



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АГРОПАНОРАМА

№ 5/2008

В номере:

*Предпосевная обработка
почвы агрегатами с пассивными
и активными рабочими органами*

*Влияние различных методов
интенсификации рыбоводства
на рыбопродуктивность прудов*

*Защита трехфазных
асинхронных электродвигателей
комплексными универсальными средствами*



АГРОПАНОРАМА 5` (69) 2008

Издается с апреля 1997 г.

Научно-технический журнал
для работников
агропромышленного комплекса.
Зарегистрирован Госкомитетом
республики Беларусь по печати.
Регистрационный номер № 381.

Учредитель
Учреждение образования
«Белорусский государственный
аграрный технический университет»

Редколлегия:

Казаровец Н.В. – гл. редактор;
Прицепов М.А. – зам. гл. редактора;
Цындрина Н.И. – редактор.

Члены редколлегии:

Богдевич И.М.
Гануш Г.И.
Герасимович Л.С.
Дашков В.Н.
Забелло Е.П.
Казакевич П.П.
Короткевич А.В.
Русан В.И.
Шило И.Н.
Шпак А.П.

Менеджер
Леван В.Г.
Компьютерная верстка
Медведев В.С.

Адрес редакции:

Минск, пр-т Независимости, д.99/1, к.333
Тел. (017) 267-61-21, 267-22-14
Факс (017) 267-34-74
E-mail: pva.nich@batu.edu.by

БГАТУ, 2006, Издание университетское.
Формат издания 60 x 84 1/8.
Подписано в печать с готового оригинала-
макета 21.10.2008 г.
Печать офсетная. Тираж 500 экз.
Зак. № 937 от 21.10.2008 г.
Статьи рецензируются. Отпечатано в ИПЦ
БГАТУ по адресу: г. Минск,
пр-т. Независимости, 99, к.2
Выходит один раз в два месяца.
Подписной индекс в каталоге «Белпочта» - 74884.

При перепечатке или использовании
публикаций согласование с редакцией
и ссылка на журнал обязательны.
Ответственность за достоверность
рекламных материалов несет
рекламодатель.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Н.Д. ЛЕПЕШКИН, А.А. ТОЧИЦКИЙ, С.Ф. ЛОЙКО
Предпосевная обработка почвы агрегатами с пассивными и
активными рабочими органами.....2

Н.К. ЗАЙЦЕВА, К.Э. ГАРКУША, В.А. КОРОТИНСКИЙ,
Е.В. ХОТКЕВИЧ, Н.П. ВОРОБЕЙ
Обоснование выбора предизолированных труб для прокладки
распределительных внутриквартальных тепловых сетей.....5

З.В. ЛОВКИС, В.В. ЛИТВЯК, М.П. КУПЧИК,
Е.В. РЕБЕНОК
Изменение водородного показателя pH во время электро-
химической модификации картофельного крахмала.....9

Т.В. КОЗЛОВА, А.И. КОЗЛОВ, М.В. ШАЛАК
Влияние различных методов интенсификации рыбоводства на
рыбопродуктивность прудов.....11

Н.Ф. БОНДАРЬ, Л.Л. КРУГОВА, Н.И. ГОЛУБЬ,
А.Н. ДЫЛЬКО
Новые методы оценки уровня и качества клетчатки в кормах.....15

В.И. РУСАН, О.Ю. ПУХАЛЬСКАЯ
Вероятностно-статистические модели ВЛ 10 кВ
сельскохозяйственного назначения.....20

В.П. СЧАСТНЫЙ
Об эффективности функционирования комплекса технических
средств в электрических сетях 0,38 кВ сельскохозяйственных
объектов.....24

В.В. ГУРИН, Е.В. ЛАВЦЕВИЧ
Защита трехфазных асинхронных электродвигателей
комплексными универсальными средствами.....28

Ю.А. СИДОРЕНКО, Ю.А. ШИМКО
Колонковые зерносушилки как объект автоматизированного
управления влажностью зерна на выходе.....33

А.С. ВОРОБЕЙ
Состояние и перспективы развития картофелеводства.....36

В.Г. АНДРУШ
Выбор рационального режима обкатки двигателя после
ремонта.....39

А.М. ЗАЕЦ
Обоснование и расчет параметров процесса сортирования
корнеплодов моркови.....44

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РЫБОВОДСТВА НА РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ПРУДОВ

Т.В. Козлова, канд. биолог. наук, доцент, А.И. Козлов, докт. с.-х. наук, доцент,
М.В. Шалак, докт. с.-х. наук, профессор (УО БГСХА)

Аннотация

Удобрение прудов, наряду с кормлением и уплотнением посадок рыб, относится к основным средствам интенсификации рыбоводства. Более 30 лет назад учеными бывшего Советского Союза установлены разовые дозы и нормы внесения минеральных удобрений в пруды за сезон для различных рыбоводных зон. В настоящее время, когда выращивание рыбы в Беларуси осуществляется по интенсивной технологии, назрела необходимость пересмотра существующих норм удобрений, вносимых за сезон.

Введение

Реформирование аграрного производства и преодоление его спада предполагают развитие энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве сельскохозяйственной продукции. В этом аспекте развитие сельскохозяйственной аквакультуры является одним из наиболее перспективных направлений.

Применение минеральных удобрений для повышения уровня развития естественной кормовой базы рыб и улучшения гидрохимического режима прудов почти на протяжении полувека являлось обязательным элементом интенсификации прудового рыбоводства. Удобрения используются практически всеми рыбоводными хозяйствами. Внесение азотно-фосфорных и органических удобрений, как правило, стимулирует об-

разование первичной продукции и увеличивает биопотенциал экосистемы прудов в целом. Поэтому сложилось представление о наличии прямой пропорциональной связи между дозами удобрений и величиной рыбопродуктивности, которую многие авторы отмечали как положительную [1, 2, 3]. Однако уже в девяностых годах прошлого столетия стали появляться публикации, в которых говорилось о том, что не всегда внесение значительных доз минеральных удобрений и высокий уровень первичного продуцирования влечёт за собой соответствующее этому повышению рыбопродуктивности [4, 5]. Как показали сравнительно недавние исследования [3, 6, 7, 8], повышение рыбопродуктивности прудов связано не только с внесением в них высоких доз удобрений, но и с увеличением плотностей посадки рыб, использованием поликультуры, количеством и качеством кормов и другими абиотическими и биотическими факторами.

Не всегда использование дорогостоящих, а в настоящее время и дефицитных, органико-минеральных удобрений и внесение их в пруды в больших дозах (для интенсификации рыбоводных процессов) оправдано и экономически выгодно. Неэффективное применение удобрений приносит хозяйствам значительный экономический ущерб. Поэтому особую практическую значимость приобретает разработка таких ресурсосберегающих и малоотходных технологий в рыбоводстве, при которых наиболее полно используются природные ресурсы водоёма организмами различных трофических уровней. Это позволяет не только увеличить биопроодуктивность прудовых экосистем без дополнительных затрат и нарушения в них экологического равновесия, но и повысить экономическую эффективность производства рыбы [9].

Известно, что в водоёмах трофические цепи или цепи питания представляют собой взаимоотношения организмов при переносе энергии пищи от её первоисточника (зелёных растений) через ряд организмов путём поедания одних другими, принадлежащими к более высокому трофическому уровню. Эффективность использования естественной кормовой базы рыбами в водоёме напрямую связана со структурой пищевых цепей. Пастбищные трофические цепи, основу которых составляют автотрофные организмы, вслед за которыми идут консументы, всегда более эффективны, так как потери энергии в них меньше, чем в детритных трофических цепях. Детритные цепи питания начинаются от детрита и идут к микроорганизмам, а затем к детритофагам и их потребителям – хищникам. Чем длиннее трофическая цепь, тем меньше продукция её последнего звена по отношению к продукции начального.

Основная часть

Авторами статьи представлен анализ результатов исследований по влиянию различных методов интенсификации рыбоводства на эффективность использо-

вания естественной кормовой базы рыбами в выростных и нагульных прудах III зоны рыбоводства в регионах Среднего Поволжья и Беларуси. При этом рассматривали количественные показатели фитопланктона, зоопланктона, меропланктона и зообентоса, которые подвергались воздействию следующих интенсификационных мероприятий: раннее залитие прудов, многократное внесение удобрений (минеральные + органические) и дозы вносимых удобрений.

Влияние разных сроков заполнения прудов на уровень развития естественной кормовой базы изучали на четырёх производственных прудах, расположенных в Среднем Поволжье, из которых два были залиты в третьей декаде мая, а два других – во второй декаде июня, при этом разница в сроках залития составила 20 дней.

Исследования воздействия многократного внесения удобрений на организмы естественной кормовой базы изучали в рыбоводных хозяйствах Среднего Поволжья и Беларуси. Многократным считали внесение удобрений шесть раз за сезон, и сравнивали его с однократным.

О влиянии на рыбопродуктивность уровня интенсификационных мероприятий на выростных и нагульных прудах Беларуси судили по дозе вносимых удобрений. На выростных прудах сравнивали уровень развития естественной кормовой базы при средних дозах внесения 72 и 140 кг/га, а на нагульных – при 130 и 175 кг/га.

Известно, что внедрение научно обоснованных методов интенсификации рыбоводных процессов позволяет увеличивать биопроодуктивность прудовых экосистем без дополнительных затрат и повышать экономическую эффективность производства рыбы. Тщательный анализ действия различных интенсификационных мероприятий на уровень развития естественной кормовой базы рыб в выростных и нагульных прудах III зоны рыбоводства в регионах России и Беларуси показал, что не всегда высокая численность автотрофов и высокий уровень первичной продукции в прудах соответствует адекватному повышению рыбопродукции. Например, при таком методе интенсификации, как раннее залитие прудов, в планктоне водоёмов численность фитопланктона была выше на 24%, и в его составе преобладали «кормовые» водоросли (протококковые, вольвоксовые и диатомовые). Это не только обеспечивало пищевые потребности зоопланктона, но и увеличивало его продукцию, способствовало повышению доли меропланктона в составе зоопланктона до 30% (в поздно залитых прудах она была в пять раз ниже). Показатели продукции зообентоса в рано залитых прудах были выше в 2,4 раза, а рыбопродуктивность за счёт естественной кормовой базы в 3,8 раза выше, чем в поздно залитых прудах (рис. 1). В ранозалитых прудах преобладали пастбищные цепи питания и организмы зоо- и меропланктона были лучше обеспечены кормовыми организмами.

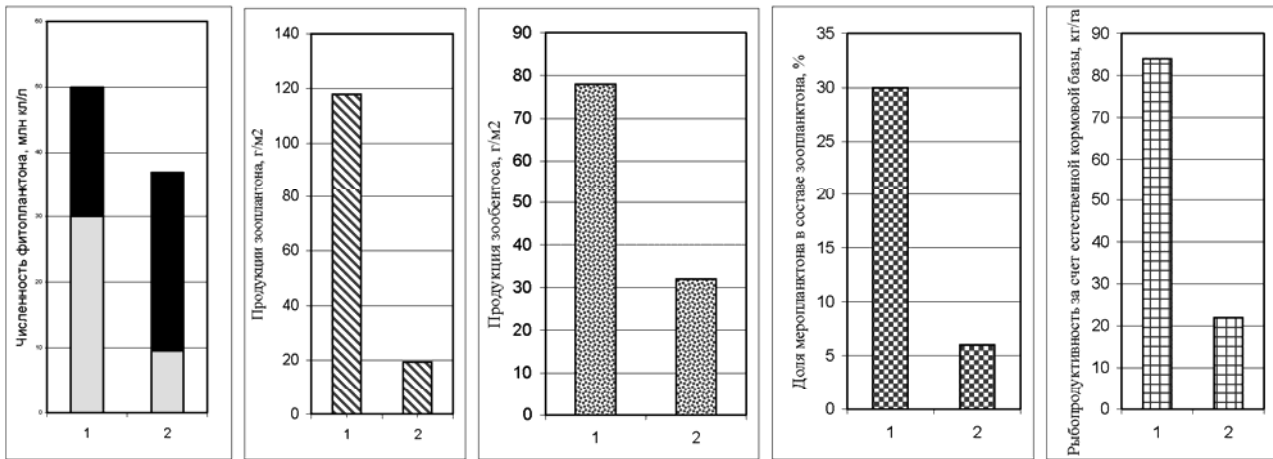


Рисунок 1. Эффективность выращивания рыбопосадочного материала при разных сроках заливки выростных прудов:

1 – раннее заливка прудов; 2 – позднее заливка прудов;

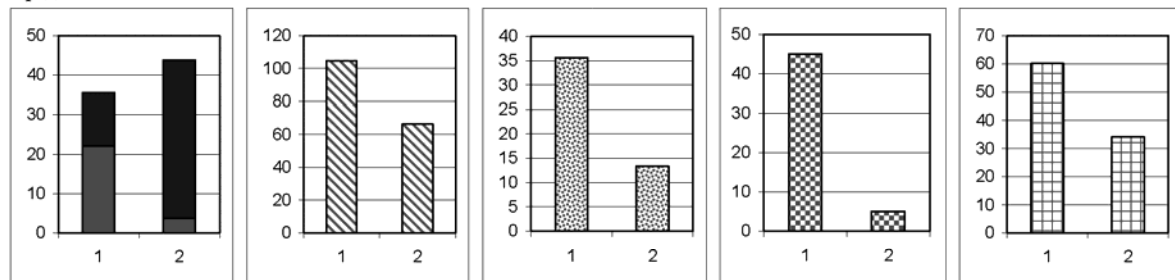
■ – «кормовой» фитопланктон; ■ – «некормовой» фитопланктон

Многokратное внесение удобрений в пруды являлось более эффективным по сравнению с одноразовым. Анализ результатов наших исследований, как в зоне Среднего Поволжья, так и в Беларуси, показал, что при многократном внесении удобрений в составе фитопланктона также преобладали «кормовые» водоросли, хотя общая численность фитопланктона была в среднем ниже, чем в прудах с одноразовым внесением удобрений. В последних преобладали сине-зелёные водоросли,

а на долю «кормового» фитопланктона приходилось 8 % от общей численности водорослей. Это способствовало преобладанию детритных пищевых цепей в водоёме, что снижало долю меропланктона до 5 %, продукцию зообентоса в 2,6 раза, а рыбопродуктивность – в 1,8 раза. Причём, выявленная закономерность четко проявилась как в рыбоводных водоёмах Среднего Поволжья, так и Беларуси (рис. 2).

Дозы вносимых удобрений по-разному влияли на

Среднее Поволжье



Республика Беларусь

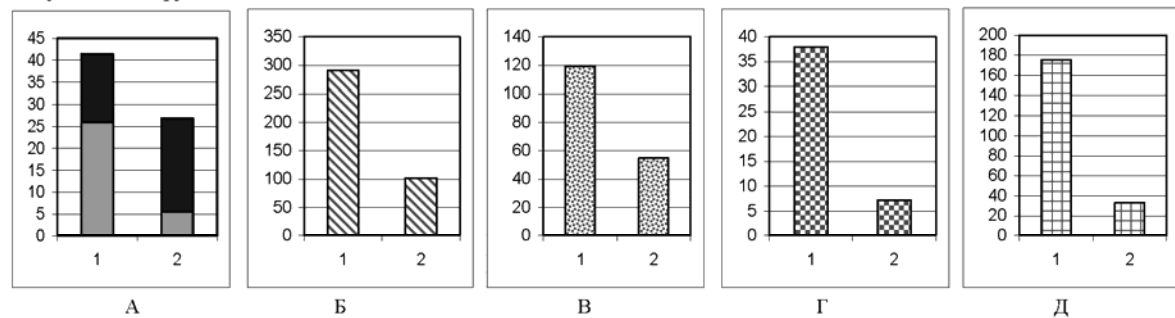


Рисунок 2. Эффективность выращивания рыбопосадочного материала при однократном и многократном внесении выростных прудов: 1 – многократное внесение удобрений; 2 – однократное внесение удобрений;

■ – «кормовой» фитопланктон; ■ – «некормовой» фитопланктон;

А – численность фитопланктона, млн кл/л; Б – продукция зоопланктона, г/м²; В – продукция зообентоса, г/м²; Г – доля меропланктона в составе зоопланктона, %; Д – рыбопродуктивность за счет естественной кормовой базы, кг/га

эффективность функционирования прудовых экосистем. Так, в исследованных нами выростных прудах Беларуси, наиболее эффективным оказалось внесение удобрений в количестве от 33 до 132 кг/га (в среднем 72 кг/га), при котором уровень валового фотосинтеза колебался от 589405 до 928619 кДж/га, что соответствовало 3,95 – 4,47 мгО₂/л · сут. При таком уровне интенсификационных мероприятий средняя рыбопродуктивность выростных прудов составила 1492 кг/га, что в денежном выражении в среднем по прудам соответствовало сумме 2984 у.е. с 1 га водной площади. В выростные пруды с высоким уровнем интенсификации рыбоводства вносили минеральных удобрений в 1,94 раза больше по сравнению с прудами с низким уровнем интенсификации. Однако это приводило к увеличению только лишь валового фотосинтеза почти в 3 раза, но в 2,9 раза снижало степень утилизации первичной продукции рыбами, которая в высокоинтенсифицированных прудах составляла 0,85 %. При этом средняя рыбопродуктивность в прудах с низким уровнем интенсификации была на 8,0 % выше. В денежном выражении с каждого гектара низкоинтенсифицируемых прудов получали на 226 у.е. больше, чем с аналогичной площади прудов с высоким уровнем интенсификации.

Таким образом, в выростных прудах при уровне фотосинтеза 3,95 – 4,47 мгО₂/л · сут усвоение энергии продуцентами было выше, а производство рыбопосадочного материала – более эффективным по сравнению с прудами, в которых уровень фотосинтеза был в пределах от 6,47 до 14,76 мгО₂/л · сут (рис. 3).

В нагульных прудах при среднем уровне интен-

сификации, когда в пруды вносили в среднем 130 кг/га минеральных удобрений, показатели валовой первичной продукции за сезон колебались от 937601 до 1001246 кДж/га, или 6,04 – 6,45 мгО₂/л · сут. При этом средняя рыбопродуктивность по прудам составляла 1560 кг/га, что в денежном выражении равнялось 3120 у.е. с каждого гектара используемой площади.

При высоком уровне интенсификации в пруды вносили в среднем 174 кг/га, показатели валовой первичной продукции находились в пределах 1325681 – 2252416 кДж/га, или 8,54 – 14,51 мгО₂/л · сут. Средняя рыбопродуктивность по прудам составляла 1341 кг/га, или 2682 у.е. в денежном выражении с каждого гектара пруда. В прудах, в которые вносили в 1,34 раза больше минеральных удобрений, степень утилизации первичной продукции рыбами была в 2,0 раза ниже, чем в прудах со средним уровнем интенсификации, рыбопродуктивность ниже на 10,5 %, а с каждого гектара прудов со средним уровнем интенсификации получали на 440 у.е. больше (табл.).

Эффективность интенсификационных мероприятий при выращивании товарной рыбы

Количество внесенных удобрений, кг/га	Валовая первичная продукция за сезон, кДж/га	Утилизация первичной продукции рыбами, %	Рыбопродуктивность, кг/га
Валовый фотосинтез – 937601–1001246 кДж/га (6,04–6,45 мгО ₂ /л · сут)			
130	975892	2,0	1560
Валовый фотосинтез – 1325681 – 2252416 кДж/га (8,54 – 14,51 мгО ₂ /л · сут)			
174	1730836	1,0	1341

Выводы

Таким образом, использование минеральных удобрений для целей интенсификации экономически выгодно и экологически обосновано в тех случаях, когда их вносят в среднем в дозах до 70 кг/га. Более высокие до-

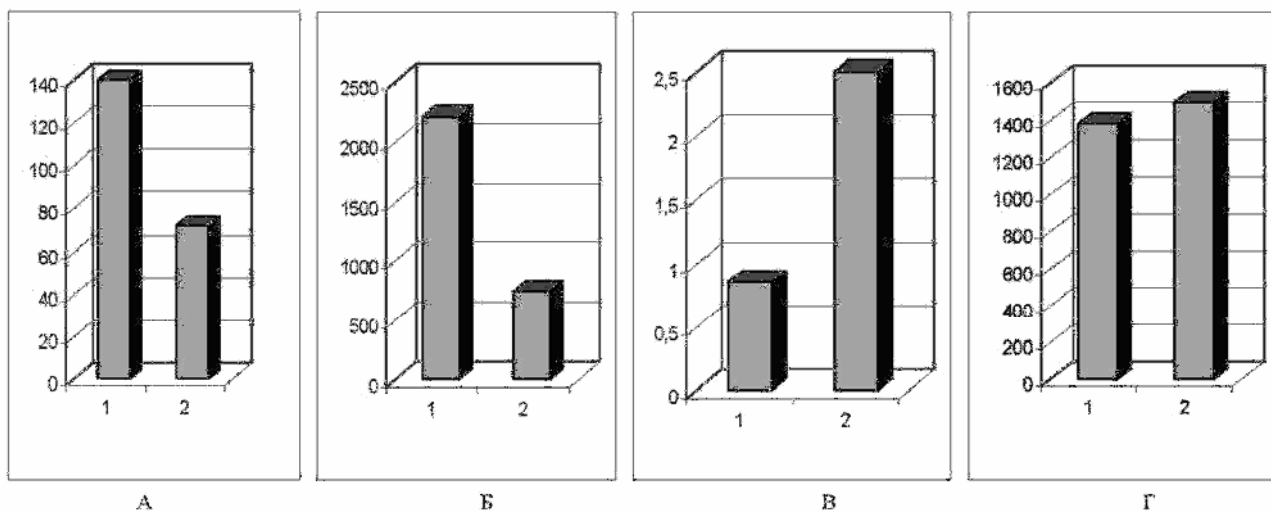


Рисунок 3. Эффективность интенсификационных мероприятий при выращивании рыбопосадочного материала:

1 – внесение удобрений в дозе 140 кг/га; 2 – внесение удобрений в дозе 72 кг/га;

А – внесено минеральных удобрений; Б – валовая продукция, кДж/га; В – утилизация первичной продукции рыбами, %;

Г – рыбопродуктивность, кг/га

зы внесения удобрений, несмотря на то, что способствуют повышению уровня первичного продуцирования, не влекут за собой адекватного повышения эффективности работы экосистемы пруда в целом, так как в этих случаях степень утилизации первичной продукции рыбами снижается. В выростных прудах степень утилизации первичной продукции рыбами несколько выше, чем в нагульных. Это связано с тем, что в выростных прудах водоросли более интенсивно потребляются организмами зоопланктона, а зоопланктон – молодью карпа. Уровень валового фотосинтеза в выростных водоёмах в пределах 3,95–4,47 мгО₂/л сут., а в нагульных – 6,04–6,45 мгО₂/л сут. оптимален для производства рыбопосадочного материала и товарной рыбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астапович, И.Т. Повышение естественной кормовой базы рыбоводных прудов / И.Т. Астапович // Проблемы развития рыбоводства в Белорусской ССР и Прибалтийских республиках: тезисы докл. науч.– практ. конф., 1–2 июля 1981г. – Минск, 1981. – С. 52-54.

2. Воронова, Г.П. Перспективные способы повышения естественной продуктивности рыбоводных прудов / Г.П. Воронова // Сб. докл. респ. науч.-практ. семинара по проблемам выращивания рыбопосадочного материала. – Минск, 1995. – С. 33-42.

3. Гидрохимический режим и естественная кормовая база прудов при пастбищном выращивании посадочного материала прудовых рыб. / Г.П. Воронова, Л.А. Куцко, Г.Г. Адамчик, В.Д. Сенникова, Н.Н. Гад-

левская // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. трудов. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 141-148.

4. Козлова, Т.В. Влияние периодичности внесения удобрений на фитопланктон и первичную продукцию выростных прудов / Т.В. Козлова // Сб. науч. трудов Госуд. науч.-исслед. ин-та озерн. и реч. рыбного х-ва. – 1981. – Т. 170. – С. 38-44.

5. Лаврентьева, Г.М. Соотношение продукции фитопланктона и рыб в зависимости от режима удобрения озер / Г.М.Лаврентьева, Е.В. Авинская, А.Я.Тесля // Материалы V съезда Всесоюзного гидробиологического общества, 15 – 19 сент. 1986 г. – Тольятти, 1986. – Ч. II. – С. 90–91.

6. Камлюк, Л.В. Рыбопродуктивность и средства интенсификации прудового рыбоводства Республики Беларусь за послевоенный период / Л.В.Камлюк // Современ. сост. и перспективы развития аквакультуры: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 7-9 дек. 1999 г. – Горки, 1999. – С. 20-21.

7. Камлюк, Л.В. Влияние средств интенсификации на кислородный режим рыбоводных прудов / Л.В. Камлюк // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: материалы Междунар. науч.–практич. конф., 23 – 27 августа 2004 г. – Минск, 2004. – С. 299–300.

8. Козлова, Т.В. Первичная продукция планктона рыбоводных прудов с разным уровнем интенсификации / Т.В. Козлова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. научн. трудов УО «БГСХА». – Горки, 2007, вып. 10, ч. 2. – С. 132-140.

9. Козлов, А.И. Использование природных ресурсов в рыбоводстве / А.И. Козлов // Сельскохозяйственный вестник, №6, 2003. – С. 22-23.