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. AS THE LEADING CRITERION IN ECOSYSTEM MONITORING

Mikhailchuk M.V.

The index of relative vitality of cenopopulation is considered as the most informative one while carrying out ecosystem monitoring. In conditions of slightly impacted ecosystems it can reach 0.82, while in insular cenosis meliorated agrolandscapes it drops till 0.28.

ПРОЦЕССЫ АДАПТАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ДРОЗОФИЛЫ ИЗ РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ

Мосса И.Б., Глушкова И.В., Аношенко И.П., Аксютик Т.В.

*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, I.Mosse@igc.bas-net.by*

*Проводили генетический мониторинг природных популяций *Drosophila melanogaster*, обитающих в радиационно-загрязненных вследствие Чернобыльской аварии районах Беларуси. Выявлена неспецифическая адаптация природных популяций дрозофилы из н. п. Ветка и Светиловичи Гомельской области. После культивирования в лабораторных условиях в течение 8 поколений без радиационной нагрузки в популяциях из загрязненных радионуклидами районов адаптация к облучению сохранялась. Содержание выборок из контрольной природной популяции дрозофилы в лабораторных условиях является стрессом, также приведшим к формированию неспецифической адаптации, в том числе и к облучению. Необходимо учитывать, что адаптация популяций происходит за счет гибели чувствительных особей на разных этапах онтогенеза*

Авария на ЧАЭС придавала особую актуальность исследованиям по изучению закономерностей реакции отдельных организмов и популяций в целом на повышенный радиационный фон в среде их обитания. За годы, прошедшие с момента аварии, в природных популяциях, обитающих в условиях постоянного радиационного воздействия, произошли различные генетические изменения, и в том числе те, которые могли привести к адаптации популяций [1-4]. К настоящему времени показано формирование радиоадаптации природных популяций растений [5], животных [6-8] и микроорганизмов [9]. Наиболее эффективно процессы адаптации происходят в популяциях с быстрой сменой поколений и высокой плодовитостью, что особенно характерно для насекомых. Исследования дрозофилы имеют общебиологическое значение и позволяют прогнозировать генетические ситуации, с которыми можно встретиться и у других высших организмов. Поэтому целью данной работы явилось исследование вопроса, происходит ли адаптация к длительному действию радиации в природных популяциях дрозофилы, обитающих в постчернобыльских районах Беларуси, и если да, то является ли эта адаптация специфической или нет. Особый интерес представляет выяснения вопроса, сохраняется ли адаптация популяций после прекращения облучения?

Результаты и обсуждение. Было проведено сравнение радиочувствительности особей из природных популяций, отловленных в Березинском заповеднике (контроль), и из радиационно-загрязненных н.п. Ветка и Светиловичи Гомельской области. Для оценки радиочувствительности было использовано дополнительное острое γ -облучение в дозе 40Гр. У особей из радиационных районов частоты летальных мутаций были достоверно выше, чем в березинской популяции, что указывает на более высокий уровень мутационного процесса в этих популяциях по сравнению с контролем. Однако при дополнительном облучении в дозе 40 Гр возрастание частот мутаций в березинской популяции оказалось более значимым, чем в светилоческой и веткинской, что свидетельствует об адаптации к облучению популяций из радиационных районов.

Интересно было выяснить, является ли повышенная резистентность природных популяций из загрязненных радионуклидами районов специфической или нет. В качестве проверочного фактора был выбран химический мутаген ЭМС. Выборки из березинской и светилоческой популяций обрабатывали ЭМС в концентрации 25 ммоль/л. При этом в березинской популяции произошло достоверное увеличение частот мутаций, тогда как влияние мутагена на особей из светилоческой популяции не привело к повышению мутационного уровня. Полученные данные свидетельствуют о повышенной резистентности подвергавшихся длительному хроническому облучению популяций

не только к действию дополнительного острого γ -облучения, но и к действию химического мутагена ЭМС, т.е. о неспецифическом характере адаптации. Эти результаты хорошо согласуются с литературными данными, полученными на лабораторных популяциях дрозофилы [10,11], а также на других биологических объектах [7,10], в которых показано, что формирование неспецифической резистентности – это общая закономерность, проявляющаяся при длительном воздействии самых разнообразных экологических и антропогенных факторов, что необходимо учитывать при оценке генетических эффектов загрязнения окружающей среды.

Для того, чтобы проверить, сохраняется ли адаптация популяций после снятия радиационной нагрузки, были проведены исследования выборок из природных популяций через 8 поколений после их культивирования в лабораторных условиях. Было показано, что адаптация популяции из н.п. Ветка сохранилась – частота мутаций до и после дополнительного облучения не изменилась. Удивительным оказалось то, что и Березинская популяция в 8-м поколении оказалась более резистентной к дополнительному острому облучению. (рис.). Показатели уровней мутаций в обеих популяциях практически сравнялись. Это может свидетельствовать о том, что содержание в лабораторных условиях (ограничение пространства, перенаселение, изменение светового и температурного режима и др.) может являться стрессом и приводить к формированию неспецифической адаптации популяций к неблагоприятным факторам, в том числе и к действию радиации.

Чтобы определить, как быстро контрольная популяция приобрела устойчивость к облучению, опыт повторили, при этом анализ провели уже через 6 поколений после отлова и содержания в термостате. Сразу после отлова особи из популяции н.п. Ветка были более адаптированными к действию острого облучения, чем Березинская популяция. Через 6 поколений после снятия радиационной нагрузки в Березинской популяции произошло увеличение частоты мутаций в 1,8 раза, тогда как в популяции из н.п. Ветка – только в 1,2 раза.

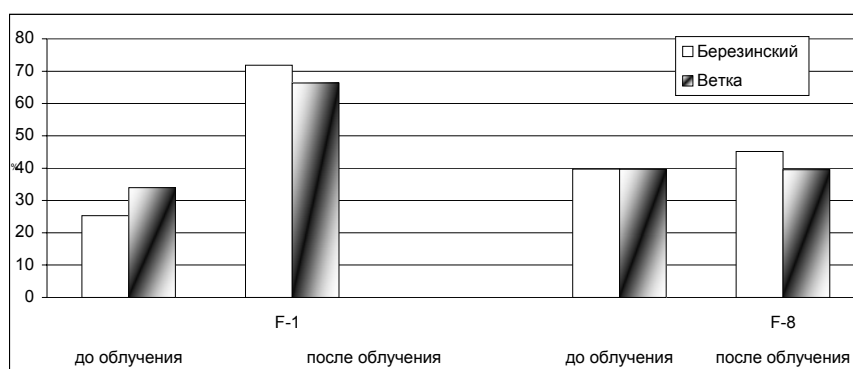


Рис. 1. Ответ природных популяций из контрольного и радиационно-загрязненного района после дополнительного облучения в дозе 30 Гр

Следовательно, при культивировании в лабораторных условиях в течение 6-8 поколений происходит формирование адаптации контрольной популяции. Если за 6 поколений содержания в экспериментальных условиях Березинская популяция по своей адаптации к облучению только приблизилась к популяции из н.п. Ветка, то после 8 поколений культивирования в лаборатории резистентность обеих популяций к ионизирующему излучению практически сравнялась. Следовательно, содержание в лабораторных условиях может являться не менее сильным стрессом, чем существование в природе в условиях невысокого уровня радиоактивного загрязнения. При этом культивирование в экспериментальных условиях может приводить к формированию неспецифической адаптации популяций к неблагоприятным факторам, в том числе и к действию радиации. Эти факты необходимо учитывать при изучении динамики уровня мутаций в процессе выведения радионуклидов у животных, отловленных из радиационно-загрязненных районов и помещенных в лабораторные условия или условия вивария.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинин Н.П., Шевченко В.А., Алексеенок А.Я. и др. // Успехи соврем. генетики. М. Наука. 1972. Вып.4. С.170-205.
2. Кальченко В.А., Калабушкин Б.А., Рубанович А.В. // Генетика. 1991. Т.27, №6. С.676-683.
3. Макеева Е.Н., Климец Е.П., Моссэ И.Б. и др. // Весці АН Беларусі. 1996. Сер.біял.навук. 116. №1. С.97-101.
4. Глушкова И.В., Моссэ И.Б., Аношенко И.П. и др. // Радиационная биология. Радиозэкология. 2002. Т.42. №2. С.124-129.
5. Cordeiro A.R., Marques E.K., Veiga-Neto A.I. // Mutat. Res. 1973. V.19. № 3. P.325-329.
6. Nothel H. // Mutat. Res. 1976. V.36. № 2. P.245-248.
7. Nothel H., Strese B. // Mutat. Res. 1982. V.103. № 1. P.87-90.
8. Моссэ И.Б. Радиация и наследственность: Генетические аспекты противорадиационной защиты. Мн.: Университетское, 1990. 208с.
9. Глушкова И.В., Моссэ И.Б., Аношенко И.П., Малей Л.П.. // Радиационная биология. Радиозэкология 2002. Т. 42, № 2. С. 124-129.
10. Польский О.Г., Дмитриев С. А., Зайцев В. В., Киреев С. В., Моссэ И. Б. Скрининговые методы в радиозэкологическом мониторинге. Москва-Минск: Издательский центр «Юнона». 2004. 199 с.
11. Бублий О.А., Имашева А.Г. // Генетика. 1997. Т.33, №7. С.924-933.

ADAPTATION OF NATURAL DROSOPHILA POPULATIONS FROM RADIOCONTAMINATED AREAS OF BELARUS

Mosse I.B Glushkova I.V., Anoshenko I.P., Aksyutik T.V.

Genetic monitoring of natural drosophila populations from the area radiocontaminated due to Chernobyl accident (Vetka district of Gomel region) and from the control area (Berezynski National Reserve) had been conducted. Flies from radiocontaminated area were shown to be much more adapted to irradiation than insects from the control region. Then the population samples were kept under laboratory condition without irradiation for 8 generations. Adaptation of Vetka population to irradiation remained. Besides the control population became also more resistant to ionizing radiation. Keeping of natural populations under laboratory or vivarium conditions is a strong stress (limited space, overpopulation, other than in nature temperature and light conditions), which increases mutation process and induces unspecific adaptation. These facts should be taken into account in studying dynamics of the mutation level during radionuclide removal in animals caught in radiocontaminated regions and placed in vivarium conditions.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПИГМЕНТАЦИИ ЯИЦ ЧАЙКОВЫХ ПТИЦ МЕСТООБИТАНИЙ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ ПОВЫШЕННОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Назарчук О.А., Кусенков А.Н.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь

Изучение пигментации яиц озерной чайки в условиях повышенного химического загрязнения территории показало, что наряду с нормально пигментированными яйцами имеется небольшой процент инверсионных яиц и полностью лишенных пигментации.

В естественных условиях на популяции птиц, в том числе и чайковых, действуют различные факторы как живой, так и неживой природы. На юго-востоке Беларуси сложились уникальные условия, где наряду с условно чистыми местообитаниями можно найти территории загрязненные радионуклидами и испытывающие повышенное химическое загрязнение с плотностью минерализации воды в открытых источниках 3-5 мг/л и больше. В связи с этим повышенный интерес представляет изучение изменения плотности окраски яиц птиц, обитающих на территориях испытывающих повышенное химическое загрязнение.

Сбор оологического материала проводился в 2000 году в поселении озерной чайки, расположенном на прудах промплощадки Гомельского химического завода. Ежегодно на заводе образуется свыше 297 тысяч тонн фосфогипса. Его использование составляет около 3% годового выхода, основная же масса складывается в отвалы. Предприятием принимаются меры по совершенствованию технологических процессов в целях снижения его образования и изыскиваются способы переработки. Однако все предпринимаемые попытки не привели к снижению нагрузки на окружающую среду. Минерализация воды в изучаемых прудах достигала 3 г/л и более.

Для выполнения работы применялась, предложенная р. Мяндо (1988). Она предусматривает фотографирование яиц и последующий анализ фотоснимков. За весь период исследования на прудах Гомельского химического завода обследовано 97 кладок озерной чайки и описано около 300 яиц.

Исследования показали, что пигментацию яиц озерной чайки, обитающей на прудах Гомельского химического завода можно отнести к 11 возможным типам (табл. 1).

Таблица 1
Типы распределения пигмента по яйцу чайковых птиц в разрушенном местообитании (в% от общего количества яиц в выборке)

Тип окраски	n	%
A1	180	61,8
A2	8	2,7
A3	46	15,8
A4	5	1,7
B1	31	10,6
B2	6	2
B3	-	-
B4	1	0,3
V1	4	1,3
V2	-	-
V3	1	0,3
V4	2	0,6
D1	7	2,4
Сумма	291	100

Из всех выделенных типов пигментации яиц озерной чайки доминирует A1 (61,8%), для которого характерно постепенное уменьшение плотности окраски от инфундибулярного конца яйца к клоакальному. A1- нормальный тип окраски яиц. Другие типы пигментации яиц озерной чайки представлены заметно реже, но некоторые из них остаются еще достаточно значимыми. Так, сравнительно велика доля яиц с типом окраски A3 и B1, что составляет соответственно 15,8% и 10,6. Наименьшая встречаемость отмечена для яиц с типами окраски B4 и V3 (0,3%), для которых характерно заметное уменьшение плотности окраски яиц от клоакальной до инфундибулярной зоны (ненормальный или близкий к нему типы окраски).

Следует отметить, что на рассматриваемой территории установилась стойкая тенденции к появлению в кладках озерной чайки инверсионных яиц, что по утверждению Р.А. Мянды (1984) приводит к более легкому их физическому истреблению и из таких яиц заметно больший процент появления задохликов. Кроме того, в 2000 году в данных поселениях озерной чайки были обнаружены кладки с депигментированными яйцами, что ранее не