

ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ М'ЯСА РИБ, ВИРОЩЕНИХ У ПОЛІКУЛЬТУРІ

Й.Є. Янінович², Г.В. Качай², Т.М. Швець¹

¹Інститут рибного господарства НААН України
²ВАТ Львівський облрибкомбінат

Викладено результати фізіолого-біохімічних аналізів риб різних видів, вирощених у полікультурі. Представлено дані розрахунків енергетичної цінності м'яса риб та проаналізовано чинники, що її визначають.

Розвиток ставового рибництва нашої держави у сучасних умовах пов'язаний із необхідністю вдосконалення технологій вирощування товарної риби, пошуком нових форм, прийомів та технологічних рішень, що дозволили б якнайповніше використати потенційні можливості природної екосистеми ставів, забезпечуючи максимально можливий обсяг виробництва ставової риби за мінімальних витрат матеріально-технічних ресурсів на її вирощування.

Створення оптимальної видової структури ставової полікультури для максимального використання природних кормових ресурсів ставів із мінімальною конкуренцією між видами риб, що її складають, може бути одним із підходів до розробки економічно виправданих технологічних рішень у ставовому рибництві. Вирощування спільно з коропом хижаків, зоопланктофагів та рослиноїдних риб дозволяє ефективно залучити всі компоненти природної кормової бази для отримання високої рибопродуктивності [2, 3].

Значну увагу слід звертати не лише на обсяги вирощеної риби, а й на її якість. На практиці найбільш поширеним критерієм якості ставової риби є середня маса одного екземпляра, проте цей показник дає лише орієнтовне уявлення про її харчову та енергетичну цінність. Для повнішої характеристики риби як товарної продукції необхідно знати біохімічний склад її тіла.

Харчова цінність риби — сукупність її властивостей, за наявності яких задовольняються фізіологічні потреби людини в необхідних речовинах і енергії, тісно пов'язана з енергетичною цінністю. Енер-

гетична цінність риби, або калорійність характеризується сумарною кількістю енергії, що виділяється за біологічного окислення поживних речовин у 100 г продукту, яка йде на підтримання фізіологічних функцій організму [10]. Енергетична цінність рибних продуктів розраховується на основі даних їх хімічного складу (вмісту білків, жирів, вуглеводів, сухої речовини, золи), який не є постійним і залежить від виду риби, її віку, статі, фізіологічного стану, місця і часу вилову, причому спостерігаються ті самі закономірності, що і в зміні хімічного складу окремо взятої особини [1, 6, 8].

Метою проведення досліджень був розрахунок енергетичної цінності м'яса риб, вирощених у полікультурі, на основі аналізу даних їх хімічного складу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено у рибгоспі “Рудники” ВАТ “Львівський облрибкомбінат” на базі нагульних ставів № 12 (4,2 га), 16 (5,6 га) і 16а (4,6 га). У ставах № 12 і 16 вирощували товарну рибу за інтенсивною технологією на основі розширення видової структури полікультури риб у складі коропа, білого амура (БА), білого товстолаба (БТ), європейського сома, лина, веслоноса та щуки. У ставу № 16а вирощували коропа любінського внутрішньопорідного типу української породи. Годівлю риб здійснювали кормами, що розподіляли таким чином: кормосуміш — 65,3%, пшениця — 24,4% і комбікорм — 10,3%.

Хімічний склад м'язів риб визначали у лабораторних умовах ВАТ “Львівський

облрибокомбінат” і Львівської дослідної станції ІРГ НААН України. Суху речовину виявляли після видалення первинної вологи за допомогою методу визначення гігроскопічної вологості. Для визначення початкової вологості філейну частину тушки зважували та висушували за температури 60°C до постійної маси, висушений матеріал подрібнювали. Загальну вологість встановлювали методом висушування наважки у сушильній шафі за температури 100°C до постійної маси [5], загальну кількість білка — розрахунковим методом із використанням коефіцієнта 6,25. Вміст жиру в м'язах риб визначали після його екстрагування органічними розчинниками в апараті Сокслета, золу — після спалювання тканин у муфельній печі за температури 400–500°C за загальноприйнятою мето-

дикою. Енергетичну цінність філейної частини риб встановлювали розрахунковим шляхом [8]. Цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики за допомогою програми Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Видову структуру полікультури риб у ставах рибгоспу “Рудники” складала найпоширеніші види риб в Україні — короп, білий амур, білий товстолоб, щука, сом, лин і веслоніс, щільність посадки яких не була максимальною. За віком та живою масою добирали особин, здатних після зариблення в нагульних ставах виявляти високу пошукову активність і цим забезпечувати високий приріст. Результати вирощування відображені у табл. 1.

Таблиця 1. Показники вирощування риби у полікультурі ставів № 12, 16 і 16а рибгоспу “Рудники” (в середньому за 2007–2010 рр.)

Показник	Став	Види риб						
		короп	БТ	БА	щука	сом	лин	веслоніс
Зариблено, екз./га	№ 12	1826± ±111,6	300± ±100	173± ±17,6	93± ±28,8	74± ±17,7	244± ±24,1	21± ±4,7
	№ 16	1779± ±111,6	270± ±80,2	164± ±15,6	111± ±31,2	74± ±12,3	235± ±17,6	19± ±4,7
	№ 16а	1793± ±119,8	–	–	–	–	–	–
Середня маса, г/екз.	№ 12	84± ±6,3	230± ±0,0	180± ±0,0	149± ±0,33	140± ±0,67	150± ±0,0	1302± ±1,0
	№ 16	95± ±0,0	252± ±34	174± ±7,25	152± ±0,58	139± ±0,33	150± ±0,0	1033± ±62,5
	№ 16а	89± ±3,4	–	–	–	–	–	–
Виловлено, екз./га	№ 12	6105± ±344,4	1016± ±331,9	599± ±61,3	331± ±103,9	260± ±44,9	853± ±84,1	76± ±16,7
	№ 16	7901± ±440,4	1237± ±350,1	776± ±65,5	512± ±120,9	346± ±59,3	1093± ±82,1	91± ±22,4
	№ 16а	6588	–	–	–	–	–	–
Середня маса, г/екз.	№ 12	867± ±56,8	1196± ±23,7	1141± ±104,8	798± ±3,0	913± ±1,0	435± ±0,9	2262± ±12,0
	№ 16	913± ±39,3	1305± ±119,0	1087± ±77,8	810± ±49,2	909± ±2,0	485± ±0,9	2488± ±255,9
	№ 16а	900	–	–	–	–	–	–
Рибопродуктивність, кг/га	№ 12	1260± ±114,7	289± ±91,3	163± ±21,0	63± ±19,8	56± ±8,8	88± ±9,0	41± ±9,0
	№ 16	1288± ±98,9	288± ±72,4	151± ±18,5	74± ±19,9	56± ±8,6	95± ±7,0	41± ±7,4
	№ 16а	1289	–	–	–	–	–	–

Дослідження хімічного складу вирощених об'єктів показало, що вони розподілялися таким чином: за показником вмісту жиру в м'ясі полікультури риби середньої жирності становлять до 8%, а за показником вмісту білка — риби з низьким вмістом білка (13–16%) — короп, білий товстолоб, щука та середнім вмістом (17–20%) — білий амур, сом, лин, веслоніс (рис. 1).

Білки — найбільш важливі та складні за своєю хімічною природою речовини, що входять до складу м'язової і сполучної тканин, які утворюють м'ясо риб. Максимальний вміст білка в м'ясі зафіксований у веслоноса (20,01%) і сома (20,00%), мінімальний — у білого товстолоба (15,57%) і щуки (15,87%). Проміжне положення займали короп, білий амур та лин. Середні показники вмісту білка перебували у межах норми [12].

Крім вмісту протеїнів, цінність риби як продукту харчування формує також і наявність легкозасвоюваних жирів. Концентрація жиру в м'ясі визначає, окрім калорійності, ще й смакові якості риби [3, 5]. Найбільший вміст жиру виявився у білого товстолоба — його м'язи містили 4,60% жиру, найменш жирними є щука (3,17%) і лин (3,81%).

Вміст золи вказує на наявність у м'ясі мінеральних речовин. Цей показник у досліджених видів риб особливо не відрізнявся і перебував у межах від 1,07 до 1,60%. Вміст сухої речовини коливався від 21,03% у білого амура до 25,61% у веслоноса.

На підставі отриманих даних проведено розрахунок калорійності м'яса риб, вирощених у полікультурі, результати якого показано на рис. 2.

Усі види риб, що входили до складу полікультури, згідно із класифікацією риби і рибопродуктів за енергетичною цінністю [10] виявилися середньокалорійними, найвищою енергетичною цінністю (505,5 кДж/100 г) характеризується веслоніс, серед 7 видів риб він є найбільш високобілковим, а також незначно переважає за вмістом жиру європейського сома. В результаті досліджень [11] встановлено, що веслоніс, вирощений у ставах, набуває харчової цінності, коли його індивідуальна маса перевищує 2 кг. За вирощування його в полікультурі у рибгоспі "Рудники"

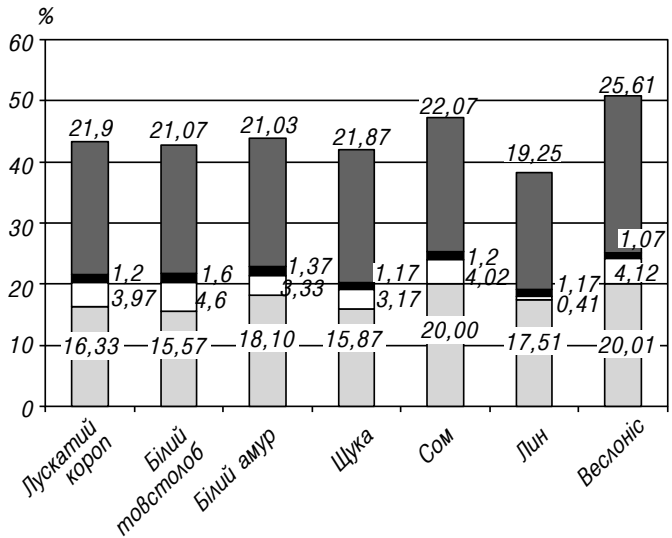


Рис. 1. Хімічний склад м'язів риб, вирощених у полікультурі (n=12): □ — білок; □ — жир; ■ — зола; ■ — суха речовина

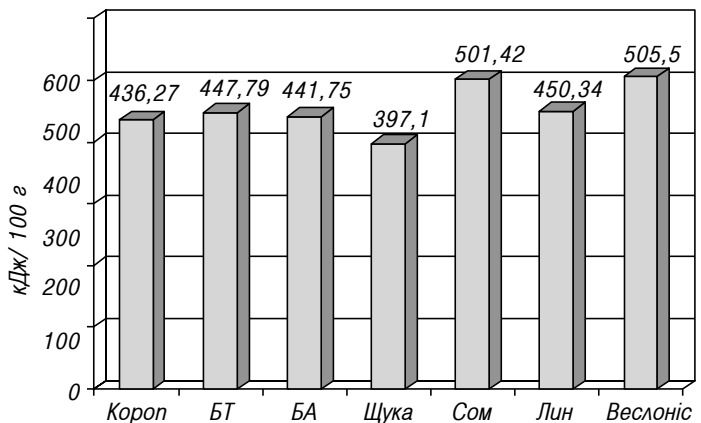


Рис. 2. Калорійність м'яса риб, вирощених у полікультурі ставів рибгоспу "Рудники" в 2007–2010 рр.

середня маса веслоноса досягала майже 2,5 кг. Це також дозволяє стверджувати, що йому властиві високі смакові якості та харчова цінність.

Європейський сом посідає друге місце за енергетичною цінністю і поступається веслоносу лише на 4,08 кДж/100 г. Він також є одним із найбільш високобілкових, за жирністю його переважають лише білий товстолоб і веслоніс.

Найнижчий показник калорійності (397,1 кДж/100 г) властивий щуці, що зрозуміло з її хімічного складу: вона характеризується меншим вмістом білка (15,87%) порівняно з більшістю видів риб полікультури і мінімальним вмістом жиру в м'язовій тканині (3,17%). Це дозволяє вважати її м'ясо цінним дієтичним продуктом.

Приблизно однаковою є калорійність коропа (436,27 кДж/100 г) і білого амура (441,75 кДж/100 г), проте харчова цінність останнього вища з огляду на вищу концентрацію білка і нижчу — жиру в його м'язах порівняно з коропом.

Незначно вища також енергетична цінність лина порівняно з білим тов-

столобом — на 2,55 кДж/100 г. Аналізуючи хімічний склад цих двох видів, можна помітити значно менший вміст жиру у м'язах лина і більшу концентрацію білка, що свідчить про дієтичність його м'яса, проте за вмістом мінеральних речовин лін дещо поступається товстолобу.

Таким чином, м'ясо вирощених у ставовій полікультурі рибгоспу "Рудники" видів риб є високоцінним у харчовому відношенні продуктом, що обумовлено комплексом наявних у ньому поживних речовин і високою енергетичною цінністю.

ВИСНОВКИ

На основі результатів досліджень можна зробити висновок, що технологічні прийоми вирощування забезпечили якісні фізіологічні та біохімічні кондиції вирощеної у полікультурі риби.

Результати розрахунків енергетичної цінності м'яса риби дозволяють стверджувати, що цей показник досягає достатнього рівня і відповідає технологічним нормам [8].

ЛІТЕРАТУРА

1. Артамонова Т.И. Химический состав и калорийность мышц двухлетков карпов, выращенных в условиях высокоинтенсивной технологии / Т.И. Артамонова, В.И. Федорченко // Сборник науч. тр. ВНИИПРХ. — 2000. — Вып. 75. — С. 131–139.
2. Артамонова Т.И. Химический состав и калорийность тела рыб, выращенных в поликультуре по технологии, нетрадиционной для I зоны рыбоводства / Т.И. Артамонова, А.Ю. Киселев // Сборник науч. тр. ВНИИПРХ. — 2005. — Вып. 80. — С. 39–46.
3. Балашова М.Н. Сравнительная характеристика пищевой ценности карпа и растительноядных рыб одной весовой категории / М.Н. Балашова, Л.И. Хорошко // Рыбное хозяйство: респ. межведом. науч. сборник. — 1976. — Вып. 22. — С. 24–28.
4. Борисочкина Л.И. Пищевая и биологическая ценность рыбы / Л.И. Борисочкина // Рыбное хозяйство. — 1987. — № 2. — С. 61–63.
5. Галасун П.Т. К характеристике пищевой ценности карпов различных весовых групп (Сообщение 1) / П.Т. Галасун, Н.Н. Харитоновна, М.Н. Балашова // Рыбное хозяйство: респ. межведом. науч. сборник. — 1971. — Вып. 13. — С. 9–12.
6. Дикушникова Ф.С. Пищевая ценность карпа в зависимости от условий содержания / Ф.С. Дикушникова // Сборник науч. тр. ВНИИПРХ. — 1989. — Вып. 56. — С. 88–92.
7. Казаков Р.В. Сравнительная характеристика пищевой ценности двухлетков карпа, белого амура и пестрого толстолобика / Р.В. Казаков, Ю.Д. Новокшенов // Известия ГосНИОРХ. — 1976. — Т. 113. — С. 113–118.
8. Клейменов И.Я. Пищевая ценность рыбы. — М.: Пищ. пром-ть, 1962. — 151 с.
9. Максимова С.О. Харчова цінність коропів різних вагових категорій любінських внутрішньопорідних типів українських порід / С.О. Максимова // Рибне господарство. — 1999. — Вип. 54–55. — С. 57–62.
10. Позняковский В.М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: 2 изд. / В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, Т.К. Каленик [и др.]. — Новосибирск: Новосибирское университетское изд-во, 2007. — 311 с.
11. Чертова Е.Н. Пищевая ценность веслоноса: перспективы его переработки / Е.Н. Чертова, О.А. Харченко, С.А. Сколков [и др.] // Рыбоводство и рыболовство. — 1999. — № 3. — С. 24.

12. Яржомбек А.А. Справочник по физиологии рыб / А.А. Яржомбек, В.В. Лиманский, Т.В. Щербина. — М.: Агропромиздат, 1986. — 192 с.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА РЫБ,
ВЫРАЩЕННЫХ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ**

И.Е. Янінович, Г.В. Качай, Т.М. Швець

Изложены результаты физиолого-биохимических анализов рыб разных видов, выращенных в поликультуре. Представлены данные расчета энергетической ценности мяса рыб и проанализированы факторы, ее определяющие.

**MEAT ENERGY VALUE OF FISH
GROWN IN POLY CULTURE**

J. Yaninovich, G. Kachaj, T. Shvets

The article presents the results of physiological and biochemical analysis of fish of different species grown in polyculture. The data of calculations of the energy value of fish meat and analyzed the factors determining it.