

передозировке йода, так и к его недостатку. Условно также и деление на внешние и внутренние факторы в разработанной модели реализации риска здоровью на этапе производства йодированной соли.

Основное ее назначение проиллюстрировать механизм реализации риска как системное явление, обладающее структурным и функциональным единством, логическим результатом которого может быть производство нестандартной продукции с четким разделением по биологической направленности последствий ее потребления: с недостаточным содержанием йода и избыточным содержанием йода. Тем не менее такой подход не только позволяет оптимизировать усилия по улучшению самого технологического процесса, но и построить базы данных лабораторных исследований и отчетности на качественно новом уровне. Одновременно представленные в блок-схеме биологические последствия в виде йодиндуцированных гипертиреозов и аутоиммунного тиреоидита при передозировке йода и йоддефицитные состояния при его недостатке являются частным примером реализации первого этапа графического моделирования в рамках более широкой методологии, предшествующей разработке математической модели.

Об актуальности биохимических исследований молоди атлантического лосося

Похольченко Л.А., Овчинникова С.И., Широкая Т.А., Михнюк О.В., Кривенко О.Г., Смирнова Е.Б., Ключко Е.В., Матвеев А.Н., Игумнов Р.О.

ФГОУ ВПО "Мурманский государственный технический университет", биологический факультет, кафедра биохимии, Мурманск, Россия

Комплексные биохимические исследования молоди атлантического лосося, дают возможность в перспективе находить оптимальные пути повышения биологической ценности рыб семейства лососевых.

Для дикой молоди лосося атлантического (*Salmo salar*) характерны следующие химические показатели: содержание белка составляет в среднем 21 %, пределы колебаний содержания жира в мышцах для молоди - 3,77-15,3%. Белки мышечной ткани молоди семги содержит все незаменимые аминокислоты в соотношении, близком к эталонному белку. Для лососевых характерной чертой является интенсивная каротиноидная пигментация мышц, содержание пигментов в мясе молоди семги находится на одинаковом уровне (от 2,48 до 4,23 ppm). По мере приближения семги к состоянию нереста мышцы бледнеют, а каротиноиды переходят в икру и кожу. Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани следующий: среди насыщенных кислот преобладает пальмитиновая, 50 % мононенасыщенных кислот составляют олеиновая и эйкозаеновая. В мясе лососевых мало витамина В₁, количество рибофлавина достигает 1 мг/кг, пантотеновой кислоты - 6-8,5 мг/кг, витамина В₁₂ - $1,6 \cdot 10^{-4}$ г/кг, аскорбиновой

кислоты - 20-34 мг/кг. Содержание минеральных веществ в мясе атлантического лосося составляет 1,0-1,5 %, воды - 59,4-67,0 %. Особенностью лососевых рыб является то, что жир распределяется преимущественно в мясе (в жировой ткани, расположенной между миосептами и мышечными волокнами). Резервный жир у лососевых также накапливается в полости тела, богатых жиром гонадах, в особенности зрелой икре. Исследован липидный состав мышц печени и целой молоди атлантического лосося, который культивируется на рыбодонных заводах, изучено влияние условий содержания и кормления, возраста и сезона года на количественные изменения липидов в органах лосося. Жирность мышц молоди выше осенью, чем весной, это обусловлено температурным режимом и интенсивностью питания рыбы. Известно, что у молоди лосося, которая выращивается на рыбодонных заводах, по сравнению с молодькой, обитающей в естественных условиях, отмечается снижение величины холатного показателя и увеличение коэффициента его вариабельности. Исследован также аминокислотный состав печени и мышц молоди семги; аминокислотный состав мышечных белков лосося мало зависит от условий обитания, возраста. Актуальным в настоящее время является решение проблемы, направленной на повышение эффективности кормов, это вызвано острой необходимостью решения вопросов воспроизводства ценных видов рыб в условиях истощения промысловых биоресурсов.

В лабораторных условиях кафедры биохимии МГТУ проведена серия экспериментов по исследованию биохимического состава тканей дикой молоди семги и молоди, выращенной в искусственных условиях. Была исследована мышечная ткань молоди семги на содержание альбуминов, глобулинов, миозина, каротиноидов, макроэргических соединений. Анализ показал, что содержание данных веществ в мышечной ткани дикой молоди значительно превышает содержание таковых в мышечной ткани искусственно выращенной молоди. Данные факты указывают на особенности обитания молоди в естественных условиях и содержания ее на рыбодонных заводах, на влияние различных факторов среды, в том числе температуры и характера питания.

Таким образом, по биохимическому составу можно с большой степенью достоверности судить о глубине протекающих при этом физиологических процессов.

К пониманию структурности и системности живого, а также его основных структурных (системных) уровней

Цюпка В.П.

Белгородский государственный университет, Белгород, Россия

Живое (живая природа, живая материя) также, как и вся природа (материальный мир, материя), структурировано (определенным образом организовано, упорядочено) благодаря самим по себе возникающим связям, пусть даже и неживым по своей

природе, между элементами (частями, компонентами) живого и взаимодействием их друг с другом с образованием тех или иных живых структур (завершенных целостных систем). Необходимо учитывать, что живые структуры (системы) (структуры, или системы живой природы, живой материи) характеризуются более сложной структурной (системной) упорядоченностью (организацией) по сравнению с неживой природой (материей), так как они возникли на определенном этапе самоорганизации неживой природы (материи), продолжая ее эволюцию на более высоком качественном уровне. Поэтому уровень структурности, или системности (структурной, или системной упорядоченности, организации) живого значительно выше, чем неживого.

В связи с тем, что живые структуры (системы), также как и структуры (системы) природы (материального мира, материи), связываясь и взаимодействуя друг с другом, могут образовывать другие, еще более сложные, живые структуры (системы), а те, в свою очередь, связываясь и взаимодействуя между собой, могут образовывать третьи, еще более сложные, живые структуры (системы) и т.д., выделяются структурные (системные) уровни (уровни структурной, или системной организации, или упорядоченности) живого (живой природы, живой материи). Так как живые структуры (системы) различных структурных (системных) уровней (уровней структурной, или системной организации, или упорядоченности живого) различаются не только степенью сложности, но и своими функциональными и другими свойствами (признаками), т.е. могут по-разному появляться, функционировать, развиваться и прекращать свою жизнедеятельность, живое не просто имеет структурные (системные) уровни (уровни структурной, или системной организации, или упорядоченности), а имеет место иерархия (соподчиненность) структурных (системных) уровней (уровней структурной, или системной организации, упорядоченности) живого (живой природы, живой материи). Вследствие иерархической соподчиненности каждый из структурных (системных) уровней (уровней структурной, или системной организации, или упорядоченности) живого (живой природы, живой материи) должен изучаться с учетом характера его взаимодействия, как с нижестоящим, так и с вышестоящим уровнями.

Все живое можно разделить, прежде всего, на 2 структурных (системных) уровня: онтогенетический (уровень особи, индивидуума) и филогенетический (уровень объединения особей: от популяций до живого вещества, или биострома). Эти уровни различаются рядом существенных особенностей. Ряд таких особенностей для биоценозов (сообществ) выявил немецкий эколог В. Тишлер.

В то время как на онтогенетическом уровне живые тела (особи, индивидуумы) возникают (появляются) из одной материнской клетки, группы клеток или части тела (в зависимости от способа размножения), на филогенетическом уровне популяции, виды, биоценозы (сообщества), живое вещество (биостром) складываются из готовых имеющих частей: популяции из готовых особей, виды из готовых популяций одного вида, биоценозы (со-

общества) из готовых популяций разных видов, живое вещество (биостром) из готовых биоценозов.

В то время как конечность во времени (смертность) живых тел (особей, индивидов) определяется как внешними причинами (например, изменением абиотических условий среды обитания, атакой хищника, инфицированием), так и внутренними причинами (старением, генетической программой), конечность или бесконечность во времени (длительность существования) любой надорганизменной системы определяется исключительно внешними причинами – лимитирующими (ограничивающими) абиотическими экологическими факторами или же внутривидовой или межвидовой конкуренцией.

В то время как части живого тела ничем заменяться не могут (пересадка органов животным и человеку возможна при условии подавления иммунной системы, вызывающей отторжение пересаженного органа; прививка, с помощью которой часть одного растения заставляют жить на другом растении, к данному случаю не подходит), части любой надорганизменной системы взаимозаменяемы (одна особь может занять место другой особи в популяции, одна популяция может занять место другой в системе вида, популяция одного вида при схожести экологических требований может занять место популяции другого вида в биоценозе, один биоценоз опять же при схожести экологических требований может занять место другого биоценоза в живом веществе) без ущерба для всей надорганизменной системы.

В то время как все части особи функционируют, не вредя друг другу, дополняя друг друга, в любой надорганизменной системе имеют место жесточайшая конкуренция, подавление одним участником другого, прямое уничтожение одним участником другого.

В то время как регуляция одной части другой в составе особи может происходить посредством химических соединений, электрических импульсов и т.п., но никогда посредством изменения количества этих частей, в надорганизменной системе возможна регуляция одной части другой посредством изменения количества этих частей, например, из-за прямых трофических связей (канибализм, хищничество).

В то время как максимально и минимально возможные размеры особи определяются генетической (наследственной) программой (генотипом), размеры надорганизменных систем определяются только внешними причинами. Например, распространению ареала популяции вороны серой на восток препятствует жесточайшая конкуренция со стороны викарирующего вида – вороны черной; биоценоз сосняка-белошника может занимать небольшой участок среди болот, а может простираться на значительные расстояния на территории с относительно однородными абиотическими условиями; распространение живого вещества (биострома) ограничивают размеры планеты Земля.

В то время как онтогенез живого тела (индивидуальное развитие особи, индивида) происходит в ходе развертывания унаследованной генетиче-

ской (наследственной) программы (генотипа) и ее взаимодействия с внешней средой, результатом которого является если не гибель особи (индивида), то формирование конкретного, более или менее соответствующего внешней среде (в связи с ограниченностью рамками нормы реакции) фенотипа, филогенез (историческое развитие популяции, вида, биоценоза, или сообщества, живого вещества, или биострома) происходит в ходе взаимодействия имеющихся и развивающихся элементов с внешней средой, результатом которого является если не гибель всей надорганизменной системы, то ее самосовершенствование (эволюция) в направлении лучшего соответствия условиям внешней среды благодаря гибели неприспособленных элементов и выживания приспособленных, изменяющихся в ходе самовоспроизводства.

В то время как в рамках онтогенетического уровня организации живого (онтогенетической, или организменной системы) можно выделить подуровни условно, так как в естественных условиях они не существуют отдельно от особи (индивида), подуровни филогенетического уровня существуют объективно, так как филогенетические (надорганизменные) системы складываются из готовых имеющихся частей.

Структурные (системные) подуровни живого Цюпка В.П.

*Белгородский государственный университет
Белгород, Россия*

Итак, в живой природе (живом материальном мире, живой материи) можно выделить 2 структурных (системных) уровня: онтогенетический (уровень особи, индивидуума) и филогенетический (уровень объединения особей: от популяций до живого вещества, или биострома), которые различаются рядом существенных особенностей. В каждом из них можно выделить ряд подуровней структурной (системной) организации.

Рассмотрим отдельные подуровни онтогенетической организации, начав с низшей ступени, на которой смыкаются биологический и химический уровни организации природы (материального мира, материи).

Молекулярный (биохимическо-генетический) подуровень. Это подуровень взаимодействия молекул различных веществ с другими молекулами, атомами, в результате чего одни вещества превращаются в другие с образованием новой целостности (в том числе биополимеров, молекулярно-атомных и межмолекулярных комплексов, например, гемоглобина, хлорофилла, ферментов, белково-нуклеиновых комплексов), а также разделения молекул на фрагменты, изменения структуры молекул, потери молекулой электрона под воздействием физических факторов (квантов света, ионизирующих излучений и т.п.) с последующими превращениями. Изучение живого на этом подуровне помогает понять процессы превращения в нем вещества и энергии, лежащие в основе дыхания, пищеварения, самообновления и других

физиологических функций живых тел (особей, индивидов) и составляющих их клеток, молекулярные механизмы наследственности и изменчивости, молекулярные механизмы передачи информации и саморегуляции.

Субклеточный подуровень. Это подуровень взаимодействия молекул и надмолекулярных комплексов с образованием новых различных целостных клеточных структур (образований), в том числе органоидов (органелл), а также взаимодействия органоидов (органелл) с образованием их комплексов (например, шероховатого ЭПР). Изучение живого на этом подуровне помогает понять процессы образования и разрушения, а также функционирование различных клеточных структур, обуславливающих морфо-функциональные особенности той или иной клетки, участвующей в образовании любого организма (живого тела, особи, индивида).

Клеточный подуровень. Это подуровень взаимодействия различных клеточных структур (образований), в том числе органоидов (органелл), а также неоформленных элементов клетки (например, матрикса, ядерного сока) с образованием новой целостности – клетки. Клетка является той фундаментальной моделью живой материи (живой природы), которая помогает понять общее и особенное в структуре и функционировании любого организма (живого тела, особи, индивида). Например, изучение одноклеточного организма сводится к изучению его единственной клетки. Изучение той или иной специализированной клетки многоклеточного организма помогает понять целесообразность такой специализации для всего организма в целом.

Тканевый подуровень. Это подуровень взаимодействия одинаковых клеток, имеющих общность (единство) происхождения, строения и функционирования (реже с дополняющими их отличающимися клетками-спутниками), с образованием новой целостности – ткани, являющейся структурно-функциональной частью органа. Тканевый подуровень имеется только у многоклеточных организмов с дифференцировкой клеток. Изучение живого на этом подуровне помогает лучше понять структуру и функционирование органа многоклеточного организма.

Органный подуровень. Это подуровень взаимодействия различных тканей с образованием новой целостности – органа, являющегося структурно-функциональной частью многоклеточного организма с дифференцировкой клеток. Изучение живого на этом подуровне помогает лучше понять структурную и функциональную дифференцировку тела многоклеточного организма (живого тела, особи, индивида) с дифференцировкой клеток.

В связи с тем, что молекулярный, субклеточный, тканевый и органный подуровни организации живого тела (особи, индивида) – онтогенетической системы – существуют неразрывно с ним и выделяются условно, а клеточный подуровень либо также существует неотделимо от колониального и многоклеточного живого тела (особи, индивида) и выделяется условно, либо отождествляется с одноклеточным живым телом (особью, индивидом),