

# КОРМИ ТА ГОДІВЛЯ

Ribogospod. nauka Ukr., 2021; 2(56): 45-58  
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2021.02.045>  
УДК 639.371.52:[639.3.043.13:636.087.7]

Received 12.04.21  
Received in revised form 14.05.21  
Accepted 02.06.21

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЯКОСТІ СТАТЕВИХ ПРОДУКТІВ САМИЦЬ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO* (LINNAEUS, 1758)) ЗА ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА ВПРОДОВЖ ПЕРЕДНЕРЕСТОВОГО ПЕРІОДУ

**Н. Ю. Сироватка**, [nataliasyrovatka@gmail.com](mailto:nataliasyrovatka@gmail.com), Інститут рибного господарства  
НААН, м. Київ

**О. В. Дерень**, [derenj@ukr.net](mailto:derenj@ukr.net), Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

**Д. А. Сироватка**, [denyska1117@gmail.com](mailto:denyska1117@gmail.com), Інститут рибного господарства НААН,  
м. Київ

**Р. А. Паламарчук**, [feeding@if.org.ua](mailto:feeding@if.org.ua), Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

**Мета.** Дослідити вплив згодовування голозерного вівса впродовж переднерестового періоду утримання на репродуктивні функції самиць коропа, а також на якісні характеристики отриманої ікри.

**Методика.** У дослідженнях використовували самиць нивківського внутрішньопородного типу української лускатої породи коропа, яких утримували впродовж переднерестового періоду в ставових умовах ДП «ДГ “Нивка” ІРГ НААН України. Самиць було поділено на 3 групи. Першій групі (Дослід І) згодовували 30% голозерного вівса, другій (Дослід ІІ) — 100% голозерного вівса. Контрольній групі риб (Контроль) згодовували зернову суміш. Рибницькі дослідження проводили відповідно до діючих методик. Масову частку білка визначали за методом К'ельдаля, вміст жиру методом С. В. Рушковського. Визначення вмісту загальних ліпідів проводили за методом Фолча. Відбір проб для хімічного аналізу води та їхню обробку в лабораторії проводили за методикою О.А. Альокіна згідно Стандарту Мінагрополітики України. Аналітичну обробку матеріалу проводили за допомогою програми «Microsoft Office Excel». Критеріями аналізу показників були їх середня величина ( $M$ ) та середнє відхилення ( $m$ ).

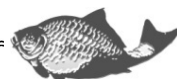
**Результати.** Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що використання впродовж переднерестового утримання самиць коропа у складі корму 30 % голозерного вівса позитивно впливає на продукування ними ікри, про що свідчить підвищення відносної плодючості на 15,6 %, її запліднюючої здатності на 4,0 %, а також виживаності отриманих 3-добових личинок на 5,0 %.

За біохімічними показниками ікри відмічено збільшення кількості незамінних амінокислот на 3,04 та 2,01г/100г білку, та фракцій ліпідів, що відповідають за накопичення енергії, зокрема тригліцеридів на 11,56 та 5,62 %, фосфоліпідів – 3,65 і 2,37%, та жирних кислот – на 5,33 і 3,11% відповідно до дослідних груп. Натомість знизилися показники холестерину на 13,4 та 25,2%.

Температурний, кисневий та гідрохімічний режими в інкубаційному цеху знаходились в межах рибогосподарських норм, за винятком перманганатної окислюваності та іонів загального заліза і хлору.

**Наукова новизна.** Вперше в Україні досліджено перспективи використання голозерного вівса в годівлі племінного матеріалу коропа. Здійснено аналіз репродуктивних показників

© Н. Ю. Сироватка, О. В. Дерень, Д. А. Сироватка, Р. А. Паламарчук, 2021



**ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЯКОСТІ СТАТЕВИХ ПРОДУКТІВ САМИЦЬ  
КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO* (LINNAEUS, 1758)) ЗА ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ ГОЛОЗЕРНОГО  
ВІВСА ВПРОДОВЖ ПЕРЕДНЕРЕСТОВОГО ПЕРІОДУ**

---

самиць коропа в результаті експериментальної годівлі та оцінку якісних характеристик ікри та потомства, отриманої способом заводського відтворення.

**Практична значимість.** Результати комплексної оцінки рибицько-біологічних показників дозволять надати рекомендації щодо використання голозерного вівса в годівлі самиць коропа у період переднерестового утримання.

**Ключові слова:** короп, годівля, голозерний овес, репродуктивні показники, виживаність, амінокислотний та ліпідний склад ікри.

---

**CHARACTERISTICS OF REPRODUCTIVE PARAMETERS AND QUALITY  
OF SEXUAL PRODUCTS OF FEMALE CARP (*CYPRINUS CARPIO* (LINNAEUS, 1758))  
WHEN FEEDING THEM WITH HULLESS OAT DURING PRESPAWNING PERIOD**

**N. Syrovatka**, nataliasyrovatka@gmail.com, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

**O. Deren**, derenj@ukr.net Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

**D. Syrovatka**, denyska1117@gmail.com, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

**R. Palamarchuk**, feeding@if.org.ua, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

**Purpose.** To investigate the effect of feeding carp with hulless oat during pre-spawning period on the reproductive functions of female carp as well as on qualitative characteristics of the obtained eggs.

**Methodology.** The objects of the study were females of the Nyvky intra-breed type of the Ukrainian scaly carp breed, which were kept during the pre-spawning period in pond conditions of the State Enterprise "Nyvka" of the Institute of Fisheries NAAS of Ukraine. Females were divided into 3 groups. The first group (Experiment I) was fed with 30% hulless oat, the second (Experiment II) with 100% hulless oat. The control group of fish (Control) was fed with a grain mixture. Experiments were conducted in accordance with current methods used in aquaculture. The mass fraction of protein was determined by the Kjeldahl method, the fat content was determined by S.V. Rushkovsky method. Determination of total lipids was performed by the Folch method. Sampling of water for chemical analysis and its processing in the laboratory was carried out according to O.A. Alokin method according to the Standard of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Analytical processing of the material was performed using MS Excel. The criteria for the analysis of studied parameters were their mean values (*M*) and standard deviations (*m*).

**Results.** According to studies, the use of 30% hulless oat in the feed of female carp during the pre-spawning has a positive effect on their production of eggs, as evidenced by an increase in relative fertility by 15.6%, fertilization rate by 4.0%, and survival of the obtained 3-day-old larvae by 5.0%.

According to biochemical parameters of eggs, there was an increase in the amount of essential amino acids by 3.04 and 2.01 g/100 g of protein, and fractions of lipids responsible for energy storage, in particular triglycerides, by 11.56 and 5.62%, phospholipids by 3.65 and 2.37%, and fatty acids by 5.33 and 3.11%, respectively, according to the experimental groups. Instead, cholesterol levels decreased by 13.4 and 25.2%.

Temperature, oxygen, and hydrochemical regimes in the hatchery were within aquaculture standards, except for permanganate oxidation and total iron and chlorine ions.

**Originality.** The prospects of using hulless oat in feeding brood carp were studied in Ukraine for the first time. The analysis of reproductive parameters of female carp as a result of experimental feeding and evaluation of the qualitative characteristics of eggs and offspring obtained by the method of factory reproduction was conducted.

**Practical value.** The results of a comprehensive assessment of aquaculture and biological parameters will provide recommendations for the use of hulless oat in feeding female carp during pre-spawning period.

**Key words:** carp, feeding, hulless oats, reproductive parameters, survival, amino acid and lipid composition of eggs.

---



**ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВА  
ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ САМОК КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* (LINNAEUS, 1758))  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА  
В ТЕЧЕНИЕ ПРЕДНЕРЕСТОВОГО ПЕРИОДА**

**Н. Ю. Сыроватка**, [nataliasyrovatka@gmail.com](mailto:nataliasyrovatka@gmail.com), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**О. В. Дерень**, [derenj@ukr.net](mailto:derenj@ukr.net), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**Д. А. Сыроватка**, [denyska1117@gmail.com](mailto:denyska1117@gmail.com), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**Р. А. Паламарчук**, [feeding@if.org.ua](mailto:feeding@if.org.ua), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

***Цель.** Исследовать влияние скармливания голозерного овса в период преднерестового содержания на репродуктивные функции самок карпа, а также на качественные характеристики полученной икры.*

***Методика.** В исследованиях использовали самок нивковского внутривидового типа украинской чешуйчатой породы карпа, которых удерживали в течение преднерестового периода в прудовых условиях ГП «ОХ "Нивка" ИРГ НААН Украины. Самки были разделены на 3 группы. Первой группе (Опыт I) скармливали 30% голозерного овса, второй (Опыт II) - 100% голозерного овса. Контрольной группе рыб (Контроль) скармливали зерновую смесь. Рыбоводческие исследования проводили в соответствии с действующими методиками. Массовую долю белка определяли по методу Кьельдаля, содержание жира методом С. В. Рушковского. Определение содержания общих липидов проводили по методу Фолча. Аналитическую обработку материала проводили с помощью программы «Microsoft Office Excel». Критериями анализа показателей были их средняя величина (M) и среднее отклонение (m). Все манипуляции с животными проводили в соответствии с требованиями Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей».*

***Результаты.** Согласно проведенным исследованиям установлено, что использование в течение преднерестового содержания самок карпа в составе корма 30% голозерного овса положительно влияет на продуцирование ими икры, о чем свидетельствует повышение относительной плодовитости на 15,6%, ее оплодотворяющей способности на 4,0%, а также выживаемости полученных 3-суточных личинок на 5,0%.*

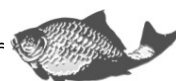
*По биохимическим показателям икры отмечено увеличение количества незаменимых аминокислот на 3,04 и 2,01г / 100г белка, и фракций липидов, отвечающих за накопление энергии, в частности триглицеридов на 11,56 и 5,62%, фосфолипидов – 3,65 и 2,37%, и жирных кислот – на 5,33 и 3,11% соответственно исследовательских групп. Зато снизились показатели холестерина на 13,4 и 25,2%.*

*Температурный, кислородный и гидрохимический режимы в инкубационном цехе находились в пределах рыбохозяйственных норм, за исключением перманганатной окисляемости и ионов общего железа и хлора.*

***Научная новизна.** Впервые в Украине исследованы перспективы использования голозерного овса в кормлении племенного материала карпа. Осуществлен анализ репродуктивных показателей самок карпа в результате экспериментального кормления и оценку качественных характеристик икры и потомства, полученных способом заводского воспроизводства.*

***Практическая значимость.** Результаты комплексной оценки рыбоводно-биологических показателей позволят предоставить рекомендации по использованию голозерного овса в кормлении самок карпа в период преднерестового содержания.*

***Ключевые слова:** карп, кормление, голозерный овес, репродуктивные показатели, выживаемость, аминокислотный и липидный состав икры.*



## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Формування та утримання маточного стада коропа є одним із головних та найбільш відповідальних процесів в селекційно-племінній роботі, адже ефективність роботи господарства у переднерестовий період визначається якістю плідників та має вирішальне значення для отримання результату в кінці вегетаційного сезону. Годівля плідників коропа у переднерестовий період штучними кормами, що повною мірою забезпечують фізіологічні потреби риб на даному етапі онтогенезу, безпосередньо впливає на якість статевих продуктів та успішність нерестової кампанії загалом. Зокрема, незбалансована за поживними речовинами, амінокислотним та вітамінно-мінеральним складом годівля плідників призводить до порушення функціонального стану органів і систем їх організму, продуктивності самиць в репродуктивний період, інтенсивності росту потомства. Відповідно, це безпосередньо впливає на життєстійкість і якість отриманого потомства [1].

Тому в умовах сьогодення актуальності набуває пошук компонентів комбікормів для коропа, які могли б бути складовою основного раціону, зокрема у переднерестовий період, оскільки основним компонентом кормосумішей є зернові культури, серед яких найбільш повноцінним є білок вівса. Однак додавання даного виду зерна, як основного компоненту підвищує рівень клітковини [2], тому більш перспективним у даному контексті є голозерний овес.

## ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Традиційною зерною культурою, що використовується у годівлі тварин в Україні є звичайний плівковий овес. Його цінні кормові властивості відомі давно, проте наявність твердої плівки значно ускладнює їх доступність при використанні, особливо це стосується рибиництва. Основним же у годівлі коропа є якісний комбікорм, що має високу перетравність [1]. Саме в цьому випадку на заміну традиційному приходять голозерний овес. Все більшої популярності він набуває в годівлі тварин через свої поживні властивості, зокрема в порівнянні зі звичайним вівсом та, навіть, з пшеницею [3, 4]. Це одна з найбільш поживних злакових культур. У зерні голозерного вівса у середньому міститься 12,3 – 15,8% білка, 40,8% крохмалю, 4,67% жиру, 4,05% золи, 2,35% цукрів а також, вітаміни В1 та В2. В 100 г зерна голозерного вівса сконцентровано 397 Ккал, 12 г клітковини, 4,4 г розчинної клітковини, 45,2 мг кальцію, 5,7 мг заліза, 385 мг калію і лише 3,8 мг натрію. Не містить транс-жирів та холестерину [5, 6].

Варто зазначити, що за енергетичною цінністю він подібний до кукурудзи, а за вмістом протеїну та жиру переважає показники решти зернових культур. Разом з тим, низький рівень клітковини та високий вміст фосфору, лізину та сірковмісних амінокислот [7], дозволяє провести повноцінну заміну плівкового вівса на голозерний в складі кормосумішей для годівлі коропа.

У науковій фаховій літературі України практично відсутні дані щодо застосування голозерного вівса в годівлі риб, зокрема коропа. Наявна інформація стосується годівлі з метою отримання товарної продукції, Першими в Україні голозерний овес, у складі кормо сумішей для годівлі коропа почали використовувати



у ФГ «Нектар» Рівненської області. Отримані результати довели перевагу кормо суміші з голозерним вівсом над кормами із традиційними компонентами [8]. Натомість відомостей щодо годівлі як ремонтно-маточних стад, так і статевозрілих плідників немає. Тому питання визначення ефективності та розроблення норм і методів використання голозерного вівса в якості компонента штучних кормів для плідників коропа є актуальним і потребує наукових досліджень.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводилися в умовах Державного підприємства «Дослідне господарство „Нивка” Інституту рибного господарства НААН» (ДП «ДГ „Нивка” ГРГ НААН»). Об'єктом дослідження були самиці нивківського внутрішньопородного типу української лускатої породи коропа. Предметом дослідження — продуктивні показники самиць коропа та біохімічні показники їх статевих продуктів за використання у складі раціону голозерного вівса у період переднерестового утримання.

ДП «ДГ „Нивка” ГРГ НААН» розташоване на 17 км Брест-Литовського проспекту м Київ, і за зоною аквакультури відповідає Полісся [9]. Основним джерелом водопостачання є річка Нивка (права притоки р. Ірпінь). Водні маси розташовані на торф'янистих ґрунтах із сумішню суглинку. Клімат помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом. [10].

У дослідженні було використано 12 самиць коропа, яких поділили на 3 групи (дослідні і контрольну). В першому варіанті досліду (Дослід І) коропа отримували у складі раціону 30 % голозерного вівса, а в другому (Дослід ІІ) — 100 % голозерного вівса. Контрольній групі риб (Контроль) згодовували кормосуміш з зернових культур. Годівлю нормували відповідно до маси риб та температури води, проводили щоденно впродовж 18 діб.

Відбір статевих продуктів проводили за відповідними методиками [11]. Ікру запліднювали напівсухим способом і переміщали в апарати Вейса місткістю 200 л, де вона перебувала до викльовування передличинок. Після викльову, передличинок переносили в окремі акваріуми, де визначили відсоток їх виживання.

Масову частку білка визначали за методом К'єльдаля, вміст жиру методом С. В. Рушковського — за кількістю знежиреного залишку в апараті Сокслета при використанні бензолу як розчинника, вміст сухої речовини — випаровуванням при температурі 100 – 105°C до постійної маси впродовж 3 – 5 год. [12].

Визначення вмісту загальних ліпідів проводили за методом Фолча, який базується на тому, що ліпопротеїдні комплекси руйнуються полярним розчинником (метанолом), за сприяння їх екстракції неполярним розчинником (хлороформом). Метод дозволяє вивільнити ліпідний екстракт від неліпідних речовин шляхом промивання [13]. Розділяли ліпіди на класи методом тонкошарової хроматографії на силікагелі у системі «гексан–діетиловий ефір–льодова оцтова кислота» у співвідношенні 70:30:1 і визначали їх кількість біхроматним методом [14].

Статистичну обробку матеріалу проводили за допомогою програми «Microsoft Office Excel». Критеріями аналізу показників були їх середня величина та похибка середньої арифметичної ( $M \pm m$ ).



Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» [15].

Відбір проб для хімічного аналізу води та їхню обробку в лабораторії проводили за загальноприйнятими методиками [16].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Впродовж дослідного періоду температурний, кисневий та гідрохімічний режими в інкубаційному цеху знаходились в межах рибогосподарських норм [17], за винятком перманганатної окиснюваності та іонів загального заліза і хлору.

Концентрація розчинного кисню коливалась в межах від 5,0 до 8,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Реакція середовища (рН) знаходилась в межах від 6,5 до 8,3. Загальна твердість води коливалась від 3,5 до 4,0 мг-екв/дм<sup>3</sup> (табл. 1).

Розчинні у воді основні біогенні елементи (сполуки фосфору та азоту природного походження) мали незначну концентрацію.

Серед іонів переважали іони Ca<sup>2+</sup>, концентрація яких коливалась у межах 55,0 – 59,8 мг/дм<sup>3</sup>, та іони Na<sup>+</sup> та K<sup>+</sup>, концентрація яких знаходилась в межах від 26,7 до 55,5 мг/дм<sup>3</sup>. Іони Mg<sup>2+</sup> були присутні у незначній концентрації: 9,3 – 15,5 мг/дм<sup>3</sup>. Аніони переважно були представлені HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> за концентрації 160,3 – 185,2 мг/дм<sup>3</sup>, концентрація аніонів SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> складала 25,6 – 42,8 мг/дм<sup>3</sup>.

*Таблиця 1. Результати хімічних аналізів води інкубаційного цеху ДП «ДГ «Нивка» ІРГ НААН», min–max*

*Table 1. Results of chemical analyzes of water of the incubation shop of SE «DG» Nivka »IRG NAAS», min – max*

Досліджувані показники / Researched indicators	Інкубаційний цех / Incubation shop	Нормативне значення / Normative value [17]
рН середовища / pH of the medium	6,5 – 8,3	7-8
Перманганатна окиснюваність, мгО/дм <sup>3</sup> / Permanganate oxidation, mgO/dm <sup>3</sup>	16,5 – 22,1	15,0
Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Hydrocarbonates, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	160,3 – 185,2	200 – 400
Нітриди, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / Nitrites, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , mgN/dm <sup>3</sup>	0,02 – 0,04	0,100
Амонійний азот, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / Ammonium nitrogen, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mgN/dm <sup>3</sup>	0,71 – 0,83	0,75
Нітратний азот, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / Nitrate nitrogen, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mgN/dm <sup>3</sup>	0,05 – 0,07	до 2,0
Мінеральний фосфор, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мгP/дм <sup>3</sup> / Mineral phosphorus, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , mgP/dm <sup>3</sup>	0,11 – 0,31	0,5
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup> / Total iron, mg/dm <sup>3</sup>	0,56 – 0,99	0,1



Продовження табл. 1 / Continue of the table. 1

Досліджувані показники / Researched indicators	Інкубаційний цех / Incubation shop	Нормативне значення / Normative value [17]
Твердість загальна, мг-екв/дм <sup>3</sup> / Total hardness, mg-eq/dm <sup>3</sup>	3,5 – 4,0	3 – 7
Кальцій, Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Calcium, Ca <sup>2+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	55,0 – 59,8	40 – 60
Магній, Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Magnesium, Mg <sup>2+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	9,3 – 15,5	до 30,0
Хлориди, Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Chlorides, Cl <sup>-</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	50,6 – 95,4	50 – 70
Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Sulphates, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	25,6 – 42,8	50 – 70
Σ K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / Σ K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	26,7 – 55,5	до 120
Мінералізація загальна, мг/дм <sup>3</sup> / Total mineralization, mg/dm <sup>3</sup>	385,0 – 506,0	300 – 1000
Розчинений у воді кисень, мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> / Dissolved oxygen, mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	5,0 – 8,0	9-11

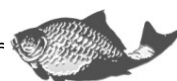
Статеві клітини від плідників селекційних гнізд одержали в результаті ін'єкцій самицям коропів екстракту гіпофізу. Використовували гіпофіз сазана, який гомогенізували у фізіологічному розчині.

Нерест у самиць розпочався через 6–8 годин після введення основної дози гормону. Самиці, як контрольної, так і дослідних груп мали позитивну реакцію на гормональну ін'єкцію.

За комплексом рибницько-біологічних показників найвищі результати було отримано в досліді I, де норма голозерного вівса становила 30%. Слід зауважити, що середня маса відібраних для проведення нересту самиць була практично однаковою та перебувала в межах від 6,0 до 8,2 кг, з середнім значенням 7,5, 7,2 та 7,5 кг відповідно (табл. 2).

Найменшу кількість статевих продуктів (за середнім показником) – 1,9 кг, було отримано від самиць контрольної групи. У Досліді I та II даний показник різнився в 0,1 кг, та становив відповідно 2,2 та 2,1 кг. При цьому середні значення робочої плодючості перебували в межах 1070-1237 тис. ікринок, відносної відповідно 142,2 – 165,9. Отже перевага дослідних груп над контрольною за показником робочої плодючості становила 15,0 та 6,5%, відносної відповідно 16,7 та 11,1%.

Використання традиційних методик рибницьких досліджень в умовах сьогодення дає неповну характеристику готовності самиць до нересту. Тому одним із основних завдань було дослідити комплексним аналізом фізіолого-біохімічні показники статевих продуктів, адже життєстійкість отриманих нащадків значною мірою залежить від якісного складу ікри, зокрема вмісту у ній ліпідів, амінокислот, вітамінів та мікроелементів [18].



Таблиця 2. Вплив згодовування голозерного вівса на репродуктивні показники самиць коропа ( $M \pm m, n = 4$ )

Table 2. The effect of feeding naked oats on the reproductive function of female carp ( $M \pm m, n = 4$ )

Група риб / Fish group	Маса самиць, кг/ Weight of females, kg	Маса отриманої ікри, кг / Weight of the received caviar, kg	% маси ікри від загальної маси тіла риб/ % of weight of caviar from the total body weight of fishes	Робоча плодючість, тис. ікринок/ Working fertility, thousand eggs	Відносна плодючість, тис. ікринок/кг / Relative fertility, thou- sand eggs / kg
Дослід I / Experiment I	7,8	2,3	29,5	1279	164,0
	6,4	2,1	32,8	1168	182,5
	7,0	2,1	30,0	1168	166,9
	8,9	2,4	27,0	1334	150,0
Усереднене значення / Average	7,5	2,2	29,8	1237	165,9
Дослід II / Experiment II	8,0	2,6	32,5	1446	180,8
	7,4	2,1	28,4	1168	157,8
	6,0	1,5	25,0	834	139,0
	7,2	2,0	27,8	1112	154,4
Усереднене значення / Average	7,2	2,1	28,4	1140	158,0
Контроль / Control	6,8	1,2	17,7	667	98,1
	8,2	2,5	30,5	1390	169,5
	7,9	2,1	26,6	1168	147,9
	6,9	1,9	27,5	1056	153,1
Усереднене значення / Average	7,5	1,9	25,6	1070	142,2

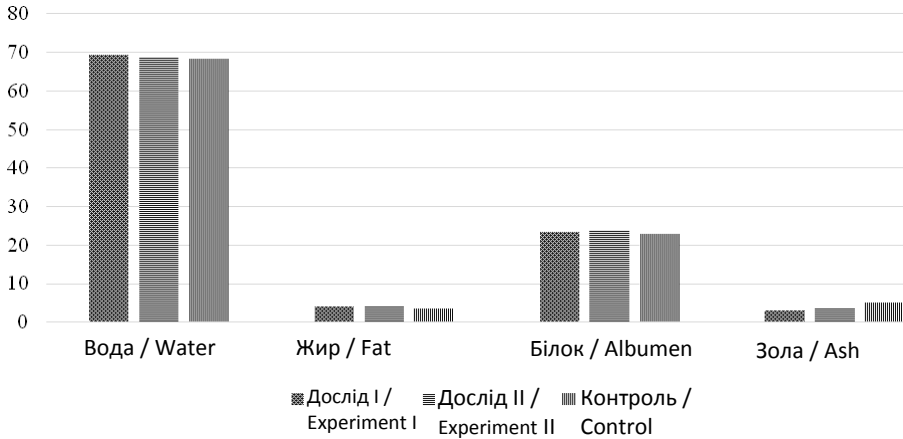
Тобто кількісний та якісний склад статевих продуктів значно впливає на життєстійкість отриманих ембріонів та личинок. Відомо, що ліпіди приймають участь у формуванні біохімічних механізмів адаптації органів і систем організму риб до параметрів середовища вирощування [19]. Тому слід зауважити, що отримання оптимальних приростів та забезпечення функціонального стану організму самиць коропа зумовлене використанням в їх годівлі кормів з певним набором та співвідношенням поживних речовин [20].

В результаті проведених досліджень було встановлено, що статеві продукти, отримані від самиць Досліді I та Досліді II, мали більш водянисту структуру. Проте в залежності від вмісту голозерного вівса в основному раціоні





збільшувався показник вмісту жиру на 9,29 та 9,83% в порівнянні з Контролем. Аналогічна динаміка спостерігалася за вмістом білку, даний показник збільшився на 2,32 та 3,63% в порівнянні з Контролем, при цьому в Контролі був вищим вміст золи (рис. 1).



**Рис. 1. Хімічний склад ікри нивківського внутрішньопородного типу української лускатої породи коропа**

**Fig. 1. Chemical composition of caviar of Nyvkiv intra-breed type of Ukrainian scaly carp breed**

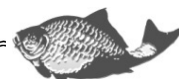
Як відомо, якість білку визначається в першу чергу складом незамінних амінокислот. Показники можуть коливатись в залежності від стадії зрілості, тому дуже важливо знати ці показники в переднерестовий період та за допомогою спеціалізованих кормів регулювати, щоб отримати більш життєстійких нащадків.

Згідно аналізу вмісту амінокислотного складу в білку ікри самиць коропа було встановлено, що відбулися суттєві зміни щодо складу незамінних амінокислот. Загальна кількість незамінних амінокислот відповідно до дослідних груп становила 41,79; 42,82, 39,87 г/100 г (табл. 3).

Серед заміних амінокислот увагу викликало підвищення в Контролі показнику аргініну, оскільки він відповідає за імунну систему також зафіксовано вищі показники аспаргінової кислоти. Загалом кількість заміних амінокислот складала 58,21; 57,18 та 60,1 г/100 г білку відповідно до дослідних груп.

З літературних джерел відомо, що ліпіди ооцитів риб, в подальшому, є джерелом структурних компонентів і метаболічної енергії, які необхідні для розвитку ембріона [21, 22]. Тому, для вивчення впливу голозерного вівса на якісні характеристики статевих продуктів самиць коропа, оцінювали показники ліпідного складу отриманої незаплідненої ікри, зокрема вміст загальних ліпідів, а також співвідношення окремих їх класів.

В результаті досліджень встановлено, що в порівнянні до Контролю в Досліді I та Дослід II були вищими показники тригліцеридів на 11,56 та 5,62%, фосфоліпідів – 3,65 і 2,37%, та жирних кислот – на 5,33 і 3,11% відповідно до дослідних груп. Натомість знизилися показники холестерину на 13,4 та 25,2% відповідно до дослідних груп (табл. 4).



Таблиця 3. Вміст амінокислот в білку ікри самиць коропа, г/100 г ( $M \pm m, n = 3$ )  
Table 3. The content of amino acids in the protein of caviar of female carp, g /  
100 g ( $M \pm m, n = 3$ )

Досліджувані показники / Researched indicators	Дослід I / Experiment I	Дослід II / Experiment II	Контроль / Control
Незамінні/ An essential amino acid			
Валін / Valine	4,92±0,03	4,63±0,05	4,22±0,04
Ізолейцин / Isoleucine	3,62±0,08	3,64±0,10	3,48±0,05
Лейцин / Leucine	9,07±0,16	8,66±0,32	8,33±0,15
Лізін / Lysine	6,26±0,15	6,27±0,12	5,13±0,15
Метіонін + цистин / Methionine + Cystine	6,19±0,16	6,13±0,12	5,42±0,14
Треонін / Threonine	4,72±0,06	4,71±0,13	4,3±0,09
Триптофан / Tryptophan	0,86±0,05	0,87±0,06	0,87±0,05
Фенілаланін + тирозин / Phenylalanine + Tyrosine	7,19±0,11	6,89±0,43	8,02±0,08
Замінні/ replacement amino acid			
Аргінін / Arginine	5,24±0,07	5,26±0,11	5,70±0,07
Гістидин / Histidine	5,42±0,14	4,47±0,08	6,21±0,13
Серин / Serine	6,48±0,13	6,40±0,10	6,50±0,07
Глутамінова кислота / Glutamic acid	15,77±0,20	15,63±0,37	15,39±0,21
Аспаргінова кислота / Aspartic acid	7,93±0,13	7,85±0,67	8,43±0,13
Пролін / Proline	5,03±0,14	5,09±3,96	5,28±0,23
Гліцин / Glycine	3,78±0,30	3,96±0,10	4,15±0,31
Аланін / Alanine	8,56±0,07	8,53±0,20	8,47±0,12

Підвищення показників фракцій тригліцеридів та фосфоліпідів дає змогу зробити припущення, що даних фракцій вистачить для повноцінного обміну енергетичних ресурсів. Оскільки дані фракції ліпідів відповідають за активність енергетичного обміну [22].

Таблиця 4. Масова частка фракцій ліпідів, % від суми фракцій, ( $M \pm m, n = 3$ )  
Table 4. Mass fraction of lipid fractions, % of the sum of fractions, ( $M \pm m, n = 3$ )

Досліджувані показники / Researched indicators	Дослід I / Experiment I	Дослід II / Experiment II	Контроль / Control
Тригліцериди / Triglycerides	27,21±0,29	25,76±0,88	24,39±0,21
Холестерин / Cholesterol	13,40±0,46	12,27±0,27	15,36±0,39
Фосфоліпіди / Phospholipids	25,81±0,48	25,49±0,47	24,90±0,74
Ефіри стеринів / Sterol esters	19,43±0,58	18,13±0,73	19,60±0,61
Вільні жирні кислоти / Free fatty acids	16,59±1,13	16,24±0,07	15,75±0,43



Відсоток запліднення ікри в Контролі склав 80%, в Досліді I — 83%, в Досліді II — 84%. Вихід вільних ембріонів в контролі був найнижчим і склав 60%, а в дослідних групах — 80% і 73%, відповідно.

Маса личинок, одержаних від самиць короїв дослідних груп була відповідно на 0,2 і 0,01 мг більша порівняно до маси личинок, одержаних від самиць коропа контрольної групи. При цьому виживання личинок, одержаних від короїв дослідних груп було на 5% більшим порівняно до Контролю (табл. 5).

**Таблиця 5. Вплив згодовування голозерного вівса на репродуктивну здатність самок нивківського внутрішньопородного типу української лускатої породи коропа.**

**Table 5. Influence of feeding naked oats on the reproductive ability of females of Nyvkiv intra-breed type of Ukrainian scaly carp breed.**

Досліджувані показники / Researched indicators	Дослід I / Experiment I	Дослід II / Experiment II	Контроль / Control
Запліднення ікри, % / Fertilization of eggs, %	84	83	80
Вживання ікри за період інкубації, % / Survival of eggs during the incubation period, %	80	73	60
Тривалість ембріогенезу, год. / Duration of embryogenesis, h	72	73	73
Вихід личинок, % / Yield of larvae, %	90	90	85
Маса тридобових личинок, мг / Weight of three-day-old larvae, mg	1,49	1,30	1,29

Із одержаних результатів випливає, що додавання до раціону самиць коропа голозерного вівса, позитивно впливає на продукування ікри, її запліднюючу здатність, а також на масу і життєздатність отриманих личинок.

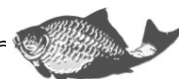
### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

За введення голозерного вівса в якості основного компоненту корму коропам було досліджено його вплив на продуктивні та репродуктивні показники самиць в переднерестовий період.

Загалом, одержані результати дозволяють зробити висновок, що голозерний овес позитивно впливає на репродуктивну функцію самиць коропа, про що свідчить підвищення робочої а, відповідно, і відносної плодючості на 167,0 тис. ікринок у Досліді I і 70,0 тис. ікринок у Досліді II, що вище показників Контролю на 15,6 та 6,5%.

За біохімічними показниками ікри відмічено збільшення кількості незамінних амінокислот на 3,04 та 2,01г/100г білку, та фракцій ліпідів, що відповідають за накопичення енергії, зокрема тригліцеридів на 11,56 та 5,62 %, фосфоліпідів – 3,65 і 2,37%, та жирних кислот – на 5,33 і 3,11% відповідно до дослідних груп. Натомість знизилися показники холестерину на 13,4 та 25,2%.

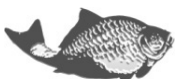
Таким чином, збалансована годівля маточного матеріалу коропа штучними кормами створить передумови для отримання якісного матеріалу потомства, що в подальшому сприятиме хорошому росту та розвитку молоді. Слід відмітити, що



подальша годівля якісними кормами може також знизити собівартість вирощеної продукції, що є досить важливим для фермера в умовах сьогодення.

### ЛІТЕРАТУРА

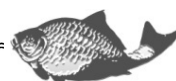
1. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. Київ : Рибка моя, 2007. 306 с.
2. Годівля риб : підручник / Шерман І. М. та ін. Київ : Вища освіта, 2001. 269 с.
3. Заушинцена А. В., Борисов Ю. В. Основные факторы, ограничивающие технологичность голозерного овса // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. 2007. Вып. 6. С. 75—81.
4. Холодченко Р. М. Овес голозерный — ценна зернова культура. URL : <http://www.sworld.com.ua/konfer26/851.pdf>.
5. Moudry J. Quality and Market of Naked Oat // Quality of grains - contemporary evaluating : proceed. Praha – Ruzyně : Institute of Plant Production, 1995. P. 273.
6. Амінокислотний склад білків зерна різних сортів вівса / Мукоїд Р. М. та ін. // Харчова промисловість. 2009. № 8. С. 14—16.
7. Матрос О. П., Кекух В. Ф., Кобила І. О. Голозерний овес. Перспективний напрям селекції культури // Насінництво. 2009. № 1. С. 7—9.
8. Грициняк І. І., Желтов Ю. О., Тучапська А. Я. Голозерний овес у складі рибних кормів при вирощуванні товарного коропа // Рибогосподарська наука України. 2010. № 2. С. 111—115.
9. Про затвердження Зон аквакультури (рибництва) та рибопродуктивності по регіонах України : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.01.2013 року № 45. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0240-13#Text> (дата звернення : 21.12.2020 р.).
10. Екологічний паспорт міста Києва за 2019 рік. Київ, 2020. 129 с. URL : <https://ecodep.kyivcity.gov.ua/content/ekologichnyy-pasport.html> (дата звернення : 21.12.2020 р.).
11. Організація селекційно-плеїнної роботи в рибництві / Гринжевський М. В. та ін. Київ : Рибка моя, 2006. 352 с.
12. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. Москва : Россельхозиздат, 1976. 389 с.
13. Folch J., Lees M., Stoane-Stanley G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues // J. Biol. Chem. 1957. Vol. 226, № 1. P. 497—509.
14. Kates M. Techniques of lipidology. Amsterdam : Elsevier, 1986. 451 p.
15. European Commission. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. URL : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:en:PDF> (accessed : 01.08.2019).
16. Алевкин О. А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеиздат, 1970. 412 с.
17. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Мінво аграрної політики України, 2006. 15 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
18. Bols N. C. Ecotoxicology and innate immunity in fish // Developmental & Comparative Immunology. 2001. Vol. 25. P. 853—873.



19. Попова Е. М., Кошій І. В. Ліпіди як компонент адаптації риб до екологічного стресу // Рибогосподарська наука України. 2007. № 1. С. 49—56.
20. Желтов Ю. А., Алексеенко А. А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах. Киев : Инкос, 2006. 169 с.
21. Tocher D. R. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish // Rev. Fish. Sci. 2003. Vol. 11. P. 107—184.
22. Грициняк І. І., Смолянінов К. Б., Янович В. Г. Обмін ліпідів у риб : монографія. Львів : Тріада плюс, 2010. 336 с.

## REFERENCES

1. Hrytsyniak, I. I. (2007). Naukovo-praktychni osnovy ratsionalnoi hodivli ryb. Kyiv: Rybka moia.
2. Sherman, I. M., Hrynzhovskyi, M. V., Zheltov, Yu. O., Pylypenko, Yu. V., Volichenko, M. I., & Hrytsyniak, I. I. (2001). *Hodivlia ryb: pidruchnyk*. Kyiv: Vyshcha osvita.
3. Zaushintsena, A. V., & Borisov Yu., V. (2007). Osnovnye faktory, ogranichivayushchie tekhnologichnost' golozernogo ovsa. *Vestn. Krasnoyar. gos. agrar. un-ta*, 6, 75-81.
4. Kholodchenko, R. M. (n.d.). Oves holozernyi — tsinna zernova kultura. *sworld.com.ua*. Retrieved from: <http://www.sworld.com.ua/konfer26/851.pdf>.
5. Moudry, J. (1995). Quality and Market of Naked Oat. *Quality of grains - contemporary evaluating: proceed*. Praha – Ruzyne: Institute of Plant Production, 273.
6. Mukoid, R. M., et al. (2009). Aminokyslotnyi sklad bilkiv zerna riznykh sortiv vivsa. *Kharchova promyslovist*, 8, 14-16.
7. Matros, O. P., Kekukh, V. F., & Kobyla, I. O. (2009). Holozernyi oves. Perspektyvnyi napriam selektsii kultury. *Nasinnystvo*, 1, 7-9.
8. Hrytsyniak, I. I., Zheltov, Yu. O., & Tuchapska, A. Ya. (2010). Holozernyi oves u skladi rybnykh kormiv pry vyroshchuvanni tovarnoho koropa. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 111-115.
9. Pro zatverdzhennia Zon akvakultury (rybnystva) ta ryboproduktyvnosti po rehionakh Ukrainy: Nakaz Ministerstva ahrarynoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 30.01.2013 roku № 45. (2013). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0240-13#Text>.
10. Ekolohichniy pasport mista Kyieva za 2019 rik (2020). Kyiv. *ecodep.kyivcity.gov.ua*. Retrieved from: <https://ecodep.kyivcity.gov.ua/content/ekologichnyy-pasport.html>.
11. Hrynzhovskyi, M. V., Hrynzhovskyi, M. V., Sherman, I. M., Hrytsyniak, I. I., Vasylets, S. V., Tretiak, O. M., et al. (2006). *Orhanizatsiia selektsiino-pleminnoi roboty v rybnystvi*. Kyiv: Rybka moia.
12. Lebedev, P. T., & Usovich, A. T. (1976). *Metody issledovaniya kormov, organov i tkaney zhyvotnykh*. Moskva: Rossel'khozizdat.
13. Folch, J., Lees, M., & Stoane-Stanley, G. H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 1, 497-509.
14. Kates, M. (1986). *Techniques of lipidology*. Amsterdam: Elsevier.
15. European Commission. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific



- purposes. (2010). *eur-lex.europa.eu*. Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:en:PDF>.
16. Alekin, O. A. (1970). *Osnovy gidrokhimii*. Leningrad: Gidrometeoizdat.
  17. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv..Zahalni vymogy ta normy (2006). *SOU 05.01.-37-385:2006*. Kyiv: Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy.
  18. Bols, N. C. (2001). Ecotoxicology and innate immunity in fish. *Developmental & Comparative Immunology*, 25, 853-873.
  19. Popova, E. M., & Koshchii, I. V. (2007). Lipidy yak komponent adaptatsii ryb do ekolohichnoho stresu. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1, 49-56.
  20. Zheltov, Yu. A., & Alekseenko, A. A. (2006). Kormlenie plemennykh karpov raznykh vozrastov v prudovykh khozyaystvakh. Kiev: Inkos.
  21. Tocher, D. R. (2003). Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. *Rev. Fish. Sci.*, 11, 107-184.
  22. Hrytsyniak, I. I., Smolianinov, K. B., & Yanovych, V. H. (2010). *Obmin lipidiv u ryb: monohrafiia*. Lviv: Triada plius.

