

ТЕХНОЛОГИЯ ОСВОЕНИЯ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ УГОДИЙ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

А.М. НАУМОВА¹, Г.Е. СЕРВЕТНИК¹, А.Ю. НАУМОВА¹,
Л.С. ЛОГИНОВ¹, С.А. ГРИКШАС²

(¹ ФГБНУ Всероссийский научно–исследовательский институт ирригационного рыбоводства; ² РГАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева)

В фермерских хозяйствах, имеющих водоемы площадью до 5–50 га, выгодно использовать водные и прибрежные угодья под выращивание рыбы и водоплавающей птицы, для которой следует устраивать вольер по воде и суходолу. При этом от попадания экскрементов водоплавающей птицы на рыбоводном водоеме возникает опасность загрязнения не только органическими веществами, но и возбудителями заболеваний опасных для рыб и обих для человека и животных (птицы).

Для предупреждения загрязнения водно–прибрежных угодий целесообразно использовать передвижной вольер. Текущий контроль санитарно–бактериологических, химических показателей воды и донных отложений, состояния здоровья рыб (по физиологическим показателям), а также выход и качество (безопасность по санитарно–бактериологическим показателям) продукции рыбоводства и дополнительно полученной продукции водоплавающей птицы и сельскохозяйственных культур показали эффективность усовершенствованной комбинированной технологии в фермерском хозяйстве с использованием передвижного вольера на водно–прибрежных угодьях.

Для определения сроков передвижения вольера необходим контроль условий выращивания рыб по гидрохимическим, санитарно–бактериологическим показателям и состоянию здоровья рыб.

Ключевые слова: рыбоводство, птицеводство, фермерские хозяйства, комбинированные технологии, передвижной вольер.

Введение

Рациональное использование водно–прибрежных угодий является актуальной проблемой современных ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве. В фермерских комбинированных хозяйствах совместное выращивание объектов рыбоводства и сельского хозяйства особенно перспективно. В связи с этим в последние годы уделяется значительное внимание разработке и усовершенствованию технологии освоения водно–прибрежных угодий и ее внедрению в агропромышленном комплексе.

Применение комбинированной технологии в условиях фермерских хозяйств на современном этапе не только актуально, но и является новым направлением [6, 7, 9], требующим научных подходов.

На примере конкретного хозяйства показана усовершенствованная комбинированная технология рационального использования водно–прибрежных угодий незначительных по площади водоемов (до 5–50 га) для одновременного разведения рыбы и выращивания водоплавающей птицы.

Материал и методы исследований

Работа была выполнена в ООО «Двенди» и на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства.

Объектом исследования была комбинированная технология совместного выращивания рыбы и водоплавающей птицы.

Рыбу выращивали в пруду площадью 4 га. Зарыбляли весной, преимущественно карпом и растительноядными рыбами. Товарную рыбу – годовиков карпа и растительноядных выращивали в опытном пруду в основном без кормления.

Для водоплавающей птицы на участке пруда по воде, а также суходолу был оборудован вольер. Использовали стационарный и передвижной вольеры. Водоплавающие птицы (утки и гуси) содержались в птичьем домике, расположенном на суходоле, и на выгуле водно-прибрежного участка вольера. Передвижная птичья ферма была перенесена на новое место (на расстояние 50 м от расположения стационарного вольера). Участок выгула в птичьей ферме был огорожен по суходолу и воде. Водоплавающая птица (утки и гуси) содержалась в вольере. На 25% водного зеркала вольера произрастали макрофиты.

Участок суходола, где ранее располагалась птичья ферма, был загрязнен экскрементами водоплавающей птицы (гуси и утки). В целях очищения участка, рекультивации почвы и обеспечения экологической безопасности на его территории были посажены сельскохозяйственные культуры: картофель, рожь, бобы и люпин, кресс-салат; зерновые на 25% площади, овощные на 75%. В дальнейшем их использовали как фуражный корм водоплавающей птице и товарной рыбе.

Схема исследований



Санитарное состояние условий выращивания рыб и водоплавающей птицы в стационарном и передвижном вольере оценивали по гидрохимическому режиму [1] и санитарно-бактериологическим показателям [5]. Содержание химических соединений (NH_4 , NO_3 , K_2O , С орг., а также рН водной вытяжки, гумус) в донных отложениях определяли по ГОСТам (соответственно ГОСТ 26489, ГОСТ 26488, ГОСТ 26207–91, ГОСТ 26213–91, ГОСТ 26483–85, ГОСТ 26213–84). Естественную кормовую базу учитывали по количеству зоопланктона и зообентоса [2]. Проводили гематологические исследования рыб для оценки состояния их здоровья [4]. По завершении выращивания оценивали рыбопродуктивность по количеству выловленной рыбы на единицу (га) площади пруда и качество рыбной продукции [3]. Выход продукции водоплавающей птицы (гуси и утки) определяли (в ц/га), также в конце ее выращивания.

Результаты исследований

При совместном выращивании рыбы и водоплавающей птицы на рыбоводном водоеме возникает опасность загрязнения водоема от попадания экскрементов водоплавающей птицы. Это не только загрязнение органическими веществами, но и возможное попадание возбудителей заболеваний опасных для рыб и общих для человека и животных (птицы) (табл. 1).

Таблица 1

Инфекционные болезни, общие для человека и животных (птицы)[9]

Наименование болезни	Возбудитель	Птицы
Сальмонеллез	<i>Salmonella typhimurium</i> , spp.	+
Кампилобактериоз	<i>Campylobacter jejuni, coli</i> , sp.	+
Листерия	<i>Listeria monocytogenes</i>	+
Орнитоз	<i>Chlamydia psitaci</i>	+
Туберкулез	<i>Mycobacterium bovis, avium</i> .	+
Йерсиниозы	<i>Yersinia enterocolitica, pseudotuberculosis</i> .	+
Грипп птиц	Вирус H5N1	+

При содержании на водосборной площади сельскохозяйственных животных (птицы), благополучных по состоянию здоровья, с их экскрементами не попадали в водоем патогены, опасные для человека. Исследования экскрементов водоплавающей птицы, проведенные в этом направлении, показали наличие энтеробактерий опасных для рыб (табл. 2).

Таблица 2

Бактериологическое исследование проб фекалий объектов сельского хозяйства, поступающих в рыбохозяйственный водоем

Вид бактерий	Утка	Гусь
	обнаружено	обнаружено
<i>E. coli</i>	обнаружено	обнаружено
<i>Salmonella</i>	не обнаружено	не обнаружено
<i>Klebsiella oxytoca</i>	не обнаружено	не обнаружено
<i>Proteus vulgaris</i>	не обнаружено	не обнаружено
<i>Yersinia</i>	не обнаружено	не обнаружено

Вид бактерий	Утка	Гусь
	Pseudomonas	не обнаружено
Aeromonas	не обнаружено	не обнаружено
Vibrio	не обнаружено	не обнаружено
Clostridium (сульфитредуцирующие)	не обнаружено	не обнаружено
Streptococcus faecalis (энтерококки)	обнаружено	не обнаружено
Enterobacter cloacae	не обнаружено	обнаружено
Staphylococcus gallinarum	обнаружено	обнаружено
Staphylococcus saprofiticus	не обнаружено	не обнаружено
Staphylococcus sciuri	не обнаружено	не обнаружено

Санитарно-бактериологические исследования воды в начале вегетационного периода в условиях стационарного и передвижного вольера соответствовала ветеринарно-санитарным требованиям (ОМЧ 10^2 – 10^3 КОЕ/мл при норме до 10^6). В дальнейшем в условиях постоянного вольера она оказалась значительно загрязненнее: ОМЧ увеличилось до $2,5 \times 10^8$ КОЕ/мл по сравнению с таковым в условиях передвижного вольера (ОМЧ до $1,8 \times 10^4$) (табл. 3).

Таблица 3

Санитарно-бактериологические показатели воды участка пруда при содержании водоплавающей птицы

Варианты	Показатели ОМЧ КОЕ/мл
№ 1	До $2,5 \times 10^8$
№ 2	До $1,8 \times 10^4$

Примечание: № 1 – традиционная технология (стационарный вольер для водоплавающей птицы), № 2 – усовершенствованная технология (передвижной вольер для водоплавающей птицы).

В условиях стационарного вольера в течение летнего периода увеличивалось количество энтеробактерий с $1,0 \times 10^4$ до $1,0 \times 10^7$. Однако при улучшенной технологии их наличие в водоеме не было обнаружено.

Гидрохимические показатели оказались значительно хуже (в сравнении с передвижным вольером) и даже превышали нормативные значения: аммонийный азот в два раза, нитриты в два раза, нитраты в пять раз, а также перманганатная окисляемость и кислород в два раза. В то же время в условиях передвижного вольера эти показатели были существенно ниже и соответствовали нормативам (табл. 4).

Таблица 4

Гидрохимические показатели

Показатели	Участки отбора проб		Нормативные значения
	№ 1	№ 2	
pH	7,9	7,5	6,5–8,5
Жесткость, мг.эquiv.	5,2	5,0	1,5–7,0
Кальций, мг/л	60	64	40–60

Участки отбора проб Показатели	№ 1	№ 2	Нормативные значения
Магний, мг/л	27	21	До 30
Щелочность, мг.эquiv	3,7	3,5	1,5–3,0
Хлориды, мг/л	15,0	24	25–40
NH ₄ , мг/л	2,0	1,1	1,0
NO ₂ , мг/л	0,045	0,015	0,02
NO ₃ , мг/л	0,45	0,01	2,0
Fe общ, мг/л	0,3	0,55	До 1,8
Перманганат. окисл., мгO ₂ /л	30,0	22,4	до 15
Фосфаты, мг/л	0,14	0,135	0,5
O ₂	2,8–3,2	3,4–5,4	Не менее 5

Примечание: № 1 – традиционная технология (стационарный вольер для водоплавающей птицы), № 2 – усовершенствованная технология (передвижной вольер для водоплавающей птицы).

Результаты изучения содержания химических элементов в донных отложениях показали, что в условиях стационарного птичьего вольера происходит загрязнение почвы соединениями азота, увеличивается органический углерод и гумус, в то же время содержание калия оказалось незначительно заниженным по сравнению с показателями в донных отложениях передвижного птичьего вольера (табл. 5).

Таблица 5

Содержание химических элементов в донных отложениях

Показатели	Образцы донных отложений	
	№ 1	№ 2
Азот аммонийный (NH ₄), мг/100 г почвы	21,0	11,6
Азот нитратов (NO ₃), мг/100 г почвы	10,7	7,11
Калий (K ₂ O)–мг/100 г	8,4	10,1
C орг, %	2,0	1,0
pH водной вытяжки – ед. pH	7,4	7,7
Гумус, %	1,73	1,59

Примечание: № 1 – традиционная технология (стационарный вольер для птицы), № 2 – усовершенствованная технология (передвижной вольер).

Результаты изучения условий выращивания рыб в стационарном и передвижном вольерах в комбинированном хозяйстве (традиционная и усовершенствованная технологии совместного выращивания рыбы и водоплавающей птицы), определенные по качеству воды и донных отложений, подтвердило преимущество последней.

В условиях комбинированной технологии отмечено существенное улучшение естественной кормовой базы для рыб: количество зоопланктона и зообентоса увеличивается более чем в два раза, что особенно важно для естественной рыбопродуктивности при выращивании рыб (особенно молоди) без кормления (табл. 6).

Таблица 6

Естественная кормовая база рыб в условиях комбинированной технологии

Показатели \ Варианты	№ 1	№ 2
Зоопланктон, экз./л.	263–445	99–190
Зообентос, г/м ²	13,3	6,9

Примечание: № 1 – водный участок с водоплавающей птицей; № 2– контрольный участок.

Кроме того использование участка суходола, загрязненного экскрементами водоплавающей птицы в предыдущий год, под выращивание сельскохозяйственных культур (картофеля, ржи, бобов и люпина, кресс–салата) позволил очистить его и получить хороший урожай этих культур.

Анализ физиологических показателей выращиваемых в опытном пруду рыб (карпа и растительноядных) свидетельствовал о благополучии их здоровья. Показатели крови были в норме (Hb 9,0–10,0г%, СОЭ 1–8мм/ч). Результаты санитарно–гигиенического контроля выращенной рыбной продукции свидетельствовали о ее благополучии (табл. 7).

Таблица 7

Результаты санитарно–гигиенического контроля рыбной продукции в интегрированной технологии

Показатели	Ед. изм.	Параметры	Норматив (СанПиН 2.3.2.1078–01)
Вет–сан. экспертиза рыбы Паразитологические исследования: зоонозы		не обнаружены	не допускаются
Микробиологические исследования: ОМЧ (КМАФАнМ) БГКП (колиформы) S.aureus Сальмонеллы, листерии и др. патогенные формы в 25,0 г	КОЕ/г КОЕ/г КОЕ/г КОЕ/г	менее 1Ч	5Ч
Химические исследования: Нитраты Нитриты Нитрозамины	мг/кг мг/кг мг/кг	не обнаружены не обнаружены не обнаружены	до 3 до 3 0,03

Результаты выращивания рыбы (каarp и растительноядные) и водоплавающей птицы (гуси и утки) подтвердили эффективность использования передвижного вольтера для водоплавающей птицы: рыбопродуктивность увеличилась в полтора раза и составила 8,75 ц/га; выход продукции водоплавающей птицы (гуси и утки) увеличился в 1,2 раза (28,2 ц/га).

Анализ традиционной технологии выращивания рыбы и водоплавающей птицы в комбинированных хозяйствах, а также результаты проведения текущих исследований в экспериментальном хозяйстве позволили сравнить существующую и усовершенствованную технологию и показать преимущества последней. Для успешного использования комбинированных технологий совместного выращивания рыбы и водоплавающей птицы на прудах небольших по площади в фермерских хозяйствах

можно рекомендовать передвижные вольеры. Они дают возможность увеличить продуктивность рыбы и получить дополнительно мясо водоплавающей птицы и урожай сельскохозяйственных (зерновых и овощных) культур, в дальнейшем используемых как фуражный корм водоплавающей птице и товарной рыбе.

Выводы

В фермерских хозяйствах, имеющих водоемы площадью до 5–10 (и даже до 50) га, выгодно использовать водные и прибрежные угодья под выращивание рыбы и водоплавающей птицы, для которой следует устраивать вольер по воде и суходолу. Рациональное использование комбинированной технологии улучшает естественную кормовую базу рыб.

Для предупреждения загрязнения экскрементами водоплавающей птицы водно-прибрежных угодий целесообразно использовать передвижной вольер по воде пруда и суходолу. На загрязненном суходоле, использованном ранее, целесообразно выращивать сельскохозяйственные культуры (зерновые и овощные), используемые как фуражный корм водоплавающей птице и товарной рыбе.

Текущий контроль санитарно-бактериологических, химических показателей воды и донных отложений, состояния здоровья рыб, а также выход и качество продукции рыбоводства и дополнительно полученной продукции водоплавающей птицы и сельскохозяйственных культур подтвердили эффективность усовершенствованной комбинированной технологии в фермерском хозяйстве с использованием передвижного вольера на водно-прибрежных угодьях.

Библиографический список

1. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. М.: Агропромиздат, 1987. 159 с.
2. Винберг Г.Г., Лаврентьева Г.М. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1984. 33 с.
3. Дячук Т.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. М.: КолосС, 2008. 365 с.
4. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб / Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 2. М.: АМБ-агро. 1999 г. С. 69–97.
5. Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 2. М.: АМБ-агро. 1999 г. С. 161–177.
6. Наумова А.М., Алимов И.А., Серветник Г.Е. и др. Способ комплексного использования водно-прибрежных угодий водоемов комплексного назначения (ВКН). Патент № 2262845. С. 111.
7. Павлов М.Е., Наумова А.М., Архипов В.А. Технология совместного выращивания рыбы и уток, содержащихся акваториальным способом (Методические рекомендации) // М.: ВАСХНИЛ. 1988. 23 с.
8. Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных (сборник санитарных и ветеринарных правил) // М.: Госкомсанэпиднадзор Минсельхозпрод РФ. 1996. 256 с.
9. Серветник Г.Е., Наумова А.М. Технология интегрированного выращивания производства рыбы и гусей на рыбоводном водоеме. М.: Россельхозакадемия. 1999. 28 с.

TECHNOLOGY OF WATER AND COASTAL LAND DEVELOPMENT IN FARM ENTERPRISES

A.M. NAUMOVA¹, G.Ye. SERVETNIK¹, A.Yu. NAUMOVA¹, L.S. LOGINOV¹,
S.A. GRISHKAS²

(¹All-Russian Scientific Research Institute of Irrigation Fish Breeding;
²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

On farms with water bodies of up to 5–50 hectares, it is advantageous to use water and coastal areas for the cultivation of fish and waterfowl, which is required arranging a water and dry land enclosure. At the same time, there is a danger of fishpond contamination with both waterfowl excrements, organic substances, and pathogens of diseases dangerous to fish, humans and animals (poultry).

To prevent pollution of water-coastal areas, it is advisable to use a mobile cage. Current monitoring of sanitary-bacteriological and chemical indicators of water and bottom sediments, fish health status (by physiological indicators), as well as yield and quality (in terms of sanitary and bacteriological safety indicators) of fish products and additional waterfowl and crop products has shown the effectiveness of the improved combined technology to be used on a farm applying mobile cages on water-coastal areas.

To determine the timing of the cage movement, it is necessary to control the conditions for fish growing according to the hydrochemical, sanitary and bacteriological parameters and the state of the fish health.

Key words: fish farming, poultry farming, combined technology, mobile cage.

References

1. Bessonov N.M., Privezentsev Yu.A. Rybokhozyaystvennaya gidrokimiya [Fishery hydrochemistry]. M.: Agropromizdat, 1987. 159 p.
2. Vinberg G.G., Lavrent'yeva G.M. Metodicheskiye rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyemakh. Zooplankton i yego produktsiya [Guidelines for the collection and processing of materials in hydrobiological studies on freshwater bodies. Zooplankton and its products]. L.: GosNIORKH, ZIN AN SSSR, 1984. 33 p.
3. Dyachuk T.I. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza ryby i ryboproduktov [Veterinary and sanitary examination of fish and fish products]. M.: KolosS, 2008. 365 p.
4. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu gematologicheskogo obsledovaniya ryb [Guidelines for conducting hematological examination of fish] / Sbornik instruktsiy po bor'be s boleznyami ryb. Part 2. M.: AMB-agro. 1999. Pp. 69–97.
5. Metodicheskiye ukazaniya po sanitarno-bakteriologicheskoy otsenke rybokhozyaystvennykh vodoyemov. Sbornik instruktsiy po bor'be s boleznyami ryb [Guidelines for the sanitary-bacteriological assessment of fisheries reservoirs. Collection of instructions for controlling fish diseases]. Part 2. M.: AMB-agro. 1999. Pp. 161–177.
6. Naumova A.M., Alimov I.A., Servetnik G.Ye et al. Sposob kompleksnogo ispol'zovaniya vodno-priobrazhnykh ugodiy vodoyemov kompleksnogo naznacheniya (VKN) [A method for the integrated use of water-coastal lands of complex-purpose water bodies (CPWB)]. Patent No. 2262845. P. 111.
7. Pavlov M.Ye., Naumova A.M., Arkhipov V.A. Tekhnologiya sovmestnogo vyrashchivaniya ryby i utok, soderzhashchikhsya akvatorial'nym sposobom

(Metodicheskiye rekomendatsii) [Technology of common raising of fish and ducks kept by the aquatic method (Methodical guidelines)] // М.: VASKHNIL. 1988. 23 p.

8. Profilaktika i bor'ba s zaraznymi boleznyami, obshchimi dlya cheloveka i zhivotnykh (sbornik sanitarnykh i veterinarnykh pravil) [Prevention and control of infectious diseases common to humans and animals (collection of sanitary and veterinary rules)] // М.: Goskomsanepidnadzor Minsel'khozprod RF. 1996. 256 p.

9. *Servetnik G.Ye., Naumova A.M.* Tekhnologiya integrirovannogo vyrashchivaniya proizvodstva ryby i gusey na rybovodnom vodoyeme [Technology of common raising of fish and geese in a fish pond]. М.: Rossel'khozakademiya. 1999. 28 p.

Наумова Авиэтта Михайловна – д. б. н., проф., зав. лабораторией ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства (142460, поселок им. Воровского, ул. Сергеева, 24; тел.: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Серветник Григорий Емельянович – д. с.-х. н., проф., директор ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства (142460, поселок им. Воровского, ул. Сергеева, 24; тел.: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Наумова Алла Юрьевна – ст. науч. сотр., к. б. н. ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства (142460, поселок им. Воровского, ул. Сергеева, 24; тел.: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Логинов Леонид Сергеевич – мл. науч. сотр. ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства (142460, поселок им. Воровского, ул. Сергеева, 24; тел.: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Грикшас Стяпас Антанович – д. с.-х. н., проф. кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976–02–36; e-mail: zoo@rgau-msha.ru).

Avietta M. Naumova – DSc (Bio), Professor, Head of the Laboratory, All-Russian Research Institute of Irrigation Fish Farming (142460, Vorovskogo settlement, Sergeyeva Str., 24; phone: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Grigory Ye. Servetnik – DSc (Ag), Professor, Director, All-Russian Research Institute of Irrigation Fish Farming (142460, Vorovskogo settlement, Sergeyeva Str., 24; phone: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Alla Yu. Naumova – Senior Research Associate, PhD (Bio), All-Russian Research Institute of Irrigation Fish Farming (142460, Vorovskogo settlement, Sergeyeva Str., 24; phone: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Leonid S. Loginov – Junior Research Associate, the All-Russian Research Institute of Irrigation Fish Farming (142460, Vorovskogo settlement, Sergeyeva Str., 24; phone: (925) 091–16–73; e-mail: fish-vniir@mail.ru).

Styapas A. Grikschas – DSc (Ag), Professor, Professor of the Department of Storage Technology and Processing of Livestock Products, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. (127550, Moscow, 49 Timiryazevskaya Str.; phone: (499) 976–02–36; e-mail: zoo@rgau-msha.ru).