

**Корнят С.Б., Андрушко А.Б., Шаран Н.М., Яремчук И.М.** Изменение кинематических показателей размороженной спермы хряков-воспроизводителей в течении инкубирования

*В статье приведены результаты исследований изменения кинематических показателей размороженной спермы хряков-воспроизводителей в течении инкубирования, полученные с помощью компьютерной системы CASA – Sperm Vision. Установлено понижение указанных показателей размороженной спермы хряков в исследуемых образцах аналогично падению её активности и относительного количества сперматозоидов с прямолинейно-поступательным движением.*

*Ключевые слова: хряки-производители, размороженная сперма, кинематические показатели.*

**S.B.Kornyat, A.B.Andrushko, N.M.Sharan, I.M.Jaremchuk.** A change of kinematics indexes of the unfrozen sperm of boars during of incubation

*In the article the results of researches of change of kinematics indexes of the unfrozen sperm of boars are resulted during of incubation got by the system of CASA – Sperm Vision. Lowering of the indicated indexes of the unfrozen sperm of boars is set in the probed standards like falling of its activity and relative amount of spermatozoa with progressive motility.*

*Key words: boars, unfrozen sperm, kinematic indexes.*

УДК 636.082.04

**Сідашова С.О.**, кандидат сільськогосподарських наук, провідний біотехнолог Лабораторії трансплантації ембріонів «Полтаваплемсервіс», консультант ОП «Роднік», Донецької області

**Сагло О.Ф.**, кандидат біологічних наук

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

### **ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ПАРНИХ ГОНАД САМИЦЬ СВИНЕЙ І ВРХ: МЕТОДОЛОГІЯ ВИВЧЕННЯ, ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ**

*Рецензент – кандидат біологічних наук П.В.Денисюк*

*У статті наведено приклад впровадження науково–виробничих досліджень з функціональної асиметрії парних органів сільськогосподарських тварин різних видів в умовах реального виробництва. Для широкого охоплення бази первинних експериментальних даних з вивчення закономірностей латеральної диференціації парних гонад самиць ВРХ і свиней було розроблено і перевірено в практичній роботі з тваринами методологічний принцип з використанням інноваційних підходів до системного аналізу даних, отриманих біотехнологічними способами (in vivo та in vitro, в залежності від виду дослідних тварин і етапу досліджень) із застосуванням структурно – функціонального, порівняльного і статистичного методів. У результаті дослідним шляхом було достовірно встановлено структуру функціональної асиметрії яєчників самиць ВРХ на популяційному та організменному рівнях і виявлено ізоморфну тенденцію структуризації кількісних показників яєчників у свиней. Встановлений механізм структурної латералізації активності яєчників протягом перебігу статевих циклів свідчить про загально біологічні механізми підтримання латеральної ліво-правої рівноваги*

*репродуктивної системи самиць ВРХ і свиней з допомогою структурної самоорганізації, характерної для складних еволюціонуючих живих систем під впливом перемінних умов довкілля. Отримала підтвердження еволюційна концепція прояву асинхронної асиметрії у прогресивно еволюціонуючих видів тварин, яка потребує подальшого розгляду. Запропонований методичний підхід до вивчення функціональної асиметрії парних гонад самиць ВРХ і свиней може мати важливе значення для вивчення латерального диморфізму парних органів різних видів тварин, як показників ефективності селекційного процесу і для удосконалення адаптації тварин до тиску промислових технологій.*

*Ключові слова: методологія, структурно – функціональний аналіз, корови, свині, яєчники, статевий цикл, фолікулярна фаза, лютеальна фаза, поліовуляція, латеризація, диморфізм, фолікули, жовте тіло, функціональна асиметрія, адаптивність.*

За останні роки в досягненнях репродуктивної біотехнології відмічено суттєвий поступ, що стосується як тваринництва, так і гуманної репродуктології. Наслідками попередніх фундаментальних досліджень з анатомії, фізіології, генетики, біохімії, фармакології та інших наукових напрямків стали практичні методики штучного запліднення, отримання ембріонів *in vivo* та *in vitro*, трансплантація ембріонів різних видів ссавців [6, 7, 15, 16].

Проте, незважаючи на вражаючі результати високотехнологічних біотехнологій, в усьому світі реєструється стала тенденція зниження фертильності багатьох видів сільськогосподарських тварин [7, 25]. Значне погіршення репродуктивного здоров'я корів і телиць в різних господарствах України встановлено в моніторингових дослідженнях Лабораторії трансплантації ембріонів «Полтаваплемсервіс» протягом 2011-12 р.р. [24].

З огляду на те, що відтворення поголів'я є ключовою ланкою виробництва, зростає актуальність розгляду проблем репродукції тварин з нових, ще не вивчених позицій. Вже понад 150 років як науковці фіксують факти функціональної асиметрії у тварин і людей, але і на сьогодні це загадкове явище залишається не зрозумілим.

Всі сільськогосподарські тварини мають білатеральну будову організму, що анатомічно зумовлює симетричне розташування лівих і правих парних органів. Загальнопоширені традиційні підходи добору тварин для розведення базуються на вимогах екстер'єрних показників з максимальною пропорційною симетрією, як критерієм доброго розвитку і міцної конституції. Відхилення ж від симетрії вважаються дефектом, що дає привід цілеспрямовано видаляти тварин з видимими ознаками асиметрії з селекційного процесу [28, 33]. Відносно розвитку внутрішніх органів критерії відбору менш розроблені, але базуються на тих же фундаментальних засадах. Таким чином, у тваринництві традиційно сформувався напрямок штучного відбору на підтримання латеральної симетрії, в той час як у природних популяціях реєструється все більше поширення асиметрії серед різних видів тварин (ссавці, птахи, комахи, ін.) [4, 9, 29, 33].

Протягом останніх років дискусія щодо біологічного значення функціональної асиметрії у тварин і людини активізувалась внаслідок нових, часто суперечливих і парадоксальних, експериментальних даних відносно латеральності нейрогуморальної регуляції організму, хімічної асиметрії і, особливо, результатів тестування міжпівкульної асиметрії мозку [9, 18]. Але методики переважної більшості досліджень націлені на вивчення окремих фізіологічних процесів і не висвітлюють біологічну картину в цілому. З цих позицій екстраполяція даних експериментів на лабораторних тваринах або аналіз результатів тестування ліво-праворуких груп людей на інші види унеможливується незіставністю параметрів і застосованої методології.

Вивчення функціональної асиметрії парних органів (яєчників) самиць ВРХ і свиней залишаються на рівні порівняння морфометричних параметрів на видалених органах [11, 12, 15], що не дозволяє зробити висновки відносно кількісних і структурних закономірностей латеральної ліво-правої спеціалізації генеративної і секреторної

функції парних гонад; про вірогідний (або відсутній) вплив латеральної локалізації активної гонади на повноцінність статевої цикліки, ефективність запліднення, латеральну реакцію на гормональні препарати індукції фолікулогенезу або лютеолізісу. Всі інструктивно-методичні видання і рекомендації базуються на засадах узагальненої функціональної активності яєчників як пари єдиних рівнозначних гонад. У багатоплідних самиць (свині), або у корів після стимуляції полі овуляції несиметричність кількості морфологічних утворень різних яєчників сприймається як недолік розвитку [32, 33]. Дані щодо кількісних показників (і навіть взагалі присутності цього явища) морфо функціональної асиметрії у самиць ВРХ, свиней, порівняння спостережень клінічної медицини дуже суперечливі [11, 15, 27].

Не зважаючи на те, що багато авторів вказували на домінантність правого яєчника ссавців у розмірах, морфології, активності [12, 15, 34], до цього часу не існує одностайної думки щодо абсолютного чи відносного рівня домінування, характеру топографії овуляцій або патологій в одноплідних самиць або багатоплідних. Всі ці анатомо-фізіологічні особливості мають безпосередній вплив на результати заплідненості та багатопліддя у фізіологічних циклах і, до того ж, можуть бути критеріями для порівняння і корекції показників стимульованої / індукованої активності гонад самиць різних видів і людини.

Для розробки методології вивчення закономірностей функціональної асиметрії яєчників самиць ВРХ і свиней було проведено аналіз існуючих теоретичних концепцій походження латеральної асиметрії парних органів. Висновки цілого ряду розроблених на сьогодні концепцій (генетична, цитогенетична, патологічна, екологічна, хімічна, нейрогуморальна, ін.) стосуються окремих сторін цього складного явища і не пояснюють біологічного значення відхилення від симетрії в білатеральній будові різних видів.

Все ще залишається дискусійним питання: чи поширюється вже загальновизнана для людини регулююча роль міжпівкульної асиметрії мозку на тварин, чи вид *Homosapiens* є виключенням, а у тварин функціональна асиметрія нетипове явище? Глибокі нейрогуморальні дослідження останніх років [11, 17] довели наявність у тварин МПА, але залишились відкритими питання: це видова або індивідуальна характеристика?

Для теоретичного обґрунтування застосованої методології вивчення функціональної асиметрії парних органів тварин особливе значення мали розробки російських вчених еволюційної концепції асинхронної асиметрії [4, 30].

Розглянута еволюційна концепція базувалась на гіпотезі поглиблення асиметризації живих систем у процесі еволюційного поступу. Основними засадами цього процесу було визнано ізоморфізм закономірностей і механізмів двох фундаментальних диференціацій: статевої і латеральної. Вони забезпечують консервативно-оперативні спеціалізації в будові білатеральних організмів, шляхом економної форми інформаційного контакту із середовищем. До консервативної підсистеми віднесено жіночу стать і ліві органи з регулюючою роллю правої півкулі мозку, а до оперативної віднесено чоловічу стать, праві органи з регулюючою лівою півкулею. Така організація консервативно – оперативної спеціалізації органів дозволяє випробувати в популяції різні еволюційні новації, без ризику закріплення невдалих, що досягається асинхронною еволюцією підсистем (оперативні еволюціонують раніш ніж відповідні консервативні). У постійно мінливих умовах довкілля структура латеральних (на основі механізму зворотного зв'язку нервово перехресту півкуль мозку) зв'язків мозку з тілом дозволяє підтримувати рівновагу латерального диморфізму. Прояв функціональної асиметрії парних органів організмів відповідно до концепції асинхронної асиметрії розглядається як адаптивний механізм збереження вже перевірених адаптивних ознак і придбання інноваційних напрямків розвитку.

Висновки еволюційної концепції асинхронної асиметрії, з огляду на сучасний етап розвитку понять адаптогенезу [5, 26] (синтетична теорія еволюції), відкривають нові можливості у розумінні фундаментальних питань біологічної організації пристосу-

вання життєдіяльності тварин, у т.ч. в штучно створеному середовищі ферм і промислових комплексів. Прогноз щодо поглиблення асиметризації різних парних органів у селекційно продвинутих порід сільськогосподарських тварин, гібридів, гетерозисних груп має суттєве економічне значення і потребує експериментального підтвердження, для якого необхідно дослідити популяційні і видові параметри норми асиметризації та її критичних меж відхилення, на сьогодні ще не вивчених.

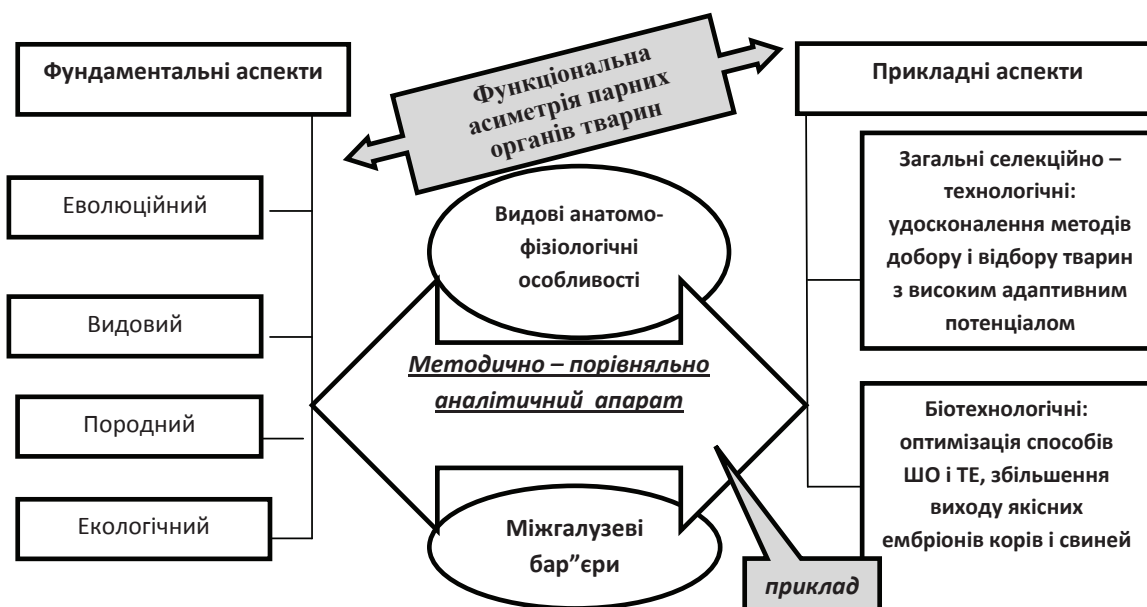
Міжгалузеві і міждисциплінарні бар'єри заважають розгляду складних фундаментальних проблем тваринницького виробництва. А невирішеність базових питань негативно відбивається на зниженні продуктивних і селекційних показників у скотарстві і свинарстві.

На прикладі науково-виробничих досліджень морфофункціональних показників репродуктивних органів самиць ВРХ і свиней було розроблено і перевірено методологічний підхід з вивчення функціональної асиметрії парних органів (із застосуванням низки інноваційних аналітичних і біотехнологічних прийомів, що показано далі на схемах 1, 2, 3).

Методологія поетапного і стадійного дослідження (в хронологічному розгляді) і структурно-функціонального та і порівняльного аналізу (в просторовому розгляді) дозволила довести і розвинути далі висновки концепції асинхронно – асиметричної еволюції домінантності на прикладі гонад самиць ВРХ і свиней.

**Матеріали і методи.** Дослідження були проведені протягом 2009 – 2012 років у шести молочних підприємствах України і в одному свинарському. Вибірка була проведена за принципом «мале стадо» серед основного маточного поголів'я. Тварини мали середню вгодваність, отримували відповідний до фізіологічних потреб і виробничих умов раціон. Приміщення обладнали автонапувалками. Всі досліджувані тварини були забезпечені епізоотологічними заходами відповідно до чинних державних вимог.

**Схема 1. Структура напрямків наукового пошуку з вивчення латеральної диференціації органів і систем сільськогосподарських тварин**



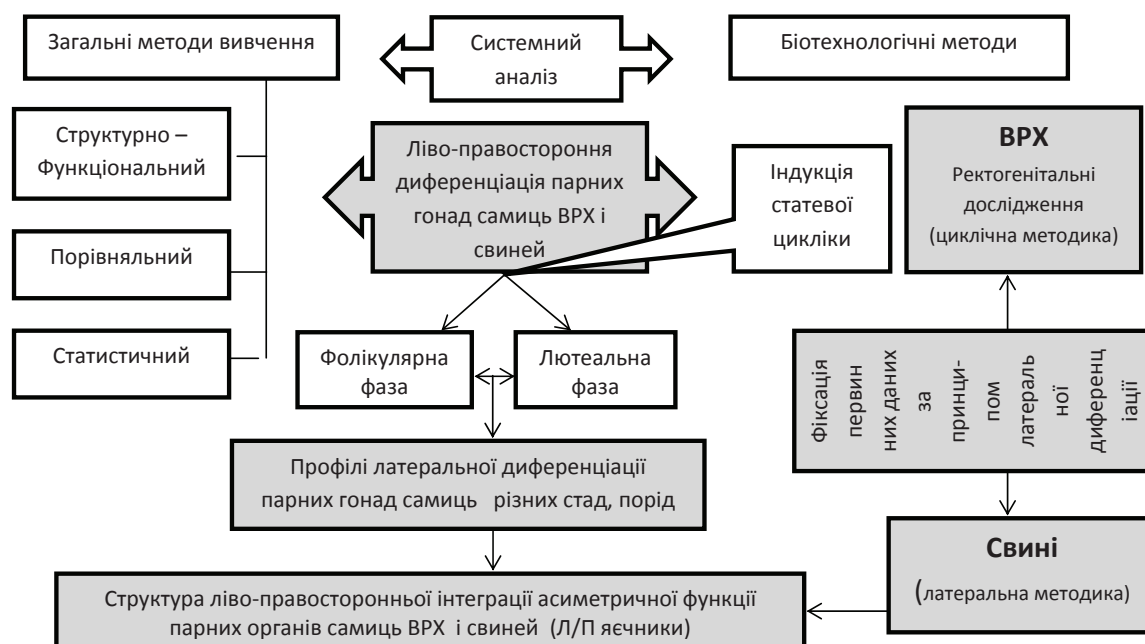
Дослідження *in vivo* (ректальне обстеження самиць ВРХ, трансцервікальна ТЕ ВРХ) були проведені нетравматичними способами без ушкодження здоров'я тварин, дослідження *in vitro* яєчників свиноматок проводили після планового забою свиней в господарстві.

Досліджені високопродуктивні корови чотирьох молочних порід утримувались в племінних господарствах різної форми власності і з різними технологічними умова-

ми; свиноматки ВВ породи утримувались у товарному господарстві (ФК «Петренко» Донецької обл.). Молочні підприємства наведені далі в таблицях і діаграмах у такому порядку: №1 – ПраТ «Агро-Союз» Дніпропетровської обл., №2 – ПАТ «Полтаваплемсервіс» Полтавської обл., №3 – ПЗ «Степной» Запорізької обл., №4 – СООО «РВД-Агро» Черкаської обл., №5 – ДП ДГ «Ім.Декабристів» Полтавської обл., №6 – ПР «Богоявленський» Донецької обл.

Загальною метою досліджень було впровадження і перевірка інноваційних методологічних підходів вивчення функціональної асиметрії парних органів репродукції тварин. Загальна ціль мала методологічно розроблені етапи досліджень у різних господарствах (збір зіставних первинних даних з врахуванням процесів, що їх обумовлюють) і була поділена на наступні завдання (частина з яких ще в процесі виконання):

**Схема 2. Структура організації науково – виробничих досліджень з вивчення диференційної латеризації парних органів репродукції самиць ВРХ**

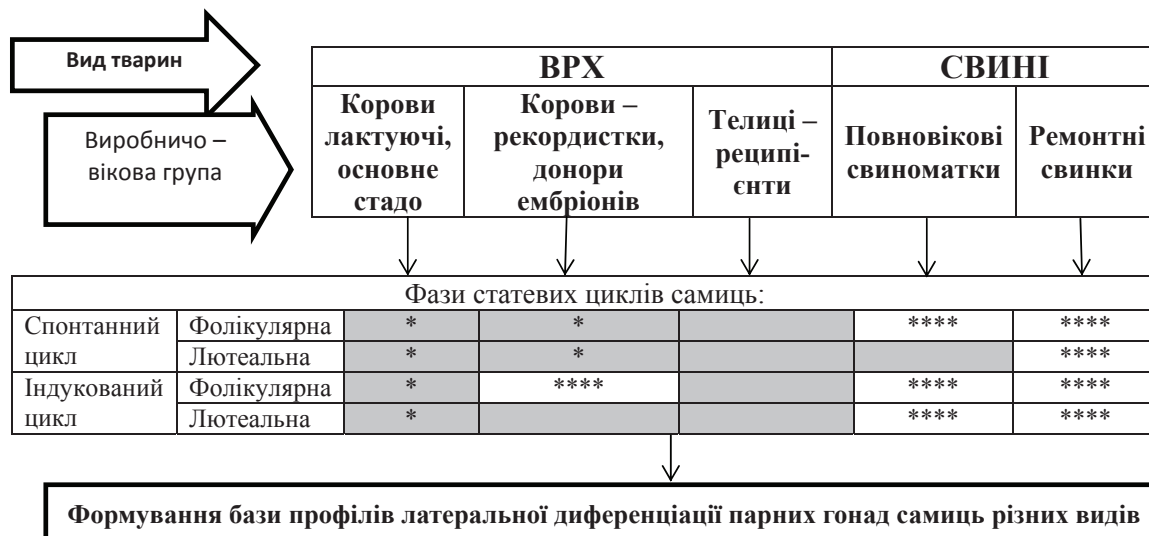


- Розроблені і застосовані та практично перевірені інноваційні методологічні підходи та прийоми

- вивчення закономірностей латеральної диференціації парних гонад самиць (корів, телиць, свиней різних порід і стад);
- встановлення і порівняння популяційних профілів латеральної диференціації яєчників корів різних стад;
- встановлення структури функціональної асиметрії у корів, телиць, свиней в залежності від породи, рівня продуктивності;
- вивчення впливу індукції статевої циклічності гормональними препаратами (простагландини і ФСГ) на зміни рівня ліво-правої домінантності парних гонад корів.

Для виконання завдань у реальних умовах тваринницьких підприємств була розроблена і впроваджена структурна модель (схема 3) організації отримання і порівняння показників активності яєчників різних маточних груп [19, 20, 22].

**Схема 3. Структурна модель організації порівняння показників досліджуваних груп тварин різних видів на послідовних фізіологічних і виробничих етапах (на прикладі репродукції самоць ВРХ і свиней)**



Умовні позначки:

- \* – Закінчені за планом дослідження
- \*\*\*\* – Дослідження, які ще продовжуються або заплановані
- – Дослідження, в яких використано інноваційні методичні прийоми

Узагальнені дані по всіх господарствах були статистично оброблені згідно з програмою IBMSPSSStatistics – 2011(Version 20) з обчисленням стандартних статистичних показників.

**Результати й обговорення.** З огляду на отримані результати, узагальнення яких наведено в таблиці 1, вперше експериментально і достовірно встановлено, що співвідношення активності лівого і правого яєчників корів різних стад мало пропорційно структурований характер протягом перебігу фізіологічного статевих циклу. Підтверджено домінантність функції правого яєчника лактуючих корів різних молочних порід, причому встановлено пропорційність асиметрії домінантності правої гонади, глибина якої розрізняється для фолікулярної або лютеальної фаз циклу. В період дозрівання і овуляції домінантного фолікула активність правого яєчника у корів різних стад коливалась у межах 75-56% від усіх циклів, а в стадії статевих спокою, коли в яєчниках формувались і функціонували жовті тіла, – в 69-53% циклів. Отримані результати підтверджують і уточнюють дані дослідження попередніх років [19, 21, 22].

### 1. Узагальнені результати пальпаторного структурно – функціонального дослідження яєчників корів молочних порід різних підприємств

№ ферми	Породи ВРХ	Продуктивність, кг молока	Статевий цикл	Фаза циклу	n, циклів	Виявлено морфологічні утворення лівого або правого яєчника відповідно до фази циклу				
						Лівий <sup>c</sup>		Правий <sup>d</sup>		±m
						Ц *	%	Ц	%	
1	ЧГ	9 000	Індуков. <sup>i</sup>	Ф**	151	67	44,37 <sup>a</sup>	84	55,63 <sup>b</sup>	0,13
				ЖТ**	159	59	37,11 <sup>a</sup>	100	62,89 <sup>b</sup>	0,53
2	ЧГ+УЧерРМ	8 000	Спонтан.	Ф	11	3	27,27	8	72,73	2,31
				ЖТ	15	6	40,00	9	60,00	1,50
3	УЧРМ	7 000	Спонтан.	Ф	8	2	25,00	6	75,00	3,00
				ЖТ	17	8	47,06	9	52,94	1,13

4	УЧерРМ+ УЧРМ	6 000	Індуков.	Ф	21	7	<b>33,33</b>	14	<b>66,67</b>	2,00
				ЖТ	26	8	<b>30,37</b>	18	<b>69,23</b>	2,25
5	Ай шир	6 000	Спонтан.	Ф	21	7	<b>33,33</b>	14	<b>66,67</b>	1,63
				ЖТ	74	32	<b>43,24</b>	42	<b>56,76</b>	0,56
6	УЧерРМ	5 800	Спонтан.	Ф	65	27	<b>41,54<sup>a</sup></b>	38	<b>58,46<sup>b</sup></b>	1,41
				ЖТ	146	50	<b>34,25<sup>a</sup></b>	96	<b>65,75<sup>b</sup></b>	1,92
Разом по 6 стадам				Ф	277	114	<b>41,15</b>	163	<b>58,85</b>	1,43
				ЖТ	437	163	<b>37,30</b>	274	<b>62,70</b>	1,68
В середньому протягом циклу у всіх стадах				Ф+ЖТ	714	277	<b>38,80</b>	437	<b>61,20</b>	1,58

Прим.: і – індукція статевого збудження із застосуванням синтетич. простагландинів F2α відповідно до настанов виробника препарату «Естрофан»; \*- циклів; \*\* Ф- фолікулярна фаза, ЖТ – лютеальна фаза; c-d ( $p < 0.001$ ), крім a-b ( $p > 0,05$ )

Середньостатистичний рівень латерального диморфізму циклюючих яєчників у обстежених корів становив у співвідношенні лівої і правої сторони як пропорцію близьку до гармонійної (Л/П=39%+61%). Не встановлено безпосереднього впливу на рівень флуктуації ліво-правої асиметрії парних гонад молочних корів різниці в породі або рівні лактації, але виявлено опосередковану взаємопов'язану дію зовнішніх чинників, вплив яких ще потребує деталізованого вивчення.

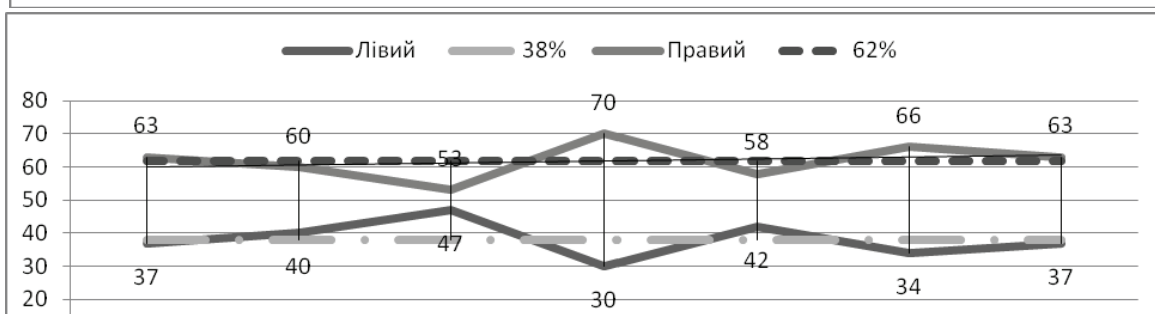
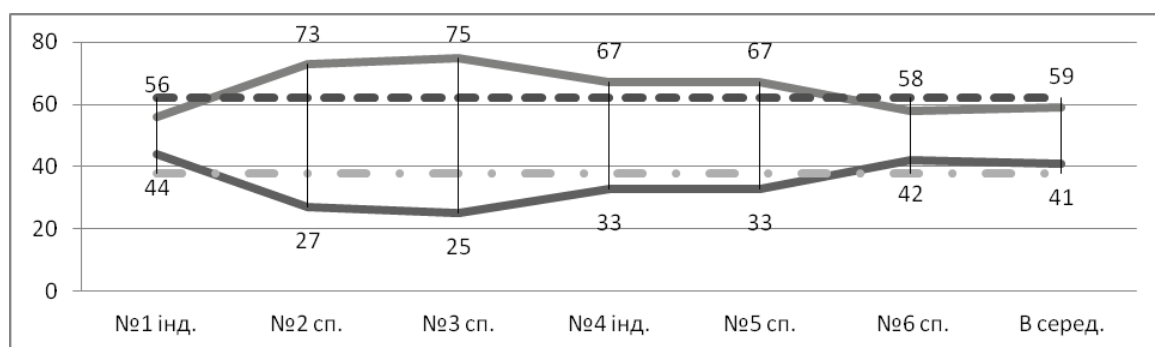
Динаміка показників ліво-правої латеризації яєчників протягом перебігу статевого циклу зі стадії фолікулогенезу до стадії лютеогенезу на діаграмах 1 і 2 мають ознаки енантіоморфності [11, 31], але понятійно – термінологічний апарат цього напрямку вивчення структурної організації складних біологічних об'єктів ще недостатньо розроблений і потребує подальшого удосконалення.

Індуковані препаратами синтетичних простагландинів цикли у корів різних стад не показали достовірної різниці в структурі функціональної асиметрії морфофункціональних утворень яєчників в спонтанний чи стимульований цикл, що свідчить про сталий внутрішньо детермінований механізм регулювання білатеральної пропорційності функції розмноження самиць ВРХ.

### Діаграми 1, 2. Динаміка профілю функціональної асиметрії яєчників молочних корів різних стад, %

Зверху: Фолікулярна фаза циклу  
n= 277 циклів

Знизу: Лютеальна фаза  
n= 437 циклів



Простагландини, єдині зі статевих гормонів, які мають обмежену репродуктивними органами сферу впливу, тому можна зробити припущення, що виявлена динамічна структура ліво-правої організації морфо-функціональної асиметрії яєчників корів, на вищих рівнях нейрогуморальної регуляції, підтверджується експериментами на лабораторних тваринах [11]. Відмічено збільшення активності лівого яєчника (Л/П=43.02%/56.98%) після індукованого простагландинами лютеолізісу, що підтверджує висновки експериментів на лабораторних тваринах [17] щодо більшої чутливості лівого яєчника до дії біологічно активних речовин, зокрема наявність ліво специфічних нейропептидів. А під час стадії статевого спокою в цих групах спостерігали зворотний процес відновлення попередньої ліво-правої пропорційності (Л/П=36.22%/63.78%). Кореляційний зв'язок між фолікулярною латеральною активністю гонад був найбільш сильний і позитивний в групах зі спонтанною циклічністю при високій достовірності порівнянь ( $r=+0,977$ ;  $p<0,001$ ).

У телиць встановлено ізоморфну за організацією структуру [22], але з меншою дисперсією латеральної асиметричності, що підтверджує висновки еволюційної концепції нарощення асиметричності в будові організму тварин з віком [4].

Досліджуючи корелятивні зв'язки структурного співвідношення активності лівого і правого яєчників корів у різні фази статевого циклу (спонтанного або викликаного простагландинами), встановлено що вони суттєві, позитивні і коливаються в незначних межах ( $r=+0.667...+0.997$ ).

Методологія дослідження функціональної асиметрії яєчників, застосована для вивчення латерального диморфізму парних гонад дійних корів і телиць, дозволила отримати зіставні дані у корів – донорів ембріонів (табл.2). Результати порівняльного підрахунку числа жовтих тіл яєчників після гормонально стимульованої полі овуляції показали, що у цих корів змінилась пропорція ліво-правого співвідношення яєчників у порівнянні з дійними коровами основного стада ( $p<0,05$ ), причому корелятивний зв'язок між показниками обох вивчених масивів ВРХ був сильний і позитивний в усіх групах ( $r=+0.667...+0.998$ ). Дослідним шляхом підтверджено, що домінантність правого яєчника у корів не абсолютна і під впливом технологічних факторів (застосування високих доз препаратів фолікулостимулюючих гормонів ФСГ) спостерігається інверсія домінантності. Різниця в групах зі спонтанними і стимульованими ФСГ циклами одного стада з виявленою інверсією латеральної домінантності високо достовірна ( $p<0,001$ ).

## 2. Узагальнені дані пальпаторного контролю реакції жовтих тіл на 7-10 день після гормонально стимульованої полі овуляції у корів – донорів

№ ферми	Породи	Продуктивність, кг молока	n, ГГ+ вимивання*	Кількість ЖТ, разом (Л+П)	Пальповано число ЖТ на лівому і правому яєчниках					Вихід якісних ембріонів на 1 вимивання
					Лівий <sup>a</sup>		Правий <sup>b</sup>		±m	
					ЖТ	%	ЖТ	%		
1	ЧГ	11-14 000	8	65	31	47,69	34	52,31	1,10	2,63**
2a	УЧерРМ	10-11 000	17	221	117	52,94	104	47,06	4,82	7,65
2b	ЧГ	10-13 000	50	447	231	51,68	216	48,32	7,65	4,82
4	УЧРМ	9 – 11 000	9	131	54	41,22	77	58,78	1,43	11,25
Разом по 3 групам донорів			84	864	433	50,12	431	49,88	0,50	x

Прим.: \*застосування гормонограми з препаратами ФСГ відповідно до вимог чинної інструкції [6,7,8] з наступним трансцервікальним вимиванням ембріонів з матки корови ;

\*\* - сортовані за статтю ембріони (отримано 96% теличок по факту отелень [17]) ;

a-b ( $p<0,05$ )

Методологічний підхід, розроблений і перевірений в дослідях на коровах, був застосований для порівняльних досліджень на самицях інших видів. Дані таблиці 3 показують тенденцію структуризації латерального диморфізму яєчників у свиней, який може мати ознаки ізоморфності, виявлені у ВРХ, але недостатність накопичених да-



них не дозволила провести статистичну обробку. Експерименти з вивчення функціональної асиметрії яєчників свиней, з огляду на анатомічні особливості самиць цього виду, не дозволяють скористатися методами *in vivo* і потребують забою тварин. На подальших етапах (вивчення будови відокремлених гонад, чітко розділених при розтині на ліві і праві), методологія досліджень може бути застосована без обмежень. Функціональні дослідження асиметрії матки свиней, проведені раніш в Інституті свинарства і АПВ (Мартиненко Н.А., 1956) показують дуже перспективні порівняльні напрямки у вивченні взаємозв'язку функції різних парних органів тварин [14].

Особливий науковий і практичний інтерес може мати співставлення результатів пропорційної структуризації рівнів фолікуло- і лютеогенезу яєчників підчас гормонально індукованої полі овуляції у самиць ВРХ і спонтанної природної полі овуляції у свиней.

### 3. Контроль морфофункціональних показників яєчників свиноматок у лютеальну фазу спонтанного циклу

Виробнича група	Порода	Голів	n, циклів	Підраховано візуально число жовтих тіл на лівому або правому яєчниках, видалених після забою					
				Разом (Л+П)	Лівий		Правий		±m
					ЖТ	%	ЖТ	%	
Свиноматки	ВБ	9	9	123	51	41,46	72	58,54	1,41

Вірогідно, виявлені закономірності в функціональній асиметрії парних гонад різних видів ссавців нададуть нових напрямків у пошуку оптимальних рівнів гормональної індукції фолікулогенезу для отримання більшої кількості ембріонів з високим рівнем життєздатності.

На діаграмах 3-5 графічно показано латерально диференційовану структуру активності парних гонад самиць ВРХ у спонтанні цикли з одиночною овуляцією, після гормональної стимуляції множинних овуляцій та надано для порівняння вірогідну структуру латеризації яєчників свиноматок в лютеальну фазу після природної полі овуляції.

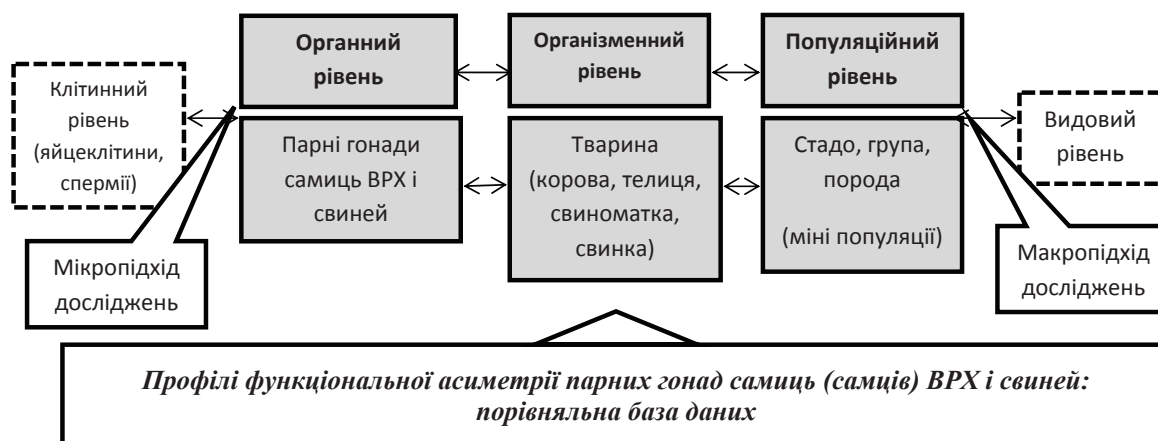
#### Діаграми 3, 4, 5: Порівняння функціональної асиметрії яєчників самиць ВРХ і свиней в спонтанні і гормонально стимульовані цикли (лютеальна фаза)



Таким чином, наскрізне (різні стада, господарства, породи, віково-виробничі групи і види тварин) порівняння результатів досліджень яєчників самиць ВРХ (*in vivo*) та свиней (*in vitro*) за наведеною функціонально-структурною методикою дозволили довести фундаментальні структурні закономірності організації білатерально розташованих органів відтворення (гонад). На схемі 4 показано структурну модель, яка дозволяє організувати науково-виробничі дослідження з вивчення функціональної асиметрії

яєчників ВРХ і свиней (та інших видів) в умовах реального виробництва з наступним виходом на більш високий рівень узагальнення отриманих результатів (макропідхід). А з іншого боку намітився вихід на більш глибокі етапи досліджень (мікропідхід), які мають підтвердити виявлені закономірності на тканинному, клітинному, молекулярному рівнях.

#### 4. Структурна модель систематизації результатів вивчення функціональної асиметрії парних гонад самиць ВРХ і свиней на різних рівнях



Умовні позначки:

- Дослідження вже проводились або заплановані
- Перспективні напрямки наукового пошуку

Результати досліджень вітчизняних науковців [1] детально показали морфометричне і морфологічне забезпечення виявленої функціональної асиметрії парних яєчників корів у спонтанний цикл, а також підтвердили наявність гормонального забезпечення домінування правого яєчника, як більш спеціалізованої розвинутої парної гонади [2].

Результати наших досліджень довели, що локалізація спонтанних овуляцій у стаді одноплідних тварин є не хаотичний процес, а статистично закономірне структуроване розташування морфофункціональних утворень протягом ритму статевого циклу на правій або лівій гонаді самиць у відповідності до гармонійної пропорції, що має тенденцію наближатися до пропорції так званого золотого розподілу. Виявлені пропорційні закономірності показують популяційний середньостатистичний рівень функціональної асиметрії яєчників молочних корів. Можна висунути гіпотезу про ізоморфність структури функціональної асиметрії парних гонад для всіх порід самиць ВРХ, виду, а, можливо і для інших видів ссавців.

Серед науковців існує поширена думка, що використання порівнянь біологічних закономірностей в термінології золотого розподілу некоректне, тому треба відмітити потребу в розробці адекватної організаційної побудови живих систем понятійно-термінологічного апарату. Дослідження, які ще продовжуються [7, 23], показують подібну індивідуальну пропорційну структуру поточного переходу латерально розміщених морфологічних утворень від фолікулярної фази (фолікул → овуляція) до лютеальної (жовте тіло циклу → наступний домінуючий фолікул). Але виявлено більш складні закономірності і взаємозалежності в диференціації активності лівого і правого яєчників індивідуальних циклів самиць ВРХ, що потребують удосконалення методології і накопичення статистичної бази. Попередні результати відповідають висновкам щодо ритмічної [5], природно структурованої залежності між середовищем і фізіологічними процесами, що постійно протікають в організмі тварин [5].

Встановлені закономірності ліво-правої функціональної асиметрії яєчників корів підтверджують висновки еволюційної концепції асинхронної асиметрії парних органів у тварин як закономірного процесу, що забезпечує адаптацію виду в умовах зміню-

ваного середовища. А встановлені в ході досліджень *in vivo* структурні закономірності регуляції ліво-правої диференціації парних гонад самиць ВРХ показали загально біологічний механізм самоорганізації складних живих систем за універсальними еволюційними [4, 26] принципами економії енергетичних ресурсів за рахунок використання інформаційно – структурних резервів [10, 26]. Динамічність флуктуацій структури функціональної асиметрії парних гонад самиць є проявом самоорганізації і пристосування системи відтворення в перемінних умовах утримання. Тому дослідження профілів диференційної латерізації яєчників корів, свиней, інших самиць сільськогосподарських тварин різних порід і стад дозволить у порівняльному аналізі виявити популяційні і видові норми, а також вірогідні кризові стани в породах, лініях, виробничих групах тощо. Накопичення бази профілів латеральної диференціації парних органів основних систем життєзабезпечення тварин у стані клінічної норми або при технологічних стресах, патологіях забезпечить ефективний інструментарій для виявлення перспективних напрямків селекції, дозволить уникнути глухих кутів у розведенні ліній чи порід.

#### **Висновки.**

1. Дослідним шляхом підтверджено наявність функціональної асиметрії парних гонад самиць ВРХ різних молочних порід і різних стад, яка мала відносний, структурований, ізоморфний і динамічний характер, що відповідає теоретичному обґрунтуванню еволюційного адаптивного значення латерального диморфізму тварин у процесі пристосування до змінних умов довкілля.

2. Дослідним шляхом встановлено популяційні закономірності латеральної спеціалізації правого яєчника корів (домінантного), що мали динамічний флуктуаційний характер протягом перебігу статевого циклу з поглибленням асиметрії в фолікулярну фазу, особливо при застосуванні гормональних препаратів (простагландини і ФСГ), особливості впливу яких на інверсію домінування гонад потребують подальшого вивчення.

3. Вперше встановлено латеральні закономірності структурної організації активності парних гонад самиць ВРХ, що характеризуються гармонійною пропорційністю співвідношення, що відкриває загально біологічний механізм структурної самоорганізації функції складних багатокомпонентних живих систем.

4. Встановлена популяційна структура функціональної асиметрії парних гонад корів і телиць різних порід дозволяє висунути гіпотезу щодо видового характеру пропорційних співвідношень домінантного і субординатного яєчників для ВРХ, а, вірогідно, і для інших видів ссавців, з врахуванням видових анатомічних особливостей.

5. Методичний підхід структурно – функціонального дослідження зі статистичнопорівняльним аналізом, розроблений і перевірений в ході поетапних довгострокових наукововиробничих досліджень показав значний потенціал запропонованої методології для вивчення різних аспектів функціональної асиметрії сільськогосподарських тварин.

#### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Бугров А.Д. Простагландини в молочном скотоводстве / Бугров А.Д. // Сборник науч.трудов. – Вип.28. – Х., 1995.- С.32-44.
2. Бугров О.Д. Взаємозв’язок морфо – функціональних показників яєчників корів / О.Д. Бугров // Наук. – техн.бюл. – Х., 2009. – Вип. 100.- С. 161 – 163.
3. Воронцов Н. Н. Синтетическая теория эволюции: ее источники, основные постулаты и нерешенные проблемы // Журн. Всес. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева. 1980. Т. 25. N 3. С. 293—312.
4. Геодакян В.А. Асинхронная асимметрия. // Журн.Высш.нерв.деятельности. – 1993. – Т.43. – №3. – С.34-39.
5. Денисюк П.В. Біоритми у тваринництві / Денисюк П.В.// Свинарство. Міжв. темат.науковий збірник Інституту свинарства і АПВ. – Вип. 56.- Полтава, 2008. – С. 67-72.

6. Дуванов О.В. Морфологічна характеристика жовтих тіл яєчників і ефективність стимуляції поліовуляції корів – донорів. //Розведення і генетика тварин: між від. темат.наук.зб. – К.К. Аграрна наука, 2011. – Вип.45. С.63-67.
7. Дуванов А.В., Сідашова С.А. Трансплантація ембріонів – альтернатива імпорту КРС // Эксклюзивные технологии. – 2013. – №23.- С.51-55.
8. Дуванов А.В. Технология получения качественных эмбрионов и пересадки полуэмбрионов// Генетико-селекційні та технологічні проблеми відтворення сільськогосподарських тварин: Тези доп. науково-практ. конф. – К., 1994. – С. 79.
9. Иоффе М.Е., Плетнева Е.В. Природа функциональной моторной асимметрии у животных \ \ Жур.высшей нервной деятельности им. И.П.Павлова, 2002. – Т1. – С.12
10. Лаврус В. Золотое сечение //JOORNAL, 15 MARCH, 2000 / – 13 P.
11. Лященко О.И., Бессалова Е.Ю. Структурная асимметрия яичников и матки // Клін.анат.та опер.хірург. – 2006. – Т.5, №3. –С. 85-90.
12. Лобченко В.О., Бондаренко О.М. Кількість жовтих тіл в яєчниках свині в дієструсі як показник рівня овуляції та потенційної багатоплідності / Лобченко В.О., Бондаренко О.М. // Свинарство. Міжв.темат.науковий збірник Інституту свинарства і АПВ. – Вип. 60.- Полтава, 2012. – С. 102-106.
13. Мельник В.О., Сідашова С.О. Акушерство, гінекологія і біотехнологія відтворення тварин. Конспект лекцій. \ \ Миколаїв, 2013. – 140 с.
14. Мартыненко Н.А. Функциональная ассиметрия и моторная функция матки свињи вне периода беременности: Дис. канд. биол. наук. – К.,1956. – 196 с.
15. Китаев Э.М., Никитин А.И. Закономерности фолликулогенеза в яичниках млекопитающих животных и человека \ \ Проблемы репродукции, 1995, №3. – с.11-15.
16. Квасницкий А.В. Искусственное осеменение свиней. – К.:Урожай, 1983. – 188 с.
17. Клементьев Б.И. и др. Популяционный профиль асимметрии мезга крыс после внутриамниотического введения вазопрссина \ \ Росс.физиол.жур.им. И.М.Сеченова. – 1995. – Т 81. – №8. – С.104.
18. Клименко Л.Л. Структурно–функциональная организация межполушарной асимметрии: экспериментальные и клинические аспекты проблемы. М.: Институт химической физики РАН, 2008. – №3. – С. 79-88.
19. Сідашова С.О. Формування жовтих тіл у тільних корів (у співавторстві Бугров О.Д.) // 1 республіканська наукова конференція, 16-18.10.1990 «Біотехнологічні дослідження і перспективи їх розвитку» / Тези доповідей / Львів, 1990. – С.37.
20. Сідашова С.О. Довідник – робочий зошит для курсу – тренінгу з підготовки технологів штучного осіменіння ВРХ // «Полтаваплемсервіс» – Лабораторія ТЕ, Полтава, 2011. – 49 с.
21. Сідашова С.О. Рациональное використання замороженої сперми бугаїв – плідників. // Автореф. дис.на здоб.вченого ступ. канд.с.-г.наук. – Харків. – 1992. – 27 с.
22. Сідашова С.О. Анатомічні і функціональні зміни яєчників самок великої рогатої худоби / С.О. Сідашова // Розведення і генетика тварин: між від.темат.зб. – К.: Аграрна наука, 2011. – Вип. 45. – С. 236 – 246.
23. Сідашова С.А. Трансплантація ембріонів в свиноводстві: сучасне становище і перспективи //Ексклюзивные технологи. – 2013. – №23.- С.40-42.
24. Сідашова С.А. От диагноза к стельности // Матер.1 Междун.науч.-практ.конф. «Молочная империя». – Донецк, 2012. – С.32-46.
25. Сизинцев А.Г. Биотехнологические проблемы в скотоводстве / Вісник ІЦР. – Дніпропетровськ, 2008. – Вип. 3. – С. 98 – 117.
26. Тимофеев –Ресовский Н.В. Краткий очерк теории эволюции. /Тимофеев –Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. – М.:Наука, 1969. – 407 с.
27. Хилькевич С.Н., Тяпугин Е.А., Самоделкин А.Г. Гормональный профиль у коров при суперовуляции // Докл. РАСХН / Плем. дело. – 1995. – № 3. – С. 38-39.
28. Юлевич О.І. Біотехнологія // Юлевич О.І., Ковтун С.І., Гиль М.І. – Миколаїв, МДАУ, 2012. – 476 с.

29. Dominguez R. Ovarion asymmetry // Annual Review of Biomedical Sciences. / ISSN 1517 – 3011. – n. 5.- 2003. – P.95.
30. Geodakyan S. Theory's evolution of asymmetry for organism, body // Physical Sciences. – 2005.- t. 36. – n.1. – P. 24-53.
31. Enantiomorphism. Theory. //en.wikipedia.org/wiki/- 2002.- P. 4.
32. Monnaiaus D., Chulpin D., Saumande J., et.al. Superovulation respons of cattle // Theriogenology, 1983. – 19.1: 55-61.
33. Murphy B.O., Molpetoff R.J., Manus J. Et al. Variability in gonadotropin properties as a factor in the superovulatory responses//Theriogenology, 1984, 21, 1: 117–125.
34. Pener Peter. Bovine Artificial Insemination. Technical Manual. – Canada / Ontario, 1993. – 112 p.

**Сидашова С.А., Сагло А.Ф.** Функциональная асимметрия парных гонад самок свиней и КРС: методология изучения, фундаментальные и прикладные аспекты *В статье рассмотрено системное применение инновационной методологии сравнения межвидовых морфофункциональных показателей животных на примере изучения функциональной ассиметрии парных гонад самок КРС и свиней. До сих пор оставался нерешенным вопрос о биологическом значении функциональной ассиметрии у животных и человека, хотя за последние годы интерес к этой проблеме во всем мире значительно возрос и проделаны многочисленные эксперименты. Однако полученные результаты отличались значительной противоречивостью и невозможностью экстраполяции на другие виды животных. В биотехнологии репродукции животных и медицинской репродуктологии остаются нерешенными целый ряд важных для методик искусственного оплодотворения вопросов о топографии и порядке локализации одиночных нессиметричных овуляций, влиянии гормональных препаратов на морфо- функциональную ассиметрию яичников при физиологическом или патологическом течении полового цикла и т.п.*

*Разработанный и примененный в реальных условиях производства методологический подход позволил с помощью специальных аналитических процедур (структурно – функциональный, сравнительный и статистический методы) достоверно впервые установить по результатам ректальной пальпации яичников коров и телок разных стад популяционную структуру функциональной ассиметрии парных гонад. Выявлено, что соотношение латерального лево-правого диморфизма яичников коров разных пород и хозяйств имело динамичный пропорциональный характер, структура которого в среднем имела тенденцию к соотношению Л/П как 38%/62%, что позволяет выдвинуть гипотезу об установлении видового структурного соотношения, характерного для всех пород КРС и, возможно, для других видов млекопитающих.*

*Для свиноматок подобная структура функциональной ассиметрии установлена в тенденции, кроме того проведены сравнения профилей функциональной ассиметрии парных гонад у самок КРС при искусственно вызванной полиовуляции и у свиней при естественной полиовуляции. Установлено, что препараты фолликулостимулирующих гормонов изменяют характер ассиметрии яичников, в том числе и с явлением инверсии доминирования, что говорит об относительности доминантности правого яичника.*

*Исходя из теоретического обоснования эволюционной концепции асинхронной ассиметрии (Геодакян В.А. и др., 1987-2003), полученные результаты исследований подтвердили закономерный адаптивный характер лево-правой латерализации морфофункциональных образований яичников самок КРС и свиней. Гармоническая пропорциональность ассиметричной активности яичников показывает в действии биологический механизм поддержания и регуляции билатерального равновесия парных органов в процессе приспособления орга-*

низма и вида в целом к меняющимся условиям существования. А выявленные экспериментально структурные пропорции показывают физиологический механизм самоорганизации латерально разделенных органов репродуктивной системы самок.

*Ключевые слова:* методология, структурно-функциональный анализ, коровы, свиньи, яичники, половой цикл, фолликулярная фаза, лютеальная фаза, полиовуляция, латеризация, диморфизм, функциональная асимметрия, адаптивность.

**S.A.Sidashova, A.F.Saglo.** Functional asymmetry of paired gonads females cattle and pig: the study of fundamental and applied aspects

*Scientists began fixation of data asymmetry of paired organs of the body systems in animals and humans, even 150 years ago, but until now this mysterious phenomenon has no explanation. Proposed by different researchers concept (pathological, genetic, cytogenetic, chemical, ecological and others) consider the phenomenon of asymmetry only some parts or organs, not explaining the biological value of the functional asymmetry of bilateral organisms in General. In the last years a leading role in the emergence of asymmetry of different organs that are attached to the inter hemispheric asymmetry of a brain, but such studies mainly concern the person. Moreover, a debate continues about whether the IMA brain General tendency for all species of animals or privilege only of the form Homo sapiens with of higher language abilities.*

*Studies in laboratory animals have been conducted in recent times, testify the presence of brain asymmetry all species of animals, including agriculture. Therefore, for the consideration of the problem of the origin and practical importance for breeding and productivity of different species and breeds of agricultural animals of the prevalence of functional asymmetry of paired organs, it is necessary to carry out systematic and comparative research to study this phenomenon in norm and pathologies. For the theoretical study research methodology we used the conclusions of evolutionary concept asynchronous asymmetry, developed by the Russian scientists (Geodakyan V.A. and others, 1987-2003).*

*According to this concept asymmetry is adaptive sign adaptation of animals to changing environmental conditions and in the process of evolution asymmetry continues being louder. General biological principle towards asymmetry of bilaterally animals and humans is to reduce risks in the response of organisms or species as a whole on factors – environmental stimuli with split into two subsystems. Conservative subsystem, which includes female, left paired organs and right hemisphere of the brain changes more slowly (asynchronous) and saves successful evolutionary characteristics. As the operational system, which consists of the male sex, the right organs and the left hemisphere of the brain quickly changes under the influence of environmental factors and promotes evolutionary progress.*

*Based on the findings of evolutionary concept of asymmetrization of organisms, brain and body of species of animals in the conditions of quickly changing environment, should show signs of increasing asymmetry of different organs. But remain unresolved questions about the species, population or organ's norms of asymmetry for the different systems of animals, their breed differences, the intensity of the impact of environmental and technological factors, the boundaries between adaptive growing asymmetry and pathological changes and other Breeders according to generally accepted rules picked breeding animals with a maximally symmetric body structure traditional approaches to animal breeding come from completely opposite requirements for selection: selection rules require selection and breeding animals with a maximally symmetric body structure (the same principles apply to the structure of the internal organs). And asymmetric deviations in the exterior considered defects. Such animals are deliberately excluded by artificial selection from participation in the formation of breeds and lines. At the same time in a natural process has an opposite trend.*

*Our research proved that the dominance of the right ovary is relative and dynamically fluctuates under the influence of various external factors in different herds of cows. Our studies revealed that the induction of the sexual cycle synthetic drugs prostaglandins slightly rejects the asymmetry in the left side of the ovarian follicular phase, but in luteal phase of population level of the lateral ratio of ovarian left/right reversed. It says about the action mechanism of conservation of bilateral equilibrium in the integrated function of reproduction females cattle under the control of the higher brain departments. The use of drugs FSH stimulation poli ovulation of cow – donors embryos showed a significant and reliable shift of activity of the left ovary, including inversion domination. Changes morph – functional indices ovarian cows and heifers during sexual cycle had signs of enantiomorphism, but the conceptual – terminological apparatus of this phenomenon in biology require further development and improvement.*

*We have developed innovative methodological apparatus for researches of parameters of the functional asymmetry of paired gonads in females of cattle and pigs. The methodological approach was based on the system using the structural – functional analysis. Statistical and comparative analyses of the database collected by biotechnological methods (palpation ovarian cows and heifers the cyclic method). Summary results of research for the first time revealed the population structure of the functional asymmetry of the ovaries of cattle, reliably characteristic of different dairy breeds and probably a specific norm. Swine this structure was revealed in trends (lack of data has prevented statistical processing). Functional asymmetry of paired gonads cattle on the results of the research was isomorphic, dynamic and harmonious proportional. The revealed regularities confirm the findings of evolutionary concept of asynchronous asymmetry in developing kinds of animals, but require further systematic research to find effective ways to breeding and improvement of technology of livestock production. Proposed and adapted the methodology of research of functional asymmetry of paired gonads females cattle and pigs demonstrated significant potential to continue studying the regularities lateral organs that are different species.*

*Key words: methodological, structural analyses, functional analyses, cow, pig, ovaries, follicle, luteal phase, sex cycle, poliovulation, lateral asymmetry, structure, ratio the proportion, regularity of organization, adapt genesis.*

УДК 636.4

**Усенко С.О.**, кандидат біологічних наук  
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

### **ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ШТУЧНОГО ОСІМЕНІННЯ СВИНЕЙ**

*Рецензент – кандидат біологічних наук О.Ф. Сагло*

*У статті висвітлено методичні підходи до штучного осіменіння свиней та проведено їх порівняльну оцінку. Встановлено, що в практиці широко застосовуються два рівноцінних за результатами методи, які розроблені вченими Всесоюзного інституту тваринництва та Полтавського науково-дослідного інституту свинарства – нефракційний і фракційний. Виявлено, що фракційний метод, при якому вводяться невеликі кількості сперміїв, забезпечує значно менші відносні втрати сперміїв, ніж при нефракційному способі осіменіння. Зазначено, що останнім часом у репродуктивній біотехнології свинарства за-*