

ISSN 0042-8752

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ
ИХТИОЛОГИИ

Том
31
Выпуск
6



«НАУКА»

1991

Таблица 2

*Сравнительная характеристика мутагенных линий белого толстолобика
второго поколения селекции на 1-м и 2-м году жизни*

Показатель	Линия			
	УФ-5/81	НЭМ-40/81	ДАБ-10/81	Контроль
Выход личинок от икры, приступившей к развитию, %	64,0±0,34	39,3±0,35	28,9±0,32	66,7±0,33
Выход сеголеток, %	69,8±1,02	82,0±0,86	83,3±0,83	73,8±0,98
Средняя масса сеголеток, г	15,9±0,46	24,5±0,65	19,2±0,59	18,0±0,45
Выход 2-леток, %	28,6±1,66	43,5±1,78	42,8±1,72	22,2±1,46
Средняя масса 2-леток, г	589,3±11,24	737,0±7,72	701,8±8,29	623,1±13,1

Примечание. В качестве контроля использованы личинки из производственных партий.

и другая особенности отмечались ранее (Рапопорт, 1988) и подтверждены нами в предварительных исследованиях на белом толстолобике (Кормилин, 1987).

Выявленные закономерности химического мутагенеза на белом толстолобике позволяют внести некоторые изменения в программу исследований по селекции этого объекта товарного рыбоводства. Основу селекции белого толстолобика по-прежнему должно составлять мутационное направление с использованием химических мутагенов. Однако наряду с линейной селекцией, широко применяемой в карповодстве (Цой, 1983), заслуживает внимания мутационная семейная селекция, позволяющая проводить отбор высокопродуктивных мутантных групп (семей) по межсемейным различиям в первом после обработки мутагенами поколении и использовать их в следующем поколении для промышленного разведения.

Мутационная семейная селекция не требует длительного процесса консолидации мутантного материала, как это необходимо при мутационной линейной селекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кирличников В. С. 1987. Генетика и селекция рыб. Л.: Наука. 520 с.
 Кормилин В. В. 1987. Химический мутагенез в создании исходного материала для селекции белого толстолобика // Вопросы интенсификации товарного рыбоводства. М.: С. 138–144.
 Рапопорт И. А. 1988. Новый метод селекции с одновременным отбором на продуктивность и приспособленность // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. М.: Наука. С. 3–30.
 Цой Р. М. 1983. Результаты практического использования в селекции карпа методом индуцированного мутагенеза и гиногенеза // Биологические ресурсы гидросферы и их использование. Биологические основы рыбоводства: проблемы генетики и селекции. М.: Наука. С. 83–91.
 Цой Р. М., Меньшова А. И., Голодов Ю. Ф. 1974. Специфичность химических мутагенов при воздействии на спермии Cyprinus carpio L. // Генетика. Т. 10. № 2. С. 68–72.

Казахское научно-производственное объединение рыбного хозяйства,
Алма-Ата

Поступила
16.II 1990

УДК 597.08.591.1

© 1991 г.

Е. В. Ивлева, Г. Е. Шульман

О СВЯЗИ АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ДИНАМИКОЙ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА У РЫБ

Известно, что гормональные факторы являются одними из важнейших регуляторов метаболизма жиров у позвоночных. В литературе подробно рассмотрено влияние инсулина, глюкагона, катехоламинов, гормона роста на липидный обмен млекопитающих (Ньюсхолм, Старт, 1977). Менее четко выявлена роль тиреоидных гормонов, однако достоверно их участие в мобилизации жировых резервов (Roscaris, Murthy, 1975). Предполагается, что гормоны щитовидной железы действуют опосредованно, через другие эндокринные регуляторы, осуществляя, например, липолитический эффект катехоламинов. Есть данные и о включении тиреоидных гормонов в процессы синтеза и деградации жиров (Bernal, Refetoff, 1977).

Гормоны щитовидной железы включаются и в регуляцию липидного обмена у низших позвоночных. В обзоре Плисецкой с соавторами (Plisetskaya et al., 1983)

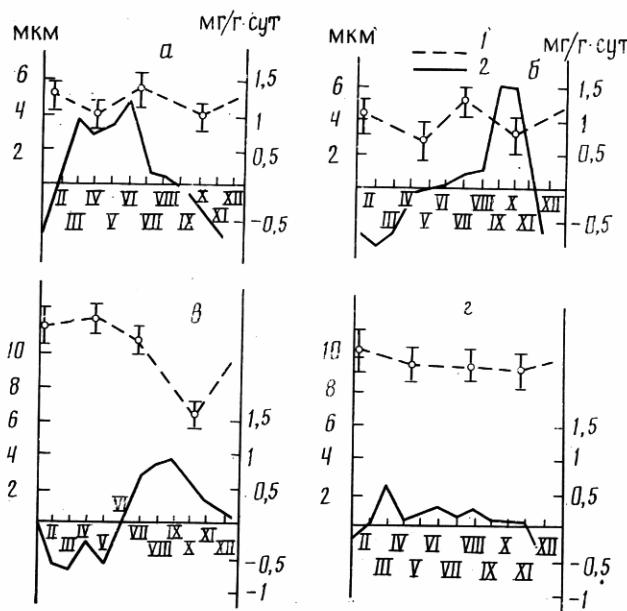


Рис. 1. Соотношение сезонных величин высоты тиреоидного эпителия (Ивлева, 1989) и ежемесячной динамики жиронакопления (Шульман, Урденко, 1985, 1986; Шульман и др., 1987). а – шпрот, б – хамса, в – ставрида, г – мерланг; 1 – высота эпителия, мкм; 2 – динамика жиронакопления, мг/г·сут

собран обширный материал по тиреоидной регуляции жирового обмена круглоротых и рыб. Авторами обобщены многочисленные исследования на гипофизэктомированных, радиотироидектомированных рыбах, рыбах, инъецированных различными дозами тироксина и трийодтиронина, а также подвергнутых действию ингибиторов тиреоидной функции. Несмотря на некоторую противоречивость результатов, эти данные позволили заключить, что у рыб, как и у высших позвоночных, гормоны щитовидной железы, участвуя в липидном обмене, регулируют главным образом мобилизацию резервного жира.

Подавляющее число исследований, касающихся морфологии, гистофизиологии щитовидной железы, а также связи содержания T_4 и T_3 в плазме крови рыб и направленности липидного обмена, проведено в эксперименте. Существуют лишь единичные работы, выполненные на природном материале и исключительно на лососевых (Woo et al., 1978; Folmar, Dickhoff, 1980; Leatherland, Sonstegard, 1980). Поэтому представляет интерес сопоставить показатели жирности чисто морских рыб, имеющих видовые различия в уровнях тиреоидной активности, а также соотности величины тиреоидной функции и динамики жиронакопления.

Работа выполнена на широко распространенных черноморских рыбах: шпроте *Sprattus sprattus phalericus*, хамсе *Engraulis encrasicholus*, ставриде *Trachurus mediterraneus ponticus* и мерланге *Odontogadus merlangus euxinus*.

Сбор проб проводили в северо-западной части Черного моря и у берегов Крыма и Кавказа с помощью ставных неводов и траулового лова. Отпрепарированные участки нижней челюсти фиксировали в смеси Буэна, проводили через спирты и кисилол и заливали в парафин. Среды толщиной 6 мкм окрашивали азоном по Гейденгайну. Степень функциональной активности щитовидной железы оценивали ежесезонно по комплексу морфологических критериев: высоте тиреоидного эпителия и форме тироцитов, плотности, окраске и степени вакуолизации коллоида, наличию внутриклеточных гранул секрета, положению ядер, а также по степени гиперемии железы.

Высоту тиреоидного эпителия измеряли в четырех взаимно перпендикулярных положениях 30–100 фолликулов. Всего обработано 169 желез (в среднем в сезон брали по 10 экз. каждого вида одномоментно).

Методика исследования динамики содержания жира в теле рыб этих видов и использованные результаты приведены в работах Шульмана с соавторами (Шульман, 1972; Шульман, Урденко, 1985; Шульман и др., 1987).

В проведенном ранее исследовании (Ивлева, 1989) подробно рассмотрена сезонная динамика функциональной активности щитовидной железы указанных видов черноморских рыб. Данные по высоте тиреоидного эпителия щитовидной железы представлены на рис. 1.

Несмотря на значительную вариабельность морфологических показателей, характеризующих интенсивность секреторного процесса в щитовидной железе, были четко выявлены периоды подъема и спада гормональной функции, особенно заметные у теплолюбивых форм (ставрида, хамса). У ставриды максимум активности щитовидной железы приходился на холодный, зимне-весенний сезон. У хамсы от-

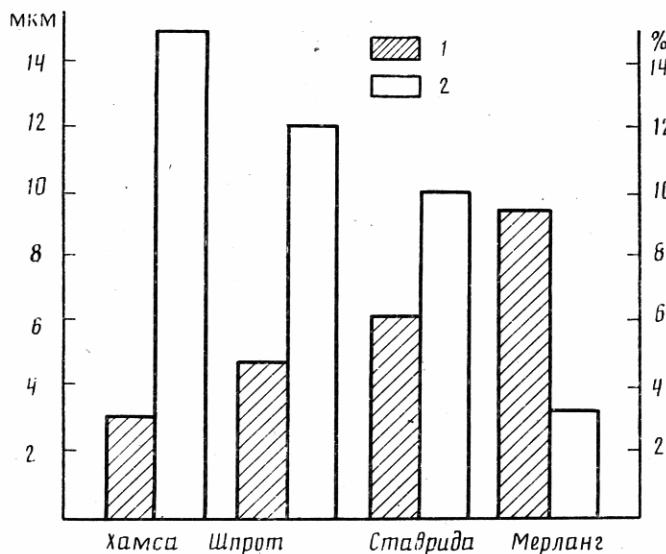


Рис. 2. Соотношение величины функциональной активности щитовидной железы, определенной по высоте тиреоидного эпителия (1) и жирности (2) в нагульный период

мечался летний максимум, совпадающий с периодом размножения, и менее выраженный зимний подъем секреторной функции.

Щитовидная железа холодолюбивого шпрота также активизируется дважды в год – зимой, в период нереста, и летом, в период нагула, хотя сезонная динамика менее отчетлива, чем у хамсы и ставриды. Активность щитовидной железы у нерестящегося круглый год мерланга высока и практически неизменна во все сезоны.

На рис. 2 сопоставлены величины средней активности щитовидной железы исследованных видов, оцененные по высоте тиреоидного эпителия, и величины средней жирности в нагульный период. Полученная четкая обратная зависимость рассматриваемых показателей полностью соответствует предположению Нараянсингха и Илса (Narayansingh, Eales, 1975) о том, что рыбы, обладающие высоким уровнем циркулирующего тироксина, должны иметь гораздо меньше структурного жира (и гораздо больше структурного белка), чем рыбы с низким уровнем тироксина в плазме.

Можно предположить, что сезонные изменения активности щитовидной железы и жиронакопления у черноморских рыб также находятся в обратной зависимости. Действительно, у рыб с высокой общей тиреоидной активностью (ставрида, мерланг) эта зависимость однозначно соблюдается (см. рис. 1 α , β). Мерланг, активность щитовидной железы которого относительно высока и практически неизменна на протяжении годового цикла, обладает и стабильно низкими в течение года показателями динамики жиронакопления. У ставриды, сезонная динамика тиреоидной функции которой наиболее отчетлива, наблюдается и четкий обратный характер кривой величин накопления жира.

У видов, имеющих сравнительно низкие показатели тиреоидной активности и высокие – максимальной жирности (шпрот, хамса), столь явной обратной зависимости сопоставляемых показателей не отмечено (см. рис. 1 α , β). Тем не менее максимумы активности щитовидной железы приходятся на низкие значения жирности и наоборот. Исключения касаются одного сезона – осени для шпрот и весны для хамсы, т. е. периодов, когда у данных видов происходит активный гаметогенез. Возможно, в эти «критические» для рыб периоды способы регуляции липидного обмена более сложны. Кроме того, как отмечено Плисецкой с соавторами (Plisetskaya et al., 1984), действие тиреоидных гормонов на метаболизм жиров может быть и разнонаправленным: инициируется как липолиз, так и липогенез. При исследовании взаимодействия Т₃ и катехоламинов и их влияния на уровень жирных кислот обнаружен 2-суточный разрыв между введением Т₃ и максимумом содержания свободных жирных кислот в плазме крови. Исходя из этих данных, авторы делают вывод о возможности параллельно протекающих процессов распада и синтеза жира.

Итак, приводимые данные свидетельствуют о связи активности щитовидной железы черноморских рыб с направленностью липидного обмена. Безусловно, эта связь имеет не только прямой, но и опосредованный характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ивлева Е. В. 1989. Сезонная динамика функциональной активности щитовидной железы черноморских рыб // Журн. эволюц. биохимии и физиологии. Т. 25. № 4. С. 467–473.

- Ньюхолм Э., Старт К.* 1977. Регуляция метаболизма: пер. с англ. М.: Мир, 405 с.
- Шульман Г. Е.* 1972. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М.: Пищ. пром-сть. 368 с.
- Шульман Г. Е., Урденко С. Ю.* 1985. Физиолого-биохимические принципы определения соматической и генеративной продукции рыб (на примере черноморской хамсы) // Биология моря. № 6. С. 31–36.
- Шульман Г. Е., Урденко С. Ю., Гетманцев В. А.* 1987. Физиолого-биохимические особенности образования соматической и генеративной продукции в популяциях черноморских рыб (ставриды, султанки, смарида и мерланга) // Экология моря. № 26. С. 51–56.
- Bernal J., Refetoff S.* 1977. The action of thyroid hormone // Clin. Endocrinol. V. 6. P. 227–249.
- Folmar L. C., Dickhoff W. W.* 1980. The parr-smolt transformation (smoltification) and seawater adaptation in salmonids. A review of selected literature // Aquaculture. V. 21. N. 4. P. 37.
- Leatherland J. F., Sonstegard R. A.* 1980. Seasonal changes in thyroid hyperplasia, serum thyroid hormone and lipid concentration and pituitary gland structure in lake Ontario coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), and a comparison with coho salmon from lakes Michigan and Erie // J. Fish. Biol. V. 16. N. 5. P. 539–562.
- Narayansingh T., Eales J. G.* 1975. The influence of physiological doses of thyroxine on the lipid reserves of starved and fed brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill) // Comp. Biochem. Physiol. V. 58B. P. 401–412.
- Plisetskaya E., Rich A. A., Dickhoff W. W., Gorbman A.* 1984. A study of triiodothyronine-catecholamine interactions: their effect on plasma fatty acids in Pacific hagfish *Eptatretus stouti* // Comp. Biochem. Physiol. V. 78A. N. 4. P. 767–772.
- Plisetskaya E., Woo N. Y. S., Murat J. C.* 1983. Thyroid hormones in cyclostomes and fish and their role in regulation of intermediary metabolism // Comp. Biochem. Physiol. V. 74A. P. 179–187.
- Roscari D., Murthy V. K.* 1975. Effect of thyroid hormones on enzymes involved in fatty acids and glycerolipid synthesis // J. Biol. Chem. V. 250. P. 4134–4138.
- Woo N. Y. S., Bern H. A., Nishioka R. S.* 1978. Changes in body composition associated with smoltification and premature transfer to seawater in coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and king salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // J. Fish. Biol. V. 13. P. 421–428.

Институт биологии
южных морей – ИнБЮМ, Севастополь

Поступила
22.VIII 1988