



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 639.3:661.47:597.612.128

© 2018

РЕПРОДУКТИВНІ ФУНКЦІЇ САМЦІВ КОРОПА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ВІТАМІНУ Е ТА СЕЛЕНУ ВПРОДОВЖ ПЕРЕДНЕРЕСТОВОГО ПЕРІОДУ

С.В. Юрчак¹, Ю.М. Забитівський², О.В. Дерень³, І.М. Яремчук⁴

²кандидат біологічних наук

^{3,4}кандидати сільськогосподарських наук

^{1,2}Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН
вул. Львівська, 11, смт Великий Любінь Городоцького р-ну Львівської обл., 81555, Україна

³Інститут рибного господарства НААН, вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164, Україна

⁴Інститут біології тварин НААН, вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

e-mail: ¹suzanna.8n@gmail.com, ²yurafish@ukr.net, ³derenj@ukr.net, ⁴yiruna@Gmail.com

Надійшла 26.02.2018

Мета. Дослідити вплив різних концентрацій вітаміну Е у поєднанні із селеном на репродуктивну функцію самців коропа. **Методи.** Методологічною основою наукових досліджень є мікроскопічне дослідження клітин сперми комп'ютеризованою системою CASA (Computer Assisted Semen Analysis). **Результати.** Проведено оцінку якості статевих продуктів самців коропа способом визначення впливу додавання до їх раціону вітамінно-мінеральної добавки впродовж переднерестового періоду. Досліджено показники рухливості та запліднювальної здатності сперми. Установлено, що доцільним є згодовування вітаміну Е (з розрахунку 75 мг/кг корму) в комплексі з селеном (з розрахунку 0,3 мг/кг корму), з огляду на підвищення продуктивності сперміїв риб, зокрема виявлено збільшення кількості сперміїв з прямолінійно-поступальним рухом і швидкості руху статевих клітин. **Висновки.** Додавання до складу корму вітаміну Е та селену у переднерестовий період позитивно впливає на кількість і якість статевих продуктів самців коропа, зокрема, зростає загальна активність статевих клітин та зменшується кількість нерухомих.

Ключові слова: самці коропа, статеві продукти, сперматозоїди, комп'ютерна діагностика, рухливість, прямолінійно-поступальний рух, маневний рух.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-06>

Первинною функцією репродуктивної системи у тварин є виробництво статевих гамет. Найважливішим у цьому аспекті є передача генетичного потенціалу наступному поколінню. Одним з найважливіших

чинників, який відповідає за успішне розмноження, є якість статевих клітин. Під час оцінки якості сперми, крім візуальних ознак (об'єму, кольору, запаху, консистенції), насамперед розглядають такі

показники: рухливість, концентрацію, вміст патологічних форм і виживаність сперміїв. Використання нативної сперми неналежної якості є малоефективним з метою отримання оптимального генетично зумовленого результату [1–3].

Технологічний аспект відтворення коропа нині є відпрацьованим, тому основним негативним чинником під час проведення нерестової кампанії є неналежна якість племінного матеріалу, зокрема якість статевих продуктів самців [4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує велика кількість чинників як екзогенного, так і ендогенного походження, що негативно впливають на репродуктивну функцію не лише самиць, а й самців риб [6, 7]. З літературних джерел відомо про цілий ряд патологічних станів репродуктивної системи самців у разі дефіциту вітаміну Е, а саме: дегенерація сім'яників, зниження якості сперми, рухливості та запліднювальної здатності сперміїв [8].

Останніми роками отримано дані, що свідчать про роль вітаміну Е в регулюванні інтенсивності вільнорадикальних реакцій живої тканини із запобіганням розвитку перекисного окиснення ненасичених жирних кислот. За нестачі вітаміну Е порушується формування кісткової та епітеліальної тканин. Експериментальними дослідженнями встановлено зв'язок між вмістом селену в організмі та проблемами, пов'язаними з неплідністю самок і самців, їх загальним розвитком та стійкістю до захворювань [9]. Дія вітаміну Е в організмі тварин тісно пов'язана з дією мікроелемента селену, який є біологічно активним елементом, потрібним для нормального функціонування статевої системи тварин [8, 10, 11].

Установлено, що згодовування бугаям-плідникам органічного селену в поєднанні з вітаміном Е позитивно впливає на фізіолого-біохімічні показники спермопродукції: обмінні процеси у сперміях (підвищення активності ферментів сукцинатдегідрогенази (СДГ) на 21,7% і цитохромоксидази (ЦХО) на 9,3%), їх життєздатність та запліднювальну здатність [12].

Оцінка рухливості сперміїв набула значного поширення у технології відтворення, оскільки такий метод дає змогу встановити

якість одержуваних статевих клітин, виявити аномалії і запобігти неефективності запліднення. Детальний аналіз рухливості й оцінки динаміки руху сперміїв від племінних плідників риб дає можливість формувати сперму за категоріями рухливості, виділяючи проби зі швидким і прямолінійним рухом; з повільним прямолінійним рухом; з непрямолінійним рухом і проби з повністю нерухомими сперміями [2, 13].

Мета досліджень — оцінити репродуктивні функції самців коропа за введення до складу основного раціону різних концентрацій вітаміну Е у поєднанні із селеном упродовж усього переднерестового періоду.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено в умовах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Об'єктом дослідження були 3-річні самці коропа, з яких сформовано 3 групи — 2 дослідні і контрольну. Самців утримували протягом місяця перед нерестом у замкнутих системах водопостачання за умов поступового підвищення температури води та дотримання загальноприйнятих у рибництві норм. Двічі на день риб годували збалансованим за поживними речовинами комбікормом, загальний вміст білка якого становив 45%. Годівлю нормували відповідно до приростів коропа та умов середовища. Самцям I дослідної групи до основного раціону додавали вітамін Е у концентрації 25 мг/кг у вигляді олійного розчину препарату альфа-токоферол ацетату і мікроелемент селен у вигляді препарату «Sel-Plex» (із розрахунку селену 0,3 мг/кг). Самцям II дослідної групи — з розрахунку вітаміну Е — 75 мг/кг і селену — 0,3 мг/кг. Контрольна група риб отримувала комбікорм без вітамінно-мінеральної добавки.

Нерест проводили заводським методом, стимулюючи самців гіпофізарними ін'єкціями карася із розрахунку 1 мг/кг маси тіла. Після завершення переднерестової годівлі у риб контрольної та дослідних груп було відібрано зразки молока для визначення якості сперміїв та їх запліднювальної здатності. Дослідження якості сперми проведено на обладнанні німецької фірми Minitub (мікроскоп з'єднаний відеокамерою з комп'ютером, який забезпечений аналітичною програмою Sperm Vision). Для

1. Якість сперми плідників риб залежно від складу згодованих кормів, % (M±m, n=9)

Показники якості сперми	Група самців		
	Контрольна	I	II
Загальна активність сперміїв	76,6±2,34	87,5±2,17	94,0±1,97
Спермії з прямолінійно-поступальним рухом	56,3±2,06	58,3±2,83	69,9±2,7
Спермії з манежним рухом	20,3±0,36	24,2±0,17	29,2±0,54
Нерухомі спермії	23,4±0,21	12,5±0,27	5,98±0,18

забезпечення фокусування та активації руху досліджувані зразки сперми розводили ставковою водою.

Для аналізу параметрів руху сперміїв використано такі показники: VCL — криволінійна швидкість (мкм/с); VSL — швидкість прямолінійного руху голівки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (мкм/с); VAP — швидкість просування голівки спермія по середній траєкторії руху (мкм/с); WOB — коливання — величина, що описує коливання реальної траєкторії щодо середньої (VAP/VCL, %); LIN — лінійність реальної траєкторії (VSL/VCL, %); STR — ступінь прямолінійності руху сперміїв (VSL/VAP, %); ALH — амплітуда латерального зсуву голівки спермія від середньої траєкторії його руху, або середнє відхилення голівки (мкм) [2, 7].

Одержані цифрові результати опрацьовано статистично за допомогою статистичної програми Microsoft EXCEL, визначено середні арифметичні величини (M), середню квадратичну помилку (m) і вірогідність різниць (P) між досліджуваними середньоарифметичними величинами [1].

Результати досліджень. Порівнюючи ефективність використання досліджуваної мінерально-вітамінної добавки в годівлі самців коропа, виявлено істотні відмінності в активності сперміїв (табл. 1).

Після активування сперми у воді загальна активність статевих клітин дослідних груп була відповідно на 10,9 та 17,4% вищою відносно контрольної групи. У II дослідній групі показник кількості сперміїв з прямолінійним поступальним рухом був на 11,6% більший контролю. Обернену залежність виявлено за показником кількості нерухомих сперміїв, яких було менше у дослідних зразках, порівняно з контролем відповідно

на 10,9 і 17,42% (табл. 1).

Отже, завдяки додаванню до складу корму органічної форми селену та вітаміну Е різних концентрацій життєздатність сперміїв коропа підвищується.

Визначено результати апробації методу оцінки рухливості сперміїв риб в умовах експерименту з використанням сучасних методів комп'ютерної діагностики (табл. 2).

Характеризуючи такий динамічний показник, як швидкість прямолінійного руху голівки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (VSL), варто зазначити, що цей показник був найвищий у II дослідній групі (див. табл. 2). Найменше варіювання ознаки спостерігалося в групі самців, які виявляли високу статеву активність. Середня швидкість руху сперміїв у цій групі становила 39,03 мкм/с.

Мінімальне середнє значення цього показника спостерігалося у I дослідній групі самців з низькою статевою активністю — 26,46 мкм/с. Динамічна характеристика сперми самців контрольної групи за цим показником становила 31,19 мкм/с.

STR самців риб не мала значних

2. Динамічні характеристики руху сперміїв риби з використанням автоматизованого програмного забезпечення CASA (M±m, n=9)

Показники якості сперми	Група самців		
	контрольна	I	II
VCL, мкм/с	56,98	71,01	114,6
VAP, мкм/с	41,22	40,71	60,18
VSL, мкм/с	31,19	26,46	39,03
WOB, %	0,72	0,57	0,67
LIN, %	0,55	0,41	0,48
STR, %	0,76	0,72	0,71
ALH (мкм)	3,97	5,64	4,89

відмінностей і становила 0,71–0,76%.

Під час дослідження показника амплітуди латерального зсуву голівки спермія від середньої траєкторії його руху (середнє відхилення голівки) та частоти коливальних рухів сперміїв не виявлено вірогідної істотної різниці між показниками експериментальних груп.

У результаті проведених досліджень

установлено, що середня криволінійна швидкість сперміїв (VCL), яка є середньою за часом швидкістю руху сперміїв уздовж його реальної траєкторії, у II дослідній групі збільшувалася до 114,6 мкм/с і була значно вищою відносно контролю. При цьому середня швидкість руху по траєкторії (VAP) у цій самій групі становила 60,18 мкм/с.

Висновки

Додавання до складу кормів вітаміну Е та селену впродовж переднерестового періоду позитивно впливає на кількість і якість статевих продуктів самців коропа. Ефективним є додаткове згодовування вітаміну Е (із розрахунку 75 мг/кг) і мікроелемента селену (із розрахунку 0,3 мг/кг) з огляду на підвищення продуктивності сперміїв, що виявляється у вищій їх активності, а також удвічі вищій середній криволінійній швидкості руху сперміїв (VCL) відносно показників контрольної групи риб.

Проведений аналіз рухливості і оцінка

динаміки руху сперміїв, отриманих від племінних плідників коропа, дає змогу класифікувати проби сперми за категоріями рухливості: з швидким і прямолінійним рухом, з повільним прямолінійним рухом, з непрямолінійним рухом і з повністю нерухомими сперміями. У процесі досліджень установлено, що оцінка рухливості сперміїв за допомогою комп'ютерного аналізу сперми системою CASA є ефективною, оскільки забезпечує отримання точної і детальної інформації щодо якісних характеристик статевих продуктів самців коропа.

Юрчак С.В.¹, Забитовский Ю.М.², Дерень О.В.³, Яремчук І.М.⁴

^{1, 2} Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, ул. Львовская, 11, пгт Великий Любичь Городецкого р-на Львовской обл., 81555, Украина, ³ Институт рыбного хозяйства НААН, ул. Обуховская, 135, г. Киев, 03164, Украина, ⁴ Институт биологии животных НААН, ул. Василия Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина; e-mail: ¹ suzanna.8n@gmail.com, ² yurafish@ukr.net, ³ derenj@ukr.net, ⁴ yiruna@gmail.com

Репродуктивные функции самцов карпа при скормливании витамина Е и селена в течение преднерестового периода

Цель. Исследовать влияние различных концентраций витамина Е в сочетании с селеном на репродуктивную функцию самцов карпа. **Методы.** Методологической основой научных исследований является микроскопическое исследование клеток спермы компьютеризированной системой CASA (Computer Assisted Semen Analysis). **Результаты.** Проведена оценка качества половых продуктов самцов карпа путем определения влияния добавления в их рацион витаминно-минеральной добавки в течение преднерестового периода. Исследованы показатели подвижности и оплодотворяющей

способности спермы. Установлено, что целесообразно скормливать витамин Е (из расчета 75 мг/кг корма) в комплексе с селеном (из расчета 0,3 мг/кг корма), учитывая повышение производительности спермиев рыб, в частности выявлено увеличение количества спермиев с прямолинейно-поступательным движением и скорости движения половых клеток. **Выводы.** Добавление в состав корма витамина Е и селена в преднерестовый период положительно влияет на количество и качество половых продуктов самцов карпа, в частности, растет общая активность половых клеток и уменьшается количество неподвижных.

Ключевые слова: самцы карпа, половые продукты, сперматозоиды, компьютерная диагностика, подвижность, прямолинейно-поступательное движение, манежное движение.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-06>

Yurchak S.¹, Zabytivskiy Yu.², Deren O.³, Yaremchuk I.⁴

^{1, 2} Lviv experimental station of Institute of fishery of NAAS, Lvivska Str., 11, vil. Velykyi Liubin, Gorodetskyi region, Lviv oblast, 81555, Ukraine, ³ Institute of fishery of NAAS, Obukhivska Str., 135, Kyiv, 03164, Ukraine, ⁴ Institute of animal biology of NAAS, Vasylii Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine;

e-mail: ¹suzanna.8n@gmail.com, ²yurafish@ukr.net, ³derenj@ukr.net, ⁴yiruna@gmail.com

Reproductive functions of males of a carp at addition of vitamin E and selenium into feed during prespawning season

The purpose. To study effect of different concentrations of vitamin E in combination to selenium upon reproductive function of males of a carp. **Methods.** Methodological basis of scientific researches is the microscopic study of cells of sperm with the use of computerized system CASA (Computer Assisted Semen Analysis). **Results.** Assessment of quality of sexual products of males of a carp is carried out by fixation of effect of addition into their ration of vitamin-mineral additive during prespawning season. Parameters of mobility

and fertilizing ability of sperm are probed. It is determined that it is expedient to feed vitamin E (at the rate of 75 mg/kg of feedstuff) in a complex with selenium (at the rate of 0,3 mg/kg of feedstuff), considering raise of productivity of sperm. Increase in quantity of sperm with rectilinear-forward motion and speed of movement of sexual cells in particular is revealed. **Conclusions.** Addition in feedstuff of vitamin E and selenium in prespawning season positively influences quantity and quality of sexual products of males of a carp. In particular, total activity of sexual cells grows and the quantity of motionless ones decreases.

Key words: *males of a carp, sexual products, spermatozoon, computer diagnosis, mobility, rectilinearly-forward motion, manege movement.*

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-06>

Бібліографія

1. Боровиков В. СТАТИСТИКА: Искусство анализа данных на компьютере. Санкт-Петербург: Питер, 2001. 656 с.
2. Яремчук І.М., Шаран М.М. Сучасні можливості аналізу якості сперми і розрахунок спермодоз. *Біологія тварин*. 2012. Т. 14, № 1–2. С. 697–703.
3. *Руководство по применению компьютерной цифровой технологии обработки снимков для быстрого и объективного анализа качества семенных клеток.* Германия: Минитюб, 2001. 81 с.
4. Rurangwa E., Kime D., Ollevier F., Nash J. The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. *Aquaculture*. 2004. V. 234. P. 1–28.
5. Martínez Páramo S., Gavaia P.J., Riesco M.F. et al. Factors enhancing fish sperm quality and emerging tools for sperm analysis. *Aquaculture*. 2014. V. 432. P. 389–401.
6. Chebanov M.S., Galich E.V. Sturgeon hatchery manual. Ankara: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 2011. 303 p.
7. Барулин Н.В., Юрченко Т.П., Шалак М.В. и др. Оценки подвижности сперматозоидов осетровых рыб в условиях аквакультуры. *Животноводство и ветеринарная медицина*. 2013. № 4. С. 10–15.
8. Куртяк Б.М., Янович В.Г. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві. Львів: Тріада плюс, 2004. 376 с.
9. Голубкина Н.А., Скальный А.В., Соколов Я.А. и др. Селен в медицине и экологии. Москва: Изд-во КМК, 2002. 135 с.
10. Ібатуллін І.І., Вещицький В.А., Отченашко В.В. Використання селену в рослинництві і тваринництві. Київ: Фенікс, 2004. 208 с.
11. Янович Н.Є., Янович Д.О. Роль мікроелементів у життєдіяльності ставкових риб. *Наук. вісн. Львівського нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 2(59). С. 345–372.
12. Колещук О.І. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі великої рогатої худоби за умов згодовування Селену, Хрому і вітаміну Е. Львів, 2011. 16 с.
13. Fauvel C., Suquet M., Cosson J. Evaluation of fish sperm quality. *J. of Applied Ichthyology*. 2010. V. 26, Iss. 5. P. 636–643.