

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НОРМОВАНОЇ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ ТА ЛОСОСЕВИХ РИБ

*І.І. Ібатуллін, доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН України*

*І.І. Ільчук, В.М. Кондратюк, М.Я. Кривенок, кандидати
сільськогосподарських наук*

Вивчено стан аквакультури у світі і Україні та частку різних видів риб у структурі виробництва продукції рибництва. Встановлено, що у структурі виробництва продукції рибництва в Україні значна частка рослиноїдних риб, що свідчить про екстенсивне виробництво, яке базується на використанні, переважно, природної кормової бази. Вирощування осетрових і лососевих риб у нашій країні повністю базується на імпортній кормопродукції. Проаналізовано норми годівлі коропа й райдужної форелі, що рекомендовані вітчизняними та зарубіжними вченими та встановлено значні діапазони коливань і їх недостатню експериментальну обґрунтованість. Отже, є актуальними наукові дослідження щодо встановлення норм годівлі та розроблення ефективних комбікормів для коропа та райдужної форелі.

Короп, райдужна форель, актуальність наукових досліджень, норми годівлі, комбікорми

Мета дослідження – вивчення стану нормованої годівлі коропа та лососевих риб для розроблення науковообґрунтованих норм годівлі та ефективних рецептур комбікормів, що дасть змогу розширити обсяги виробництва продукції рибництва.

Аквакультура зараз – одна з найшвидкоросліших галузей харчового виробництва у світі. Частка аквакультури у світовому виробництві риби щорічно зростає. За останні 50 років об'єм вирощування риби у світі збільшився більше ніж на 50 млн т, у той час як ріст об'ємів світового вилову риби припинився у 80 роках минулого століття [3].

Отже, нині найбільшого значення набувають складні, у технологічному відношенні, методи інтенсифікації рибництва – індустріальні форми вирощування риби в садках, басейнах, замкнутих ємкостях, що передбачає високу концентрацію риб на одиниці площі, а відповідно – повноцінну годівлю [9].

Одними із найпоширеніших об'єктів аквакультури у Європі є лососеві риби, їх частка у валовому виробництві становить близько 48 %, а на коропові близько 6 %.

В Україні найпоширенішим об'єктом рибництва є короп. Його частка у структурі виробництва продукції рибництва становить близько 44 %, лососевих – близько 7%, рослиноїдних риб – близько 45 %.

Таке співвідношення об'єктів рибництва у ставовій аквакультурі свідчить про те, що в Україні виробництво риби базується переважно на власній формі, тобто використанні природної кормової бази. Так, у 2011 р. у нашій країні було використано лише 5 тис. т комбікормів, із них 20 % імпортованих для лососевих і осетрових риб.

Певне зростання виробництва продукції аквакультури, передусім вирощування осетрових і лососевих в Україні зумовлено використанням імпортованих кормів, що мають високу вартість. Проте подальший її розвиток не може спиратися на імпортовану кормопродукцію, заразом, розвиток індустриальних методів рибництва неможливий без повноцінної збалансованої годівлі об'єктів культивування.

Найбільш складним і актуальним у організації ефективного ведення рибництва є напрям робіт, пов'язаний з визначенням потреб риб у енергії, поживних і біологічно активних речовинах та розроблення науково обґрунтованих норм годівлі з урахуванням особливостей виду, віку, етапу життєвого циклу, температури води і інших біотичних і абіотичних чинників. В умовах, коли риба не споживає природних кормів, обмін речовин у неї практично повністю контролюється людини і залежить від збалансованості, якості і кількості спожитих кормів. Саме у цьому закладений великий потенціал для збільшення швидкості росту риби при мінімальних затратах кормів і найменшому забрудненні води, можливості підвищення збереженості молоді, підвищення якості плідників та їх потомства, а загалом – ефективності виробництва продукції.

Завдяки водному середовищу існування і пойкилотермності потреба риб у енергії, поживних і біологічно активних речовинах має свою специфіку, порівняно, наприклад, із теплокровними сільськогосподарськими тваринами: це потреби у високому рівні протеїну, інше, особливе співвідношення білка і загальної енергії, жиру та поліненасичених жирних кислот, чутливість до надлишку вуглеводів. Так, у природних кормах для риб понад 60 % валової енергії припадає на протеїн, близько 36 % – на жир і лише 4 % – на вуглеводи [5].

Високий рівень потреби риб у білках і жирах формувався у філогенезі та зумовлений значною кількістю цих поживних речовин у природних кормах. Вміст білка у сухій речовині тіла риб знаходиться у межах 56–70 %, тоді як у штучних кормах рослинного походження вміст протеїну становить 5–14 % (у бобових – до 35 %), а на вуглеводи припадає до 80 % сухої речовини.

Заразом, у забезпеченні ефективної годівлі риб має значення не лише загальна кількість сирого протеїну та жиру, але і їх біологічна цінність. Так, рівень лізину у природних кормах перебуває у межах 5–6 % сухої речовини, метіоніну – 1,2–1,8 %. У штучних зернових кормах рівні цих амінокислот становлять відповідно 0,45 та 0,23 %.

Високий рівень ненасиченості жирів риб та природних кормів зумовлений відносно низькою температурою існування та необхідністю забезпечення рідкого стану у таких умовах. Число атомів вуглецю у водних організмів коливається в межах C_{14} – C_{22} , тоді як у штучних кормах рослинного походження – від C_{14} до C_{18} , а у сільськогосподарських тварин та від C_{14} до C_{20} .

Кількість ненасичених жирних кислот у прісноводних риб коливається у межах 20–40 % від суми усіх жирних кислот, тоді як у жирах штучних кормів тваринного походження їх вміст становить 3–11%. Жир штучних кормів рослинного походження містить достатню кількість ненасичених жирних кислот – до 60 %, проте у штучних кормах рослинного і тваринного походження із ненасичених жирних кислот переважає лінолева кислота, тоді як у природних кормах та у тілі риб переважає ліноленова кислота та її похідні: ейкозапентаєнова та докозагексаєнова кислоти.

Отже, проблеми білкового та жирового живлення, встановлення їх оптимальних рівнів актуальні для забезпечення ефективного ведення аквакультури.

Слід також зазначити, що рівні поживних речовин у кормах для риб, що рекомендують зарубіжні та українські дослідники, мають широкий діапазон коливань та не завжди достатньо експериментально обґрунтовані. Так, якщо розглянути рівні протеїну у комбікормах для найпоширенішого об'єкта аквакультури в Україні – коропа, то вони коливаються, для личинок від 30 до 60 %, мальків – від 30 до 50, цьоголіток – від 26 до 41; дворічок і товарної риби від 23 до 34 %. Рівні жиру у кормах для личинок і мальків коропа становлять – 2–10 %, для цьоголіток, дворічок і товарної риби – 2–6 % [14, 15, 8, 13].

Рекомендовані різними дослідниками рівні протеїну у комбікормах для форелі також коливаються у значних межах. Так, наприклад, для личинок, мальків і цьоголіток масою до 10 г вони становлять 45–53%, а для риби масою більше 10 г – 40–45 % [14, 15].

Інші автори рекомендують для личинок і мальків форелі масою до 5 г вміст протеїну у сухих кормах – 45–50 %, а для риб усіх вікових груп масою понад 5 г – 38–43 % [8, 13].

Ряд зарубіжних компаній («Biomar», «Aller aqua») рекомендують для ранніх стадій вирощування лососевих риб стартові корми із більш високим вмістом протеїну – 60–65 %. Продукційні корми, що виробляються данською фірмою «Aller aqua» та фінською – «Реху Расіо» протеїну містять до 46 % [15].

Вміст жиру у комбікормах для форелі, що рекомендується вітчизняними, російськими та зарубіжними вченими та виробниками також коливається у значних межах. Так, для молоді риби масою до 10 г рекомендований вміст жиру у сухих кормах становить 11–13 %, для риби масою понад 10 г – 7–15% [14, 15].

За іншими рекомендаціями стартові корми для личинок і мальків масою до 5 г мають містити 8–13 %, а для риби масою понад 5 г – 7–12 % жиру [8, 13].

Зарубіжні виробники кормів рекомендують більш високі рівні жиру у кормах для лососевих, зокрема у стартових кормах для личинок і мальків – 12–16 %, а у продукційних кормах – 15–32 % за дещо знижених рівнів протеїну [15].

Слід зазначити, що у природних кормах як для коропа, так і для форелі вміст білка становить – 48–69 % (у сухій речовині), а жиру – 32 % [10, 11, 6, 7, 2, 1].

Якщо розглянути біологічну цінність протеїну кормів, які рекомендуються різними дослідниками та виробниками, то рекомендовані рівні амінокислот також коливаються у широких межах. Так, для личинок коропа вміст лізину у сухому комбікормі має становити 1,5–4 %, метіоніну+цистину – 0,7–1 %, триптофану – 0,5–0,6 %. Для мальків коропа, відповідно – 1,5–3,5 %, 0,6–0,8 та 0,3–0,4 %. Для цьоголіток коропа рекомендовані рівні незамінних амінокислот становлять: лізину 1,5–2,3 %, метіоніну+цистину – 0,5–0,8 %, триптофану – 0,3–0,4 %. Для дворічок і товарної риби ці значення відповідно становлять – 1,2–0,8 %, 0,3–0,6 та 0,2–0,3 % [14, 15, 8, 13, 12].

Норми вмісту незамінних амінокислот у кормах для райдужної форелі також мають широкий діапазон коливань та потребують уточнення. Зокрема, рекомендовані рівні лізину, метіоніну+цистину та триптофану становлять для форелі масою до 10 г, відповідно – 2,4–2,6 %; 0,6 % і 0,2 %; для риб масою понад 10 г ці показники відповідно становлять – 2,1–2,6 %, 0,5 і 0,2 % [14].

За даними інших дослідників, вміст незамінних амінокислот у стартових кормах для форелі має становити: лізину 2,3 %, метіоніну+цистину 1,2–1,6 %. Вміст цих амінокислот у продукційних кормах для форелі становить, відповідно – 1,8–2,1 % та 0,9–1,2 % [13].

За даними деяких вчених, рекомендовані рівні цих амінокислот у відсотках до вмісту протеїну у кормі такі: для райдужної форелі – лізин – 5,3–7,3 %; метіонін+цистин 2,8–3,4 %, триптофан – 0,5–1,4 %. Для коропа ці показники становлять: лізин – 5,3–6 %; метіонін+цистин – 2,2–4,1 % і триптофану – 0,6–0,8 % [26, 18, 23, 25, 24, 17, 31, 30, 19, 22, 20, 21].

Потреба коропа у поліненасичених жирних кислотах становить: лінолева – 0,5–1,0 % у сухому комбікормі, ліноленова – 0,5–1,0 %, архідонова – 0,5 %. На противагу, їх кількість у природних кормах становить відповідно – 2,7–7,9 %, 12,3–17,4 %, 7,4–10,6 % [29, 28, 16, 4, 27].

Крім того, рекомендації щодо потреби зазвичай зображають вмістом поживних речовин у одиниці корму та існує недостатньо даних щодо потреб у перерахунку на одиницю маси риб, за різних умов і способів утримання.

Висновки

1. У Європі частка лососевих риб у валовому виробництві продукції рибництва становить близько половини, а коропових риб – близько 6 %. В Україні основна частка серед продукції рибництва припадає на коропові та рослиноїдні риби (близько 90 %) та дуже мала частка лососевих і осет-

рових – близько 7 %, що свідчить про екстенсивні методи ведення рибництва з використанням можливостей, переважно природної кормової бази.

2. Виробництво лососевих і осетрових риб у нашій країні повністю базується на використанні імпортованих комбікормів, тому розроблення вітчизняних рецептур є актуальним та дасть змогу розширити виробництво продукції цих видів риб.

3. Рекомендовані вітчизняними та зарубіжними дослідниками рівні поживних речовин у комбікормах мають широкий діапазон коливань, недостатньо обґрунтовані експериментально та потребують додаткових досліджень. Зокрема актуальним є вивчення потреб риби у енергії та поживних речовинах у розрахунку на одиницю маси залежно від умов навколишнього середовища.

4. Розроблення деталізованих норм годівлі риб та ефективних комбікормів дасть змогу збільшити виробництво продукції, перейти до інтенсивних індустріальних форм ведення рибництва: вирощування в садках, басейнах, замкнених ємкостях, використовувати у годівлі таких видів риб як осетрові і лососеві, вітчизняні корми, зменшити собівартість продукції та підвищити ефективність виробництва продукції аквакультури загалом.

Список літератури

1. Богатова И.Б. Химический состав некоторых представителей пресноводного зоопланктона / И.Б.Богатова, В.И.Филатов, Д.Р. Садыхов // Сб. науч. трудов ВНИИПРХ. – 1971. – Вып. 6. – С. 54–58.
2. Богатова И.Б. Химический состав некоторых планктонных животных при разных условиях выращивания / И.Б.Богатова, М.А.Щербина, В.В.Овинникова, Н.А.Тагилова // Гидробиологический журнал. – 1971. – № 54. – С. 54–58.
3. Третяк О.М. Досвід підрощування личинок веслоноса у рибницьких господарствах України / О.М.Третяк // Науковий журнал Інституту рибного господарства УААН «Рибогосподарська наука України». – 2009. – Вип. 2. – С. 51–64.
4. Касаткина А.Е. Обмен веществ и энергии у карпа в эмбриональном и раннем постэмбриональном периодах / А.Е. Касаткина, М.А. Щербина // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. Вопросы физиологии и кормления рыб. – 1999. – Вып. 74. – С. 3–26.
5. Кремpton Э.У. Практика кормления сельскохозяйственных животных / Э.У.Кремpton, Л.Э.Харрис. // – М. : Колос, 1972. – 372 с.
6. Кузьмина В.В. Биохимический состав некоторых кормовых объектов рыб Рыбинского водохранилища / В.В.Кузьмина, И.Б.Лисицкая, С.Н.Половова [и др.] // Биология внутренних вод. информ. бюлл., 1979. – № 44. – С. – 58–61.
7. Маликова Е.М. Биохимический состав беспозвоночных и его зависимость от экологических условий их обитания / Е.М.Маликова // Сборник работ кафедры ихтиологии и рыбоводства и научно-исследовательских лабораторий рыбного хозяйства ВЗИИИ. – 1971. – Вып. 1. – С. 30–43.
8. Шерман І.М. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб: довідково-навчальний посібник / [Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. та ін.]. – К.: Вища освіта, 2002. – 127 с.
9. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н.Остроумова // Санкт-Петербург. – 2001. – 372 с.
10. Остроумова И.Н. Теоретические основы использования высокобелковых продуктов микробиосинтеза для замены рыбной муки в кормах рыб /

И.Н.Остроумова, Ж.И.Абрамова // Сб.науч.трудов ГосНИОРХ. – 1981. – Вып. 176. – С. 3–36.

11.Остроумова И.Н. Совершенствование рецептуры кормов и методов кормления в индустриальном рыбоводстве / И.Н.Остроумова // Рыбоводство. – 1987. – № 3. – С. 3–14.

12.Сим До Тхек. Практическое пособие по заводскому разведению сазана и карпа / Сим До Тхек. – М.: ВНИРО, 1991. – 229 с.

13.Скляр В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / Скляр В.Я. – М.: ВНИРО, 2008. – 150 с.

14.Скляр В.Я. Биологические основы рационального использования кормов в аквакультуре / В.Я.Скляр, Н.А.Студенцова. – М. : ФГНУ Росинформагротех. – 2001. – 56 с.

15.Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А.Щербина, Е.А.Гамыгин. – М.:ВНИРО, 2006. – 360 с.

16.Щербина М.А. Выращивание карпа в прудах (кормление) / Щербина М.А., Киселев А.Ю., Касаткина А.Е. – Минск: Ураджай, 1992. – 136 с.

17.Щербина М.А. К вопросу о потребности карпа в аминокислотах / М.А.Щербина, И.А.Салькова // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ Вопросы физиологии и биохимии рыб. – 1987. – Вып. 52. – С. 80–84.

18.Cho C.Y. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / C.Y.Cho, C.B.Cowey // Handbook of Nutrient Requirements of Finfish. CRC. Press. – Florida, 1991. – P. 131–141.

19.Jauncey K. Tilapia in Aquaculture / K.Jauncey, A.G.J.Tacon, A.Jackson // In. Proc. Int. Symp. – Nazareth, Israel, University of Tel Aviv. – 1983. – P. 328–337.

20.Kaushik S. Nutrition et alimentation des poissons et control des dichets piscicoles / S. Kaushik // Pisc. Franc. – 1990. – № 101. – P. 14–23.

21.Kaushik S. Protein nutrition and metabolism in fish / S.Kaushik // Protein metabolism and Nutrition. – Proceedings of the 7. – Intern. Symp.

22.Luquet P. Tilapia *Oreodromis* sp. / P.Luquet // In Hand-book of Nutrient requirements of Finfish. – CRC. Press. – Florida, 1991 – P. 169–180.

23.Mertz E. Amino acids protein requirement of fish / E.Mertz // Fish in Resedich. – Acad. Press. – New York and London, 1969. – P. 233–244.

24.Nose T. Summary report on the requirement of essential amino acids for carp / T.Nose // EIFAK Symp. Finfish. Nutr. And Feed technol. – EIFAK I Symp.– 1978. – E. 8.

25.Nose T. Summary report on the requirement of essential amino acids for carp / T.Nose // Fish Nutrition and Fishfeeding Technol. – Proc. World Symp. – Hamburg, 1978. – 1. Berlin. – P. 145–154.

26.Ogino C. Requirements of carp and rainbow trout for essential amino acids / C.Ogino // Bull.Jpn.Soc.Scient.Fish. – 1980. – 46. – P. 171–174.

27.Radunz-Neto. Lipid supplementation of casein-based diets for carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae / Radunz-Neto // Aquaculture. – 1994. Vol. 128, N 1/2. – P. 153–161.

28.Takeuchi T. Requirement of carp for essential fatty acids / T. Takeuchi, T.Watanabe // Bull.Jap.Soc.Sci.Fish. – 43. – 1977a. – P. 541–551.

29.Watanabe T. Effect of dietary methyl linoleate and linoleate on growth of carp. II / T.Watanabe, T.Takeuchi, C.Ogino // Bull.Jap.Soc.Sci.Fish. – 41. – 1975. – P. 263–269.

30.Wilson R. Amino acids and protein / R.Wilson // In: Halver J.E. ed., Fish nutrition. – [2nd ed.]. – Academic Press. – San Diego (USA). – 1989. – P. 111–151.

31. Wilson R.P. Quantitative amino acid requirements for channel catfish / R.P. Wilson // VI Int. Symp. Prot. Metabol. and Nutrition. – Clermont-Ferrand. – France. – 1984. – P. 5–9.

Изучено состояние аквакультуры в мире и Украине, а также количество разных видов рыб в структуре производства продукции рыбоводства. Установлено, что в структуре производства продукции рыбоводства на Украине значительная часть растительноядных рыб, что свидетельствует о экстенсивном производстве, основанном на использовании природной кормовой базы. Выращивание осетровых и лососевых рыб в нашей стране полностью базируется на импортных кормах. Проанализированы нормы кормления карпа и радужной форели, рекомендованные отечественными и зарубежными учеными. Установлены значительные диапазоны колебаний рекомендованных норм кормления и их недостаточная экспериментальная обоснованность. Исходя из этого научные исследования по изучению норм кормления а также разработка эффективных рецептур комбикормов актуальны.

Карп, радужная форель, актуальность научных исследований, нормы кормления, комбикорма.

The state of aquaculture in the world and Ukraine, as well as the number of different species of fish in the structure of production fish farming. Found that in the structure of production fish farming in the Ukraine much of the herbivorous fish, which indicates extensive production, which is based on the use of natural prey. Growing sturgeon and salmon in our country is based entirely on imported feed. Analyzed the feeding rate of carp and rainbow trout, which are recommended by the domestic and foreign scholars. Established significant fluctuation range of recommended standards of feeding and their lack of experimental validity. Based on this research on the norms of feeding and the development of effective topical formulations feed.

Carp, rainbow trout, the relevance of research, feeding rate, feed.