

4. Pierce D.A., Shimizu Y., Preston D.L., Vaeth M., Mabuchi K. Studies of the Mortality of Atomic Bomb Survivors. Report 12, Part I. Cancer: 1950-1990 // Radiation Research, 1996, V. 146, №1. — P. 1-27



BY0200130

Полигены и малые дозы радиации в исследованиях на карпе

Гончарова Р.И., Слуквин А.М., Аношенко Б.Ю.

*Институт генетики и цитологии Национальной Академии
Наук Беларуси, Минск, Беларусь*

THE STUDY ON POLYGENES AND LOW RADIATION DOSES IN CARP EXPERIMENTS. The study on morphometric traits under the revealed fish death conditions by using cluster analysis has detected relative pair indices acceptable for further analysis. These indices do not depend on the season of carrying out investigations, fish quantity and size, do not correlate with each other and thus, may be used for performing subsequent task of studying the influence of low-dose chromosomal ionizing radiation on morphometric indices in fish.

Изучение полигенов является весьма сложной задачей и до настоящего времени не существует прямых методов оценки их мутабельности. Все известные методы оценки мутабельности являются косвенными и основаны на использовании средних значений количественных признаков и их варианты. Такой же методический подход применен нами для изучения возможного влияния малых доз радиации на полигены, ответственные за количественные признаки у прудового карпа (*Cyprinus carpio* L.). Этот объект является модельным в генетике и радиобиологии рыб, и у него хорошо изучены закономерности наследования многих количественных признаков [1,2].

Работа выполнена на базе рыбхоза "Белое" Житковичского района Гомельской области. Морфометрический анализ (пластических и меристических признаков) проводился на живых особях молоди карпа трижды за период выращивания в 6-ти опытных, загрязненных радионуклидами (концентрация ^{137}Cs в донных отложениях от 801.1 до 3235.4 Бк/кг) и 4-х контрольных, или условно "чистых" выростных прудах (51.6–136.8 Бк/кг). Пруды имели единый источник водоснабжения и были одинаковы по площади (по 10 гектар каждый).

В воде опытных и контрольных прудов превышение ПДК по содержанию пестицидов, СПАВ, тяжелых металлов не обнаружено.

Плотность посадки личинок и в опытные, и в контрольные пруды была одинаковой и составляла 150 тыс.шт. на гектар.

Сбор и анализ материала в популяциях молоди карпа осуществлялся по неполной схеме измерений пластических и меристических признаков для отряда Карповых (*Cypriniformes*) [3]. У всех рыб измеряли общую длину тела – L (мм), длину тела до конца чешуйного покрова – l (мм), высоту тела – H (мм), толщину тела – B (мм), а также определяли вес тела – P (мг).

Все мерные признаки выражали в абсолютных и относительных (индексы) единицах. Было проанализировано 3387 экземпляров рыб, в том числе 1983 экз. из опытных и 1404 экз. из контрольных прудов.

Концентрации радионуклидов в донных отложениях и теле рыб определяли на гамма-спектрометре ADCAM-300 фирмы "Ortec" США.

Контроль над гидрохимическим режимом и кормлением рыбы в течение сезона выращивания осуществлялся лабораторной и рыбоводной службами рыбхоза.

При статистической обработке использованы программы AB-Stat [4].

Результаты исследований

Анализ морфометрических (меристических и пластических) признаков молоди карпа из опытных и контрольных прудов, промеры которых были сделаны, показал, что на протяжении всего вегетационного периода средние величины абсолютных значений изученных количественных признаков у молоди карпа в опытных прудах были достоверно выше, чем в контрольных прудах. Этот факт, обнаруженный уже при анализе признаков, измеренных у мальков в июле месяце, свидетельствовал, что в опытных прудах в течение сезона выращивания наблюдается более высокая, чем в контроле гибель особей. Понятно, что чем меньше рыб в пруду, тем лучше условия для их существования, питания и роста.

При осеннем облове десяти исследуемых водоемов оказалось, что количество выловленных сеголеток карпа из опытных прудов было гораздо ниже, чем из контрольных прудов. При сравнении абсолютных величин количественных признаков у молоди карпа в опыте и контроле было показано, что для опытных прудов эти показатели значительно выше, чем для контрольных. Средние значения пяти изученных морфометрических признаков (P, L, I, H, B) также подтвердили тенденцию к увеличению анализируемых показателей у рыб из опытных прудов по сравнению с контрольными. Однако ясно, что эти различия по количественным признакам, обусловлены численностью особей и неодинаковой кормовой базой. По этой причине сравнение опыта и контроля по средним величинам абсолютных значений морфометрических признаков у молоди рыб напрямую не может адекватно отражать взаимосвязь между изучаемыми признаками и радиационным фактором.

Для сравнительной статистической обработки имеющегося массива данных по количественным признакам у молоди карпа из опытных и контрольных прудов возможно построение 16 относительных парных показателей – индексов (P/L; I/L; H/L; B/L; P/I; L/L; H/L; B/I; P/H; L/H; I/H; B/H; P/B; L/B; I/B; H/B). Из этого массива индексов необходимо было выбрать индексы, не связанные как с основными признаками, так и между собой.

При обработке собранного массива данных использован один из видов многомерного анализа, а именно кластерный анализ, позволяющий группировать (кластерировать) в многомерном пространстве признаков совокупности произведенных наблюдений в подгруппы ("кластеры") согласно определенным правилам вычисления близости двух групп друг к другу и определения понятия расстояния между отдельными объектами исследований [5]. В нашем случае был выбран и применен иерархический кластерный метод, позволяющий последовательно установить степень близости каждого объекта или группы объектов к одному из ранее образованных классов и построить "дерево" (дендрограмму) последовательных объединений объектов на разных уровнях близости. Для выполнения кластерного анализа были использованы пять абсолютных морфометрических признаков (пластических и меристических) и шестнадцать относительных индексов.

На основе выполненной кластеризации изучаемых признаков и индексов молоди карпа построена дендрограмма – графическая иллюстрация процесса кластеризации.



BY0200131

Проведенная работа позволила выявить следующие приемлемые для дальнейшего анализа относительные парные индексы: L/L - отношение длины до конца чешуйного покрова к общей длине тела; H/L - отношение высоты к общей длине тела; B/L - отношение толщины к общей длине тела; H/H - отношение высоты к длине тела до чешуйного покрова; B/H - отношение толщины к высоте тела. Установлено, что эти индексы фактически не зависят от сезона проведения исследования, численности и размеров рыб, не коррелируют друг с другом и, следовательно, могут быть использованы для изучения влияния малых доз хронического ионизирующего облучения на морфометрические показатели у рыб, а следовательно и на полигены, контролирующие эти показатели.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского Республиканского Фонда Фундаментальных Исследований, договор Б-99-302.

Литература

1. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. - 1974.- М.: Знание.- 63 с.
2. Povers D.A. Fish as model systems // Science - 1989 - Vol.246 - №4928.- P.352-358.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно) пресноводных. -- М.: Пищ.пром., 1966.-375 с.
4. Анощенко Б.Ю. Программы анализа и оптимизации селекционного процесса растений // Генетика. - М.: Маик Наука, 1994. - Т.30.- Приложение.- С. 8-9.
5. Дерябин В.Е. Многомерная биометрия для антропологов.- М.: изд. МГУ, 1983.- 226 с.

Изучение возможности использования морфо-функциональных параметров тканевого дыхания как маркеров сверхмалого радиационного воздействия

**Грицук А.И., Матюхина Т.Г., Вернер А.И.,
Коваль А.Н., Сергеенко С.М.**

Гомельский государственный медицинский институт МЗ РБ, Гомель, Беларусь

STUDY OF AN OPPORTUNITY OF USE OF MORPHO-FUNCTIONAL PARAMETERS OF CELL RESPIRATION AS MARKERS OF SUPER LOW DOSES RADIATING INFLUENCE. In this paper parameters of cell respiration are shown in point of view of markers low doses conception (hypothesis).

Ранее нами было высказано предположение о том, что митохондрии являются субклеточной мишенью поступающего в организм радиоцезия [3]. Оно основано на том, что цезий, обладая способностью сравнительно легко проникать через биологические мембраны,