



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62228

(13) A

(51) 7 A23K1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОРМОВА ДОБАВКА ДЛЯ РИБ

1

2

(21) 2003020992

(22) 04 02 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Тюрєнков Олексій Олександрович, Сидоров
Микола Андрійович, Кунщикова Інна Сергіївна,
Сазанова Надія Миколаївна(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМС-
ТВО "ВІТАН"(57) Застосування каротинвмісної біомаси гриба
Blakeslea trispora як кормової добавки для риб

Винахід відноситься до рибицтва, а саме до виробництва кормових добавок для годівлі вирощуваних риб, що забезпечують їх максимальний ріст, оптимальний стан здоров'я, високий вихід з вирощування й одержання рибної продукції високої споживчої якості.

При вирощуванні риби в аквакультурі, для реалізації її потенційних можливостей росту та одержання товарної продукції високої якості, велика увага приділяється якості комбікормів, що застосовуються. Повноцінні комбікорми, що відповідають фізіологічним потребам риб, повинні містити необхідні живильні речовини - макроелементи (білки і ліпіди) і мікронутрієнти (вітаміни й пігменти). До складу комбікормів повинні входити як жиророзчинні вітаміни (А, Е, Д, К), так і водорозчинні вітаміни (С, групи В, пантотенова кислота, нікотина кислота, біотин і ін.). Застосування вітамінізованих, фізіологічних повноцінних кормів забезпечує швидкий темп росту вирощуваних риб, оптимальний статус їхнього здоров'я, високий відсоток виходу мальків від кількості посаджених на вирощування, гарну якість репродуктивних продуктів риб, послідовне поліпшення якості м'яса і його споживчих властивостей (патенти РФ № 2180776, № 2108732, № 2028048).

При вирощуванні лососевих риб - атлантичного лосося, райдужної форелі та інших видів цієї родини в контрольованих умовах аквакультури для додання їхньому м'ясу природного червоного кольору різних відтінків у комбікорми як пігменти додають каротиноїди астаксантин і, в меншому ступені, кантаксантин. Каротиноїди астаксантин і кантаксантин, вітаміни С, Е та ін. виконують життєво важливу функцію по захисту мембран клітин і

накопичених ліпідів від окислювання. Вони виявляються в організмі риби як в процесі її життєдіяльності, так і після розтину й зберігання, що особливо важливо для підтримки високих споживчих якостей м'яса. При цьому більшість засвоєного астаксантину використовується в енергопластичному обміні в організмі риби і тільки 10 - 20 % депонується в тканинах різних органів, звідки він пізніше мобілізується для відкладення в шкірі й шкірі під час нерестового періоду. Астаксантин відіграє ключову роль не тільки у відтворенні риб, їхньому рості й виживанні мальків, антиоксидантному захисті мембран і ліпідів, але і як попередник вітаміну А.

Існує кормова добавка для риб, зокрема, коропа, у яку поряд з основними компонентами включена біомаса кормового β-каротину (КПМК) у кількості 0,5 - 1,5% (А с. СРСР №1629008).

Запропонована кормова добавка забезпечує більш повне засвоєння живильних речовин комбікормів і, тим самим, підвищення рибопродуктивності. Проте, із представленого опису неможливо оцінити роль каротинвміщуючої біомаси (КПМК) на рибопродуктивність.

Найбільш близькими до заявленого способу можна вважати патенти США № 5229146 і № 5605699. Відповідно до способу, описаному в патенті США № 5229146, у кормову добавку вносять (β-каротинвміщуючі водорості *Dunaliella bardamiae*). Внесення цієї добавки забезпечує збільшення довжини тіла риб на 7% та маси на 34%. Однак, для запобігання виходу масляного препарату β-каротину з водоростей у воду й утворення масляної плівки на поверхні водойми, водорості сорбують на циклодекстрині. Усе це значно підвищує

(13) A

(11) 62228

(19) UA

витрати на виробництво кормів і, відповідно, веде до подорожчання товарної рибної продукції

У патенті США № 5605699 описано спосіб забарвлення шкірних покривів і м'яса свійської птиці й риби барвниками каротиноїдної природи. Пропонується використовувати один декілька різних каротиноїдів, отриманих шляхом хімічного синтезу. Проте при хімічному синтезі речовин такої природи, як каротиноїди, обов'язково утворюється суміш оптичних ізомерів, що значно знижує їхню біологічну цінність і ефективність як пігментів для забарвлення м'яса птиці й риби. Крім того, при використанні барвників каротиноїдної природи в хімічно чистому кристалічному вигляді виникають проблеми збереження їхньої стабільності по відношенню до кисню повітря, температури зберігання, вологості і т. ін., що ускладнює їхнє застосування і підвищує вартість кормів.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалити відому кормову добавку, в якій шляхом використання продуктів біотехнології підвищується її біологічна цінність.

Вирішення поставленої задачі досягається введенням у комбікорми в якості вітамінної добавки, а також для прижиттєвого забарвлення м'яса риби пігментом, β -каротинвміщуючої біомаси гриба *Blakeslea trispora*. Біомаса гриба *Blakeslea trispora* є повноцінною кормовою добавкою, що містить комплекс біологічно активних речовин: бета-каротин, вітаміни, антиоксиданти, амінокислоти і ліпіди (табл. 1) (1, 2, 3, 4). У комбікормах для риб вона забезпечує при згодовуванні збільшення виходу мальків від посаджених на вирощування, стимуляцію росту вирощуваної риби і прижиттєве забарвлення м'яса риби.

Таблиця 1

Склад біомаси гриба *Blakeslea trispora*

Вологість, %	4,8-6,1
Сирий протеїн, %	16,1-25,5
Ліпіди, %	50-65
Клітковина, %	2,9-5,1
Фракційний склад ліпідів, % від загального вмісту ліпідів	
Фосфоліпіди, %	12,0-13,0
Моногліцериди, %	2,6-4,0
Дигліцериди, %	2,0-7,9
Стерини, %	4,0-4,3
Ергостерин, %	2,35-2,7
Вільні жирні кислоти, %	19,5-19,9
Тригліцериди, %	50,6-52,7
Бета-каротин, %	4,0-8,0
Сумарні убихінони (Q9 і Q10), %	1,0-1,1
Вітамінний склад біомаси	
Е, (токоферол), мг/кг	23-28
К, (філохинон), мг/100г ліпідів	0,4-0,5
В ₁ (тіамін), мг/кг	1,0-2,0
В ₈ (піридоксин), мг/кг	90-200
РР (нікотинова кислота), мг/кг	8,3-10,2

В _с (фолієва кислота), мг/кг	90-200
В ₁₂ , (ціанокобаламін), мг/кг	42-43
В ₃ (пантотенова кислота), мг %	4,2-7,5
В ₂ (рибофлавін), мг/кг	0,6-1,01
β -каротин, г/кг	не менш 10
Амінокислотний склад біомаси (г/кг)	
лізін	1,25-1,5
гліцин	0,98-1,45
гистидин	0,5-1,4
аланін	1,34-2,21
арпінін	0,99-1,46
ізолейцин	1,04-1,48
треонін	1,03-1,86
лейцин	1,60-3,68
серин	0,97-1,97
тирозин	1,45-1,83
глютамінова кислота	3,44-4,40
фенілаланін	0,81-1,52

Крім того, біомаса гриба *Blakeslea trispora* містить жирні кислоти, близькі за складом до соняшникової олії, серед яких до 60% складу ліпідів належить олеїновій і до 20%-лінолеїній і ліноленовій кислотам. У складі фракції фосфоліпідів виявлені фосфатидилхолін (25,5-26%) і фосфотидилетаноламін (36,5-37,0%).

Винахід ілюструється наступними прикладами.

Приклад 1. Як об'єкт дослідження використовували двопток коропа. Досліди проводили в садках об'ємом 1000 л. Щільність посадки-100 екз./садок. Контрольний варіант коропа вирощували на стандартному комбікормі. У дослідні варіанти вносили додатково біомасу гриба *Blakeslea trispora* (у перерахуванні на β -каротин) у кількості 3 мг/кг корму і 12 мг/кг корму. Початкова маса коропа 70 р. Через 3 місяці маса коропа складала:

контроль	139,5 г (100%)
з додаванням β -каротину 3 мг/кг	170,2 г (120%)
з додаванням β -каротину 6 мг/кг	196,7 г (141%)
з додаванням β -каротину 12 мг/кг	207,2 г (149%)

Приклад 2. Те ж, що й у прикладі 1, але дослідження проводили на двоптках канального сома. Початкова маса канального сома-46 р. Через 3 місяці маса канального сома складала:

контроль	234,4 г (100%)
з додаванням β -каротину 3 мг/кг	300,0 г (125,3%)
з додаванням β -каротину 6 мг/кг	336,8 г (140,7%)
з додаванням β -каротину 12 мг/кг	349,5 г (146,0%)

Приклад 3. У дослідях по вивченню виживання мальків використовували триденних личинок канального сома. Початкова маса личинок-27,8 мг. Личинок годували традиційним стартовим комбікормом. У стандартні лотки для підгодовування риби встановлювалися садки, у яких проводилось

підросування піддослідних личинок. У дослідні варіанти кормів додавали біомасу гриба *Blakeslea trispora* у кількості 0,1 г/кг корму і 1,7 г/кг корму, що в перерахуванні на β -каротин склало 3 мг/кг і 50 мг/кг корму. Результати досліджень представлені в таблиці 2

Таблиця 2

	Контроль	Дослід (3мг/кг)	Дослід (12 мг/кг)
Маса через 5 днів підросування	38,8	48,4	51,4
Приріст, % до контролю	100,0	187,3	214,6
Вихід личинок після підросування, %	60	100	99

Таким чином, при введенні в корм для личинок каналного сома β -каротинвміщуючої біомаси гриба *Blakeslea trispora* забезпечується високий темп росту личинок та їхнє, виживання, що збільшує їх вихід від посаджених на підросування.

Приклад 4. Досліди по забарвленню риби проводили на атлантичному лососі і райдужній форелі. У контрольному варіанті як барвник використовували атаксантин у кількості 1 кг/т корму. У дослідних варіантах-біомасу гриба *Blakeslea trispora*. Біомасу гриба *Blakeslea trispora* додавали в кількості 1,0 кг/т, 1,2 кг/т, 1,3 кг/т, 1,5 кг/т і 1,7 кг/т корму, що в перерахуванні на β -каротин склало 60 г/т, 72 г/т, 78 г/т, 90г/т і 102 г/т відповідно. Оцінку інтенсивності забарвлення м'яса риби проводили візуально з використанням шкали Salmofan 28. Інтенсивність забарвлення контрольних зразків із використанням атаксантину приймали за 100%. Результати представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Інтенсивність забарвлення, %		
	райдужна форель	атлантичний лосось
Контроль (атаксантин)	100	100
3 додаванням β -	75	80

каротину 60 г/т		
3 додаванням β -каротину 72 г/т	100	100
3 додаванням β -каротину 78 г/т	100	100
3 додаванням β -каротину 90г/т	100	100
3 додаванням β -каротину 102 г/т	інтенс червоний (>100)	інтенс червоний (>100)

Таким чином, введення в корм райдужної форелі й атлантичного лосося добавки β -каротинвміщуючої біомаси гриба *Blakeslea trispora* забезпечує стійке забарвлення м'яса риби.

Слід зазначити, що при введенні в корм β -каротину в складі біомаси гриба *Blakeslea trispora*, відзначалося забарвлення тільки м'язової тканини, на відміну від контрольного варіанта, коли барвник накопичувався також у тканинах внутрішніх органів (печінці, нирках, шлунково-кишковому тракті), що свідчить про втрату частини барвника (атаксантину) при його використанні в процесі забарвлення риби. У дослідних зразках риби тканини внутрішніх органів, порожнинний жир і слизуваті оболонки не забарвлювалися і мали природний колір. Після закінчення досліду рибу заморозили на 2 місяці і після розморожування перевірили стійкість забарвлення. Дослідження показали, що змін у фарбуванні м'язової тканини піддослідних риб не відбулося.

Список літератури

1. Микробиологический каротин в питании животных и птицы. Под ред. проф. А.И. Свеженцева - Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2002 - 160 с.
2. Использование биомассы микроорганизмов для пищевых целей. Сборник научных трудов - Пушкино, 1985 - 119 с.
3. Деев С.В., Буторова И.А., Авчиева П.Б. Биотехнология - 2000 - №5 - с. 36-46.
4. Деев С.В., Буторова И.А., Авчиева П.Б. Биотехнология - 2001 - №4 - с. 22-31.