

Корисна модель відноситься до промислового рибицтва, зокрема до способів виготовлення стартових кормів для годівлі личинок риб з метою підвищення їх життєздатності та інтенсивності росту за умов їх підрощування в лотках.

У промисловому рибицтві для підвищення життєстійкості та інтенсивності лінійного росту личинок риб застосовують широкий спектр стартових комбікормів, виготовлених з різних інгредієнтів [Щербина М.А., Абросимова Н.А., Сергеева Н.Т. Искусственные корма и технология кормления основных объектов промышленного рыбководства: рекомендации.-Ростов-на-Дону, 1985.- 48с. Остроумова И.Н. Эколого-физиологические основы пластических и энергетических потребностей рыб и пути их удовлетворения //Современные проблемы экологической физиологии и биохимии рыб. Вильнюс, 1988.-с. 202-221].

Спільним для всіх методів одержання стартових комбікормів для підрощування личинок, особливо на ранніх стадіях їх постембріонального розвитку і росту, є розробка повноцінних кормових сумішей за хімічним складом, їх легка засвоюваність організмом і позитивний вплив на показники життєстійкості, вагові та лінійні характеристики росту. Проте загальною проблемою, яка виникає при виготовленні стартових кормів, є їх недостатня водостійкість і помітна втрата (до 40%) їхньої загальної маси та цінних поживних речовин за довготривалого зберігання, що приводить до зменшення поживної цінності харчового продукту риб. Такі кормові суміші виготовляють з різноманітних інгредієнтів рослинного і тваринного походження, які швидко розчиняються у воді, що певною мірою обмежує їх засвоєння личинками риб. Такі корми швидко псуються, забруднюючи водне середовище продуктами розкладу [Склярів В.Я. та інші 1984; Щербина М.О. та інші, 1985; Студенцова Н.А. та інші, 1985; Трофімова Л.Н., Щербина М.А., Шерман Н.М. та інші. Студенцова Н.А., Емтыль М.Х., Масолова Л.П. Опыт применения муки из насекомых в кормах для личинок прудовых рыб. -В КН.: Экологическая физиология и биохимия рыб (VI Всесоюзная конференция по эколог, физиол. и биохим. рыб), Вильнюс, 1985, с. 522 - 524; Трофімова Л.Н., Щербина М.А. Питательная ценность рыбной муки в зависимости от технологии изготовления и сроков хранения. - там же, с. 526 - 527; Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. і ін. Годівля риб. Київ: Вища школа, 2001. -269с. та ін.].

Ряд кормів цього типу (борошно з висушених черв'яків, комах, гідробіонтів і злаків; включення в кормову суміш харчового альбуміну, рибного борошна, сухого молока, кормових дріжджів соєвого шроту, харчового агару, набір вітамінів і солей та ін.) в дослідях [Склярів В.Я. і ін., 1984; Щербина М.А. і ін., 1985; Студенцова Н.А. і ін. 1985; Трофімова Л.Н., Щербина М.А., 1985; Шерман і ін., 2001, і ін.] не забезпечують високої ефективності росту личинок риб (прототип).

Недоліком таких кормів є те що вони не забезпечують високої ефективності до виживання та інтенсивності росту личинок риб.

Корисною моделлю ставиться завдання створення такого стартового корму, який би містив майже всі необхідні поживні речовини для нормального розвитку молодого організму, активно поїдався личинками риб, добре ними засвоювався, що сприяло б помітному приросту їх маси і лінійній довжини тіла та максимальному виживанню.

Поставлене корисною моделлю завдання досягається тим, що у способі виготовлення стартового корму для личинок риб з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка, який включає висушування черв'яків та їх подрібнення, згідно корисній моделі черв'яків заморожують при температурі -15 –-18°C, заморожені черв'яки швидко подрібнюють, заливають охолодженим нейтральним неіонним органічним розчинником-ацетоном при відношенні маси черв'яків до об'єму ацетону 1:2 суміш збовтують протягом тридцяти хвилин, ацетон відділяють від черв'ячної маси, яку висушують протягом двох годин у потоці теплого повітря за температури 40°C після чого висушених черв'яків розмелюють, одержану порошкоподібну масу знову підсушують протягом однієї години за вказаних умов і калібрують.

Причинно-наслідковий зв'язок, між суттєвими ознаками корисної моделі та одержаним технічним результатом полягає у наступному: внесений до водойми виготовлений за заявленим способом стартовий корм з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка інтенсивно поїдається личинками риб, добре ними засвоюється, що сприяє зростанню їхньої маси на 39 - 42% та довжини тіла на 25,6 - 32,5%, порівнюючи з особинами, що живляться лише сухим черв'ячним кормом, і відповідно на 33,0 - 35,4% та 22,0 - 27,0% з тими, що використовують в їжу лише живий корм (коловертка). Суттєвим є й те, що живлення личинок риб виготовленим кормом за цим способом сприяє їх виживанню практично до ста відсотків. Цьому сприяє не лише знаходження у кормі потрібних для нормального розвитку організму личинок поживних речовин, але і наявність у ньому сполук, які мають бактерицидну дію та активних гідролітичних ферментів, які, надходячи до шлунку личинок (де ферментна система ще не досить відлагоджена), починають інтенсивно розщеплювати високомолекулярні речовини до легкозасвоюваних рибю компонентів.

Подібна ефективність запропонованого корму досягається завдяки тому, на черв'яків діють кріофактором і нейтральним неіонним органічним розчинником. Це здійснюється з метою запобігання перетравлення власних тканин черв'яків їхніми гідролітичними ферментами, стабілізації структури травних ферментів черв'яків, зберігання їхньої активності та видалення мукополісахаридної речовини, яка виділяється ними, як захисний компонент у відповідь на підвищення температури за їх висушування. На відміну від запропонованого корму, порошок, виготовлений лише з висушених черв'яків, які не пройшли стадію обробки низькою температурою і нейтральним неіонним органічним розчинником, значно гірше перетравлюється і засвоюється шлунково-кишковим трактом личинок, що негативно впливає на їх розвиток та виживання. Крім того, термін зберігання такого стартового корму значно скорочується і він швидко втрачає свої поживні властивості.

Суть способу полягає в обробці черв'яків низькою температурою і нейтральним неіонним органічним розчинником з метою гальмування процесів обміну і розпаду речовин, стабілізації ферментної системи (завдяки обезводнюванню вказаним розчинником органічних молекул черв'яків) в їх організмі, а також видалення з поверхні черв'яків негативно впливаючого на перетравлення їжі у шлунково-кишковому тракті риб мукополісахаридного компоненту, який утворюється ними за їх висушування, як захисний засіб на будь-яке подразнення, у тому числі і на підвищення температури. Крім того, обробка черв'яків неіонним нейтральним органічним розчинником (ацетон) сприяє стабілізації структури травних ферментів і зберігання їхньої активності. Тому корм, виготовлений з оброблених таким способом черв'яків, надходячи до шлунково-кишкового тракту личинок риб, починає перетравлюватись у ньому, як під дією ферментів риб, так і власних ферментів корму. Злагоджена дія двох ферментних систем сприяє кращому поїданню, перетравленню і засвоюванню

представленого личинкам риb корму, що сприяє інтенсифікації процесів життєдіяльності. Оскільки органічні молекули такого корму під впливом ацетону втрачають зв'язану ними воду, тому він може тривалий час зберігатися навіть за умов підвищеної вологості і не втрачати своїх поживних властивостей.

Всі існуючі способи одержання стартових кормів для личинок риb ґрунтуються на довготривалому висушуванні сировини за температури (в межах 100°C) і перетворень її в борошно з гранулами потрібного розміру, що приводить до руйнування багатьох поживних речовин і ферментних систем.

Суттєвою відмінністю від прототипу є те, що у заявленому способі на черв'яків діють низькою температурою (-15 -18°C), поміщаючи їх у морозильну камеру. Перевага фактору охолодження, який відсутній у прототипі, приводить до поступового зниження метаболізму, який з часом майже зовсім загальмовується, і тварини впадають у стан анабіозу. У такому стані черв'яки не здатні різко реагувати на зниження температури і тому синтез ними речовини мукополісахаридного походження і виділення її на поверхню тіла тварин відбувається у незначній кількості. На наступному етапі для видалення утвореного мукополісахаридного інгредієнту (який гальмує процес травлення у личинок риb) і стабілізації гідролітичних ферментів та їх комплексів, заморожених черв'яків обробляють ацетоном у співвідношенні маси черв'яків до об'єму ацетону 1:2. Стабілізація і збереження нативних властивостей і структури білків і їх комплексів (у тому числі і гідролітичних ферментів) в організмі черв'яків (які відсутні у прототипі) не дозволяє гідролітичним ферментним системам руйнувати їх тканини при висушуванні, що дозволяє тривалий час зберігати свої властивості, виготовленого з них корму. Ацетонування здійснюється наступним чином: заморожені черв'яки швидко подрібнюють, засипають у скляну колбу або іншу ємкість і заливають охолодженим нейтральним неіонним органічним розчинником-ацетоном (відношення маси черв'яків до об'єму ацетону - 1:2). Посудина з сумішшю збовтується протягом тридцяти хвилин. За цей час ацетон витісняє з тканин черв'яків воду, що знаходилась у них у зв'язаній формі, викликаючи іммобілізацію її молекул. Ацетон відділяють від черв'ячної маси, яку потім висушують протягом двох годин у потоці теплого повітря за температури 40°C. Висушених черв'яків розтирають у фарфоровій ступці або розмелюють за допомогою млина. Одержану порошкоподібну масу знову підсушують протягом однієї години (за вказаних умов). Для одержання стартового корму з певним розміром гранул висушену порошкоподібну масу просіюють через сито з потрібним розміром вічок. Таким способом можна одержувати з сухих черв'яків фракції стартових кормів з будь-яким розміром гранул.

Виготовлений таким способом стартовий корм з гібриду червоних каліфорнійських черв'яків, на відміну від корму з висушених тварин, протягом тривалого часу не псується, зберігає свій стабільний хімічний склад і поживні властивості (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст деяких хімічних сполук, які підлягають найбільшим змінам при зберіганні стартових кормів, виготовлених різним способом з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка.

Термін зберігання корму								
Після виготовлення			3 місяці після виготовлення			6 місяців після виготовлення		
Кількість хімічних сполук в кормі, % (M ± m)								
білок	жир	глікоген	білок	жир	глікоген	білок	жир	глікоген
Корм, виготовлений з черв'яків, за нашим способом								
68,3±3,9	14,8±1,1	1,27±3,2	64,9±3,2	13,6±0,9	1,18±0,08	60,4±3,1	11,9±0,8	1,03±0,05
Корм, виготовлений з висушених (при 100°C) черв'яків								
68,7±4,1	15,6±1,4	1,31±0,09	52,0±2,8	11,9±0,7	0,91±0,06	38,8±2,4	7,9±0,6	0,58±0,05

Так, зберігання стартового корму, виготовленого з сухих черв'яків, протягом шести місяців приводить до втрати вмісту у ньому білка на 43,5%, жиру на 49,4% та глікогену на 55,7%. У той же час, подібні втрати цих речовин, за аналогічний період, у нашому кормі незначні і складають відповідно: 11,5%; 19,6%; та 19,0%.

Випробування стартового корму, виготовленого за нашим способом, на двох видах личинок корошових риb (карась, короп), показало, що він з апетитом поїдається личинками риb, позитивно впливає на їх розвиток і виживання. Триразове згодовування личинкам сріблястого карася і коропа протягом двадцятиденного періоду (від моменту 50 %-ної частини резорбції жовтка) різних видів стартових кормів, до повного їх поїдання, має помітний різноплановий вплив на нарощування маси тварин та їх лінійний ріст (табл. 2).

Таблиця 2

Ефективність впливу живих стартових кормів та виготовлених з черв'яків, на середні показники маси, довжини тіла виживання личинок сріблястого карася і коропа

Вид корму, яким згодовували протягом 20 - ти днів личинок риb.								
Мікрогранули з висушених (при 100°C) черв'яків			Мікрогранули, виготовлені з черв'яків, за нашим способом			Живі коловертки		
Довжина тіла личинок, мм	Маса тіла личинок мг	Кількість виживших личинок %	Довжина тіла личинок, мм	Маса тіла личинок, мг	Кількість виживших личинок, %	Довжина тіла личинок мм	Маса тіла личинок мг	Кількість виживших личинок, %
Личинки сріблястого карася, M ± m								
8,5±0,6	8,6±0,6	92,0±5,6	11,9±0,8	14,1±0,8	100,0±0,0	9,2±0,6	9,4±0,5	97,6±5,1
Личинки коропа, M ± m								
10,2±0,6	10,4±0,6	93,1±4,8	15,1±0,9	17,8± 1,0	100,0±0,0	11,0±0,8	11,5±0,8	98,1±4,3

Годівля протягом 20-ти діб личинок карася і коропа виготовленим за нашим способом кормом з червоних каліфорнійських черв'яків сприяє збільшенню маси тіла відповідно на 39% і 42% порівняно з рибами, що

споживали звичайні Мікрогранули з сухих черв'яків, та на 33% і 35,4% перевищує цей показник у риб, яким годували живий корм (коловертку).

Годівля піддослідних об'єктів виготовленим за нашим рецептом кормом сприяє також збільшенню приросту довжини тіла личинок карася і коропа відповідно на 25,6%; 32,5% у порівнянні з тими особинами, яким в їжу використовували корм з сухих черв'яків, та на 22,7% і 27,0%, які споживали живий корм (коловертку), (табл. 2). Годівля личинок сухими гранулами, виготовленими за нашою технологією з гібриду червоних каліфорнійських черв'яків, сприяла також стовідсотковому виживанню личинок коропових риб.

Годівля личинок коропових риб (карась, короп) ілюструється таким прикладом: личинок сріблястого карася і коропа починають годувати стартовим кормом, виготовленим за нашим способом з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка, з того моменту, коли у особин на наполовину резорбується жовток. Корм вноситься у лотки, акваріуми, басейни тричі протягом світового дня до повного його поїдання личинками. Перших десять днів личинок годують стартовим кормом з розміром гранул діаметром 0,2-0,4мм. Наступні десять днів, личинкам згодують корм з діаметром гранул 0,5-0,7мм. Такий режим годівлі виготовленим за нашим способом стартовим кормом з черв'яків сприяє повному поступовому наповненню шлунково-кишкового тракту личинок риб. Цей корм добре перетравлюється у шлунково-кишковому тракті личинок (під дією ферментів личинок і власних ферментів корму) і поживні речовини, утворені внаслідок цього процесу, швидко ними засвоюються, що приводить до збільшення темпу росту і маси личинок риб, а також обумовлює, майже завжди, стовідсоткове їх виживання.