

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІННИХ ТА ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ В ГОДІВЛІ КОРОПА

Ю. О. Желтов, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

О. О. Олексієнко, osipenko59@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ

Грех В. І., rybalyubin@ukr.net, Львівська дослідна станція Інституту рибного
господарства НААН, смт Великий Любінь

Важливим чинником збалансованої годівлі риб є введення до складу основного раціону мінеральних речовин, які відіграють важливу роль у забезпеченні структурних і метаболічних процесів в їх організмі. Надлишок або нестача окремих мінеральних елементів призводить до зниження резистентності риб і порушення обміну речовин в їхньому організмі і, як наслідок, до зниження рибопродуктивності та збільшення витрат корму. За умови забезпечення достатнього розвитку природної кормової бази в ставах риба отримує при її споживанні значну частку необхідної кількості вітамінів, нестачу яких слід компенсувати шляхом введення до складу комбикормів штучних вітамінів. Використання збалансованих за макро- та мікроелементним складом кормів є важливим на всіх етапах вирощування риби, особливо на ранніх етапах онтогенезу, при вирощуванні товарної риби за високої густоти посадки, в період формування статевих продуктів тощо.

Залежно від фізико-хімічних властивостей (розчинності) вітаміни поділяються на жиророзчинні і водорозчинні. До групи жиророзчинних відносяться вітаміни А, D, Е, К, а до водорозчинних — вітаміни групи В, вітаміни С і РР.

Жиророзчинні вітаміни впливають на функціональний стан організму риб і беруть участь у наступних процесах, що відбуваються в їх організмі: вітамін А (ретинол) — є структурним компонентом клітинних мембран, забезпечує антиоксидантний захист організму, його нестача зумовлює зниження імунної функції та уповільнення росту; вітамін D (кальциферол) — активно бере участь у засвоєнні кальцію і фосфору, регуляції мінерального обміну; вітамін Е (токоферол) — імуномодулятор і антиоксидант, бере участь в окисно-відновних процесах, у білковому, жировому і вуглеводному обміні; вітамін К (філохінон) — в регуляції процесів згортання крові.

Основні властивості водорозчинних вітамінів наступні: вітамін В₁ (тіамін) — відіграє велике значення для росту і розвитку риб, особливо плідників; вітамін В₂ (рибофлавін) — входить до складу ферментів, які регулюють важливі етапи обміну речовин, позитивно впливає на стан слизової оболонки, функцію печінки та кровотворення; вітамін В₃ (нікотинова кислота, яку іноді умовно називають

© **Желтов Ю. О.**, **Олексієнко О. О.**, **Грех В. І.**, 2016



ніацином, в деяких джерелах — пантотенова кислота, фізіологічна назва вітаміну В₃ — РР) — бере участь в енергозабезпеченні клітин і в знешкодженні шляхом окиснення природних та чужорідних речовин, відіграє значну роль у клітинному обміні, а його нестача веде до гальмування росту, втрати маси, утворення виразок у кишківнику, гіпертрофії наднирників; вітамін В₄ (холін) — за його нестачі відбувається жирова інфільтрація печінки, анемія, порушення жирового обміну; вітамін В₅ (пантотенова кислота, пантотенат) — стимулює перистальтику кишківника, його недостатність проявляється зниженням пристосування до факторів зовнішнього середовища, затримки розвитку статевих продуктів; вітамін В₆ (піридоксин, піридоксаль, піридоксамін) — бере участь в синтезі амінокислот і білка, покращує засвоєння ненасичених жирних кислот, а його дефіцит призводить до затримки росту, порушенню обміну амінокислоти триптофану; вітамін В₁₂ (кобаламін, ціанокобаламін) — необхідний для росту та поділу клітин, для кровотворення, дозрівання еритроцитів, регулює вуглеводний і жировий обмін в організмі; вітамін В₉ (вітамін В_с, фолієва кислота) — впливає на кровотворення, стимулює утворення еритроцитів та лейкоцитів нестача його зумовлює зниження темпів росту; вітамін С (аскорбінова кислота) — бере участь в активізації обміну речовин (у підшлунковій залозі — інсуліну, у печінці — глікогену), в синтезі гормонів, у знешкодженні токсичних речовин, виконує в організмі забезпечення імунного захисту; вітамін Н (біотин) — входить до складу ферментів, що регулюють білковий і жировий обмін, має високу активність, бере участь в синтезі глюкози, жировому обміні його нестача призводить до анемії і млявості м'язів, загибелі ембріонів риб.

Основним джерелом вітамінів при вирощуванні риб за інтенсивними технологіями є повнораціонні штучні корми, що зокрема забезпечують потреби риб у вітамінах шляхом введення до їх складу наступних препаратів (табл. 1).

Таблиця 1. Основні вітамінні препарати, що використовуються в годівлі риб

Назва препарату (діюча речовина)	Хімічні властивості	Фізичні властивості
Кормовий препарат мікробіологічного каротину (β-каротин)	Не менше 5 г β-каротину в 1 кг	Сипучий порошок
Ретинолу ацетат, стабілізований бутилокситолуолом, бутилоксіанізолом або сантоніном (Вітамін А)	Кормовий, 325000 МО/г	Мікрогранули розміром 100–170 мкм
Тіамін (Вітамін В ₁)	Кормовий, 92%	Кристалічний порошок
Рибофлавін (Вітамін В ₂)	Кормовий, 88 – 90%	Порошок з розміром часток не більше 150 мкм
Нікотинова кислота (Вітамін В ₃)	Кормова, 95–97%	Кристалічний порошок з розміром часток не більше 150 мкм
Нікотинат амонію (Вітамін В ₃)	Кормовий, 90–95%	Кристалічний порошок з розміром часток не більше 150 мкм
Холін-хлорид (Вітамін В ₄)	Кормовий, 70%	Порошок з розміром часток-носіїв вітаміну 250–450 мкм
Пантотенат кальцію рацемічний (Вітамін В ₅)	Біологічна активність близько 45%	Порошок з розміром часток не більше 150 мкм
Піридоксину гідрохлорид (Вітамін В ₆)	Кормовий, 94–95%, без кристалізації	Порошок з розміром часток не більше 100 мкм



Назва препарату (діюча речовина)	Хімічні властивості	Фізичні властивості
Вітамін B ₁₂	Концентрат, 100 мг і вище в 1 кг	Порошок
Опромінені ультрафіолетом дріжджі, стабілізовані антиоксидантами (Вітамін D ₂)	Кормовий препарат	Порошок з розміром часток 100–200 мкм
Вітамін D ₂ напівсинтетичний, стабілізований антиоксидантами (Вітамін D ₂)	Кормовий препарат	Порошок з розміром часток 100–200 мкм
Вітамін D ₃	Кормовий препарат	Порошок з розміром часток 100–200 мкм
Токоферолу ацетат (Вітамін E)	Кормовий препарат	Порошок з розміром часток 100–200 мкм
Менадїон (Вітамін K ₃)	Кормовий препарат	Кристалічний порошок з розміром часток не більше 100 мкм

Найбільш поширеним способом введення вітамінних добавок до складу штучних кормів є використання преміксів. Премікс — це однорідна суміш подрібнених до необхідної величини мікродобавок і наповнювачів, що використовується для збагачення комбікормів і білково-вітамінних добавок. Вони формуються з вітамінів, макро- і мікроелементів, амінокислот, ферментних препаратів, антиокислювачів (антиоксидантів) на основі потреб риб і спектру впливу на їхній організм. Основне призначення преміксів у складі комбікормів для риб полягає в тому, щоб максимально стимулювати обмін речовин за допомогою підвищення активності травних ферментів з метою одержання найвищої продуктивності за мінімальних витрат кормів на приріст маси.

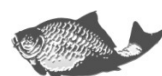
Хімічні процеси у живому організмі протікають за участі особливих специфічних речовин-каталізаторів білкової природи, які називаються ферментами, або ензимами.

Установлено, що після закінчення реакції ферменти залишаються в попередній кількості. Їхня активність в основному залежить від рН і температури, тому від цих властивостей змінюється ферментативна реакція. Однак, у реакціях існує межа росту швидкості при підвищенні температури. Наприклад, нагрівання вище 40–50°C знижує активність ферментів.

Виявлено також тісну залежність активності усіх ферментів від кислотності середовища, яка може виявлятися лише у визначених межах рН. Так, оптимум дії пепсину відзначається за рН 1,5–2,0, солодової амілази — рН 4,7–5,2, а трипсин у травному тракті коропа діє за рН 6,8–7,1.

Каталітична активність ферментів багато в чому залежить від присутності мікроелементів: заліза, міді, марганцю, магнію, цинку, молібдену. Катіони срібла, ртуті, свинцю є інгібіторами ферментів.

Назва ферменту складається з латинського кореня (назви субстрату, на який діє фермент або назви процесу, що каталізується даним ферментом) та закінчення



«аза». Ферменти, що діють у травному тракті на протеїн, жир і вуглеводи, відповідно називаються протеїназа, ліпаза й амілаза.

Усі ферменти відповідно до Міжнародної класифікації розділяються на шість класів, а кожен клас на підкласи. Травні ферменти входять до класу гідролаз, до якого відносяться усі ферментні препарати.

Мікробіологічна промисловість для збагачення рибних комбикормів виготовляє ферменти з класу гідролаз — амілолітичні, протеолітичні, пектолітичні, цитолітичні та целюлозолітичні.

Ферменти одержують двома способами. Перший — це поверхнєве вирощування мікроорганізмів на твердих середовищах з використанням пшеничних висівок, бурякового жому, зернового лушпиння, стрижнів кукурудзяних качанів, лушпиння соняшника і багатьох інших, другий — глибинних культивувань їх, де в живильне середовище додатково вводять мінеральні солі.

Ферментні препарати випускаються у вигляді очищеної і технічної продукції, що використовуються для збагачення кормів і комбикормів у тваринництві і рибництві (табл. 2).

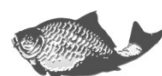
До основних ферментних препаратів, які вводять до складу стартових і продукційних рибних комбикормів, відносяться протосубтилін і амілоубтилін.

Протосубтилін ГЗх випускається у вигляді порошку, що утворюється після висушування культуральної рідини, в якій проводилося глибинне культивування *Bacillus subtilis*. Протелітична активність препарату 80 од./г. Оптимальна дія препарату виявляється за показника рН 6,0, температури — 50–55°C. Безумовно, такі температурні умови для організму риб несумісні з їх життям у водному середовищі. Однак, згодовування коропа в складі комбикормів протосубтиліну за температури води 20–30°C дає позитивні результати з огляду на збільшення маси риби і зниження витрат штучних кормів.

Препарат протосубтилін у комбикорми чи кормосуміші для вирощування товарного коропа рекомендується вводити з розрахунку не більше 0,05%, а до складу 1%-го преміксу — 50 г/кг. Введення до складу комбикормів протосубтиліну вище вказаної кількості гальмує обмінні процеси у організмі риб, з одночасним підвищенням витрати кормів на приріст маси і зниженням темпу росту коропа.

Амілоубтилін ГЗх — порошок, одержаний висушуванням культуральної рідини за глибинного культивування *Bacillus subtilis*. Препарат містить амілолітичні ферменти і незначну кількість протеолітичних. Амілолітична активність препарату 150 од./г. Оптимальні умови його дії: рН — 6,0, температура — 50–55°C.

Амілоубтилін до складу кормосумішей і комбикормів для коропа вводиться в кількості до 0,05%, а до складу 1%-го преміксу — 50 г/кг. Включення його понад зазначену норму призводить до негативних явищ при вирощуванні товарного коропа.



Таблиця 2. Номенклатура ферментних препаратів, які застосовуються в годівлі риб (за А. В. Модяновим)

Назва мікроорганізму продуцента	Основний фермент	Спосіб культивування	Назва ферментного препарату	Вид продукції	Умовний ступінь очищення	Нове найменування
<i>Aspergillus oryzae</i>	Амілаза	Поверхневий	Оризин П	Культура гриба	X	Амілоризин Пх
			Оризин ПК	Очищений препарат	10X	Амілоризин П10х
		Глибинний	Оризин ГК		Препарат, отриманий розпиленням	10X
			Оризин ГР	3X		Амілоризин Г3х
	Протеаза	Поверхневий	Оризин П	Культура гриба	X	Протеоризин Пх
			Оризин ПС	Випарений сироп	2X	Протеоризин П2х
			Оризин ПК	Очищений препарат	10X	Протеоризин П10х
		Глибинний	Оризин ГК	Культура гриба	10X	Протеоризин П12х
			Аваморин ГК		10X	Глюкаваморин Г10х
		Пектиназа	Поверхневий	Аваморин ПП	Очищений препарат	X
	Аваморин ППК			10X		Пектаваморин П10х
	Глибинний		Аваморин ГК	10X		Пектаваморин Г10х
	Протеаза	Поверхневий	Аваморин ПК		10X	Протаваморин П10х
	Протеаза	Глибинний	Аваморин ГК		10X	Протаваморин Г10х
	Ліпаза		Аваморин ГК		10X	Ліпаваморин Г10х
	Фосфатаза		–	Очищений препарат	10X	Фосфамарин Г10х
	Амілаза		Субтилізін ГАК	Технічний препарат	3X	Амілосубтилін Г3х
	<i>Bacillus subtilis</i>	Протеаза		Субтилін ГК		3X

Примітки. 1. Назва кожного ферментного препарату складається з назви основного ферменту і видової назви мікроорганізму-продуцента. Закінчення назви ферменту у всіх випадках — -ин (-in).

2. Буквами Г і П позначений спосіб культивування продуцента: Г — глибинний, П — поверхневий. Вміст ферменту в препараті позначено буквою х (ікс) і числом, що відповідає кратності очищення.



ВИСНОВКИ

Таким чином, збагачення комбикормів та кормових сумішей вітамінними і ферментними препаратами, відповідно до потреб риб на певному етапі онтогенезу, позитивно впливає на фізіолого-біохімічні та рибогосподарські показники, а також економічну складову ведення рибного господарства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / Грициняк І. І. — К. : Рибка моя, 2007. — 306 с.
2. Желтов Ю. А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах / Ю. А. Желтов, А. А. Алексеенко — К. : ИНКОС, 2006. — 169 с.
3. Рекомендації з використання місцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставах / [Желтов Ю. О., Гринжевський М. В., Демченко І. Т. та ін.]. — К. : ІРГ УААН, 1999. — 41 с.
4. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство / Мартышев Ф. Г. — М. : Высшая школа, 1973. — 423 с.
5. Годівля риб / [Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О. та ін.]. — К. : Вища освіта, 2001. — 269 с.

REFERENCES

1. Hrytsyniak, I. I. (2007). *Naukovo-praktychni osnovy ratsionalnoi hodivli ryb*. Kyiv : Rybka moia.
2. Zheltov, Yu. A., & Alekseenko, A. A. (2006). *Kormlenie plemennykh karpov raznykh vozrastov v prudovykh khozyaystvakh*. Kiev : INKOS.
3. Zheltov, Iu. O., Hrynzhhevskiy, M. V., & Demchenko I. T., et al. (1999). *Rekomendatsii z vykorystannia mistsevykh ta netradytsiinykh kormiv dlia hodivli koropa u stavakh*. Kyiv : IRH UAAN.
4. Martyshev, F. G. (1973). *Prudovoe rybovodstvo*. Moskva : Vysshaya shkola.
5. Sherman, I. M., Hrynzhhevskiy, M. V., & Zheltov, Iu. O., et al. (2001). *Hodivlia ryb*. Kyiv : Vyshcha osvita.

