УДК 636. 4: 616-000. 725: 615

ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ КОМПЛЕКСНИХ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВІДТВОРНУ ФУНКЦІЮ СВИНОМАТОК ПІСЛЯ ВІДЛУЧЕННЯ ПОРОСЯТ

О. Б. Андрушко, М. М. Шаран

Інститут біології тварин НААНУ

Встановлено, що введення комплексних гормональних препаратів (КГП) з біологічно активними речовинами (БАР) свиноматкам основного маточного поголів'я на другу добу після відлучення поросят є ефективним біотехнологічним способом для відновлення статевої функції тварин з метою повернення їх у цикл відтворення. Запропоновано схеми синхронізації статевої охоти та дози препаратів. Результати досліджень з вивчення окремих гематологічних та біохімічних показників крові свиноматок до і після ін'єкцій вказують на підвищення процесів енергетичного і пластичного обміну речовин в організмі тварин. Активізація відтворної функції свиноматок застосуванням КГП та БАР після відлучення поросят дає можливість підвищити продуктивність свиней, якість приплоду та одержання двох і більше опоросів у рік від кожної свиноматки.

Ключові слова: ГОРМОНАЛЬНІ ПРЕПАРАТИ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, СТАТЕВА ОХОТА, КРОВ, ЗАПЛІДНЮВАНІСТЬ, БАГАТОПЛІДНІСТЬ.

У свинарстві, як в інших галузях пов'язаних з розведенням тварин, особливе значення відводиться питанням підвищення продуктивності маточного поголів'я та інтенсифікації процесів відтворення свиней. Послідовність відтворної функції свиноматок, особливо, в умовах свинокомплексів, є дуже складним біологічним процесом, корекція якого можлива лише при використанні сучасних біотехнологій у фізіології репродукції свиней [1, 2]. Тому розробка нових та удосконалення існуючих біотехнологічних способів активізації відтворної функції свиноматок залишається одним із актуальних напрямків наукових досліджень, що є необхідною умовою при теперішньому відродженні промислових комплексів з повним циклом виробництва продукції свинарства.

Для забезпечення підготовки організму свиноматок після відлучення поросят до наступного відтворного процесу, врегулювання рефлекторних зв'язків нервової системи з гуморальними факторами статевого циклу та стимуляції прояву повноцінної охоти і овуляції використовуються способи біотехнологічного контролю за відтворенням свиней при застосуванні гормональних препаратів [3–6].

Гонадотропін сироватки крові жеребих кобил (ГСЖК) давно застосовується у ветеринарній практиці на свинокомплексах для стимуляції статевої охоти і овуляції свиноматок [7–9]. Однак, в окремих випадках, застосування ГСЖК у тварин може викликати алергічні реакції, що потребує додаткового введення протигістамінних і серцево-судинних препаратів та ускладнює і, навіть, виключає застосування ГСЖК [10].

Впровадження у ветеринарну практику високо очищених препаратів, які володіють гонадотропною активністю, вирішує проблему регуляції функції відтворення тварин [11].

В Україні на сьогоднішній день відповідних гормональних препаратів для корекції відтворної функції самок сільськогосподарських тварин практично не виготовляють, за винятком препарату стимулюючої дії, що є аналогом рилізинг-гормону, «Ветсурфагон» виробництва фірми Укрветпромпостач (Бровари). У зв'язку з цим для стимуляції і синхронізації статевої охоти у свиноматок використовуються здебільшого дорогі гормональні препарати імпортного виробництва PG-600 — (Нідерланди); серогонадотропін (Польща); гонадестрин (Іспанія); фолікотропін (Чехія). Однак, застосування таких засобів є не завжди ефективним внаслідок введення високих доз, які можуть спричиняти порушення послідовності фізіологічних процесів у яєчниках, коли поряд з формуванням жовтих тіл утворюються нові фолікули [12]. Крім того, такі препарати протипоказані при акушерсько-гінекологічних захворюваннях тварин [13].

Метою досліджень було вивчити у порівняльному аспекті ефективність окремих комплексних гормональних препаратів стимулюючої дії ПГ–600 з комплексом БАР на відновлення статевої функції свиноматок після відлучення поросят, з'ясувати їх біологічну дію на організм тварин шляхом визначення гематологічних та біохімічних показників крові, взятої до і після ін'єкцій.

Матеріали і методи

Досліди проводили на повновікових, клінічно здорових свиноматках основного маточного поголів'я великої білої породи у господарстві Львівського науково-виробничого центру «Західплемресурси». Було відібрано тварин-аналогів за масою тіла (140–160 кг), кількістю опоросів (2) та середньою вгодованістю. Умови утримання і годівлі відповідали загально прийнятим нормам. Поросят відлучали від свиноматок у 28-добовому віці. Контрольна і 3 дослідні групи були сформовані з 12-ти свиноматок по 3 голови у кожній. Тваринам контрольної групи через дві доби після відлучення поросят було проведено внутрішньом'язову ін'єкцію препарату PG-600 у дозі 600 МО/гол. Свиноматкам першої дослідної групи в цей період часу вводили PG-600 у дозі 300 МО/гол з використанням як розчинника комплексу БАР — (амінокислоти, енергетичні речовини, вітаміни, мікроелементи, донатори SH-груп, диметилсульфоксид) [14]. Через 12 годин після першого введення тваринам цієї групи проводили повторну ін'єкцію комплексу БАР без гормону. Свиноматкам другої дослідної групи через 2 доби після відлучення поросят вводили комплекс БАР без гормону, а через 24 години — «Ветсурфагон» у дозі 50 мкг/гол. Тваринам третьої дослідної групи спочатку вводили препарат PG-600 у дозі 300 МО/гол з комплексом БАР (аналогічно як у першій дослідній групі) з повторною, через 24 години, ін'єкцією препарату «Ветсурфагон». Проби крові на аналізи відбирали з вушної вени до введення препаратів і на 3 день після ін'єкцій.

Вміст досліджуваних речовин у сироватці крові тварин визначали наступними методами: концентрацію загального білка — з біуретовим реактивом (Кондрахін І. П., 1985), вміст загального холестеролу — за Ілком (Беркало Л. В. та ін., 1997), вміст SH-груп — методом Staron M., 1981, активність ферментів переамінування АсАТ і АлАТ — при використанні набору НВП «Філіт-Діагностика» — методом (Капетанакі К. Г., 1982), концентрацію глюкози — за допомогою о-толуїдину (Антонов Б. І., 1991), загальну кількість імуноглобулінів (Литвин В.П., Тарабара І.М., 1990).

Крім біохімічних досліджень крові визначали окремі гематологічні показники: колориметричне визначення кількості еритроцитів та гемоглобіну загальноприйнятими методами (Кондрахін І. П. та ін, 1985). Отримані цифрові дані опрацьовували статистично на комп'ютері за допомогою програми Microsoft Office Excell.

Одними з основних оцінюючих індексів активізації відтворної функції свиноматок після відлучення поросят при використанні стимулюючих засобів були прихід в охоту, запліднюваність та багатоплідність.

Результати й обговорення

Відомо, що у крові, як найбільш динамічній фізіологічній рідині організму відтворюється динаміка його життєво важливих процесів. Тому для об'єктивної оцінки стану організму і його статевої системи взяті для дослідження такі біохімічні показники крові, які дають можливість об'єктивно з'ясувати особливості дії введених гормональних препаратів на функціональний стан свиноматок.

Загальний білок, виявлений в сироватці крові, характеризує рівень білкового обміну в організмі свиноматок, що залежить від зовнішніх і внутрішніх факторів. У сироватці крові свиноматок всіх відібраних груп, у після лактаційний період до введення стимулюючих відтворну функцію препаратів, відмічено незначне коливання його в межах нормативних біохімічних показників крові дорослих свиней (70–85 г/л), що вказує на нормальний фізіологічний стан організму тварин після відлучення поросят та відповідно його здатність для подальшого відтворного циклу, незважаючи на виснаженість свиноматок.

Що стосується інших показників, зокрема, незначне збільшення кількості еритроцитів 7,0–7,9·10^{12} л при нормі 6,0–7,5·10^{12} л та гемоглобіну відповідно 120,0–140,0 г/л до 90,0–110,0 г/л може вказувати на втрату організмом води у літній період часу. При визначенні вмісту загального холестеролу у сироватці крові було відмічено деяке збільшення його вмісту 2,50–3,00 ммоль/л при нормі 1,56–2,86 ммоль/л. Гіперхолестеролемія у свиноматок всіх груп, можливо, була пов'язана з переходом тварин на нові раціони годівлі, збагачені кормовими жирами в кінці лактації.

Відмічено дещо занижену активність ферментів переамінування у сироватці крові свиноматок всіх груп тварин після відлучення поросят відповідно до фізіологічних норм. Зокрема, АлАТ — 7–10 при нормі 5–20 та АсАТ 12–15 при нормі 10–35 од/л. Низьку активність трансаміназ в організмі свиноматок можна поєднати з сервіс-періодом тварин після відлучки поросят перед новим статевим циклом. При аналізі даних інших біохімічних показників відмічено їх коливання в межах нормативних величин (табл. 1).

Таблиця 1

Окремі гематологічні та біохімічні показники крові свиноматок після відлучки поросят до введення препаратів, (M±m, n=3)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
Еритроцити, Т/л	7,3 ± 0,09	7,9 ± 0,03	7,6 ± 0,25	7,0 ± 0,06
Гемоглобін, г/л	122,15±1,75	140,30±2,42	120,35±2,81	125,16±3,15
Загальний білок, г/л	80,82 ± 0,67	75,00±1,09	82,75±1,15	79,10±0,82
Імуноглобуліни, ум/од	2,00 ± 0,05	1,95 ± 0,04	1,90 ± 0,03	2,10 ± 0,09
SH–групи, ммоль/л	0,250 ± 0,34	0,286 ± 0,52	0,300 ± 0,21	0,275 ± 0,42
Загальний холестерол, ммоль/л	2,50 ± 0,14	3,00 ± 0,15	2,09 ± 0,19	2,41 ± 0,10
Глюкоза, ммоль/л	5,49 ± 0,15	4,01 ± 0,38	4,45 ± 0,36	3,38 ± 0,29
АсАТ, мкмоль/л	0,250 ± 0,02	0,302 ± 0,01	0,300 ± 0,03	0,315 ± 0,02
АлАТ, мкмоль/л	0,32 ±0,03	0,35 ± 0,01	0,50 ± 0,01	0,52 ± 0,02

Аналізуючи динаміку окремих гематологічних і біохімічних показників крові свиноматок взятої на третій день після введення препаратів було відмічено тенденцію до зростання рівня більшості досліджуваних речовин до максимально допустимих границь у межах фізіологічних норм практично у всіх групах тварин (табл. 2). Однак більш виражені зміни спостерігались у тих групах свиноматок, яким у складі розбавника гормональних препаратів застосовували комплекс БАР та проводили повторне введення комплексу БАР без гормонів (1, 2, 3 дослідні групи). Це пояснюється синергічним механізмом дії високо активних БАР та гормонів, що зумовлює ефективність їх впливу на врегулювання процесів фолікуло- та овогенезу.

Беручи до уваги дані про вміст білка, метаболітів вуглеводного обміну та активність амінотрансфераз, а також враховуючи, що зміни даних параметрів вирівнювались стосовно меж фізіологічних норм, можна вважати, що застосовані модифіковані стимулюючі препарати виконують роль позитивного регулятора метаболізму білків та вуглеводів, що узгоджується з попередніми даними проведених у лабораторії досліджень.

Таблиця 2

Окремі гематологічні та біохімічні проказники крові свиноматок на третій день після введення препаратів (M±m, n=3)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
Еритроцити, Т/л	7,7±0,15	7,5±0,01	7,8±0,05	7,5±0,02
Гемоглобін, г/л	125,00±1,30	130,05±1,20	125,10±2,50	120,17±2,00
Загальний білок, г/л	85,05 ± 0,14	81,30 ± 0,19	86,25 ± 0,18	83,00 ± 0,22
Імуноглобуліни, ум/од	2,20 ± 0,05	2,10 ± 0,03	2,05 ± 0,02	2,15 ± 0,07
SH–групи, ммоль/л	0,272 ± 0,25	0,300 ± 0,27	0,320 ± 0,32	0,310 ± 0,17
Загальний холестерол, ммоль/л	2,05 ± 0,10	2,85 ± 0,07	2,36 ± 0,15	2,80 ± 0,18
Глюкоза, ммоль/л	5,65 ± 0,40	5,24 ± 0,52	5,12 ± 0,23	5,12 ± 0,23
АсАТ, мкмоль/л	0,408 ± 0,01	0,442 ± 0,03	0,387 ± 0,01	0,330 ± 0,04
АлАТ, мкмоль/л	0,75 ± 0,02	0,70 ± 0,02	0,84 ± 0,01	0,86 ± 0,01

Відмічено збільшення кількості еритроцитів, що вказує на ефективність еритропоезу і відповідно гемоглобіну (ферменту дихання) у крові свиноматок. Еритроцити, будучи носіями гемоглобіну, виконують транспортну функцію переносу амінокислот і ліпідів у тканини та органи, забезпечуючи нормальний перебіг енергетичних і ферментативних процесів в організмі тварин завдяки активному переносу молекулярного кисню з легень у тканини.

Активізація процесів енергетичного та пластичного обміну підтверджується одержаними даними окремих біохімічних показників крові свиноматок. Зокрема підвищення вмісту загального білка свідчить про посилений його синтез і метаболізм речовин в організмі та вказує на білок синтезуючу функцію печінки. Це пов'язано з використанням речовин-індукторів синтезу білка, а саме енергетичної речовини інозину, який є структурним матеріалом для синтезу нуклеїнових кислот і тіоамінокислоти — метіоніну, що прискорює процеси трансметилювання і відіграє ключову роль на початкових етапах біосинтезу білка. Найвищими реакційно спроможними властивостями серед інших функціональних груп білків є сульфгідрильні або тіолові (SH-групи), які підтримують нативну структуру білків та визначають їх біологічно-специфічну функціональну властивість. Зростання вмісту SH-груп у крові свиноматок дослідних груп, після проведення відповідних ін'єкцій, очевидно, пов'язано з використанням біологічно активної добавки у складі комплексу БАР – унітіолу (донатора сульфгідрильних груп). Фармакодинамічний ефект унітіолу забезпечується наявністю у цьому препараті біля 29 % вільних тіолових груп, які взаємодіють з ендогенними гонадотропінами та білками [15].

Не менш важливим моментом при аналізі одержаних даних було підвищення у крові свиноматок дослідних груп концентрації глюкози, що свідчило про стимуляцію процесів гліколізу. При цьому необхідно відзначити важливу роль окремих мікроелементів у процесах відтворення. У нашому випадку у складі БАР було застосовано цинк (у формі добре дисоціюючої солі сульфат цинку), який необхідний для функціонування карбоангідрази (транспорт CO_2 в крові) дипептидаз (гідроліз дипептидів), лужної фосфатази (гідроліз фосфомоноефірів), РНК/ДНК (транскрипція нуклеїнових кислот), альдолаз (перетворення вуглеводів при гліколізі). Крім цього, цинк впливає на активність тропних гормонів гіпофізу.

Дію БАР у складі застосованих препаратів слід розглядати з точки зору метаболічної трансформації, що фактично обумовлена діяльністю ферментних систем на різних етапах контакту речовини з організмом та специфічною взаємодією з природними процесами регуляції. Якщо взяти до уваги, що всі застосовані у препараті БАР є ксенобіотиками, то в цілому організмі та органах-мішенях (яєчники, матка), на які скерована дія цих речовин, накопичуються лише ті БАР, які взаємодіють з макромолекулами (білками, нуклеїновими кислотами, ліпідними структурами). Тому введені препарати проявили стимулюючий ефект. Стосовно рівня холестеролу у крові свиноматок після введення препаратів, то нами не було встановлено очевидних закономірностей його зростання у порівнянні з аналогічними показниками крові до проведення ін'єкцій. Натомість помітно зростала активність трансаміназ, особливо АсАТ, яка володіє субстратною специфічністю та приймає участь у біосинтезі амінокислот хоча різниця була не вірогідною.

Важливим моментом при вивченні змін в організмі на рівні сучасних методичних підходів було застосування у складі комплексу БАР вітамінів: ретинолу (А), токоферолу (Е) та ергокальциферолу ($Д_3$) у новій водорозчинній формі «Інсолвіт». Завдяки вмісту в ньому детергенту він добре солюбілізується з водою та іншими компонентами, утворюючи неіонні розчини, що сприяють швидшому і кращому засвоєнню препарату з місця ін'єкції. Диметилсульфоксид (димексид) теж прискорює проникливість клітинних мембран та активізує процеси метаболізму у клітинах. Механізм дії вітамінів багатофункціональний, тому на основі цього пояснюється біотрансформація досліджуваного нами комплексу БАР, які викликають специфічні зміни в організмі свиноматок. Зокрема, вітамін А приймає участь в окисно-відновних процесах підвищення біосинтезу глюкози, а вітамін Е запобігає неплідності, порушенням функції відтворення, підвищує рівень запліднення та регулює ембріональний розвиток. Біологічна активність вітаміну Е обумовлена його антиоксидантною функцією. Це найактивніший природний антиоксидант, який захищає

поліненасичені жирні кислоти фосфоліпідів клітинних мембран від окиснення активними формами кисню та деструктивної дії утворених продуктів перекисного окиснення ліпідів на внутрішньоклітинні біополімери — білки, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Відомий його стимулюючий вплив на розвиток і функціональну активність імунної системи [16]. Очевидно, саме завдяки йому в крові свиноматок дослідних груп зросла кількість імуноглобулінів після введення препаратів.

Ефективність впливу застосованих у досліді препаратів на відновлення репродуктивної функції свиноматок представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив комплексних препаратів та кратності їх введення на прихід в охоту, запліднюваність і багатоплідність свиноматок (M±m, n=3)

Показники	Групи тварин							
	контрольна		1-дослідна		2-дослідна		3-дослідна	
	голів	%	голів	%	голів	%	голів	%
Синхронність приходу в охоту								
— до 5 діб після ін'єкції			3	100	3	100	3	100
— до 10 діб після ін'єкції	3	100						
Запліднюваність	2	66,7	3	100	3	100	3	100
Всього одержаних поросят	20		34		35		38	
Кількість поросят на одну свиноматку	10		11,3		11,7		12,7	
Жива маса одного поросяти, кг	1,23 ± 0,013		1,23 ± 0,014		1,25 ± 0,012		1,30 ± 0,016	

Як видно з таблиці тварини дослідних груп проявили статеву охоту вже на 4–6 добу після проведення відповідних ін'єкцій. Свиноматки контрольної групи теж 100 % прийшли в охоту, але у довший термін часу — 7–10 днів після обробки препаратом PG–600. Після виявлення свиноматок в охоті, проводили штучне осіменіння. Слід зауважити, що у контрольній групі одна свиноматка перегуляла на 44 добу поросності, що дорівнює тривалості двох статевих циклів. У цьому випадку можна вважати наслідком загибелі зародків будь-які причини (гормональний фон організму, генеративна функція яєчників та ін.). У тварин дослідних груп перегулів не відмічено. Продуктивні якості свиноматок 1, 2 і 3 дослідних груп були кращими. Так, багатоплідність у свиноматок дослідних груп була більшою відповідно на 13; 17; 27 відсотків у порівнянні з контрольною групою тварин. Крім того, у дослідних групах, особливо, у третій, кількість поросят у гнізді була більше 10 голів. Це свідчить про позитивну дію рилізинг-гормону (препарату «Ветсурфагон»), введеного після PG-600, на підвищення запліднюваності та багатоплідності свиноматок.

На підставі одержаних результатів проведених досліджень, теоретичного узагальнення,обґрунтування вивчення закономірностей та особливостей синергічної дії гормонів і БАР у складі комплексних стимулюючих препаратів та схем їх введення можна зробити наступні висновки.

Висновки

1. Комбіноване введення свиноматкам гормональних препаратів з комплексом БАР через дві доби після відлучення поросят є ефективним засобом для відновлення статевої функції тварин.

2. Застосування комплексу БАР, як у складі розбавника гормональних препаратів, так і окремо без гормонів, активізує процеси енергетичного та пластичного обміну речовин в організмі тварин.

3. Дворазова обробка за схемою: введення препарату PG-600 у дозі 300 МО/гол. з БАР та повторною, через 12 годин, ін'єкцією препарату «Ветсурфагон» у дозі 50 мкг/гол ефективніша порівняно з іншими схемами введення препаратів.

Перспективи подальших досліджень. Ритмічність статевої функції свиноматок є досить складним біологічним процесом, регуляція якого можлива при застосуванні ефективних, сучасних біотехнологічних методів, скерованих на забезпечення підготовки організму свиноматки до наступного відтворного процесу. Потокове ведення промислового свинарства передбачає відповідну корекцію репродуктивної функції свиноматок при

застосуванні нових, дешевших, з економічної точки зору, препаратів для синхронізації статевої охоти при забезпеченні безперервності статевої циклічності тварин.

O. B. Andrushko, M. M. Sharan

THE SPECIAL ACTION OF COMPLEX HORMONAL PREPARATIONS ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF SOWS AFTER WEANING OF PIGLETS

S u m m a r y

The injection of hormonal preparation PG-600 with complex biologioly active substances to sows after weaning of piglets in 48 hours, and repeat injection of realizing hormone analog in 12 hours have proved its effectiveness as a method for restoration of sexual function in animals. The activation of energetical and plastical metabolism processes after mentioned injections take place in the body of sows.

А. Б. Андрушко, Н. М. Шаран

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ СВИНОМАТОК ПОСЛЕ ОТЪЕМА ПОРОСЯТ

А н н о т а ц и я

Введение комплексных гормональных препаратов с добавками биологически активных веществ свиноматкам после отъема поросят через 2 суток является эффективным биотехнологическим методом становления их половой функции. Двухратная обработка животных по схеме: препаратом PG-600 в дозе 300 МЕ/гол с добавками БАВ с повторной иньекцией через 12 часов препаратов (Ветсурфагон) в дозе 50 мкг/гол является более эффективным в сравнении с другими методами синхронизации половой охоты.

1. *Палагута А.* Шляхи підвищення ведення галузі свинарства [Текст] / А. Палагута // Тваринництво України. — 2005. — № 3. — С. 9–11.

2. Шансы великих комплексов [Текст] / Новое сельское хазяйство. — 2004. — № 2. — С. 72–74.

3. *Сапіга О.* Активізація відтворної здатності свиноматок [Текст] / О. Сапіга / Тваринництво України. — 2007. — № 5. — С. 29–30.

4. *Конопелько Ю. В.* Интенсификация технологии воспроизводства свиней [Текст] / Ю. В. Конопелько / Промышленное и племенное свиноводство. — 2005. — № 1. — С. 44–45.

5. *Сысоев А.* Приминение гравогормона для стимуляции охоты [Текст] / А. Сысоев, В. Косарев / Свиноводство. — 1979. — № 1. — С. 20–21.

6. *Мадісон В. В.* Гонадотропін — як фактор успіху полі овуляції [Текст] / В. В. Мадісон, Л. В. Мадісон, С. И. Остапенко / М. : Молочное и мясное скотоводство. — 1998. — № 1. — С. 22–25.

7. Синхронизация получения поросят — метод не новый, но эффективный [Текст] / Новое сельское хазяйство. — 2004. — № 2. — С. 72–74.

8. *Schlegel W.* Erfahrungen beim Einsatz eines HCG/Gn-RH-Gemisches auf die Leistungen von pubertat-sinduzierten sauen [Text] / W. Schlegel, R. Hey / Arch. Tierzucht. Berlin. — 1987. — 30. — № 2. — P. 203–208.

9. *Matousek V.* Overovani nejvhodnejsi kombinace gonadotropinu pri synchronizaci rije u prasnic ve velkochovu. [Текст] / V. Matousek, K. Liskorkova / Zivocisna Vyroba Zootech. — 1997. — 24. — № 8. — P. 16–17.

10. *Ballarini G.* No agli ormoni nell'allevamrno del suino [Text] / G. Ballarini / Inform. Zootech. — 1997. — 24. — № 8. — P. 16–17.

11. *Червяков Д. К.* Лекарственные средства в ветеринар. [Текст] / Д. К. Червяков, П. Д. Евдокимов, А. С. Вишнер / М. : Колос. — 1977. — 345 с.

12. *Breen S. M.* Effect of PG-600 and adjusted mating times on reproductive performance in weaned sows. [Text] / S. M. Breen, S. L. Rodrignez-Zas, R. V. Knox / Anim. Reprod. Sci. — 2006. — Jun; 93 (1–2) : 157–64.

13. *Яблонський В. А.* Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології [Текст] / В. А. Яблонський, С. П. Хомин / Вінниця : Нова Книга. — 2006. — 592 с.

14. *Андрушко О. Б.* Біологічна дія і ефективність препарату для стимуляції охоти у свиноматок [Текст] / О. Б. Андрушко, В. Ю. Шавкун, С. Г. Шаловило та ін./ Біологія тварин. — 2003. — Т. 5. — № 1–2. — С. 330–337.

15. *Строев Е. А.* Биологическая химия. [Текст] / Е. А. Строев / Высш. школа. — 1986. — 479 с.

16. *Куртяк Б. М.* Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві [Текст] : / Б. М. Куртяк, В. Г. Янович. — Львів : Тріада плюс, 2004. — 426 с.

Рецензент: головний науковий співробітник лабораторії живлення великої рогатої худоби, доктор біологічних наук, професор Янович В. Г.