

РІСТ ТА ВИЖИВАНІСТЬ КЛАРІЄВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPNUS* B., 1822) НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ВИРОЩУВАННЯ З ДОДАВАННЯМ В КОРМ ПРЕПАРАТУ «ЧИКТОНІК»

Б. Ю. КОВАЛЕНКО,

*аспірант кафедри аквакультури**

<http://orcid.org/0000-0002-0719-2063>

E-mail: kovalenko@it.nubip.edu.ua

В. О. КОВАЛЕНКО,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри аквакультури

<http://orcid.org/0000-0001-7452-4331>

E-mail: kovalenko@nubip.edu.ua

Д. Ю. ШАРИЛО,

*аспірант кафедри аквакультури**

<http://orcid.org/0000-0001-6005-421X>

E-mail: Sharylo.dmitrii@gmail.com

Н. В. ПОЛІЩУК,

*аспірант кафедри аквакультури**

<http://orcid.org/0000-0002-2095-5213>

E-mail: emerald14@ukr.net

О. А. КОРЖ,

*аспірант кафедри гідробіології та іхтіології***

<https://orcid.org/0000-0002-7669-2512>

E-mail: oliakorzh11@gmail.com

А. В. КІРАКОСЯН,

здобувач вищої освіти факультету тваринництва та водних біоресурсів

<https://orcid.org/0000-0002-6219-3288>

E-mail: lady.androsovich@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. В роботі представлені результати експерименту з оцінки впливу різних концентрацій вітамінно-амінокислотного комплексу «Чиктонік» на темп росту та виживаність молоді африканського кларієвого сома (*Clarias gariepinus* B., 1822) після різних стресових ситуацій, за утримання риби в умовах аквакультури.

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В. О. Коваленко

** Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Н. О. Марценюк

В експерименті стресова ситуація для риб виникала внаслідок значних коливань показників вмісту аміаку, нітритів та нітратів у водному середовищі замкнутої рециркуляційної аквасистеми, в якій утримували личинок і мальків кларієвого сома протягом періоду запуску біологічного фільтра, до встановлення біологічної рівноваги в системі. На підставі аналізу джерел науково-технічної інформації було встановлено, що препарат «Чиктонік» понад 10 років використовують в сільськогосподарському тваринництві для нормалізації обміну речовин у тварин за незбалансованої годівлі, після стресів, отруєння мікотоксинами і лікування антибіотиками. Ця інформація дала підставу для припущення про можливість застосування препарату в аквакультурі, з тими ж самими цілями.

Було проведено серію дослідів в умовах замкнутої рециркуляційної аквасистеми, в ході яких перевірено вплив різних концентрацій препарату «Чиктонік» в рибних кормах на личинок і мальків кларієвого сома. Встановлено, що додавання препарату з розрахунку 1 мл на 1 кг корму прискорює ріст риб у дослідних варіантах, у порівнянні з контролем. Експериментальне використання високих доз препарату (5, 15, 30 і 45 мл / кг корму) спочатку призвело до гальмування приросту маси тіла риб, але через 10-30 днів після завершення експерименту темп росту дослідного матеріалу зрівнявся з таким у контрольній групі риб і навіть перевищив показники контролю надалі. Встановлено позитивний вплив вітамінно-амінокислотного комплексу «Чиктонік» на виживаність молоді кларієвого сома на етапі завершення личинкового періоду життя і на перших стадіях малькового періоду.

В експерименті з рибами старшого віку, які були повністю сформованими мальками, такого ефекту від використання препарату не спостерігалось: виживаність риб була на одному рівні як в досліді, так і в контролі. Одночасно було встановлено, що мальки гірше реагують на підвищені дози препарату, у порівнянні з підрощеними личинками. Темп росту мальків після використання високих доз препарату так і не зрівнявся з таким у риб з групи контролю протягом місяця після завершення експерименту на відміну від молодших за віком риб.

Загалом доведено доцільність і безпечність використання препарату «Чиктонік» для молоді кларієвого сома як кормової добавки в дозі 1 мл / кг рибного корму. Вважається перспективним продовжити дослідження за цим напрямом з використанням у якості дослідного матеріалу риб старших вікових груп, в тому числі – ремонтно-маточного поголів'я кларієвого сома.

Ключові слова: вітамінно-амінокислотний комплекс, встановлення біологічної рівноваги, годівля, стрес, аквакультура

Актуальність.

За сучасного рівня технічного і технологічного забезпечення аквакультури умови для вирощування риби у переважній більшості підприємств рибництва не можна вважати оптимальними. Різні стресові фактори у ви-

гляді значних коливань гідрохімічного, температурного та кисневого режимів, а також вплив різних інфекційних та аліментарних захворювань спричиняють уповільнення росту та загибель риби (Bahareva and Grozesku, 2000).

Великою проблемою для рибних господарств індустріального типу є

очищення використаної води від азотистих сполук ($\text{NH}_{3,4}$, NO_2 та NO_3), які надходять у рибоводну систему в процесі розкладення органічної речовини корму і продуктів життєдіяльності об'єктів культивування. Для видалення азотистих сполук з води використовують біофільтр, в якому під дією бактерій відбуваються процеси перетворення цих сполук на менш токсичні для риб речовини. У випадку порушень в роботі чи на етапі запуску, до встановлення біологічної рівноваги, коли біофільтр ще не спроможний ефективно виводити азотисті сполуки, останні накопичуються у воді і досягають концентрацій, смертельно небезпечних для риби (Bregnballe, 2015; Sharylo et al., 2019). В англomовній літературі період встановлення біологічної рівноваги має назву «new tank syndrome» (Alderton, 2019; Ebeling and Timmons, 2010).

Отруєння риби азотистими сполуками викликає ураження нервової системи та м'язового апарату. Ззовні це проявляється у вигляді судом. Також вражається зябровий апарат, а печінка і селезінка аномально збільшуються у розмірах, знижується вміст гемоглобіну в крові (Potrohov et al., 2006; Krasnyuk, 2009). У випадку відсутності своєчасної реакції технологів риба може загинути протягом декількох днів, а то і годин (Tilak et al., 2002; Kofonov, 2017).

За вчасного реагування на проблему можна зберегти рибу, але вона все одно отримає отруєння, і якщо не підтримати її організм на реабілітаційному етапі, то загибель риби з цієї причини може тривати і надалі.

Актуальність даного наукового дослідження обумовлена потребою підвищити виживаність і зберегти швидкість масонакопичення у риб після

стресових ситуацій, зокрема, за допомогою використання вітамінно-амінокислотного препарату «Чиктонік» на різних етапах технологічного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За результатами аналізу закордонних і вітчизняних джерел науково-технічної інформації було встановлено, що використання вітамінно-амінокислотних комплексів в аквакультурі має великі перспективи.

В процесі ембріогенезу та переходу на зовнішнє живлення риба проходить етапи, що називаються «критичними періодами» (Martseniuk and Martseniuk, 2021). У такі періоди спостерігається найбільша загибель риби і це пов'язане з тим, що організм вступає у нові екологічні відносини з навколишнім середовищем. Для запобігання загибелі риби в ембріональному періоді науковці (Lyubomirova et al., 2021) рекомендують витримувати ікру в розчині з вітамінів, що позитивно впливає на процес ембріогенезу і збільшує вихід личинок з ікри. Такі личинки характеризуються підвищеними життєздатністю і темпом росту.

Іншим напрямом використання комплексу вітамінів і амінокислот є усунення наслідків отруєння у риб, довготривалого голодування, для укріплення імунітету і підвищення резистентності до бактеріальних хвороб. Науковці (Lyubomirova et al., 2021; Eleev et al., 2019; Osipova et al., 2005; Metallov et al., 2013) вважають, що позитивним наслідком від використання таких речовин може стати не тільки покращення стану здоров'я, а й збільшення виживаності та приросту маси тіла риби.

Чиктонік – це кормова добавка для тварин, яка містить збалансовану кількість вітамінів і амінокислот, в т. ч. незамінних. Застосування препарату має за мету компенсувати дефіцит біологічно активних речовин в організмі тварин, нормалізувати обмін речовин, сприяти підвищенню неспецифічної резистентності до несприятливих факторів зовнішнього середовища. За незбалансованої годівлі, стресів, у період інтенсивного росту і високої продуктивності вживання тваринами цієї добавки у складі кормів веде до підвищення збереженості поголів'я, особливо молодняку, збільшення продуктивності і тривалості використання тварин.

Чиктонік вже понад 10 років використовують у сільськогосподарському тваринництві. Цей препарат було розроблено спочатку для птахівництва, але надалі його почали використовувати і в інших галузях тваринництва (Gorchakova, 2013; Adullina, 2014), а з недавнього часу розпочалися дослідження ефектів впливу «Чиктоніка» на рибу (Kuznesova and Mosyagina, 2015).

Слід зазначити, що за неправильно використання вітамінних препаратів можливі негативні наслідки, а саме гіпервітаміноз (Ksenofontova, 2019).

Мета дослідження – оцінити вплив препарату «Чиктонік» за різної концентрації на ріст та виживаність молоді кларієвого сома (*Clarias gariepinus* B., 1822).

Матеріали та методи дослідження.

Матеріалом для досліджень служували личинки і мальки кларієвого сома. Методи досліджень – загальноприйняті у рибористві (Martseniuk and Martseniuk, 2020).

Для оцінки темпу росту використовували сумарний показник масонакопичення у групі риб за варіантом досліді і відсоткове відношення цього показника до такого у контролі. Виживаність риби у кожній групі визначали шляхом підрахунку кількості молоді і розрахунку відсотку виживаності. Збір даних проводили під час контрольних ловів, із періодичністю один раз на 10-15 днів. Підраховували і зважували груповим способом всіх риб.

Дослідження було проведено у 4 етапи, які відрізнялися різними умовами експериментів та різною концентрацією препарату: 1, 5, 15, 30 і 45 мл / кг рибного комбікорму. Перший, другий і третій етапи дослідів було проведено у акваріальній лабораторії кафедри аквакультури Центру водних біоресурсів та аквакультури НУБІП України. Четвертий етап досліджень пройшов у виробничих умовах приватного рибного господарства з вирощування кларієвого сома, розташованого у с. Юшки, Обухівського р-ну Київської області.

Стрес-фактором для риб, наслідки якого планувалося подолати за допомогою препарату «Чиктонік», були підвищені концентрації у воді $\text{NH}_{3/4}$ (0,5-1 мг N / л), NO_2 (0,25-0,5 мг N / л) та NO_3 (30-60 мг N / л). Рибу висаджували у вирощувальні місткості замкнутої аквасистеми до початку періоду встановлення біологічної рівноваги у воді. Перших 10 днів, коли риbam згодовували препарат з додаванням до штучного корму, спостерігалось підвищення вмісту азотистих сполук у воді. Частини аміаку та нітритів виводились за допомогою біофільтра, частина – шляхом підміни води в об'ємі 10 % щодобово. Надалі, після завершення періоду запуску біофільтра, відбулася стабілізація основних гідрохімічних показників.

Для перших трьох етапів досліджень було змонтовано 6 автономних рибоводних міні-установок із замкнутим водопостачанням. Кожна установка включала скляну рибоводну місткість (акваріум) об'ємом 100 л і блок регенерації води (механічний та біологічний фільтри). Для циркуляції води в системі використовували помпу «MinJang NS F801» з продуктивністю 1200 л / год. Механічними фільтрами слугували пористі поролонові губки, приєднані до водяної помпи. Очищення механічного фільтра проводили вручну, в міру його забруднення. Біологічний фільтр заповнювали високопористим наповнювачем «сепаракс» виробництва «JBL Micromes» як субстратом для формування бактеріальної плівки.

Температуру води в УЗВ підтримували в оптимальних межах для вирощування кларієвого сома (27-28 °C), за допомогою терморегуляторів «Resun Sunlike 200».

Концентрацію азотистих сполук у акваріумній воді встановлювали за допомогою експрес-тестів ТМ «Ptero».

Четвертий етап експерименту було проведено в рибоводних басейнах з робочим об'ємом 1 м³. Біологічне очищення води в системі здійснювалося з використанням класичного пластикового наповнювача Aqua для біофільтра. Вирощування риби проводилося у приміщенні вирощувальної аквасистеми замкнутого типу у приватному рибоводному господарстві.

Для приготування корму з Чиктоніком останній набирали з флакона шприцом з голкою у потрібному об'ємі. Розчин препарату для внесення в корм готували з додаванням невеликої кількості дистильованої води з розрахунку, щоби рівномірно розподілити розчин по всьому об'єму корму і, при

цьому, мінімально зволожити добову порцію корму. Потрібний об'єм розчину за допомогою шприца рівномірно наносили на поверхню корму.

Для годівлі молоді кларієвого сома використовували корм торгової марки «Aller Aqua» з розмірами крупки або гранул від 0,1 мм до 6 мм, в залежності від віку вирощуваної риби. Годівлю риби проводили 5 разів протягом світлового дня. Денна норма корму становила 7% від маси тіла 15- і 30-денної молоді і 3 % - для 65-денних мальків. Корм з добавкою препарату давали рибі один раз на добу, переважно вранці.

Дозування препарату «Чиктонік», вікові групи та кількість дослідного матеріалу за варіантами в розрізі етапів експерименту наведені в таблиці 1:

Як видно з таблиці, дослідження на перших двох етапах проведено із повторністю у варіантах, від 2-х до 4-х. На третьому і четвертому етапах дослідження проведено без повторності за варіантами.

Тривалість експерименту за етапами залежала, переважно, від здатності блоку регенерації води утримувати біологічну рівновагу в аквасистемі. Дослід припиняли, щойно система переставала справлятися з органічним навантаженням, яке наростало в міру збільшення маси риби. Виключення становив четвертий етап, тривалість якого склала лише 10 днів внаслідок того, що у вирощувальній аквасистемі підприємства, на якому проводили дослідження, після проведення другого контрольного лову вийшов з ладу біологічний фільтр, що призвело до різкого погіршення якості води. Риба почала масово гинути, що спонукало власника підприємства висадити вцілілу рибу в іншу аквасистему, аби запобігти подальшим втратам біологічного матеріалу.

1. Схема експерименту з оцінки впливу препарату «Чиктонік» на молодь кларієвого сома

№ етапу	Варіант	Доза препарату, мл / кг корму	№ аквасистеми	Характеристики дослідного матеріалу риб			Тривалість етапу, днів
				вікова група	середня маса, г	кількість, екз.	
1	Контроль	1	1	15-денна підрощена личинка	0,08	56	20
	2		56				
	3		56				
	4		56				
	5		56				
	6		56				
2	Контроль	-	1	30-денний мальок	0,39	82	35
	2	82					
	Дослід 1	15	3			82	
			4			82	
	Дослід 2	45	5			82	
			6			82	
3	Дослід 1	15	1	65-денний мальок	32,08	6	53
	Дослід 2	30	2			6	
	Дослід 3	45	3			6	
	Контроль	-	4			6	
4	Дослід	5	басейн 1	30-денний мальок	0,41	1000	8
	Контроль	-	басейн 2			1000	

Результати досліджень та їх обговорення.

На першому етапі досліджень було використано найменший за віком і масою дослідний матеріал та застосовано мінімальну, т. з. базову дозу препарату «Чиктонік» у кормі для риб. Протягом етапу було проведено три контрольних лови: на початку, в середині і наприкінці етапу. Результати обробки матеріалу контрольних ловів представлено в таблиці 2.

Як видно з таблиці, додавання препарату «Чиктонік» до рибного корму у дозі 1 мл/кг позитивно вплинуло на ріст і виживаність молоді кларієвого сома. Так, за показником масонакопичення

перевага дослідного варіанту над контрольним наприкінці етапу становила +5,5 %, а за виживаністю - +13,3 %.

Метою наступних етапів експерименту було дослідження впливу високих доз вітамінно-амінокислотного комплексу «Чиктонік» (5, 15, 30 і 45 мл / кг корму) на молодь кларієвого сома у лабораторних (2 і 3 етапи) і у виробничих умовах (4 етап). Результативні показники другого етапу досліджень наведені в таблиці 3.

Згідно з даними таблиці 3, значне збільшення вмісту препарату «Чиктонік» в кормах призвело до наступних ефектів: через десять днів від старту етапу, за даними контрольного лову, у дослідних варіантах 1 і 2 спосте-

2. Зміна загальної маси і чисельності дослідного матеріалу протягом 1 етапу експерименту

Варіант	№ аквасистеми	Дата контрольного лову		
		01.08.21	10.08.21	20.08.21
Маса дослідного матеріалу, г (± дослід в середньому до контролю, %)				
Контроль	1	4,25	82,00	296,00
	2	4,25	85,00	304,00
	середнє	4,25	83,50	300,00
Дослід	3	4,25	94,00	316,00
	4	4,25	87,00	310,00
	5	4,25	92,00	315,00
	6	4,25	82,00	325,00
	середнє	4,25	88,75 (+6,3)	316,5 (+5,5)
Вживаність риби, екз. (± дослід в середньому до контролю, %)				
Контроль	1	56	49	45
	2	56	51	45
	середнє	56	50	45
Дослід	3	56	53	51
	4	56	55	52
	5	56	52	50
	6	56	54	51
	середнє	56	53,5 (+0,9)	51 (+13,3)

рігалося відставання від контролю за показником масонакопичення на 15,2 і 6,5 %, відповідно. У варіанті Дослід 2 зафіксовано найменший рівень виживання, порівняно контролем і варіантом Дослід 1, в якому, навпаки, цей показник виявився найвищим.

Протягом другої «десятиденки» риби з дослідних варіантів не тільки наздогнали, а й перегнали риб з групи контролю за показником масонакопичення: Дослід 1 – на 28,2, дослід 2 – на 39,9 % більше, ніж у контролі. За показником виживаності риб від початку експерименту дослідні варіанти також продемонстрували кращі результати, у порівнянні з контролем: Дослід 1 – на 46,0, дослід 2 – на 30,0 % більше.

Завданням третього етапу експериментів була перевірка високих доз препарату «Чиктонік» (15, 30 і 45 мл / кг корму) на мальках сома, удвічі старших за віком від дослідного матеріалу 2-го етапу і майже удесятеро крупніших. Через обмежену кількість молоді кларієвого сома цієї вікової групи дослідження проведено без повторності за варіантами. Результативні показники третього етапу експерименту наведені в таблиці 4.

Як видно з таблиці, за показником масонакопичення кращий результат отримано у варіанті Дослід 1 (концентрація «Чиктоніку» – 15 мл / кг корму), гірший – у варіанті Дослід 3 (концентрація препарату – 45 мл / кг корму). Варіант Дослід 2 мав другий резуль-

3. Зміна загальної маси і чисельності дослідного матеріалу протягом 2-го етапу експерименту

Варіант	№ аква-системи	Дата контрольного лову			
		24.08.21	04.09.21	14.09.21	29.09.21
Маса дослідного матеріалу, г (± дослід в середньому до контролю, %)					
Контроль	1	32,00	116,00	482,60	930,00
	2	32,00	115,00	529,00	1041,00
	середнє	32,00	115,50	505,8	985,5
Дослід 1	3	32,00	108,00	531,00	1320,00
	4	32,00	88,00	523,40	1207,00
	середнє	32,00	98,00 (−15,2)	527,2(+4,2)	1263,5 (+28,2)
Дослід 2	5	32,00	108,00	622,00	1406,00
	6	32,00	108,00	582,00	1352,00
	середнє	32,00	108,00 (−6,5)	602,0 (+19,0)	1379 (+39,9)
Вживаність риби, екз. (± дослід в середньому до контролю, %)					
Контроль	1	82	72	62	50
	2	82	68	63	50
	середнє	82	70	62,5	50
Дослід 1	3	82	78	77	76
	4	82	74	70	70
	середнє	82	76 (+8,6)	73,5 (+17,6)	73 (+46,0)
Дослід 2	5	82	71	70	70
	6	82	65	61	60
	середнє	82	68 (−2,8)	65,5 (+4,8)	(+30,0)

тат, Контроль – третій. Протягом 34-х днів від початку експерименту дослідні варіанти 1 і 2 відставали від контролю за швидкістю накопичення маси тіла, та згодом наздогнали і перегнали останній, а варіант Дослід 3 від початку, навпаки, тільки збільшував відставання за цим показником. Відмінність результатів третього етапу від другого можна пояснити тим, що обмін речовин у риб з віком уповільнюється, як і реакція організму подолання негативних наслідків від дії негативних факторів, у цьому випадку – надмірної концентрації вітамінів, яка, імовірно, могла призвести до гіпервітамінозу.

Третій етап експерименту не виявив переваг у жодного варіанту за показником виживаності, адже загинув білі риб взагалі не було.

Четвертий етап експерименту було проведено у виробничих умовах діючого підприємства з вирощування кларієвого сома у рециркуляційній аквасистемі. На цьому етапі були лише два варіанти: контрольний і дослідний, з концентрацією «Чиктоніку» в кормах 5 мл / кг корму. Коротка тривалість експерименту на цьому етапі пояснюється форс-мажорними обставинами, що виникли на підприємстві – виходом

4. Зміна загальної маси і чисельності дослідного матеріалу протягом 3-го етапу експерименту

Варіант	№ аква-системи	Дата контрольного лову					
		01.10.21	12.10.21	22.10.21	03.11.21	13.11.21	23.11.21
Маса дослідного матеріалу, г (± дослід в середньому до контролю, %)							
Контроль	1	775	1080	1456	1906	2458	3050
Дослід 1	2	760	1031 (−4,5)	1364 (−6,3)	1863 (−2,3)	2502 (+1,8)	3572 (+17,1)
Дослід 2	3	770	1035 (−4,2)	1383 (−5,0)	1891 (−0,8)	2570 (+4,6)	3467 (+13,6)
Дослід 3	4	775	1040 (−3,7)	1380 (−5,2)	1896 (−0,5)	2050 (−16,5)	2560 (−16,0)
Вживаність риби, екз. (± дослід в середньому до контролю, %)							
Контроль	1	6	6	6	6	6	6
Дослід 1	2	6	6	6	6	6	6
Дослід 2	3	6	6	6	6	6	6
Дослід 3	4	6	6	6	6	6	6

з ладу біологічного фільтра через декілька днів після проведення другого контрольного лову, що призвело до масової загибелі риби в басейнах аквасистеми і припинення дослідів. Результати четвертого етапу, за показниками двох контрольних ловів, представлені в таблиці 5.

Як видно з таблиці, результати четвертого, т. з. виробничого, етапу експерименту у загальних рисах повторили результати другого і третього, проведених в лабораторних умовах. Так само протягом перших десяти днів від початку експеримен-

ту риби у дослідному басейні, які отримували корм з вітамінно-мінеральною добавкою, відставали за швидкістю набору маси тіла від риб у контрольному басейні на 4,5 %, а рівень загибелі молоді був вищий за такий у контролі на 7,8 %. Можна зробити припущення, що, у випадку продовження експерименту, показники риб у дослідному варіанті через деякий час зрівнялися б з такими у контролі і, можливо, перевищили б їх. Для перевірки цього припущення доцільно провести повторний експеримент у виробничих умовах.

5. Зміна загальної маси і чисельності дослідного матеріалу протягом 4-го етапу експерименту

Варіант	№ басейну	Дата контрольного лову	
		01.10.21	11.10.21
Маса дослідного матеріалу, г ($\pm$ дослід в середньому до контролю, %)			
Контроль	1	775	1080
Дослід	2	760	(-4,5)
Вживаність риби, екз. ($\pm$ дослід в середньому до контролю, %)			
Контроль	1	1000	965
Дослід	2	1000	890 (-7,8)

Висновки і перспективи.

За результатами досліджень було встановлено:

1. Вітамінно-амінокислотний комплекс «Чиктонік» має біологічно активну дію на личинок і мальків кларієвого сома. Встановлено, що за концентрації в 1 мл на 1 кг корму препарат позитивно впливає на ріст і виживаність кларієвого сома при стресових ситуаціях.
2. За високих концентрацій (5, 15, 30 і 45 мл / кг корму) «Чиктонік» протягом деякого часу (в умовах досліджень – від 10 до 30 діб з початку експерименту) спочатку викликав уповільнення росту риб у дослідних варіантах у порівнянні з рибами у контролі, які не отримували добавки препарату. Надалі риби з дослідних варіантів наздоганяли і переганяли риб з контролю за швидкістю набору маси. Водночас у риб меншого віку цей процес відбувався швидше: у 30-денних мальків – протягом наступних десяти днів, у молоді старшого віку – через 20–30 днів.
3. Рівень виживаності риб під впливом вітамінно-амінокислотної добавки в експерименті, загалом, відчутно зріс: на 13,3–46,0 %, залежно від варіанту експерименту.
4. Вважається перспективним продовжити дослідження, спрямовані на уточнення доз препарату для різновікових груп кларієвого сома. Також доцільно оцінити вплив препарату «Чиктонік» на плодючість самиць, якість ікри та потомства кларієвого сома.

References

1. Alderton, D. (2019). Encyclopedia of aquarium and pond fish. London, Dorling Kindersley Ltd. 400.
2. Bregnballe, J. (2015). A guide to recirculation aquaculture: an introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems. Budapest – Copenhagen, FAO and EUROFISH. 100.
3. Ebeling, J. M., Timmons, M. B. (2010). Recirculating aquaculture. Freeville (NY), Cayuga Aqua Ventures LLC. 948.
4. Geelen, J. A., Peters, P. W. (1979). Hypervitaminosis A induced teratogenesis. CRC critical reviews in toxicology, 6(4), 351-375.
5. Sharylo, D. Y., Kovalenko, V. O., Kovalenko, B. Yu. (2019). Osoblivosti vikoristannya biofiltriv z riznimi tipami napovnyuvachiv na etapi vstanovlennya biologichnoi rovnovagi v ustanovkah zamknenogo vodozabezpechennya [Peculiarities of use of biofilters with different types of filters at the stage of biological balance establishment in recirculating aquaculture systems]. Naukovij zhurnal «Tvarinnictvo ta tekhnologii harchovih produktiv», 10(2), 61-73. [In Ukrainian].
6. Tilak, K. S., Lakshmi, S. J., Susan, T. A. (2002). The toxicity of ammonia, nitrite and nitrate to the fish, *Catla catla* (Hamilton J. Environ. Biol. 23., 147-149.
7. Adullina, G. F., Andreeva, A. E., Ishmuratov, H. G. (2014). Dinamika zhivoj massy utyat pri skarmlyvanii im vitaminnoaminokisloto-nogo preparata Chiktonik [Dynamics of live weight of ducklings when feeding the imvitamin-amino acid preparation Chiktonik]. Vestnik Bashkirskego gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, № 1, 41-45. [In Russian].
8. Bahareva, A. A., Grozesku, Yu. N. (2000). Snizhenie dejstviya stress-faktorov putem vvedeniya vitaminov v kombikorma dlya osetrovyyh ryb [Reducing the effect of stress factors by introducing vitamins into compound feed for sturgeon fish]. Materialy mezhdunar. nauch. konferencii, posvyashchenoj 70-ti letiyu AGTU. 196-198. [In Russian].
9. Gorchakova, O. I. (2013). Effektivnosti primeneniya antistressovykh preparatov pri obrezke klyuva u kur [The effectiveness of the use of anti-stress drugs when trimming

- the beak in chickens]. Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. № 6, 695-699. [In Russian].
10. Eleev, E. L., Grishchenko, L. I., Romanova, N. N., Shchelnkova, Yu. P., Kropocheva, I. YU., Golovin, P. P. (2019). Primenenie vitamina S dlya profilaktiki herpesvirusnoj bolezni mal'kov sibirskogo osetra [The use of vitamin C for the prevention of herpesvirus disease in Siberian sturgeon fry]. Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya, (12), 6-10. [In Russian].
 11. Kofonov, K. (2017). Vplyv pidvyshchenoho vmistu bioheniv u vodi na koropovi vydy ryb [Influence of increased nutrient content in water on carp fish species]. Biologichni doslidzhennia–2017, 86-88.12. [In Ukrainian].
 12. Krasnyuk, Yu.N. (2009). Toksikorezistentnost' karpa pri raznoj nagruzke soedineniyami neorganicheskogo azota [Toxic resistance of carp at different loads with inorganic nitrogen compounds]. Gidrobiologicheskij zhurnal. № 5. – S. 89–97. [In Russian].
 13. Kuznecova, E. V., Mosyagina, M. V. (2015). Ocenka vliyaniya vitaminnykh premiksov na rost i sostoyanie imunnoj sistemy razlichnykh porod raduzhnoj foreli [Evaluation of the effect of vitamin premixes on the growth and state of the immune system of various species of rainbow trout]. Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinari: nauch. Zhurnal № 4, 190-193. [In Russian].
 14. Liubomyrova, V. N., Romanova, E. M., Romanov, V. V., Spyrina, E. V., Shadiyeva, L. A. (2021). Vliyaniye vytyamynov y aminokyslot na krytycheskiye peryodi embryonalnogo razvytiya afrykanskogo klaryevoho soma [The influence of vitamins and amino acids on the critical periods of embryonic development of the African clarius catfish]. Vestnyk Ulianovskoi gosudarstvennoi sel'skokozyaystvennoi akademyy № 3(55), 139-144 [In Russian].
 15. Martseniuk, V. P., Martseniuk N.O. (2020). Metodyky rybohospodarskykh doslidzhen [Methods of fishery research.]. Kyiv: TsP "Komprynt" [In Ukrainian].
 16. Martseniuk, V. P., Martseniuk, N.O. (2021). Rozvedennia ta selektsiia ryb [Breeding and selection of fish]. Chastyna 1: navchalnyi posibnyk. Kyiv: TsP "Komprynt" [In Ukrainian].
 17. Metallov, G. F., Grigor'ev, V. A., Kovalyova, A. V., Levina, O. A., Sorokina, M. N. (2013). Vliyanie preparata E-selen na rost i fiziologicheskie pokazateli gibrida russkij osetr kh lenskij osetr [The effect of the drug E-selenium on the growth and physiological parameters of the hybrid Russian sturgeon x Lena sturgeon]. Vestnik Yuzhnogo nauchnogo centra RAN, 9(2), 57-67 [In Russian].
 18. Osipova, V. P., Il'ina, S. A., Esina, O. I., Pimenov, Yu. T., Berberova, N. T., Milaeva, E. R. (2005). Primenenie vitamina E v kachestve antidota pri toksicheskom vozdejstvii khlorida kadmiya [The use of vitamin E as an antidote for the toxic effects of cadmium chloride]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, (6), 53-59 [In Russian].
 19. Potrokov, A. S., Zin'kovskij, O. G., Kirizij, T. Ya., Khudiyash, Yu. N. (2006). Izmeneniye ryada morfo-fiziologicheskikh pokazatelej karpa pod dejstviem povyshennoj koncentracii mineral'nogo azota v vode [Changes in a number of morpho-physiological indicators of carp under the influence of an increased concentration of mineral nitrogen in the water]. Gidrobiologicheskij Zhurnal № 6, 71–90 [In Russian].

Kovalenko B. Yu., Kovalenko V. O., Sharylo D. Yu., Polishchuk N. V., Korzh O. A., Kirakosyan A. V. (2021). GROWTH AND SURVIVAL OF CLARIA CATFISH (CLARIAS GARIEPNUS B., 1822) AT DIFFERENT STAGES OF GROWING WITH ADDITION OF CHICTONIC IN FEED. ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY, 12(4): 26-37. <https://doi.org/10.31548/animal2021.04.003>.

Abstract. *The paper presents the results of an experiment to assess the effect of different concentrations of vitamin-amino acid complex «Chiktonik» on the growth rate and survival of young African clary catfish (Clarias gariepinus B., 1822) after various stressful situations, for keeping fish in aquaculture. In the experiment, the stressful situation for fish arose due to significant fluctuations in the content of ammonia, nitrites and nitrates in the aquatic environment of a closed recirculation aquasystem, which kept larvae and fry of Clarya catfish during the start of the biological filter, before establishing biological equilibrium in the system. Based on the analysis of sources of scientific and technical information, it was found that the drug «Chiktonik» for more than 10 years is used in animal husbandry to normalize metabolism in animals with unbalanced feeding, after stress, mycotoxin poisoning and antibiotic treatment. This information gave rise to the assumption of the possibility of using the drug in aquaculture, for the same purposes. A series of experiments was performed in a closed recirculating aquasystem, during which the effect of different concentrations of the drug «Chiktonik» in fish feed on larvae and fry of Clarya catfish was tested. It was found that the addition of the drug at the rate of 1 ml per 1 kg of feed accelerates the growth of fish in the experimental variants, compared with the control. Experimental use of high doses of the drug (5, 15, 30 and 45 ml/kg of feed) initially led to inhibition of weight gain of fish, but 10-30 days after the experiment, the growth rate of the experimental material was equal to that of the control group of fish and even exceeded control in the future. The positive effect of vitamin-amino acid complex «Chiktonik» on the survival of young Clarya catfish at the end of the larval period of life and in the early stages of the fry period was established. In an experiment with older fish, which were fully formed fry, such an effect from the use of the drug was not observed: the survival of the fish was at the same level, both in the experiment and in the control. At the same time, it was found that the fry respond less well to high doses of the drug, compared with adult larvae. Thus, the growth rate of fry after the use of high doses of the drug was not equal to that of fish from the control group within a month after the end of the experiment, in contrast to younger fish. In general, the feasibility and safety of the drug «Chiktonik» for young Claria catfish as a feed additive at a dose of 1 ml / kg of fish feed has been proven. It is considered promising to continue research in this direction, using as research material fish of older age groups, including - repair and breeding stock of Claria catfish.*

Keywords: *vitamin-amino acid complex, establishment of biological balance, feeding, stress, aquaculture*
