

ЛИТЕРАТУРА

1. Рубанец, Л. Н. Балласт на ферме / Л. Н. Рубанец, А. А. Гарбузов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
2. Касинов, Б. А. Лечение коров при бесплодии / Б. А. Касинов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 2. – С. 49-52.

УДК 639.3

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АКВАКУЛЬТУРЫ В БЕЛАРУСИ

**Козлов А. И.¹, Козлова Т. В.¹, Кузнецов Н. А.¹, Дмитрович Н. П.²,
Нестерук Е. В.¹, Гресева А. Д.¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Полесский государственный университет»
г. Пинск, Республика Беларусь.

Единственным направлением, которое Организация Объединенных Наций официально признала технологией XXI века, является биотехнология, основной целью которой является производство конкретного товара, обладающего конкурентоспособными характеристиками и имеющего устойчивый спрос на рынке. Одно из перспективных направлений биотехнологии – водная биотехнология, являющаяся многокомпонентной системой, функционирование которой определяется тремя компонентами: культивируемым организмом, средой обитания и внешними факторами, влияющими или только на организм, или только на условия среды обитания, или в равной степени на оба эти компонента. Исходя из различной степени взаимодействия этих трех компонентов, все биотехнологии в рыбоводстве подразделяются на три класса [1].

Альфа-технологии – биотехнологии с использованием естественного потенциала объекта культивирования и природной среды, определяющейся естественной рыбопродуктивностью. К ним относятся пастбищная аквакультура и прудовые технологии, основанные на использовании только естественной кормовой базы рыб (рыбопродуктивность 300-400 кг/га). Это наименее энергоемкие и ресурсоемкие биотехнологии. Для таких технологий характерны низкая выживаемость культивируемых гидробионтов, сильная их зависимость от природно-климатических условий, от которых зависит скорость роста и скорость их полового созревания. Это технологии

с высоким уровнем риска и низкой конкурентоспособностью на рынке, т. к. конечный результат зависит от многих факторов.

Бета-технологии – биотехнологии, которые базируются на воздействии извне на один из объектов: культивируемый организм или среду обитания. К ним относится большинство современных технологий выращивания беспородных или диких видов рыб (рыбопродуктивность – 1000 кг/га, или 100 кг/м²). При использовании таких технологий под жестким контролем находятся такие показатели, как численность и плотность рыб при выращивании, начальная и конечная масса особей, количество задаваемого искусственного корма. Они характеризуются достаточной стабильностью в получении продукции, пользующейся спросом на рынке. Но к недостаткам таких технологий относится сезонность производства, невозможность влияния на температурный режим водоемов, что создает определенные риски в производстве продукции.

Гамма-технологии – биотехнологии, которые базируются на воздействии извне на оба объекта: культивируемый организм и среду его обитания. К этой категории относятся технологии выращивания рыбы в установках с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ), бассейновые технологии с элементами водоподготовки (рыбопродуктивность – более 150 кг/м²). Это ресурсоемкие и энергоемкие технологии. Их преимуществом является возможность стабильного производства в течение круглого года конечного продукта с заданными размерно-весовыми характеристиками. Риски при использовании таких технологий невелики, но их недостатком является их высокая ресурсоемкость и энергоемкость, возможность нарушения технологического процесса из-за проблем с энергетикой, процессом очистки и уровнем квалификации специалистов [2].

Пастбищное рыбоводство относится к категории альфа-технологий и основано на потреблении выращиваемой рыбой естественных кормовых ресурсов внутренних водоемов. При этом следует учесть, что это направление аквакультуры представляет большой хозяйственный интерес и с той точки зрения, что при ведении пастбищной аквакультуры возможно совместное выращивание товарной рыбы и водоплавающей птицы, главным образом уток. При ведении такого комбинированного рыбо-утиного хозяйства получают с одной и той же водной площади двойную продукцию – рыбу и уток.

Традиционно при совместном выращивании рыбы и уток использовали птиц пекинской породы. В структуре птицеводства Беларуси пекинские утки до сих пор играют значительную роль. Однако вследствие весьма жирного мяса и высокой потребности в

кормах производство этой птицы в стране постоянно снижается. Достойной альтернативой утке пекинской породы является мускусная утка. Эта птица постепенно завоевывает все большую популярность у населения. Особенно высоким потребительским спросом пользуется она в европейских странах. Например, во Франции на долю мяса мускусных уток приходится более 85% производства утиного мяса. Экономическая целесообразность внедрения в производство предложенной технологии достигается путем рационального использования биоресурсов водоемов для получения товарной продукции рыбы и уток и экономии комбикормов, используемых при традиционном производстве рыбы и птицы. Предлагаемая технология экономит до 35% утиного корма по сравнению со стандартной схемой выращивания мускусной утки. Экономия денежных средств на производство 1 т товарной продукции мускусных уток может составить около 100 € [3, 4].

Однако не только пастбищное и прудовое рыбоводство может поставлять на рынок ценную пресноводную товарную рыбу.

Садковое рыбоводство является одним из источников увеличения объема производства ценных видов рыб, оно относится к бета-технологиям. Садковый метод позволяет использовать для выращивания рыбы практически любой водоем, в т. ч. многоцелевого назначения. Объектами садкового выращивания могут быть многие виды рыб, в т. ч. и такие ценные, как лососевые (сиги, радужная форель и др.), осетровые (осетр, бестер, стерлядь и т. д.), окуновые (судак). Выход товарной продукции с 1 м³ садка достигает 10-20 кг. Развитие садковых рыбоводных хозяйств во многом сдерживается несовершенством конструкций садков. В Гродненском государственном аграрном университете разработана новая конструкция садков, учитывающая требования садковой технологии. Имеется положительный опыт выращивания в садках, размещенных на мелиоративных водоемах Припятского Полесья, стерляди и осетров. Для кормления рыб применяли смесь, состоящую из 50% комбикорма, 50% рыбного фарша из мелких аборигенных рыб и добавкой к этому количеству 10% суспензии хлореллы. Это позволило получить превышение средней массы стерляди на 19,9%, а осетров – на 25,1% по сравнению с контролем. В пересчете на все количество рыбы за период ее выращивания, который равнялся 150 дням, экономический эффект от использования разработки составил 300 € [5].

Выращивание рыбы в УЗВ относится к разряду гамма-технологий. Основное внимание при производстве рыбы по таким технологиям уделяется поиску новых эффективных кормов для рыб.

Успешное производство различных объектов аквакультуры зависит в большей степени от наличия полноценных стартовых и продукционных кормов. В настоящее время при разработке качественных и эффективных кормов предпочтение отдается массовому культивированию микроорганизмов, водорослей и беспозвоночных. При этом необходимо отметить, что наравне с премиксами, витаминами и биодобавками кормовой рацион рыб пополняется водорослями [6].

Выращивание ценных видов рыб в УЗВ показало, что применение суспензии водорослей хлореллы и сценедесмуса как добавки в комбикорма способствовало увеличению относительного прироста молоди ленского осетра в 1,11 раза и снижению показателя кормового коэффициента на 15%, а при выращивании молоди клариевого сома относительный прирост увеличился в 1,09 раза, при этом кормовой коэффициент снижался на 8%. Установлено, что использование кормовой добавки в виде суспензии хлореллы и сценедесмуса в комбикорма позволило снизить затраты на выращивание ленского осетра на 33,45\$, а клариевого сома – на 23,66\$ в расчете на 1 ц рыбопродукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богерук, А. К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика / А. К. Богерук. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 232 с.
2. Дмитриевич, Н. П. Применение суспензий хлореллы и сценедесмуса как добавки в комбикорма для ленского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) и клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell) / Н. П. Дмитриевич // Вестн. Полес. гос. ун-та. Сер. прир. наук. – 2017. – № 1. – С. 37-48.
3. Козлов, А. И. Низкозатратные технологии аквакультуры для мелиоративных водоемов / А. И. Козлов, Т. В. Козлова, Н. Г. Кручинский, Г. А. Райлян, Н. П. Дмитриевич, Н. М. Райлян // Природные ресурсы. – № 2. – 2016. – С. 101-108.
4. Козлова, Т. В. Использование мускусной утки в интегрированном рыбоводстве на мелиоративном водоеме Припятского Полесья / Т. В. Козлова, А. И. Козлов, М. В. Шалак, А. Глушаков // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М., 2014. – № 1. – С. 45-51.
5. Козлова, Т. В. Садковое выращивание осетровых рыб в мелиоративном водоеме Припятского Полесья с использованием в кормах суспензии хлореллы / Т. В. Козлова, А. И. Козлов, Н. П. Дмитриевич, Н. М. Райлян // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – № 1. – 2016 г. – С. 41-46.
6. Козлова, Т. В. Использование гамма-технологий в рыбоводстве при кормлении рыб с добавлением водорослей / Т. В. Козлова, А. И. Козлов, И. М. Лойко, Н. П. Дмитриевич // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. Материалы междунар. Научно-практической конференции 16-17 февраля 2017г., г. Рязань. – С. 90-95.