

таблицы данных, представляющие размеры Δx_i и показателя асимметрии R_x для каждой координаты x_i и объем параллелепипеда V_x .

Исходя из полученных результатов идентификации объемов (V_x) квазиаттракторов, можно утверждать, что имеются существенные колебания объемов V_x у учащихся непрофильной школы. В то же время у учащихся гимназии имеется выраженная тенденция к уменьшению V_x с возрастом независимо от пола. Квазиаттрактор психофизиологических функций учащихся 11-го класса непрофильной школы №4 резко выпадает из общей убывающей от возраста зависимости изменения V_x . Еще более ярко это проявляется при гендерных различиях: и у девочек, и у мальчиков школы № 4 V_x резко возрастает, в то время как у гимназистов обе кривые с возрастом имеют тенденцию к уменьшению. У девочек 7-го класса и у мальчиков 8-го класса также имеются особенности, но обратной направленности — резкое снижение показателя V_x . В этом проявляется особенность полового созревания, но у мальчиков колебания с возрастом более значительны, чем у девочек.

Такая динамика изменения параметров квазиаттракторов психофизиологических функций у учащихся школ с профильным и непрофильным обучением характеризует процесс обучения и изменения состояния психофизиологических функций. Для непрофильной школы эта динамика характеризуется как неустойчивая и отражает низкую мотивационную компоненту при выполнении задания. В целом, мы наблюдали подобную дивергенцию по состоянию психофизиологических функций и при учете половых различий. В последнее время в педагогическом процессе все чаще приходится сталкиваться с рядом проблем, в основе которых лежит не только овладение школьником системы знаний (и как следствие это его успеваемость), но и развитие его психофизиологических возможностей, которые влияют на эффективность освоения нового учебного материала, на параметры его компетентности. Таким образом, динамика изменения психофизиологических функций отражает формирование межсистемных отношений, включающих интегративные показатели от простых сенсомоторных реакций до высших психических функций — ВПФ (внимания, памяти, мышления). Если же эти межсистемные (межкластерные) отношения неустойчивы, то и неустойчиво развитие этих ВПФ, т.е., если человек не может удержать внимание на внутренних мыслительных процессах, то мы будем наблюдать снижение мотивации к обучению и отклонение от нормы социально-психологического поведения учащегося. Поэтому, качественный

анализ и переработка внутренней (накопленной) информации — это основа интеллекта, эвристической и креативной деятельности, которая в условиях Севера РФ имеют специфику.

Список литературы

1. Еськов В.М., Брагинский М.Я., Майстренко Е.В., Филатова Д.Ю. Исследование параметров сенсомоторных реакций и когнитивных функций человека в многомерном фазовом пространстве состояний // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2010615024, РОСПАТЕНТ. — Москва, 2010.

2. Еськов В.М., Брагинский М.Я., Русак С.Н., Устименко А.А., Добрынин Ю.В. Программа идентификации параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном фазовом пространстве. / Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006613212 от 13 сентября 2006 г. РОСПАТЕНТ. — Москва, 2006.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСНОВНЫХ ЭНЕРГОСУБСТРАТОВ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Матьков К.Г.

*Кафедра биохимии Чувашского
государственного университета им. И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары*

Эффективность запаса энергии выделяемой в процессе окисления энергосубстратов определяется, как правило, через коэффициент полезного действия. Автором предложен метод определения данного параметра через коэффициент эффективности (Кэф) [1]. По определению это отношение количества запасенных эквивалентов АТФ к числу углеродных атомов окисляемого субстрата — $K_{эф} = n/m$. В работе представлены Кэф для основных энергосубстратов организма человека и проведен сравнительный анализ полученных данных.

Результаты

В таблицах 1-3 представлены результаты по определению Кэф ряда энергосубстратов.

Коэффициент эффективности для нейтрального жира (1-пальмито-2-олео-3-стеароглицерол) равен 6,6, что соответствует значениям для С16 — С18 жирным кислотам (табл. 2). Для кетонных тел (ацетоацетат и β -гидроксипутират) Кэф составляет 5,0 и 5,6 соответственно. Кэф для олеиновой кислоты (моноеновая) составит — 6,58. Для сравнения Кэф стеариновой кислоты — 6,67.

Таблица 1

**Коэффициенты эффективности для насыщенных жирных кислот
с четным числом углеродных атомов**

Насыщенные жирные кислоты с чётным «m»			
Жирная кислота	Количество углеродных атомов	Количество АТФ, моль	Коэффициент эффективности
Масляная	4	22	5,5
Капроновая	6	36	6
Каприловая	8	50	6,25
Каприновая	10	64	6,4
Лауриновая	12	78	6,5
Миристиновая	14	92	6,57
Пальмитиновая	16	106	6,63
Стеариновая	18	120	6,67
Арахидиновая	20	134	6,7

Примечание: количество запасенных эквивалентов АТФ определено с использованием уравнения — $n = 7m - 1,5a - 6$ [1].

Таблица 2

**Коэффициенты эффективности для насыщенных жирных кислот
с нечетным числом углеродных атомов**

Насыщенные жирные кислоты с нечётным «m»			
Жирная кислота	Количество углеродных атомов	Количество АТФ, моль	Коэффициент эффективности
Триановая	3	22	7,33
Пентановая	5	36	7,2
Гептановая	7	50	7,14
Нонановая	9	64	7,11
Ундекановая	11	78	7,09
Тридекановая	13	92	7,08
Пентадекановая	15	106	7,07
Гептадекановая	17	120	7,06
Нонадекановая	19	134	7,05

Примечание: количество запасенных эквивалентов АТФ определено с использованием уравнения — $n = 7m + 1$ [1].

Таблица 3

Коэффициенты эффективности протеиногенных аминокислот

Протеиногенные аминокислоты			
Аминокислота	Количество углеродных атомов	Количество АТФ, моль	Коэффициент эффективности
Гли	2	8,5	4,25
Сер	3	8,5	2,83
Цис	3	11	3,67
Ала	3	11,5	3,83
Асн	4	14,5	3,62
Асп	4	18,5	4,62
Тре	4	20	5
Мет	5	20,5	4,1
Глн	5	22	4,4
Глу	5	26	5,2
Про	5	31	6,2
Вал	5	32,5	6,5
Арг	6	22	3,67
Гис	6	23,5	3,92
Лей	6	31,5	5,25
Иле	6	39	6,5
Лиз	6	40	6,67
Фен	9	38,5	4,28
Тир	9	40,5	4,5
Три	11	19,5	1,77

Примечание: количество эквивалентов АТФ определено как алгебраическая сумма нуклеозидтрифосфатов и приравненных к ним соединений, образованных при полном окислении аминокислот и с учетом затрат на нейтрализацию аммиака.

Коэффициенты эффективности для углеводов можно усреднить по глюкозе. Это правомочно, так как большинство из них катаболизируют через гликолиз. Глюкоза может окисляться через анаэробный гликолиз, окислительное декарбоксилирование ПВК, цикл Кребса, цепь переноса электронов, окислительное фосфорилирование или используя те же пути с заменой эта-

па декарбоксилирования ПВК на карбоксилирование. В первом варианте Кэф составит — 5,33, а во втором — 7,5.

Выводы

1. Кэф для насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов растет с 5,5 до 6,67 с ростом числа атомов с 4 до 20.

2. Кэф для насыщенных жирных кислот с

нечетным числом углеродных атомов снижается с 7,33 (триановая кислота) до 7,05 (нонадекановая кислота).

3. Кэф для ненасыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов меньше, чем для насыщенных кислот с тем же числом углеродных атомов.

4. Кэф для протеиногенных аминокислот колеблется от 1,77 (триптофан) до 6,67 (лизин), не зависит от числа углеродных атомов, а зависит от метаболических путей участвующих в их окислении.

5. Использование анаболической реакции (карбоксилирования) при окислении жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов, а также глюкозы увеличивает Кэф.

Список литературы:

1. Матьков К.Г. (2007) Уравнения расчета энергетического и водного баланса катаболизма жирных кислот и триацилглицеролов, коэффициент эффективности и сравнительная биоэнергетика // Успехи современного естествознания, №3, с. 89-91.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТКАНЕЙ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ СЕВЕРНОГО БАССЕЙНА

**Овчинникова С.И., Кривенко О.Г.,
Ключко Е.В., Михнюк О.В.,
Панова Н.А.**

*Мурманский государственный технический
университет, кафедра биохимии,
г. Мурманск, Россия
e-mail: biochemistry@mail.ru*

Биологические ресурсы водных экосистем широко используются человечеством для удовлетворения растущих потребностей в пище. Возрастает антропогенное воздействие на водные экосистемы (гидростроительство, загрязнение водоемов сточными водами и др.). Усиление негативной антропогенной нагрузки снижает их биологическую продуктивность. Культивирование промысловых гидробионтов является одним из перспективных и быстроразвивающихся современных направлений рыбного хозяйства, которые позволяют решить проблему восстановления и сохранения водных биоресурсов. Для полноценного использования рыбных богатств необходимо не только правильная организация лова, но и различные мероприятия, способствующие увеличению их запасов. Эти мероприятия могут дать наибольший эффект при хорошем знании и контроле экологической ситуации. Актуальность данного направления заключается в необходимости ком-

плексных исследований, включающих определение эколого-биохимического статуса рыб, культивируемых в северном регионе России, поиск биохимических маркеров. На кафедре биохимии биологического факультета МГТУ проводятся комплексные систематизированные биохимические исследования промысловых рыб. Проводится комплекс морфологических исследований, включающий определение размерных характеристик, массового состава исследуемых рыб. Изучается влияние такого важного фактора, как соленость морской воды на размерно-массовые характеристики рыб семейства Лососевые, выращенных в условиях искусственного воспроизводства. Анализируются химические показатели и биохимические свойства данных гидробионтов на разных стадиях жизненного цикла. Изучается динамика содержания воды, общего азота, белкового азота, аминного азота, водорастворимой белковой фракции, липидов, макроэргических соединений, минеральных веществ в тканях гидробионтов. Исследуется активность тканевых протеолитических ферментов, химические показатели качества тканевых жиров. Особое внимание уделяется такому показателю, как каротиноиды. Каротиноиды — естественные антиоксиданты в тканях рыб, играющие активную роль в биохимической адаптации организмов гидробионтов к условиям обитания. Для определения содержания каротиноидов используется спектрофотометрический метод. Химический состав тканей гидробионтов (даже одного и того же вида) не остается постоянным, а существенно меняется в зависимости от факторов биологического, физиологического, экологического характера (например, вида, пола, возраста, стадии полового развития, состояния кормовой базы, условий обитания и т.д.). Поэтому требуется тщательное исследование биохимии рыб с учетом всех факторов, влияющих на изменчивость изучаемых параметров. Проводится сравнительный биохимический анализ пресноводной и морской форели, а также сравнительные исследования биохимического статуса лосося атлантического (молоди), выращенного в условиях искусственного воспроизводства и дикой молоди. Одним из направлений является изучение влияния низких температур на особенности химического состава тканей радужной форели, морской и пресноводной, лосося атлантического (молоди). Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты могут лечь в основу рекомендаций для специалистов, занимающихся вопросами искусственного культивирования рыб семейства Лососевые в северном регионе России, а данные биохимического исследования мышечной ткани в процессе хранения при низких температурах имеют важное значение для выбора оптимального режима холодильной обработки рыбного сырья.