

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КРЫМА

Е.Ф. Васечкина

Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2
cpdi@rambler.ru

Рассмотрены концептуальные вопросы информационной технологии, включающей в себя имитационную модель и систему сбора и обработки информации о функционировании реального объекта в морской среде. Предлагаемая информационная система позволит в реальном времени корректировать принятые управленческие решения, что обеспечит гибкий контроль за будущим марихозяйством.

Важнейшим направлением рыбохозяйственных исследований в Украине в настоящее время является расширенное воспроизводство биологических ресурсов и повышение продуктивности шельфовой зоны Черного моря. В этой связи актуальными являются исследования, необходимые для развития конхиокультуры – культивирования двустворчатых моллюсков, обладающих высокой биологической продуктивностью и другими немаловажными преимуществами. Мясо мидий содержит витамины, микроэлементы и все незаменимые аминокислоты, являясь прекрасным диетическим белковым продуктом. Моллюски питаются взвесью, которую они отфильтровывают из морской воды, т. е. нет проблемы с обеспечением кормом. Личинки мидий – молодь для дальнейшего выращивания – самостоятельно заселяют коллекторы мидийной фермы, переносясь туда вместе с течением. И, наконец, культивируемые объекты не перемещаются, что упрощает технические средства, необходимые для их содержания и съема урожая [1].

Черное море является перспективным регионом для развития конхиокультуры, что определяется климатическими условиями, значительной продуктивно-

стью шельфовой зоны и наличием крупных естественных популяций различных видов моллюсков. Существуют хорошие предпосылки к широкому внедрению конхиокультуры в рыбное хозяйство Украины. Институтом биологии южных морей НАН Украины, ВНИРО, ЮгНИРО разработаны биологические основы и методы промышленного культивирования мидий, штормо- и льдоустойчивые гидробиотехнические сооружения; механизированы трудоемкие процессы первичной обработки урожая – сьем мидий с коллекторов, поштучное разделение, чистка, мойка и сортировка по размерным фракциям; разработаны методы оценки предельно допустимых объемов культивирования и уровня вторичного загрязнения в районах выращивания моллюсков [1 – 3].

Известны отрицательные последствия интенсивного выращивания моллюсков на ограниченной акватории. Это, в первую очередь, эвтрофикация прилегающих областей и ускоренное заиливание дна под мидийными носителями. Эвтрофикация является следствием того, что мидии в процессе своей жизнедеятельности выделяют растворенные биогенные вещества, легко усваиваемые фитопланктоном. Выделение в воду фекалий и псевдофекальных масс приводит к накоплению биоотложений на дне, которые при интенсивном выращивании моллюсков могут приводить к деградации донных биоценозов. Показано, что крупномасштабное выращивание приводит к уменьшению биоразнообразия, снижению продуктивности культивируемых моллюсков и повышает смертность особей в популяции [4].

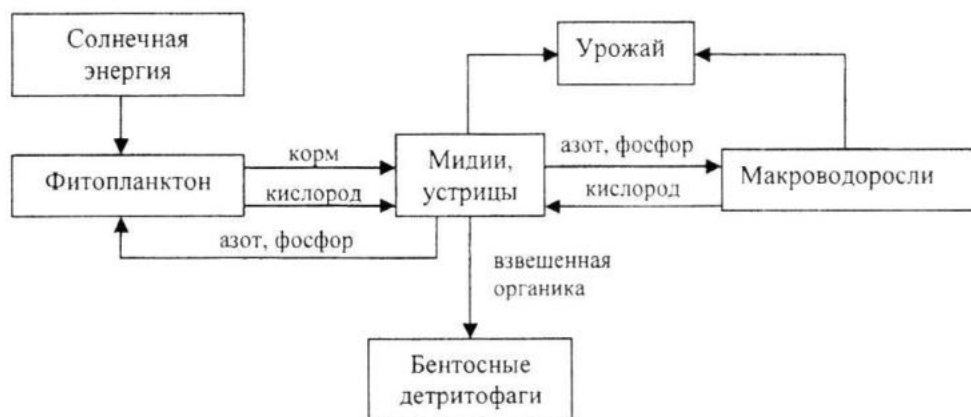
Для устранения отрицательных последствий необходима разработка биотехнологии интегрированной поликультуры, т. е. сбалансированной поликультуры, основанной на совместном выращивании видов, занимающих разные трофические уровни и связанных потоками веществ, например: рыбы, макрофиты, моллюски-фильтраторы, детритофаги (грунтоеды). В такой аквакультуре культивируемые виды подобраны так, что продукты выделения одного вида усваиваются другим. При правильном подборе компонентов аквакультуры, их

расположения и массы выращиваемых видов с учетом экологической емкости района размещения хозяйства система балансируется, в результате чего сводится к минимуму какое-либо влияние на окружающую среду. Фактически создается искусственная экосистема, которая функционирует внутри естественной, не причиняя ей вреда.

Переход к внедрению интегрированной поликультуры взамен выращивания отдельных видов морских организмов наблюдается во всех странах, традиционно развивающих морскую аквакультуру. Это страны Юго-Восточной Азии, Западной Европы и Северной Америки, Новая Зеландия, Австралия и др. Практический опыт этих стран указывает на перспективность данного направления исследований. Рисунок 1 иллюстрирует концептуальную модель мультитрофической аквакультуры, выращивающей моллюсков и макроводоросли, которая могла бы лечь в основу развертывания марихозяйства в прибрежной зоне Крыма.

Вообще говоря, любое марихозяйство можно рассматривать как надорганизменное образование, целостность которого проявляется в процессах дифференциации его структуры и интеграции процессов функционирования [2]. Дифференциация характеризуется распре-

лением функций между компонентами системы, наилучшим образом приспособленными к выполнению данных функций. Интеграция проявляется в согласованности активности отдельных компонентов в процессе функционирования системы. Чем менее хаотично и независимо друг от друга функционируют отдельные подсистемы, тем выше интеграция всей системы [2]. Высокая интегрированность системы при адекватной дифференциации процессов обеспечивает оптимальность ее функционирования, что, в переводе на язык экономики означает «высокие урожаи при минимальном ущербе для природной среды». Понятно, что без использования методов математического моделирования, путем «проб и ошибок», невозможно решить поставленную задачу. Марикультура нуждается в теоретических исследованиях, которые бы послужили базой не только для оценки возможного «урожая» выращиваемых гидробионтов при конкретных условиях среды обитания, но и управления потоками вещества и энергии в морских экосистемах. Только в данном случае можно достичь гармонии в расширенном производстве продуктов питания, не загрязняя окружающую среду издержками производственной деятельности [5].



Р и с . 1. Концептуальная модель поликультуры «моллюски – макрофиты»

Разработке практической биотехнологии должна предшествовать разработка информационной технологии, включающей в себя имитационную модель и систему сбора и обработки информации о функционировании реальной системы.

Последняя является весьма важным компонентом, поскольку позволяет в реальном времени корректировать принятые управленческие решения, что обеспечит гибкую систему контроля за будущим марихозяйством. Имитацион-

