

УДК 636.2:612.017:618.6

О. Б. ДЯЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: inagrokarpat@gmail.com

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У КОРІВ РІЗНОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У ДО- І ПІСЛЯРОДОВИЙ ПЕРІОДИ ЗА ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ВВЕДЕННЯ ТКАНИННИХ ПРЕПАРАТІВ

Досліджено вплив парентерального застосування коровам різного рівня молочної продуктивності в останній місяць тільності екстракту алое і плаценти денатурованої емульгованої на гематологічні показники та репродуктивну функцію.

Встановлено, що парентеральне введення коровам екстракту алое позитивно впливає у дородовий період на киснево-транспортну функцію крові та клітинну ланку неспецифічної резистентності організму. Показано також, що застосування досліджуваних препаратів у дородовий період забезпечує нормалізацію фізіологічного стану організму, відновлення повноцінних статевих циклів в оптимальні строки, підвищення заплідненості та скорочення сервіс-періоду.

Ключові слова: корови, екстракт алое, плацента денатурована емульгована, кров, еритроцити, гемоглобін, лейкоцити, лейкограма крові, репродуктивна здатність.

© Дяченко О. Б., 2015

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (II).

Забезпечення високої репродуктивної здатності і тривалого продуктивного використання корів є актуальними проблемами молочного скотарства. Однак відомо, що для високопродуктивних корів не завжди характерні високі показники відтворювальної функції, що зумовлено підвищеною чутливістю до чинників зовнішнього середовища, зниженням природної резистентності, а також впливом лактаційної домінанти, яка пригнічує статеву функцію внаслідок гормональних змін [2, 5, 8].

Останній місяць тільності є одним з критичних фізіологічних періодів у корів, що суттєво впливає на стан імунної системи організму та перебіг післяродової інволюції родових шляхів [2, 5, 8, 10]. До того ж в умовах інтенсифікації тваринництва посилюється негативний вплив стрес-факторів різної природи, які призводять до порушення фізіологічних функцій і біохімічних процесів в організмі тварин та розвитку вторинних імунодефіцитів [1, 5, 8, 9, 11, 12]. В основі названих порушень лежить посилення процесів перекисного окиснення ліпідів, зниження активності системи антиоксидантного захисту та імунобіологічної реактивності [4, 9, 11].

Тому дослідження слід скеровувати на пошук об'єктивних критеріїв оцінювання фізіолого-біохімічних процесів в організмі корів та підвищення резистентності до акушерських і гінекологічних захворювань. З цієї метою заслуговує уваги застосування тканинних препаратів, і зокрема фармакопейного екстракту алое, який стимулює обмін речовин, підвищує резистентність та нормалізує фізіологічні функції організму, сприяє процесам регенерації клітин і тканин [3, 13–17]. Вплив алое на імунну систему полягає у посиленні продукування макрофагами цитокінів (TNF- α , інтерлейкінів 1 та 6, γ -інтерферону), активації лімфоцитів та збільшенні загальної кількості лейкоцитів [13, 16, 18]. Також алое виявляє антиоксидантний ефект. Це зумовлено наявністю у ньому фенольних антиоксидантів і глутатіон-пероксидазної та супероксиддисмутазної активностей [14, 15], що є особливо актуальним для корів в останній місяць тільності.

Подібні дослідження щодо пошуку нових ефективних методів активування післяродової інволюції статевих органів корів виконано у Белгородській державній сільськогосподарській академії. Зокрема розроблено спосіб ранньої стимуляції статевої циклічності у корів після родів (патент 2306944 С1 Росія, МПК А 61К 35/54). Суть запатентованого способу полягає у десятиразовому введенні перед родами 20 мл/гол./добу плаценти денатурованої емульгованої [7].

Стимуляція післяродової інволюції родових шляхів, поєднана з корекцією імунного стану організму корів у сухостійний період, має

важливе значення в організації інтенсивного відтворення високопродуктивних корів, що і визначило вибір напрямів наших досліджень та методів виконання роботи.

Метою нашої роботи було вивчити у період до- і після отелення динаміку гематологічних показників у корів різної молочної продуктивності та їх репродуктивну функцію за впливу екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої.

Дослідження проводили у ДПДГ “Радехівське” на двох групах повновікових корів української чорно-рябої молочної породи, західного внутрішньопородного типу, клінічно здорових, аналогів за віком і живою масою (30 голів у кожній). За результатами попередньої лактації у першу групу відібрали корів з надоем 5000–5600 кг молока за 305 діб лактації (високопродуктивні), у другу – 3500–4000 кг (низькопродуктивні). Годівля, догляд і утримання піддослідного поголів’я відповідали зоотехнічним вимогам та рівню продуктивності.

Кожну групу корів розділили на три підгрупи: контрольну (К), I дослідну (Д1) і II дослідну (Д2). Коровам I дослідної підгрупи за 25–30 діб до очікуваного отелення вводили підшкірно дворазово з інтервалом 5–7 діб по 20 мл фармакопейного екстракту алое. Коровам II дослідної підгрупи за 10 діб до передбачуваних родів щоденно підшкірно вводили по 20 мл плаценти денатурованої емульгованої (ПДЕ). Коровам контрольної підгрупи за 25–30 діб до передбачуваного отелення парентерально (підшкірно) вводили 20 мл ізотонічного розчину хлориду натрію, а через 5–7 діб повторили введення другий раз. Далі, починаючи з 10 доби і до очікуваного отелення, щоденно вводили таку ж кількість ізотонічного розчину хлориду натрію.

Для визначення гематологічних показників у трьох корів із кожної підгрупи відбирали зразки крові за 25–30 і 5–7 діб до отелення, а також на 10–14-ту добу після нього.

У цільній крові визначали: кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну та кількість лейкоцитів і співвідношення їх окремих форм (лейкограма крові) за загальноприйнятими методами [6].

У корів контрольної та дослідних підгруп вивчали перебіг родів за тяжкістю отелення (Шарапа Г. С., Кузєбний С. В., 2010) і тривалістю відокремлення посліду (год), а післяродового періоду – за терміном виділення лохій (діб), тривалістю відновлювального і сервіс-періоду (діб), індексом осіменіння та запліднюваністю від першого осіменіння (%).

Отриманий цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента.

Отримані результати досліджень гематологічних показників свідчать, що за 25–30 діб до отелення і до парентерального введення досліджуваних розчинів у високопродуктивних корів кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну вищі ніж у низькопродуктивних відповідно на 3,3–9,7 і 3,5–3,9 % (табл. 1). У високопродуктивних корів контрольної групи за 5–7 діб до отелення порівняно з попереднім періодом досліджень вміст еритроцитів і гемоглобіну майже не змінюється, а у низькопродуктивних спостерігається тенденція до збільшення згаданих показників відповідно на 2,7 і 3,1 %. Після застосування екстракту алое і плаценти денатурованої емульгованої у високопродуктивних корів дослідних груп порівняно з контрольною кількість еритроцитів більша відповідно на 10,4 % ($P < 0,05$) і 5,9 %, а вміст гемоглобіну – на 9,8 % ($P < 0,05$) і 4,4 %. У низькопродуктивних тварин спостерігали аналогічну динаміку досліджуваних показників.

1. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові корів різної молочної продуктивності ($M \pm m$)

Показник	Групи тварин	Період досліджень		
		до отелення		після отелення
		25–30 діб	5–7 діб	10–14 доба
Низькопродуктивні				
Еритроцити, Т/л	К	5,98 ± 0,14	6,14 ± 0,17	5,81 ± 0,18
	Д1	6,01 ± 0,19	6,89 ± 0,16*	6,17 ± 0,21
	Д2	5,78 ± 0,17	6,36 ± 0,22	6,52 ± 0,16*
Гемоглобін, г/л	К	106,1 ± 1,86	109,4 ± 1,69	104,5 ± 2,25
	Д1	105,8 ± 2,00	120,1 ± 2,48*	108,0 ± 3,47
	Д2	104,8 ± 1,70	115,1 ± 3,12	113,3 ± 1,99*
Високопродуктивні				
Еритроцити, Т/л	К	6,26 ± 0,15	6,32 ± 0,14	5,78 ± 0,23
	Д1	6,21 ± 0,13	6,98 ± 0,17*	6,29 ± 0,19
	Д2	6,34 ± 0,15	6,69 ± 0,17	6,58 ± 0,18*
Гемоглобін, г/л	К	110,0 ± 2,40	110,8 ± 1,86	104,8 ± 2,18
	Д1	109,5 ± 1,21	119,8 ± 2,24*	112,0 ± 1,79
	Д2	108,9 ± 2,03	115,7 ± 2,99	116,5 ± 2,10*

Примітка. У цій і наступних таблицях статистично вірогідні різниці щодо тварин контрольної групи: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

На 10–14-ту добу після отелення порівняно з попереднім періодом досліджень у крові високо- і низькопродуктивних корів контрольних груп спостерігали тенденцію до зниження кількості

еритроцитів (відповідно на 8,5 і 5,4 %) та вмісту гемоглобіну (відповідно на 5,4 і 4,5 %). При цьому у високопродуктивних корів I дослідної групи порівняно з контрольною різниця кількості еритроцитів становить 8,8 %, а вмісту гемоглобіну – 6,9 %, у тварин II дослідної групи – відповідно 13,8 і 11,2 % ($P < 0,05$). Збільшення вмісту еритроцитів і гемоглобіну після застосування екстракту алое і ПДЕ вказує на посилення киснево-транспортної функції в організмі корів.

За 25–30 діб до отелення кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові високопродуктивних корів порівняно з низкопродуктивними не відрізняються (табл. 2).

2. Кількість лейкоцитів та співвідношення їх окремих форм у крові корів різної молочної продуктивності ($M \pm m$)

Лейкоцити		Групи корів	Період досліджень		
			до отелення		після отелення
			25–30 діб	5–7 діб	10–14 доба
1	2	3	4	5	
Низкопродуктивні					
Загальна кількість лейкоцитів, Г/л		К	7,97 ± 0,30	8,40 ± 0,32	7,37 ± 0,35
		Д1	8,07 ± 0,32	9,37 ± 0,29	7,30 ± 0,40
		Д2	8,10 ± 0,26	8,97 ± 0,35	7,50 ± 0,32
%	базофіли	К	0,67 ± 0,33	0,33 ± 0,33	0,33 ± 0,33
		Д1	0,67 ± 0,67	0,67 ± 0,33	0,67 ± 0,33
		Д2	0,33 ± 0,33	0,67 ± 0,33	0,33 ± 0,33
	еозинофіли	К	8,00 ± 0,58	8,67 ± 0,67	7,00 ± 1,00
		Д1	7,67 ± 0,88	5,00 ± 0,58*	5,67 ± 0,88
		Д2	7,33 ± 0,88	6,33 ± 0,67	6,00 ± 0,58
	нейтрофіли паличкоядерні	К	3,33 ± 0,67	3,00 ± 0,58	2,67 ± 0,67
		Д1	3,00 ± 1,00	2,33 ± 0,33	2,67 ± 0,33
		Д2	3,33 ± 0,33	2,67 ± 0,33	3,00 ± 0,58
	нейтрофіли сегментоядерні	К	29,00 ± 1,15	31,00 ± 1,53	28,33 ± 1,45
		Д1	29,67 ± 1,45	35,33 ± 0,88	30,33 ± 1,20
		Д2	30,67 ± 0,88	33,00 ± 0,58	31,67 ± 1,20
	лімфоцити	К	54,00 ± 1,00	51,67 ± 1,45	56,00 ± 1,00
		Д1	53,33 ± 1,76	52,00 ± 0,58	55,67 ± 1,86
		Д2	53,33 ± 1,76	52,00 ± 0,58	55,67 ± 1,86

1	2	3	4	5	6
	моноцити	К	5,00 ± 1,00	5,33 ± 0,33	5,67 ± 0,88
		Д1	5,67 ± 0,88	4,67 ± 0,67	5,00 ± 0,58
		Д2	5,67 ± 0,88	5,00 ± 0,58	5,33 ± 0,33
Високопродуктивні					
Загальна кількість лейкоцитів, Г/л		К	8,03 ± 0,41	8,23 ± 0,26	7,33 ± 0,30
		Д1	8,17 ± 0,23	9,30 ± 0,21*	7,53 ± 0,38
		Д2	8,10 ± 0,32	9,07 ± 0,26	7,67 ± 0,28
%	базофіли	К	0,67 ± 0,33	0,67 ± 0,33	0,67 ± 0,33
		Д1	0,33 ± 0,33	0,67 ± 0,33	0,67 ± 0,33
		Д2	0,67 ± 0,33	0,33 ± 0,33	0,67 ± 0,33
	еозинофіли	К	8,67 ± 0,88	9,33 ± 0,33	9,00 ± 0,58
		Д1	8,33 ± 0,67	5,67 ± 0,67*	6,00 ± 1,15
		Д2	9,00 ± 0,58	7,00 ± 0,58	6,33 ± 0,33*
	нейтрофіли паличкоядерні	К	2,67 ± 0,33	2,00 ± 0,58	2,33 ± 0,33
		Д1	3,00 ± 0,58	3,00 ± 0,58	2,67 ± 0,88
		Д2	2,67 ± 0,33	3,33 ± 0,33	3,00 ± 0,58
	нейтрофіли сегментоядерні	К	27,00 ± 1,15	28,33 ± 0,67	25,67 ± 1,20
		Д1	26,33 ± 0,88	31,33 ± 1,20	28,67 ± 1,45
		Д2	26,00 ± 1,15	30,00 ± 1,00	31,00 ± 1,53*
	лімфоцити	К	55,33 ± 1,45	54,33 ± 0,88	57,33 ± 1,20
		Д1	56,00 ± 0,58	54,33 ± 1,33	56,67 ± 1,20
		Д2	56,00 ± 1,53	54,00 ± 1,73	53,33 ± 1,67
	моноцити	К	5,67 ± 0,88	5,33 ± 0,88	5,00 ± 0,58
		Д1	6,00 ± 0,58	5,00 ± 0,58	5,33 ± 0,88
		Д2	5,67 ± 0,67	5,33 ± 0,33	5,67 ± 0,33

За 5–7 днів до отелення порівняно з попереднім періодом досліджень у корів контрольних підгруп спостерігається тенденція до збільшення кількості лейкоцитів. Зокрема у високопродуктивних корів підвищення згаданого показника становить 2,5 %, низькопродуктивних – 5,4 %.

Водночас у високо- і низькопродуктивних корів, яким застосували екстракт алое, встановлено збільшення кількості лейкоцитів (відповідно на 13,8 і 16,1 %, $P < 0,05$) та вірогідні зміни у співвідношенні їх окремих форм, а саме: збільшення відносної кількості нейтрофілів сегментоядерних (у 1,2 разу) і зменшення частки еозинофілів (у 1,5 разу). У тварин, яким застосовували ПДЕ,

відбуваються аналогічні зміни у кількості лейкоцитів та співвідношенні їх окремих форм, однак вони менш виражені.

Вказані зміни свідчать, що екстракт алое і плацента денатурована емульгована підвищують неспецифічну резистентність організму корів за рахунок клітинної ланки імунітету. Еозинофіли складають групу клітин, які нейтралізують наслідки імунологічних реакцій типу антиген-антитіло. Зменшення кількості еозинофілів у тварин дослідних підгруп може свідчити про зниження у них алергічних реакцій організму.

За 5–7 дів до отелення у крові високо- і низькопродуктивних корів, яким застосовували екстракт алое, порівняно з контрольними кількість лейкоцитів більша відповідно на 13,0 ($P<0,05$) і 11,5 %, а при застосуванні ПДЕ – на 10,2 і 6,8 %. При цьому відносна кількість нейтрофілів сегментоядерних більша у 1,1 разу, а еозинофілів менша відповідно у 1,6–1,7 ($P<0,05$) та 1,3–1,4 рази. Наведені дані свідчать, що застосування коровам екстракту алое і ПДЕ посилює клітинну ланку імунної відповіді організму (за рахунок збільшення кількості лейкоцитів, зокрема нейтрофілів сегментоядерних) та знижує імунологічні реакції типу антиген-антитіло.

На 10–14-ту добу після отелення порівняно з попереднім періодом у високопродуктивних корів спостерігали зниження кількості лейкоцитів, а саме: у контрольних на 10,9 %, I і II дослідних – відповідно на 19,0 і 15,4 % ($P<0,05$). У низькопродуктивних тварин динаміка згаданого показника аналогічна і становить відповідно 12,3; 22,1 і 16,4 % ($P<0,05$). При цьому у корів дослідних підгруп порівняно з контрольними кількість лейкоцитів у вказаний період досліджень відрізняється незначно.

Отже, застосування коровам екстракту алое і плаценти денатурованої емульгованої за наведеною схемою і дозою збільшує кількість лейкоцитів (зокрема нейтрофілів сегментоядерних), що свідчить про позитивний вплив тканинних препаратів на клітинну ланку неспецифічної резистентності організму.

Аналіз показників репродуктивної функції корів свідчить, що у високопродуктивних тварин порівняно з низькопродуктивними отелення відбувалося важче (різниця 0,4 бала), а термін відокремлення посліду коротший на півгодини (табл. 3).

Застосування тільним високопродуктивним коровам екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої полегшує перебіг отелення (відповідно на 0,6 і 0,7 бала) та скорочує тривалість відокремлення посліду (відповідно на 18,0 і 19,7 %, $P<0,05$).

3. Показники репродуктивної функції корів ($M \pm m$)

Досліджувані показники	Групи тварин (надій молока, кг)					
	І група (5000–5600)			ІІ група (3500–4000)		
	К	Д1	Д2	К	Д1	Д2
Тяжкість отелення, бали	2,50 ± 0,31	1,90 ± 0,28	1,80 ± 0,25	2,10 ± 0,35	1,70 ± 0,21	1,70 ± 0,26
Термін відокремлення посліду, год	6,1 ± 0,38	5,0 ± 0,26*	4,9 ± 0,35*	5,6 ± 0,31	4,5 ± 0,34*	4,3 ± 0,37*
Термін виділення лохій, діб	15,90 ± 0,83	14,1 ± 0,73	14,3 ± 0,65	15,4 ± 0,77	14,2 ± 0,69	13,9 ± 0,73
Тривалість відновлювального періоду, діб	67,5 ± 5,55	52,3 ± 3,77*	50,6 ± 2,82*	58,2 ± 4,53	47,1 ± 2,47*	46,8 ± 2,67*
Індекс осіменіння	3,2	2,4	2,5	2,8	2,2	2,0
Запліднюваність від першого осіменіння, %	30,0	40,0	40,0	40,0	50,0	60,0
Тривалість сервіс-періоду, діб	100,6 ± 8,60	75,6 ± 7,23*	73,4 ± 6,84*	86,30 ± 5,56	70,3 ± 4,54*	69,7 ± 5,07*

У низькопродуктивних тварин спостерігали аналогічні зміни досліджуваних показників.

Тривалість виділення лохій у високо- і низькопродуктивних корів контрольних груп майже однакова. Однак при застосуванні досліджуваних препаратів у корів з вищою молочною продуктивністю термін виділення лохій скорочується відповідно на 11,3 і 10,0 %, у низькопродуктивних – на 7,8 і 9,7 %.

У контрольній групі високопродуктивних тварин порівняно з низькопродуктивними тривалість відновлювального періоду коротша на 9 діб (13,8 %). Застосування екстракту алое та ПДЕ скорочує тривалість відновлювального періоду у високопродуктивних корів відповідно на 15 і 17 діб (22,5 і 25,0 %), у низькопродуктивних – в обох групах на 11 діб (19,1 і 19,6 %). При цьому після першого осіменіння заплідненість високопродуктивних корів підвищилася на 10,0 %, низькопродуктивних – відповідно на 10,0 і 20,0 %, а індекс осіменіння зменшився відповідно на 25,0 і 21,9 % та 21,4 і 28,6 %.

Тривалість сервіс-періоду у високопродуктивних корів контрольної групи порівняно з низькопродуктивними більша на 14 діб. Застосування екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої скорочує сервіс-період у високопродуктивних корів відповідно на 25 і 27 діб, низькопродуктивних – на 16 і 17 діб.

Наведені показники репродуктивної функції свідчать, що застосування коровам екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої позитивно впливає на фізіологічний стан внутрішніх статевих органів, відновлення повноцінних статевих циклів в оптимальні терміни та підвищення заплідненості.

Однак слід відзначити, що хибами заявленого способу (патент 2306944 С1 Росія, МПК А 61К 35/54), при якому застосовують плаценту денатуровану емульговану, є висока вартість і трудомісткість в умовах виробництва внаслідок потреби багаторазового введення препарату. Перевагами нашого способу (патент України на корисну модель № 67992 від 12.03.2012) з використанням екстракту алое – менша трудомісткість і у п'ять разів нижча вартість.

Висновки

1. Введення екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої коровам високо- і низькопродуктивних груп підвищує киснево-транспортну функцію крові та стимулює неспецифічну резистентність їх організму за рахунок клітинної ланки. При цьому відбувається збільшення кількості еритроцитів і підвищення вмісту гемоглобіну, а також лейкоцитів, головним чином, за рахунок нейтрофілів сегментоядерних.

2. Застосування коровам екстракту алое та плаценти денатурованої емульгованої забезпечує після отелення прискорену нормалізацію фізіологічного стану внутрішніх статевих органів, відновлення повноцінних статевих циклів, підвищення заплідненості та скорочення сервіс-періоду.

Список використаної літератури

1. Віщур О. І. Біохімічні особливості формування та регуляції імунної відповіді у телят і поросят у ранньому віці : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / О. І. Віщур ; Ін-т біології тварин УААН. – Львів, 2008. – 32 с.

2. Гаранович І. І. Імунний статус великої рогатої худоби в критичні періоди / І. І. Гаранович // Фізіологічний журнал. – 1997. – № 3/4. – С. 19–24.

3. Інструкція для медичного застосування препарату алое екстракт (extractum aloes) : реєстр. посвідчення № UA/5896/01/01 : затв. М-вом охорони здоров'я України, наказ № 78 від 19.02.2007. – 2 с.

4. Квачов В. Г. Иммунодефицитные состояния и их коррекция у сельскохозяйственных животных / В. Г. Квачов, А. Ю. Кассич // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 105–114.

5. Куртяк Б. М. Фізіолого-біохімічні особливості сухостійного періоду в корів / Б. М. Куртяк // Біологія тварин. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 34–40.

6. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла [та ін.] ; за ред. В. В. Влізла. – Львів : СПОЛОМ, 2012. – 759 с.

7. Пат. 2306944 Российская Федерация, МПК А 61 К 35/54. Способ ранней стимуляции половой цикличности у коров после родов / Безбородов Н. В., Пальчиков М. Ю., Пальчиков А. Ю. ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО “Белгородская государственная сельскохозяйственная академия”. – № 2006113059/13 ; заявл. 18.04.06 ; опубл. 27.09.07. – 6 с.

8. Система оценки и реабилитации ранних нарушений физиологических функций репродукции животных / А. Г. Нежданов, К. А. Лободин, В. А. Сафонов, М. Н. Кочура // Международный вестник ветеринарии. – 2008. – № 3. – С. 13–15.

9. Слипанюк О. В. Перекисне окислення ліпідів і антиоксидантний стан у крові корів в останній місяць тільності / О. В. Слипанюк, Г. Л. Антоняк, Л. І. Сологуб // Біологія тварин. – 2000. – Т. 2, № 2. – С. 83–86.

10. Сысоев А. А. Физиология размножения сельскохозяйственных животных / А. А. Сысоев. – М. : Колос, 1978. – 360 с.
11. Федорук Р. С. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища / Р. С. Федорук, Р. Й. Кравців // Біологія тварин. – 2003. – Т. 5, № 1/2. – С. 75–82.
12. Біотехнологічні і молекулярно-генетичні основи відтворення тварин / В. А. Яблонський [та ін.]. – Львів : Афіша, 2009. – 218 с.
13. Chemical characterisation of the immunomodulating polysaccharide of Aloe vera L. / Tai-Nin Chow J., Williamson D. A., Yates K. M., Goux W. J. // Carbohydr. Res. – 2005. – Vol. 340. – P. 1131–1142.
14. Hamman J. H. Composition and applications of Aloe vera leaf gel / J. H. Hamman // Molecules. – 2008. – Vol. 13. – P. 1599–1616.
15. Hepatoprotective potential of Aloe barbadensis Mill. Against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity / B. K. Chandan [et al.] // J. Ethnopharmacol. – 2007. – Vol. 111. – P. 560–566.
16. Identification of optimal molecular size of modified Aloe polysaccharides with maximum immunomodulatory activity / S. A. Im [et al.] // Int. Immunopharmacol. – 2005. – Vol. 5. – P. 271–279.
17. Formulation development, optimization and evaluation of aloe vera gel for wound healing / A. W. Khan [et al.] // Pharmacogn. Mag. – 2013. – Vol. 9. – P. 6–10.
18. Nejat-zadeh-Barandozi F. Antibacterial activities and antioxidant capacity of Aloe vera / F. Nejat-zadeh-Barandozi // Organic and Medicinal Chemistry Letters. – 2013. – Vol. 3. – P. 21–28.

Отримано 11.09.2015

Рецензент – завідувач лабораторії дрібного тваринництва ІСГКР НААН, доктор біологічних наук, професор С. О. Вовк.