

УДК 639.3.043.2

В.В. ЯРМОШ

старший преподаватель¹

А.В. КОЗЫРЬ

ассистент¹

¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 7 октября 2022 г.

МЕТОДИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛАРИЕВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*)

В статье представлены методики проведения морфометрических исследований клариевого сома, а также данные по определению пола. Представлен иллюстрационный материал по определению различных рыбохозяйственных показателей. Проведена сравнительная характеристика экстерьерных показателей самцов и самок клариевого сома возрастом от 1 до 24 месяцев.

Ключевые слова: клариевый сом, морфометрические исследования, методика определения пола, рыбохозяйственные показатели.

YARMOSH Victor V.

Senior Lecturer¹

KOZYR Alexey V.

Assistant¹

¹Polesky State University,
Pinsk, Republic of Belarus

METHODOLOGY FOR MORPHOMETRIC STUDIES OF FISHING INDICATORS OF CLARIA CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*)

The article presents methods for conducting morphometric studies of clariid catfish, as well as data on sex determination. Illustrative material on the definition of various fishery indicators is presented. A comparative characteristic of the exterior indicators of males and females of the clariid catfish aged from 1 to 24 months was carried out.

Keywords: clariid catfish, morphometric studies, sex determination method, fishery indicators.

Введение. В странах СНГ все большее развитие получает аквакультура. Выращивание рыбы становится важным аспектом в развитии сельского хозяйства [3-5]. Наиболее перспективное и быстроразвивающееся направление аквакультуры – выращивание гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). В данных системах рыбоводы могут создавать и контролировать технологические параметры факторов среды выра-

щивания. Работа системы не зависит от климата региона, не требует большого количества водных ресурсов, позволяет при высоких плотностях посадки получать качественную рыбную продукцию круглый год.

Перспективным объектом индустриального рыбного хозяйства является клариевый сом (*Clarias gariepinus*), в странах СНГ каждый год увеличиваются объемы выращивания данного вида [1, 2]. В области тепловод-

ного выращивания в УЗВ данный вид рыбы занимает первое место за счет возможности его выращивания при больших плотностях посадки 250–400 кг/м³, а также скорости роста: товарной массы 800–1000 грамм сом достигает за 180–200 суток, в зависимости от используемого корма и технологии выращивания [6, 8, 14].

Во время выращивания калиевого сома важно вести контроль за основными рыбохозяйственными показателями с целью определения темпов роста и массонакопления, эффективности использования корма, необходимости проведения сортировки, для недопущения явлений каннибализма [7, 9, 12]. Изучив существующие методики ихтиологических и морфометрических исследований рыб, представленных в литературных источниках, было выявлено что методики исследования морфометрических показателей клариевого сома, отвечающей его видовым особенностям в полной мере, не представлено. Рыбоводы используют общие методики ихтиологических исследований по Правдину И.Ф., а также схемы для канального сома (*Ictalurus punctatus*) по Лаврову С.Д [10, 11, 13].

Целью наших исследований стала разработка методики морфометрических исследований рыбохозяйственных показателей разновозрастных особей африканского клариевого сома с учетом видовых особенностей.

Материалы и методы. Исследования выполнялись в 2020 году в УО «Полесский государственный университет» (г. Пинск, Брестская обл.) на базе учебно-научной лаборатории «Инжиниринговый центр», имеющей в своем составе УЗВ. Объектом исследований являлись молодь клариевого сома возрастом 1 месяц, а также половозрелые особи возрастом 6, 12 и 24 месяца.

Все морфометрические измерения производили по общепринятым методикам ихтиологических исследований, предложенных Правдиным [10]. Измерения производили с помощью металлической линейки длиной 100 см и цифрового штангенциркуля ADA Instruments Mechanic 150 PRO.

Молодь взвешивали на электронных весах Adventurer RV 3102 с максимально допустимой массой взвешивания 3100 г и точностью

взвешивания до 0,01 г. Производителей взвешивали на весах Maxon MX-1000, с максимально допустимой массой взвешивания 30 кг и точностью взвешивания до 1 г. Для математической обработки полученных результатов использовали программу Microsoft Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. Определение пола обязательно при исследовании клариевого сома. Самец обозначается знаком ♂, самка – ♀. Если рыба молодая и пол определить невооруженным глазом нельзя, в соответствующей графе пишется *juv* (сокращенное *juvenalis*, т.е. молодая).

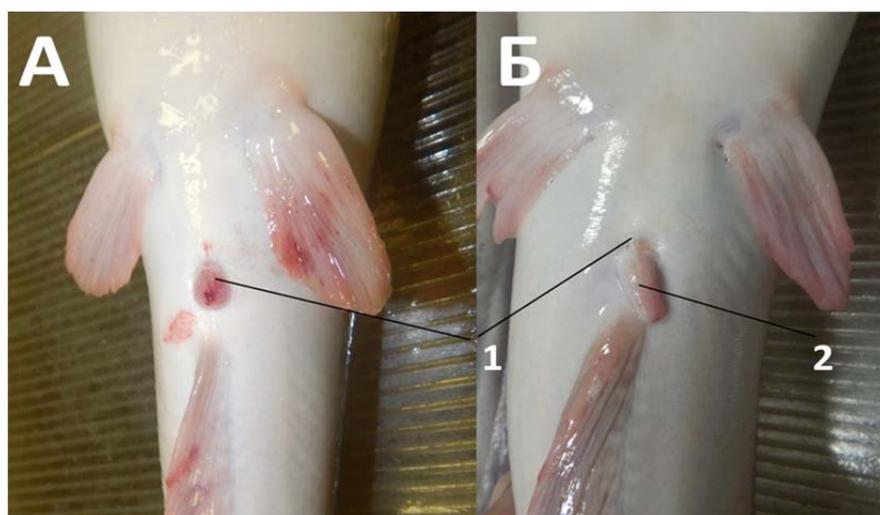
Одним из методов, позволяющим определить пол у клариевого сома, является визуальный осмотр. При осмотре необходимо обратить внимание на внешние признаки, такие как окраска тела и наличие уrogenитального отростка у самцов.

Уrogenитальный отросток – это отросток, находящийся позади анального отверстия у самцов клариевого сома. Отросток имеет конусообразную форму с длиной до 15 мм у особей возрастом 2 года. Протоков половых желез или других желез в него не открывается, исходя из этого его предназначение неизвестно, хотя ряд ученых считают, что уrogenитальный отросток клариевого сома служит для разбрасывания половых продуктов на небольшое расстояние во время нереста в естественных природных условиях, но эти данные научного подтверждения не имеют.

Самки клариевого сома данного полового отростка не имеют. Отличительные особенности строения полового отверстия клариевого сома представлены на рисунке 1.

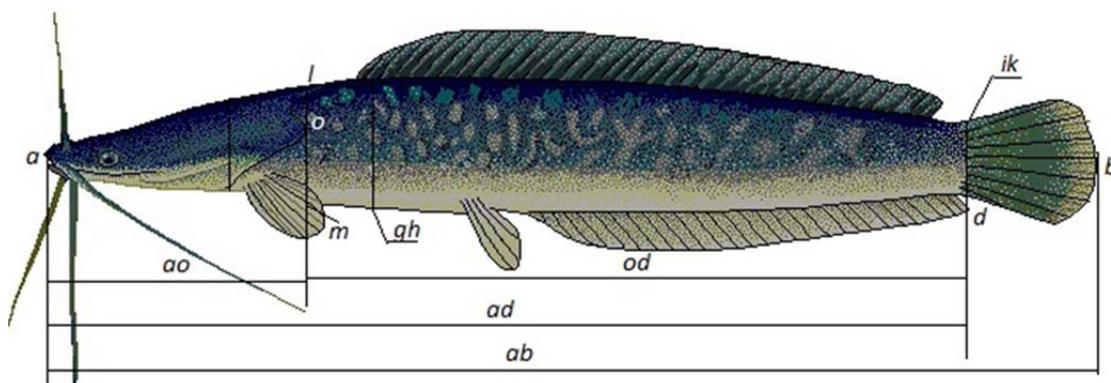
На рисунке 1 видно, что у самки (А) анальное отверстие (1) имеет круглую форму с набухшим окаймлением, а у самца (Б) анальное отверстие (1) слабо заметно, но имеется ярко выраженный уrogenитальный отросток (2).

Вес рыбы (*M*) измеряется в граммах (г) или килограммах (кг) и используется для определения коэффициента упитанности рыбы. На рисунке 2 представлена схема промеров экстерьерных показателей клариевого сома.



1 – анальное отверстие; 2 – уrogenитальный отросток.

Рисунок 1. – Отличительные особенности строения полового отверстия самки (А) и самца (Б) клариевого сома



ab – абсолютная длина, ad – промысловая длина, ao – длина головы, od – длина туловища, gh – наибольшая высота тела, ik – наименьшая высота тела.

Рисунок 2. – Схема промеров экстерьерных показателей клариевого сома

Длина всей рыбы (общая или абсолютная длина, зоологическая длина) (ab) – измеряется от вершины рыла до вертикали конца хвостового плавника при горизонтальном положении рыбы. Абсолютная длина принимается при указании предельных размеров рыбы. При работах по темпу роста не следует пользоваться абсолютной длиной как стандартной и сравнивать с ней размеры отдельных частей тела (процентные отношения).

Длина без хвостового плавника или длина без С (от латинского названия хвостового плавника – *Caudalis*) (ad) – расстояние от начала рыла до корней средних лучей хвостового плавника. У клариевых сомов параметр длины без хвостового плавника может использо-

ваться при расчетах темпов роста как стандартная длина всей рыб, поскольку у клариевого сома не наблюдается брачного изменения формы и размеров головы. Однако и в этих случаях длина без С с успехом может быть заменена длиной туловища.

Промысловая длина (по одним литературным данным) – это длина рыбы от середины глаза до конца средних лучей лопасти хвостового плавника, по другим – это расстояние от начала рыла до конца чешуйчатого покрова в случае с клариевыми сомом до корней средних лучей хвостового плавника, что равно длине рыбы без хвостового плавника.

Длина головы (ao) – расстояние сбоку от вершины рыла (при закрытом рте) до задне-

го, наиболее удаленного края жаберной крышки (без жаберной перепонки).

За длину туловища (*od*) принимается расстояние от наиболее удаленной от конца рыла точки жаберной крышки до корней средних лучей хвостового плавника. Эта величина близка к длине позвоночника и находится в полной зависимости от его длины. Позвоночник рыбы, хотя и растет продолжительное время (возможно в течение всей жизни рыб), но рост его не имеет тех временных колебаний, как, например, длина головы. С увеличением возраста рыбы равномерно увеличивается и длина туловища, с увеличением длины туловища увеличиваются (в абсолютных показателях) и другие части тела (высота тела, размеры плавников).

Наибольшая высота тела (*gh*) – расстояние от самой высокой точки спины до брюшка по вертикали.

Наименьшая высота тела. Высота хвостового стебля (*ik*) обычно находится близ основания хвостового плавника, часто на середине хвостового стебля.

Длина рыла (*an*), или предглазничный отдел, предглазничное пространство головы. Предглазье – это расстояние от вершины ры-

ла до переднего края глаза (переднего наружного края глазного яблока). У молодых клариевого сома рыло длиннее, чем у взрослых.

Ширина лба или межглазничное пространство. Межглазничный промежуток (*R*) – расстояние между глазами сверху, т. е. ширина черепа между глазами.

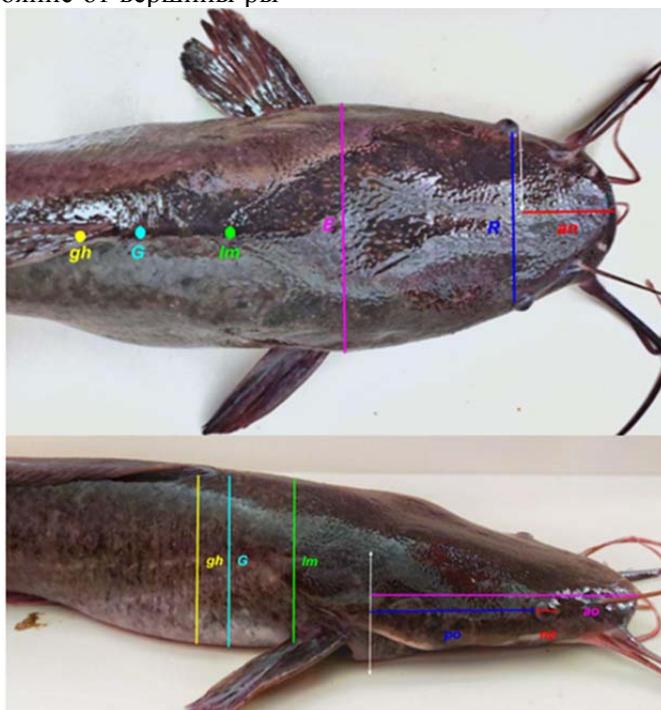
Наибольшая толщина тела (*E*) – наибольшее расстояние между боками и измеряется у клариевого сома сверху при еще расположении на жесткой поверхности.

Высота головы у затылка (*lm*). Верхняя точка берется там, где оканчивается череп (задний конец верхнезатылочной кости), нижняя, противоположная ей – по вертикали.

Наибольший обхват тела (*G*) у клариевого сома измеряется в месте наибольшей толщины и наибольшей высоты тела, не беря в расчет плавников.

Заглазничный отдел головы (*po*), заглазничное пространство – расстояние от заднего края глаза до наиболее удаленной от конца рыла точки жаберной крышки.

Диаметр глаза (*np*) – берется горизонтальный (продольный) диаметр роговицы.



ao – длина головы, *an* – длина рыла, *R* – ширина лба, *E* – наибольшая толщина тела, *lm* – высота головы у затылка, *lm* – высота головы у затылка, *G* – наибольший обхват тела, *po* – заглазничный отдел головы, *np* – диаметр глаза, *gh* – наибольшая высота тела

Рисунок 3. – Схема промеров экстерьерных показателей головного отдела клариевого сома



I – найменшый обхват тела, ik – найменшая вышыня тела. fd – даўжыня хвастовага стэбля.

Рисунка 4. – Схэма промераў экстэр’яных паказатэляў хвастовага аддэла кларіевага сома

Найменшый абхваты тела (I) змяраецца ў месце найменшай тоўшыні і найменшай вышыні тела. Змяраецца найбольшы і найменшый абхват тела санціметровай лентой і запісваецца ў табліцу промераў у санціметрах, так як больш дакладнае вызначэнне тут амаль немагчыма.

Даўжыня хвастовага стэбля (fd) – адлегласць ад вертыкалі задняга краю асновы анальнага плаўніка да асновы хвастовага плаўніка.

У табліцы 1 прадставлена прыклад фарміравання журналу морфаметрычных промераў самцаў і самок кларіевага сома ўзростам ад 1 да 24 месяцаў.

Табліца 1.– Прыклад фарміравання журналу морфаметрычных промераў самцаў і самок кларіевага сома ўзростам 1–24 месяцаў

Прызнак	Номер рыбы						
	1	2	3	4	5	6	7
Пол	juv	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Вага рыбы, г	10,5	1050	950	1580	1440	2250	2080
Узрост, мес.	1	6	6	12	12	24	24
Даўжыня ўсёй рыбы (ab), мм	8,0	43,5	42,5	58,0	55,0	66,0	60,0
Прамысловая даўжыня (ad), мм	7,0	38,0	37,5	53,0	50,0	58,0	55,0
Даўжыня туловища (od), мм	5,5	28,5	28,0	41,0	39,0	42,0	41,0
Даўжыня рыла (an), мм	0,4	1,5	1,5	2,5	2,3	4,2	3,8
Дыяметр гледа (np), мм	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,7
Заглазнічны аддзел гледа (po), мм	1,9	7,6	7,6	8,9	8,1	11,0	9,5
Даўжыня гледа (ao), мм	2,5	9,5	9,5	12,0	11,0	16,0	14,0
Вышыня гледа ў затылка (lm), мм	0,9	5,5	5,5	6,5	6,0	7,0	6,5
Шырыня лба (R), мм	1,2	5,5	5,5	6,0	6,0	6,5	6,5
Найбольшы абхват тела (G), мм	4,0	17,5	20,0	23,0	26,0	27,0	31,0
Найменшый абхваты тела (I), мм	1,4	7,0	7,0	8,0	7,0	9,0	8,0
Найбольшая тоўшыня тела (E), мм	1,2	8,5	8,5	9,0	9,0	10,0	11,0
Найбольшая вышыня тела (gh), мм	1,1	7,0	6,5	7,5	7,0	8,0	8,0
Найменшая вышыня тела (ik), мм	1,2	3,5	3,5	4,0	3,5	4,5	4,0
Даўжыня хвастовага стэбля (fd), мм	0,2	0,5	0,6	0,8	0,8	1,0	0,9

Таблица 2. – Относительные показатели экстерьера клариевого сома

Признак	Номер рыбы						
	1	2	3	4	5	6	7
Пол	juv	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Вес рыбы, г	10,5	1050	950	1580	1440	2250	2080
Возраст, мес.	1	6	6	12	12	24	24
Коэффициент упитанность по Фультону (K_V)	3,1	1,9	1,8	1,1	1,2	1,2	1,3
Индекс прогонистости (K_B)	6,4	5,4	5,8	7,1	7,1	7,3	6,9
Индекс относительной толщины тела (K_T), %	17,1	22,4	22,7	17,0	18,0	17,2	20,0
Индекс большеголовости (K_B), %	35,7	25,0	25,3	22,6	22,0	27,6	25,5
Индекс компактности (K_C), %	20,0	18,4	18,7	15,1	14,0	15,5	14,5

На основе результатов бонитировки были рассчитаны относительные показатели экстерьера клариевого сома: коэффициент упитанности по Фультону (K_V); индекса относительной высоты тела (индекс прогонистости) (K_B); индекс относительной толщины (ширины) тела (K_T), %; индекс относительной длины головы (индекс большеголовости) (K_B), %; индекс относительного обхвата тела (индекс компактности) (K_C), %, представленные в таблице 2. В итоге, проведя морфометрические исследования производителей клариевого сома от момента начала полового созревания (6 месяцев) до возраста 24 месяца, наиболее важными показателями, указывающими на половую принадлежность и степень полового созревания, является наибольший обхват тела (G). Самки клариевого сома при одинаковом возрасте значительно толще самцов, что дает возможность визуально, с высокой долей вероятности, определить пол особи.

Заключение. Клариевый сом является перспективным объектом рыбоводства в странах СНГ за счет своих рыбохозяйственных качеств. Однако для данного объекта индустриальной аквакультуры отсутствуют персонализированные данные по определению основных рыбохозяйственных показателей.

В процессе выращивания сома важно рассчитывать и учитывать в работе рыбоводные индексы и показатели, их расчет производится на основе измерений экстерьерных показателей объекта выращивания, его массы и пола. На основании полученных данных рыбовод может проанализировать сложившуюся ситуацию в системе и внести необходимые корректировки для повышения рыбопродуктивности системы.

Представленное иллюстрированное описание методики определения пола клариевого сома позволит рыбоводам достоверно определять половую принадлежность при сортировке и бонитировке.

Представленная схема промеров экстерьерных показателей головного и хвостового отделов клариевого сома позволит рыбоводом точно производить измерения, а таблица промеров самцов и самок клариевого сома возрастом от 1 до 24 месяцев и таблица с относительными показателями экстерьера позволит сравнить полученные значения в процессе выращивания со средними значениями, полученными авторами.

Список литературы

1. Африканский сом – перспективный объект аквакультуры в средней полосе России / Е. А. Мельченков [и др.] // Рыб. хоз-во. – 2008. – № 6. – С. 72–77.
2. Бондаренко, А. Б. Африканский сом – перспективный объект для тепловодных хозяйств и приусадебного рыбоводства / А. Б. Бондаренко // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности : материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 11–13 апр. 2005 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т ирригац. рыбоводства. – М., 2005. – Т. 1. – С. 296–299.
3. Ванятинский, Ф. В. Современное состояние и основные тенденции развития рыбоводства за рубежом и в России / Ф. В. Ванятинский // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т пресновод. рыб. хоз-ва. – М., 2005. – Вып. 80 : Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – С. 46–55.
4. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] :

- постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 марта 2016 г., № 196 //
5. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь : сайт. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. – Дата доступа: 28.08.2018.
 6. Михайлова, М. Африканские сомы в России / М. Михайлова // Рыба и морепродукты. – 2011. – № 2 (54). – С. 36–37.
 7. Никифоров, А. И. Особенности морфологического строения африканского сома *Clarias gariepinus* / А. И. Никифоров // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности : материалы междунар. науч.-практ. конф., [Москва, 11–13 апр. 2005 г.] / Всерос. науч.-исслед. ин-т ирригац. рыбководства. – М., 2005. – Т. 3. – С. 215–219.
 8. Никифоров, А. И. Сом *Clarias gariepinus* – перспективный объект аквакультуры / А. И. Никифоров // Инновационные технологии аквакультуры : тез. докл. Междунар. науч. конф., Ростов-на-Дону, 21–22 сент. 2009 г. / Юж. науч. центр РАН ; отв. ред. Г. Г. Матишов. – Ростов-н/Д, 2009. – С. 98–101.
 9. Никифоров, А. И. Сом *Clarias gariepinus* – строение тела и морфологические особенности мускулатуры / А. И. Никифоров, А. В. Маилкова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству, Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2008. – Вып. 24. – С. 170–172.
 10. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин // – М.: Пищевая промышленности. – 1966. – 374 с.
 11. Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения / В. И. Филатов [и др.] // Рыб. хоз-во. – 2012. – № 4. – С. 88–91.
 12. Фаттолахи, М. Весовой и линейный рост африканского сома (*Clarias gariepinus* Burchell) в зависимости от факторов среды и качества корма : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / М. Фаттолахи ; Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – М., 2006. – 23 с.
 13. Ярмош, В.В. Клариевый сом – перспективный объект индустриального рыбководства: монография / В.В. Ярмош [и др.] // – Пинск: ПолесГУ, 2020. – 202 с.
 14. Ярмош, В.В. Определение степени влияния температуры воды на темп массонакопления и выживаемость рыбопосадочного материала клариевого сома (*Clarias gariepinus*) / В.В. Ярмош // Вестн. Полес. гос. ун-та. Сер. Природовед. наук. – 2021. – № 2. – С. 64–70.

References

1. Melchenkov E. A. et al. *Afrikanskiy som – perspektivnyy ob"yekt akvakul'tury v sredney polose Rossii* [African catfish - a promising object of aquaculture in central Russia]. *Rybnoye khozyaystvo* [Fisheries], 2008, no. 6, pp. 72–77. (In Russian)
2. Bondarenko A. B. *Afrikanskiy som – perspektivnyy ob"yekt dlya teplovodnykh khozyaystv i priusadebnogo rybovodstva* [African catfish - a promising object for warm water farms and backyard fish farming]. *Akvakul'tura i integrirovannyye tekhnologii: problemy i vozmozhnosti : materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 11–13 aprelya 2005 g. Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut irrigatsii rybovodstva* [Aquaculture and integrated technologies: problems and opportunities: materials of the international scientific and practical conference, Moscow, April 11–13, 2005. All-Russian Research Institute of Irrigation of Fish Farming], Moscow, 2005, T. 1, pp. 296–299. (In Russian)
3. Vanyatinsky F. V. *Sovremennoye sostoyaniye i osnovnyye tendentsii razvitiya rybovodstva za rubezhom i v Rossii* [Current state and main trends in the development of fish farming abroad and in Russia]. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut presnovodnogo rybnogo khozyaystva* [Collection of scientific papers All-Russian Research Institute of Freshwater Fisheries]. Moscow, 2005, Issue. 80: Current issues in freshwater aquaculture, pp. 46–55. (In Russian)
4. *Gosudarstvennaya programma razvitiya agrarnogo biznesa v Respublike Belarus' na 2016–2020 gody* [State Program for the Development of Agricultural Business in the Republic of Belarus for 2016–2020]. *Postanovleniye Soveta Ministrov Resp. Belarus', 11 marta 2016 g., № 196* [Resolution of the

- Council of Ministers of the Republic of Belarus. Belarus, March 11, 2016, no. 196] (In Russian)
5. *Ministerstvo sel'skogo khozyaystva i prodovol'stviya Respubliki Belarus': sayt. – Rezhim dostupa* [Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus]: website. (In Russian). Available at: <https://www.msnp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. (accessed: 08/28/2018).
 6. Mikhailova M. *Afrikanskiye somy v Rossii. Ryba i moreprodukty* [African catfish in Russia. Fish and seafood]. 2011, no. 2 (54), pp. 36–37. (In Russian)
 7. Nikiforov A. I. *Osobennosti morfologicheskogo stroyeniya afrikanskogo soma Clarias gariepinus* [Features of the morphological structure of the African catfish *Clarias gariepinus*]. *Akvakul'tura i integrirovannyye tekhnologii: problemy i vozmozhnosti: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 11–13 aprelya 2005 g. Vserossiyskiy. nauchno-issledovatel'skiy institut irrigatsii rybovodstva* [Aquaculture and Integrated Technologies: Problems and Opportunities: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Moscow, April 11–13, 2005. All-Russian. Research Institute of Irrigation of Fisheries]. Moscow, 2005, vol. 3, pp. 215–219. (In Russian)
 8. Nikiforov A. I. *Som Clarias gariepinus – perspektivnyy ob'yekt akvakul'tury* [Catfish *Clarias gariepinus* - a promising object of aquaculture]. *Innovatsionnyye tekhnologii akvakul'tury: tezisy dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii Rostov-na-Donu, 21–22 sentyabrya 2009 g. Yuzhnyy nauchnyy tsentr RAN; otvetstvennyy redaktor G. G. Matishov* [Innovative Aquaculture Technologies: Abstracts of the International Scientific Conference Rostov-on-Don, September 21–22, 2009. Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; executive editor G. G. Matishov]. Rostov-on-Don, 2009, pp. 98–101. (In Russian)
 9. Nikiforov A. I., Mailkova A. V. *Som Clarias gariepinus – stroyeniye tela i morfologicheskiye osobennosti muskulatury* [Catfish *Clarias gariepinus* - body structure and morphological features of the muscles]. *Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi: sbornik nauchnykh trudov. Institut rybnogo khozyaystva, Nauchno-prakticheskiy tsentr NAN Belarusi po zhivotnovodstvu, Beloruski gosudarstvennyy universitet* [Questions of the fish industry of Belarus: a collection of scientific papers. Institute of Fisheries, Scientific and Practical Center for Animal Husbandry of the National Academy of Sciences of Belarus, Belarusian State University]. Minsk, 2008, Issue. 24, pp. 170–172. (In Russian)
 10. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide to the study of fish]. Moscow: Food industry. 1966, 374 p. (In Russian)
 11. *Tekhnologicheskiye aspekty vyrashchivaniya afrikanskogo soma Clarias gariepinus v usloviyakh zamknutogo tsikla vodoobespecheniya* [Technological aspects of growing the African catfish *Clarias gariepinus* in a closed water supply cycle]. V. I. Filatov [i dr.]. *Rybnoye khozyaystvo* [Fish farm]. 2012, no. 4, pp. 88–91. (In Russian)
 12. Fattolakhi M. *Vesovoy i lineynyy rost afrikanskogo soma (Clarias gariepinus B.) v zavisimosti ot faktorov sredy i kachestva korma* [Weight and linear growth of African catfish (*Clarias gariepinus* B.) depending on environmental factors and feed quality]. *Rybovodstvo i rybnoye khozyaystvo* [Fish farming and fish industry], 2008, no. 1. pp. 42–53 (In Russian)
 13. Yarmosh V.V., Tsvirko L.S., Tarazevich Ye.V., Astrenkov A.V., Kozyr' A.V. *Klariyevyy som – perspektivnyy ob'yekt industrial'nogo rybovodstva: monografiya* [Clary catfish - a promising object of industrial fish farming: monograph], Pinsk, PolesGU Publ., 2020, 202 p. (In Russian)
 14. Yarmosh V.V. *Opredeleniye stepeni vliyaniya temperatury vody na temp massonakopleniya i vyzhivayemost' ryboposadchnogo materiala klariyevogo soma (Clarias gariepinus)* [Determination of the degree of influence of water temperature on the rate of mass accumulation and survival of stocking material of clariid catfish (*Clarias gariepinus*)]. *Vestnik Poleskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Prirodovedcheskikh nauk* [Bulletin of the Polesky State University. Series of Natural Sciences]. 2021, no. 2, pp. 64–70. (In Russian)

Received 7 October 2022