

5. Стояновский В. Г. Макроморфология и топография иммунных структур кишечника птицы в разные периоды постнатального онтогенеза / М. Ю. Островская, И. А. Коломиец // Știința Agricolă Universitatea agrară de stat din Moldova, Nr.2,2013.— P. 106 — 110.

6. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах / Т. А. Столляр [и др.] // Эффективное птицеводство та тваринництво. – 2004. – № 10. – С. 30–36.

7. Харченко Л. П., Скичко О. С. Морфология пищеварительного тракта перепела японского (*Coturnix japonica*) / материалы IX Украинской конференции по птицеводству с международным участием “Актуальные проблемы современного птицеводства”. Алушта, сентябрь 15–18. — 2008. — С. 200–208.

#### References

Zajceva, E. V., Tel'cov, L. P., Seleznev, S. B. (2011). Morfologija immunnoj sistemy ptic / Brjansk: Lodomir. 110. (in Russian).

Oujen, R. L. (1996). Immunnaja sistema pticy / Pticevodstvo, № 2. — S. 39–41. (in Russian).

Romejs, B. V. (1954). Mikroskopicheskaĵa tehnika / Romejs B. V. – M.: Izd. in. l-ry., 506 s. (in Russian).

Sapin, M. R., Nikitjuk, D. B. (2000). Imunnaja sistema, stres i immunodeficit / M. — APP «Dzhangar». 184. (in Russian).

Stojanovskij, V. G., Kolomiec, I. A. (2013) Makromorfologija i topografija immunnyh struktur kishechnika pticy v raznye periody postnatal'nogo ontogeneza / Știința Agricolă Universitatea agrară de stat din Moldova, 2, 106 — 110. (in Russian).

Stolljar, T. A. (2004). Tehnologija sodержanija perepelov v fermerskih hozjajstvah / Efektivne ptahivnicтво ta tvarinnictvo. № 10, 30–36. (in Russian).

Harchenko, L. P., Skichko, O. S. (2008). Morfologija pishhevaritel'nogo trakta perepela japonskogo (*Coturnix japonica*) / materialy IX Ukrainskoj konferencii po pticevodstvu s mezhdunarodnym uchastiem “Aktual'nye problemy sovremennogo pticevodstva”. Alushta, sentjabr' 15–18, 200–208. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 4.04.2016

УДК 639.3.03.577.16.577.18

**Фурманевич М. Б.**, аспірант (mari.furmanevych.91@mail.ru)\*

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

### ВПЛИВ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ В РАЦІОНІ САМИЦЬ КРОПА НА ЇХ РЕПРОДУКТИВНУ ФУНКЦІЮ ТА ВМІСТ ЛІПІДІВ В ОТРИМАНІЙ ВІД НИХ ІКРІ

У статті наведено дані про вплив згодовування вітамінно-мінеральної добавки, що містить вітаміни А, D<sub>3</sub>, Е у формі препарату «Тривіт», калій йодистий, цинку сульфат і натрію селеніт до раціону самиць кропа у переднерестовий період на їх репродуктивну функцію, а також вміст ліпідів та співвідношення окремих їх класів в отриманій від них ікрі. У зв'язку з цим метою наших досліджень було визначення оптимальної кількості складників біологічно-активної добавки для кропів та вивчення впливу різних кількостей жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду на показники плодючості організму самиць кропа та на деякі показники метаболізму ліпідів в отриманій від них ікрі. У результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування за місяць до передбачуваного нересту вітамінно-мінеральної добавки призводило до підвищення абсолютної та відносної плодючості самиць кропа. При цьому констатовано зростання загального вмісту ліпідів в отриманій від них ікрі. Найвищі показники плодючості було зафіксовано у риб першої дослідної групи, які отримували мінеральну добавку, що містила «Тривіт» у кількості 2500 МО вітаміну А, 3333 МО вітаміну D<sub>3</sub>, 1,7 мг вітаміну Е, а також 5 мг/кг йодистого калію, 40 мг/кг сульфату цинку та 0,3 мг/кг селеніту натрію на кілограм корму. Вірогідних змін у співвідношенні окремих класів ліпідів в ікрі нашими дослідженнями не встановлено. Отримані дані свідчать про ефективність

\* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Томчук В. А.  
Фурманевич М. Б., 2016

використання вітамінно-мінеральної добавки до раціону самиць коропа у переднерестовий період.

**Ключові слова:** ліпіди, вітаміни, мікроелементи, ікра, нерест, плодючість, короп

УДК 639.3.03.577.16.577.18

**Фурманевич М. Б.**, аспірант

*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина*

### **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНЕ САМОК КАРПА НА ИХ РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ И СОДЕРЖИМОЕ ЛИПИДОВ В ПОЛУЧЕННОЙ ОТ НИХ ИКРЕ**

*В статье приведены данные о влиянии скормливания витаминно-минеральной добавки, которая содержит витамины А, D<sub>3</sub>, Е в форме препарата «Тривит», калий йодистый, цинка сульфат и натрия селенит в рацион самок карпа в преднерестовый период на их репродуктивную функцию, а также содержание липидов и соотношение отдельных их классов в полученной от них икре. В связи с этим целью наших исследований было определение оптимального количества составляющих биологически активной добавки для карпа и изучение влияния различных количеств жирорастворимых витаминов и микроэлементов Селена, Цинка и Йода, входящих в состав исследуемой витаминно-минеральной добавки, на показатели плодовитости организма самок карпа и на некоторые показатели метаболизма липидов в полученной от них икре. В результате проведенных исследований установлено, что скормливание за месяц до предполагаемого нереста витаминно-минеральной добавки приводило к повышению абсолютной и относительной плодовитости самок карпа. Также нами отмечен рост общего содержания липидов в полученной от них икре. Высокие показатели плодовитости были достигнуты у рыб первой опытной группы, которые получали минеральную добавку, которая содержала «Тривит» в количестве 2500 МЕ витамина А, 3 333 МЕ витамина D<sub>3</sub>, 1,7 мг витамина Е, а также 5 мг / кг йодистого калия, 40 мг / кг сульфата цинка и 0,3 мг / кг селенит натрия на килограмм корма. Изменений соотношения отдельных классов липидов в икре нашими исследованиями не установлено. Полученные данные свидетельствуют об эффективности использования витаминно-минеральной добавки в рацион самок карпа в преднерестовый период.*

**Ключевые слова:** липиды, витамины, микроэлементы, икра, нерест, плодовитость, карп

UDC 639.3.03.577.16.577.18

**M. Furmanevych**, research student

*Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine*

### **INFLUENCE OF THE VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENT IN THE DIET OF FEMALE CARP ON THEIR REPRODUCTIVE FUNCTION AND LIPID CONTENT IN RECEIVED FROM THEM CAVIAR**

*The data about effects of feeding vitamin-mineral supplement containing vitamins A, D<sub>3</sub>, E in the form of the «Tryvit» and also Potassium Iodide, Zinc sulfate and sodium selenite to the diet of female carp in prespawning period on their reproductive function and content lipids and composition of their individual classes in obtained from them caviar presents in the article. In this context, the aim of our study was, on the one hand, to determine the optimal number of components of biologically active additives for carp, and on the second - the study of the effect of different amounts of fat-soluble vitamins and minerals Selenium, Zinc and Iodine, included in the studied vitamin and mineral supplements on the indexes of female fertility and some parameters of lipid metabolism in them caviar. As a result of studies it has been established that feeding a month before the intended spawning vitamin and mineral supplements led to elevation of absolute and relative fertility of female carp. The increase in the total lipid content of caviar from them we also observed. It was shown that the highest*

*rates of fish productivity achieved in the first experimental group that received mineral supplement that contained «Тривіт» in the amount of 2500 IU of vitamin A, 3333 IU of vitamin D<sub>3</sub>, 1.7 mg of vitamin E and 5 mg / kg potassium iodide, 40 mg / kg zinc sulphate and 0.3 mg / kg sodium selenite per kg of feed. The changes of proportion certain classes of lipids in caviar have not been established. The effectiveness of using of vitamin mineral supplements to the diet of female carp in prespawning period was demonstrated.*

**Key words:** lipids, vitamins, minerals, eggs, spawning, productivity, carp

**Вступ.** Вивчення питань, пов'язаних з впливом жиророзчинних вітамінів і мікроелементів у раціоні риб на певні ланки метаболізму в їхньому організмі, знаходиться в центрі уваги вітчизняних та зарубіжних дослідників. В останні роки наша основна увага при дослідженні впливу вітамінів і мікроелементів на організм риб була зосереджена на вивчення дії вказаних біологічно-активних сполук на репродуктивну функцію плідників коропа та на певні ланки метаболізму в їхньому організмі й ікрі. Життєдіяльність ставових риб, зокрема коропів, їх репродуктивна здатність значною мірою залежить від забезпечення їх потреби у вітамінах і мікроелементах [1, 4, 6, 8]. Це зумовлено широким спектром біологічної дії вказаних біологічно-активних сполук в організмі людини і тварин та їх позитивним впливом на різні ланки обміну речовин [1, 2, 8].

У зв'язку з цим метою наших досліджень було, з одного боку, визначення оптимальної кількості складників біологічно-активної добавки для коропа, а з іншого – вивчення впливу різних кількостей жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду, що входять до складу досліджуваної вітамінно-мінеральної добавки, на показники плодючості та на деякі ланки метаболізму ліпідів в організмі самиць коропа у переднерестовий період, а також в отриманій від них ікрі.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН на 3-х групах самиць коропів п'ятирічного віку, які за принципом аналогів були розділені на контрольну та дві дослідні групи по 7–10 особин у кожній. Риби утримувалися у спеціальних акваріумах за умов постійної замкненої системи циркуляції води. Температурний режим підтримувався на рівні 20 °С. Самицям коропів контрольної групи за 30 діб до передбачуваного нересту згодовували гранульований комбікорм (рибне борошно, пшениця, житнє борошно, олія). Самицям коропів першої дослідної групи впродовж місяця згодовували аналогічний комбікорм з добавками препарату «Тривіт» у кількості з розрахунку 2500 МО вітаміну А та мікроелементів Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого дозою 5 мг/кг комбікорму, цинку сульфату – 40 мг/кг та натрію селеніту – 0,3 мг/кг [7]. Самицям коропів другої дослідної групи – комбікорм з добавками тривіту у кількості з розрахунку 5000 МО вітаміну А та мікроелементів Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого дозою 10 мг/кг комбікорму, цинку сульфату – 60 мг/кг та натрію селеніту – 0,5 мг/кг.

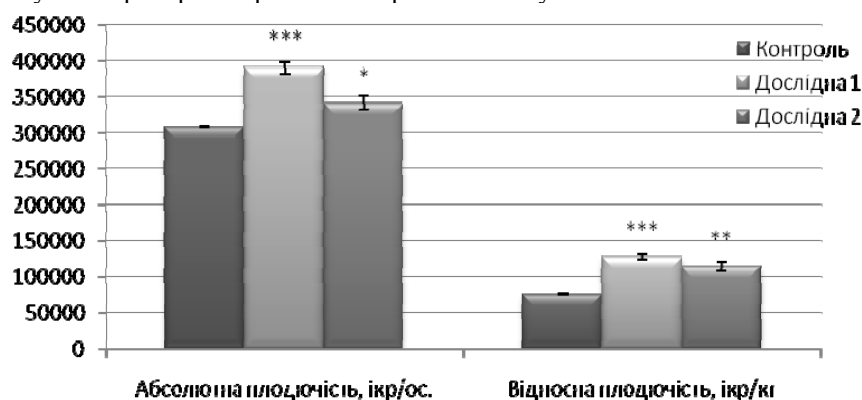
По закінченню досліду та нересту у риб дослідних та контрольної груп брали ікру для досліджень.

В ікрі риб визначали вміст загальних ліпідів ваговим методом після екстракції їх сумішшю хлороформ-метанолу (2:1) за методом Фолча та вміст окремих класів ліпідів методом тонкошарової хроматографії на силікагелі в системі розчинників гексан – диетиловий ефір – оцтова кислота (70:30:1) з наступним кількісним їх визначенням біхроматним методом [4].

Цифрові дані опрацьовували біометричним методом варіаційного непараметричного аналізу за допомогою програми Microsoft Excel. Різниці між величинами вважали статистично вірогідними:  $p < 0,05$ ; 0,01 і 0,001.

**Результати дослідження.** На рисунку наведено показники, які характеризують відтворювальну здатність самиць коропів за дії згодовування вітамінно-мінеральної добавки у переднерестовий період. З цих даних бачимо, що досліджувані показники плодючості були вищими у риб дослідних груп порівняно з контрольною, що свідчить

про позитивний вплив вітамінно-мінеральної добавки на показники, які характеризують репродуктивну здатність самиць коропів. Зокрема, встановлено, що абсолютна плодючість у риб першої і другої дослідних груп була відповідно на 26,5 ( $p<0,001$ ) і 10,8 ( $p<0,05$ ) %, а відносна в 1,7 ( $p<0,001$ ) і 1,5 ( $p<0,01$ ) рази більшою, ніж в особин контрольної групи. Отримані результати досліджень свідчать, що більший позитивний вплив отримано у риб першої дослідної групи, які у переднерестовий період отримували препарат «Тривіт» і мікроелементи у менших кількостях.



**Рисунок. Показники плодючості самиць коропа за умов згодовування вітамінно-мінеральної добавки у різних кількостях**

*Примітка.* На цьому рисунку і таблиці – статистично вірогідні різниці між показниками, отриманими в контрольній та дослідних групах риб: \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ .

У таблиці представлені результати дослідження ліпідного складу ікри, отриманої від самиць коропа, яким за місяць до нересту згодовувалася вітамінно-мінеральна добавка, що містить вітаміни А, D<sub>3</sub>, Е і мікроелементи Цинк, Селен і Йод у різних кількостях. Результати проведених досліджень показали, що вміст загальних ліпідів у ікрі коропів першої і другої дослідних груп був відповідно на 20,5 ( $p<0,001$ ) і 25,6 % ( $p<0,001$ ) більший, ніж в особин контрольної групи. Таким чином результати проведених досліджень свідчать, що згодовування ридам вітамінно-мінеральної добавки призводило до збільшення відносного вмісту загальних ліпідів у ікрі. При цьому таке зростання було виражене більшою мірою у риб другої дослідної групи, самиці якої отримували більшу кількість вітамінів і мікроелементів. Оскільки відомо, що ліпіди є основним джерелом поживних речовин в ікрі риб, ці результати слід вважати позитивними і такими, які мають важливе практичне значення для подальшого розвитку молодняку коропів [5, 6]. Разом з цим, статистично-вірогідних змін співвідношення окремих класів ліпідів при цьому нами встановлено не було.

Таблиця

**Вміст ліпідів та співвідношення їх окремих класів у ікрі коропів, %  
( $M\pm m$ ;  $n=4$ )**

Класи ліпідів	Групи риб		
	контроль	дослідна 1	дослідна 2
Загальні ліпіди	3,9±0,1	4,7±0,07***	4,9±0,01***
Фосфоліпіди	27,08±1,27	27,01±1,00	25,99±0,60
Диацилгліцероли	16,79±0,45	17,89±0,95	17,48±0,74
Холестерол	29,05±0,85	27,50±0,56	28,11±0,70
НЕЖК	5,18±0,67	6,11±0,37	6,75±0,55
Триацилгліцероли	13,12±1,05	11,03±0,64	12,04±0,53
Ефіри холестеролу	8,93±0,53	10,43±0,84	9,49±0,28

**Висновки.** Констатовано, що згодовування у переднерестовий період самицям коропів вітамінно-мінеральної добавки, що містить препарат «Тривіт», калій йодистий, цинку сульфат і натрію селеніт спричиняє вірогідне підвищення абсолютної і відносної

плодючості та збільшення вмісту загальних ліпідів в отриманій від них ікрі. При цьому найвищі показники плодючості зафіксовано у риб, які отримували мінеральну добавку, яка містила тривіт у кількості 2500 МО вітаміну А, 3333 МО вітаміну D<sub>3</sub>, 1,7 мг вітаміну Е, а також 5 мг/кг йодистого калію, 40 мг/кг сульфату цинку та 0,3 мг/кг селеніту натрію на кілограм корму.

**Перспективи подальших досліджень.** Доцільно провести дослідження впливу вказаної вітамінно-мінеральної добавки на стан системи антиоксидантного захисту в організмі самиць коропів, а також провести визначення вмісту жирних кислот в отриманій від них ікрі.

#### Література

1. Кравців Р. Й. Вміст мікроелементів у воді ставів та м'язах коропа в різних рибницьких господарствах Львівської області / Р. Й. Кравців, Н. Є. Янович // Науковий вісник ЛНАВМ. – 2007. – Т. 9, – № 1. – С. 77–79.
2. Грициняк І. І. Рибопродуктивність вирощувальних ставів при удобренні їх різними органічними добривами [Текст] / І. І. Грициняк, С. А. Кражан, В. О. Коваленко // Рибогосподарська наука України. – 2011. – № 3. – С. 59–62.
3. Грициняк І. І. Обмін ліпідів у риб : моногр [Текст] / І. І. Грициняк, К. Б. Смолянінов, В. Г. Янович за ред. В. В. Влізла – Львів : «Тріада плюс», 2010. – 335 с.
4. Кейтс М. Техніка липидології [Текст] / М. Кейтс. – М., 1975. – 260 с.
5. Орел Н. М. Биохимия липидов [Текст] / Н. М. Орел. — Минск, 2007. – 37с.
6. Погорелов М. В. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення) : моногр. [Текст] / М. В. Погорелов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач, С. Д. Бончев, В. З. Сікора, Л. Ф. Суходуб; Сум. держ. ун-т. – Суми, 2010. – 146 с.
7. Попик І. М. Вміст вітаміну А в організмі самок коропів, ікрі та личинках залежно від його кількості у раціоні / І. М. Попик, Х. Я. Леськів, Л. І. Понкало, О. М. Стефанишин, Н. П. Олексюк // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2014. – Вип. 15, № 4. – С. 50–53.
8. Янович Н. Є. Роль мікроелементів у життєдіяльності ставкових риб [Текст] / Н. Є. Янович, Д. О. Янович // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2014. – Т. 16, № 2(2). – С. 345–372.

#### References

- Kraviciv, R. J., Janovych, N. Je. (2007). Vmist mikroelementiv u vodi staviv ta m'jazah koropa v riznyh rybnyc'kyh gospodarstvah L'vivs'koi oblasti / Naukovyj visnyk LNAVМ. 9. 1, 77–79. (in Ukrainian).
- Grycynjak, I. I., Krazhan, S. A., Kovalenko, V. O. (2011). Ryboproduktyvnist' vyroshhuval'nyh staviv pry udobrenni i'h riznymy organichnymy dobryvamy [Tekst] / Rybogospodars'ka nauka Ukraïny. 3, 59–62. (in Ukrainian).
- Grycynjak, I. I. (2010). Obmin lipidiv u ryb : monogr [Tekst] / I. I. Grycynjak, K. B. Smoljaninov, V. G. Janovych za red. V. V. Vlizla – L'viv : «Triada plus», 335. (in Ukrainian).
- Kejts, M. (1975). Tehnika lipidologii [Tekst] / M. Kejts. – M., 260. (in Russian).
- Orel, N. M. (2007). Biokhimiya lipidov [Tekst] / Minsk, 37. (in Russian).
- Pogorjelov, M. V. (2010). Makro- ta mikroelementy (obmin, patologija ta metody vyznachennja) : monogr. [Tekst] / M. V. Pogorjelov, V. I. Bumejster, G. F. Tkach, S. D. Bonchev, V. Z. Sikora, L. F. Suhodub; Sum. derzh. un-t. – Sumy, 146. (in Ukrainian).
- Popyk, I. M., Les'kiv, H. Ja., Pankalo, L. I., Stefanyshyn, O. M., Olexsjuk, N. P. (2014). Vmist vitaminu A v organizmi samok koropiv, ikri ta lychynkah zalezno vid jogo kil'kosti u racioni / Naukovo-tehnichnyj bjuleten' Instytutu biologii' tvaryn i Derzhavnogo naukovodoslidnogo kontrol'nogo instytutu vetpreparativ ta kormovyh dobavok. 15, 4, 50–53. (in Ukrainian).
- Janovych, N. Je., Janovych, D. O. (2014). Rol' mikroelementiv u zhyttjedijal'nosti stavkovykh ryb [Tekst] / Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. G'zhyc'kogo. 16, 2(2), 345–372. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 30.04.2016