

**Национальная Академия Наук Украины
Институт биологии южных морей
им. А.О. Ковалевского**

**100-летнему юбилею
со дня рождения Владимира
Алексеевича Водяницкого
посвящается**

МОРСКИЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Ответственный редактор
доктор биол.наук С.М. Коновалов**

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 37475

Севастополь, 1994

УДК 639.3 (262.5)

МАРИКУЛЬТУРА НА ЧЕРНОМ МОРЕ

В.Н. Иванов, Ю.Е. Битюкова

Марикультура, как элемент рационального природопользования, совмещающего природоохранную и производственную деятельность, может возникнуть или на базе эмпирического опыта населения из поколения в поколение эксплуатирующего "свою" акваторию, или на базе глубоких фундаментальных исследований функционирования естественных экосистем, включающих плантации водорослей, фермы по разведению моллюсков, рыб.

На Черном море отсутствует эмпирический опыт создания морских хозяйств по культивированию гидробионтов, но существует острая потребность в продукции для пищевых целей, для производства из морских организмов деликатесных продуктов, препаратов лечебно-профилактического назначения, кормовых добавок. Известно, однако, что в конце прошлого — начале настоящего века у Севастополя, в Каркинитском заливе и других районах Черного моря существовали так называемые устричные заводы, на которых устриц, добытых на грядках, банках выдерживали и иногда подращивали до товарных размеров и кондиций. "Общее число устриц, добываемых по Крымскому побережью и в Каркинитском заливе за год трудно, конечно, определить точно, вероятно, оно равняется 4,5-5 млн (Севастопольские бухты и смежный район около 2,5 млн; Ялта и Феодосия — около 500 тыс; Керчь, вероятно, столько же, Каркинитский залив — 1 млн.)" [3]. Нет нужды говорить о том, что "морские промышленники" тех времен умели и сохранять продукцию и "подать" ее. Черноморских устриц поставляли в Санкт-Петербург, Москву, Берлин, Вену, где они были популярны. За последние десятилетия население прибрежных районов Черного моря утратило традиции употребления в пищу морских не рыбных объектов промысла, да и самые массовые рыбы — кефаль, камбала, барабуля, ставрида — попали в разряд редких деликатесов. Употреблять же в пищу мидий, устриц,

рапан (послевоенный вселенец в Черное море) стало небезопасно из-за загрязненности прибрежных вод и наличия в моллюсках опасной микрофлоры, тяжелых металлов, углеводов.

Владимир Алексеевич Водяницкий помнил времена, когда море кормило жителей приморских городов и поселков; он сознавал неизбежность перехода от собирательной "охотничьей" формы рыбного хозяйства и безудержного "освоения рыбных ресурсов морей и океанов" к рациональным методам морского природопользования, при которых процессам воспроизводства, культивирования морских организмов отдается приоритет [2].

Мы полагаем, что в основе современных представлений о целях и задачах марикультуры на Черном море лежат две идеи В.А. Водяницкого: 1) теория продуктивности вод Черного моря в его изложении и 2) необходимость подробного изучения биологии потенциальных объектов культивирования, особенно ранних стадий онтогенеза, что отражено в работах В.А. Водяницкого об иктиопланктоне, размножении рыб и беспозвоночных. И.И. Пузанов [4, стр. 33] отмечал, что "... в 1931 году при В.А. Водяницком в работах станции (Севастопольской биостанции АН СССР) стали преобладать экспериментально-физиологическое и эмбриологическое направления, а также связь с практикой". Именно под влиянием В.А. Водяницкого на Севастопольской биостанции, а затем, в Институте биологии южных морей сформировались продукционные направления морской биологии, логическим продолжением которых стали проблемы марикультуры.

Процессы продукции органического вещества, самоочищения моря от загрязнения имеют единую вещественно-энергетическую основу — круговорот вещества и поток энергии в экосистемах различной сложности. В марихозяйствах процессы продуцирования, потребления, деструкции протекают с гораздо большей интенсивностью, чем в естественных биоценозах, в основном, в связи с большей концентрацией биомассы под площадью поверхности или в столбе воды — при подвесной марикультуре, например мидий. Необходимо

отметить, что при современном уровне развития марикультуры маллюсков не приходится говорить о монокультуре. При организации ферм производители товарной продукции ориентируются на естественный процесс оседания молоди на субстраты, естественные процессы формирования сообщества обрастания коллекторов, которое в итоге заканчивается мидиевым биоценозом. Конструкции фермы — это своеобразный риф с контролируемым периодическим съемом биомассы. Экспериментально установлено, что в местах размещения таких ферм существенно возрастает видовое разнообразие. В связи с этим марихозяйство встроенное, вписанное в процесс естественного вещественно-энергетического функционирования экосистем, может стать ее управляющим звеном. Основная концепция марикультуры, разрабатываемая в Институте биологии южных морей — воспроизводство качества среды в процессе производства продукции. В условиях увеличивающегося эвтрофирования вод вовлечение в биотический круговорот различных загрязнений, выращивание и изъятие значительных биомасс морских организмов при строгом контроле качества продукции, по-видимому, единственный путь сохранения средообразующего и промыслового потенциала Черного моря. Разведение, культивирование морских организмов — процесс гораздо более сложный, чем рыболовство и добыча биоресурсов. Поэтому полезно вспомнить еще один принцип при экспериментальной работе, который неоднократно подчеркивал В.А. Водяницкий — необходимость подробного изучения биологии, особенно онтогенеза культивируемых организмов. В.А. Водяницкий активно поддерживал и поощрял любые эксперименты, связанные с культивированием водорослей, моллюсков, рыб. Широко известны и не потеряли своего значения до настоящего времени собственные работы В.А. Водяницкого с ихтиопланктоном и культивированием икры различных видов рыб. Исследования пелагической икры и личинок имели также большое практическое значение для разработки научно-промысловых вопросов, так как большинство хозяйственно ценных промысловых рыб имеют пелагическую икру.

В.А. Водяницкий считал, что для понимания биологии каждого вида необходимо исследовать вертикальное и горизонтальное распределение икры и личинок, суточные миграции, миграции по направлениям к местам обитания молоди, питание личинок, реакции на физико-химические воздействия и др. Именно по этим основным направлениям развивались исследования ихтиопланктона Черного моря на Новороссийской и Севастопольской биологических станциях. Выполненные В.А. Водяницким и его учениками [5] исследования показали определяющую роль эмбрионального и постэмбрионального периодов развития в формировании поколений. Идея В.А. Водяницкого о необходимости глубокого знания закономерностей развития рыб в раннем онтогенезе получила свое подтверждение в связи с проблемами искусственного воспроизводства морских рыб, поскольку именно ранний период жизненного цикла определяет адаптацию вида к новым условиям среды и его выживания.

В Черном море к перспективным объектам культивирования, наряду с осетровыми и лососевыми, относятся типично морские виды – кефали и камбаловые. В частности, запасы камбалы калкана в Черном море с начала 50-х годов истощились до необратимого уровня естественного воспроизводства, что потребовало введения полного 10-летнего запрета на вылов. Развитие пастбищного морского рыболовства и управляемых морских хозяйств сдерживается трудностями получения посадочного материала. Отлов молоди из естественных популяций вносит негативные изменения в экосистемы моря и не может обеспечить стабильность проводимых работ, поэтому наиболее рационально получение жизнестойкой молоди в искусственных условиях. Недостаточные успехи в этой области к настоящему времени объясняются исключительной сложностью проблемы. Подавляющее большинство морских промысловых рыб относится к пелагофилам, для которых характерны короткий эмбриональный период, длительное личиночное развитие, протекающее на фоне высокой чувствительности к факторам среды, и как следствие этого – высокая смертность на ранних стадиях развития. Поэтому разработка

биотехники выращивания таких видов возможна только на основе знаний особенностей их биологии, экологии и применения специальных средств контроля и управления параметрами среды.

В созданном В.А. Водяницким отделе ихтиологии ИнБЮМ с конца 70-х годов разрабатывается технология получения жизнестойкой молоди калкана с целью организации искусственного воспроизводства этого вида на Черном море. Создан ряд установок для инкубации икры и выращивания личинок, разрабатываются методы массового культивирования кормовых организмов - возможных объектов питания личинок, проводятся эколого-морфологические исследования ранних стадий развития калкана от икры до завершения метаморфоза. Первое подробное описание эмбриогенеза калкана и ранних стадий развития личинок при эндогенном питании было сделано В.А. Водяницким [1]. Описание последующих стадий развития этого вида, а также данные по влиянию на личинок абиотических факторов среды, таких как соленость, температура, освещенность, содержание кислорода, pH, проточность в литературе отсутствовали. Создание технических средств, обеспечивающих поддержание параметров среды на заданном уровне, позволили провести комплексные эколого-физиологические исследования раннего онтогенеза калкана, изучить питание, рост, энергетический обмен, поведение, выживаемость личинок при выращивании в искусственных условиях. Выявлены этапы и стадии, характеризующиеся повышенной чувствительностью к факторам среды и повышенной элиминацией при выращивании. Исследована толерантность эмбрионов и личинок калкана к параметрам среды и установлены их оптимальные уровни на всех последовательных этапах развития эмбрионов и личинок [6]. Полученные экспериментальные данные легли в основу разработанного способа искусственного разведения черноморской камбалы калкана. При оптимальных условиях культивирования метаморфоз калкана завершается на 60-70-е сутки при массе тела 1,5-2,0 г. Жизнестойкая молодь калкана может использоваться для пастбищного выращивания и искусственного воспроизводства рыбных запасов. Кроме того, как показывают проведенные исследования, потенциал скорости роста этого вида

полностью не реализуются в природе. При содержании в искусственных условиях масса тела годовиков и двухгодовиков значительно превосходит массу одновозрастных особей в море. Высокая скорость роста, устойчивость к пониженному содержанию растворенного в воде кислорода, низкая активность, способность переносить высокие плотности посадки позволяют рассматривать этот вид как перспективный экономически выгодный объект индустриального товарного выращивания.

Авторы настоящей статьи считают себя учениками и последователями В.А. Водяницкого, прежде всего, в реализации комплексного, системного подхода к проблемам воспроизводства биологических ресурсов, под которыми в наше время понимаются не только пищевые или технические продукты, имеющие явную потребительскую стоимость. Биологические ресурсы, в понимании В.А. Водяницкого и нашем, — это тот механизм биотического круговорота, поддерживая и оптимизируя который, возможно активно строить научно-хозяйственную деятельность и сохранить природный комплекс Черного моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Водяницкий В.А.* Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря // Тр. Севастоп. биол. станции АН СССР. 1936.— 5.— С.3-43.
2. *Водяницкий В.А.* О проблеме биологической продуктивности водоемов в частности Черного моря // Тр. Севастоп. биол. станции АН СССР.— 1954.— 8.— С.347-433.
3. *Карпов В.* Отчет о командировке на Черное море для изучения устричного ила // Вестн. рыбопром-сти, СПб.— 1903.— 18, N 6,7.
4. *Пузанов И.И.* Роль Севастопольской биологической станции в подготовке гидробиологов // Проблемы морской биологии.— Киев, 1971.— С.32-36.

5. *Размножение и экология массовых рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза* / Дехник Т.В., Дука Л.А., Калинина Э.М. и др.— Киев: Наук. думка, 1970.— 204 с.

6. *Чепурнов А.В., Битюкова Ю.Е., Ткаченко Н.К. Выращивание личинок морских рыб в установках с замкнутой циркуляцией воды // Биологические основы морской аквакультуры в морях европейской части СССР.— М., 1985.— С.97-109.*

Mariculture in the Black Sea

V.N. Ivanov, Y.E. Bityukova

Importance of concepts proposed by V.A. Vodyanitsky is explored with regard to development of mariculture on the Black Sea. With enhancing eutrophication, growing and harvesting huge biomass of marine organisms is the only way to sustain the environmental and fishery potential. A complex approach to study of species biology and ecology has been used to work out the technologies for farming mussels and fish fry (Black Sea turbot).