

Фізіологічний зв'язок еритроцитарних антигенів із показниками спермограми коней

О.В. Ткачов¹, В.І. Шеремета², О.Л. Ткачова³, В.І. Россоха³

¹Національний фармацевтичний університет, Харків, ²Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, ³Інститут тваринництва НААН України, Харків;
e-mail: sasha_sashaola@mail.ru

У статті показано можливу наявність фізіологічного зв'язку еритроцитарних антигенів систем груп крові А, С, D, К обстежених коней української селекції з основними показниками спермограм. Встановлено, що при успадкуванні алелів ad/bcm і dg/cgm системи групи крові D у жеребців спостерігається тенденція до зниження активності сперматозоїдів у середньому менше ніж на 5 балів; за наявності алелів ad/cgm, ad/d, ad/de, ad/dk, bcm/d, bcm/de, bcm/dg, bcm/dk, cegm/cgm, cegm/d, cegm/dg, cegm/dk, cgm/ceg, cgm/cgm, cgm/dg, cgm/dk, de/cgm, de/dk, dg/di, dk/d, dk/de, dk/dk було отримано спермограми середньої якості з активністю сперматозоїдів від 5 до 7 балів; при виявленні алелей bcm/cgm, dg/dk, de/d, cgm/d, cgm/de - отримання високих значень активності сперматозоїдів більше ніж 7 балів. Встановлена тенденція збільшення концентрації сперматозоїдів за наявності у жеребців a/- алеля системи групи крові С. Показано можливе зниження концентрації сперматозоїдів у коней в разі носійства a/- алеля системи групи крові К. Найбільшим кореляційним зв'язком із об'ємом еякуляту, активністю, концентрацією та кількістю патологічних форм сперматозоїдів мали алелі D-системи, коефіцієнт кореляції становив 0,36, 0,31, 0,43 і 0,27 відповідно. Водночас було встановлено, що алелі А, С і К-систем груп крові мали коефіцієнт кореляції з досліджуваними показниками сперми не більше ніж 0,07.

Ключові слова: еритроцитарні антигени; алелі; системи групи крові; коні; спермограма.

ВСТУП

У сучасній фізіології більше досліджується вплив мікроорганізмів на основні показники спермограм при отриманні і кріоконсервованні сперми, що пояснюється наступним застосуванням заготовлених спермодоз у системі штучного осіменіння коней [1-4]. При цьому досліджується велика кількість чинників, які можуть впливати на основні показники спермограм жеребців: гормональний фон, порода, вік, пора року, загальний фізіологічний стан, мікотоксини, загальна хромосомна нестабільність та інші [5-10]. Водночас асоційований зв'язок алелів еритроцитарних антигенів із показниками свіжеотриманих еякулятів практично не вивчається, незважаючи на те, що ще в 40-х роках ХХ століття було доведено їх кореляційний вплив на фертильний потенціал

© О.В. Ткачов, В.І. Шеремета, О.Л. Ткачова, В.І. Россоха

коней [11]. Якщо у людини сьогодні офіційно визнано 29 систем груп крові з 35 існуючих [12], то у коней відомо лише 9 подібних систем, у тому числі найбільше практичне значення мають лише 4 з них: А, С, D, К, зв'язок яких з показниками спермограм не досліджували; у фізіології коней вивчали лише особливості антигенного профілю еритроцитів при збільшенні кількості абортів та при появі гемолітичної хвороби лошат після їх народження [4, 6, 11].

Таким чином, недостатньо вивченим залишається питання зв'язку алелів еритроцитарних антигенів систем груп крові коней з основними фізіологічними показниками їх спермограм. Дослідження в цьому напрямку можуть мати велике теоретичне і практичне значення для підвищення ефективності по-

дальшого кріоконсервування та прогнозування фертильного потенціалу сперми коней.

Мета нашого дослідження - встановлення тенденцій асоційованого зв'язку алелів еритроцитарних антигенів систем груп крові А, С, D, К з основними показниками спермограм коней.

МЕТОДИКА

Дослідження виконували в Україні впродовж 10 років, починаючи з 2005 р. на 1371 еякулятах від 69 жеребців-плідників 9 заводських порід (українська верхова, чистокровна верхова, тракененська, ганноверська, бельгійська, вестфальська, арабська, орловська рисиста і російська рисиста), що розводяться в кінних заводах, племрепродукторах, кінно-спортивних клубах Харківської, Полтавської, Запорізької, Луганської, Київської, Житомирської, Дніпропетровської областей. Отримання сперми здійснювали за харківською технологією на стерильну штучну вагіну із стерильним спермоприймачем і проведенням санітарної обробки жеребців перед отриманням еякулятів [6]. У свіжеотриманій спермі загальноприйнятими методиками [10] визначали: активність сперматозоїдів у балах (1 бал дорівнює 10 % статевих клітин із прямолінійно-поступальним рухом) візуально у світловому мікроскопі Jenaval («Carl Zeiss», Німеччина) при збільшенні об'єктива у 10-20 разів; об'єм еякуляту визначали в сантиметрах кубічних у мірному циліндрі; концентрацію сперматозоїдів визначали в камері Горяєва; відносну кількість патологічних форм сперматозоїдів визначали в процентах візуально в світловому мікроскопі при збільшенні об'єктива у 10-20 разів. Показники спермограм аналізували залежно від еритроцитарних антигенів за алелями кожної з D, А, С, К-систем груп крові окремо. Генотипування за еритроцитарними антигенами жеребців визначали реакцією прямої аглютинації з застосуванням стандартних моноспецифічних сироваток-реагентів, які верифіковані з між-

народним банком імунодіагностиків ISAG (International Society for Animal Genetics): а- та d-антигени за А-системою; а-антиген за С-системою; а-, b-, с-, d-, e-, g- та k-антигени за D-системою; а-антиген за К-системою загальноприйнятими методиками [13] на базі лабораторії генетики Інституту тваринництва НААН України. При визначенні генотипів жеребців за групами крові в кожній системі визначали обидва алелі, що успадковані від батьків, проведенням сімейного алельного аналізу. Оскільки у коней успадкування алелей систем груп крові є кодомінантним, генотипи позначали через ризку: алель до ризику - успадкований від батька, алель після ризику - успадкований від матері (наприклад, за D-системою груп крові: bcm/dk)

Статистичну обробку отриманих результатів проводили загальноприйнятими методиками варіаційної статистики [14]. Кореляційно-дисперсійний аналіз виконували з використанням спеціалізованого пакету прикладних програм SPSS for Windows.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Спочатку було проведено аналіз отриманих показників спермограм коней залежно від еритроцитарних антигенів поліморфної системи D, як найбільш поширеної серед коней подібно до системи АВ0 у людини (табл.1).

Слід відмітити, що застосований аналіз отриманих результатів спермограм жеребців тільки в розрізі алелей еритроцитарних антигенів системи групи крові D дає змогу розділити їх на 3 групи: з рухливістю сперматозоїдів менше ніж 5 балів, від 5 до 7 балів та більше ніж 7 балів, що може мати практичне значення при прогнозуванні фертильного потенціалу сперми коней. Від жеребців з алелями ad/bcm і dg/cgm у середньому було отримано спермограми низької якості, оскільки активність сперматозоїдів була менше ніж 5 балів, що достовірно менше порівняно з активністю 5-7 балів ($P < 0,05-0,01$) та менше від групи самців з активністю статевих клітин

7 та більше балів ($P < 0,01-0,001$). Встановлено, що за наявності у жеребців алелей ad/cgm, ad/d, ad/de, ad/dk, bcm/d, bcm/de, bcm/dg, bcm/dk, cegm/cgm, cegm/d, cegm/dg, cegm/dk, cgm/ceg, cgm/cgm, cgm/dg, cgm/dk, de/cgm, de/dk, dg/di, dk/d, dk/de, dk/dk було отримано

Таблиця 1. Алелі системи групи крові D та фізіологічні показники спермограми жеребців ($M \pm m$)

| Алелі | Кількість еякулятів | Об'єм еякуляту, см ³ | Активність сперматозоїдів, бали | Концентрація сперматозоїдів, млн/см ³ | Патологічні форми сперматозоїдів, % |
|--|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| Активність сперматозоїдів менше ніж 5 балів | | | | | |
| ad/bcm | 17 | 97,29 ± 3,97 | 4,88 ± 0,08 | 77,12 ± 2,94 | 7,5 ± 0,24 |
| dg/cgm | 14 | 115,9 ± 2,94 | 4,71 ± 0,13 | 100,9 ± 2,16* | 13,14 ± 0,50** |
| Активність сперматозоїдів від 5 до 7 балів | | | | | |
| ad/cgm | 12 | 112,0 ± 3,15* | 5,17 ± 0,11* | 102,83 ± 1,62** | 15,75 ± 0,42*** |
| ad/d | 16 | 72,56 ± 2,72* | 5,13 ± 0,09 | 76,56 ± 3,40 | 16,81 ± 0,29*** |
| ad/de | 36 | 79,89 ± 3,85* | 5,44 ± 0,08* | 135,75 ± 1,91** | 11,03 ± 0,25* |
| ad/dk | 14 | 39,64 ± 2,83** | 5,14 ± 0,14 | 91,64 ± 1,34 | 19,29 ± 0,32** |
| bcm/d | 34 | 33,21 ± 0,83*** | 6,15 ± 0,13** | 110,41 ± 1,79* | 11,47 ± 0,22* |
| bcm/de | 110 | 60,85 ± 2,97* | 6,21 ± 0,13** | 161,5 ± 5,56** | 15,31 ± 0,22** |
| bcm/dg | 110 | 94,30 ± 3,26 | 5,91 ± 0,10* | 113,9 ± 1,49* | 17,53 ± 0,67** |
| bcm/dk | 130 | 66,96 ± 1,88* | 6,20 ± 0,11** | 108,7 ± 1,91* | 13,88 ± 0,19* |
| cegm/cgm | 33 | 63,27 ± 0,93* | 5,76 ± 0,13* | 85,67 ± 1,34 | 17,36 ± 0,18** |
| cegm/d | 25 | 59,72 ± 1,97** | 5,72 ± 0,21* | 122,2 ± 0,87** | 11,32 ± 0,32* |
| cegm/dg | 33 | 59,75 ± 1,93** | 5,57 ± 0,09* | 88,76 ± 1,38 | 12,27 ± 0,35* |
| cegm/dk | 52 | 59,46 ± 3,78** | 5,29 ± 0,14* | 112,9 ± 3,4** | 15,15 ± 0,33** |
| cgm/ceg | 15 | 37,93 ± 1,77*** | 5,20 ± 0,11* | 79,07 ± 1,79 | 14,33 ± 0,46** |
| cgm/cgm | 89 | 50,19 ± 1,22* | 5,31 ± 0,09* | 88,25 ± 1,31 | 13,15 ± 0,40** |
| cgm/dg | 60 | 66,47 ± 3,82* | 6,11 ± 0,13** | 104,85 ± 2,53* | 12,88 ± 0,23* |
| cgm/dk | 58 | 50,26 ± 1,88** | 5,03 ± 0,09* | 82,53 ± 2,73 | 15,79 ± 0,28* |
| de/cgm | 8 | 65,50 ± 2,95* | 5,25 ± 0,25* | 65,88 ± 1,92 | 19,87 ± 0,13** |
| de/dk | 114 | 50,45 ± 1,21*** | 5,65 ± 0,11* | 95,21 ± 2,97* | 15,11 ± 0,29** |
| dg/di | 16 | 29,18 ± 1,26*** | 5,31 ± 0,12* | 56,43 ± 0,98* | 17,43 ± 0,24** |
| dk/d | 80 | 40,56 ± 1,6* | 6,01 ± 0,15** | 130,7 ± 4,86*** | 13,21 ± 0,47** |
| dk/de | 29 | 92,2 ± 3,27 | 5,51 ± 0,19* | 123,9 ± 5,12* | 14,31 ± 0,37** |
| dk/dk | 32 | 77,9 ± 2,44* | 6,08 ± 0,18** | 130,2 ± 6,3** | 14,8 ± 0,15** |
| Активність сперматозоїдів більше ніж 7 балів | | | | | |
| bcm/cgm | 107 | 47,82 ± 2,95** | 7,01 ± 0,09*** | 177,48 ± 7,57** | 13,19 ± 0,20** |
| dg/dk | 19 | 54,11 ± 1,16* | 7,73 ± 0,10** | 153,7 ± 2,9*** | 11,05 ± 0,42* |
| de/d | 27 | 17,48 ± 0,44*** | 8,25 ± 0,08*** | 220,7 ± 3,44*** | 14,41 ± 0,28** |
| cgm/d | 29 | 30,24 ± 1,05** | 7,62 ± 0,09*** | 227,3 ± 2,84*** | 14,83 ± 0,29* |
| cgm/de | 52 | 69,98 ± 2,02* | 7,46 ± 0,07*** | 132,5 ± 1,51*** | 8,61 ± 0,20 |

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ порівняно до алелей ad/bcm та dg/cgm.

спермограми середньої якості з активністю сперматозоїдів від 5 до 7 балів. Отримання спермограм із високим фертильним потенціалом за активністю сперматозоїдів у середньому більше ніж 7 балів супроводжувалося наявністю bcm/cgm, dg/dk, de/d, cgm/d, cgm/de алелів еритроцитарних антигенів. Найбільша концентрація сперматозоїдів спостерігалася у жеребців української селекції з алелем cgm/d. У разі успадкування кіньми алеля dg/di спостерігалася концентрація сперматозоїдів у середньому менше ніж 60 млн/см³. Кількість патологічних форм сперматозоїдів менше як 10 % було відмічено у коней з алелем ad/bcm, а при наявності алеля ad/dk статевих клітин аномальної морфології було більше понад 19 %.

Коефіцієнт кореляції алелей еритроцитарних антигенів системи групи крові D жеребців української селекції з об'ємом еякуляту становить 0,36 (P<0,01), з активністю сперматозоїдів – 0,31 (P<0,01), з концентрацією статевих клітин – 0,43 (P<0,01), з кількістю патологічних форм – 0,27 (P<0,05). Це може підтверджувати обґрунтованість встановлених фізіологічних тенденцій.

Отримані результати основних фізіологічних показників спермограм в розрізі алелей системи групи крові А представлено у табл. 2.

Отримані результати свідчать про те, що еритроцитарні антигени системи групи крові А мають менший статистичний зв'язок із показниками спермограм обстежених жеребців української селекції порівняно з D-системою. Наявність алелей еритроцитарних антигенів a/- та їх відсутність -/- сприяло недостовір-

ному зменшенню активності сперматозоїдів на 0,78 та 0,12 бала відповідно порівняно до носіїв ad/- алеля. Проте об'єм еякуляту у жеребців з a/- алелем був на 5,37 см³ більше від коней з ad/- алелем та на 1,25 см³ більше від плідників з відсутністю алелей цієї системи групи крові. Наявність у обстежених коней a/- алеля сприяло зниженню концентрації сперматозоїдів на 57,8 млн/см³ (P<0,01) порівняно до носіїв ad/- алеля та на 33,88 млн/см³ (P<0,05) від тварин з -/- алелем. При успадкуванні жеребцями a/- алеля достовірно збільшувалася кількість патологічних форм сперматозоїдів на 5,84 % (P<0,01) порівняно з носіями ad/- алеля, та на 5,28 % (P<0,01) порівняно з тваринами у яких відсутні еритроцитарні антигени досліджуваної системи. Проведений кореляційно-дисперсійний аналіз показав, що у обстежених жеребців української селекції коефіцієнт кореляції алелей системи групи крові А становить з об'ємом еякуляту 0,002, з активністю сперматозоїдів – 0,006, з концентрацією – 0,02 (P<0,05), з кількістю патологічних форм статевих клітин – 0,04 (P<0,05).

Проаналізовано також фізіологічні показники спермограм обстежених коней української селекції тільки в розрізі алелей системи групи крові С (табл. 3).

Ця система групи крові ще менше зумовлює основні показники фертильного потенціалу спермограм обстежених коней української селекції. Достовірних відмінностей за об'ємом еякуляту та активністю сперматозоїдів не встановлено. Водночас при наявності у жеребців a/- алеля концентрація

Таблиця 2. Алелі системи групи крові А та фізіологічні показники спермограми жеребців (M±m)

| Алелі | Кількість проб | Об'єм еякуляту, см ³ | Активність сперматозоїдів, бали | Концентрація сперматозоїдів, млн/см ³ | Патологічні форми сперматозоїдів, % |
|-------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| -/- | 121 | 64,25 ±2,38 | 5,91 ±0,11 | 99,75 ±2,56* | 14,59 ±0,19 |
| a/- | 8 | 65,50 ±2,94 | 5,25 ±0,25 | 65,87 ±1,92** | 19,87 ±0,13* |
| ad/- | 1242 | 60,13 ±0,81 | 6,03 ±0,04 | 123,67 ±1,43 | 14,03 ±0,11 |

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 порівняно до алеля ad/-.

сперматозоїдів була більше на 18,88 млн/см³ (P<0,05) від відсутності еритроцитарних антигенів цієї системи групи крові. Відносна кількість патологічних форм сперматозоїдів була менше на 2,29 % (P<0,05) у жеребців, які не успадкували алелі досліджуваної антигенної системи. Коефіцієнт кореляції алелей системи групи крові С з об'ємом еякуляту становить 0,003, з активністю сперматозоїдів – 0,004, з їх концентрацією – 0,02 (P<0,05), з кількістю патологічних форм – 0,07 (P<0,05).

Наступною частиною дослідження було складання спермограм обстежених коней української селекції тільки в розрізі алелей системи групи крові К (табл. 4).

Еритроцитарні антигени алелей системи групи крові К ще менше зумовлювали основні показники фертильного потенціалу спермограм обстежених жеребців порівняно із антигенними системами А, С і D. Достовірних відмінностей за об'ємом еякуляту і активністю сперматозоїдів у носіїв алелей цієї системи групи крові не було встановлено. Однак у жеребців-носіїв а/- еритроцитарного антигену концентрація сперматозоїдів була менше на 24,89 млн/см³ (P<0,05) від тварин у яких немає алелей цієї системи групи крові. Коефіцієнт кореляції К- системи становить з об'ємом еякуляту 0,001, з активністю сперма-

тозоїдів – 0,005, з концентрацією та з відносною кількістю патологічних форм статевих клітин – 0,03 (P<0,05).

Таким чином, отримані результати вперше вказують на можливу наявність асоційованого зв'язку основних фізіологічних показників спермограм із антигенним профілем за алелями А, С, D і К-систем груп крові у обстежених коней української селекції.

ВИСНОВКИ

1. У наших дослідженнях на обстежених конях української селекції найбільший кореляційний зв'язок з об'ємом еякуляту, активністю, концентрацією та кількістю патологічних форм сперматозоїдів мали алелі еритроцитарних антигенів системи групи крові D, коефіцієнт кореляції становив 0,36 (P<0,01), 0,31 (P<0,01), 0,43 (P<0,01) і 0,27 (P<0,05) відповідно. Водночас алелі еритроцитарних антигенів А, С і К-систем груп крові мали коефіцієнт кореляції з досліджуваними показниками фертильного потенціалу сперми не більше ніж 0,07.

2. Встановлено, що у обстежених жеребців української селекції спостерігається тенденція отримання спермограм з активністю сперматозоїдів у середньому менше ніж 5

Таблиця 3. Алелі системи групи крові С та фізіологічні показники спермограми жеребців (M±m)

| Алелі | Кількість проб | Об'єм еякуляту, см ³ | Активність сперматозоїдів, бали | Концентрація сперматозоїдів, млн/см ³ | Патологічні форми сперматозоїдів, % |
|-------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| -/- | 1106 | 61,37 ±0,85 | 5,99 ±0,04 | 117,6 ±1,35 | 13,67 ±0,09 |
| a/- | 265 | 57,03 ±1,68 | 6,08 ±0,08 | 136,48 ±3,82* | 15,96 ±0,31* |

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 порівняно до -/- алеля.

Таблиця 4. Алелі системи групи крові К та фізіологічні показники спермограми жеребців (M±m)

| Алелі | Кількість проб | Об'єм еякуляту, см ³ | Активність сперматозоїдів, бали | Концентрація сперматозоїдів, млн/см ³ | Патологічні форми сперматозоїдів, % |
|-------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| -/- | 1186 | 60,27 ±0,85 | 6,03 ±0,04 | 124,6 ±1,47 | 14,15 ±0,11 |
| a/- | 185 | 62,17 ±1,51 | 5,9 ±0,07 | 99,71 ±2,34* | 13,9 ±0,27* |

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 порівняно до еякулятів жеребців у яких відсутні алелі -/-.

балів при успадкуванні алелей ad/bcm та dg/cgm системи групи крові D. Наявність у коней алелей ad/cgm, ad/d, ad/de, ad/dk, bcm/d, bcm/de, bcm/dg, bcm/dk, cegm/cgm, cegm/d, cegm/dg, cegm/dk, cgm/ceg, cgm/cgm, cgm/dg, cgm/dk, de/cgm, de/dk, dg/di, dk/d, dk/de, dk/dk супроводжувалось отриманням спермограм з активністю сперматозоїдів у середньому від 5 до 7 балів. У разі носійства кіньми алелей bcm/cgm, dg/dk, de/d, cgm/d, cgm/de було отримано високі показники спермограм з активністю статевих клітин у середньому більше ніж 7 балів. Це можливо дасть змогу прогнозувати фертильний потенціал коней у практичній роботі племінних підприємств за їх антигенним профілем.

3. Встановлено тенденцію ($P < 0,05$) збільшення концентрації сперматозоїдів за наявності у обстежених жеребців а/- алеля системи групи крові С. Показано, що у разі носійства а/- еритроцитарного антигена К-системи спостерігається зниження ($P < 0,05$) концентрації сперматозоїдів.

**А. В. Ткачѳв, В. І. Шеремета, О. Л. Ткачѳва,
В. І. Россоха³**

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СПЕРМОГРАММЫ ЛОШАДЕЙ

В статье показано возможное наличие физиологической связи эритроцитарных антигенов систем групп крови А, С, D, К обследованных лошадей украинской селекции с основными показателями спермограмм. Установлено, что при наследовании аллелей ad/bcm и dg/cgm системы группы крови D у жеребцов наблюдается тенденция снижения активности сперматозоидов в среднем менее 5 баллов; при наличии аллелей ad/cgm, ad/d, ad/de, ad/dk, bcm/d, bcm/de, bcm/dg, bcm/dk, cegm/cgm, cegm/d, cegm/dg, cegm/dk, cgm/ceg, cgm/cgm, cgm/dg, cgm/dk, de/cgm, de/dk, dg/di, dk/d, dk/de, dk/dk было получено спермограммы среднего качества с активностью сперматозоидов от 5 до 7 баллов; при выявлении аллелей bcm/cgm, dg/dk, de/d, cgm/d, cgm/de - получение высокой активности сперматозоидов более 7 баллов. Установлена тенденция увеличения концентрации сперматозоидов при наличии у жеребцов а/- аллеля системы группы крови С. Показано возможное снижение концентрации сперматозоидов у лошадей при носительстве а/- аллеля системы группы крови К. Наибольшей корреляционной связью с объемом эякулята, активностью,

концентрацией и количеством патологических форм сперматозоидов имели аллели D-системы, коэффициент корреляции составил 0,36, 0,31, 0,43 и 0,27 соответственно. В то же время было установлено, что аллели А, С и К-систем групп крови имели коэффициент корреляции с исследуемыми показателями спермы не более 0,07.

Ключевые слова: эритроцитарные антигены; аллели; системы групп крови, лошади; спермограмма.

**A.V. Tkachev¹⁻², V.I. Sheremeta², O.L. Tkacheva³,
V. I. Rossokha³**

PHYSIOLOGICAL RELATIONSHIP OF ERYTHROCYNE ANTIGENS WITH INDICATORS OF HORSE SPERMOGRAM

The possible presence of the physiological relationship of erythrocyte antigens of the A, C, D, K alleles of the blood group systems in the examined horses of the Ukrainian selection with the spermogram major parameters has been demonstrated. It has been found that when investigating ad/bcm and dg/cgm alleles of the blood group system D in the stallions, there was the physiological tendency of the decrease in the semen activity on average less than 5 points; at the presence of ad/cgm, ad/d, ad/de, ad/dk, bcm/d, bcm/de, bcm/dg, bcm/dk, cegm/cgm, cegm/d, cegm/dg, cegm/dk, cgm/ceg, cgm/cgm, cgm/dg, cgm/dk, de/cgm, de/dk, dg/di, dk/d, dk/de, dk/dk alleles the spermogram of the average quality with the activity of the semen on average from 5 to 7 points was obtained; at the presence of bcm/cgm, dg/dk, de/d, cgm/d, cgm/de alleles high parameters of semen activity, more than 7 points, were received. The tendency of the increase in the semen concentration was revealed in the examined stallions having а/- allele of the blood group C. The possible decrease in the semen concentration in the stallions having а/- allele of the blood group K was shown. The alleles of the blood group system D had the highest statistical impact on the volume of the ejaculate, the activity, concentration and the number of pathological forms of semen, the correlation coefficient was 0,36; 0,31; 0,43 and 0,27, respectively. At the same time it has been found out that the alleles of the blood group systems A, C and K had the coefficient of correlation with the examined parameters of the semen at the level of not more than 0,07.

Key words: alleles; erythrocyte antigens; blood group system; horses; semen analysis.

¹National University of Pharmacy, Kharkiv;

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv;

³Institut of Animal science of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kharkiv

REFERENCES

1. Tkachev AV, Kalashnikov VO, Sushko OB. Bacterial contamination of semen stallions sires at different stages of biotechnology cryopreservation. *Nauk-Tech Bull Inst*

- Anim Sci NAAS. 2011; 104 : 208-12. [Ukrainian].
2. Katila T. In Vitro evaluation of frozen-thawed stallion semen: a review. Acta vet Scand. 2001; 42 : 199 – 217.
 3. Mahon G, Cunningham E. Inbreeding and the inheritance of fertility in the thoroughbred mare. Lavestock Prod Sci. 1982; 9 (6) : 743-54.
 4. Mottershead J. Frozen semen preparation and use Part 1. Canadian Morgan Magazine. 2000; Nov/Dec : 32 - 43.
 5. Tkachev AV. Effect of acceptable levels of forage micotoxins on the resistance and contamination of studhorse semen in Ukraine. Animal Agriculture and Veterinary Medicine. 2014; 3 (14) : 3-7. [Russian].
 6. Tkachev AV. Influence of immunogenetic factors on artificial insemination efficiency and natural copulation of horses in Ukraine. Fundamental res. 2013; 10 (2) : 371-4. [Russian].
 7. Tkachev AV. Hormonal background of stallions exposed to maximal permissible levels of feed mycotoxins in Ukraine. Vestnik of Novosibirsk agricultural university. 2014; 4 (33) : 115-9. [Russian].
 8. Tkachev AV. The cytogenetic status of stallions under the influence of permissible mycotoxin levels in feed. Mold Applied Gen. 2015; 19 : 79-84. [Russian].
 9. Tkachev AV. Efficiency of artificial insemination in respect to the schemes of males sanitation before getting sperm. Vestnik of Novosibirsk agricultural university. 2015; 4 (37) : 95-101. [Russian].
 10. Tkachev AV. Efficiency of horses artificial insemination of depending of spermatozoa membranes damage rate. Fundamental res. 2013; 10 (1) : 145-8. [Russian].
 11. Coombs R, Crowhurst R, Day P. Hemolytic disease of newborn foals due to iso-immunisation of pregnancy. J.Hyd. 1948; 46 : 403-18.
 12. Tkachev AV. Blood. Pharmaceutical Encyclopedia: Nats farm universytet. 2016 : 255-8. [Ukrainian].
 13. Dubrovskaya RM, Starodumov IM. Guidelines on the use of immunogenetic markers to assess population structure change (species) of horses. Divovo: Institute of Horse Breeding; 1995. [Russian].
 14. Plohinsky NA. Guide to biometrics for livestock. Moscow: Kolos; 1969. [Russian].

*Матеріал надійшов
до редакції 21.09.2016*