

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И БЕЗВРЕДНОСТИ РЫБЫ И ПРОДУКТОВ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ НА *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*

Бондарук А.М., Свинтилова Т.Н., Долгина Н.А., Цыганков В.Г.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», Республика Беларусь, г. Минск

Введение. Одним из преимуществ *Tetrahymena pyriformis* как объекта биотестирования является то, что она может быть использована для одновременного определения как безвредности, так и биологической ценности пищевой продукции. Этот организм, по сравнению с другими видами тестов, отличается большей универсальностью и, при соответствующих методических подходах, с использованием *Tetrahymena pyriformis* можно решать более широкий спектр задач при биологической оценке пищевой продукции и сырья. Важными методическими моментами при проведении исследований являются: выбор концентрации исследуемого продукта, состава среды культивирования *Tetrahymena pyriformis* на его основе и состава стандарта сравнения.

Цель данной работы – разработать и апробировать методы оценки на *Tetrahymena pyriformis* биологической ценности и безвредности рыбы и продуктов ее переработки.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлась рыба и рыбные консервы: минтай дальневосточный мороженный, карп живой, консервы рыбные натуральные «Тунец для салатов в собственном соку». Доля рыбы в сбалансированном рационе человека составляет 8 % от массы и 10 % от энергии рациона. Условная энергетическая плотность рыбы 1,41 ккал/г. Образцы рыбы исследовались в сыром и вареном виде. Безвредность рыбы и рыбных консервов исследовалась в концентрациях, соответствующих суточному потреблению с рационами энергетической ценностью 2000, 4000 и 8000 ккал, а также в концентрациях, обеспечивающих содержание белка в среде культивирования 1, 2, 4 мг/мл, необходимых для расчета биологической ценности продукта.

Определён стандарт сравнения для расчёта биологической ценности рыбы. Стандартом сравнения при определении биологической ценности являлась питательная среда, содержащая полноценный белок, хлорид натрия, а также дрожжевой экстракт (источник натуральных витаминов).

Исследование осуществлялось с соблюдением правил асептики.

О безвредности опытных образцов судили на основании визуального анализа состояния популяции *Tetrahymena pyriformis* на протяжении ее жизненного цикла, графического анализа кривой роста и математического анализа основных показателей жизнедеятельности популяции, культивируемой в среде, содержащей исследуемые образцы.

Биологическую ценность образцов оценивали по отношению к стандарту сравнения. При этом определяли показатели: коэффициент эффективности белка (КЭБ), стандартизованную относительную биологическую ценность (СОБЦ %) рыбы по отношению к стандартному белку.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали статистически с определением средней арифметической каждого вариационного ряда, среднеквадратичного отклонения, стандартной ошибки, коэффициента вариации и критерия Стьюдента-Фишера. При уровне значимости менее 0,05 различия средних арифметических показателей безвредности и биологической ценности считаются статистически достоверными.

Результаты и их обсуждение. Анализ состояния популяции, произрастающей в среде культивирования, содержащей сырую и вареную рыбу, а также рыбные консервы, не выявил патологических морфологических и функциональных изменений у отдельных особей. Гибели организмов на протяжении жизненного цикла популяции не наблюдалось. Это позволяет сделать вывод о безвредности исследованных продуктов. Кривые роста в зависимости доза-время-эффект имели классический для популяции характер. С целью уточнения роли углеводов в энергетическом обмене *Tetrahymena pyriformis*, поскольку в исследуемых продуктах не содержатся углеводы, рыба исследовалась без добавления углеводов (глюкозы) и с их добавлением в среду культивирования. Глюкоза вносилась в среду в количестве, обеспечивающем баланс белков и углеводов 1:4, который считается оптимальным в питании человека. Но поскольку добавление глюкозы в среду на основе опытных образцов снизило их усвояемость, то был сделан вывод об отсутствии необходимости внесения углеводов в среду культивирования *Tetrahymena pyriformis* при исследовании рыбы. Рыба является единственным источником пищевых веществ для тест-объекта.

Установлено, что сырой минтай по результатам оценки на *Tetrahymena pyriformis* характеризуется высокой биологической ценностью, превышающей таковую стандарта. Усвояемость рыбных консервов и карпа были значительно ниже. Кулинарная обработка повысила усвояемость карпа, но снизила биологическую ценность минтая.

Выводы. Разработан и апробирован метод оценки биологической ценности и безвредности рыбы и рыбных продуктов на *Tetrahymena pyriformis*, учитывающий баланс рыбы в суточных рационах разной энергетической ценности.

Определён стандарт сравнения для расчёта биологической ценности рыбы. Стандартом сравнения при определении биологической ценности является питательная среда, содержащая полноценный белок, хлорид натрия, а также дрожжевой экстракт (источник натуральных витаминов).

Установлено, что нет необходимости вносить углеводы в среду культивирования *Tetrahymena pyriformis*, рыба и рыбные продукты являются единственным источником пищевых веществ для тест-объекта.

Разработанный метод позволяет изучить безвредность и биологическую ценность рыбы и рыбных продуктов и оценить изменение этих показателей в процессе кулинарной обработки и технологической переработки.