

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 639.3.043.2

В.В. ЯРМОШ

ассистент

Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 13 октября 2021 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ТЕМП МАССОНАКОПЛЕНИЯ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КЛАРИЕВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*)

В статье представлены данные о темпах массонакопления и выживаемости рыбопосадочного материала клариевого сома при выращивании в условиях установок замкнутого водообеспечения при температурных режимах от 22 °С до 30 °С, а также приведена сравнительная характеристика рыбохозяйственных показателей выращиваемой молоди в зависимости от температуры культивирования в разработанном модульном аппарате.

Ключевые слова: клариевый сом, рыбопосадочный материал, абсолютная скорость роста, температурный режим, установка замкнутого водообеспечения, модальный аппарат.

YARMOSH Victor V.

Assistant

Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

DETERMINATION OF THE DEGREE OF THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE RATE OF MASS ACCUMULATION AND SURVIVAL OF THE FISH PLANTING MATERIAL OF *CLARIAS GARIEPINUS*

*The article presents data on the rate of mass accumulation and survival of the fish stocking material of *Clarius catfish*, when grown under conditions of closed water supply installations at temperatures from 22 °C to 30 °C, and also provides a comparative characteristic of fishery indicators of reared juveniles, depending on the temperature of cultivation in the developed modular apparatus.*

Keywords: *Clarius catfish, fish stock, absolute growth rate, temperature regime, installation of closed water supply, modal apparatus.*

Введение. По данным В.Ю. Агейца, ежегодное потребление населением Беларуси рыбы и рыбной продукции составляет 120–150 тыс. тонн, или 13–16 кг на человека, при медицинской норме от 16 до 24 кг [1]. В связи с этим в стране имеется большой потенциал для развития рыбной отрасли и насыщения внутреннего рынка рыбной продукцией.

При анализе видов выращиваемой рыбы установлено: 75,5% товарной продукции составляет карп, на долю ценных видов приходится менее 2%, из них производство сомовых составляет всего 0,4%. Эти показатели подтверждают необходимость увеличения объемов выращивания семейства сомовых на рыбоводных предприятиях страны [17]. Од-

ним из перспективных объектов для товарного выращивания представителей семейства сомовых является клариевый сом [2, 5]. Данный вид имеет высокие рыбоводные и пищевые показатели и характеризуется высоким темпом роста, выживаемостью, относительной неприхотливостью к условиям среды содержания [3].

В связи с климатическими особенностями Республики Беларусь круглогодичное выращивание клариевых сомов возможно только в условиях промышленных рыбоводных хозяйств, имеющих в своем составе установки замкнутого водообеспечения (УЗВ) [7, 13].

Технология выращивания объектов аквакультуры в УЗВ в последние годы получает широкое распространение по всему миру благодаря высокой интенсификации производства, автоматизации и механизации технологических процессов и возможности круглогодичного использования с минимальными затратами водных и земельных ресурсов [6, 8, 15].

Клариевый сом является теплолюбивым объектом аквакультуры и предпочитает температуру 25–30 °С, перестает питаться при ее снижении до 17–18 °С, гибнет при длительном пребывании в воде с температурой 14–15 °С, но выдерживает кратковременное снижение до 5 °С [9, 10, 14]. При выращивании клариаса в УЗВ одной из основных статей

затрат выступает поддержание оптимального температурного режима в холодное время года, что может привести к повышению себестоимости товарной продукции [4, 11, 12, 16]. Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований стало определение оптимальных температурных условий выращивания молоди клариевого сома и степень их влияния на рыбохозяйственные показатели.

Материалы и методы. Объектом исследований стали мальки клариевого сома массой 1,0–1,2 г. Кормление осуществлялось 3 раза в сутки стартовыми кормами марки Aller Futura EX, из расчета 5% от биомассы выборки. Контроль за поеданием корма осуществлялся визуально.

Выращивание рыбопосадочного материала клариевого сома производилось в разработанном и смонтированном модульном аппарате (рисунок 1).

Модульный аппарат для инкубации и выращивания молоди клариевого сома изготовлен из листового полипропилена. Для регулировки уровня воды установлен подвижный механизм сливных патрубков, позволяющий поддерживать уровень воды от 1 до 30 см, в верхней части установлена защитная крышка с вентиляционными отверстиями. Аппарат состоит из трех секций, разделенных перегородкой, размер каждой секции 1000x450x350 мм и объем 0,16 м³.



Рисунок 1. – Модульный аппарат для инкубации и выращивания молоди клариевого сома

При проведении серии экспериментов по определению оптимального температурного режима и степени его влияния на темп массонакопления и выживаемости молоди клариевого сома плотность посадки во время экспериментов составила 0,80 экз./л или 800 экз./м³.

Проточность внутри аппарата составила 4 л/мин в каждой секции. Контроль за гидрохимическими параметрами воды производился ежедневно при каждой раздаче корма.

Результаты и их обсуждение. Для проведения экспериментов по определению оптимального температурного режима и степени его влияния на темп роста и выживаемость

отбирались особи клариевого сома одного возраста и одной среднестатистической массы с разницей не более 0,2 г.

При каждом эксперименте в модульный аппарат размещали по 390 особей клариевого сома (130 на секцию). Период выращивания составил 40 суток, по истечении которого был произведен облов, определены темпы массонакопления и выживаемость молоди. Данные, полученные в результате экспериментов по выращиванию молоди клариевого сома в температурном диапазоне 22–30 С, представлены в таблице.

Таблица – Темп массонакопления и выживаемость молоди клариевого сома в зависимости от температуры выращивания (n=650)

Температура, °С	Повторность	Показатель				
		Начальная средняя масса, г	Конечная средняя масса, г	Абсолютная скорость роста, г/сут	Среднесуточный прирост, %	Выживаемость, %
22	1	1,02	26,50	0,64	4,60	35,00
	2	1,14	23,25	0,55	4,55	28,00
	3	1,07	25,47	0,61	4,80	31,00
	S±s	1,08±0,03	25,07±0,96	0,60±0,03	4,65±0,08	31,33±2,03
24	1	1,04	38,05	0,93	4,71	67,00
	2	1,08	35,46	0,86	4,70	72,00
	3	1,01	34,25	0,83	4,86	69,00
	S±s	1,04±0,02	35,92±1,12	0,87±0,03	4,76±0,05	69,33±1,45
26	1	1,13	48,52	1,18	4,77	86,00
	2	1,18	46,47	1,13	4,76	82,00
	3	1,05	44,12	1,08	4,88	85,00
	S±s	1,12±0,04	46,37±1,27	1,13±0,03	4,80±0,04	84,33±1,20
28	1	1,15	49,15	1,20	4,89	89,00
	2	1,21	45,98	1,12	4,87	85,00
	3	1,08	46,14	1,13	4,89	92,00
	S±s	1,15±0,04	47,09±1,03	1,15±0,03	4,88±0,01	88,67±2,03
30	1	1,02	43,45	1,06	4,89	80,00
	2	1,14	40,58	0,99	4,86	75,00
	3	1,09	42,23	1,03	4,87	78,00
	S±s	1,08±0,03	42,09±0,83	1,03±0,02	4,87±0,01	77,67±1,45

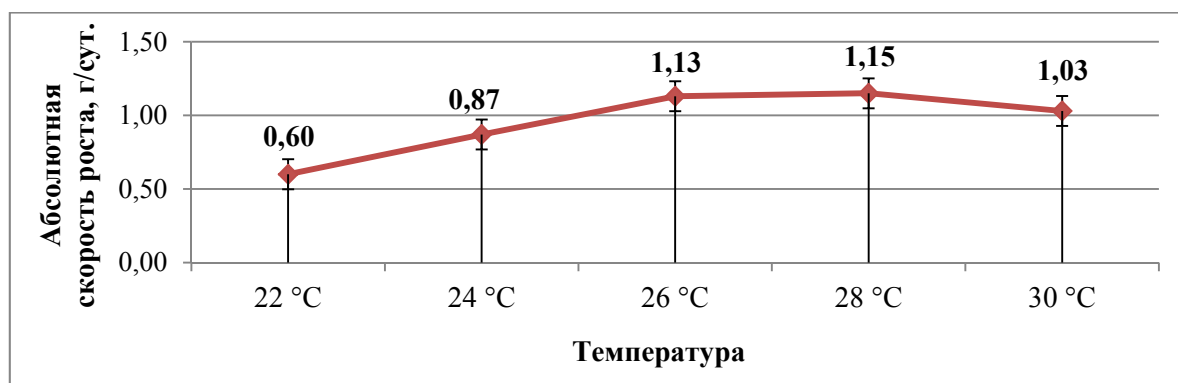


Рисунок 2. – Абсолютная скорость роста молоди клариевого сома в зависимости от температуры выращивания

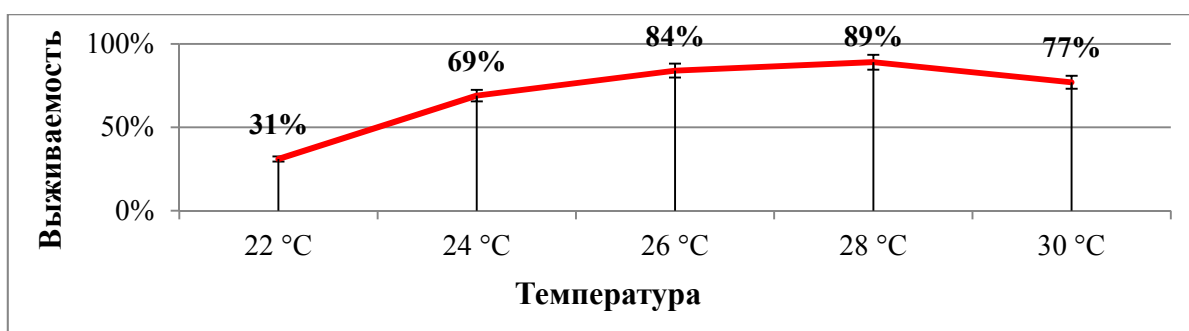


Рисунок 3. – Выживаемость рыбопосадочного материала клариевого сома в зависимости от температуры воды при выращивании в УЗВ

В результате проведенных исследований было выявлено, что молодь клариевого сома с начальной массой около 1 г за период выращивания 40 суток набирает максимальную массу 47,09 г при температуре воды 28 °С. При температурах воды 26 °С прирост снижается на 1,53% (45,25 г), при 30 °С наблюдалось снижение прироста на 10,62% (41,01 г). Наибольшее снижение прироста наблюдалось при температурах 24 °С и 22 °С – 23,72 % (34,80 г) и 46,76 % (23,99 г). На основании общего прироста была рассчитана абсолютная скорость роста молоди (рисунок 2).

Исходя из данных, представленных на рисунке 2, можно судить, что при температуре 26–28 °С наблюдается максимальная скорость роста. В свою очередь, снижение температуры воды до 22–24 °С приводит к значительному снижению скорости роста, что свидетельствует о неэффективности выращивания молоди при данных температурах. Выживаемость молоди сома представлена на рисунке 3.

В результате проведения исследований определено, что максимальная выживаемость рыбопосадочного материала клариевого сома наблюдается при температуре воды 26–28 °С и составляет 84–89%, при изменении температуры на ± 2 °С снижается на 7–15% (при 24 °С – 69%, при 30 °С – 77%), наименьшие показатели выживаемости наблюдались при 22° (31%).

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимальной температурой для выращивания рыбопосадочного материала является 26–28 °С, при данной температуре наблюдается лучшая выживаемость и скорость роста. При повышении температуры до 30 °С данные показатели снижаются. Возможной причиной может стать повышение активности (во время проведения исследований наблюдалось беспокойство молоди и более частое поднятие к поверхности для дыхания). При температуре 22–24 °С молодь клариевого сома вела себя вяло, корм поглощался неактивно,

зачастую не весь, исходя из этого снижаются рыбохозяйственные показатели и повышается гибель посадочного материала.

Список литературы

1. Агеец, В. Ю. Экологические проблемы рыбоводства в Республике Беларусь / В. Ю. Агеец // Вести национальной академии наук Беларуси. Сер. Аграрных наук. – 2015. – № 2. – С. 95–101.
2. Александрова, У. С. Выращивание нетрадиционных объектов аквакультуры в условиях установок с замкнутым водоиспользованием / У. С. Александрова, А. В. Ковалев, К. Д. Матишов // Наука Юга России. – 2018. – № 14. – С. 74–81.
3. Власов, В.А. Воспроизводство и выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в установках с замкнутым водообеспечением (УЗВ) / В.А. Власов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 26–35.
4. Власов, В. А. Какие комбикорма лучше усваивает клариевый сом / В. А. Власов // Комбикорма. – 2012. – № 5. – С. 67–69.
5. Власов, В. А. Рост и развитие африканского сома (*Clarias gariepinus* Burchell) в зависимости от условий кормления и содержания / В. А. Власов // Известия ТСХА. – 2009. – № 3. – С. 148–153.
6. Гордеев, А. В. Состояние и перспективы развития рыбного хозяйства России / А. В. Гордеев // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 3–5.
7. Жигин, А. В. Техничко-экономические аспекты использования замкнутых систем в рыбоводных хозяйствах / А. В. Жигин, Н. В. Мовсесова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2014. – № 8. – С. 47–57.
8. Захаров, В. С. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в аквакультуре России / В. С. Захаров, Ю. П. Мамонтов // Рыбоводство. – 2010. – № 1. – С. 48–49.
9. Иванов, А. А. Физиология рыб / А. А. Иванов. – М.: Лань. – 2011. – 230 с.
10. Ковалев, К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / К.В. Ковалева; Рос. гос. аграр. ун-т.-МСХА имени К.А. Тимирязева. – М., 2006. – 21 с.
11. Ковригин, А. В. Автоматизированная технология производства экологически чистой продукции растениеводства и аквакультуры в контролируемых условиях помещений / А. В. Ковригин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4 (12). – С. 124–129.
12. Никифоров, А. И. Сом *Clarias gariepinus* – строение тела и морфологические особенности мускулатуры / А. И. Никифоров. А.В. Маилкова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2008. – № 24. – С. 170–173.
13. Пономарёв, С. В. Индустриальное рыбоводство : учеб. / С. В. Пономарёв, Ю. Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – Изд. 2-е. исп. и доп. – СПб: Лань, 2013. – 416 с.
14. Суликов, Р. Х. Морфометрические показатели клариевого сома, выращенного в бассейновой аквакультуре / Р. Х. Суликов, А. К. Шленкин // В мире научных открытий : материалы II междунар. студенческой науч. конф., Ульяновск, 23–24 мая 2018 г. / Ульянов. гос. аграр. ун-т им. П.А. Сольпина. – Ульяновск, 2018, – С. 73–75.
15. Филатов, В. И. Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения / В. И. Филатов [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2012. – № 4. – С. 88–91.
16. Фаттолахи, М. Весовой и линейный рост африканского сома (*Clarias gariepinus* В.) в зависимости от факторов среды и качества корма / М. Фаттолахи // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 42–53.
17. Ярмош, В. В. Клариевый сом – перспективный объект индустриального рыбоводства: монография / В. В. Ярмош [и др.] // – Пинск: ПолесГУ, 2020. – 202 с.

References

1. Ageyets, V.Yu. *Ekologicheskiye problemy rybovodstva v Respublike Belarus'* [Ecological problems of fish farming in the Republic of Belarus]. *Vesti natsional'noy akademii nauk Belarusi. Ser. Agrarnykh nauk* [News of the National Academy of Sciences of Belarus. Series of Agricultural Sciences], 2015, no 2, pp. 95–101 (In Russian)
2. Aleksandrova U.S., Kovalev A.V., Matishov K.D. *Vyrashchivaniye netraditsionnykh*

- ob'yektov akvakul'tury v usloviyakh ustanovok s zamknutym vodoispol'zovaniyem* [Cultivation of non-traditional aquaculture objects in the conditions of installations with closed water use]. *Nauka Yuga Rossii* [Science of the South of Russia], 2018, no. 14, pp. 74–81 (In Russian)
3. Vlasov V.A. *Vosproizvodstvo i vyrashchivaniye klariyevogo soma (Clarias gariepinus) v ustanovkakh s zamknutym vodoobespecheniyem (UZV)* [Reproduction and cultivation of clarius catfish (*Clarias gariepinus*) in installations with closed water supply (RAS)]. *Rybovodstvo i rybnoye khozyaystvo* [Fish farming and fish industry], 2012, no. 7, pp. 26–35 (In Russian)
 4. Vlasov V.A. *Kakiye kombikorma luchshe usvaivayet klariyevyy som* [What compound feeds are better absorbed by the clarified catfish]. *Kombikorma* [Compound feed], 2012, no. 5, pp. 67–69 (In Russian)
 5. Vlasov V.A. *Rost i razvitiye afrikanskogo soma (Clarias gariepinus Burchell) v zavisimosti ot usloviy kormleniya i sodержaniya* [Growth and development of the African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) depending on the conditions of feeding and maintenance]. *Izvestiya TSKHA* [Izvestiya TSKHA], 2009, no. 3, pp. 148–153 (In Russian)
 6. Gordeyev A.V. *Sostoyaniye i perspektivy razvitiya rybnoho khozyaystva Rossii* [State and prospects for the development of fisheries in Russia]. *Rybnoye khozyaystvo* [Fish Industry], 2005, no. 4, pp. 3–5 (In Russian)
 7. Zhigin A.V., Movsesova N.V. *Tekhniko-ekonomicheskiye aspekty ispol'zovaniya zamknutykh sistem v rybovodnykh khozyaystvakh* [Technical and economic aspects of the use of closed systems in fish farms]. *Rybovodstvo i rybnoye khozyaystvo* [Fish farming and fish farming], 2014, no. 8, pp. 47–57 (In Russian)
 8. Zakharov V.S., Mamontov Yu.P. *Vyrashchivaniye klariyevogo soma (Clarias gariepinus) v akvakul'ture Rossii* [Cultivation of Clarius catfish (*Clarias gariepinus*) in aquaculture in Russia]. *Rybovodstvo* [Fish farming], 2010, no. 1, pp. 48–49 (In Russian)
 9. Ivanov A.A. *Fiziologiya ryb* [Physiology of fish]. Moscow, Lan Publ., 2011, 230 p.
 10. Kovalev K.V. *Tekhnologicheskiye aspekty vyrashchivaniya klariyevogo soma (Clarias gariepinus) v rybovodnoy ustanovke s zamknutym tsiklom vodoobespecheniya (UZV)* [Technological aspects of growing *Clarias gariepinus* in a fish hatchery with a closed water supply (RAS)]. Abstract of Ph. D. thesis. Moscow, 2006, 21 p. (In Russian)
 11. Kovrigin A.V. *Avtomatizirovannaya tekhnologiya proizvodstva ekologicheskii chistoy prodkutsii rasteniyevodstva i akvakul'tury v kontroliruyemykh usloviyakh pomeshcheniy* [Automated technology for the production of environmentally friendly crop and aquaculture products under controlled indoor conditions]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy* [Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects], 2016, no. 4 (12), pp. 124–129 (In Russian)
 12. Nikiforov A.I., Maikova A.V. *Som Clarias gariepinus — stroeniye tela i morfologicheskiye osobennosti muskulatury* [Catfish *Clarias gariepinus* - body structure and morphological features of muscles] *Voprosy rybnoho khozyaystva Belarusi* [Issues of fish industry in Belarus], 2008, no. 24, pp. 170–173 (In Russian)
 13. Ponomarov S.V. *Industrial'noye rybovodstvo: uchebnik* [Industrial fish farming: textbook]. Saint Petersburg, Lan Publ., 2013, 416 p. (In Russian)
 14. Sulikov R.Kh., Shlenkin A.K. *Morfometricheskiye pokazateli klariyevogo soma, vyrashchennogo v basseynovoy akvakul'ture* [Morphometric indicators of clary catfish grown in basin aquaculture]. *V mire nauchnykh otkrytiy: materialy II mezhdunarodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii* [In the world of scientific discoveries: materials of the II international student scientific conference], Ulyanovsk, 2018, pp. 73–75 (In Russian)
 15. Filatov V.I. *Tekhnologicheskiye aspekty vyrashchivaniya afrikanskogo soma Clarias gariepinus v usloviyakh zamknutogo tsikla vodoobespecheniya* [Technological aspects of growing the African catfish *Clarias gariepinus* in a closed cycle of water supply]. *Rybnoye khozyaystvo* [Fish Industry], 2012, no. 4, pp. 88–91 (In Russian)
 16. Fattolakh 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]. *Ry-*

- bovodstvo i rybnoye khozyaystvo* [Fish farming and fish industry], 2008, no. 1. pp. 42–53 (In Russian)
17. Yarmosh V.V., Tsvirko L.S., Tarazevich Ye.V., Astrenkov A.V., Kozyr' A.V. *Klari-*

yevyy 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)

Received 13 October 2021