

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРУДОВОМ ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ

С.Н. Пантелей, ст. научн. сотрудник (РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»)

Аннотация

В ходе сопоставления ряда биологических и экономических показателей, полученных при выращивании товарной рыбы в прудах Беларуси при разном уровне интенсивности производства, выявлен оптимальный вариант использования производственной площади. Увеличение эффективности использования реализуется за счёт снижения себестоимости продукции, обусловленной ресурсосбережением. При этом наблюдается снижение производственных показателей прудов (в 1,75 раза) по сравнению с нормативной величиной при интенсивном выращивании карпа в монокультуре.

Введение

Известно, что при выращивании товарной рыбы в прудах по традиционной интенсивной технологии, основу себестоимости продукции составляют концентрированные корма. Экстенсивное ведение хозяйства в климатических условиях Беларуси, характеризующихся естественной рыбопродуктивностью прудов на уровне 1,2 -1,5 ц/га, не позволяет рассматривать этот способ как перспективную замену ресурсозатратным интенсивным технологиям.

Опыт отечественных и зарубежных исследователей показывает, что экосистемы нагульных прудов отзывчивы к появлению в них аллохтонных биогенов и источников углерода, т. е. к совместному органическому и минеральному удобрению. Стоимость минеральных удобрений высока, однако значительную часть их способны заменить органические субстраты, содержащие большое количество биогенов и представляющих собой распространённые вторичные ресурсы пищевой промышленности.

Наибольшей биологической эффективностью функционирования отличаются экосистемы, представленные широким спектром видов ассимилирующих продукцию всех экологических ниш, составляющих биоценоз. Основой прудовой аквакультуры Беларуси является карп, относящийся к консументам II порядка. При выращивании его в монокультуре продукция изымается из третьего звена трофической цепи экосистемы водоёма, т. е. передача вещества и энергии от продуцентов к карпу опосредована. Это обуславливает значительные потери вещества и энергии естественной кормовой базы водоёма и низкую естественную рыбопродуктивность прудов даже при использовании удобрений в полном объёме [1]. Последняя величина в этом случае составляет 2,2-2,7 ц/га.

Использование такого интенсификационного резерва, как растительные рыбы амурского ком-

плекса, позволяет использовать кормовую базу прудов более эффективно, за счёт чего наблюдается существенный прирост рыбопродуктивности [2,3]. В то же время специальных исследований, направленных на выявление оптимального, с рыбоводно-биологической и экономической точки зрения, варианта использования прудовой площади и естественной кормовой базы прудов для выращивания товарной рыбы, не проводилось.

Увеличение рыбоводных показателей эксплуатации прудов 163 колхозов и совхозов (4,59 тыс. га прудовых площадей), производственные мощности которых в значительной степени недоиспользуются (средняя рыбопродуктивность – 1,0 ц/га, что ниже показателей даже вышеуказанной нормативной естественной продуктивности прудов), позволяет говорить о возможности увеличения производства рыбной продукции без использования концентрированных кормов, за счёт вышеперечисленных интенсификационных резервов.

Материал и методика исследований

Материалом для исследований послужили рыбоводные данные и среднесезонные показатели развития фитопланктона в типичных рыбоводных прудах Беларуси (рыбхоз «Вилейка», II зона рыбоводства), полученные при ресурсосберегающем выращивании поликультур прудовых рыб разного видового состава в 2003-2004 и 2006 гг.

Целью исследований было проведение сравнительного анализа эффективности функционирования гидробиоценозов рыбоводных прудов при выращивании в них поликультуры прудовых рыб и выявление экосистемы, отличающейся наибольшим коэффициентом трансформации энергии первичных продуцентов (фитопланктона) в рыбопродукцию.

Фотосинтетическую активность и деструкционную деятельность планктона оценивали скляночным методом [4]. Показатель рыбопродуктивности опре-

делялся непосредственно при облове прудов. При проведении анализа использовались пересчётные коэффициенты и эквиваленты: содержание сухого вещества в сырой массе фитопланктона – 20%, рыб – 20% [5]. Средняя энергетическая ценность сухого вещества – 5 кал/мг. Один мг кислорода эквивалентен 3,4 кал. Показатель эффективности утилизации энергии фитопланктона определялся прямым соотношением величин продуктивности звеньев.

Приведенные экономические величины получены в соответствии с общепринятой в рыбоводстве практикой [6]. При расчёте себестоимости учитывали следующие статьи расходов: сырьё, материалы, в том числе корма, минеральные, органические удобрения, пивная дробина, остаточные пивные дрожжи, известковые мелиоранты, основная зарплата производственных рабочих, отчисления на соцстрахование (30,7%), транспортные расходы, цеховые расходы, в том числе амортизация, общезаводские расходы, налоги (экологический, на землю).

Необходимо отметить, что применение минеральных и органических удобрений в объемах, использованных при проведении исследований, при детальном внесении в течение сезона вдоль береговой линии по урезу воды, является общепринятой в рыбоводстве практикой и не наносит ущерба экосистемам водной сети республики, поскольку аллохтонные биогены и органика в этом случае быстро ассимилируются компонентами кормовой базы прудов и в итоге депонируются в конечной продукции – рыбе, изымаемой в дальнейшем из гидробиоценоза пруда.

Основная часть

Более высокая по сравнению с традиционными технологиями эффективность функционирования экосистем прудовых водоёмов при ресурсосберегающем выращивании рыбы подтверждается результатами собственных исследований.

Следует отметить, что при применении равных количеств удобрений, использованных для стимулирования развития естественной кормовой базы опытных прудов, составивших варианты 1 и 2 (навоз – 3,0 т/га, аммофос – 0,4 т/га, пивная дробина – 0,8 т/га, остаточные пивные дрожжи – 0,4 т/га), и, несмотря на более высокий уровень развития фитопланктона в варианте 1, где в качестве дополнительных объектов использовались лишь годовики караса (100 экз/га) и белого амура (150 экз/га), в рыбной продукции аккумулировалось лишь 1,6% энергии фитопланктона, в то время как увеличение плотности посадки за счёт годовика пёстрого толстолобика (400-500 экз/га), не составляющего пищевой конкуренции для основного

вида – карпа (1000 экз/га), увеличивало фактическую величину перехода энергии фитопланктона в рыбную продукцию до 9,8%, т.е. в 6,1 раза (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность функционирования экосистем прудов при выращивании в них различных по видовому составу поликультур рыб

Вариант	Сезонная продукция фитопланктона, ккал/м	Рыбопродуктивность, ккал/м ³	Аккумулировано в рыбе, %
1*	15,00±3,40	0,24±0,04	1,60±0,41
2**	5,94±0,88	0,58±0,07	9,76±0,55
3***	7,76	0,42	5,54 (2,22)

* - экстенсивное пастбищное содержание;
** - поликультура с пёстрым толстолобиком и личинкой щуки;
*** - интенсивное выращивание трёхлетков карпа и добавочных видов рыб, базовый вариант.

Третий вариант включал экосистемы пруда, где выращивание карпа и добавочных видов рыб осуществлялось интенсивно, т.е. при высокой плотности посадки (5200 экз/га), при этом основным выращиваемым видом был карп – двухгодовик. Кормление карпа осуществлялось в соответствии с общепринятыми нормативами – концентрированным кормом К-111 и фуражным зерном. Довольно высокая фактическая величина перехода продукции фитопланктона в рыбопродукцию обусловлена наличием в экосистеме аллохтонного источника энергии (искусственного корма). Сходные величины рыбопродуктивности во втором (суммарная рыбопродукция – 611,4 кг/га, рыбопродуктивность – 574,9 кг/га) и третьем (суммарная рыбопродукция – 814,9 кг/га, рыбопродуктивность – 425,9 кг/га) вариантах при наблюдавшемся снижении себестоимости выращивания рыбы во втором варианте на 39,0%, как видно из данных табл. 2, позволяют охарактеризовать выращивание карпа в поликультуре с пёстрым толстолобиком и личинкой щуки (вар.2) как оптимальный способ использования производственной площади.

В первом варианте также наблюдается снижение себестоимости выращивания рыбы на 27,8%, однако низкая рыбопродуктивность не позволяет говорить об этом способе как о перспективной замене ресурсозатратного базового варианта (табл. 3).

Рассмотренный I вариант – экстенсивное получение рыбной продукции за счёт нерационального использования производственной площади не позволяет рассматривать его как перспективный способ получения рыбной продукции, поскольку в этом случае достигается наименьшая величина показателя прибыли (95,8 у.е/га). III вариант использования производственной площади позволил получить прибыль – 238,9 у.е/га. Экономическая эффективность использования производственной площади в этом случае несколько выше по сравнению с I вариантом (в 2,51 раза) и существенно ниже (в 2,40 раза) по сравнению со II вариантом.

Таблица 2. Структура затрат на выращивание товарной рыбы в производственных прудах ХРУ «Вилейка»

Наименование статей расходов	Затраты на 1 ц, у.е.		
	Экстенсивная (вариант I)	Ресурсосберегающая (вариант II)	базовая (вариант III)
Сырье	12,4	17,4	67,8
Материалы			
в т.ч.:			
а) корма	0,0	0,0	52,1
б) удобрения минеральные	0,0	30,6	0,0
в) удобрения органические	0,0	2,4	0,0
г) дробина	0,0	8,7	0,0
д) известь	0,0	0,1	0,1
Основная заработная плата производственных рабочих	49,0	15,0	22,4
Отчисления на соцстрахование (30,7%)	15,3	5,6	6,9
Транспортные расходы*	7,9	9,8	2,4
Цеховые расходы	9,0	1,8	0,0
в т.ч. амортизация	9,0	1,8	1,8
Общезаводские расходы	26,3	26,3	26,3
Налоги (экологический, на землю)	11,5	2,3	2,3
Производственная себестоимость	131,4	110,0	182,1
Снижение себестоимости, % от базового варианта	27,8	39,0	0,0

* - при транспортировке отходов пивоваренной промышленности грузовым автотранспортом в пределах 80 км

Таблица 3. Экономические показатели эксплуатации опытных и производственных прудов ХРУ «Вилейка» при выращивании в них товарной рыбы по различным технологическим схемам

Вариант	Себестоимость выращенной рыбы, у.е./ц	Средняя реализационная цена, у.е/ц	Рыбопродуктивность, ц/га	Прибыль с га, у.е.
I	131,4	211,2	1,2	95,8
II	110,0	211,2	5,7	581,8
III	182,1	211,2	4,3	238,9

Следует отметить, что нормативные величины рыбопродуктивности интенсивно эксплуатирующихся нагульных прудов в среднем для рыбхозов Беларуси составляют 10,0-12,0 ц/га в зависимости от климатической зоны, что превышает показатели, достигнутые в опыте по ресурсосберегающему выращиванию рыбы в 1,75-2,0 раза. В таком случае экономические показатели эксплуатации рыбководных площадей при интенсивном и ресурсосберегающем выращивании рыбы будут близки.

Выводы

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Результаты исследований подтверждают более высокую по сравнению с традиционными технологиями

эффективность функционирования экосистем прудовых водоёмов.

2. Использование минеральных, органических удобрений и вторичных ресурсов (навоз – 3,0 т/га, аммофос – 0,4 т/га, пивная дробина – 0,8 т/га, остаточные пивные дрожжи – 0,4 т/га) позволяет поддерживать развитие естественной кормовой базы прудов на уровне, достаточном для получения 5,7 ц/га рыбопродуктивности.

3. Наибольшая величина перехода энергии фитопланктона в рыбопродукцию наблюдается в прудах II варианта, где культивируется поликультура годовиков карпа (1000 экз/га) и рыб – консументов I порядка (пестрый толстолобик – 400-500 экз/га, белый амур – 150 экз/га), кроме того, карася (100 экз/га) и личинки щуки (500 экз/га), составив в среднем 9,76%.

Отсутствие в поликультуре пестрого толстолобика (вариант I) снижает величину показателя до 1,60%.

4. Наибольшая рыбководная эффективность наблюдалась во II варианте (суммарная рыбопродукция – 611,4 кг/га, рыбопродуктивность – 574,9 кг/га). Хотя в III варианте суммарная рыбопродукция достигалась 814,9 кг/га, рыбопродуктивность составила лишь 425,9 кг/га. Экстенсивное использование производственной площади (I вариант) позволило достигнуть весьма низкой величины показателя рыбопродуктивности (1,2-

2,4 ц/га).

5. Наблюдавшееся снижение себестоимости выращивания рыбы во II варианте (на 39,0%) по сравнению с III вариантом позволяет охарактеризовать выращивание карпа в поликультуре с пестрым толстолобиком и личинкой щуки как оптимальный способ использования производственной площади и естественных ресурсов прудов. Экстенсивное получение рыбной продукции нерационально в связи с низкой величиной рыбопродуктивности, достигаемой в этом случае (1,2-2,4 ц/га).

Перевод площадей колхозов и совхозов (4,6 тыс.га) на ресурсосберегающее выращивание товарной рыбы в поликультуре позволяет значительно увеличить их продуктивность, получить дополнительно до 2,6 тыс. тонн рыбы в год, при этом продукция

имеет более низкую себестоимость (110,0 у.е/ц) и может быть реализована населению по более низкой цене, что весьма актуально для отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винберг, Г.Г. Удобрение прудов/ Г.Г.Винберг, В.П.Ляхнович. – М.: «Пищ. пром.». – 1965. – 272 с.
2. Выращивание товарной рыбы на естественных кормах в условиях поликультуры/Г.П.Воронова [и др.]/Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: материалы Междунар. науч. – практич. конф., Минск, 23-27 августа 2004 г./ Мн: ОДО «Тонпик»,

2004. – С. 282-285.

3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств/ В.И.Федорченко [и др.]. – М., 1985. – 54 с.
4. Винберг, Г.Г. Первичная продукция водоемов/ Г.Г.Винберг. – Мн.: АН БССР. – 1960. – 329 с.
5. Продукция планктонных ракообразных в трех озерах разного типа/ Г.Г. Винберг [и др.] //Зоологич. ж-л, 1965. – Т. XLIX. – Вып. 5. – С. 676-688.
6. Гордон, Л.М. Пути повышения эффективности товарного рыбоводства/Л.М.Гордон, Л.А.Эрман. – М: Пищ. пром. – 1974. – 286 с.

УДК 629.114.2 – 182.8

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 9.06.2009

ВЛИЯНИЕ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ ТРАКТОРОВ “БЕЛАРУС” НА ФОРМИРОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

В.Б. Попов, канд. техн. наук, доцент (УО ГГТУ им. П.О. Сухого)

Аннотация

В статье рассмотрена методика формирования математической модели подъема навесной машины при помощи подъемно-навесного устройства (ПНУ) колесного трактора. Получены аналитические выражения, позволяющие рассчитать грузоподъемность его ПНУ, а также параметры МТА, ограничивающие грузоподъемность. Приводится расчет выходных параметров подъемно-навесного устройства «Беларус-1221», агрегируемого с валковой жаткой ЖСК-4В

Введение

Выпускаемые ПО “МТЗ” трактора “Беларус”, широко распространены как в Республике Беларусь, так и за её пределами. На повестке дня всегда стоял вопрос об агрегатировании колесных тракторов с различными навесными рабочими орудиями и машинами. Обоснованное положительное заключение о возможности агрегатирования тракторов “Беларус” с наибольшим количеством типов навесных орудий и машин отечественного и импортного производства является предпосылкой как для расширения рынка сбыта этих образцов отечественной техники, так и для более широкого их использования в хозяйствах.

Для агрегатирования колесного трактора с навесной машиной необходимо обеспечение следующих условий:

- достаточной грузоподъемности подъемно-навесного устройства;
- выполнение условия управляемости МТА в режиме транспортного переезда;
- выполнение компоновочных ограничений для МТА с рабочим орудием в транспортном положении.

В данных по подъемно-навесным устройствам тракторов “Беларус” [1] сообщается об их грузоподъемности на оси подвеса и на вылете 610 мм, опреде-

ляющих возможность перевода навесной машины (НМ) из рабочего положения в транспортное. Эти данные позволяют лишь ориентировочно судить о возможности агрегатирования в энергетическом аспекте. Среди прочего, грузоподъемность ПНУ трактора зависит также от регулировки раскосов и верхней тяги механизма навески (МН), которые, в свою очередь, зависят от присоединительных параметров НМ. В создавшихся условиях необходим инструмент, обеспечивающий гибкое реагирование по проблеме агрегатирования с новым или модернизированным рабочим орудием (машиной).

Целью работы является выработка рекомендаций о возможности агрегатирования трактора и навесной машины по результатам вычислительного эксперимента на сформированной функциональной математической модели.

Основная часть

Под грузоподъемностью ПНУ трактора понимается его способность переводить из рабочего положения в транспортное навесную машину, характеризующуюся поднимаемым весом и координатами центра тяжести [2].

В качестве примера в работе аналитически были определены грузоподъемность ПНУ трактора “Беларус 1221” на оси подвеса и на расстоянии 610 мм от нее, а