

Аннотация

Общая характеристика работы. В диссертационной работе представлены результаты исследований по состоянию популяций обыкновенного сазана (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) из трех крупных рыбохозяйственных водоемов юго-восточного Казахстана.

Актуальность темы. Сазан является ценной промысловой рыбой на всем протяжении своего ареала [1-5]. Изменения популяционной структуры являются важным индикатором успешности приспособления вида к условиям обитания в водоеме. За полувековой период промысловые запасы сазана заметно сократились в результате ННН промысла [4,6-8]. Рациональные подходы по сохранению запасов сазана в естественных водоемах не может быть осуществлено без четкого понимания его популяционных особенностей [9,10]. В связи с этим изучение его популяционных характеристик в условиях постоянно возрастающей антропогенной нагрузки приобретает большое значение в сохранении его промысловой численности и внутривидового разнообразия. Изучение отдельных морфобиологических признаков в ходе проведения ихтиомониторинговых исследований позволяет определить направленность изменений, выявить некоторые популяционные различия и своевременно разрабатывать мероприятия по введению рационального промысла для предотвращения ущерба как самой популяции сазана, так и других гидробионтов [11]. Исходя из этого, изучение эколого-биологических особенностей популяций сазана из озер Балкаш, Алаколь и Капшагайского водохранилища с целью оценки их качественной структуры и разработки соответствующих рекомендаций по сохранению промысловых запасов представляет значительный научный и практический интерес.

Цель исследования. Изучить эколого-биологические особенности сазана и дать оценку современного состояния популяций из Капшагайского водохранилища, озер Балкаш и Алаколь.

Задачи исследования. В соответствии с целью работы были сформированы следующие задачи:

1. Описать физико-географические, климатические и гидролого-гидрохимические особенности исследуемых рыбохозяйственных водоемов юго-восточного Казахстана;
2. Изучить естественную кормовую базу и выявить различия по биомассе основных групп кормовых организмов (фитопланктона, зоопланктона и зообентоса) исследуемых водоемах;
3. Исследовать популяционную структуру и динамику возрастного и размерного состава сазана в трех исследуемых водоемах;
4. Выполнить анализ изменчивости морфобиологических показателей сазана из трех исследуемых водоемов;

5. Изучить многолетнюю динамику промысла в связи с потенциальными биотическими и абиотическими факторами, лимитирующих численность сазана в озерах Балкаш, Алаколь и в Капшагайском водохранилище;

6. Разработать рекомендации по сохранению и увеличению численности сазана в озерах Балкаш, Алаколь и в Капшагайском водохранилище.

Объект исследования. Сазан (*Cyprinus carpio* L., 1758) в Балкаш-Алакольском бассейне: озера Балкаш, Алаколь и Капшагайское водохранилище.

Методы исследования. В ходе выполнения исследований были использованы гидрологические, гидрохимические, гидробиологические, ихтиологические, морфометрические, статистические и ГИС методы.

Научная новизна диссертационной работы. Диссертационная работа представляет собой обобщение собственных, фондовых материалов и литературных данных по биологии, морфологии, особенностям популяционной структуры сазана из озер Балкаш, Алаколь и Капшагайского водохранилища.

Методом главных компонент (PCA) представлены результаты гидрохимического состава вод трех крупных водоемов Юго-Востока Казахстана. На основании полученных результатов определены различия водоемов по содержанию биогенных элементов, перманганатной окисляемости, водородного показателя, растворенного кислорода и минерализации.

Впервые на основе комплексного ихтиологического исследования приведены результаты анализа популяционной структуры сазана свидетельствующих о том, что ядром воспроизводящегося стада являются младше возрастные группы с относительно низкой плодовитостью в сравнении с старшевозрастными генерациями численность которых остается низкой в связи с их чрезмерным выловом.

Впервые представлены результаты пищевой конкуренции сазана и потенциальных рыб-конкурентов в озерах Балкаш, Алаколь и Капшагайском водохранилище. Напряженность пищевой конкуренции ярко отмечена с лещом в озере Балкаш и озере Алаколь. В тоже время конкуренция с воблой в водохранилище Капшагай увеличилась, что вероятно в будущем может только привести к усилению конкуренции на схожие пищевые компоненты – макрофиты и моллюски.

Впервые проведена оценка влияния потенциальных хищников и рыб-конкурентов на формирование современной популяционной структуры сазана. Влияние жереха и сома на представителей мирных видов рыб – сазана и леща остается частичным из-за малой численности и разнообразием кормовых объектов в водоемах.

В диссертационной работе впервые отражены результаты по сравнительной морфологии трех популяций сазана в Балкаш-Алакольском бассейне. Выявлены фенотипические различия у особей сазана из трех популяций, что обусловлено различиями условий среды обитания в трех исследуемых водоемах.

Впервые с применением метода кросс-корреляции проведена комплексная оценка о влиянии различных факторов на состояние промысловых уловов сазана и других видов рыб водоемов Юго-Востока Казахстана. Кросс-корреляционный метод позволил определить время действия фактора на основе исключения или минимизации других факторов (доверительный интервал), оказывающих воздействие на относительную численность сазана на протяжении всего промыслового освоения в данных водоемах.

Впервые проведена оценка воздействия ННН-промысла на численность трех популяций сазана на основе данных минимально-устойчивого объема и прогнозируемой биологической емкости водоемов.

Впервые, на основе картографических методов определены основные места пространственного распределения сазана по акваториям озер Балкаш, озера Алаколь и Капшагайского водохранилища. Визуализированы межгодовые и межсезонные данные сетных уловов сазана.

Теоретическое значение работы. Представленные материалы дополняют и уточняют известные сведения ранее опубликованных работ. Используемые современные статистические методы позволяют точно идентифицировать воздействие исследуемых факторов, выявить фенотипические различия между представителями разных популяций сазана, проводить систематизацию данных абиотических и биотических показателей. Новые сведения о популяционной структуре сазана могут быть привлечены для дальнейших наблюдений за их состоянием и повышением качества прогнозирования уловов.

Материалы диссертации могут быть использованы в спецкурсах «Частная ихтиология», «Промысловая ихтиология» и «Зоогеография рыб».

Практическое значение работы. Полученные результаты позволяют выявить: основные причины тренда сокращения промысловых запасов сазана; закономерности в динамике численности популяций, что должно способствовать построению верифицированных прогностических моделей (в популяциях или в целом по ихтиофауне), составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов численности и разработке наиболее эффективных мероприятий по регулированию промысла.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Описаны изменения абиотических параметров среды (водородный показатель рН, температурного режима воды, уровня минерализации, содержание биогенных элементов) обитания в исследованных водоемах

различаются в связи с усилением антропогенного воздействия и изменения климата.

2. Выявленные тренды изменений свидетельствуют об уменьшении размерно-весовых показателей, сокращении численности в старших возрастных группах и снижении воспроизводственного потенциала популяций сазана во всех трех рыбохозяйственных водоемах с момента интродукции к настоящему времени.

3. Морфологическая дивергенция внешних признаков в популяциях сазана из трех водоемов указывает на различия в условиях обитания (разный гидрологический и температурный режимы, батиметрия, пресс промысла, кормовая база и др.).

4. Влияние основного пищевого конкурента сазана – леща сохранилось в озере Балкаш и озере Алаколь. Индекс пищевого сходства для сазана из Капшагайского водохранилища указывает на высокую конкуренцию с воблой и меньшую с лещом, что в случае увеличения численности первого может усугубить существующий эколого-биологический статус сазана в данном водоеме.

5. Гидрологический режим, формируемый в рыбохозяйственных водоемах оказывает влияние на динамику численности сазана с временным лагом в несколько лет (оз. Балкаш – 6 лет, вдхр. Капшагай – 4 года). Выявленные промежутки времени воздействия уровня водности или расходов воды непостоянны и служат в качестве модели для определения наличия данного фактора.

6. Пресс хищных рыб на популяции сазана во всех все трех исследуемых водоемах относительно невысокий, ввиду низкой численности сома и жереха из-за интенсивного промысла. Гораздо большее значение имеют конкурентные отношения с такими мирными видами рыб, как лещ и вобла.

Личный вклад автора. Непосредственное участие в сборе полевых и фондовых материалов, проведении биологических и морфометрических анализов рыб, составлении карт, статистической обработке полученных данных, проводил анализ, обобщение и представление полученных результатов.

Диссертационная работа выполнена с привлечением материалов в рамках реализации Научно-технической программы BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зелёного роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии».

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертации были доложены и представлены на различных международных научных конференциях: Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Фараби Әлемі» (Алматы, Казахстан, 2023, 2024), материалы Международной конференции, посвященной 90-летию РГП «Институт

зоологии» (Алматы, Казахстан 2024), материалы сборника конференций Central Asia Scientific Journal (Алматы, Казахстан 2023), материалы Международной научно-практической конференции к 90-летию Балхашского филиала «Рыбохозяйственные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития» (Балхаш, Казахстан 2023), XI Международная научно-практическая конференция «НАУКА и ТЕХНОЛОГИИ» (Алматы, Казахстан 2024).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 11 научных трудов, в том числе 6 тезисов в материалах Международных научно-практических конференций, 4 статьи в журналах «Вестник КазНУ» «Вестник ЗКТУ им. Жангир хана», «Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов», входящих в список КОКСНВО РК, 1 статья в журнале библиографической базы Scopus («Egyptian Journal of Aquatic Research»).

Структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 187 страницах и содержит 95 рисунков и 49 таблиц. Работа состоит из введения, 3 основных глав, заключения и списка литературы. Список литературы содержит 275 источников, из них 70 на иностранных языках.