

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

МРНТИ 69.25.18

Е. В. Федоров

Казахский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства
г. Алматы, Казахстан

ПОКАЗАТЕЛИ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ПРУДОВЫХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье дано обоснование использованию показателя рыбопродуктивности в прудовом рыбоводстве. Представлено деление территории Казахстана по зонам прудового рыбоводства. Представлены числовые значения показателя рыбопродуктивности прудов по зонам прудового рыбоводства Казахстана по рыбам - объектам выращивания: карпу, растительноядным рыбам (белый амур, белый и пестрый толстолобик), сиговым и осетровым рыбам. Показана перспективность применения интенсификационных мероприятий (удобрение прудов, кормление рыбы) для увеличения рыбопродуктивности прудов.

Ключевые слова: прудовое рыбоводство, рыбопродуктивность, сиговые рыбы, осетровые рыбы.



Түйіндеме. Мақалада тоған шаруашылығындағы балық өнімділігінің көрсеткіштерін қолдану негіздемесі берілген. Қазақстан аумағын тоған шаруашылығы бойынша аймақтарға белу көрсетілген. Қазақстандағы тоған шаруашылығы аймақтары бойынша өсіру объектілері: тұқы, өсімдік қоректі балықтар (ақ амур, ақ және шұбар дөңмандай), ақсаха және бекіре балықтары бойынша тоғандағы балық өнімділігінің сандық маңызы бар көрсеткіштері ұсынылған. Тоғандағы балық өнімділігінің өсу деңгейін көтеру үшін (тоған тыңайтқышы, балықты азықтандыру) қабылданған қарқындырылған іс шаралар дәрежесі көрсетілген.

Түйінді сөздер: тоған шаруашылығы, балық өнімділігі, тұқы, тоғандағы балықты азықтандыру, ақсаха балықтары, бекіре балықтары.



Abstract. The article gives a substantiation of the use of indicator fish production in pond fish farming. It is presented the division of the territory of Kazakhstan by the zones of pond fish farming. Presents the numeric values of the index of fish production of ponds by zones of pond fish farming of Kazakhstan by fish - objects of cultivation: carp, phytophagous fish (grass carp, bighead carps and white), whitefish and sturgeon. The prospects of the use intensification activities (fertilizer of ponds, fish feeding) to achieve growth in fish production ponds.
Key words: pond fish farming, fish productivity, fish whitefish, sturgeon.

Введение

В целях обеспечения продовольственной безопасности Казахстана в развитие все отрасли агропромышленного комплекса республики получили государственную поддержку. Однако, чтобы предприятия агропромышленного комплекса успешно функционировали и в дальнейшем, они должны применять новые технологии, обеспечивающие рентабельность сельскохозяйственного производства.

Практика работы рыбоводных хозяйств и ферм Казахстана в современных условиях показала, что экономически наиболее эффективной формой производства рыбопосадочного материала и товарной рыбной продукции традиционных объектов аквакультуры (карпа, белого амура, белого и пестрого толстолобика), пользующихся устойчивым спросом у населения республики, является прудовое рыбоводное хозяйство. Полносистемные прудовые хозяйства, обычно создаваемые вблизи городов и крупных населенных пунктов, могут обеспечить поставку на рынок рыбной продукции высокого качества, т. е. живой рыбы. Поставка может быть обеспечена, как правило, в течение всего года и в необходимом количестве.

В условиях современной рыночной экономики от работников прудовых рыбоводных хозяйств и ферм требуется глубокое знание основных биотехнических приемов прудового рыбоводства. В первую очередь для того, чтобы успешно планировать производственные процессы для обеспечения рентабельности производства рыбопосадочного материала и товарной рыбы в прудах.

Наиболее важным основным показателем в прудовом рыбодовстве при выращивании карпа, белого амура, белого и пестрого толстолобика, сиговых и осетровых рыб является объем рыбопродуктивности. По современным представлениям, технология выращивания карпа и растительноядных рыб в прудах предусматривает 3 составляющих общей рыбопродуктивности:

- естественная (по каждому из указанных видов рыб, выращиваемых в прудах совместно), величина которой основана на получении прироста рыбы только за счет естественной кормовой базы прудов (фитопланктона, зоопланктона, фито- и зообентоса);

- естественная увеличенная, при которой биомасса организмов естественной кормовой базы прудов увеличивается за счет использования органических и минеральных удобрений;

- общая, при которой, кроме получения прироста рыбы за счет естественной кормовой базы, предусматривается дополнительное кормление рыбы искусственными кормосмесями и комбикормами. Следует подчеркнуть, что рыбоведам для эффективного планирования производственных процессов в прудовом рыбодовстве необходимо знание этих составляющих [1].

При освоении новых объектов прудовой аквакультуры (сиговых рыб: рипус, пелядь, сига, белорыбица, нельма, осетровых рыб: русский и сибирский осетр, стерлядь, севрюга, гибриды осетровых; канального сома, различных видов тилляпий) знание рыбопродуктивности прудов и ее составляющих для каждого из новых объектов необходимо для планирования не только производственных процессов по выращиванию товарной продукции, но и мероприятий по выращиванию рыбопосадочного материала ценных видов рыб, в том числе редких и исчезающих, с целью зарыбления водоемов рыбохозяйственного назначения.

Выживаемость рыбы при выращивании на определенном этапе зависит от кондиции (жизнестойкости) рыбопосадочного материала, способа зарыбления пруда, особенностей и динамики элиминации (отхода на протяжении периода выращивания). Однако величина конечной средней массы выращенных рыб, наряду со значением показателя выживаемости, определяется показателем рыбопродуктивности рыбодовных прудов, величи-

на которого зависит от многих факторов.

Методы исследований. Согласно определению рыбопродуктивность - это рыбо-водно-биологический показатель, представляющий собой величину общего прироста рыбы определенного вида, в расчете на единицу мощности рыбоводного пруда (садка, бассейна). В прудовом рыбоводстве показатель рыбопродуктивности определяется по формуле:

$$П = (N \cdot P \cdot (m - m_0)) / S,$$

где П – рыбопродуктивность, кг/га;

N – количество рыбы, посаженной на выращивание, шт.;

P – выживаемость рыб за период выращивания, %;

m – средняя масса 1 рыбы в конце сезона (этапа) выращивания, кг;

m₀ – средняя масса 1 рыбы из посаженных на выращивание, кг;

S – площадь рыбоводного пруда (или группы прудов), га [1].

Для уточнения зонального деления прудовых рыбоводных хозяйств Казахстана были обозначены природно-климатические факторы в той или иной зоне прудового рыбоводства: продолжительность вегетационного периода, преобладающий тип почв, уровень биологической продуктивности водоемов, служащих источником водоснабжения хозяйств.

Для определения значений показателя рыбопродуктивности использована информация о результатах производственного и экспериментального выращивания рыбы в тех или иных зонах прудового рыбоводства. При этом учитывались факторы общей рыбопродуктивности, кормления рыбы в прудах, использования методов удобрения прудов [2].

Результаты и их обсуждение. Рыбоводно-биологические нормы биотехнических приемов воспроизводства и выращивания различных видов рыб в значительной степени обусловлены температурным режимом среды обитания. В этой связи на территории бывшего СССР были выделены 7 зон прудового рыбоводства, данными основных характеристик которых пользуются и в настоящее время. Это облегчает применение биотехнических нормативов при проектировании и эксплуатации рыбоводных хозяйств.

Принадлежность рыбоводного предприятия к той или иной зоне прудового рыбоводства определяется также продолжительностью вегетационного периода выращивания основного объекта прудовой аквакультуры - карпа, среднемноголетними датами начала распаления льда и начала ледостава на зимовальных прудах. Природно-климатическое деление рыбоводства на зоны, принятое для прудовых хозяйств бывшего СССР, представлено в табл. 1 (показаны только области современного Казахстана).

Таблица 1

Зоны прудового рыбоводства Казахстана

Зона прудового рыбоводства	Область
II	Северо-Казахстанская, северная часть Акмолинской
III	южная часть Акмолинской, Восточно-Казахстанская, Павлодарская, северная часть Костанайской и Карагандинской
IV	южная часть Костанайской и Карагандинской, северная часть Актюбинской и Алматинской
V	южная часть Актюбинской, Западно-Казахстанская, северная часть Атырауской
VI	южная часть Атырауской и Алматинской, северная часть Мангистауской, Жамбылская и Кызылординская
VII	южная часть Мангистауской, Южно-Казахстанская

В литературных данных, касающихся технологических норм выращивания рыбопосадочного материала и товарной продукции карпа, растительноядных и сиговых рыб в зональном аспекте, в качестве отправного (исходного) параметра используется показатель естественной рыбопродуктивности прудов для сред-

них по плодородию почв. В рыбоводных хозяйствах стран, расположенных в пределах одной рыбоводно-климатической зоны (Германия, Венгрия), нормативами также предусмотрены различные категории продуктивности рыбоводных прудов в зависимости от плодородия почвы и источника водоснабжения.

Исследования, проведенные учеными Казахского НИИ рыбного хозяйства по анализу биопродукционных процессов и расчету значений первичных показателей рыбопродуктивности прудов, показали существенное отличие нормативных показателей рыбопродуктивности, принятых ранее в СССР, от аналогичных значений, имеющих место в рыбоводных хозяйствах Казахстана. В нашей стране места размещения рыбоводных хозяйств представлены преимущественно каштановыми почвами, бурыми и серо-бурыми почвами полупустынь, а также солончаками. Для каштановых почв поправочный коэффициент при расчете уровня естественной рыбопродуктивности определен на уровне 0,6-0,7; для бурых и серо-бурых почв полупустынь - 0,5-0,6; для засоленных почв - 0,4-0,5. Если рыбоводное хозяйство в качестве источника водоснабжения использует воду горных рек, поправочный коэффициент снижается вдвое [1,3].

Показатели рыбопродуктивности по карпу и растительноядным рыбам, определенные в результате исследований, приведены в табл. 2-5 [2]. Приблизительно одинаковый по республике уровень естественной рыбопродуктивности прудов по карпу обусловлен несколькими причинами. Северный регион при наличии продуктивных почв и водоисточников с биологической продуктивностью выше средней имеет относительно короткий (140-160 дней) вегетационный период. В южном регионе при большей продолжительности вегетационного периода (250-260 дней) пруды расположены в основном на малопродуктивных почвах и снабжаются водой преимущественно из горных речек, имеющих низкую биологическую продуктивность.

Как видно из данных табл. 2, значение естественной рыбопродуктивности в прудовых хозяйствах Казахстана, относящихся к II зоне прудового рыбоводства, мало отличается от принятого ранее. Однако, начиная с III зоны прудового рыбоводства

**Расчет естественной рыбопродуктивности по карпу
для зон и регионов прудового рыбоводства Казахстана**

Зоны прудового рыбоводства, принятые в странах СНГ	Естественная рыбопродуктив- ность по карпу, принятая в странах СНГ для средних по плодородию почв, кг/га	Поправочный коэффициент плодородия почв	Естественная рыбопродуктив- ность нагульных прудов по карпу, рассчитанная для рыбоводных хозяйств, кг/га
I	70	–	–
II	120	0,9-1,0	100
III	160	0,6-0,7	100
IV	200	0,5-0,6	120
V	220	0,4-0,5	120
VI	240	0,3-0,6	130
VII	260	0,3-0,6	130

различие значений показателя естественной рыбопродуктивности растет, достигая кратности 0,5 для VI-VII зон прудового рыбоводства (южного региона) Казахстана.

Значение естественной рыбопродуктивности по растительной рыбе накладывают существенный отпечаток на значение общей естественной рыбопродуктивности (табл. 3). В прудовых хозяйствах Казахстана, относящихся к II-III зонам прудового рыбоводства (северный регион), при совместном выращивании карпа, пестрого толстолобика и белого амура значение естественной рыбопродуктивности увеличивается вдвое по сравнению с выращиванием только одного карпа. Начиная с IV зоны прудового рыбоводства, общая естественная рыбопродуктивность при выращивании карпа и растительной рыбы в поликультуре растет. Превышение аналогичного значения для монокультурного выращивания карпа в хозяйствах IV-V зон прудового рыбоводства составляет 3,92-4,33 крат; в хозяйствах VI-VII зон прудового рыбоводства – 4,83-5,67 крат. Это говорит о том, что

Таблица 3

**Естественная рыбопродуктивность прудов при выращивании
карпа и растительноядных рыб**

Регион	Зона прудового рыбоводства	Естественная рыбопродуктивность, кг/га				
		каarp	белый толстолобик	пестрый толстолобик	белый амур	итого
Северный	II	100	–	50	50	200
	III	100	–	50	50	200
Центральный	IV	120	200	100	50	470
	V	120	250	100	50	520
Южный	VI	130	300	100	50	580
	VII	130	350	150	50	680

выращивание растительноядных рыб (белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик) совместно с карпом является необходимым и обоснованным во всех прудовых хозяйствах Казахстана.

Таблица 4

**Рыбопродуктивность нагульных прудов при выращивании
карпа и растительноядных рыб с применением органических
и минеральных удобрений**

Регион	Зона прудового рыбоводства	Естественная рыбопродуктивность, кг/га				
		каarp	белый толстолобик	пестрый толстолобик	белый амур	итого
Северный	II	500	–	100	50	650
	III	600	–	150	50	800
Центральный	IV	700	600	150	50	1500
	V	700	600	200	50	1550
Южный	VI	800	600	200	50	1650
	VII	800	600	250	50	1700

Следует отметить, что использование органических и минеральных удобрений является существенным резервом повышения рыбопродуктивности прудов (табл. 4). Ввиду малой доли растительноядных рыб в прудовых хозяйствах северного региона превышение показателя общей рыбопродуктивности, полученной за счет применения удобрений над аналогичным значением, полученным только для карпа, составляет 1,3-1,33 крат. В хозяйствах центрального региона аналогичное превышение составляет 2,14-2,20 крат; в хозяйствах южного региона – 2,0-2,12 крат. Это свидетельствует в пользу перспективности применения органических и минеральных удобрений в прудовом рыбоводстве Казахстана, дающей повышение рыбопродуктивности до 1700 кг/га без применения кормов.

Таблица 5

Рыбопродуктивность нагульных прудов при выращивании карпа и растительноядных рыб с применением органических и минеральных удобрений и кормлением рыбы отходами сельскохозяйственного производства

Регион	Зона прудового рыбоводства	Рыбопродуктивность, кг/га				
		каarp	белый толстолобик	пестрый толстолобик	белый амур	итого
Северный	II	1500	–	150	50	1700
	III	1800	–	200	50	2050
Центральный	IV	2000	600	200	50	2850
	V	2000	600	300	50	2850
Южный	VI	2400	600	300	50	3350
	VII	2400	600	400	50	3450

Как видно из данных табл. 5, потенциал прудового рыбоводства Казахстана достаточно велик. На практике указанные показатели рыбопродуктивности осуществимы, о чем свидетельствует опыт работы прудовых хозяйств Алматинской, Южно-Казахстанской и Павлодарской областей [4].

Расчетный уровень естественной рыбопродуктивности рыбодневных прудов по сиговым рыбам (рипус, пелядь, сиг) принимается равным 50-100 кг/га. При применении минеральных удобрений он увеличивается до 200-250 кг/га. Эти показатели приняты при выращивании посадочного материала сиговых на рыбодневных предприятиях Российской Федерации [3]. Приведенное значение рыбопродуктивности в рыбодневных хозяйствах Казахстана достигнуто в 1983 г. при выращивании сеголеток рипуса в Шидертинском нерестово-выростном хозяйстве Павлодарской области. Показатели рыбопродуктивности по рипусу, пеляди или сигу необходимо учитывать при планировании мероприятий по зарыблению естественных водоемов жизнестойким рыбопосадочным материалом с целью обеспечения высоких показателей промыслового возврата. Практика рыбоводства в естественных водоемах Казахстана показывает, что коэффициент промыслового возврата от зарыбления сеголетками рипуса составляет 20 %, в то время как от зарыбления личинками – лишь 0,01-0,1 % [5].

При выращивании покатной молоди осетровых рыб на осетровых рыбодневных заводах рыбопродуктивность прудов принимается равной 100-200 кг/га. Аналогичное значение получено в результате исследований ТОО "Казахский НИИ рыбного хозяйства" при выращивании в прудах двухлеток и старших возрастных групп русского осетра [5,6]. Знание величины рыбопродуктивности прудов по русскому осетру позволит планировать мероприятия по выращиванию жизнестойкого рыбопосадочного материала этой рыбы для зарыбления естественных водоемов, а также последующего выращивания товарной пищевой продукции в искусственных условиях.

Выводы

1. Показатель рыбопродуктивности является одним из основных при планировании производственных процессов в прудовых рыбодневных хозяйствах.
2. Исходная естественная рыбопродуктивность нагульных прудов по карпу для II-III зоны прудового рыбоводства Казахстана

на составляет 100 кг/га, для IV-V зоны – 120 кг/га, для VI-VII зоны – 130 кг/га.

3. При выращивании карпа в нагульных прудах прудовых хозяйств Казахстана в поликультуре с растительноядными рыбами (белый амур, белый и пестрый толстолобик) и применении органических и минеральных удобрений общая естественная рыбопродуктивность может достичь 650 кг/га (в хозяйствах северного региона) – 1700 кг/га (в хозяйствах южного региона).

4. При выращивании карпа в нагульных прудах прудовых хозяйств Казахстана в поликультуре с растительноядными рыбами (белый амур, белый и пестрый толстолобик), с одновременным применением органических и минеральных удобрений и искусственных кормов общая рыбопродуктивность может достичь 1700 кг/га (в хозяйствах северного региона) – 3450 кг/га (в хозяйствах южного региона).

5. Рыбопродуктивность по сеголеткам и двухлеткам сиговых рыб (рипус, пелядь, сиг) при выращивании в прудах составляет до 250 кг/га.

6. Рыбопродуктивность по двухлеткам и старшим возрастным группам русского осетра при выращивании в прудах с целью получения крупного рыбопосадочного материала составляет до 200 кг/га.

Список литературы

1 *Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В.* Рыбоводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.

2 *Федоров Е.В., Бадрызлова Н.С., Койшибаева С.К., Убаськин А.В.* Прудовое рыбоводство Казахстана //АгроЭлем. – 2012. – №9 (28), 2012. – С. 28-30.

3 Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. – М.: Агропромиздат, 1986. – 260 с.

4 *Федоров Е.В.* Передовой опыт товарного рыбоводства Казахстана в условиях рыночной экономики // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2009. – № 1. – С. 59-61.

5 *Кожин Н.И.* Справочник по искусственному разведению промысловых рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1971. – 135 с.

6 *Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В.* Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. – Астана: ТОО "КазНИИРХ". – 2011. – 41 с.