

**ВОЗМОЖНОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЁМОВ ВЕДЕНИЯ
ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ
ПОЛИКУЛЬТУРЫ РЫБ И ИХ КОРМЛЕНИЯ**

С.Н. Пантелей, Г.П. Воронова

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, 22,
e-mail: belniirh@tut.by*

**SKILLS IMPROVEMENT POTENTIALS AT POND FISH BREEDING
THROUGH OPTIMIZATION OF FISH POLYCULTURE AND THEIR
FEEDING**

S. Pantelei, G. Voronova

*RUE "Fish industry institute",
220024, Stebeneva str., 22, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: belniirh@tut.by*

Резюме: Авторами, в ходе анализа данных, приведенных в литературных источниках и на основе результатов собственных многолетних исследований, в статье приводятся существующие возможности ресурсосбережения в прудовом рыбоводстве, включающие такие технологические приёмы, как рациональное кормление рыбы и удобрение прудов, гарантированное достижение товарной навески рыбой при двухлетнем обороте, выращивание белого амура на зелёных или грубых кормах в качестве одного из основных видов поликультуры, что позволяет увеличить естественную рыбопродуктивность на 50-94% , общую рыбопродуктивность на 13-32%, снизить кормовые затраты на единицу прироста рыбы на 10-18%, сократить расход дорогостоящих азотно-фосфорных удобрений до 50% от норматива, сохраняя рыбопродуктивность в среднем на уровне 10 ц/га.

Ключевые слова: Ресурсосбережение, прудовое рыбоводство, кормление, удобрение, двухлетний оборот, белый амур, поликультура рыб.

Abstract: In the course of the data analysis available in the literature and on the grounds of the results obtained after their own long –term investigations in the paper the authors depict the existing possibilities in efficient use of resources in pond fish breeding, which incorporate such technological skills and practices as reasonable balanced feeding of fish and ponds fertilizing, guaranteed attaining of fish batch weight at two-year turnover, growing of white amur (*Stenopharyngodon idella*) on green or coarse fodder as one of main polyculture types which ensures 50-94% increase of natural fish capacity, 13-32% increase of total fish capacity, to reduce feed costs and expenses per fish gain unit for 10-18%, to reduce the

consumption of nitrogen-phosphorous fertilizers to 50% from the ratings, preserving fish capacity at the average on the level 10 centners\hectare.

Key words: Resource-saving, pond fish breeding, feeding, fertilizer, two-year turnover, white amur, fish polyculture.

Введение.

Современное прудовое рыбоводство является ресурсозатратной отраслью сельского хозяйства. Высокая стоимость ресурсов, необходимых для поддержания высокой интенсивности производства монокультуры карпа (*Cyprinus carpio*) в прудах, определяет невысокие показатели рентабельности. По данным собственных маркетинговых исследований в настоящее время себестоимость производимой по традиционным технологиям прудовой рыбы составляет 30-35 тыс. руб., реализационная цена достигает 55 тыс. руб., что сопоставимо с ценой пользующихся большим спросом видов морской рыбы. В такой ситуации реализация производимых объёмов товарной прудовой рыбы (около 20 тыс. тонн в год) затруднена. Низкие прибыли рыбоводных хозяйств не позволяют в полной мере осуществлять ремонт и модернизацию рыбоводных площадей, необходимой техники, в связи с чем их качество понижается, в производственном процессе увеличивается доля ручного труда и затраты на производство рыбы растут. Существующие проблемы затрудняют привлечение сторонних инвестиций, что негативно влияет на развитие экономики отрасли.

В то же время продовольственная безопасность страны требует нормального функционирования отрасли. Здоровье людей напрямую зависит от состава и качества потребляемых ими продуктов питания. По существующим нормам человеку необходимо потреблять 18,5-20 кг рыбной продукции, причём наибольший положительный физиологический эффект достигается при употреблении свежей рыбы[1]. При заморозке качество рыбы как пищевого продукта заметно ухудшается.

В связи с этим **необходимо** внедрение технологических приёмов, позволяющих снизить затраты на производство товарной рыбной продукции в прудах.

Основные затраты в прудовом рыбоводстве республики и стран со сходными климатическими условиями приходится на такие категории ресурсов, как концентрированные корма, а также мелиоранты и рыбопосадочный материал. Эти категории составляют 75-85% себестоимости производимой рыбной продукции.

Снижение себестоимости производства товарной рыбы возможно. Для этого необходимо проведение активных работ по следующим направлениям:

Рациональное кормление рыбы и удобрение прудов.

В концентрированных кормах для карпа содержится 23% (для товарной рыбы) – 28% (для рыбопосадочного материала) протеина, при этом значительная его доля приходится на ввозимую рыбную муку. Даже при таком высоком содержании животного протеина в рацион карпа должны входить компоненты естественной кормовой базы (ЕКБ) (не менее 10% для двух- и трёхлетков, 20-50% для сеголетков на разных возрастных стадиях)[3]. При угнетении развития компонентов естественной кормовой базы в прудах затраты комбикормов увеличиваются с 4,5-4,7 кг/кг продукции до 6 кг и более[4]. При таких величинах кормовых затрат выращивание рыбы становится нерентабельным. В то же время увеличение доли компонентов ЕКБ в рационе выращиваемой рыбы положительно сказывается на физиологическом состоянии и росте рыбы, что позволяет сокращать затраты традиционных кормов или использовать корма с более низким содержанием белка (например, малокомпонентные корма[4], фуражное зерно) без негативного влияния на производственные показатели.

Экосистемы рыбоводных прудов представляют собой гидробиоценозы временных водоёмов, которые при благоприятных условиях могут характеризоваться высокими величинами биомассы. В них входят такие группы организмов, как бактерио-, фито- и зоопланктон, зообентос, водные макрофиты. Бактерио- и фитопланктон в основном в условиях Беларуси используются выращиваемой рыбой опосредованно, через последующие звенья пищевой цепи – зоопланктон и зообентос. Макрофиты способен утилизировать белый амур

(*Stenopharyngodon idella*), однако роль его традиционно сводится к функции биологического мелиоратора. Доля его в рыбопродукции, как правило, не превышает 3% [5].

Создание благоприятных условий для развития всех компонентов естественной кормовой базы традиционно достигается за счёт использования минеральных (аммиачная селитра, суперфосфат (или аммофос)) и органических удобрений (компостированного навоза). Стоимость их высока. В то же время исследования, проведенные с такими субстратами, как фекационный осадок, свекловичный жом (отходы сахарного производства), барда зернокартофельная (отход производства спирта), дробина пивная, остаточные пивные дрожжи (отходы пивоварения) и побочных продуктов мясокомбинатов (технического альбумина), показали возможность их использования в прудовом рыбоводстве в качестве удобрений [6]. За счёт их использования удавалось сокращать затраты дорогостоящих минеральных удобрений на 50%.

Биогены удобрений, особенно фосфор, быстро связываются поглощающим комплексом грунта ложа пруда и выпадают из круговорота вещества в биогеоценозе. Правильное использование известковых мелиорантов (известки, доломитовой муки, фекалата) совместно с удобрениями позволяет поддерживать оптимальные показатели гидрохимического и гидробиологического режимов прудов на протяжении всего сезона выращивания рыбы. Так, обработка незалитых прудов по грунту фекалатом из расчета 2 т/га при удобрении их на протяжении сезона минеральными удобрениями способствовала поддержанию рН на уровне рН 6,0-7,6, уменьшению гидролитической кислотности, увеличению содержания солей кальция и магния. Содержание минеральных форм азота и фосфора в группах опытных прудов увеличивалось в 1,3-2,0 раза за счёт мобилизации грунтовых запасов. При выращивании сеголетков карпа и белого амура только на естественных кормах в прудах, обработанных фекалатом, рыбопродуктивность увеличилась в 4 раза. В производственных прудах рыбопродуктивность по сравнению с базовым вариантом возросла на 1,2 ц/га, кормовые затраты

снизились на 0,6 единиц, использование минеральных удобрений на единицу площади пруда уменьшилось на 50%, себестоимость рыбы снизилась на 26,1% [6].

Положительное влияние отходов на развитие кормовой базы и рыбопродуктивность прудов было подтверждено на производственных прудах. Применение барды, дробины, жома совместно с ограниченными дозами минеральных удобрений способствовало увеличению общей рыбопродуктивности на 13-32%, снижению кормовых затрат на единицу прироста рыбы на 10-18% (таблица 1).

Таблица 1. – Показатели рыбоводной и экономической эффективности выращивания рыбопосадочного материала при использовании органических отходов и вторичных ресурсов пищевой промышленности

Показатели	Единицы измерения	Способы стимулирования развития кормовой базы прудов			
		новые			традиционный
		барда	дробина	жом, барда	
Рыбопродуктивность	ц/га	9,8	9,7	8,4	7,4
Кормовые затраты	ед.	3,5	3,4	3,2	3,9
Себестоимость	у.е./ц	127,5	131,0	131,4	132,0
Экономический эффект	у.е./га	316,7	303,7	132,1	-

Следует отметить, что при этом удавалось сократить расход азотных и фосфорных удобрений на единицу площади пруда до 50% с сохранением оптимальных показателей по растворённым биогенам (0,5 мг/л фосфора и 2 мг/л азота)[7]. Это также способствовало некоторому снижению себестоимости выращивания рыбы.

Разработки по использованию дефекационных осадков сахарного производства, барды, дробины и жома использовались в рыбхозах «Красная Слобода», «Соколово», «Любань». Подсчет стоимости работ по применению отходов в выростных прудах показал целесообразность их применения при транспортировке грузовым автотранспортом для барды и дробины на расстоянии до 400 км, для жома и дефеката до 150 км.

Исследованиями показана перспективность применения технического альбумина, побочного продукта мясокомбинатов, при выращивании молоди карповых рыб. Применение в первые месяцы выращивания молоди карповых рыб (карпа, растительноядных) технического альбумина от 3 до 6 кг/га (при разовой дозе 1-2 кг/га) совместно с ограниченной (по 200-250 кг/га суперфосфата и аммиачной селитры) дозой минеральных удобрений способствует обеспечению рациона личинки и молоди рыб доступным кормом: коловратками и мелкими кладоцерами.

Использование технического альбумина для стимулирования развития кормовой базы прудов в рыбхозе «Белое» при выращивании посадочного материала растительноядных рыб позволило за счет естественных кормов в опытных и производственных прудах получить от 3,5 до 4,7 ц/га рыбопродукции сеголетков растительноядных рыб, при нормативных выходе (25-30%) и навеске (выше 25 г).

Остаточные пивные дрожжи также оказывают положительное влияние на развитие кормовой базы и продуктивность прудов[6]. Выявлена эффективность их применения в условиях ограниченного (50% от норматива) использования азотно-фосфорных удобрений. Рыбопродуктивность сеголетков карпа в опытных прудах за счет использования в качестве органического удобрения остаточных пивных дрожжей из расчета 400 кг/га за сезон (при разовой дозе 50-100 кг/га) увеличивалась на 45,6% (с 6,8 ц/га в контроле до 9,9 ц/га), затраты корма на единицу прироста рыбы снижались на 16%.

Исходя из вышперечисленного, можно заключить, что рациональное применение вторичных ресурсов пищевой промышленности может способствовать снижению кормовых затрат на единицу прироста рыбы на 25% и затрат на применение азотно-фосфорных удобрений на 50%.

Заметный эффект от применения таких удобрителей, как свекловичный жом и дефекационный осадок, может быть получен при их транспортировке в радиусе до 150 км. Для зерновой, зернокартофельной барды и пивной дробины это расстояние составляет до 400 км.

Двухлетний оборот, использование крупного посадочного материала.

Нормативными показателями массы тела и упитанности сеголетков карпа, выращенных по интенсивной технологии, обеспечивающими их нормальную зимовку для 2 и 3 рыбоводных зон, считаются сеголетки массой 25 г и более, упитанность же для карпов с разной индивидуальной массой должна быть не ниже 2,5 по Фультону. В то же время использование такого посадочного материала карпа в климатических условиях Беларуси не гарантирует достижения карпом товарной навески даже при полном соблюдении технологических норм. В связи с этим многие хозяйства на ухудшение экономических условий реагируют переходом на выращивание рыбы при трёхлетнем обороте, когда на втором году выращивания получают так называемого «недомерка» массой около 150 г, ограничивая кормление рыбы концентрированными кормами. Оценка экономической эффективности двух- и трехлетнего оборота, выполненная Л.М. Гордоном и соавторами [9] на материалах, полученных в рыбхозах Прибалтики, Беларуси, Северо-Западной зоне России, показала, что трехлетний оборот можно считать оправданным только в северных зонах с неблагоприятными для тепловодного рыбоводства природными условиями (I зона рыбоводства). Применение трехлетнего оборота в других зонах нецелесообразно, т.к. приводит к повышению себестоимости рыбы (до 30%), увеличению заболеваемости, дополнительным расходам на строительство зимовальных и выростных площадей.

Гарантированное достижение товарной навески карпом на втором году выращивания обеспечивается посадкой крупного (свыше 50 г) посадочного материала. Выращивание сеголетков карпа при надлежащей реорганизации производственного процесса позволяет получать крупный посадочный материал массой 40-84 г в условиях второй рыбоводной зоны Беларуси. Уменьшение плотностей посадок молоди карпа от естественного нереста и личинок от заводского воспроизводства по сравнению с нормативом в 1,6-3,3 раза, до 10-30 тыс.экз./га и 30-40 тыс.экз./га, соответственно, позволяет получать навеску сеголетка в 43-53 г, при нормативном выходе сеголетков от

посадки. Особый интерес представляют результаты выращивания сеголетков карпа, полученные при зарыблении как личинкой, так и молодь при одинаковой плотности посадки. При плотности посадки молоди (подрощенной личинки от естественного воспроизводства) и личинки от заводского воспроизводства в 30 тыс.экз./га конечная масса сеголетков в обоих вариантах была сходной (52-54 г). Рыбопродуктивность же прудов, где выращивались сеголетки от естественного нереста, была в два раза выше благодаря большему выходу.

Наибольшая масса сеголетков карпа (81-87 г) отмечена при плотности выращивания 6 тыс.экз./га (по выходу). Увеличение плотности выращивания до 40 тыс.экз./га приводило к снижению массы сеголетков до 22-26 г. Вызванное выходом, превышающим нормативный, перезарыбление прудов приводит к снижению конечной массы сеголетков карпа. Конечная масса сеголетков достоверно связана с плотностью их выращивания параболической зависимостью, которая для материалов, полученных в результате исследований, описывалась уравнением (1)

$$y = 122,05 x^{-0,4}, \text{ при } r=-0,72 \quad (1)$$

где y – конечная масса сеголетков, г

x – плотность выращивания (по выходу), тыс.экз./га

Наибольшая рыбопродуктивность (10,6-13,8 ц/га) отмечена при плотности посадки (по выходу) 24,2-39,8 тыс.экз./га [10].

Выращивание рыбы при разреженных посадках (6-7 тыс.экз./га (по выходу)) в целях получения крупного сеголетка массой 81-87 г приводило к снижению продуктивности до 5,0-6,0 ц/га. Исходя из вышеперечисленного, оптимальная плотность посадки, позволяющая получить сеголетка массой свыше 50 г, составляет 25-30 тыс.экз./га.

Альтернативная технология выращивания прудовой рыбы.

В традиционных технологиях выращивания рыбы роль белого амура ограничена функцией биологического мелиоратора рыбоводных прудов, предохраняющего от избыточного зарастания их макрофитами, поэтому

рыбопродукция товарного амура во 2 и 3 зонах рыбоводства незначительна, не превышает 0,5 ц/га. В то же время, обладая высокой трофической пластичностью, белый амур наряду с водной растительностью способен потреблять и наземную растительность, молодые побеги злаковых [11], что делает возможным значительно увеличить плотность посадки белого амура в прудах. В Китае, где в рыбоводных технологиях амур в поликультуре рыб занимает ведущее положение, за счет него производятся сотни тысяч тонн дешевой товарной рыбы высокого качества [12].

Известно, что наиболее эффективно ресурсы пруда используются поликультурой рыб [8,13].

Одним из узких моментов выращивания товарной рыбы при доминировании в рыбопродукции белого амура является определение оптимального соотношения объектов поликультуры, которое позволит рационально использовать как внутренние ресурсы пруда, так и дешевые зеленые корма – наземную растительность.

До настоящего времени аспекты выращивания белого амура в поликультуре при доминировании его в рыбопродукции отработаны для условий Беларуси лишь в одном исследовании небольшого масштаба [14].

В этих исследованиях дополнительное использование зеленых кормов не оказывало отрицательного влияния на гидрохимический режим прудов не смотря на высокие температуры воды в летние месяцы (17,8 – 28,0°C).

Расчёты показывают, что при расходе зелёных кормов 25 кг на 1 кг прироста рыбы затраты на их приобретение (около 50 у.е/т) минимум в 1,8 раза ниже по сравнению с традиционно используемыми концентрированными кормами (в среднем 500 у.е/т при расходе не менее 4,5 кг на 1 кг прироста рыбы). Следует отметить, что в рыбоводческих хозяйствах часто имеется собственная техника и достаточное количество площадей, временно выведенных из эксплуатации в соответствии с технологией. Это позволяет хозяйствам получать зелёные корма собственными силами, делая их ещё более доступными при выращивании рыбы.

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, пересмотр соотношения основных и добавочных видов рыб при товарном выращивании в сторону значительного преобладания растительноядных рыб (в 2,0 – 2,3 раза) позволяет получать до 10 ц/га товарной рыбопродукции (5,8 – 6,0 ц/га рыбопродуктивности) за счет более полного использования пищевых ресурсов пруда и дешевых зеленых кормов.

Таблица 2. - Результаты выращивания товарной рыбы при кормлении белого амура зелеными кормами в опытных прудах рыбхоза «Вилейка»

Вариант	Вид рыбы	Плотность посадки 2-х годовиков, экз/га	Средняя масса 2-х годовиков, г	Выход 3-хлетков, %	Средняя масса 3-хлетков, г	Рыбопродукция, ц/га	Рыбопродуктивность, ц/га
1	каarp	700	190	77,2±12,7	704±29	3,78±0,47	2,45±0,47
	толстолобик	587	170	72,7±17,3	734±30	3,17±0,88	2,17±0,88
	амур	960	250	34,7±0,4	1132±92	3,77±0,63	1,37±0,27
	Всего	2247				10,72±1,08	5,99±1,08
2	каarp	700	190	71,8±23,0	790±91	3,83±0,81	2,5±0,81
	толстолобик	587	170	63,5±2,5	822±56	3,06±0,09	2,06±0,09
	амур	800	250	44,4±6,0	883±135	3,23±0,93	1,23±0,93
	Всего	2087				10,12±1,83	5,79±1,83
3	каarp	700	190	66,8±10,2	605±40	2,80±0,25	1,47±0,25
	толстолобик	587	170	45,6±5,2	817±17	2,20±0,30	1,20±0,30
	амур	640	250	37,7±0,8	1161±101	2,80±0,18	1,20±0,18
	Всего	1927				7,79±0,36	3,86±0,30
4	каarp	700	190	73,2±10,4	537±28	3,27±0,29	1,94±0,29
	толстолобик	587	170	32,4±1,4	802±154	1,89±0,15	1,09±0,35
	амур	480	250	42,6±0,2	1060±136	2,17±0,27	0,97±0,27
	Всего	1767				7,33±0,41	4,0±0,21
5	каarp	700	190	61,1±9,3	706±59	3,06±0,71	1,73±0,71
	толстолобик	587	170	56,6±2,0	713±104	2,41±0,26	1,42±0,26
	амур	320	250	37,0±0,8	1295±205	1,53±0,21	0,73±0,21
	Всего	1607				7,0±1,18	3,88±1,18
6	каarp	700	190	53,2±9,2	660±41	2,44±0,25	1,10±0,26
	толстолобик	587	170	41,9±0,9	654±80	1,60±0,16	0,60±0,16
	амур	160	250	44,3±7,8	1195±19	0,84±0,14	0,44±0,14
	Всего	1447				4,88±0,22	2,16±0,22

Как видно из данных, приведенных в таблице, наибольшие рыбопродукция и рыбопродуктивность были отмечены в группе прудов 1 и 2 вариантов, где плотность выращивания трехлетков амура составляла 800 – 960 экз/га и была в 5 – 6 раз выше норматива [5].

Видно, что доля растительных рыб в создании товарной продукции увеличилась до 62-65%, составив в среднем 6,29-6,94 ц/га.

Средняя конечная масса трехлетков пестрого толстолобика превышала нормативные значения в 1,2 – 1,3 раза, трехлетков белого амура в 1,5 – 1,9 раз, при достаточно высоких, приближающихся к нормативу конечных навесках у трехлетков карпа (704 – 790 г).

Исследования показали, что даже многократное увеличение плотности посадки белого амура по сравнению с нормативом не оказывало отрицательного влияния на темп его роста. При плотности посадки двухгодовиков белого амура, различающейся в 6 раз (160 и 960 экз/га), конечная масса 3-х летков была сходной (1195 и 1132 г). Последнее согласуется с данными, полученными в рыбхозах Курской области, где было показано, что при обилии пищи разница в плотности посадки (от 450 до 2100 экз/га) на темпе роста трехлетков белого амура почти не отражалась [15].

Тем не менее, результаты проведенных в небольшом масштабе исследований по этому вопросу не позволяют создать технологической документации. Требуется проведение дальнейших работ по данной тематике. Соответствующие работы начаты со 2 квартала 2016 г.

Заключение.

Как говорилось выше, основные затраты в прудовом рыбководстве республики и стран со сходными климатическими условиями приходятся на такие категории ресурсов, как концентрированные корма, а также мелиоранты и рыбопосадочный материал. Снижение этих затрат в условиях Беларуси возможно при использовании ресурсосберегающих приёмов:

- **Рациональном кормлении рыбы и удобрении прудов,** заключающемся в обеспечении выращиваемой рыбы необходимыми

компонентами естественной кормовой базы за счёт использования удобрителей и мелиорантов, при этом количество необходимых дорогостоящих минеральных удобрений уменьшается за счёт применения отходов и побочных продуктов АПК, таких, как фекалии, свекловичный жом, зернокартофельная барда, пивная дробина и остаточные пивные дрожжи, технический альбумин. Рациональное применение вторичных ресурсов пищевой промышленности может способствовать увеличению естественной рыбопродуктивности на 50-94% , общей рыбопродуктивности на 13-32%, снижению кормовых затрат на единицу прироста рыбы на 10-25% и затрат на применение азотно-фосфорных удобрений на 50%.

Заметный эффект от применения таких удобрителей, как свекловичный жом и фекационный осадок, может быть получен при их транспортировке в радиусе до 150 км. Для зерновой, зернокартофельной барды и пивной дробины это расстояние составляет до 400 км.

– **Гарантированном достижении товарной навески рыбой при двухлетнем обороте**, обеспечиваемом уменьшением плотностей посадок молоди карпа от естественного нереста и личинок от заводского воспроизводства по сравнению с нормативом до 10-30 тыс.экз./га и 30-40 тыс.экз./га, соответственно, при поддержании высоких количественных показателей, характеризующих естественную кормовую базу, применением органических и минеральных удобрений и кормлением рыбы высококачественными кормами. Наибольшая рыбопродуктивность (10,6-13,8 ц/га) отмечена при плотности посадки (по выходу) 24,2-39,8 тыс.экз./га.

– **Выращивании белого амура на зелёных или грубых кормах в качестве одного из основных видов поликультуры.** Пересмотр соотношения основных и добавочных видов рыб при товарном выращивании в сторону значительного преобладания растительноядных рыб (в 2,0 – 2,3 раза) позволил в эксперименте получить 10 ц/га товарной рыбопродукции (5,8 – 6,0 ц/га рыбопродуктивности) за счет более полного использования пищевых ресурсов

пруда и зеленых кормов при навеске трёхлетков карпа 704 – 790 г, белого амура 1195 - 1132 г.

Список использованных источников

1. Жуков, П.И. Значение рыбы в жизни людей//Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. –Мн.,2001.-Вып. 17. – С.40-44
2. Биологические основы рационального кормления рыбы/ВНИИПРХ.- М.,1980. –вып.27. –С.3-15
- 3.Агеец, В.Ю. Состояние аквакультуры в Республике Беларусь: Возможности инновационного развития и научное обеспечение/В.Ю.Агеец//Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. - Мн.,2015. –Вып. 31. – С.14-24
4. Гадлевская, Н.Н. Эффективность кормления двухлетков карпа при низких плотностях посадки/Н.Н.Гадлевская [и др.]//Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. –Мн.,2014. –Вып. 30. – С.121-128
5. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси. – Минск, 2008. – 119 С.
6. Воронова, Г.П. Применение отходов и побочных продуктов пищевой промышленности для стимуляции развития кормовых организмов для рыб / Г.П. Воронова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2009. – Вып. 25. – С. 152-160
7. Воронова, Г.П. Гидрохимический режим и естественная кормовая база выростных прудов при использовании дефекационных осадков сахарного производства/Г.П.Воронова [и др.]. –Мн.,2003.-Вып.19. –С.163-170
8. Пантелей, С.Н. Закономерности формирования рыбопродуктивности прудов при пастбищном выращивании карповых рыб в поликультуре/С.Н.Пантелей//Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 136-141
9. Гордон, Л.М., Рыбоводная и экономическая эффективность двухлетнего и трехлетнего оборота в рыбхозах Северо-Западной зоны СССР /

Л.М. Гордон [и др.] // Биотехника товарного рыбоводства / ВНИИПРХ. – Москва, 1978. – Вып. 16. – С. 3-43

10. Воронова, Г.П. Выращивание крупного сеголетка карпа в условиях второй рыбоводной зоны Беларуси / Г.П. Воронова, Н.Н. Гадлевская, С.Н. Пантелей // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2012. – Вып. 28. –С.67-76

11. Строганов, Н.С. Избирательная способность амуров к пище/Н.С.Строганов//Проблемы рыбохозяйственного использования растительных рыб в водоёмах СССР.-Ашхабад: АН Туркменской ССР,1963. –С.181-191

12. Пантелей, С.Н. Анализ развития пастбищных технологий выращивания рыбы в странах ближнего и дальнего зарубежья/С.Н.Пантелей// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 333-346

13. Пантелей, С.Н. Эффективность различных видов поликультур при пастбищном выращивании товарной рыбы/С.Н.Пантелей// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 324-333

14. Воронова, Г.П. О технологических приёмах выращивания белого амура в поликультуре рыб с использованием зеленых кормов наземной растительности/Г.П.Воронова, Л.А.Куцко, С.Н.Пантелей// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. ст. – Минск, 2011. – Вып. 27. – С. 50-57

15. Ильин, В.М. Биотехника выращивания трехлетков растительноядных рыб вместе с карпом/В.М.Ильин[и др.]//Тр. ВНИИПРХ.-1966. –Т.14. –С.275-301