

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВІСНИК

ЗАПОРІЗЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ



2010 - № 1

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

ПРИХОДЬКО О.Б. ПИЛОК ЛОБОДОВИХ (CHENOPODIACEAE) У ПОВІТРІ ЗАПОРІЖЖЯ.....	109
РИЛЬСЬКИЙ О.Ф., ВОЙТОВИЧ О.В., ПІДКОПАЙЛО С.Ф. ВПЛИВ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ, ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА АНТИБІОТИКА ЦЕФТРИАКСОНУ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ПІГМЕНТСИНТЕЗУЮЧИХ БАКТЕРІЙ.....	116
САВЧЕНКО І.Г., КОРЖ О.П. ЗАБРУДНЕННЯ МУЛОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ МАЛИХ РІЧОК М. ЗАПОРІЖЖЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	121
ШЕКК П.В., КРЮКОВА М.И. ОЦЕНКА КОРМОВОЙ БАЗЫ И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАБОЛАТСКОГО ЛИМАНА ДЛЯ ПАСТБИЩНОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ	126

РОЗДІЛ 5. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ ТА БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ СПОЛУКИ

КАЗНАЧЄВА М.С. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ЧАСНИКУ СОРТУ "ДЮШЕС"	136
ЛАШКО Н.П., ШАПАРЕНКО Л.Г., ЧАУСОВСЬКИЙ Г.О., ГОЛОВАХА В.Я., ЗОІДЗЕ К.Д. ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ БІОФЛАВОНІДІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ.....	141
ОМЕЛЬЯНЧИК Л.А., КОЛЕСНИК Н.В., НОВИКОВА К.В. СУТОЧНЫЕ РИТМЫ АКТИВНОСТИ ДЕГИДРОГЕНАЗ ПЕНТОЗОФОСФАТНОГО ПУТИ В ПЕЧЕНИ И СЛИЗИСТОЙ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА КРЫС.....	147
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ У "ВІСНИК ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ" ЗА ФАХОМ "БІОЛОГІЧНІ НАУКИ"	156

ОЦЕНКА КОРМОВОЙ БАЗЫ И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАБОЛАТСКОГО ЛИМАНА ДЛЯ ПАСТБИЩНОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ

Шекк П.В., к.б.н., доцент, Крюкова М.И., ассистент

Одесский государственный экологический университет

На основе промысловых уловов за период с 1975 по 2008 гг. произведен биологический анализ рыб, исследована кормовая база вод Шаболатского лимана. Получены и проанализированы спектры питания и состав пищи годовиков-двухлеток кефали в Шаболатском лимане за период с 1999 по 2002 гг., оценено современное состояние водоема и определены возможности его дальнейшего использования для организации пастбищной марикультуры.

Ключевые слова: Шаболатский лиман, кормовая база, пастбищная марикультура, экологические изменения, кефаль.

Шекк П.В., Крюкова М.И. ОЦІНКА КОРМОВОЇ БАЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНА ДЛЯ ПАСОВИЩНОЇ МАРИКУЛЬТУРИ / Одеський державний екологічний університет, Україна.

На основі промислових виловів за період з 1975 по 2008 рр. проведений біологічний аналіз риб, досліджена кормова база вод Шаболатського лиману. Отримані і проаналізовані спектри живлення і склад їжі годовиків-двохліток кефалі в Шаболатському лимані за період з 1999 по 2002 рр., оцінено сучасний стан водойми і визначені можливості його подальшого використання для організації пасовищної марикультури.

Ключові слова: Шаболатський лиман, кормова база, пасовищна марикультура, екологічні зміни, кефаль.

Shekk P.V., Kryukova M.I. ESTIMATION OF FORAGE BASE AND PROSPECT OF THE USE OF SHABOLAT ESTUARY FOR PASTURE MARICULTURE / Odessa state ecological university, Ukraine.

On the basis of commercial catches for period from 1975 to 2008 the biological analysis of fishes is made, and the food supply of waters of Shabolat estuary is probed. The spectrums of feed and composition of food of yearling-biennial mullet in Shabolat estuary for period from 1999 to 2002 are got and analyzed. The modern state of reservoir is appraised and possibility of his further use for organization of pasture mariculture is specified.

Key words: Shabolat estuary, food supply, pasture mariculture, ecological changes, mullet.

ВВЕДЕНИЕ

Лиманы и лагуны Северо-западного Причерноморья – высокопродуктивные экосистемы, которые имеют большое, рыбохозяйственное и рекреационное значение. Эти водоемы подвержены значительному антропогенному воздействию, что характерно для всего Черного моря и, особенно, для его северо-западной части.

Особенности природных условий (мелководность, опресненность, высокая температура, обилие биогенных элементов и т.д.) в сочетании с присутствием в составе флоры и фауны пресноводных, солоноватоводных и морских форм определяют большое биологическое разнообразие и высокую продуктивность этих водоемов.

С давних пор солоноватоводные лиманы северо-западного Причерноморья служат местом нагула морских промысловых рыб и традиционно используются, для пастбищной марикультуры. Столетиями здесь выращивали кефаль, камбалу глоссу, бычков и некоторые другие виды морских рыб. В ходе многочисленных исследований изучен гидролого-гидрохимический режим водоёмов, состояние кормовой базы, видовой состав и биология ихтиофауны, определены их продукционные возможности.

Технология пастбищного рыбоводства в Причерноморских лиманах не менялась веками и в отдельные годы, приносила хорошие результаты. Молодь кефали и других рыб весной, по специальным каналам, заходила в лиманы и лагуны, в течение лета

нагуливалась там, на обильной естественной кормовой базе, а осенью, в момент выхода в море на зимовку, вылавливалась [1, 2]. В 70-х годах прошлого столетия из-за видов рыб, объектов пастбищного рыбоводства, кефалево-выростные хозяйства испытывали значительные затруднения с обеспечением зарыбком, что привело к закрытию большинства из них.

Разработка и внедрение в практику марикультуры методов искусственного воспроизводства морских рыб, в том числе кефали пиленгаса, успешно акклиматизированной в Азово-Черноморском бассейне в 1972-1989 гг., позволила решить проблему зарыбления Причерноморских лиманов [3, 4].

В последние годы, под влиянием ряда антропогенных факторов экологическое состояние и продукционные возможности большинства Приморских водоёмов претерпели значительные изменения [5, 6]. Вместе с тем, большая площадь солонатоводных лиманов (более 150 тыс. га) и благоприятные условия нагула позволяют надеяться на развитие, в перспективе, пастбищной марикультуры на юге Украины.

В связи с этим изучение современного состояния солонатоводных лиманов и лагун приобретает особую актуальность. Перед нами стояли следующие задачи:

- оценить современное экологическое состояние одного из наиболее перспективных для пастбищной марикультуры водоёмов северо-западного Причерноморья – Шаболатского лимана;
- проанализировать экологические изменения, которые произошли здесь за последние годы и их влияние на состояние кормовой базы и ихтиофауну водоёма;
- определить продукционный потенциал возможности его дальнейшего использования для организации пастбищной марикультуры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследования отбирали из промысловых уловов в период с 1975 по 2008 гг. Рыб подвергали полному биологическому анализу. Одновременно, для последующей камеральной обработки, отбирали пробы на питание, которые фиксировали 4% формалином. Исследование состояния кормовой базы водоёма проводили во время комплексных гидробиологических съёмок, параллельно фиксировали основные гидрохимические параметры вод лимана. В ходе исследования использовали стандартные методики [7]. Весь полученный материал обработан статистически [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Шаболатский (Будаковский) лиман представляет собой довольно мелководный естественный водоём лагунного типа, вытянутый с юго-запада на северо-восток на 17,2 км и отделенный от моря узкой песчаной косой-пересыпью. Площадь лимана 2500 – 2700 га (в зависимости от уровня воды), максимальная ширина 2,5 км, глубина 2,2-2,5 м (средняя – 1,1 м). Лагуна постоянно соединена с пресноводным Днестровским лиманом двумя обводно-запускными каналами, а через канал на юго-западной оконечности пересыпи – периодически (весной и осенью) с Черным морем.

Общая минерализация вод лимана меняется по годам и сезонам в значительных пределах. Самая высокая солёность (45‰) отмечена 1950 г., а самой низкой (12‰), весной 1982 г. Весной и летом 1998 г. солёность в среднем составляла 15,5‰, в настоящее время 18-23‰.

Положительная составляющая водного баланса лагуны формируется за счет притока пресной и морской воды через обловно-запускные каналы, пресноводного материкового стока, поступления грунтовых вод и фильтрации морской воды через пересыпь. Отрицательная составляющая зависит, в основном, от испарения с поверхности водоёма в летний период, и оттока вод через каналы под влиянием сгонных ветров. Соленость вод, равно как и гидролого-гидрохимический режим водоёма в целом, определяются соотношением положительной и отрицательной составляющих водного баланса. В годы, когда положительная составляющая преобладает, лиман опресняется, биоразнообразие и продуктивность его кормовой базы возрастают. Осолонение напротив, приводит к ухудшению этих показателей.

Водоем отличается наибольшим видовым разнообразием фитопланктона и фитобентоса среди всех лимано-лагун Дунайско-Днестровского междуречья. В разные годы здесь зарегистрировано 172 вида водорослей и цветковых растений. Зоопланктонное сообщество насчитывает до 50 видов. Колебания общей биомассы зоопланктона в 1975-1979 гг. составляло от 842 до 3280 мг·м⁻³, а в конце 80 - начале 90-х гг. биомасса в весенне-летний период достигала, по нашим данным, 2681 мг/м³ (без учета гребневика и медуз). По численности в юго-западной части доминировала *Acartia clausi* – до 56%, в северо – восточной *Calanipediae*, *Cyclopoidea* и *Moina* [1, 2, 4, 6, 10].

В зообентосе Шаболатского лимана встречается свыше 40 видов беспозвоночных, а биомасса его в отдельные годы достигала 430-2100 г·м⁻². На некоторых участках дна ещё до начала 80-х гг. встречались мощные поселения мидий (биомасса достигала 1500 г·м⁻²), но в настоящее время мидийных банок в лимане практически не осталось.

За последние десятилетия произошли значительные изменения гидрохимического режима вод лимана, что отразилось на видовом составе, численности и биомассе основных групп кормовых организмов (табл. 1).

Так, запасы органического вещества (детрита) в 2000-2008 гг., по сравнению с 1950-1960 гг., снизилось примерно на 20%, запасы зоопланктона почти в 20 раз, а макрозообентоса и мейобентоса соответственно, в 1,5 – 3,3 раза. Все это следствие существенных изменений в экологии водоёма под влиянием мощных антропогенных факторов.

Вместе с тем, современное состояние кормовой базы лимана все ещё остается на достаточно высоком уровне (табл.1). Так суммарная биомасса диатомовых водорослей, представляющих микрофитобентос Шаболатского лимана оценивается нами в 690 т. Значительны запасы детрита, до 8,2 тыс.т. Запас зообентоса превышает 18 тыс. т, а мейобентоса – 71 т. Все это создает хорошие предпосылки для развития в водоеме пастбищной марикультуры.

В отдельные годы в Шаболатском лимане, в период летне-осеннего нагула встречалось до 54 видов рыб, значительная часть которых была представлена пресноводным комплексом, представители которого проникали в водоем через каналы, связывающие его с Днестровским лиманом.

Из промысловых рыб в лагуне постоянно живут 3 вида бычков и камбала глосса. Весной на нагул заходят кефали: лобан, сингиль и остронос, атерина и другие морские виды.

В 30-50-х гг. среднегодовой улов кефали в лимане составлял 951,4 т, а средняя рыбопродуктивность 34 кг·га⁻¹. В 60-70-е гг. – 179,2 т и 7,2 кг·га⁻¹ соответственно. В 80-е годы средняя рыбопродуктивность снизилась до 1,5 кг·га⁻¹, а в 90-х до 0,95 кг·га⁻¹. В начале века нынешнего вылов в лимане колеблется от 0,1 до 10 т, а средняя рыбопродуктивность не превышает 1,5- 3,7 кг·га⁻¹.

Основными промысловыми видами в лагуне в настоящее время являются кефали (лобан, остронос, сингиль, пиленгас) камбала глосса, бычки (кругляк, песочник и зеленчак) и атерина.

Таблица 1. – Изменение кормовой базы Шаболатского лимана

Показатели	Годы		
	1950 – 1960	1980 – 1990	2000 – 2008
Фитопланктон			
Биомасса, мг·м ⁻³	$\frac{11867,3}{57-5355,5}$	$\frac{975,8}{1815-5,5}$	5142,4
Микрофитобентос			
*Биомасса, г·м ⁻²		$\frac{25,5}{3,3-46,7}$	$\frac{23,1}{7,9-31,0}$
Запас, т		714	690
Зоопланктон			
*Биомасса, мг·м ⁻³	$\frac{1860,1}{600-300}$	$\frac{348}{20,4-1138,4}$	$\frac{117,2}{10,5-467,1}$
Запас, т	2128	357,3	107,5
Мейобентос			
Биомасса, г·м ⁻²	21,4	11,5	5,1
Запас, т	236,3	152,4	71,1
Макрозообентос			
*Биомасса, г·м ⁻²	$\frac{335,5}{219-459}$	$\frac{193,9}{78,8-514,6}$	$\frac{294}{228-360}$
Запас, т	29875	15180	18775
Сорная рыба			
Запас, т	60-120	18,5	25
Детрит			
Органическое вещество (в слое 1 см), г·м ⁻²	300-500	250-400	200-325
Запас, тыс. т	10	9,7	8,2

Примечание: * - $\frac{\bar{x}}{x_{\min} - x_{\max}}$

Изучение питания кефали и глоссы показало, что они практически не вступают в пищевую конкуренцию и могут стать перспективными объектами пастбищного выращивания в поликультуре при условии полноценного зарыбления водоёма искусственно полученной молодью морских рыб (рис. 1).

Согласно выполненным производственным расчетам, в 90-е годы состояние кормовой базы лагуны позволяло ежегодно выращивать до 2,5 тыс. т кефали и до 1300 т глоссы (600 кг/га и 120 кг/га соответственно) [9].

В последующие годы экологическая обстановка в водоёме значительно ухудшилась. В июне 1992 года в лимане наблюдалась массовая гибель рыб, причины которой так и не были установлены [11]. Предположительно, в водоём были осуществлены сброс неизвестных химических веществ с курорта Сергеевка. В результате в утренние часы содержание кислорода в толще и придонном горизонте вод юго-восточной части лимана было равно 0, а у поверхности не превышало 0,1 – 1,1 мг·дм⁻³. Заморная зона

простиралась от Сергеевского моста до с. Будаки (Курортное). По берегам водоема и на дне, в прибрежной зоне, наблюдалось большое количество погибшей рыбы – в основном бычок (98%), глосса и атерина (2%). Общее количество погибшей рыбы было ориентировочно оценено нами в 75–90 т. Анализ характера распространения заморной зоны и количественного распределения погибшей рыбы свидетельствуют о том, что сброшенное в районе Сергеевского моста неизвестное вещество под действием северо-восточного ветра быстро распространилось по всей юго-восточной части лимана, что и привело к массовой гибели рыб (рис. 2).

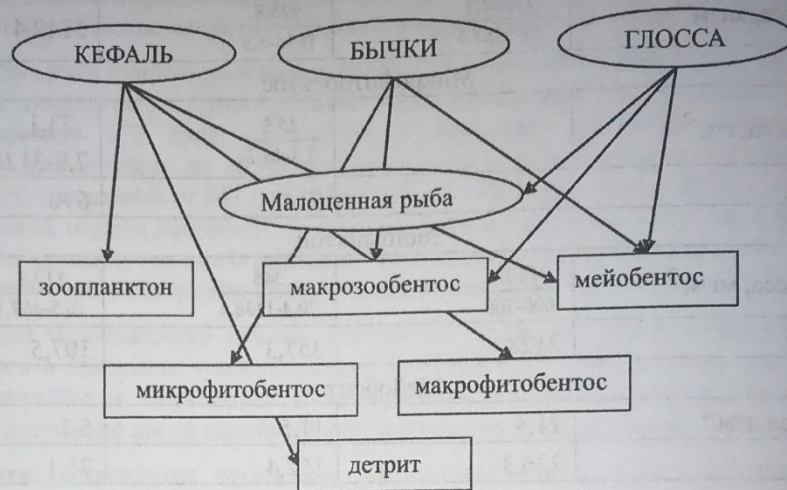
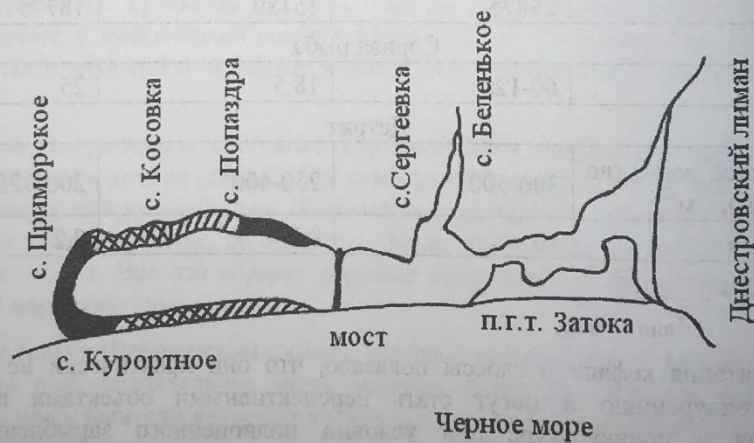


Рис. 1 – Кормовые отношения промысловых видов рыб Шаболатском лимане.



Количество погибшей рыбы

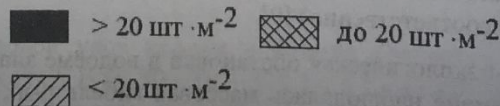


Рис. 2 Схема выбросов погибшей рыбы в результате экологической катастрофы 1992 г.

Негативные последствия этого явления наблюдались в лимане и в последующие годы. Ситуацию усугубило закрытие Экспериментального кефалевого завода и связанное с этим прекращение эксплуатации Шаболатского лимана в режиме кефалево-вырастного хозяйства. Из-за отсутствия финансирования техническое состояние обводно-запускных каналов ухудшилось. В результате их плохой работы практически прекратился водообмен с морем и с Днестровским лиманом, что вызвало общее ухудшение экологической ситуации. Прогрессирующее накопление органических веществ, цветение, вызванное бурным развитием сине-зеленых и красных микроводорослей, снижение прозрачности вод, повышение солености сопровождалось ухудшением состояния донных биоценозов, изменением их видового состава, численности и биомассы. В свою очередь, это привело к общему снижению продуктивности водоёма (табл. 1).

В результате этих изменений после 90-х годов в Шаболатском лимане заметно снизились скорость роста сингиля и остроноса. Если до 1993 года многолетняя средняя масса товарных двухлеток сингиля (в сентябре) составляла 110 – 120 г, а остроноса – 120 – 140 г, то в 1993 – 2006 гг. она не превышала 20 – 50 г, причем лобан и пиленгас в тех же условиях растут нормально (табл. 2). Скорость роста кефалей в период пастбищного выращивания в лагунах зависит в основном от состояния кормовой базы, температуры воды, солености, плотности посадки молоди и ее видовой принадлежности. Если температурный и солевой режим водоёма и сегодня остаётся в границах оптимума для выращивания кефалевых рыб, а плотность посадки их незначительна и не может повлиять на рост, то состояние кормовой базы водоёма в последние годы претерпело существенные изменения.

Хотя спектры питания всех видов кефали очень похожи, имеется ряд отличий в питании остроноса и сингиля с одной стороны и лобана и пиленгаса с другой (рис. 3, 4). Если для остроноса и сингиля основной пищей на протяжении всего периода выращивания служит зоопланктон и мейобентос (от 67-68 до 36-44%), то в питании лобана и пиленгаса в летний период преобладает детрит, перифитон, остатки растений, организмы зообентоса.

Таким образом, наблюдаемое в настоящее время снижение скорости роста кефалей рода *Liza* (остронос и сингиль) в лагуне связано, в первую очередь, с ухудшением условий их нагула из-за смещения структуры экосистемы и бентосно-детритным звеньям (табл. 1, 2). В тоже время для кефалей рода *Mugil* (лобан и пиленгас), учитывая значительно детритный характер их питания, такие условия нагула остались вполне благоприятными, что и обусловило достаточно высокий темп их роста. Это в равной степени касается и камбалы глоссы, которая в основном питается бентосом и сорной рыбой, то есть практически не вступает в конкуренцию с кефальями и вполне обеспечена пищей.

Таблица 2 – Характеристика роста кефалевых рыб в условиях Шаболатского лимана в различные периоды (по данным промышленных уловов, август – сентябрь).

Годы	Виды кефали							
	Сингиль		Остронос		Лобан		Пиленгас	
	$W_{\bar{x}}$, г	min-max, г	$W_{\bar{x}}$, г	min-max, г	$W_{\bar{x}}$, г	min-max, г	$W_{\bar{x}}$, г	min-max, г
1966-1970	110	80-125	140	120-160	350	250-580	–	–
1980-1992	110	70-120	130	80-150	410	200-620	550	350-1100
1993-2007	20	15-45	50	10-55	380	210-580	615	1050-1300

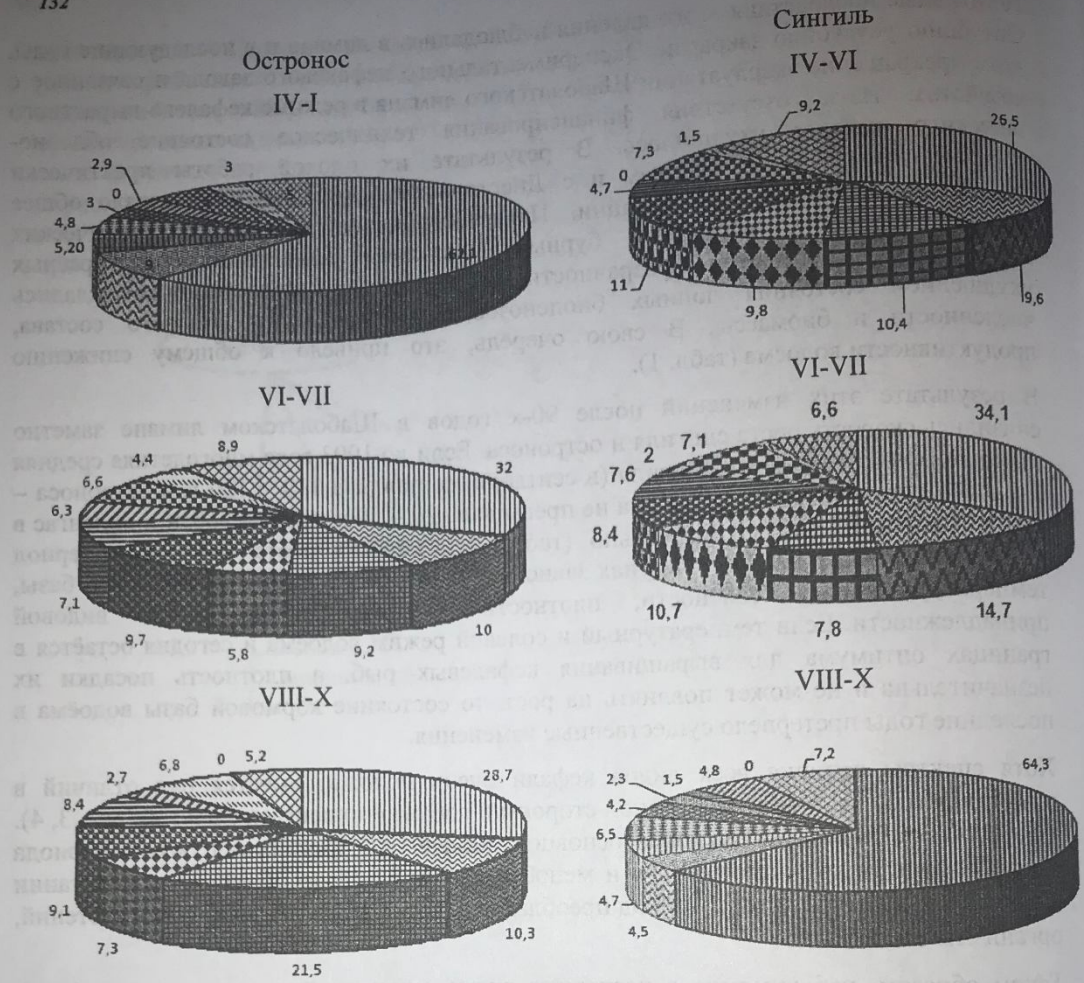












Рис. 3 – Состав пищи годовиков-двухлеток кефали (остронос, сингиль) в Шаболатском лимане (1999-2002 гг.)

Состав рациона, %

- | | | | |
|---|---------------|---|--------------------|
|  | – зоопланктон |  | – остатки растений |
|  | – зообентос |  | – насекомые |
|  | – мейобентос |  | – песок |
|  | – детрит |  | – прочие организмы |
|  | – перифитон |  | – химус |

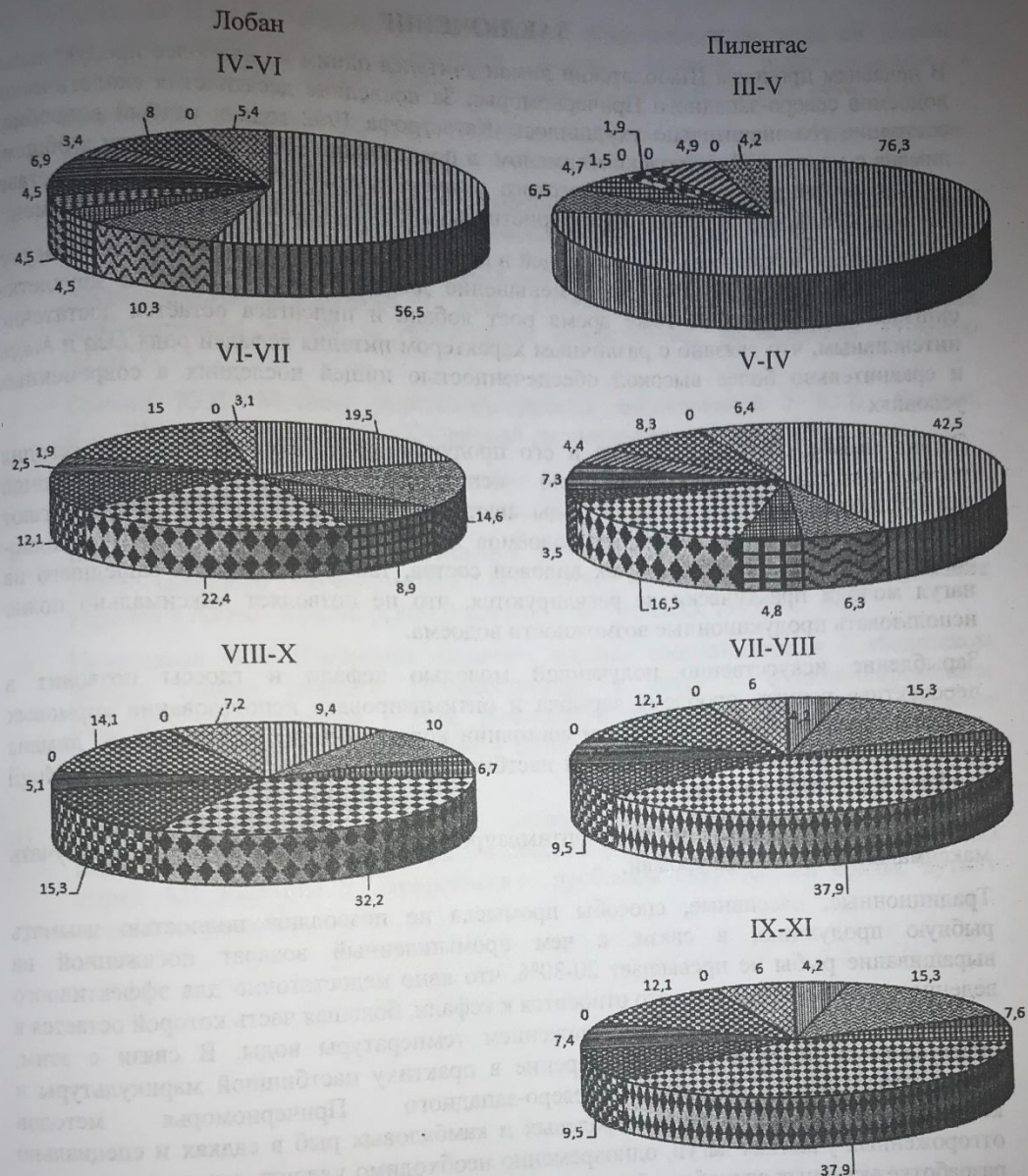


Рис. 4 – Состав пищи годовиков-двухлеток кефали (лобан, пиленгас) в Шаболатском лимане (1999-2002 гг.)

Состав рациона, %

- зоопланктон
- зообентос
- мейобентос
- детрит
- перифитон
- остатки растений
- насекомые
- песок
- прочие организмы
- химус

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В недавнем прошлом Шаболатский лиман считался одним из наиболее продуктивных водоёмов северо-западного Причерноморья. За последние десятилетия экологическое состояние его значительно ухудшилось. Катастрофа 1992 года и слабый водообмен лимана с морем и Днестровским лиманом, в последующий период, привели к общему ухудшению гидролого-гидрохимического режима и отразились на видовом составе, численности, продукционных характеристиках основных групп кормовых организмов.

Это повлияло на скорость роста кефалей в период пастбищного выращивания в лагуне. В последние годы наблюдается уменьшение длины и массы товарной двухлетки сингиля и остроноса. В тоже время рост лобана и пиленгаса остаётся достаточно интенсивным, что связано с различным характером питания кефалей рода *Liza* и *Mugil* и сравнительно более высокой обеспеченностью пищей последних в современных условиях.

Экологическое состояние лимана и его продукционные возможности даже сегодня позволяют достаточно эффективно использовать водоём для пастбищной марикультуры. Традиционные методы пастбищного кефалеводства, предполагают стихийное зарыбление нагульных водоёмов молодью морских рыб через обловно-запускные каналы. При этом, как видовой состав, так и численность зашедшего на нагул молоди практически не регулируются, что не позволяет максимально полно использовать продукционные возможности водоёма.

Зарыбление искусственно полученной молодью кефали и глоссы позволит в перспективе решить проблему зарыбка и оптимизировать использование кормовых ресурсов лимана. При современном состоянии кормовой базы Шаболатского лимана наиболее перспективны, как объекты пастбищного выращивания кефали рода *Mugil* (лобан и пиленгас) и камбала глосса.

Поликультура этих видов позволит оптимизировать условия выращивания и получать максимально возможный урожай.

Традиционные, пассивные, способы промысла не позволяют полностью изымать рыбную продукцию, в связи, с чем промышленный возврат посаженной на выращивание рыбы не превышает 20-30%, что явно недостаточно для эффективного ведения хозяйства. Особенно это относится к кефали, большая часть которой остается в лиманах и погибает осенью с понижением температуры воды. В связи с этим, представляется целесообразным внедрение в практику пастбищной марикультуры в солоноватоводных лиманах северо-западного Причерноморья методов контролируемого выращивания кефалевых и камбаловых рыб в садках и специально отгороженных участках лагун, одновременно необходимо уделить серьезное внимание разработке активных способов облова товарной рыбы при свободном нагуле.

Предлагаемое направление оптимизации пастбищной марикультуры ценных морских рыб позволит максимально использовать богатые ресурсы естественной кормовой базы лагун и получать высокие, стабильные урожаи кефали и глоссы не только в лиманах Дунайско-Днестровского междуречья, но и во многих других водоемах Азово-Черноморского бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев Я.И. Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско-Днестровского междуречья / Я.И. Дмитриев. – Кишинев: Карта молдовеняске, 1967.– 129 с.
2. Дмитриев Я.И. Использование лагун Черного моря в рыбохозяйственных целях / Я.И. Дмитриев.– Кишинев: Штиинца, 1979.– 174 с.

3. Куликова Н.И. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника / Н.И. Куликова, П.В. Шекк – Керчь: Издательский центр ЮгНИРО, 1996.– 27 с.
4. Шекк П.В. Марикультура рыб и перспективы её развития в Черноморском бассейне / П.В. Шекк, Н.И. Куликова. – Киев: КНТ.– 2005.– 307 с.
5. Барановская М.И. Экологические проблемы экосистем Шаболатского лимана / Барановская М.И. // Конф. Молодых ученых ОДЕКУ. – 2007.
6. Шекк П.В., Перспективы повышения рыбопродуктивности лиманов Дунайско–Днестровского междуречья / П.В. Шекк, М.И. Барановская // Вторая международная научно – техническая конференция, посвященная 75-летию ОГЭКУ.
7. Пряхин Ю.В. Методы рыбохозяйственных исследований / Ю.В. Пряхин, В.А. Шницкий – Краснодар.: Кубанский госуниверситет. – 2006. – 214 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологич. Спец. Вузов. – 3-е изд., перераб. и доп / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. Школа, 1980. – 293 с.
9. Шекк П.В. Перспективы повышения рыбопродуктивности соленых лиманов северо-западного Причерноморья / П.В. Шекк, А.А. Ровнин // Культивирование кефалей в Азово-Черноморском бассейне. – М.: ВНИРО, 1991.– С. 4-20.
10. Новоселова Н.В. Изменение видового состава зоопланктона в Шаболатском лимане (район нижнего Приднестровья) в связи с функционированием рыбоводных каналов / Н.В. Новоселова, В.Н. Туркулова // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. – 1999. – Материалы Международной конф. – С. 182-183.
11. Воля Е.Г. Влияние некоторых антропогенных факторов на экосистему Шаболатского лимана / Воля Е.Г. //Одесский филиал Института биологии южных морей АН Украины // Экологические проблемы окружающей среды, пути и методы их решения.