



УДК 636.2:591.463.1

ЗВ'ЯЗОК ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЯКУЛЯТІВ ЗІ ВМІСТОМ ЛІПОПРОТЕЇНІВ У СПЕРМІ БУГАЇВ

Рецензент: д.-тор б. наук, професор Бугров О.Д.

С.Й. Кава

Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій
імені С.З. Гжицького

Д.Д. Остапів, І.М. Яремчук
Інститут біології тварин УААН

Вивчали вміст розчинних ліпопротеїнів сперми у зв'язку з фізіологічними показниками якості еякулятів бугаїв. Виявлено, що для свіжоотриманих еякулятів характерні основні фракції ліпопротеїнів: хіломікрони ($26,5 \pm 2,20$ %), пре- β -ЛП ($10,7 \pm 0,44$ %), β -ЛП ($29,1 \pm 1,87$ %), α -ЛП ($15,3 \pm 1,12$ %) та ліпопротеїни дуже високої щільності ($21,8 \pm 1,55$ %). При цьому, фракції ліпопротеїнів відрізняються в окремих еякулятах бугаїв як за числом, так і їх вмістом, що може характеризувати індивідуальні особливості еякулятів бугаїв. Фізіологічні показники якості еякулятів проявляють різну за напрямком і силою кореляцію з вмістом окремих фракцій ліпопротеїнів. При пропорційному збільшенні об'єму еякуляту вміст фракцій ліпопротеїнів низької, високої та дуже високої щільності у спермі проявляє середньої сили кореляцію ($\eta = 0,321-0,373$), а хіломікрон та ліпопротеїнів дуже низької щільності – слабку ($\eta = 0,151 - 0,185$). Збільшення концентрації спермій в еякулятах бугаїв характеризується оберненою залежністю з вмістом хіломікрон ($\eta = 0,278$) та ліпопротеїнів дуже низької щільності ($\eta = 0,115$) і прямою - зі вмістом низької ($\eta = 0,176$), високої ($\eta = 0,328$) та дуже високої щільності ($\eta = 0,112$)

Ключові слова: ліпопротеїни, загальний білок, сперма, спермії, об'єм, концентрація, еякулят, бугай.

Доведено, що вміст білка, його окремих компонентів у спермі свідчать про якість еякулятів та запліднювальну здатність спермій [1-4]. Причиною такої залежності є те, що білки, які синтезуються у придатку сім'яника й додаткових статевих залозах, здатні взаємодіяти з сперміями та компонентами середовищ розбавлення еякулятів, модулювати проникність мембран для субстратів та їх стійкість до факторів зовнішнього середовища. Так, установлено, що епітелій придатку виділяє протеїни, які потенційно впливають не тільки на дозрівання, але й фізіологічні показники спермій [5]. Зокрема, окремі компоненти секрету придатку впливають на рухливість спермій і захист мембран від пошкодження при кріоконсервації [6], є антикапацитаційними чинниками [7] та впливають на кількість статевих клітин [3]. Це зумовлено тим, що при проходженні спермій через придаток сім'яника в склад їх мембрани включаються епідімальні гліко- та ліпопротеїни. Модифікації мембран координуються в різних ділянках придатка сім'яника і впливають, опосередковано, на внутрішньоклітинні мембрани, органели і нуклеопотеїни [8].

Після еякуляції спермії взаємодіють з секретами додаткових статевих залоз, а при технологічній підготовці еякулятів до заморожування - й з компонентами розріджувачів. Виявлено, що в утворенні комплексів приймають участь β_1 - і γ -глобулінові фракції сперми [9], в тому числі й BSP-білки [10]. BSP-білки є основними гепаринзв'язуючими протеїнами плазми сперми (BSP-A1, -A2, і -A3 з молекулярною масою 15–16 кДа та BSP-30 кДа - 28–30 кДа), які здатні утворювати біокомплекси. Функціональна роль BSP-білків полягає в забезпеченні капацитації



тації спермійв (особливо в стимулюванні витоку ліпідів з мембрани [11, 12]) та гальмуванні передчасного прояву вказаного процесу (за рахунок інгібування активності протеїнази С [13]), збільшенні тривалості виживання спермійв в яйцепроводі [14-15].

Метою роботи було вивчити ліпопротеїни у спермі бугаїв та встановити зв'язки між їх вмістом та фізіологічними показниками якості еякулятів, оскільки в процесі дозрівання спермійв у придатку сім'яника та після еякуляції відбувається взаємодія білкових й ліпідних компонентів, утворюються нові біокомплекси.

Матеріали та методи досліджень. Досліджували еякуляти бугаїв, які належать ТзОВ «Західплемресурси». Сперму отримували на штучну вагіну з режимом використання бугаїв дуплетна садка два рази на тиждень. Визначали у свіжоотриманих еякулятах фізіологічні показники: об'єм еякуляту (мл), активність (рухливість) статевих клітин (бали), концентрацію спермійв за допомогою фотоелектроколориметра ($10^9/\text{мл}$); вміст білка (мг/мл) [16], якісний та кількісний склад фракцій ліпопротеїнів методом електрофорезу в поліакриламідному гелю (ПААГ). Для цього, формували пластини ПААГ з градієнтом концентрацій акриламідну: 3,0 % - концентруючий; 3,5 %; 5,0 % та 7,5 % - розділюючий. Проби для електрофорезу попередньо фарбували: до 0,1мл свіжоотриманої сперми додавали 0,03 мл 0,1%-го розчину фарб Судан III + Судан IV (1:1) у 70%-му етиловому спирті. Через 30 хв інкубації у темному місці вносили 0,07 мл проби у лунки концентруючого гелю. Кількісний аналіз і визначення вмісту ліпопротеїнів (%) проведено шляхом прямого сканування гелів на аналізаторі фореграм «АФ-1», довжина хвилі 610 нм. Статистичний аналіз отриманого матеріалу проведено за Плохинським М.О. (1969) [17]

Результати досліджень. Еякуляти бугаїв характеризуються високими об'ємом - $4,3 \pm 0,18$ мл та концентрацією статевих клітин $1,09 \pm 0,11 \times 10^9/\text{мл}$, а спермії проявляють високу активність $7,4 \pm 0,16$ бала. При цьому, вміст загального білка в еякулятах становить $7,3 \pm 0,25$ мг/мл.

За допомогою специфічного фарбування білків сперми сумішшю Судан III + Судан IV виявлено (відповідно до білків сироватки крові), що у концентруючому гелю знаходяться хіломікрони (ХМ), на межі концентруючого (3,0 %) та 3,5 % ПААГ проявляються ліпопротеїни дуже низької щільності (пре- β -ЛП), на межі 3,5 % та 5,0 % - низької щільності (β -ЛП), у 5,0 % - присутні ліпопротеїни високої щільності (α -ЛП) і у 7,5 % - виявляються комплекси білків з ліпідами дуже високої щільності (ЛП ДВЩ; рис. 1-2).

Візуальне оцінювання інтенсивності пофарбування фореграм на присутність ліпопротеїнів свідчить про відмінність між еякулятами як за кількістю фракцій, так і їх вмістом (див. рис. 1). При цьому, у свіжоотриманих еякулятах вміст хіломікрон (ХМ) становить $26,5 \pm 2,20$ %, ліпопротеїнів дуже низької щільності (пре- β -ЛП) - $10,7 \pm 0,44$ %, низької щільності (β -ЛП) - $29,1 \pm 1,87$ %, високої щільності (α -ЛП) - $15,3 \pm 1,12$ % та дуже високої щільності - $21,8 \pm 1,55$ %.

Поряд із високими середніми величинами досліджуваних показників виявлені коливання їх значень. Зокрема, найбільшою варіабельністю величин характеризувалась концентрація спермійв (CV 86,7) та вміст ХМ, пре- β -ЛП, β -ЛП (CV 86,8 - 99,0). Менші коливання показників встановлені при аналізі значень об'єму еякуляту, загального білка (CV 37,1 - 44,1) та вмісту ліпопротеїнів високої і дуже високої щільності (CV 49,9 та 55,2). Причиною значних коливань фізіологічних показників і фракцій ліпопротеїнів можуть бути якість підготовки плідників до садки, індивідуальні особливості, сезон року, вік та походження бугаїв [2, 4, 18-19].

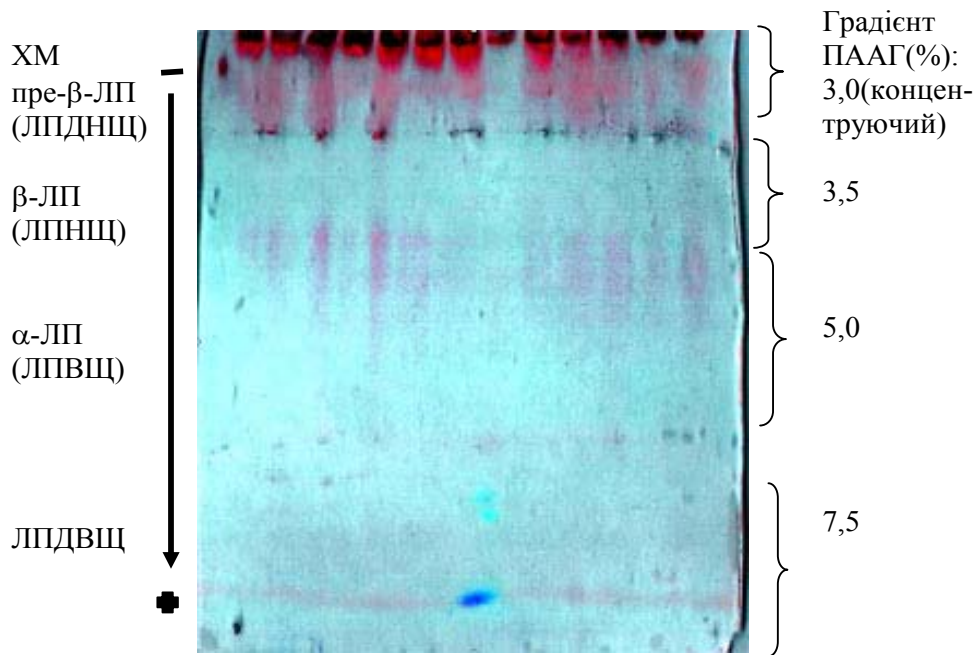


Рис. 1. Електрофореграма ліпопротеїнів сперми.

Примітка: ХМ – хіломікрони; пре-β-ЛП - дуже низької щільності ліпопротеїни (ЛП ДНЩ); β-ЛП- низької щільності ліпопротеїни (ЛП НЩ); α-ЛП високої щільності ліпопротеїни (ЛП ВЩ); ЛПДВЩ (зона фарби Судан III + Судан IV) дуже високої щільності ліпопротеїни; градієнт ПААГ (%): 3,0; 3,5; 5,0; 7,5%.

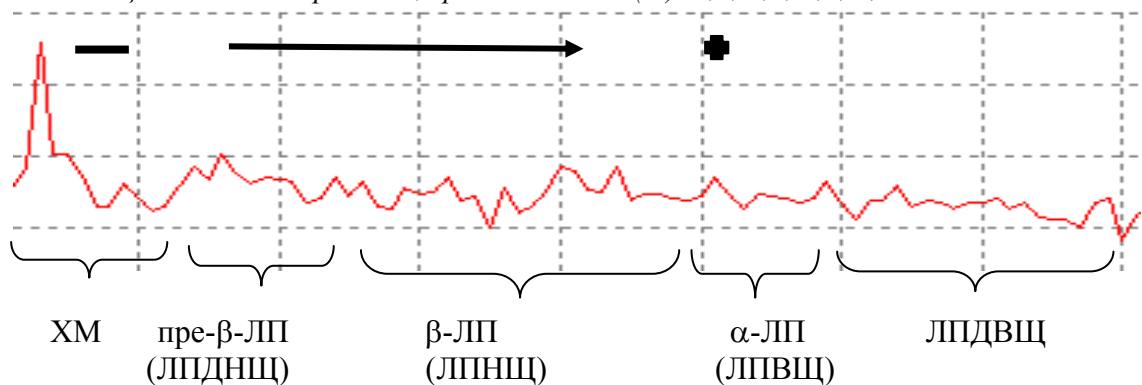


Рис. 2. Денситограма ліпопротеїнів сперми.

Примітка: ХМ – хіломікрони; пре-β-ЛП (ЛП ДНЩ); β-ЛП (ЛП НЩ); α-ЛП (ЛП ВЩ); ЛП ДВЩ (дуже високої щільності ліпопротеїни).

Для виявлення закономірностей змін ліпопротеїнів у свіжоотриманій спермі бугаїв вивчали кореляції між фізіологічними показниками якості еякулятів та окремими фракціями вказаних біокомплексів. Аналізом зв'язків між об'ємом еякуляту та фракцією хіломікрон виявлено, що при величині фізіологічного показника до 4,0 мл її вміст становить 27,9 - 29,0 %, а при вищому значенні об'єму (більше 4,0 мл) - знижується на 4,0 – 8,4 % (табл. 1). Вміст ліпопротеїнів дуже низької щільності проявляє пряму залежність з об'ємом еякуляту. Так, при низькій величині фізіологічного показника (менше 2,0 мл) вміст пре-β-ЛП становить $8,5 \pm 1,36$ %, при збільшенні до 6,0 мл - зростає на 3,7 % і при максимальній величині об'єму (більше 6,0 мл) становить $13,6 \pm 3,87$ %.

Уміст ліпопротеїнів низької щільності при об'ємі еякуляту до 6,0 мл знаходиться в межах від 27,5 до 29,9 %, а при вищому значенні фізіологічного



1. Зв'язок об'єму еякуляту з вмістом фракцій ліпопротеїнів

Ліпопротеїни (ЛП), %	Об'єм еякуляту, мл								η
	2,0 <		2,0 - 4,0		4,0 - 6,0		> 6,0		
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	
ХМ	11	27,4±4,29	28	29,0±3,74	14	20,6±4,76	8	23,4±8,67	0,185
пре-β-ЛП (ДНЦ)	11	8,5±1,36	29	9,4±1,97	15	12,2±4,72	8	13,6±3,87	0,151
β-ЛП (НЦ)	11	28,5±5,13	33	27,5±2,33	11	29,9±3,71	6	20,7±2,90	0,349
α-ЛП (ВЦ)	12	15,0±2,04	28	13,3±1,70	12	19,9±3,44*	6	10,7±2,09	0,321
ЛПДВЦ	12	21,1±3,41	36	18,8±2,31	12	21,6±3,21	6	36,8±5,76*	0,373

Примітка. * - різниця статистично вірогідна у порівнянні до мінімальної величини значення ($p < 0,05$).

показника (більше 6,0 мл) знижується на 6,8–9,2 %. Кореляційне відношення за об'ємом еякуляту для β -ЛП становить $\eta = 0,349$.

Подібна залежність виявлена між об'ємом еякуляту та вмістом ліпопротеїнів високої щільності. При об'ємі еякуляту до 4,0 мл вміст вказаної фракції становить 13,3–15,0 %. Збільшення величини фізіологічного показника до 6,0 мл супроводжується підвищенням значення α -ЛП на 4,9–6,3 %, а при максимальному об'ємі (більше 6,0 мл) - зниженням на 9,2 % ($p < 0,05$). Кореляційне відношення за об'ємом еякуляту для вмісту ліпопротеїнів високої щільності - $\eta = 0,321$.

Вміст ліпопротеїнів дуже низької щільності при об'ємі еякуляту до 6,0 мл майже не змінюється (18,8–21,6 %) і значно зростає (на 15,2–18,0 %; $p < 0,05$) за вищого значення фізіологічного показника (більше 6,0 мл). Кореляційне відношення за об'ємом еякуляту для ліпопротеїнів дуже низької щільності - $\eta = 0,373$.

Таким чином, при пропорційному збільшенні об'єму еякуляту вміст ліпопротеїнів низької, високої та дуже високої щільності проявляє середньої сили кореляцію ($\eta = 0,321$ – $0,373$), а вміст хіломікрон та ліпопротеїнів дуже низької щільності – слабку ($\eta = 0,151$ – $0,185$). При цьому, існують оптимальні межі об'єму еякуляту, за яких проявляються однаково високі значення α -ЛП та β -ЛП - до 6,0 мл і ліпопротеїнів дуже високої щільності – більше 6,0 мл.

Аналіз отриманих результатів дає підстави припускати, що максимально високий вміст ліпопротеїнів дуже високої щільності за аналогічно високого об'єму еякуляту зумовлений співвідношенням секретів додаткових статевих залоз, з одного боку, та низькою кількістю акцепторів білкових комплексів або ж донорів ліпідів (сперміїв), з іншого.

Вивченням кореляцій між концентрацією сперміїв в еякулятах та фракціями ліпопротеїнів виявлено, що при низькій кількості статевих клітин (менше $0,80 \times 10^9$ /мл) вміст хіломікрон високий ($35,3 \pm 6,25$ %), при концентрації до $1,2 \times 10^9$ сперміїв/мл він знижується на 11,3 % і при максимальній величині (більше $1,2 \times 10^9$ /мл) нижчий на 15,1 %, порівняно до вихідної величини (табл. 2). Отже, між концентрацією сперміїв та вмістом хіломікрон у спермі існує обернена залежність. Кореляційне відношення за кількістю сперміїв для хіломікрон $\eta = 0,278$.

Вміст пре- β -ЛП майже однаковий (9,9–10,1 %) за концентрації до $1,2 \times 10^9$ сперміїв/мл і знижується на 4,1–4,3 % при значенні фізіологічного показника більше $1,2 \times 10^9$ /мл. Кореляційне відношення за концентрацією сперміїв для вмісту ліпопротеїнів дуже низької щільності $\eta = 0,115$.

На відміну від попередніх фракцій ліпопротеїнів, вміст β -ЛП, α -ЛП та ЛПДВЦ зростає зі збільшенням концентрації сперміїв у еякулятах.

2. Зв'язок концентрації спермійів з вмістом фракцій ліпопротеїнів

Ліпопротеїни (ЛП), %	Концентрація спермійів, 10 ⁹ /мл						η
	0,80 <		0,80 - 1,20		> 1,20		
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	
ХМ	14	35,3±6,25	37	23,8±2,68	5	20,0±5,76	0,278
пре-β-ЛП (ДНЦ)	15	9,9±2,46	38	10,1±1,85	5	5,8±3,24	0,115
β-ЛП (НЦ)	9	23,7±7,91	41	29,0±2,05	6	34,5±7,01	0,176
α-ЛП (ВЦ)	11	9,0±2,00	34	16,9±1,46**	6	17,0±5,45	0,328
ЛПДВЦ	11	20,7±3,73	42	21,4±2,20	6	26,2±5,64	0,112

Примітка. ** - різниця статистично вірогідна у порівнянні до мінімальної величини значення ($p < 0,01$).

Зокрема, виявлено пропорційне підвищення вмісту ліпопротеїнів низької щільності на 5,3 – 5,5 % при збільшенні концентрації спермійів у класах варіаційного ряду на $0,2 \times 10^9$ /мл із мінімальної величини (менше $0,80 \times 10^9$ /мл) до максимальної (більше $1,2 \times 10^9$ /мл).

Вміст ліпопротеїнів високої щільності низький ($9,0 \pm 2,00$ %) при концентрації спермійів менше $0,80 \times 10^9$ /мл, зростає на 7,9 % при величині фізіологічного показника до $1,2 \times 10^9$ /мл і залишається на тому ж рівні при концентрації більше $1,2 \times 10^9$ /мл.

Вміст фракції ліпопротеїнів дуже високої щільності в межах від 20,7 % до 21,4 % при концентрації спермійів до $1,2 \times 10^9$ /мл і підвищується на 4,8-5,5 % при величині фізіологічного показника більше $1,2 \times 10^9$ /мл.

Кореляційне відношення за концентрацією спермійів для ліпопротеїнів низької щільності - $\eta = 0,176$, високої щільності - $\eta = 0,328$ та дуже високої щільності - $\eta = 0,112$.

Таким чином, зі збільшенням концентрації спермійів в еякулятах виявляється тенденція до зниження вмісту хіломікрон і ліпопротеїнів дуже низької щільності та підвищення фракцій низької, високої та дуже високої щільності. Виявлені зміни вмісту окремих фракцій ліпопротеїнів, зміщення спектру в бік збільшення їх електрофоретичної рухливості, може свідчити про адсорбцію хіломікрон і пре- β -ЛП на мембранах клітин або ж про використання частини ліпідів вказаних біомолекул в енергетичних процесах спермійів. Крім того, можливе вільнорадикальне окиснення ненасичених жирних кислот ліпідів у складі білків. Як наслідок, вищезазначені шляхи перетворення ліпопротеїнів (за виключенням адсорбції) будуть призводити до зменшення розмірів їх молекул та збільшення електрофоретичної рухливості. Залежно від характеру біохімічних перетворень фракцій ліпопротеїнів й будуть залежати фізіологічні показники спермійів: виживання, резистентність до чинників технологічного оброблення еякулятів при підготовці до заморожування і при їх розморожуванні, капацитація й запліднювальна здатність.

Висновки:

1. Для свіжоотриманих еякулятів бугаїв характерні основні фракції ліпопротеїнів: хіломікрони ($26,5 \pm 2,20$ %), пре- β -ЛП ($10,7 \pm 0,44$ %), β -ЛП ($29,1 \pm 1,87$ %), α -ЛП ($15,3 \pm 1,12$ %) та дуже високої щільності ($21,8 \pm 1,55$ %).

2. Фракції ліпопротеїнів відрізняються в окремих еякулятах бугаїв як за числом, так і їх вмістом, що може характеризувати індивідуальні особливості еякулятів й бугаїв.

3. Фізіологічні показники якості еякулятів (об'єм і концентрація спермійів) виявляють різну за напрямком і силою кореляцію з вмістом окремих фракцій ліпопротеїнів.



4. При пропорційному збільшенні об'єму еякуляту вміст фракцій ліпопротеїнів низької, високої та дуже високої щільності у спермі виявляє середньої сили кореляцію ($\eta = 0,321 - 0,373$), а хіломікрон та ліпопротеїнів дуже низької щільності – слабку ($\eta = 0,151 - 0,185$).

5. Збільшення концентрації спермій в еякулятах бугаїв характеризується оберненою залежністю з вмістом ХМ ($\eta = 0,278$) та ліпопротеїнів дуже низької щільності ($\eta = 0,115$) і прямою з вмістом низької ($\eta = 0,176$), високої ($\eta = 0,328$) та дуже високої щільності ($\eta = 0,112$)

Бібліографічний список

1. Лисовенко А.С. Плазма спермы сельскохозяйственных животных: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук /Лисовенко А.С. – К., 1970. – 26 с

2. Kumar S. Effect of successive semen ejaculations on total protein, sialic and lactic and electrophoretic pattern of proteins in Red Dane, Gersey and Murrach Bulls /Kumar S., Tripathi S.S., Saxena V.B. // The Indian J. of Anim. Sci.–1984.–V.54., № 9.–P.885–886

3. Post-testicular sperm environment and fertility / Gatti J.L., Castella F., Dacheux F., Ecroyd H.[et all] //Anim. Reprod. Sci. -2004.-V. 82/83. - P. 321 –339

4. Moura A. A. Proteins of the Cauda Epididymal Fluid Associated With Fertility of Mature Dairy Bulls /Moura A. A., Chapman D.A., Hasan K.[et all] //Journal of Andrology - 2006. -V. 27, № 4. –P. 534-541

5. Dacheux J.L. Protein secretion in the epididymis. /In: Robaire B., Hinton B.T. eds. The Epididymis: From Molecules to Clinical Practice: A Comprehensive Survey of the Efferent Ducts the Epididymis and the Vas Deferens. New York, NY: Kluwer Academic / Dacheux J.L., Dacheux F. /Plenum Publishers, 2002. – P. 151 –168.

6. Characterization of secretory proteins from cultured cauda epididymal cells that significantly sustain bovine sperm motility in vitro /Reyes-Moreno C., Boilard M., Sullivan R. [et all] //Mol. Reprod. Dev. – 2002. –V.63 –P. 500–509

7. Inhibition of capacitation-associated tyrosine phosphorylation signaling in rat sperm by epididymal protein /Roberts K.P., Wamstad J.A., Ensurd K.M. [et all] // Biol. Reprod. – 2003. –P. 69. –P. 572–581.

8. Jones R. J. Plasma membrane structure and remodelling during sperm maturation in the epididymis // Reprod. Fertil. Suppl. – 1998.–V.53.–P. 73-84.

9. Яблонский В.А. Антигенная картина белков спермы и секретов придаточных половых желез /Яблонский В.А., Плахтий П.Д. // Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности с.-х. животных. – Кишинев, 1978. – С. 63–66

10. Major proteins of bovine seminal plasma bind to the low-density lipoprotein fraction of hen's egg yolk /Manjunath P., Nauc V., Bergeron A. [et all] // Biol. Reprod. – 2002. –V. 67. - P.1250-1258

11. Thérien I. Major proteins of bovine seminal plasma modulate sperm capacitation by high-density lipoprotein /Thérien I., Soubeyrand S., Manjunath P. // Biol. Reprod. – 1997. –V. 57. –P.1080-1088

12. Manjunath P. Role of seminal plasma phospholipid-binding proteins in sperm membrane lipid modification that occurs during capacitation /Manjunath P., Thérien I. // J. Reprod. Immunol. – 2002. –V. 53. –P. 109-119

13. The inhibitory effect of BSP-A1/-A2 on protein kinase C and tyrosine protein kinase /Yu B., Zhao Y., Zhao W.[et all] //Cell. Biochem. Funct. – 2003. –V. 21. –P.183-188.



14. Bovine Seminal Plasma Proteins PDC-109, BSP-A3, and BSP-30-kDa Share Functional Roles in Storing Sperm in the Oviduct /Tan Ya., Gwathmey M., George G. [et al] // Biol. Reprod. - 2006. – V.75. –P. 501–507

15. Thérien I. Major proteins of bovine seminal plasma and high-density lipoprotein induce cholesterol efflux from epididymal sperm /Thérien I., Moreau R., Manjunath P. // Biol. Reprod. – 1998. –V. 59. –P. 768-776

16. Protein measurement with the Folin phenol reagent /Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L. [et al] //J. Biol. Chem. – 1951. –V. 193. –P. 265-271.

17. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский — М.: Колос., 1969. — 255 с.

18. Зверева Г.В. Видовые особенности электрофоретической картины спермы быка, барана и хряка / Г.В. Зверева, В.А. Яблонский //Докл. ВАСХНИЛ. – 1971. – №3. – С. 30-32.

19. Мельник В.А. Воспроизводительная способность быков во взаимосвязи с физиологическими и биохимическими показателями спермы и крови: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук /Мельник В.А. – Х., 1985. –24 с.

СВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЯКУЛЯТОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЛИПОПРОТЕИНОВ В СПЕРМЕ БЫКОВ

Кава С.Й., Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького

Остапів Д.Д., Яремчук И.М., Институт биологии животных УААН

Изучали содержание растворимых липопротеинов спермы в связи с физиологическими показателями качества эякулятов быков. Выявлено, что для свежесполученных эякулятов характерны основные фракции липопротеинов: хиломикроны ($16,9 \pm 1,93$ %), пре- β -ЛП ($14,4 \pm 0,44$ %), β -ЛП ($18,3 \pm 1,84$ %), α -ЛП ($17,1 \pm 1,09$ %) и липопротеины очень высокой плотности ($26,8 \pm 1,94$ %). При этом, фракции липопротеинов отличаются в отдельных эякулятах быков как числом, так и их содержанием, что может характеризировать индивидуальные особенности эякулятов быков. Физиологические показатели качества эякулятов проявляют разную по направлению и силе корреляцию с содержанием отдельных фракций липопротеинов. При пропорциональном увеличении объема эякулята содержание фракций липопротеинов низкой, высокой и очень высокой плотности в сперме проявляет средней силы корреляцию ($\eta = 0,321 - 0,373$), а хиломикронов и липопротеинов очень низкой плотности – слабую ($\eta = 0,151 - 0,185$). Увеличение концентрации спермиев в эякулятах быков характеризуется обратной зависимостью с содержанием хиломикронов ($\eta = 0,278$) и липопротеинов очень низкой плотности ($\eta = 0,115$) и прямую - с низкой ($\eta = 0,176$), высокой ($\eta = 0,328$) и очень высокой плотности ($\eta = 0,112$).

Ключевые слова: липопротеины, общий белок, сперма, спермии, объем, концентрация, эякулят, бык.

PHYSIOLOGICAL EJACULATE QUALITY PARAMETERS CORRELATION WITH LIPIN-PROTEIN CONTENT IN BULL SEMEN

Kava S., Lviv national university of veterinary medicine and biotechnology

Ostapiv D., Yaremchuk I.; Institute of animal biology, UAAS

This article highlights the experimental research results on soluble semen lipin-proteins in compliance with physiological characteristics of bull semen quality. Fresh-harvested ejaculates contain basic lipin-protein fractions. They consist of chilo-microns ($26,5 \pm 2,20\%$), pre- β -LP ($10,7 \pm 0,44\%$), β -LP ($29,1 \pm 1,87\%$), λ -LP ($15,3 \pm 1,12\%$) and



high dense lipin-proteins ($21,8 \pm 1,55\%$). Lipin-protein fractions differ in number and content in various bull ejaculates. Lipin-protein fractions specify individual bull ejaculates. Curvilinear correlation was observed between physiological ejaculate quality parameters and lipin-protein fraction content. Medium correlation ($\eta=0,321-0,373$) was observed between proportional ejaculate content increase and abated, elevated and top lipin-protein fraction content in semen. Lag correlation was observed in chilo-micron and lipin-proteins ($\eta=0,151-0,185$). Curvilinear correlation was observed between spermatozoon concentration boost in bull ejaculates and chilo-micron ($\eta=0,278$) and low dense lipin-protein content ($\eta=0,115$). Perfect correlation was observed for low ($\eta=0,176$), elevated ($\eta=0,328$) and top density lipin-proteins ($\eta=0,112$).

Key words: lipin-proteins, total protein, semen, spermatozoon, volume, concentration, ejaculate, bull.

УДК 636.2.084:001.891

ДОСЯГНЕННЯ ВЧЕНИХ ІНСТИТУТУ ТВАРИННИЦТВА УААН В РОЗВИТКУ НАУКИ ПРО ПОВНОЦІННУ НОРМОВАНУ ГОДІВЛЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН І ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Рецензент: д.-тор с.-г. наук, професор Рубан Ю.Д.

В.М. Кандиба

Харківська державна зооветеринарна академія

У статті наведено концептуальні підсумки основних досягнень вчених Інституту тваринництва УААН за останні 40-45 років із вирішення проблем інтенсивного виробництва кормів, створення системи стабільної біологічно повноцінної, нормованої годівлі сільськогосподарських тварин у кормових і технологічних умовах різних біогеохімічних зон України. Широкомасштабне впровадження розробок і технологій науковцями ІТ УААН в спеціалізованих господарствах і комплексах забезпечили в 70-80-роках динамічне зростання виробництва продукції тваринництва в Україні на душу населення до рівня розвинених Європейських країн. Визначено пріоритетні напрями розвитку науки про повноцінну нормовану годівлю високопродуктивних тварин у сучасних умовах, що забезпечить досягнення генетичного потенціалу їх продуктивності, відтворної здатності і профілактику захворювань.

Ключові слова: годівля, норми годівлі, високопродуктивні корови, живлення, раціон, повнораціонна кормосуміш, балансування, оптимізація.

У сучасних кормових, породних, технологічних, економічних, екологічних та конкурентозагострених умовах ведення тваринництва в Україні, коли катастрофічно скоротилося поголів'я всіх видів сільськогосподарських тварин, життєво необхідне системне удосконалення вітчизняної науки про повноцінну годівлю тварин із обов'язковим творчим, адаптованим урахуванням світових розробок, досвіду і стандартів з метою практичного широкомасштабного досягнення генетичного потенціалу продуктивності, відтворної здатності, резистентності до захворювань, продуктивного довголіття високопродуктивного