

УДК 57.089.3:636.2.082:615.3

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.11>

## ДИНАМІКА ОБМІНУ ЛІПІДІВ У КРОВІ КОРІВ-ДОНОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО ПРЕПАРАТУ

О. П. ВЕРГЕЛЕС<sup>1</sup>, **В. І. ШЕРЕМЕТА**<sup>2</sup>, П. П. ДЖУС<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж» (Немішаєве, Україна)

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

<sup>3</sup>Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

[svic\\_ua@ukr.net](mailto:svic_ua@ukr.net)

*Встановлено, що за індукції суперовуляції у корів-донорів гонадотропіном СЖК «Folligon» введення біологічно активного препарату «Стимулін-Вет» у дозі 20 мл на 10–11 день статевого циклу сприяє зменшенню неовульованих фолікулів.*

*Препарат «Стимулін-Вет», введений донорам під час стимуляції суперовуляції, інтенсифікує процеси зменшення вмісту холестеролу, ХЛВЩ та ХЛНЩ та збільшення вмісту ХЛДНЩ. Наряду з цим на 12-й день статевого циклу у крові корів-донорів ембріонів відбувається зростання активності АсАТ, АЛАТ і ЛФ, що сприяє фізіологічній координації біохімічних процесів під час поліфолікулогенезу і забезпечує поліпшення поліовулятивної реакції.*

**Ключові слова:** корова-донор ембріонів, суперовуляція, гонадотропін СЖК, холестерол, біологічно активний препарат

## DYNAMICS OF LIPID EXCHANGE IN BLOOD DONOR COWS FOR THE USE OF A BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATION

O. P. Vergeles<sup>1</sup>, **V. I. Sheremeta**<sup>2</sup>, P. P. Dzhus<sup>3</sup>

<sup>1</sup>VP NUBiP Ukraine «Nemishaivskiyi ahrotekhnichniyi koledzh» (Nemishaieve, Ukraine)

<sup>2</sup>Natinal University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kiev, Ukraine)

<sup>3</sup>Institute of Animals Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

*It is established that the induction of superovulation in donor cows by gonadotropin PMSG "Folligon" introduction of the biologically active drug "Stimulin-Vet" in a dose of 20 ml on the 10–11 day of the sexual cycle contributes to the reduction of non-ovulated follicles.*

*Stimulin-Vet, administered to donors during stimulation of superovulation, intensifies the processes of reducing cholesterol, HDLC and LDLC and increasing VLDLC content. In addition, on the 12-th day of the sexual cycle in the blood of donor cows of embryos there is an increase in the activity of AsAT, ALAT and LF, which promotes the physiological coordination of biochemical processes during polypholiculogenesis and provides an improvement of the polyovulatory response.*

**Keywords:** embryo donor cow, superovulation, FSH gonadotropin, cholesterol, biologically active drug

## ДИНАМІКА ОБМЕНА ЛІПІДІВ В КРОВІ КОРІВ-ДОНОРІВ ПРИ ІСПОЛЬЗУВАННІ БІОЛОГІЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРЕПАРАТА

А. П. Вергелес<sup>1</sup>, **В. І. Шеремета**<sup>2</sup>, П. П. Джус<sup>3</sup>

© О. П. ВЕРГЕЛЕС, **В. І. ШЕРЕМЕТА**, П. П. ДЖУС, 2019

<sup>1</sup>ВП НУБіП України «Немишаевский агротехнологический колледж»(Немишаево, Україна)

<sup>2</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Україна)

<sup>3</sup>Институт разведения и генетики животных им. М.В.Зубца НААН (Чубинское, Україна)

*Установлено, что у коров-доноров эмбрионов при индукции суперовуляции гонадотропином СЖК «Folligon» введения биологически активного препарата «Стимулин-Вет» в дозе 20 мл на 10–11 день полового цикла способствует уменьшению неовулированных фолликулов.*

*Препарат «Стимулин-Вет» после введения его донорам во время стимуляции суперовуляции интенсифицирует процессы уменьшения содержания холестерина, ХЛВП и ХЛНП и увеличение содержания ЛПОНП. Наряду с этим на 12-й день полового цикла в крови коров-доноров эмбрионов происходит рост активности АсАТ, АлАТ и ЛФ, что способствует физиологической координации биохимических процессов при полифолликулогенезе и обеспечивает улучшение полиовулятивной реакции.*

**Ключевые слова:** корова-донор эмбрионов, суперовуляция, гонадотропин СЖК, холестерол, биологически активный препарат

**Вступ.** Стимуляція суперовуляції у корів-донорів ембріонів є складним процесом, який залежить від гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, а також впливу генетичних, фізіологічних, біотехнологічних та середовищних чинників. Вирішальним чином генеративна функція яєчників залежить від гіпоталамо-гіпофізарної системи. Активізація її функціонування спричинює дозрівання в організмі самок великої рогатої худоби більшої кількості фолікулів і овуляції зрілих яйцеклітин. Однак стимулювання поліовулятивної реакції гонадотропином сироватки жеребних кобил (ГСЖК) зумовлює порушення впорядкованості метаболічних процесів і гормонального статусу організму тварин, що є однією з причин значної кількості неовульованих фолікулів і негативно впливає на вихід придатних ембріонів [1]. Тривалий період біологічного напіврозпаду ГСЖК спричинює його залишкову концентрацію, яка зумовлює ріст нової хвилі фолікулів і збільшення концентрації естрогенів у крові донора [2]

Нині актуальним є проведення досліджень з пошуку та розробки нових біологічно активних препаратів, які дали б змогу зменшити кількість неовульованих фолікулів і збільшити вихід придатних для пересадження реципієнтам біологічно повноцінних ембріонів [3].

**З метою** покращення результатів суперовуляції у корів-донорів на основі використання метаболічно корегуючих адаптогенних і комплексоутворюючих властивостей екологічно безпечних бурштинової і глутамінової кислот нами розроблено біологічно активний препарат нейротропно-метаболічної дії «Стимулін-Вет» [4]. Для обґрунтування модифікуючого впливу компонентів препарату нейротропно-метаболічної дії «Стимулін-Вет» і оцінки ступеня його впливу на процеси тканинного метаболізму нами проведено біохімічне дослідження ліпідного профілю крові донорів.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження провели у ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О. В. Музиченка» на тваринах-аналогах української чорно-рябої молочної породи. Були відібрані вісім корів з живою масою 500–615 кг та з надоем за вищу лактацію 4600–5300 кг, які утримувались в однакових умовах.

Для індукції суперовуляції коровам-донорам контрольної і дослідної груп на 10-й день статевої охоти вводили СЖК «Folligon» у дозі 3 тис. МО. Коровам-донорам дослідної групи на 10-й і 11-й дні статевого циклу вводили підшкірно по 20 мл препарату «Стимулін-Вет». Через 48 та 72 год після ін'єкції гонадотропіну коровам-донорам ін'єктували внутрим'язово аналог простагландину F<sub>2α</sub>-Естрофан у дозі 2 мл/гол. Осіменяли донорів ректоцервікальним способом тричі з інтервалом 12 годин заморожено-розмороженою спермою одного бугая. У кожній дозі сперми було не менше 30 млн спермійів з прямолінійно-поступальним рухом.

Відбір крові для біохімічних досліджень у донорів проводили до обробки їх гормонами, після введення гонадотропіну та препарату «Стимулін-Вет» і перед вимиванням ембріонів.

У сироватці крові досліджували активність ензимів: аспартатамінотрансферазу (АсАТ), аланінамінотрансферазу (АлАТ), лужну фосфатазу (ЛФ) ферментативно-кінетичним методом за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора Stat Fax 1904 (Awareness Technology, USA). Визначали також показники ліпідного профілю сироватки крові донорів такими методами: холестерол загальний – холестеролоксидазним методом; триацилгліцерол – ферментативним, гідролізом з ліпазами; холестерол ліпопротеїдів високої щільності (ХЛВЩ) – преципітацією ліпопротеїдів з фосфотанговою кислотою та хлоридом магнію. За допомогою розрахунків визначали вміст холестеролу ліпопротеїдів низької щільності (ХЛНЩ) та холестеролу ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХЛДНЩ).

**Результати досліджень.** Отримані результати досліджень показали, що у корів-донорів обох груп на 8-й день статевого циклу активність амінотрансаминаз мало відрізнялась (табл. 1).

Ін'єктування препарату «Стимулін-Вет» на 10-й та 11-й день статевого циклу коровам-донорам дослідної групи зумовило зростання активності АсАТ і АлАТ відповідно на 4,7% та 22,6% на 12-й день порівняно з 8-м днем циклу. Показники АсАТ та АлАТ у тварин дослідної групи статистично вірогідно ( $p \leq 0,05$ ) переважали на 8,3% та 14,6% аналогічні показники в цей період у тварин контрольної групи.

**1. Активність ферментів крові корів-донорів,  $M \pm t$**

Ферменти	День статевого циклу					
	контроль, n = 4			дослід, n = 4		
	8	12	7	8	12	7
АсАТ, од/л	59,7 ± 1,25	58,2 ± 1,11	59,7 ± 1,55	60,5 ± 0,65	63,5 ± 1,04*	62,0 ± 1,58
АлАТ, од/л	20,7 ± 0,63	21,5 ± 0,65	21,0 ± 1,22	19,5 ± 0,96	25,2 ± 0,95* <sup>2</sup>	23,5 ± 1,32
ЛФ, од/л	65,2 ± 1,38	64,7 ± 1,89	66,5 ± 1,44	63,0 ± 1,08	70,0 ± 2,2 <sup>1</sup>	69,6 ± 1,04 <sup>2</sup>
Коефіцієнт де Рітиса	2,9 ± 0,04	2,7 ± 0,12	2,9 ± 0,16	3,1 ± 0,16	2,5 ± 0,08	2,66 ± 0,17

**Примітка:** \* $p \leq 0,05$  – порівняно з контролем; <sup>1</sup> $p \leq 0,05$ , <sup>2</sup> $p \leq 0,01$  – між тваринами в групі

Через 8 днів після другого введення препарату (на 7-й день статевого циклу) активність АсАТ та АлАТ у дослідних тварин знизилась на 2,4% та 6,7% порівняно з 12-м днем статевого циклу, але була вищою ніж у контролі відповідно на 3,7% та 10,6%.

Необхідно підкреслити, що збільшення активності ферментів АлАТ та АсАТ іноді інтерпретують як діагностичні чинники змін фізіологічного стану організму та розвитку деяких патологій. У корів контрольної групи активність трьох ферментів у досліджувані дні статевого циклу під час стимуляції суперовуляції гонадотропіном СЖК змінювалась в межах похибки, тобто була стабільною.

На початку дослідження різниця в активності ЛФ між дослідними та контрольними донорами була в межах 3,4%. Після введення донорам препарату «Стимулін-Вет» активність ензиму на 12-й день статевого циклу зросла на 10% ( $p \leq 0,05$ ) та 7,5% у порівнянні з 8-м днем та показниками ЛФ у контрольних тварин. У контрольній групі між 12-м та 7-м днем статевого циклу не спостерігали різниці в активності ЛФ. Аналогічна картина характерна і для дослідної групи, проте, активність ферменту на 7-й день статевого циклу була вірогідно більшою на 9,1%, ніж на початку дослідження.

Для встановлення фізіологічної норми чи патологічного стану організму тварин за зміною активності амінотрансфераз використовують коефіцієнт де Рітиса, який, на думку деяких авторів, в стані фізіологічної норми має дорівнювати 2 із коливанням у бік зростання цього показника [5]. Результати досліджень показали, що у дослідних донорів збільшення активності обох амінотрансфераз на 12-й та 7-й день статевого циклу зумовило зменшення коефіцієнта де Рітиса на 7,4% та 8,2% порівняно з контролем. Отримані дані не слід трактувати як негативний фактор, оскільки різниця в середніх величинах коефіцієнтів була в межах похибки. Крім того, співвідношення цих ферментів було не нижче 2.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що у корів-донорів біологічно активний препарат «Стимулін-Вет» викликає збільшення активності амінотрансаміназ (АсАТ і АлАТ) та ЛФ, зумовлюючи при цьому пролонгований ефект у зміні їх активності.

Аналіз показників ліпидограми у корів-донорів контрольної і дослідної груп показав, що ін'єктування дослідним коровам-донорам гонадотропного препарату СЖК «Folligon» і біологічно активного препарату «Стимулін-Вет» зумовило на 12-й та 7-й день статевого циклу зниження загального холестерину на 11,6% і 16%, а у контролі на 8,9% та 7,2% у порівнянні з вихідним рівнем (табл. 2).

## 2. Показники ліпидограми корів-донорів за індукції поліовулятивної реакції гонадотропіном СЖК «Folligon» та препаратом «Стимулін-Вет»

Біохімічні показники, ммоль/л	День статевого циклу					
	контроль, n = 4			дослід, n = 4		
	8	12	7	8	12	7
Холестерин загальний	4,15 ± 0,52	3,78 ± 0,42	3,85 ± 0,52	4,05 ± 0,34	3,58 ± 0,24	3,4 ± 0,23
ХЛВЩ	1,30 ± 0,13	1,23 ± 0,07	1,18 ± 0,13	1,28 ± 0,09	0,95 ± 0,06 <sup>ab</sup>	1,30 ± 0,04
ХЛНЩ	2,55 ± 0,35	2,12 ± 0,22	2,25 ± 0,24	2,48 ± 0,21	2,17 ± 0,13	1,86 ± 0,17
ХЛДНЩ	0,3 ± 0,05	0,43 ± 0,1	0,42 ± 0,17	0,29 ± 0,06	0,46 ± 0,08	0,24 ± 0,06
Три-гліцериди	0,51 ± 0,02	0,5 ± 0,02	0,55 ± 0,02	0,47 ± 0,04	0,64 ± 0,04 <sup>t</sup>	0,43 ± 0,02

*Примітка:* <sup>b</sup> $p \leq 0,05$ -порівняно з контролем; <sup>a</sup> $p \leq 0,05$ , <sup>t</sup> $p \leq 0,01$  – в середині групи

Доречно відмітити, що зниження холестерину в корів-донорів досліджуваних груп відбувалося не однотипно по відношенню до транспортних ліпопротеїнових фракцій крові, що можливо обумовлено використанням в дослідній групі препарату «Стимулін-Вет» (рис. 1).

У відсотковому співвідношенні у контрольній групі на 12-й день статевого циклу динаміка зниження загального холестерину зумовлена переважно за рахунок фракції ХЛНЩ (16,8%) та в незначній мірі ХЛВЩ (5,3%), на противагу дослідній групі, де здебільшого спостерігали вірогідне зниження концентрації ХЛВЩ (25,8%) відносно вихідного рівня та контролю ( $p \leq 0,05$ ).

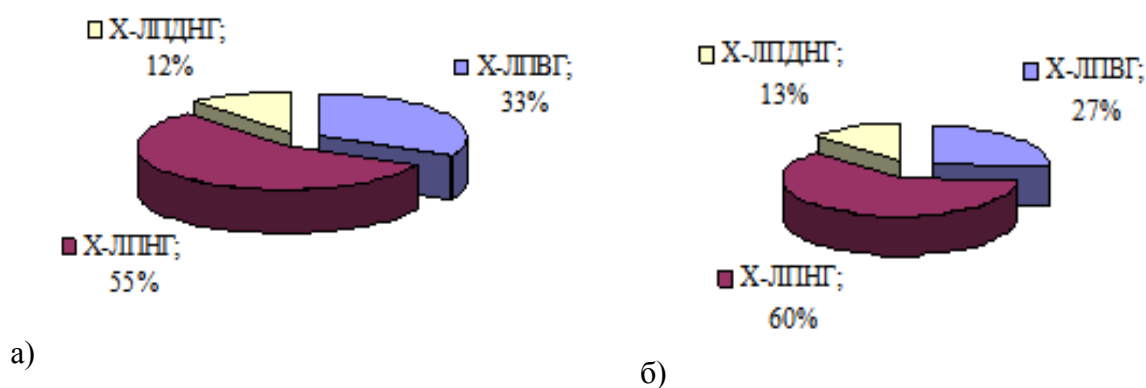


Рис. 1. Співвідношення ліпопротеїнів різних фракцій у корів-донорів контрольної (а) і дослідної (б) груп

На 7-й день статевого циклу у групі контролю відзначали незначне підвищення концентрації холестерину, що супроводжувалося зміною в метаболізмі ліпопротеїнових фракцій і зумовило зростання ХЛНЩ (на 6,13%) та зменшення холестерину ліпопротеїнів високої густини (на 4%) у зрівнянні з 12-м днем циклу. Дещо відмінна ситуація в перерозподілі фракцій

ліпопротеїнів спостерігалась в аналогічні дні циклу у дослідних донорів, що призвело до подальшого зниження рівня загального холестерину (на 5%) в плазмі крові за рахунок холестерину ліпопротеїнів низької щільності (на 14,3%), не дивлячись на зростання в 1,3 рази ХЛВЩ.

Результати досліджень свідчать, що примусова зміна гормонального статусу в організмі донорів за стимуляції множинної овуляції вплинула на обмін холестерину та спектр ліпопротеїнів. Адже відомо, що інтенсивність біосинтезу холестерину і його транспорт підпорядкований багатогранній регуляції як із сторони внутрішньоклітинних метаболітів, так і гормонів, зокрема і статевих [6].

В свою ж чергу використання біологічно активного препарату «Стимулін-Вет» за індукції гонадотропіном СЖК суперовуляції у корів-донорів, певною мірою скорегував біохімічні процеси обміну холестерину та розподілу фракцій ліпопротеїдів під час поліфолікулогенезу, чим, можливо, забезпечив поліпшення рівня поліовулятивної реакції (на 23,9%) та збільшення кількості придатних до пересадження ембріонів (на 27,6%) і зменшив число неовульованих фолікулів в 2,7 рази.

**Висновки.** У крові корів-донорів під час росту фолікулів, індукованого введенням екзогенного гонадотропіну СЖК виявляється зменшення концентрації холестеролу, ХЛВЩ, ХЛНЩ та збільшення вмісту ХЛДНЩ. Нейротропно-метаболічний препарат «Стимулін-Вет», введений донорам разом з гонадотропіном СЖК, інтенсифікує зростання активності АсАТ, АлАТ і ЛФ на 12-й день статевого циклу і зумовлює пролонгований ефект збільшення їх активності до 7-го дня статевого циклу, яке відбувається в межах фізіологічної норми.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Смолянинов, Б. В. Контроль и регуляция воспроизводительной функции самок сельскохозяйственных животных / Б. В. Смолянинов, М. О. Кротких. – Одесса : СМІЛ, 2004. – 197 с.
2. Saumade, J. Production of PMSG anti-serum in cattle. Assay of inhibitory activity and use in superovulated heifers / J. Saumade, D. Chuping // *Theriogenology*. – 1982. (1). – P. 15.
3. Sheremeta, V. I. Fertility of Large White breed sows when using biologically active products / V. I. Sheremeta, L. M. Bezverha // *Proceedings of Vinnytsia national agrarian University*. – 2011. – Vol. 8 (48). – P. 84–88.
4. Патент на винахід 91772 Україна, МПК А61К31/194. Препарат для стимулювання овуляції та спосіб одержання ембріонів великої рогатої худоби для трансплантації з його допомогою / В. І. Шеремета, О. П. Вергелес, власник Нац. ун.-т біоресурсів і природокористування України. – № а200815337 ; заявл. 31.12.2008 ; опубл. 25.08.2010, Бюл. № 16. – 4 с.
5. Матвеев, И. М. Энзимные показатели крови в связи с репродуктивной функцией / И. М. Матвеев, Л. И. Маринин // *Труды Уральского науч.-исслед. ин-та сельс. хоз-ва*. – 1979. – Т. 26. «Племенная работа в животноводстве». – С. 107–112.
6. Chaudhari, S. U. R. Reproductive status, pregnancy wastage and incidence genital abnormalities in cows slaughtered / S. U. R. Chaudhari, B. Paul // *Reproduction Pakistan Veterinary Journal*. – 2004. (4). – P. 203–205.

## REFERENCES

1. Smolyaninov, B. V., M. O. Krotkikh. 2004. *Kontrol i regulyaciya vosproizvoditelnoj funkczii samok selskokhozyajstvennykh zhivotnykh – Monitoring and regulation of the reproductive function of female farm animals*. Odessa : SMIL, 197 (in Russian).
2. Saumade, J., D. Chuping. 1982. Production of PMSG anti-serum in cattle. Assay of inhibitory activity and use in superovulated heifers. *Theriogenology*. 1:15 (in English).
3. Sheremeta, V. I, L. M. Bezverha. 2011. Fertility of Large White breed sows when using biologically active products. *Proceedings of Vinnytsia national agrarian University*. 8(48):84–88 (in English).
4. Patent na vynakhid 91772 Ukraina, MPK A61K31/194. *Preparat dlia stymulivannia ovuliatsii ta sposib oderzhannia embrioniv velykoi rohatoi khudoby dlia transplantatsii z yoho dopomohoiu* –

*Patent for invention Ovulation stimulating agent and method for producing bovine embryos for transplantation using it.* V. I. Sheremeta, O. P. Verheles, vlasnyk Nats. Un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. – № a200815337; zaiavl. 31.12.2008; opubl. 25.08.2010. biul. № 16, 2010 r.

5. Matveev, I. M., L. I. Marinin. 1979. Enzimnye pokazateli krovi v svyazi s reproductivnoj funkciej – Enzymatic blood counts due to reproductive function. *Trudy uralskogo NII selskogo khozyajstva – Proceedings of the Ural Research Institute of Agriculture.* 26:107–112 (in Ukrainian).

6. Chaudhari, S. U. R., B. Paul. 2004. Reproductive status, pregnancy wastage and incidence genital abnormalities in cows slaughtered. *Reproduction Pakistan Veterinary Journal.* 4:203–205 (in English).

