

УДК 636.127.1.082

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОНЕЙ РИСИСТИХ ПОРІД

I. O. Супрун
menfrend@rambler.ru

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв
Оборони 12, корпус 7а, к 204, м. Київ 03041

Використання популяційно-генетичних параметрів дозволяє з високим ступенем об'єктивності визначати племінну цінність тварин та ефективно розробляти селекційні програми. Найважливішими серед селекційно-генетичних параметрів є фенотипова мінливість, зв'язок між господарсько корисними характеристиками, успадкованість і повторюваність ознак. Результати досліджень ґрунтуються на матеріалах селекційно-племінного обліку випробування більше ніж 800 коней (2002–2010 років народження) орловської, російської та французької рисистих порід на Київському іподромі.

Вивчено середньоарифметичні значення, ступінь мінливості генетичних параметрів жвавості та промірів коней рисистих порід, успадкованість їх жвавості, зв'язок між окремими селекційними характеристиками, а також вивчено силу впливу окремих факторів на жвавість, висоту в холці, косу довжину тулуба, обхват грудей за лопатками та обхват п'ястка коней рисистих порід.

Порівняння жвавості жеребців і кобил орловської рисистої породи усіх вікових категорій свідчить на користь жеребців. Різниця між статями становить 5,52 с ($p > 0,99$).

Серед трьох порід найвищу жвавість у старшому віці мають представники орловської рисистої породи.

Повторюваність результатів іподромних випробувань на дистанцію 1600 метрів для коней орловської рисистої породи дво- і трирічного віку склала 0,600 ($P > 0,95$). Цей показник децю вищий за середній рівень повторюваності ознаки, що дозволяє проводити ефективний відбір коней вже в дворічному віці, прогножуючи їх подальшу жвавість.

Найвищий коефіцієнт успадкованості за вказаного варіанту порівняння було виявлено у пар матері-дочки та матері-сини. Тобто, від матерів з високою жвавістю можна з ймовірністю 36–44 % очікувати жвавих нащадків. Стосовно прогнозування жвавості нащадків за результатами випробування батьків, більш вірогідними вони є для синів.

Ключові слова: ОРЛОВСЬКА, РОСІЙСЬКА, ФРАНЦУЗЬКА РИСИСТІ ПОРОДИ КОНЕЙ, ЖВАВІСТЬ, ВИСОТА В ХОЛЦІ, КОСА ДОВЖИНА ТУЛУБА, ОБХВАТ ГРУДЕЙ ЗА ЛОПАТКАМИ, ОБХВАТ П'ЯСТКА, СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ, МІНЛИВІСТЬ, КОЕФІЦІЄНТ ВАРІАЦІЇ, КОЕФІЦІЄНТ УСПАДКОВУВАНОСТІ, КОРЕЛЯЦІЯ

DESCRIPTION OF POPULATION-GENETIC PARAMETERS OF TROTTING BREED HORSES

I. Suprun
menfrend@rambler.ru

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroiv Oborony str.,
15; Kyiv, 03041, Ukraine

The use of population-genetic parameters with the high degree of objectivity allows to determine the pedigree value of animals and develop the plant-breeding programs effectively. Phenotypical changeability, correlation between traits, inheritance and their repetition are the major among stud-breeding-genetic parameters. The results of researches are based on materials of pedigree account of more than 800 horses (2002–2010 birth) of Orlov, Russian and French trotting breed, which are tested on the Kyiv hippodrome.

Arithmetic mean value, degree of changeability of genetic parameters of playfulness and measures of trotting breed horses, inheritances of their playfulness, correlation, are studied between separate stud-breeding descriptions, and also force of factors influence on playfulness, height in withers, slanting length of body, circumference of breast in shoulder-blades and circumference of metacarpus of horse of trotting breeds is studied.

Comparison of playfulness of stallions and mares of Orlov trotting breed of all age categories testifies in behalf on stallions playfulness. An authenticity ($p > 0.99$) difference between sexes is 5.52 c.

Among three trotting breeds the senior age horses of Orlov trotting breed have the greatest playfulness.

Repetition of results of hippodrome tests on distance 1600 meters for the horse of Orlov trotting breed two and three-year-old age is 0.60 at $P > 0.95$. This index is higher than middle level of traits repetition, that allows to conduct the effective selection with two year aged horses, forecasting their further playfulness.

The greatest coefficient of inheritance was got at the pair of mother-daughter and mothers-sons. So it is possible with probability of 36–44 % to expect the same descendants from mothers with high playfulness. In relation to prognostication of descendant's playfulness by the results of fathers, more reliable it is for sons.

Keywords: ORLOV, RUSSIAN, FRENCH TROTting BREEDS OF HORSE, PLAYFULNESS, HEIGHT IN WITHERS, SLANTING LENGTH OF BODY, CIRCUMFERENCE OF BREAST IN SHOULDER-BLADES, CIRCUMFERENCE OF METACARPUS, ARITHMETICAL MEAN VALUE, VARIABILITY, COEFFICIENT OF VARIATION, COEFFICIENT OF INHERITANCE, CORRELATION

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОШАДЕЙ РЫСИСТЫХ ПОРОД

И. А. Сунрун
menfrend@rambler.ru

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Оборона, 15; Киев, 03041, Украина

Использование популяционно-генетических параметров позволяет с высокой степенью объективности определять племенную ценность животных и эффективно разрабатывать селекционные программы. Наиболее значимыми среди селекционно-генетических параметров являются фенотиповая изменчивость, связь между хозяйственно полезными характеристиками, наследованность и повторяемость признаков. Результаты исследований основываются на материалах селекционно-племенного учета испытания больше чем 800 голов лошадей (2002–2010 года рождения) орловской, русской

и французской рысистых пород на Киевском ипподроме.

Изучены среднеарифметические значения, степень изменчивости генетических параметров резвости и промеров лошадей рысистых пород, наследование их резвости, связь между отдельными селекционными характеристиками, а также изучена сила влияния отдельных факторов на резвость, высоту в холке, косую длину туловища, обхват груди за лопатками и обхват пясти лошадей рысистых пород.

Сравнение резвости жеребцов и кобыл орловской рысистой породы всех возрастных категорий свидетельствует в пользу

жеребцов. Достоверная разница между ними составляет 5,52 с ($p > 0,99$).

Наивысшую резвость в старшем возрасте сравнительно с сверстниками русской и французской рысистых имеют представители орловской рысистой породы.

Повторяемость результатов ипподромных испытаний на дистанцию 1600 метров для лошадей орловской рысистой породы в возрасте два и три года составила 0,600 ($P > 0,95$). Этот показатель выше среднего уровня повторяемости признака, что позволяет проводить эффективный отбор лошадей уже в двухлетнем возрасте, прогнозируя их дальнейшую резвость.

Наивысший коэффициент наследования резвости был выявлен у пар матери-дочери и матери-сыновья. Таким образом от матерей с высокой резвостью можно с вероятностью 36–44 % ожидать не менее резвых потомков. Относительно прогнозирования резвости потомков по результатам испытания отцов, более достоверным оно является для сыновей.

Ключевые слова: ОРЛОВСКАЯ, РУССКАЯ, ФРАНЦУЗСКАЯ РЫСИСТЫЕ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ РЕЗВОСТЬ, ВЫСОТА В ХОЛКЕ, КОСАЯ ДЛИНА ТУЛОВИЩА, ОБХВАТ ГРУДИ ЗА ЛОПТКАМИ, ОБХВАТ ПЯСТИ, СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ИЗМЕНЧИВОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ, КОЭФФИЦИЕНТ НАСЛЕДОВАНИЯ, КОРРЕЛЯЦИЯ

Використання популяційно-генетичних параметрів у селекції тварин дозволяє з високим ступенем об'єктивності визначати їхню племінну цінність та достатньо ефективно розробляти селекційні програми з відповідною породою на перспективу. До проблемних питань, які вирішуються при використанні параметрів популяційної генетики, відносяться: точність оцінки продуктивних і племінних якостей тварин, визначення впливу на них окремих чинників, зокрема спадковості та середовища, на формування цих ознак, для обчислення рівня зв'язку між ознаками, а також для визначення ефективності методів селекції та прогнозування генетичного

прогресу в поколіннях, вивчення генетичної структури порід, популяцій та її зміни в процесі селекції.

Найважливішими серед селекційно-генетичних параметрів є фенотипова мінливість, зв'язок між господарськи корисними характеристиками, успадковуваність і повторюваність ознак. На цих параметрах ґрунтується генетична сутність селекційної роботи [1–3]. Тому метою наших досліджень було визначення ступеня мінливості провідних складових популяційної генетики у коней.

Матеріали і методи

Результати досліджень ґрунтуються на матеріалах селекційно-племінного обліку випробування коней рисистих порід. Дослідження проводилися за допомогою ретроспективного аналізу селекційної інформації у межах генеалогічних формувань на поголів'ї більше ніж 800 голів коней орловської, російської та французької рисистих порід. Вибірка представлена тваринами 2002–2010 років народження, які проходили іподромні випробування на КП «Київський іподром».

Жвавність коней класично показують в хвилинах, секундах і частках секунди. Наприклад, показник жвавості на коротку дистанцію для рисаків (1600 м) 2.00,0 означає, що кінь подолав вказану дистанцію за дві хвилини рівно. Цей же результат можна показати тільки в секундах — 120 секунд, без часток секунди відповідно. Хоча останній варіант у спортивному конярстві не прийнятий, але для статистичної обробки по групах тварин використано саме цей варіант. Тому за текстом і в таблицях трапляється як перша, так і друга форми запису жвавості рисаків.

Селекційно-генетичні параметри визначали методами варіаційної статистики з використанням програмованого пакету Statistika 5.5a, у «Windows» [4].

Результати й обговорення

Ефективність відбору в селекційному процесі поліпшення порід

сільськогосподарських тварин значною мірою залежить від мінливості селекційної ознаки. Науковими дослідженнями [5] встановлено, що чим вище рівень продуктивності групи тварин, тим краща реалізація генетично потенційних можливостей окремих особин і тим більш ефективним буде відбір на ранніх етапах селекції.

Згідно з нашим аналізом, серед кобил орловської рисистої породи, найвищий результат випробувань за жвавистю відмічено у представниць старшої вікової категорії.

Визначення середніх характеристик вибірки дає можливість порівнювати між собою окремі групи тварин за господарськи корисними ознаками, проте середні величини не дозволяють оцінювати гетерогенність селекційних ознак у популяції.

Загалом мінливість за жвавистю у кобил орловської рисистої породи знаходиться в діапазоні від 2,93 до 9,62 %. Найвищою вона є у кобил старшого віку (табл. 1). Найбільш консолідованою за жвавистю виявилися кобили 4-річного віку.

Різниця за жвавистю між кобилами старшого віку орловської рисистої породи та представницями інших вікових категорій достовірна ($p > 0,95$).

Достовірне поліпшення жвавості у кобил орловської рисистої породи відбувається вже від дво- до трирічного віку. У цьому віці жвависть кобил орловської рисистої породи на дистанцію 1600 м становить 2 хвилини 9,45 секунди $\pm 1,72$ секунди, тоді як у дворічному віці кобили долають цю дистанцію в середньому на 14,65 секунди довше.

Таблиця 1

Жвависть кобил орловської рисистої породи на дистанцію 1600 метрів

Група тварин за віком, роки	n	M(хв.) \pm m(с)	$\pm \sigma$	Cv, %
два	79	154,10 \pm 1,39	11,73	7,61
три	45	139,45 \pm 1,72	11,53	8,27
чотири	15	132,05 \pm 1,07	3,98	2,93
п'ять і старше	17	128,65 \pm 3,00	12,38	9,62

Серед жеребців орловської рисистої породи найвищу жвависть теж мають особини старшої вікової категорії, чії результати достовірно перевищують відповідні результати жеребців дво- та трирічного віку на 21,43 та 7,54 секунди відповідно (табл. 2). Мінливість за

жвавистю у жеребців орловської рисистої породи знаходиться в межах 1,94–9,69 %. Найвища мінливість (9,69 %) відмічена в групі жеребців старшої вікової категорії, а найменша (1,94 %) — у 4-річних рисаків, аналогічно з кобилами орловської рисистої породи.

Таблиця 2

Жвависть жеребців орловської рисистої породи на дистанцію 1600 метрів

Групи тварин за віком, роки	n	M(хв.) \pm m(с)	$\pm \sigma$	Cv, %
два	63	150,98 \pm 1,51	12,02	7,96
три	59	137,09 \pm 1,13	8,68	6,33
чотири	26	130,19 \pm 0,49	2,52	1,94
п'ять і старше	19	129,55 \pm 2,88	12,56	9,69

Як і кобили орловської рисистої породи доволі пізньоспілі представники породи достовірно поліпшують жвависть вже до трирічного віку. Порівняно з дворічними жеребцями поліпшення

жвавості трирічних коней становить 13,89 секунди.

Порівняння жвавості жеребців і кобил орловської рисистої породи усіх вікових категорій (табл. 1, 2) свідчить на

користь жеребців. Достовірна різниця складає: для вікової категорії 2 роки — 3,12 секунди, 3 роки — 2,36 секунди, 4 роки — 1,86 секунди. Серед старшої вікової категорії перевага жеребців над кобилами складає 0,9 секунди. І хоча відмічено загальну тенденцію до вищих результатів жеребців, перевага будь-якої із статей диференційовано за віком недостовірна. Стосовно загальної групи коней орловської рисистої породи різниця між статями становить 5,52 с ($p>0,99$).

На сьогодні відріддя орловської рисистої породи в Україні переживає не кращі часи. З одного боку, порода є символом вітчизняного кіннозаводства, з іншого — на іподромах відсоток її представників складає не більше 40, оскільки представники породи і за жвавистю, і за скороспілістю значно поступаються іншим рисистим породам — російській рисистій, американській стандартбредній та французькій.

Таблиця 3

Жвависть коней різної статі орловської рисистої породи

Стать	n	M(хв.)±m(с)	±σ	Cv, %
Жеребці	165	141,07±1,03	13,26	9,39
Кобили	130	146,59±2,22	13,98	9,53

За результатами наших досліджень серед трьох порід найвищу жвависть у старшому віці мають представники орловської рисистої породи. Такі дані вселяють надію на їх конкурентоздатність на бігових доріжках у більш зрілому віці порівняно з французькими та російськими рисаками. Серед усіх інших вікових категорій найкращими були представники російської рисистої породи.

Потрібно також відмітити, що в інших вікових групах жвависть представників орловської рисистої породи значно гірша, ніж у російських та французьких рисаків (табл. 4).

Серед коней дворічного віку найгірший середній результат у коней французької рисистої породи, хоча мінливість результатів у цій групі коней теж висока — 29,27 %.

Таблиця 4

Жвависть коней рисистих порід, M(хв.)±m(с) на дистанцію 1600 метрів

Група тварин за віком, років	Орловська	Французька	Російська
два	152,63±1,03	174,07±25,47	147,76±2,49
три	138,11±0,98	132,00±1,97	134,40±1,49
чотири	130,81±0,49	127,33±0,69	125,27±0,67
п'ять і старше	129,55±2,88	130,74±3,89	134,60±6,58

Ступінь повторюваності ознаки також має достатньо важливе значення для відбору, оскільки чим вищий цей показник, тим надійнішим буде відбір за результатами перших оцінок і, відповідно, тим раніше можна визначити племінну цінність тварин за власною продуктивністю, прогнозуючи ефективність селекції [6].

У наших дослідженнях повторюваність результатів іподромних випробувань на дистанцію 1600 метрів для

коней орловської рисистої породи дво- і трирічного віку становила 0,600 ($P>0,95$). Цей показник дещо вищий за середній рівень повторюваності ознаки, що дозволяє проводити ефективний відбір коней вже в дворічному віці, прогнозуючи їх подальшу жвависть. Селекцію тварини як цілісного організму практично неможливо вести за однією ознакою, а тому необхідно знати, як зміна однієї ознаки вплине на розвиток інших біологічних і господарсько корисних особливостей тварин.

Таблиця 5

Зв'язок між жвавистію, віком та промірами у коней орловської рисистої породи (n=292)

Показник	Вік	ВВХ	КДТ	ОГЛ	ОП
r	-0,56	-0,39	-0,41	-0,37	-0,27
m _r	0,048	0,054	0,054	0,055	0,056
t _r	-11,55	-7,15	-7,57	-6,70	-4,78

Тому наступним параметром популяційної генетики, який характеризує можливість ефективної селекції є показник кореляції між ознаками. Залежно від напрямку і ступеня кореляції вирішуються конкретні питання щодо методів відбору й підбору пар при селекції за комплексом ознак.

Вважається, що залежність ознак низька при $r = 0,1-0,3$; середня при $r = 0,4-0,6$ і висока (сильна) при $0,7$ і вище. Згідно з нашими результатами, між усіма чотирма промірами і жвавистію коней російської

рисистої породи існує зворотний зв'язок. Тому можна зробити висновок про середню за силою зворотну кореляцію між жвавистію і висотою в холці (ВВХ), косою довжиною тулуба (КДТ), обхватом грудей за лопатками (ОГЛ), обхватом п'ястка (ОП). Сильний зворотний зв'язок відмічено між віком коней та результатами іподромних випробувань, тобто із збільшенням віку жвавистість коней покращується. Найвищий і рівнозначний зв'язок спостерігався між висотою в холці, обхватом грудей за лопатками та жвавистію (табл. 5, 6).

Таблиця 6

Зв'язок між жвавистію, віком та промірами у коней російської рисистої породи (n=36)

Показник	Вік	ВВХ	КДТ	ОГЛ	ОП
r	-0,75	-0,48	-0,35	-0,48	-0,33
m _r	0,12	0,15	0,16	0,15	0,16
t _r	-6,51	-3,21	-2,21	-3,21	-2,06

Найбільш непередбачувані результати стосовно взаємозв'язку між ознаками серед трьох порід виявилися в групі коней французької рисистої породи. Так, було визначено середній за силою зворотний зв'язок між віком тварин та їх жвавистію. Між усіма чотирма промірами і жвавистію представників цієї породи виявлено низьку за силою залежність. Між

жвавистію і такими промірами як коса довжина тулуба та обхват грудей за лопатками залежність була зворотна, а між висотою в холці та обхватом п'ястка — пряма. Такі результати означають, що коням французької рисистої породи порівняно меншого зросту і ніжнішої конституції можна прогнозувати вищі результати жжавості.

Таблиця 7

Зв'язок між жвавистію, віком та промірами у коней французької рисистої породи (n=32)

Показник	Вік	ВВХ	КДТ	ОГЛ	ОП
r	-0,53	0,062	-0,04	-0,09	0,23
m _r	0,18	0,21	0,21	0,20	0,21
t _r	-2,96	0,29	-0,19	-0,44	1,10

В якості критерію ефективності селекції прийнято користуватися таким параметром популяційної генетики як успадкованість ознак.

Ознаки, що мають високі коефіцієнти успадкованості та залежні переважно від дії адитивних генів, майже не підлягають інбредній депресії і не проявляють гетерозис [7].

Успадковуваність є здатністю до реалізації відповідної ознаки батьків у фенотипі нащадків у різних умовах середовища, що і зумовлює значну частку мінливості.

Проаналізовано успадковуваність за кількома різними варіантами між подвійною кореляцією батьки-сини, батьки-дочки, матері-дочки, матері-сини і узагальнений варіант батьки (обидвох статей)-діти. Можливість порівняти жвависть у батьків та дітей у наших дослідженнях виявилася лише для коней

орловської рисистої породи (табл. 9). Адже представники батьківського покоління французької рисистої породи в основному випробовувались на іподромах Франції на відмінні порівняно з нащадками дистанції. Більшість батьків у російській рисистій породі представлені американською стандартбредною породою, або помістями, які хоча й випробовувалися на відповідну дистанцію в 1600 м, є набагато жвавішим від нащадків, що спотворювало б загальний результат.

Таблиця 8

Успадковуваність жвавості і масті у коней орловської рисистої породи

Показник	N	r	m_r	t_r	h^2
Жвависть	154	0,02	0,08	0,25	0,04
Масть	176	0,34	0,07	4,86	0,68

Нашими попередніми дослідженнями [3] було встановлено, що успадковуваність такої кількісної ознаки як жвависть у коней є дуже низькою (табл. 8), тоді як масті (якісна), навпаки — високою.

За результатами наших досліджень жвависть лише на 4 % детермінується генотипом, а на 96 % залежить від паратипових факторів.

Таблиця 9

Успадковуваність жвавості у коней орловської рисистої породи (діти старшого віку)

Показник	n	r	m_r	t_r	h^2
Батьки-сини	16	0,13	0,25	0,51	0,26
Матері-дочки	6	0,22	0,49	0,45	0,44
Батьки-дочки	8	0,038	0,42	0,09	0,08
Матері -сини	11	0,18	0,33	0,55	0,36
Батьки-діти	17	0,096	0,26	0,37	0,19

У наших дослідженнях були представлені кращі результати батьків (особистий рекорд), як правило, показані у більш дорослому віці (4 роки і старшого віку), тому для об'єктивності результату було проведено дослідження успадковуваності жвавості за порівняння результатів, отриманих кінями в старшому віці та рекордною жвавистю їх батьків.

За результатами наших досліджень, найвищий коефіцієнт успадковуваності за вказаного варіанту порівняння було виявлено у пар матері-дочки та матері-сини. Тобто, від матерів з високою жвавистю можна з ймовірністю 36–44 % очікувати жвавих нащадків. Стосовно прогнозування жвавості нащадків за результатами випробування батьків, більш

вірогідними вони є для синів. Для дочок коефіцієнт успадковуваності становить близько 8 %. Узагальнений результат успадковуваності за результатами жвавості дітей у старшому віці становить близько 2 %.

Порівняння жвавості в загальній вибірці коней орловської рисистої породи та їх батьків, як і передбачалося, показало дещо інший результат. Коефіцієнт успадковуваності за усіма порівнюваними парами значно менший ніж у першому дослідженні (табл. 9). Тому ми пропонуємо в подальшому для встановлення об'єктивних параметрів успадковуваності селекційних ознак у коней враховувати їх вік.

Успадковуваність жвавості у коней орловської рисистої породи (діти усіх вікових категорій)

Показник	N	r	m _r	t _r	h ²
Батьки-сини	150	0,099	0,15	0,65	0,20
Матері-дочки	65	0,106	0,13	0,84	-,01
Батьки-дочки	110	0,095	0,096	0,99	0,19
Матері-сини	92	0,034	0,11	0,32	0,07
Батьки-діти	260	0,089	0,061	1,44	0,18

Висновки

Порівняльний аналіз жвавості жеребців і кобил орловської рисистої породи усіх вікових категорій свідчить про достовірну перевагу жеребців. Представники старшого віку орловської рисистої породи мають найвищу жвавість порівняно з російською та французькою рисистими породами.

Повторюваність результатів іподромних випробувань на 1600 метрів для коней орловської рисистої породи дво-і трирічного віку становила 0,600 (P>0,95) дозволяє вести ефективну селекцію за цією ознакою в більш молодому віці.

За результатами наших досліджень, один з головних селекційних показників у конярстві — жвавість слабо успадковується і лише на 4 % залежить від зміни віку, а на 96 % — від інших чинників.

Найвищий коефіцієнт успадковуваності жвавості було виявлено у пар матері-дочки та матері-сини. Результати дисперсійного аналізу підтверджують висновки кореляційного аналізу.

Перспективи подальших досліджень. У перспективі вбачаємо доцільним визначення генетичних параметрів за такими селекційними ознаками як відтворні якості, проміри, скороспілість, дистанційність у коней вказаних трьох рисистих порід. Після формування достатньої для відповідних досліджень бази селекційних даних про представників французької та російської рисистих порід за аналогією з орловською зможемо визначити коефіцієнти успадковуваності, повторюваності, розрахувати кореляцію між ознаками для

цих порід та визначити силу впливу цих факторів на формування окремих селекційних ознак.

1. Basovskij N. Z., Burkat V. P. eds. *Krupnomasshtabnanay selektsiya v zhivotnovodstve* [Large-scale selection in animal breeding]. Kyiv, Asotsiatsiya «Ukraina», 1994. 274 p. (In Russian).

2. Glazko V. I. *Geneticheskie osnovi porodoobrazovaniya* [Genetic basis of breed forming] *Novoe v porodoobrazovatelnom protsesse. Materialy konferentsii 25–26 fevralya 1993 goda / Institut razvedeniya i genetyki zhivotnych* [New in the breedforming process. Mat. of the conf. 25–26 february 1993 / The institute of genetics and animal breeding]. Kyiv, 1993, pp. 88–89. (In Russian).

3. Suprun I. O. *Kharakteristika populaytziyno-genetichnih parametriv koney orlovskoiy rysystoyi porody* [Characteristic of Orlov trot bred horses genetic-population parameters]. *Naukoviy visnik NUBiP Ukrainyny — Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine* 2009, vol. 138, p. 193–197 (in Ukrainian).

4. Borovikov V. *STATISTICA: Iskustvo analiza dannuch na kompyutere. Dlya profesionalov* [Statistics: The art of data analysis in computer. For the professionals]. S-Pb.: Piter, 2001. 656 p. (In Russian).

5. Dmitriev N. G., Basovskij N. Z., Boykov Yu. V. *Selektsionno-geneticheskie osnovy povysheniya proizvodstva moloka* [Selective-genetic basis of increasing milk production]. *Selkhochozaisvenaya biologiya — Agriculture biology*, 1983, LZ, pp. 97–104 (in Russian).

6. Petrenko I. P., Zubets M. V., Vinnychuk D. T. *Genetyko-populyatsiyni protsesy pry rozvedenni tvaryn* [Genetic-population processes in animal breeding]. Kyiv, Agrarna Nauka, 1997. 470 p. (In Ukrainian).

7. Zavertyaev B. P. *Sravnitel'naya otsenka raznykh metodov opredeleniya koefitsienta nasleduemosti kolichestvennykh priznakov u molochnogo skota* [The comprehensive estimation different methods of definition inheritance coefficient of quantitative signs in dairy cattle]. *Genetika — Genetics*, 1973, vol. 9, no. 3, pp. 46–52 (in Russian).