

---

---

# ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

---

---

УДК 639.3.043.13:636.087.74

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В ГОДІВЛІ ДВОЛІТОК КОРОПА

І.І. Грициняк

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

---

*Застосування пророщеного зерна пшениці в годівлі дволіток коропа свідчить про позитивний вплив на фізіологічний стан риб, харчову і біологічну цінність їх м'яса та має досить високу економічну ефективність.*

---

В умовах напівінтенсивного і екстенсивного ставкового рибництва в годівлі коропа використовують зерно злакових культур, зокрема зерно пшениці. Перевагою цього способу годівлі коропа є більша доступність та менша вартість зерна пшениці, ніж комбікорму, недоліком — нижча кормова цінність порівняно з кормовою цінністю комбікорму: менший вміст у ньому протеїну, дисбаланс мінеральних елементів, зокрема низьке співвідношення кальцію до фосфору. Однак при достатній природній кормовій базі в ставах згодовування коропа зерно пшениці дає змогу одержувати 10–12 центнерів риби на гектар. Метою роботи було дослідження впливу на ріст коропа пророщеного зерна пшениці. При цьому ми виходили з наявних у літературі даних про високу кормову цінність пророщеного зерна ячменю, яке залишається при виробництві пива.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили на базі дослідного господарства “Великий Любін” Львівського відділення Інституту рибного господарства УААН. Вирощування дволіток коропа здійснювали у монокультурі за щільності посадки однорічок 800–3000 екз./га. Зерно пшениці замочували і пророщували протягом 2-х днів за температури 12–20°C. Кількість корму розраховували за інструкцією Ю.П. Бобрової [1].

Проби води для гідрохімічного аналізу відбирали щомісяця на витоці з ста-

вів за методиками, запропонованими О.А. Альокінім [2].

Відбір та обробку гематологічних проб проводили на основі загальноприйнятих методик [3, 4].

Загальний білок сироватки крові визначали на рефрактометрі РФ-25, фракційний склад — шляхом електрофорезу на пластинках із поліакриламідного гелю. Загальний вміст білків у м'язах риб визначали біуретовим методом після екстракції ліпідів [5]. Ліпіди з м'язів риб екстрагували сумішшю хлороформ:метанол у співвідношенні 2:1 за методом Фолча [6]. Кількість ліпідів у скелетних м'язах риб визначали ваговим методом після відгонки екстракційної суміші [7]. Розділення ліпідів на окремі класи проводили методом висхідної одномірної хроматографії на скляних пластинках, покритих сумішшю силікагелю марок L 5/40 та LS 5/40. Рухомою фазою слугувала суміш гексану, діетилового ефіру і льодової оцтової кислоти у відношенні 70:30:1 [7]. Кількість неполярних ліпідів визначали біхроматним методом [8]. Жирні кислоти загальних ліпідів м'язів коропа етилювали шляхом прямої переестерифікації 5%-ю соляною кислотою в абсолютному метанолі в термостаті впродовж 48 год за температури 72°C [9]. Розділення метилових ефірів жирних кислот проводили на газорідному хроматографі “Chrom-4”. Одержані на хроматографі піки жирних кислот ідентифікували за допомогою стандартів метилових ефірів жирних кислот і за логарифмічною

залежністю до гомологічних рядів [10]. Вміст вітамінів у печінці і м'язах коропа визначали методом високоефективної хроматографії на апараті "Міліхром-4" [11]. Усі вихідні дані, що були отримані в процесі досліджень, проходили статистичну обробку за стандартними методиками на персональному комп'ютері за допомогою програм Excel-97 [12, 13].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Екологічні умови дослідних нагульних ставів.** У процесі вирощування дволіток коропа досліджувалась динаміка газового режиму, біогенних елементів та органічних речовин у воді дослідних нагульних ставів.

Водопостачання ставів № 10 і 11 здійснюється за рахунок джерел, розміщених неподалік ставів, а нагульних ставів № 1–4 — із р. Верещиця, що безпосередньо впливає на склад і гідрохімічний режим ставів. Тому основні показники,

які визначають якість водного середовища, у ставах № 10 і 11, а також у ставах № 2 і 4, між собою істотно не відрізнялися (табл. 1). Вода за хімічним складом була характерною для природних вод нашого регіону і відповідає рибницьким нормам ГОСТ 15.372-87.

**Рибницько-біологічні показники дволіток коропа при годівлі пророщеним зерном пшениці.** Пророщену пшеницю використовували для годівлі племінного матеріалу любінського лускатого коропа у другій половині вегетаційного сезону після досягнення дволітками середньої маси 400 г (табл. 2). З даних табл. 2 видно, що годівля пророщеним зерном пшениці позитивно вплинула на ріст дволіток коропа, забезпечивши їх вищу на 80 г, або на 8,7% середню масу, ніж коропів, яких у цей час годували сухим зерном. За рахунок вищої середньої маси дволіток рибопродуктивність дослідного ставу зросла на 7,8% і становила 900 кг/га. Ці дані свідчать про стимулюючий вплив

Таблиця 1. Середньосезонні показники хімічного складу води дослідних нагульних ставів

Показник	Став			
	№ 11	№ 10	№ 2	№ 4
Розчинний у воді O <sub>2</sub> , мг/л	<u>4,6–9,8*</u> 7,2	<u>4,2–10,4</u> 7,3	<u>3,4–6,0</u> 4,8	<u>3,7–7,0</u> 5,3
pH	<u>7,8–8,1</u> 8,0	<u>7,6–8,35</u> 8,1	<u>7,4–8,5</u> 8,0	<u>7,3–9,1</u> 7,9
Перманганатна окиснюваність, мг O/л	<u>9,3–15,5</u> 13,4	<u>8,5–15,7</u> 13,6	<u>12,0–19,7</u> 15,4	<u>10,8–21,8</u> 17,9
Лужність, мг-екв/л	<u>3,54–5,10</u> 4,13	<u>3,70–5,00</u> 4,13	<u>2,20–3,95</u> 3,05	<u>2,60–3,70</u> 3,30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/мл	<u>215,9–310,8</u> 251,9	<u>225,8–304,5</u> 251,9	<u>141,2–140,9</u> 125,1	<u>158,6–201,3</u> 180,3
Амонійний азот (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	<u>0,30–0,54</u> 0,42	<u>0,20–0,56</u> 0,37	<u>0,00–0,38</u> 0,14	<u>0,00–0,41</u> 0,19
Нітриди, (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг N/л	<u>0,08–0,1</u> 0,08	<u>0,08–0,10</u> 0,08	<u>0,00–0,04</u> 0,02	<u>0,00–0,08</u> 0,026
Нітрати (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг N/л	<u>0,00–0,27</u> 0,12	<u>0,00–0,45</u> 0,28	<u>0,00–0,10</u> 0,06	<u>0,00–0,12</u> 0,07
Мінеральний фосфор (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг P/л	<u>0,18–0,54</u> 0,40	<u>0,20–0,76</u> 0,43	<u>0,00–0,25</u> 0,14	<u>0,00–0,54</u> 0,30

Показник	Став			
	№ 11	№ 10	№ 2	№ 4
Твердість загальна, мг-екв/л	<u>4,3–5,0</u> 4,4	<u>4,5–5,0</u> 4,7	<u>3,9–4,6</u> 4,3	<u>3,8–4,5</u> 4,2
Кальцій (Ca <sup>2+</sup> ), мг/л	<u>54,0–70,0</u> 62,7	<u>64,8–70,2</u> 67,7	<u>60,3–80,0</u> 68,9	<u>62,0–79,4</u> 69,8
Магній (Mg <sup>2+</sup> ), мг/л	<u>9,9–27,4</u> 15,8	<u>12,0–20,8</u> 15,3	<u>4,9–14,2</u> 10,3	<u>4,0–12,0</u> 8,1
Хлориди (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	<u>14,6–17,3</u> 15,7	<u>14,8–17,3</u> 16,0	<u>6,3–9,0</u> 8,3	<u>5,4–8,6</u> 6,9
Сульфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	<u>30,0–94,8</u> 72,3	<u>34,0–90,8</u> 70,4	<u>60,2–90,0</u> 80,7	<u>65,0–98,0</u> 84,0
K <sup>+</sup> + Na <sup>+</sup> , мг/л	<u>0,5–78,3</u> 43,3	<u>0,9–70,0</u> 35,0	<u>20,3–50,4</u> 39,2	<u>16,1–45,0</u> 37,0
Мінералізація, мг/л	<u>345,0–576,4</u> 463,1	<u>365,3–562,2</u> 456,3	<u>286,2–485,5</u> 385,4	<u>311,0–444,3</u> 377,7

\* Дані подано у співвідношенні: min–max/середнє.

Таблиця 2. Результати вирощування дволіток коропа при годівлі сухим і пророщеним зерном пшениці

Рік	№ ставу/ Площа ставу, га	Вид пшениці	Посаджено		Виловлено				Затрати корму на кг приросту, кг	Рибпродукція, кг/га
			екз./га	середня маса, г	екз./га	% виходу	середня маса, г	загальна маса, г		
2001	11/0,17	Суха	1000	30	906	90,6	920	1,42	4,08	835
	10/0,33	Пророщена	1000	30	900	90,0	1000	2,97	4,15	900
2002	1/130	Суха	2500	22,5	1850	74,0	450	1078,0	4,4	829
	3/15	Пророщена	3000	23,6	2532	84,4	421	160,0	4,2	1066
2003	2/30	Суха	2000	24,2	1484	74,2	450	200,4	3,8	668
	4/15	Пророщена	2000	24,7	1546	77,3	500	116,0	3,4	773

пророщеного зерна пшениці на ріст коропів, що може бути зумовлено синтезом у зерні в процесі його пророщування біологічно активних речовин, які характеризуються рістстимулюючими властивостями.

Пророщене зерно пшениці згодували в нагульному ставі № 4 за щільності посадки однорічок коропа 2000 екз./га, контролем слугував нагульний став № 2.

При близькому виході із вирощування (77,3 проти 74,2%) перевага дослідного ставу за середньою масою дволіток коропа становила 50 г (11,1%), а за виходом рибпродукції — 15,7%.

Аналіз динаміки середньодобового приросту дволіток коропа за щільності посадки 1000 і 2000 екз./га показує, що на початковому періоді вирощування на

природних кормах та при годівлі комбікормом темп росту був близьким, незначні відмінності між ставами можуть бути пов'язані з особливостями розвитку природної кормової бази (рис. 1).

З переходом на годівлю зерном темп росту дволіток коропа у ставах, де проводилась годівля пророщеним зерном, був вищим і забезпечив кінцеву перевагу середньої маси вирощених риб. При цьому середня маса дволіток при годівлі пророщеним зерном залежала від щільності

посадки, що відзначали й інші автори при вирощуванні товарної риби.

Аналіз динаміки затрат корму на приріст дволіток коропа (рис. 2) показує, що на початковому періоді годівлі комбікормом у червні його затрати були невеликими і практично однаковими в обох ставах: відповідно 0,4–0,56 і 2,4 кг на 1 кг приросту у першій і другій половині місяця. У першій половині липня, з переходом на годівлю пророщеною пшеницею, затрати корму на приріст у дослідному ставку були нижчими, ніж у контрольному ставі при годівлі сухою пшеницею. Більш низькі затрати пророщеної пшениці на приріст зберігались до кінця вегетаційного сезону, забезпечивши економію корму на 10,5%.

Загальні затрати корму на приріст дволіток були близькими у контрольному і дослідному ставі за щільності посадки 1000 екз./га і нижчими у дослідних ставах при годівлі пророщеною пшеницею за більш високих щільностей посадки, коли зростає потреба в якісних штучних кормах. Деякі автори рекомендують згодовувати зерно пшениці при вирощуванні товарного коропа за умов високої кормової бази у нагульних ставах: якщо біомаса зоопланктону становить не менше 8–12 г/м<sup>3</sup>, а зообентосу — 3–5 г/м<sup>2</sup>, тоді пророщування пшениці перед згодовуванням компенсує недостаток природного корму.

Пояснення причинно-наслідкового значення впливу пророщеного зерна пшениці на ріст коропа з біологічного погляду вимагає окремих досліджень. Одержані нами результати обґрунтовують доцільність пророщування зерна пшениці для годівлі коропа з метою підвищення ефективності його використання рибами.

**Гематологічні показники дволіток коропа.** З наведених у табл. 3 даних видно, що різниці у кількості еритроцитів у крові коропів контрольної і дослідної груп, яким згодовували сухе і пророщене зерно пшениці неістотні, тоді як вміст гемоглобіну у крові дослідних дволіток вірогідно більший (P<0,01).

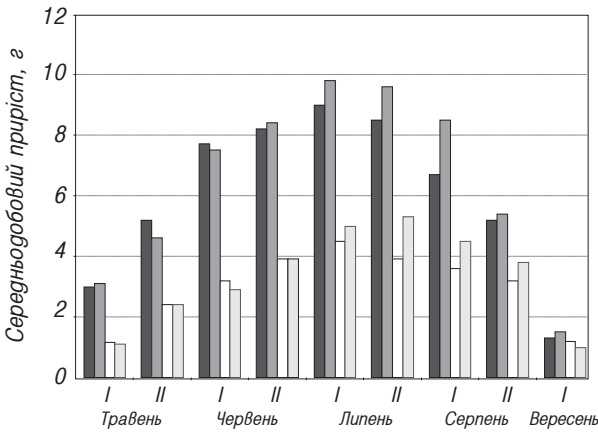


Рис. 1. Динаміка середньодобового приросту дволіток коропа при годівлі сухою і пророщеною пшеницею: I — перша половина і II — друга половина місяця. ■ — 1000 екз./га — суха; ■ — 1000 екз./га — пророщена; □ — 2000 екз./га — суха; □ — 2000 екз./га — пророщена

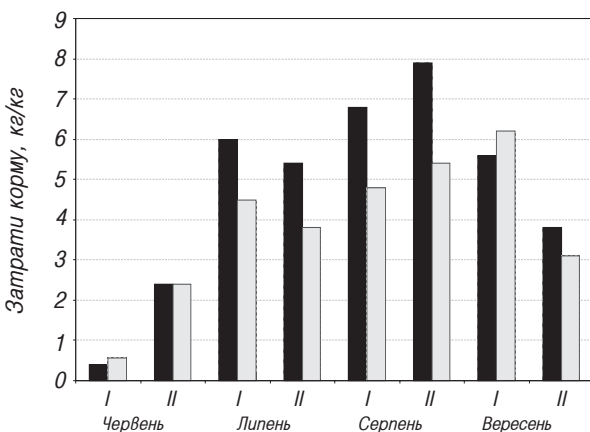


Рис. 2. Динаміка затрат корму при годівлі дволіток коропа сухою і пророщеною пшеницею: I — перша половина і II — друга половина місяця. ■ — 2000 екз./га — суха; □ — 2000 екз./га — пророщена

Ці дані вказують на стимулюючий вплив на синтез гемоглобіну і дихальну функцію крові, що виявляє пророщене зерно пшениці при годівлі коропа.

Певним чином пророщене зерно пшениці впливає також на спектр білків сироватки крові коропа. Щодо цього звертає на себе увагу вірогідно більший відносний вміст альбумінів ( $P < 0,05$ ) і менший відносний вміст  $\alpha$ - і  $\beta$ -глобулінів ( $P < 0,05$ ) у сироватці крові коропа дослідної групи, ніж у коропа контрольної групи.

Оскільки зазначені фракції білків виконують низку важливих функцій в організмі риб, у тому числі пластичну і транспортну, то ці зміни дають змогу пояснити стимулюючий вплив пророщеного зерна пшениці на ріст коропа.

**Вміст білків і ліпідів у м'язах коропа.** З наведених у табл. 4 даних видно, що загальний вміст білків у м'язах коропа дослідної групи, якому згодували пророщене зерно пшениці, був на 1,13% більший ( $P < 0,05$ ), ніж у м'язах коропа контрольної групи, якому згодували сухе зерно пшениці.

Це свідчить, що згодовування дволіткам коропа пророщеного зерна пшениці позитивно впливає не тільки на його ріст, а й на харчову цінність. Цей вплив можна пояснити синтезом ростових факторів, зокрема фітоестрогенів у

зерні пшениці в процесі пророщування, які після його споживання коропом виявляють стимулюючий вплив на синтез білків у м'язах.

На відміну від білків, вміст ліпідів у м'язах дволіток коропа, яких годували пророщеним зерном, був на 1,07% менший ( $P < 0,01$ ), ніж у риб, яких годували сухим зерном пшениці. Причиною цього може бути підвищене використання в енергетичних процесах у м'язах наявного в пророщеному зерні пшениці крохмалю при згодовуванні його коропу. Про це свідчить більший вміст білків у м'язах коропа, оскільки синтез білків є енергозалежним процесом.

У м'язах коропа при згодовуванні пророщеного зерна пшениці порівняно з коропами, яких годували сухим зерном, виявлено вірогідно більший відносний вміст фосфоліпідів ( $P < 0,05$ ) і менший відносний вміст триацилгліцеролів ( $P < 0,05$ ), що свідчить про різноспрямований вплив пророщеного зерна пшениці на синтез структурних і резервних ліпідів у м'язах коропа. Оскільки фосфоліпіди характеризуються більшим вмістом поліненасичених жирних кислот, ніж триацилгліцероли, то з одержаних результатів випливає, що годівля коропа пророщеним зерном пшениці позитивно впливає на харчову цінність м'яса. З таким висновком узго-

Таблиця 3. Фізіолого-біохімічні показники крові дволіток коропа за умов різних способів підготовки зерна пшениці до згодовування ( $M \pm m$ ,  $n = 6$ )

Показник	Зерно	
	сухе	пророщене
<i>Гематологічні показники</i>		
Еритроцити, млн/мм <sup>2</sup>	1,07±0,013	1,12±0,011
Гемоглобін, %	9,20±0,14	9,94±0,11*
Гематокрит	33,2±0,21	33,8±0,15
<i>Білки сироватки крові</i>		
Загальні білки, г%	1,90±0,05	1,99±0,04
Альбуміни, %	50,38±0,34	53,41±0,48*
$\alpha$ -глобуліни, %	13,42±0,16	11,68±0,25*
$\beta$ -глобуліни, %	14,06±0,38	12,79±0,29*
$\gamma$ -глобуліни, %	22,14±0,55	22,12±0,76

Примітка. Вірогідність показників стосовно контролю: \* $P < 0,05$ .

Таблиця 4. Вміст білків і ліпідів у м'язах дволіток коропа при годівлі сухим і прощеним зерном пшениці ( $M \pm t$ ,  $n=6$ )

Показник	Зерно	
	сухе	пророщене
Загальні білки, г%	16,79±0,31	17,92±0,33*
Загальні ліпіди, г%	3,67±0,31	2,60±0,19**
Класи ліпідів, %		
Фосфоліпіди	29,03±1,41	33,71±1,44*
Моно- і диацилгліцероли	9,30±0,36	8,36±0,31*
Вільний холестерол	7,17±0,60	7,70±0,73
НЕЖК	7,17±0,33	6,87±0,68
Триацилгліцероли	44,66±1,56	37,62±0,49*
Етериф. холестерол	5,53±0,47	5,73±0,37

Примітка. Вірогідність показників стосовно контролю: \* $P < 0,05$  і \*\* $P < 0,01$ .

джується також виявлений нами більший вміст білків у м'язах коропа, якому згодували пророщене зерно пшениці.

З наведених у табл. 5 даних видно, що згодовування коропам пророщеного зерна пшениці впливає на жирнокислотний склад загальних ліпідів у м'язах. У цьому плані звертає на себе увагу вірогідно більший вміст лінолевої і арахідонової кислот ( $P < 0,05-0,01$ ) у загальних ліпідах м'язів коропів дослідної групи, ніж у коропів контрольної групи. Ці дані становлять науково-практичний інтерес, особливо враховуючи важливе значення цих поліненасичених жирних кислот у живленні людини. Таким чином, наявні у пророщеному зерні пшениці біологічно активні речовини впливають на метаболізм поліненасичених жирних кислот (лінолевої, арахідонової) і їх вміст у м'язах коропа.

Цей вплив можна пояснити насамперед збільшенням відносного вмісту фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу та зменшенням відносного вмісту триацилгліцеролів у м'язах коропів при їх годівлі пророщеним зерном пшениці. Перші з вказаних класів ліпідів у тканинах риб, особливо фосфоліпіди, які є структурними компонентами клітини, характеризуються значно більшим вмістом поліненасичених жирних кислот, ніж резервні ліпіди — триацилгліцероли.

Таблиця 5. Жирнокислотний склад загальних ліпідів м'язів дволіток коропа при їх годівлі сухим і пророщеним зерном пшениці, % ( $M \pm t$ ,  $n=3$ )

Код жирної кислоти	Зерно	
	сухе	пророщене
C <sub>14:0</sub>	0,85±0,06	0,73±0,08
C <sub>15:0</sub>	0,42±0,03	0,33±0,04
C <sub>16:0</sub>	16,70±0,57	16,89±0,23
C <sub>16:1</sub>	11,15±0,15	10,61±0,24
C <sub>18:0</sub>	5,48±0,23	5,63±0,21
C <sub>18:1</sub>	46,19±0,23	44,25±0,36*
C <sub>18:2</sub>	10,76±0,31	13,00±0,31*
C <sub>18:3</sub>	1,04±0,07	0,91±0,09
C <sub>20:1</sub>	1,35±0,12	1,23±0,07
C <sub>20:2</sub>	0,31±0,05	0,20±0,03
C <sub>20:3</sub>	0,95±0,06	0,91±0,02
C <sub>20:4</sub>	1,22±0,03	1,88±0,02**
C <sub>20:5</sub>	0,91±0,05	0,83±0,06
C <sub>22:1</sub>	0,19±0,02	0,17±0,02
C <sub>22:5</sub>	1,20±0,07	1,18±0,07
C <sub>22:6</sub>	1,29±0,02	1,31±0,03

Примітка. Вірогідність показників стосовно контролю: \* $P < 0,05$  і \*\* $P < 0,001$ .

Збільшення відносного вмісту лінолевої і арахідонової кислот у ліпідах м'язів коропів, яким згодовували пророщене зерно пшениці, приводить до зменшення відносного вмісту в них олеїнової кислоти, яка становить близько 50% загальної кількості жирних кислот у ліпідах м'язів коропа.

**Вміст вітамінів А і Е в печінці і м'язах дволіток коропа.** Проведені дослідження показали, що вміст вітаміну А в печінці і м'язах дволітніх коропів, яких годували пророщеним зерном, не відрізняється від коропів контрольної групи (табл. 6).

При цьому вміст вітаміну Е в печінці і м'язах коропів дослідної групи був вірогідно більший ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$ ), ніж у коропів контрольної групи. Цю різницю можна пояснити синтезом вітаміну Е в зерні пшениці в процесі пророщування, що при його споживанні коропом призводить до збільшення вмісту токоферолу у тканинах. Підвищенням вмісту вітаміну Е в печінці і м'язах коропів, яких годували пророщеним зерном пшениці, можна також пояснити виявлений нами більший вміст поліненасичених жирних кислот у ліпідах тканин риб дослідної групи порівняно з контролем (див. табл. 4), оскільки вітамін Е відіграє ключову роль у знешкодженні кисневих радикалів, які окиснюють поліненасичені жирні кислоти у тканинах риб.

**Економічна ефективність використання пророщеної пшениці.** Економічну ефективність годівлі пророщеною пшеницею визначали за зниженням вартості кормів, використаних на вирощування 1 ц товарної риби, а також за збільшенням рибопродуктивності у дослідних ставах.

Встановлено, що вартість кормів, затрачених на 1 ц продукції, є різною залежно від умов вирощування, а саме щільності посадки. При цьому економічний

ефект використання пророщеної пшениці в годівлі дволіток коропа, розрахований за зниженням вартості кормів, становить 6–31 грн на 1 ц товарної продукції.

У всіх випадках годівлі дволіток коропа пророщеною пшеницею підвищувалась рибопродуктивність ставів, за рахунок чого вартість додаткової продукції з 1 га нагульних ставів становила 520–1896 грн.

Беручи до уваги економію коштів на 1 ц продукції і вищу рибопродуктивність ставів, загальна економічна ефективність застосування пророщеної пшениці на 1 га ставів становила від 520 до 2049,5 грн, що свідчить про економічну доцільність годівлі пророщеним зерном.

## ВИСНОВКИ

Проведене вивчення ефективності використання пророщеного зерна пшениці в годівлі дволіток коропа дає можливість дійти таких висновків.

Ефективність використання зерна пшениці в годівлі коропа підвищується за рахунок його пророщування. Так, при годівлі пророщеною пшеницею інтенсивність росту дволіток коропа була вищою, ніж при годівлі сухою, рибопродуктивність ставів збільшувалась на 7,8–15,7%, економія корму становила до 10,5%. Вища ефективність може бути за рахунок часткового гідролітичного розщеплення у процесі пророщування наявних у зерні пшениці поживних речовин (крохмалю, білків), що позитивно впливає на засвоєння їх рибами. З іншого боку, стимулюючий вплив може бути пов'язаний із синтезом факторів росту і фітоестрагенів у процесі пророщування зерна пшениці.

Пророщене зерно пшениці виявляє різноплановий вплив на фізіологічні функції і обмін речовин в організмі коропа. Зокрема, в крові виявлено вірогідно більший вміст

Таблиця 6. Вміст вітамінів А і Е в печінці і м'язах дволіток коропа при годівлі сухим і пророщеним зерном пшениці ( $M \pm m$ ,  $n = 4$ )

Вітаміни	Печінка		М'язи	
	Зерно сухе	Зерно пророщене	Зерно сухе	Зерно пророщене
А, мкг/г	66,49±2,16	68,12±1,29	0,068±0,003	0,070±0,001
Е, мкг/г	7,15±0,13	9,58±0,23*	8,68±0,21	10,33±0,23**

Примітка. Вірогідність показників стосовно контролю: \* $P < 0,001$  і \*\* $P < 0,01$ .

гемоглобіну, у сироватці крові більший відносний вміст альбумінів і менший відносний вміст  $\alpha$ - і  $\beta$ -глобулінів, що свідчить про стимулюючий вплив пророщеного зерна пшениці на кровотворну функцію і синтез сироваткових альбумінів.

У м'ясі коропів, яких годували пророщеною пшеницею, виявлено вірогідно більший вміст білків і фосfolіпідів та менший вміст триацилгліцеролів. Ці дані свідчать про стимулюючу дію компонентів, які містяться у пророщеному зерні на синтез білків і фосfolіпідів. У загальних ліпідах м'язів коропів відзначено вірогідно більший вміст лінолевої і арахідонової кислот. Ці поліненасичені жирні кислоти характеризуються широким спектром біологічної дії в організмі

людини і тварин, а підвищення їхнього вмісту позитивно впливає на харчову цінність м'яса коропа.

У м'ясі коропів, яких годували пророщеним зерном пшениці, виявлено вірогідно більший вміст вітаміну Е, що позитивно впливає на харчову цінність м'яса внаслідок антиоксидантної дії вітаміну. Причиною цього може бути синтез вітаміну Е в зерні пшениці в процесі його пророщування.

Позитивний вплив пророщеного зерна пшениці на фізіологічний стан, харчову і біологічну цінність м'яса дволіток коропа, досить висока економічна ефективність застосування пророщеної пшениці є підґрунтям доцільності використання таких технологій у годівлі.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Боброва Ю.П., Бобров А.С., Баранов С.А., Федорченко В.И. Инструкция по нормированию кормления карпа разного возраста при выращивании в хозяйствах I–III зон рыбоводства. — М., 1986. — 21 с.
2. Алектин О.А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 412 с.
3. Голодец Г.Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. — М.: Пищепромиздат, 1955. — 92 с.
4. Иоффе Б.Ф. Рефрактометрические методы химии. — Л.: Наука, 1974. — 397 с.
5. Компанець Е.В. Мікрометод визначення БАСК у риби і його використання в імунологічних дослідках // Рибне господарство. — К.: Урожай, 1991. — Вип. 45. — С. 71–73.
6. Остапець М.Г., Романська Н.М. Практикум з біохімії (сировина і продукти тваринного походження) // К.: Вища школа. — 1974. — С. 27–28.
7. Скороход В.И., Стефанік М.Б. Методы исследования липидов в органах и тканях животных: Метод. указания. — Львов, 1983. — 24 с.
8. Немировський В.І., Терещук О.М., Скорохід В.Й. Визначення органічних кислот у біологічному матеріалі методом газохроматографічного аналізу: Метод. рекомендації. — Львів, 1984. — 40 с.
9. Стефанік М.Б., Скорохід В.И., Елисеєва О.Г. Тонкослойная и газожидкостная хроматография липидов: Метод. указания. — Львов, 1985. — 27 с.
10. Kibrik A.C., Scupp S.J. Colorimetric method for the determination of fatty acids in blood by oxidation with bichromate // Arch. Biochem. Biophys. — 1953. — Vol. 44, №1. — P. 134–139.
11. Скурихин В.Н., Двинская Л.М. Определение витаминов А и Е в биологических субстратах с использованием обращенно-фазной микроколоночной высокоэффективной жидкостной хроматографии // Бюл. Всес. НИИ физиол., биох. и пит. с.-х. жив. — Боровск, 1991. — Вып. 2 (101). — С. 79–101.
12. Минцер О.П., Угаров Б.Н., Власов В.В. Методы обработки медицинской информации. — К.: Вища школа, 1991. — 271 с.
13. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — 367 с.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОЩЕГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В КОРМЛЕНИИ ДВУХЛЕТОК КАРПА

*И.И. Грициняк*

Применение пророщеного зерна пшеницы в кормлении двухлеток карпа свидетельствует о положительном влиянии на физиологическое состояние рыб, питательную и биологическую ценность мяса и имеет достаточно высокую экономическую эффективность.

### APPLICATION OF WHEAT GERMINATE CORN IN FEEDING OF CARP TWO-YEARS OLD

*I.I. Hrytsyniuc*

The application of wheat germinate corn in feeding of carp two-years old evidence about positive influence on the physiology condition of fish, food and biological value of meat and determines enough high economic efficiency.