

УДК 639.311(477.7)

ДИНАМІКА ЗМІН ОСНОВНИХ РИБНИЧО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПА ТА РОСЛИНОЇДНИХ РИБ ЯК РЕАКЦІЯ НА КЛІМАТ СУЧАСНОЇ ЗИМИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Цуркан Л.В. – аспірант кафедри водних біоресурсів та аквакультури,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Воліченко Ю.М. – к.с.-г.н., старший викладач
кафедри водних біоресурсів та аквакультури,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Кутіщев П.С. – к.б.н., доцент, завідувач кафедри
водних біоресурсів та аквакультури,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Шерман І.М. – д.с.-г.н., професор кафедри водних біоресурсів та аквакультури,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядається вплив змін погодно-кліматичних умов півдня України на зимівлю рибосадкового матеріалу коропа (*Cyprinus carpio*) та рослиноїдних риб: білого амура та гібрида білого та строкатого товстолобиків (*Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* / *Hypophthalmichthys nobilis*) у зимовий період 2018–2019 рр. на господарстві ДУ «Новокаховський рибоводний завод частикових риб». Встановлено характер зміни температури повітря протягом зими, визначено динаміку температурного та кисневого режиму зимувальних ставів і її вплив на рибогосподарські показники цього-літок та однорічків коропа та рослиноїдних риб. Надано характеристику зміни в періоді до та після зимівлі таких основних рибоводних показників, як: маса, промислова довжина, вгодованість і відсоток виходу після зимівлі. Запропонована концептуальна пропозиція з оптимізації зимівлі рибосадкового матеріалу коропа та рослиноїдних риб. За результатами досліджень встановлено, що з кожним роком спостерігається підвищення зимових температур. Період льодоставу на ставах скорочується та має переривчастий характер. Така ситуація призводить до прогріву води в зимувальних ставах та утворення «турбуючих» температур води. Внаслідок дії вище вказаних факторів, а також таких, як підвищена щільність посадки, відсутність годівлі, зимуючий рибосадковий матеріал коропа та рослиноїдних риб понаднормово витрачає запаси поживних речовин, що призводить до підвищених відходів під час зимівлі. Враховуючи умови півдня України, а саме відносно високі температури води в осінній період, починати облов вирощувальних ставів і пересадку цьоголітків коропа та рослиноїдних риб у зимувальні стави доцільно за температури води не вище 5°C. Це дасть можливість скоротити перебування їх у зимувальних ставах в осінній період на 10–15 діб. Аналогічний принцип розвантаження зимувальних ставів навесні дасть можливість скоротити перебування однорічків у них у весняний період на 10–15 діб. Сумарне скорочення перебування цьоголітків коропа та рослиноїдних риб у зимувальних ставах буде налічувати до одного місяця, що в умовах півдня України складає скорочення «голодного» обміну на 20%.

Ключові слова: зимівля, рибосадковий матеріал, кисневий режим, температура води, цьоголітки, однорічки, короп, рослиноїдні риби.

Tsurkan L.V., Volichenko Y.N., Kutishchev P.S., Sherman I.M. Dynamics of changes in the basic fish-biological indicators of carp fishing material and vegetable fish as a reaction to climate modern winter south of Ukraine

The article discusses the impact of changes in weather and climatic conditions of the south of Ukraine on the wintering of carp fish seed material (*Cyprinus carpio*) and herbivorous fish: grass carp and a hybrid of white and white carp (*Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* / *Hypophthalmichthys nobilis*) in winter 2018–2019, and in the farm GU “Novokakhovsky fish factory of ordinary fish”. The nature of changes in air temperature during the winter has

been established, the dynamics of the temperature and oxygen regimes of the wintering ponds and its influence on the fisheries indicators of fingerlings and yearlings of carp and herbivorous fish have been determined. Characterized changes in the periods before and after wintering of such basic fish-breeding indicators as: weight, industrial length, fatness and percentage of output after wintering. A conceptual proposal for optimizing the wintering of fish stock of carp and herbivorous fish is proposed. According to the research it was found that every year there is an increase in winter temperatures. The freeze-up period at the ponds is reduced and is intermittent. This situation leads to the warming of water in the wintering ponds and the formation of "disturbing" water temperatures. As a result of the above factors, as well as such as increased planting density, lack of feeding, wintering fish stock of carp and herbivorous fish, over-consumes nutrient reserves, which leads to increased waste during wintering. Taking into account the conditions of the south of Ukraine, namely, relatively high water temperatures in the autumn, it is advisable to start harvesting nursery ponds and transplanting carp and phytophagous fingerlings to wintering ponds at a water temperature no higher than 5. This will reduce the stay in the wintering ponds in the autumn period by 10–15 days. A similar principle of unloading wintering ponds in the spring, will make it possible to reduce the stay of yearlings in them in the spring period by 10–15 days. The total reduction in the presence of carp fingerlings and herbivorous fish in wintering ponds will be up to one month, which in the conditions of southern Ukraine is a reduction in the "hungry" exchange by 20%.

Key words: wintering, fish-planting material, oxygen regime, water temperature, age-old, single-year, carp, herbivorous fish.

Постановка проблеми. Режим роботи сучасних рибницьких господарств більшою мірою залежить від суми градусоднів, що пов'язано з конкретною ґрунтово-кліматичною зоною.

Тривалий вегетаційний період півдня України створює позитивні умови для реалізації потенції масонакопичення протягом періоду активного харчування риб. Саме ґрунтово-кліматичні зони визначають природну продуктивність рибницьких ставів літнього періоду експлуатації, використовуючи нормативні параметри, розраховані завдяки проведеним дослідженням у цьому напрямі [1]. Пануюча з цього боку концепція є справедливою та функціонально обґрунтованою й базується на тривалій вегетації флори та фауни, яка забезпечує коропа (*Cyprinus carpio*) та рослиноїдних риб, що представлені білим амуром і гібридом білого та строкатого товстолобиків (*Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* / *Hypophthalmichthys nobilis*), необхідним харчуванням протягом тривалого періоду нагулу. Враховуючи явище пойкилотермії, короп і рослиноїдні риби за ефективністю масонакопичення в умовах півдня України суттєво випереджають тих, які є об'єктами аквакультури в умовах Полісся та Лісостепу [2]. Аналіз останніх публікацій із приводу кліматичних змін показав, що за останні 50 років спостерігається підвищення середньорічних температур на півдні України, особливо в холодну пору року (з листопада по березень) [3]. Ситуація, що склалася, призводить до несприятливих умов зимівлі рибопосадкового матеріалу (риба концентрується біля водотоків і знаходиться в постійному русі, виснажуючи свій організм), внаслідок різкого зниження резистентності організму цьоголітків значно зменшується вихід однорічків після зимівлі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах півдня України кількість днів із температурою повітря вище 15°C становить приблизно 91–105. Цей температурний режим при традиційному рівні інтенсифікації рибницьких процесів у ставах передбачає підтримку сприятливих умов для росту риби і визначає нормальне живлення цьоголітків коропа та рослиноїдних риб. зазвичай в умовах півдня України температура води в вирощувальних ставах у першій половині вересня складає 14–18°C, у другій – 12–15°C, і навіть ще в першій половині листопада вона становить 8–10°C [4–6]. Такий температурний режим продовжує провокувати певне споживання природних кормів, а також значний приріст маси риби в першій

і невелике масонакопичення в другій половині вересня, підтримку середньої маси цьоголітків у жовтні-листопаді. Але нині у зв'язку з відсутністю годівлі ефективне споживання природних кормів цьоголітками коропа та рослиноїдних риб практично припиняється вже в кінці серпня або в першій декаді вересня. Практично з третьої декади вересня цьоголітки, що знаходяться в вирощувальних ставах без живлення, для забезпечення життєдіяльності починають використовувати ендогенні поживні речовини з власного «депо» [7]. Таким чином, тривалість періоду перетримки від цьоголітків до однорічків без годівлі становить 6–7 місяців. Згідно з рибницько-біологічними нормативами на такий тривалий період зимівлі виживаність однорічків від посаджених у зимувальні стави цьоголітків повинна становити 70–85%, а середні втрати маси повинні складати не більше 12%. Але практично жодне ставове господарство України не вкладається в такі показники нормативів. Тому при вирощуванні якісного посадкового матеріалу коропа та рослиноїдних риб велика увага повинна приділятися раціональному плануванню приросту в різні періоди вирощування, а також зменшенню втрат у процесі перетримки, тобто необхідно скоротити терміни голодування риб за рахунок подовження періоду живлення в осінній і весняний періоди.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення впливу динаміки сучасних температур води зимувальних ставів в умовах півдня України на проходження зимівлі рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб з урахуванням проведених раніше власних досліджень на цю тему.

Виклад основного матеріалу дослідження. Представлені нижче дослідження проводилися на базі ДУ «Новокаховський рибоводний завод частикових риб» протягом 2018–2019 рр. Об'єктом досліджень слугували цьоголітки й однорічки коропа (*Cyprinus carpio*) і рослиноїдних риб: білий амур і гібрид білого та строкатого товстолобиків (*Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* / *Hypophthalmichthys nobilis*). Предметом дослідження слугували рибогосподарські показники цьоголітків та однорічків, а також гідрохімічні показники ставів. Прямі досліди були поставлені у ставах господарства з використанням садків ємністю 1 м³, в які на період зимівлі поміщалися цьоголітки, представлені двома групами, поділеними за лінійно-масовими показниками. Кожну групу саджали в окремий садок. Необхідну кількість цьоголітків розраховували виходячи з традиційної для виробництва щільності посадки в зимувальних ставах. Застосовуючи метод рендомізації, було відібрано по 20 екземплярів цьоголітків та однорічків кожної групи задля визначення рибогосподарських показників у лабораторних дослідженнях.

Температура води дослідного ставу визначалася за допомогою водного термометра WSD-12. Вміст розчиненого кисню у воді визначався за допомогою оксиметра AZ-8403.

Аналіз досліджуваного матеріалу проводився із залученням загальноновизнаних гідрохімічних, біологічних і рибогосподарських методик [8–11]. Зібраний матеріал піддавався математичній обробці із застосуванням засобів пакету MS Office-2010.

В умовах ґрунтово-кліматичної зони, що розглядається, проблематичність зимового утримування цьоголітків коропа та рослиноїдних риб зумовлена астатичністю температур води зимувальних ставів, що було доведено проведеними раніше дослідженнями [5; 6]. Астатичність температур протягом зимових місяців призводить до періодичного руйнування льодового покриву, що починає утворюватися за -10°C. Враховуючи явище поїкілотермії, така ситуація негативно впливає на результати зимівлі, особливо на першому році життя. За таких умов водойми з малим об'ємом води, до яких належать зимувальні стави, достатньо

швидко прогріваються, що призводить до утворення т. зв. «турбуючих» температур, про що свідчить рис. 1.



Рис. 1. Температура повітря протягом зимового періоду 2018–2019 рр.

Як видно з графіка, температура повітря протягом зими трималася позначки вище нуля. Періоди, коли показники сягали від'ємних величин, склали всього декілька днів, після чого знову відбувалося підвищення температури, що впливало на температуру води у зимувальних ставах.

Аналіз льодового покриття показав пряму залежність товщини льоду від температури повітря (рис. 2).

Як видно з представленого графіка, льодовий покрив спостерігався на зимувальному ставу з середини грудня й до кінця січня і мав переривистий характер. З початку і до середини січня спостерігалася максимальна товщина льоду, яка складала 5 см.

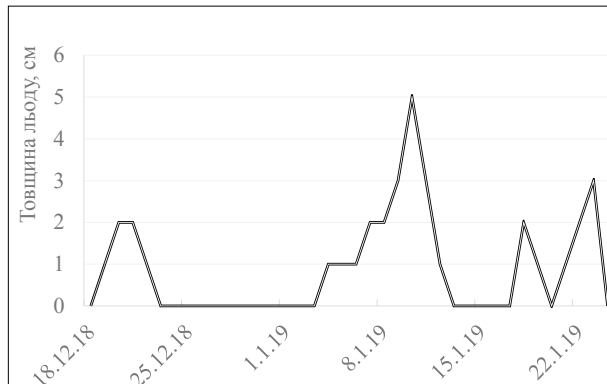


Рис. 2. Стан льодового покриття зимувального ставу протягом зимового періоду 2018–2019 рр.

З одного боку, льодовий покрив перешкоджає насиченню води киснем, з іншого – він перешкоджає її нагріванню, підтримуючи таким чином оптимальну температуру води для зимівля цьоголітків коропа та рослиноїдних риб.

Сьогодні на півдні України через підвищення температури повітря в зимовий період льодовий покрив на ставах утворюється в середині зими, тримається не більше одного місяця і має переривистий характер або не утворюється зовсім.

Така ситуація призводить до прогріву води в зимувальному ставу й утворення «турбуючих» температур, що негативно впливають на зимуючий посадковий матеріал.

Аналізуючи сучасні реалії, регламентовані технологією виробництва та кліматичними змінами, у степових районах України спостерігаємо аномально теплі зими, які безпосередньо впливають на температуру води зимувальних ставів (рис. 3), де перебувають цьогорітки коропа та рослиноїдних риб для отримання у наступному році життєстійких однорічків.

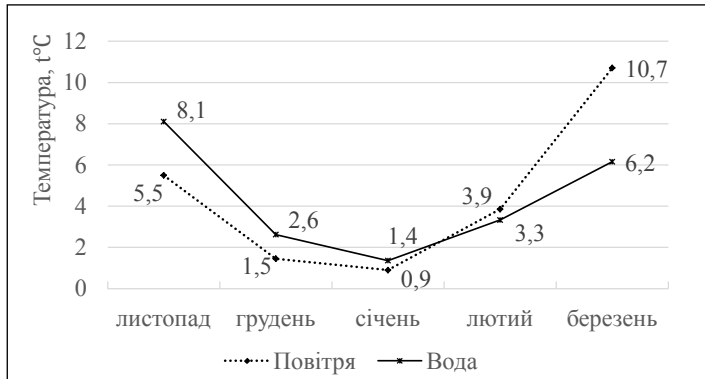


Рис. 3. Температурний режим зимувальних ставів протягом 2018–2019 рр.

Проведені у попередні роки дослідження та проаналізований матеріал свідчать про те, що у зимовий період спостерігається незначне, але стале підвищення температур повітря, й у зв'язку з цим оптимальні зимові температури води настають достатньо пізно, в середині грудня, коли температура води сягає нижче 4°C, тоді як їх підвищення спостерігається вже наприкінці лютого. Тобто період, коли риба перебуває в оптимальних зимуючих температурах, складає всього два місяці. Потреба в їжі в діапазоні температур вище оптимальних певною мірою зберігається, тобто впродовж всього листопада та березня цьогорітки переживають період «голодного обміну». За таких умов, на фоні практичної відсутності кормів, починається рух риби, що є причиною активного витрачання запасів жиру, втрати маси та загального виснаження. Така ситуація ускладнюється великою щільністю

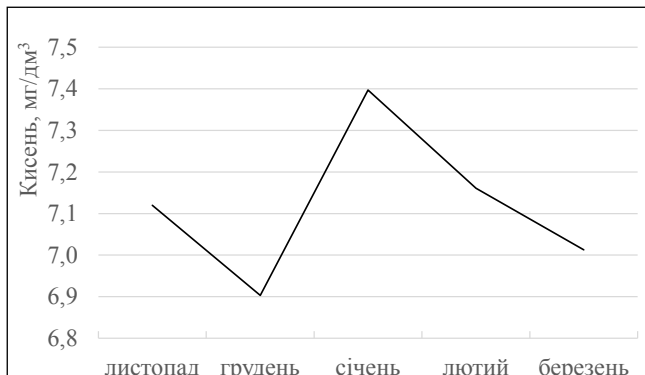


Рис. 4. Кисневий режим зимувальних ставів протягом 2018–2019 рр.

посадки цьоголітків в умовах зимувальних ставів, що стимулює «голодний обмін» в умовах харчової конкуренції на фоні несуттєвої кормової бази.

Однією з головних умов для успішного проходження зимівлі цьоголітків коропа та рослиноїдних риб є оптимальна концентрація розчиненого у воді кисню на рівні 5–8 мг/дм³ (рис. 4).

Отримані дані переконливо свідчать про те, що концентрація кисню протягом зимівлі перебувала в межах оптимуму, це виключало негативний вплив за контрольованим фактором.

Для аналізу змін, які відбуваються в організмі цьоголітків під час зимівлі, відповідно до кожної групи підбирали однорозмірних риб (табл. 1). Цьоголітки у групах були вирівняні за основними ознаками екстер'єру: загальної довжини тіла, найбільшими висоті, товщині й обхвату тіла.

Таблиця 1

**Екстер'єр зимуючих цьоголітків коропа та рослиноїдних риб
протягом 2018–2019 рр.**

Період	Вид риби	L, см	Довжина, см		Найбільші, см		Обхват, см
			Тулубу	Голови	Висота	Товщина	
Листопад Березень	К (кр)	<u>15.3</u>	<u>7.9</u>	<u>4.0</u>	<u>6.9</u>	<u>3.1</u>	<u>17.3</u>
		15,4	8,3	3,7	4,1	1,7	10,1
	К (ср)	<u>12.3</u>	<u>6.3</u>	<u>3.2</u>	<u>3.7</u>	<u>1.6</u>	<u>9.4</u>
		13,3	7,4	2,7	3,5	1,3	8,3
	Гт (кр)	<u>14.4</u>	<u>6.7</u>	<u>3.5</u>	<u>3.1</u>	<u>1.1</u>	<u>7.0</u>
		14,5	6,9	3,4	2,7	1,0	6,8
Гт (ср)	<u>12.2</u>	<u>6.6</u>	<u>2.9</u>	<u>2.5</u>	<u>2.1</u>	<u>6.8</u>	
	12,4	6,8	2,8	2,4	0,9	5,9	
Ба (кр)	<u>20.2</u>	<u>13.1</u>	<u>4.4</u>	<u>4.6</u>	<u>2.6</u>	<u>12.3</u>	
	20,5	13,3	3,4	4,0	2,2	10,7	
Ба (ср)	<u>16.3</u>	<u>11.1</u>	<u>3.7</u>	<u>3.5</u>	<u>2.4</u>	<u>12.0</u>	
	16,4	11,2	3,1	3,4	1,8	9,2	

Як видно з представленої таблиці, відбувалися незначні зміни в загальній довжині тіла як коропа, так і рослиноїдних риб.

Поряд із певним загальним позитивом розглянути негативні складники об'єктивно сприяли ослабленню опірності організму риб, не виключаючи дію збудників інфекційних та інвазійних захворювань, що суттєво знизило життєстійкість однорічків, створюючи об'єктивні передумови для понаднормових втрат рибопосадкового матеріалу. У зв'язку з викладеним цікаво розглянути фактичні матеріали в розрізі варіантів (табл. 2).

З фактичних матеріалів видно, що при закладці досліду цьоголітки коропа та гібрида товстолобиків було поділено на дві групи: крупні – масою від 30 до 50 г, середні – від 10 до 30 г, білий амур: крупні від 50 до 90 г, середні від 20 до 40 г, що розглядається як варіанти.

Достатньо високі коефіцієнти вживаності, за Фультоном і Кларк, обох груп цьоголітків вказують на добрий фізіологічний стан рибопосадкового матеріалу перед зимівлею. У період підвищених температур внаслідок тривалого «голодного обміну» активне використання цьоголітками накопичених поживних речовини призвело до різкої зміни фізіологічного стану. Така ситуація негативно вплинула

Таблиця 2

**Вплив умов зимівлі на рибогосподарські показники
однорічників коропа та рослиноїдних риб**

Період	Контейнер, №	Вид риби	Посаджено Виловлено Екз/м ³	Маса, г	l, см	Коефіцієнт вгодованості Ф/К	Вихід, %
Листопад Березень	1	К (кр)	15	51,9	12	2,71/2,38	80
			14	35,6	11,2	2,56/2,11	
	2	К (ср)	15	27,8	10,6	2,46/2,29	73
			11	18,9	10,6	2,20/1,98	
	3	Гт (кр)	15	24,4	12,7	2,02/1,50	87
			13	20,0	12,8	1,82/1,25	
4	Гт (ср)	15	17,7	10,5	1,96/1,51	73	
		11	13,4	10,6	1,55/1,26		
5	Ба (кр)	15	86,9	17,1	2,19/1,84	87	
		14	71,4	17,3	1,85/1,56		
6	Ба (ср)	15	39,8	13,2	2,06/1,61	80	
		12	32,3	13,3	1,81/1,57		

на відсоток виходу однорічників середньої групи: коропа – 73%, гібрид товстолобиків – 73%, що менше за нормативні величини, характерних для регіону.

Враховуючи умови півдня України, а саме відносно високі температури води в осінній період, доцільно починати облов вирощувальних ставів і пересадку цьоголітків коропа та рослиноїдних риб у зимувальні стави за температури води не вище 5°C. Це дає можливість скоротити перебування їх у зимувальних ставах в осінній період на 10–15 діб. Аналогічний принцип розвантаження зимувальних ставів навесні дасть можливість скоротити перебування в них однорічників у весняний період на 10–15 діб.

За таких умов сумарне скорочення перебування цьоголітків коропа та рослиноїдних риб у зимувальних ставах налічуватиме близько одного місяця, що на 20% скорочує період «голодного» обміну в умовах півдня України. Досягнення такого ефекту сприятиме суттєвому підвищенню виходу однорічників після зимівлі, покращенню їх якісних параметрів і дозволить скоротити термін зимових витрат організму. Це, у свою чергу, суттєво скоротить витрати кормів на одиницю продукції у нагульних ставах і підвищить економічні параметри виробництва товарної риби.

Висновки і пропозиції. Протягом всього періоду зимівлі температура повітря мала стахостичний характер, рідко сягаючи нижче нуля, що було причиною танення льодового покриву та створення «турбуючих» температур води. Вгодованість цьоголітків за Фультоном змінилася й склала: коропа – 2,46 та 2,20, білий амур – 2,06 та 1,81, гібрид товстолобиків – 1,96 та 1,55, що вказує на активне використання накопичених поживних речовин. Під впливом астатичних температур повітря, і відповідно води, фізіологічний стан цьоголітків у період зимівлі погіршувався в умовах «голодного обміну», що призвело до низького виходу однорічників середньої групи 73% відповідно.

Надалі плануємо провести дослідження впливу астатичних температур і «голодного» обміну на біохімічні та гематологічні показники крові та м'язової тканини цьоголітків коропа та рослиноїдних риб. Це дозволить більш повно визначити величину впливу цих явищ на рибогосподарські показники цьоголітків впродовж зимівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Акимов В.А. Биологическая продуктивность рыбоводных прудов и пути ее повышения. *Рыбн. хоз-во. Серия Аквакультура: обзорная информ.* Москва, 1993. Вып. 1. 37 с.
 2. Андрущенко А.І., Балтаджи Р.А., Вовк Н.І. та ін.. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. Київ : Інститут рибного господарства УААН, 1998. 123 с.
 3. Гейна К.М., Кутішев П.С., Шерман І.М. Екологічна трансформація Дніпровсько-Бузької гирлової системи та перспективи рибогосподарської експлуатації : монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 300 с.
 4. Ефимова Е.Н., Чертихин В.Г. Биотехника производства рыбопосадочного материала в прудах. *Сборник трудов ВНИИ прудового рыбного хозяйства.* 1982. № 35. С. 117–143; Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. Москва : Мир, 2004. 456 с.
 5. Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Шерман І.М. Особливості зимівлі цьоголітків рослиноїдних риб в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2018. Вип. 2. С. 67–71.
 6. Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Шерман І.М. Особливості зимівлі цьоголітків коропа в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник.* 2018. Вип. 100. Т. 2. С. 331–336.
 7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва : Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
 8. Fulton, T.W. 1902. The rate of growth of fishes. *20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland.* 1902 (3). 326–446.
 9. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1970. 480 с.
 10. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству : в 2 т. Т. 1. Москва : Агропромиздат, 1986. С. 201–222.
 11. Привезенцев Ю.А. Гидрохимия пресных водоёмов. Москва : Пищевая промышленность, 1979. 120 с.
-