



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95428

(13) C2

(51) МПК (2011.01)
A01K 61/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ МАЛЬКІВ КАМБАЛИ КАЛКАН

1

2

(21) а201013904

(22) 22.11.2010

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) ХАНАЙЧЕНКО АНТОНІНА МИКОЛАЇВНА, ГИ-
РАГОСОВ ВІТАЛІЙ ЄВГЕНОВИЧ, ЄЛЬНИКОВ ДЕ-
НИС В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ, РАУЕН ТЕТЯНА ВОЛО-
ДИМИРІВНА(73) ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ПІВДЕННИХ МОРИВ ІМ.
О.О. КОВАЛЕВСЬКОГО НАН УКРАЇНИ

(56) RU 2017413 C1, 15.08.94.

SU 847961, 23.07.81.

SU 1697655 A1, 15.12.91.

UA 34082 A, 15.02.2001.

Абросимова Н.А., Пономарева Е.Н. Рекомендации
по интенсивному выращиванию молоди осетровых
рыб. Материалы Международной научной конфе-
ренции, посвященной 70-летию АГТУ, Астрахань,
2000. Т. 2. Астрахань. 2000, с. 229-231.

RU 2076462 C1, 20.02.97.

(57) 1. Спосіб інтенсивного вирощування мальків
камбали калкан, що включає підготовку вирощу-
вального басейну до інкубації, внесення личинок в
басейн, внесення коловертів *Brachionus plicatilis*
(2-3 екз./мл), використання метанаупліїв артемії як
корму, який **відрізняється** тим, що басейн запов-
нюють на 2/3 стерильною морською водою з тем-
пературою $18,0 \pm 0,5$ °C за 2 доби до внесення ли-
чинок з початковою щільністю 40-50 екз./л,
забезпечуючи дворівневу продувку повітрям, ко-
ловертів вносять за 12 годин до початку зовніш-
нього живлення і протягом 6 годин після початкуживлення личинок підвищують концентрацію коло-
верток до 3 екз./мл, потім у віці 6 діб - до 4 екз./мл,
і до досягнення віку 13 діб личинок годують коло-
вертками порційно, коректуючи щільність коловерт-
ток спочатку кожні 6 годин (до 7 діб віку), а потім
кожні 12 годин (до 13 діб віку), при цьому у віці 12-
13 діб в раціон личинок додають личинок артемії з
розрахунку не більше 0,1 екз./мл (1 раз на добу),
на 14-15 добу личинок переводять на годівлю ме-
танаупліями артемії, а з 18-19 діб доповнюють
корм (1 раз на 2 доби) копеподами копепод
(0,1екз./мл) і на 30-35 добу личинкам дають проб-
ний інертний корм, збільшуючи тривалість першо-
го годування інертним кормом до 3 годин, здійс-
нюючи поступову заміну годівлі 2-добовими
насиченими метанаупліями артемії, а у віці 45-50
діб личинок повністю переводять на живлення
інертним кормом, підгодовуючи копеподами 2 рази
на тиждень з розрахунку не менше 100 копепод на
личинку.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що з
початку харчування личинок коловертками в ба-
сейн вносять наупліїв гарпактикоїдних копепод
(1000 екз).3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що з 5
діб віку личинок перед першим і останнім годуван-
нями личинок двічі на добу здійснюють чистку дна
вирощувального басейну, після чого в басейн до-
дають суміш мікрододоростей *Tetraselmis suecica* і
Isochrysis galbana з розрахунку 0,0005 об'єму ба-
сейну.Винахід належить до морського рибництва та
може бути використаний на рибницьких фермах
для отримання в штучних умовах правильно ме-
таморфізованої молоді чорноморської камбали
калкан для зариблення прибережних акваторій
або подальшого товарного виробництва.Відомий спосіб штучного розведення чорно-
морської камбали-калкан (див. А.с. № 847961
СРСР МПК А01К61/00), що полягає в інкубації ікри,
пересадці личинок, що виклюнулися, в ємкості
150-200 л з морською водою, яка містить антибіо-
тики і попередньо вирощені в ній кормові організ-ми, щільність яких до моменту пересадки личинок
становить 10^6 кл/мл одноклітинних мікрододорос-
тей і 30-35 екз./мл коловертів, і підключенні водо-
обміну, при регулярному внесенні водоростей і
коловертів. Недоліки способу: висока концентра-
ція кормових об'єктів у невеликих обсягах басейнів
призводить до підвищення метаболічного та бак-
теріального навантаження на середу вирощуван-
ня, що посилене підключенням водообміну до 7
добового віку, який травмує личинок фізично, і що
не дозволяє їм повноцінно житися. Годування
артемією після 40-добового віку, крім економічної

(13) C2

(11) 95428

(19) UA

нерентабельності, призводить до зниження темпів росту і розвитку личинок, до низької життєстійкості та аномальному розвитку молоді калкана.

Найбільш близьким до пропонованого технічного рішення є спосіб штучного отримання чорноморської камбали-калкан (див. Пат. № 2017413, СРСР, МПК А01К61/00). У способі басейн заповнюють чистою фільтрованою і аерованою водою без внесення мікроводоростей. Личинок, що виклюнулися, переносять в вирощувальні басейни у віці 2-3 діб, при початковій щільності посадки 15-25 екз./л. Внесення мікроводоростей (10^4 кл/мл) і коловерток *Brachionus plicatilis* (2-3 екз./мл) відбувається одночасно, через добу після внесення личинок (тобто у віці личинок 3-4 доби, що відповідає початку змішаного активного живлення). Використовують зелені і золотисті мікроводорості: *Platymonas viridis* і *Monochrysis lutheri*. Починаючи з віку 7-10 діб як корм личинкам вносять наупліїв артемій (0.2-0.5 екз./мл). Температуру підтримують від 17 °C у віці личинок 3-10 діб з підвищенням її до 20-21 °C до 16-18 діб віком. У віці 16-18 діб здійснюють перенесення личинок у ємкості глибиною 0,4 м, при початковій щільності посадки - 2-3 екз./л. Починаючи з віку 16-18 діб починають використовувати метанауплії артемій. Температуру підвищують до 22-23 °C до віку 40 діб. Личинок починають привчати до інертного корму (суміші сухих гранульованих кормів з рибним фаршем) до повного насичення у віці від 40 до 50 діб.

Недоліком відомого способу є те, що не контролюється повністю правильний метаморфоз, внаслідок цього одновікові мальки характеризуються великою різноманітністю біологічних характеристик: швидкості росту і ступеня завершення метаморфозу. Крім цього, відомий спосіб має ряд недоліків:

а) басейн для вирощування личинок заповнюють чистою фільтрованою і аерованою водою без попереднього «дозрівання» пробіотичної бактеріальної спільноти. У результаті, після внесення личинок і кормів, швидко наростає чисельність бактерій, які знижують виживання в умовах слабкого протоку води у перші 7 діб життя личинок, у яких саме у цьому віці формується ендогенна мікрофлора і травна система;

б) внесення в суміші одноклітинних мікроводоростей *Monochrysis lutheri* на другу добу після внесення личинок не забезпечує ні зростання пробіотичної мікрофлори, ні покращує біохімічний склад коловерток, тобто її присутність небажана;

в) співвідношення початкової щільності личинок (15-25 екз./л) і коловерток (2-3 екз./мл або 2000-3000 екз./л) не забезпечує оптимального співвідношення «хижак-жертва», і, відповідно, видалення внесених коловерток, так як на початку переходу на зовнішнє живлення добовий раціон личинок не перевищує 10 екз. коловерток на 1 личинку. При початковій щільності посадки личинок 25 екз./л, та добовому раціоні в 3-5 добовому віці - 10 екз. коловерток/добу, навіть при 100% переході на живлення коловертками, личинки зможуть на добу спожити не більш $25 \cdot 10 = 250$ екз. коловерток в 1 л. Іще близько 2000 екз. Коловерток в 1 л, що залишилися, виявляються метаболі-

чним баластом у системі вирощування личинок і продовжують розмножуватися в системі без водообміну (до 7 діб). Концентрація баластних коловерток з неадекватним для личинок біохімічним складом зростає, що сприяє неправильному живленню личинок і утворенню на поверхні басейну мікробіальної плівки. Мікробіальна плівка з налипими до неї кормовими організмами не дозволяє личинкам нормально заповнювати плавальний міхур, ослаблені личинки прилипають до поверхні плівки, що істотно підвищує їх смертність;

г) личинок починають годувати наупліями артемій у віці 7-10 діб. У зв'язку з тим, що ліпідний склад наупліїв артемій не є адекватним травним особливостям личинок у цьому віці, відбувається неправильний розвиток травної системи личинок, знижуються їхня здатність до виживання і хід метаморфоза;

д) до початку змішаного живлення личинок коловертками температура становить 17 °C; і до 40 діб її піднімають до 22-23 °C. Перехід на зовнішнє живлення краще здійснювати при більш високій температурі, ніж 17 °C. Підйом температури до 23 °C до проходження метаморфоза може призвести до підвищення швидкості росту небажаної мікрофлори в вирощувальних басейнах при переведенні личинок на інертний корм;

е) не визначено ні початок, ні регулярність, ні стадії і відповідна їм концентрація внесення додаткових кормових об'єктів - копепод.

В основу винаходу спосіб інтенсивного вирощування мальків камбали калкан поставлена задача шляхом розробки технологічних прийомів культивування, забезпечити отримання правильно метаморфозованої молоді чорноморської камбали калкан.

Поставлена задача вирішується тим, що басейн заповнюють на 2/3 стерильною морською водою з температурою $18,0 \pm 0,5$ °C за 2 доби до внесення личинок з початковою щільністю 40-50 екз./л, забезпечуючи дворівневу продувку повітрям. Коловерток вносять за 12 годин до початку зовнішнього живлення і протягом 6 годин після початку харчування личинок підвищують концентрацію коловерток до 3 екз./мл, потім у віці 6 діб - до 4 екз./мл, і до досягнення віку 13 діб личинок годують коловертками порційно, коректуючи щільність коловерток спочатку кожні 6 годин (7 діб віку), а потім кожні 12 годин (до 13 діб віку). У віці 12-13 діб в раціон личинок додають личинок артемій з розрахунку не більше 0,1 екз./мл (1 раз на добу), на 14-15 добу личинок переводять на годівлю метанаупліями артемій, а з 18-19 доби доповнюють корм (1 раз в 2 доби) копеподами копепод (0.1 екз./мл). На 30-35 добу личинкам дають пробний інертний корм збільшуючи тривалість першого годування інертним кормом до 3 годин, виробляючи поступову заміну годівлі 2-добовими насиченими метанаупліями артемій. У віці 45-50 діб личинок повністю переводять на живлення інертним кормом, підгодовуючи копепод 2 рази на тиждень з розрахунку не менше 100 копепод на личинку.

Новим в способі, що заявляється є те, що розроблена технологія контролює правильний мета-

морфоз, внаслідок цього мальки характеризуються однорідністю біологічних характеристик.

Спосіб реалізується наступним чином.

1. Вихідний посадковий матеріал (личинки на викльові) повинен відповідати нормі, що обумовлена по синхронності якісного викльову (протягом не більш 8 годин) нормальних без зовнішніх аномалій личинок, що становлять не менш 80 % від початкової кількості інкубованої ікри.

2. Басейн для вирощування за 2 доби до внесення личинок заповнюють на 2/3 стерильною морською водою, вносять зелені мікроводорості з культур в експоненційній фазі росту і постійно аерують для «дозрівання» води, тобто для формування пробіотичної мікробіологічної спільноти, з великою часткою бактерій, що асоційовані з мікроводоростями.

3. Личинок на стадії «роїння» (з інкубаторів) концентрують і промивають у невеликих стерильних ємкостях, стабілізованою по температурі і кисню морською водою і, після температурної адаптації, переносять личинок в вирощувальний басейн з розрахунку 40-50 екз./л.

4. До початку переходу личинок на зовнішнє живлення (3 доби) температура в вирощувальних басейнах повинна становити 18,0 °C.

5. Для створення оптимальних гідрологічних умов вирощування й насичення води киснем (90-100 %) установлюють дворівневу продувку повітрям.

6. Першу порцію насичених коловороток вносять крапельним шляхом на глибину 30-40 см від поверхні з розрахунку 2 екз./мл за 12 годин до початку зовнішнього живлення личинок.

7. Концентрацію коловороток підвищують до 3екз./мл протягом 6 годин після початку живлення личинок, і до 4 екз./мл починаючи з віку 6 діб (при переході близько 95 % личинок на зовнішнє живлення). До досягнення 13 діб віку личинок годують коловоротками порціонно, коригуючи їх щільність кожні 6 годин (до 7 діб віку), потім кожні 12 годин (до 13 діб віку).

8. Починаючи з 5 діб віку личинок, двічі на добу, перед початком першого і перед останнім годуванням личинок (приблизно у 8 і 18 годин) провадять чистку дна вирощувальних басейнів.

9. Після чистки в басейн додають мікроводорості з розрахунку 0,0005 об'єму басейну. Присутність мікроводоростей, за рахунок придушення ними зростання патогенних бактерій, які можуть дати спалах чисельності в умовах непроточної води у перші 7 діб вирощування, дозволяє знижувати ризик інфекційних захворювань личинок, у яких в ранньому віці недорозвинені імунна й травна системи.

10. Після цього в басейн привносять порцію продезінфікованих і насичених коловороток і вмикають обидві продувки.

11. З початку живлення личинок коловоротками утворюють внесення в басейн наупліїв гарпактикоїдних копепод (1000 екз.), які виїдають поверхневу мікробіальну плівку в басейнах.

12. Через 5 діб після переходу личинок на зовнішнє живлення, провадять внесення до басейнів пізніх наупліальних стадій каланоїдних копепод

(0.1 екз./мл) у періоди відсутності протоку в басейнах, безпосередньо після закінчення чищення басейнів, за 1 рік до внесення першої добової порції коловороток, 1 раз на 3 доби.

13. До 7 доби рівень басейну піднімають до 100 % об'єму, і не пізніше 4 діб після початку екзогенного живлення личинок, відкривають слабкий (від 0,2 обсягу на добу) проток в басейнах.

14. Протягом наступних днів, до початку годування личинок артеміями, здійснюють поступове збільшення швидкості потоку води - до 3 об'ємів басейну на добу до початку годування личинок артеміями.

15. Починаючи з 12-13 діб віку здійснюють пробне годування личинок артеміями (продовжуючи годування насиченими коловоротками), вносячи з ранку 1 порцію наупліїв артемій з розрахунку не вище 0,1 екз./мл.

16. Починаючи з 14-15 діб віку здійснюють поступове переведення личинок на годування метанаупліями артемій (1 добу після викльову, насичених сумішшю ВАДФ).

17. Починаючи з 18-19 на добу віку, крім артемій перша добова порція годування (раз на 2 доби) повинна складатися з копеподитів копепод (0.1екз./мл), що є необхідні для правильного проходження метаморфоза і підвищення імунітету личинок калкана.

18. У віці 24-25 добу провадять перенесення личинок з циліндроконічних басейнів і перерозподіл їх в плоскодонних басейнах, у які за добу до цього добавлена на $\frac{1}{2}$ обсягу стерилізована фільтрацією і УФ вода, відрегульований газовий і температурний режим і внесені зелені мікроводорості для стабілізації середовища і копепод для адаптації личинок.

19. Протягом 4-5 діб після переведення личинок у плоскодонні басейни їх годують дрібно метанаупліями артемій.

20. У віці 35 діб раз на добу перед першим годуванням знижують рівень води в басейнах до 20см, вводять пробний інертний корм при слабкій продувці, через 1 годину басейни очищають від не з'їденого корму, піднімають рівень води і дрібно годують личинок насиченими метанаупліями артемій.

21. Протягом наступних 5 діб тривалість першого годування інертним кормом збільшують до 3 годин при збільшенні барботажу, і через 7 діб провадять вже 6-ти-разове дробове годування личинок чергуванням першого годування інертним кормом і подальшого його чергування годуванням 2-добовими насиченими метанаупліями артемій.

22. Переведення на повне живлення штучними інертними сумішами провадять протягом 2-х тижнів таким чином, щоб у віці 45-50 діб личинки вже могли повністю живитися інертним кормом.

23. Для підвищення імунітету, формування правильної пігментації і скелета личинок продовжують підгодовувати копепод 2 рази на тиждень з розрахунку мінімум 100 копепод на личинку.

24. Щоб уникнути канібалізму і для зрівнювання швидкості росту мальків, починаючи з 30 діб віку, здійснюють регулярний поділ одновікової партії мальків мінімум на 2 розмірних когорти, для

нівелювання пригнічення росту повільно зростаючих особин швидко зростаючими. Зазвичай, після поділу на когорти, протягом 7-10 діб відбувається вирівнювання швидкості росту обох груп, які знову мають бути категоризовані за розмірами.

25. Підрощування мальків в розпліднику (до підготовки до зариблення прибережних акваторій або подальшого товарного вирощування) здійснюється до розміру 3-5 см (вік 3-4 міс).

Приклад реалізації способу

Після викльову при 15 °C партію однорідних личинок на стадії «роїння» (з інкубаторів) концентрували в стерильних ємкостях (до 1000 екз./л), здійснювали підмін стерильною (фільтрацією і УФ) стабілізованою по температурі і кисню морською водою, і, після температурної адаптації, переносили в вирощувальний циліндричний басейн з конічним дном висотою не менше 1,5 м, який за 2 доби до цього був наповнений на 2/3 обсягу чистою фільтрованою і обробленою УФ морською водою (солоність 17,6-18%), з додаванням мікрододоростей *Tetraselmis suecica* і *Chlorella marina* з розрахунку 10^3 кл./мл. У басейні заздалегідь була налагоджена слабка дворівнева продувка повітрям, її інтенсивність підвищували від $2 \text{ л.ч}^{-1}\text{м}^{-3}$ після внесення личинок до $8 \text{ л.ч}^{-1}\text{м}^{-3}$ до 12 діб віком: 1) у поверхні води і 2) на рівні $1/4$ висоти від дна басейну. Температура води в басейні і у личинок була стабілізована до внесення. Початкова концентрація личинок у вирощувальному басейні становила 40 екз./л (у 2/3 об'єму вирощувального басейну).

До моменту переходу личинок на зовнішнє живлення (3 доби після викльову) температура в вирощувальних басейнах становила $18,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Першу порцію насичених коловороток вносили крапельним шляхом на глибину 30-40 см від поверхні з розрахунку 2 екз./мл за 6 годин до початку зовнішнього живлення личинок. Після точного визначення переходу личинок на зовнішнє живлення, протягом 6 годин після початку живлення личинок, щільність коловороток підвищували до 3 екз./мл, і при 95 % переході на зовнішнє живлення личинок у віці 6 діб до 4 екз./мл. Дворівнева продувка 1) не дозволяла утворюватися поверхневій плівці, 2) перемішувала коловороток і личинок, утримуючи їх рівномірне співвідношення у верхніх 3/4 товщі води, запобігаючи їй перемішування з нижніми шарами, куди потрапляє детрит. Добову порцію коловороток за 24 години до внесення в басейн промивали у стерильній морській воді, витримували на голодуванні в дезінфікуючому розчині 30 хв., ще раз промивали і насичували мікрододоростями з додаванням вітамінізованої суміші.

Починаючи з 5 діб віку личинок, здійснювали чистку дна вирощувальних басейнів двічі на добу, перед початком першого і перед останнім годуванням личинок (приблизно о 8 і 19 годині).

З початку живлення личинок коловортками в басейн вносили наупліїв гарпактикоїдних копепод (1000 екз.). Через 5 діб після переходу личинок на зовнішнє живлення, починали внесення пізніх наупліальних стадій каланоїдних копепод (0.1 наупліїв/мл) безпосередньо після закінчення чищення

басейнів, і за 1 год. до внесення першої добової порції коловороток.

Через 4 доби після початку екзогенного живлення личинок рівень води в басейнах доводили до 100 % обсягу й підключали слабкий проток ($0,1-0,2$ обсягу на добу). Протягом наступних днів, до початку годування личинок артеміями, здійснювали поступове збільшення швидкості потоку води - до 3 обсягів басейну на добу до початку годування личинок артеміями.

Починаючи з 12-13 діб віку починали пробне годування личинок артеміями. Спочатку вносили ранкову 1 порцію наупліїв артемій ($0,1$ екз./мл), що виключилися з декапсульованих цист і пройшли після викльову обробку дезінфектантами і прісною водою. Після адаптації личинок до артемій, починаючи з 14-15 на добу віку личинок поступово переводили на годування метанаупліями артемій (1 доба після викльову, насичених розробленою сумішшю ВАДФ з додаванням ферментів).

Починаючи з 18-19 на добу віку (раз на 2 доби) через добу перед початком годування артеміями, вносили копеподитів копепод $0,1$ екз./мл.

У віці 24 діб провадили перенесення личинок з високих циліндричних басейнів у плоскодонні 600л басейни з рівнем води 50 см, які за добу до цього наповнювали на $1/2$ обсягу стерилізованою фільтрацією й УФ морською водою, у яких був налагоджений газовий і температурний режим, і, для стабілізації середовища, були внесені мікрододорості, а для адаптації личинок - копеподи. Протягом 4-5 діб після переведення личинок у плоскодонні басейни їх дрібно годували 2 добовими метанаупліями артемій, насиченими сумішшю ВАДФ з додаванням амінокислот, ферментів і дрібноемальгованого інертного корму, для адаптації личинок до смакових характеристик інертного корму.

У віці 30-35 діб перед першим годуванням знижували рівень води в басейнах до 20 см, вводили пробний інертний корм при слабкій продувці, а через 1 годину очищали від нез'їденого корму і піднімали рівень води на 50 см і годували личинок насиченими ВАДФ метанаупліями артемій до 5 раз на добу.

Протягом наступних 5 діб тривалість першого годування інертним кормом збільшували до 3 років при збільшенні барботажу. Через 7 діб провадили 6-ти-разове дробове годування личинок чергуванням першого годування інертним кормом і подальшого його чергування з годуваннями 2-добовими насиченими метанаупліями артемій.

Протягом 14 діб личинки адаптувалися до інертного корму, і віці 45-50 діб їх годували інертним кормом з періодичною підгодовлею артеміями.

Для підвищення імунітету, формування правильної пігментації і скелета личинок підгодовували копеподами 2 рази на тиждень з розрахунку мінімум 100 копепод на личинку.

Щоб уникнути канібалізму і для нівелювання пригнічення росту повільно зростаючих особин швидко зростаючими, починаючи з 30-35 діб віку, провадили раз на 10 діб розподіл одновікової партії мальків мінімум на 2 розмірних когорти. Після вирівнювання швидкості росту обох груп протягом

7-10 діб групи змішували і повторно поділяли на 2 когорти.

У віці 3-4 міс., метаморфізовані мальки при мінімальних розмірах 3-5 см були готові для подальшого підрощування до товарних розмірів або для зариблення прибережних акваторій після попередніх адаптаційних заходів.

У правильно метаморфізованої молоді калка на праве око повністю мігрує на ліву сторону голови, передній край спинного плавця знаходиться приблизно на рівні переднього краю лівого ока, ліва сторона тіла повністю рівномірно пігментована, а на правій стороні пігментація повністю відсутня.