

УДК 636.2.034.082

## ВПЛИВ ГЕНОТИПУ НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ ТВАРИН

П. В. Боднар<sup>1</sup>, З. Є. Щербатий<sup>1</sup>, Є. І. Федорович<sup>2</sup>  
bodnarlviv28@ukr.net

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

<sup>2</sup>Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, Львів, 79034, Україна

*Українська чорно-ряба молочна порода впродовж тривалого періоду формувалася і поліпшувалася шляхом використання голитинських бугаїв-плідників, що призвело до підвищення в генотипі тварин частки спадковості поліпшуючої породи.*

*Дослідження проведені на коровах різних генотипів вищезазначеної породи, які отримані методом поглинального схрещування чорно-рябих маток з голитинськими плідниками. Було сформовано 5 груп тварин залежно від частки спадковості голитинської породи: I група — частка спадковості голитинів 50 %; II група — 75 %; III група — 87,5 %; IV група — 93,75 % і V група — 100 % (чистопородні голитини). Проведено вивчення впливу умовної частки крові голитинів на показники відтворювальної здатності тварин: вік першого осіменіння та отелення, тривалість тільності, сервіс- і міжотельного періодів, коефіцієнт відтворної здатності, індекс плодючості, індекс осіменіння, запліднювальну здатність телиць і корів-первісток після першого, другого, третього і більше осіменіння та вихід телят на 100 корів. Встановлено, що із зростанням частки спадковості голитинської породи вік першого осіменіння телиць і отелення корів, тривалість тільності тварин, коефіцієнт відтворної здатності, вихід телят на 100 корів та заплідненість телиць і корів-первісток після першого осіменіння зменшуються, а тривалість сервіс- і міжотельного періодів та індекс осіменіння тварин збільшуються.*

*Слід відмітити, що частка впливу генотипу на показники відтворювальної здатності тварин була хоч і невисокою, проте у більшості випадків вона була вірогідною і знаходилася в межах 0,19–4,67 %. Найвищий вплив генотип мав на тривалість тільності у телиць, а найнижчий — на індекс плодючості.*

**Ключові слова:** ПОРОДА, ТЕЛИЦІ, КОРОВИ-ПЕРВІСТКИ, ГЕНОТИП, ПОКАЗНИКИ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ, ІНДЕКС ОСІМЕНІННЯ, ІНДЕКС ПЛОДЮЧОСТІ, КОЕФІЦІЄНТ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ, ЧАСТКА ВПЛИВУ

## THE INFLUENCE OF GENOTYPE ON REPRODUCTIVE ABILITY OF ANIMALS

P. V. Bodnar<sup>1</sup>, S. Y. Shcherbatyj<sup>1</sup>, Y. I. Fedorovych<sup>2</sup>  
bodnarlviv28@ukr.net

<sup>1</sup>Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskiy, Pekarska str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Animal Biology NAAS, V. Stusa str., 38, Lviv, 79034, Ukraine

*Ukrainian Black-Spotted Dairy breed for a long period was formed and improved through the use of Holstein bulls-sires, leading to an increase in the animal genotype of heredity proportion of improved breed.*

*Research conducted on cows of different genotypes of the above mentioned breeds, which were obtained by absorbing crossing of Black-Spotted females with Holstein sires. It was formed 5 groups of animals depending on the share of inheritance Holsteins: I group — Holstein inheritance share of 50 %, II group — 75 %, III group — 87.5 %; IV group — 93.75 % and V group — 100 % (pure-bred Holstein). We have done the search of the influence of conditional portion of Holstein blood on the indices of*

*reproductive ability of animals: age of the first insemination and calving, gestation length, service and between-calving periods, the rate of reproductive capacity, index of the fertility, index of insemination, fertilizing ability of heifers and firstborn cows after the first, second third and more insemination and output of calves per 100 cows. It was established that with the growing portion of the inheritance of Holstein breed, age of the first insemination of heifers and cows calving, the coefficient of animal reproductive capacity, the output of calves per 100 cows and heifers and first-born cows fertility after the first insemination is reduced, and the duration of the service periods and between-calving period and index of animal insemination are increasing.*

*It should be noted that the percentage of the influence of genotype on indices of reproductive ability of animals thus was not high, but in most cases it was probable and ranged 0.19–4.67 %. Genotype had the highest impact on the duration of gestation in heifers, and the lowest — on the fertility index.*

**Keywords:** BREED, HEIFERS, FIRST-BORN COWS, GENOTYPE, INDICES OF THE REPRODUCTIVE ABILITY, INDEX OF INSEMINATION, INDEX OF FERTILITY, THE COEFFICIENT OF REPRODUCTIVE CAPACITY, PORTION OF THE INFLUENCE

### ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

П. В. Боднар<sup>1</sup>, З. Е. Щербатый<sup>1</sup>, Е. И. Федорович<sup>2</sup>  
bodnarlviv28@ukr.net

<sup>1</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С. З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

<sup>2</sup>Институт биологии животных НААН, ул. В. Стуса, 38, Львов, 79034, Украина

*Украинская черно-пестрая молочная порода в течение длительного периода формировалась и улучшалась путем использования голштинских быков-производителей, что привело к повышению в генотипе животных доли наследственности улучшающей породы.*

*Исследования проведены на коровах различных генотипов вышеупомянутой породы, полученных методом поглотительного скрещивания черно-пестрых маток с голштинскими производителями. Было сформировано 5 групп животных в зависимости от доли наследственности голштинской породы: I группа — доля наследственности голштинов 50 %, II группа — 75 %; III группы — 87,5 %; IV группа — 93,75% и V группа — 100 % (чистопородные голштинки). Проведено изучение влияния условной доли крови голштинов на показатели воспроизводительной способности животных: возраст первого осеменения и отела, продолжительность стельности, сервис- и межотельного периодов, коэффициент воспроизводительной способности, индекс плодовитости, индекс осеменения, оплодотворяющую способность телок и коров-первотелок после первого, второго, третьего и более осеменений и выход телят на 100 коров. Установлено, что с возрастанием доли наследственности голштинской породы возраст первого осеменения телок и отела коров, продолжительность стельности животных, коэффициент воспроизводительной способности, выход телят на 100 коров и оплодотворяемость телок и коров-первотелок после первого осеменения уменьшаются, а продолжительность сервис- и межотельного периодов и индекс осеменения животных увеличиваются.*

*Следует отметить, что доля влияния генотипа на показатели воспроизводительной способности животных была хоть и невысокой, однако в большинстве случаев она была достоверной и находилась в пределах 0,19–4,67 %. Наибольшее влияние генотип имел на продолжительность стельности у телок, а наименьшее — на индекс плодовитости.*

**Ключевые слова:** ПОРОДА, ТЕЛКИ, КОРОВЫ-ПЕРВОТЕЛКИ, ГЕНОТИП, ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ, ИНДЕКС ОСЕМЕНЕНИЯ, ИНДЕКС ПЛОДОВИТОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ, ДОЛЯ ВЛИЯНИЯ

Відтворення молочної худоби — селекційний процес, в якому поєднуються біологічні, селекційні, технологічні та організаційно-економічні фактори. Хоча основними факторами, що визначають мінливість ознак відтворення, є паратипові, відтворні функції організму значною мірою залежать від генотипових чинників [1, 2].

На рівень відтворної здатності корів значно впливає частка спадковості поліпшуючої породи. Деякі вчені відмічають, що зі збільшенням частки спадковості голштинів репродуктивні якості корів покращуються. Зокрема, скорочується тривалість міжотельного і сервіс-періодів, збільшується коефіцієнт відтворної здатності, індекс плодючості, зменшується вік першого отелення [2, 3]. Водночас, іншими дослідниками встановлена протилежна тенденція. Ряд авторів акцентує увагу на тому, що помісі мають менший вік першого отелення та більшу тривалість міжотельного і сервіс-періоду, які з віком покращуються [4–8].

Метою нашої роботи було вивчення показників відтворювальної здатності корів різних генотипів української чорно-рябої молочної породи.

### Матеріали і методи

Дослідження проведені на коровах різних генотипів української чорно-рябої молочної породи в племзаводі «Ямниця» Тисменицького району Івано-Франківської області, які отримані методом поглинального схрещування чорно-рябих маток з голштинськими плідниками. Для аналізу відтворної здатності корів були сформовані групи тварин залежно від частки спадковості голштинської породи: I група — 50 %; II — 75 %; III — 87,5 %; IV — 93,75 % і V — 100 %. У цих тварин вивчали вік першого осіменіння та отелення, тривалість тільності, сервіс- і міжотельного періодів, коефіцієнт відтворної здатності та індекс плодючості.

Коефіцієнт відтворної здатності визначали за формулою:

$$KBZ = \frac{365}{MOП},$$

де KBZ — коефіцієнт відтворної здатності; 365 — кількість днів у році; MOП — середня тривалість міжотельного періоду, днів.

Індекс плодючості вираховували за формулою Й. Дохі:

$$ПІ = 100 - (K + 2 \cdot MOП),$$

де ПІ — індекс плодючості; K — вік корови при першому отеленні, міс.; MOП — середній міжотельний період, міс.

Визначення можливого виходу телят на 100 корів проводили за формулою [1]:

$$BT = \frac{365 \times 100}{C + T},$$

де BT — вихід телят на 100 корів; 365 — кількість днів у році; C — середня тривалість сервіс-періоду, днів; T — тривалість тільності, днів.

Втрати молока за лактацію у зв'язку з днями неплідності визначали за формулою В. І. Костенка та ін. [9]:

$$BT_m = (H_{md} - H_{df}) \cdot MOПф,$$

де BT<sub>m</sub> — кількість недоотриманого молока від тривалості днів неплідності і продуктивності корів, кг; H<sub>md</sub> — середньодобовий надій молока за оптимальний MOП, кг; H<sub>df</sub> — середньодобовий надій молока за фактичну тривалість MOП, кг; MOПф — фактична тривалість міжотельного періоду, днів.

Визначали також індекс осіменіння (кількість осіменінь на одне плодотворне запліднення) та запліднювальну здатність телиць і корів-первісток після першого, другого та третього і більше осіменінь.

Біометричне опрацювання одержаних даних проведено згідно з методикою Н. А. Плохинського [10] на персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

### Результати й обговорення

Встановлена залежність показників відтворної здатності тварин від частки спадковості голштинської породи (табл. 1).

Так, вік першого осіменіння і отелення корів із зростанням частки спадковості голштинів зменшувався. Найнижчими ці показники були у чистопородних голштинів (V група). Вони поступалися коровам I, II і III груп за віком першого осіменіння відповідно на 58,5 (P<0,001), 35,7 (P<0,01) і 38,1 дня (P<0,001), а за віком першого отелення — на 62,6 (P<0,001), 38,2 (P<0,001) і 39,8 дня (P<0,001). Вірогідна різниця за цими показниками спостерігалася також між тваринами I і IV групи, вона складала відповідно 40,3 (P<0,05) і 44,1 (P<0,01), II і V групи — 35,7 (P<0,01) і 38,2 (P<0,001) та III і IV групи — 19,9 (P<0,05) і 21,3 дня (P<0,05).

Зростання частки спадковості голштинської породи у генотипі тварин супроводжувалося зниженням тривалості

тільності телиць і корів-первісток. Найвищою тривалістю вказаних періодів відзначалися тварини I групи. Вони переважали особин V групи відповідно на 4,1 (P<0,001) і 3,3 (P<0,001), IV групи — на 3,9 (P<0,001) і 2,0 (P<0,01), III групи — на 2,5 (P<0,001) і 1,4 дня (P<0,01). Вірогідна різниця за названими показниками спостерігалася також між тваринами II і III групи — 0,9 (P<0,05) і 1,2 (P<0,05), II і IV — 2,3 (P<0,001) і 1,8 (P<0,01) та III і V — 1,6 (P<0,05) і 1,9 дня (P<0,01). За тривалістю тільності телиць вірогідна різниця виявлена між особинами I і II та III і IV груп. Вона становила відповідно 1,6 (P<0,001) та 1,4 дня (P<0,01). За тривалістю тільності корів-первісток вірогідною різниця була лише між тваринами IV і V групи — 1,3 дня (P<0,05).

Таблиця 1

Відтворювальна здатність телиць та корів-первісток різних генотипів (M±m)

Показник	Група корів та частка спадковості голштинів				
	I — 50 % (n=120)	II — 75 % (n=282)	III — 87,5 % (n=339)	IV — 93,75 % (n=216)	V — 100 % (n=134)
Вік 1-го осіменіння, дні	613,2±14,77	590,4±6,49	592,8±6,18	572,9±7,36	554,7±9,17
Вік 1-го отелення, дні	897,5±14,79	873,1±6,48	874,7±6,20	853,4±7,34	834,9±9,20
Тривалість, дні:					
тільності телиць	284,3±0,21	282,7±0,28	281,8±0,32	280,4±0,41	280,2±0,60
тільності корів-первісток	282,9±0,45	282,7±0,39	281,5±0,30	280,9±0,43	279,6±0,54
сервіс-періоду	136,1±10,28	141,8±6,05	152,7±5,55	149,3±6,77	169,4±8,50
міжотельного періоду	419,0±10,25	424,6±6,06	432,1±5,37	430,2±6,69	449,0±8,48
КВЗ	0,92±0,018	0,90±0,011	0,88±0,010	0,88±0,011	0,85±0,014
Індекс плодючості	43,1±0,81	43,5±0,45	43,0±0,40	43,8±0,49	43,2±0,65
Вихід телят на 100 корів, голів	92,1±1,77	90,1±1,05	88,3±0,98	88,3±1,10	84,8±1,44
Втрати молока за лактацію у зв'язку з днями неплідності, кг %	302,8±77,0 6,5±1,64	519,6±51,9 9,5±0,93	669,3±56,9 10,3±0,72	751,5±72,0 11,0±0,95	1058,4±106,2 15,3±1,38
Індекс осіменіння, рази: телиць	1,10±0,034	1,19±0,031	1,33±0,039	1,40±0,047	1,43±0,066
корів-первісток	2,07±0,112	2,05±0,071	2,26±0,085	2,30±0,095	2,29±0,121
Заплідненість телиць/корів-первісток після осіменіння, %:					
1-го	91,7 / 42,5	85,5 / 40,4	76,7 / 41,6	69,0 / 34,7	72,4 / 35,1
2-го	7,5 / 26,7	11,0 / 32,3	16,5 / 28,3	23,6 / 32,0	14,9 / 30,6
3-го і більше	0,8 / 30,8	3,5 / 27,3	6,8 / 30,1	7,4 / 33,3	12,7 / 34,3

Вважається, що найважливішими показниками відтворної здатності корів є тривалість сервіс- і міжотельного періодів. Результати наших досліджень показали, що тривалість зазначених періодів у стаді племзаводу значно перевищує оптимальні параметри для молочної худоби. Основною

причиною, на наш погляд, є проблема низької резистентності голштинської породи в наших умовах. Це підтверджується тим, що з підвищенням частки спадковості голштинів у генотипах піддослідних тварин спостерігалася погіршення їх відтворювальної здатності і

найбільша тривалість сервіс- та міжотельного періодів була у корів V групи. За цими показниками вони вірогідно переважали тварин I групи відповідно на 33,3 ( $P<0,05$ ) і 30,0 ( $P<0,05$ ), а II групи — на 27,6 ( $P<0,01$ ) і 24,4 дня ( $P<0,05$ ).

З підвищенням умовної частки крові голштинів коефіцієнт відтворної здатності знижувався і найнижчим він був у тварин V групи. За цим показником вони поступалися первісткам I і II групи відповідно на 0,07 і 0,05, а тварини III і IV групи поступалися коровам I групи на 0,04 при  $P<0,01$  у усіх випадках.

Важливим показником відтворювальної здатності тварин є індекс плодючості. Вважається, що коли цей показник становить 48 і більше, то плодючість корів оцінюється як добра, при індексі 41–47 — середня і при індексі 40 і менше — низька. У наших дослідженнях індекс плодючості характеризувався середнім значенням і коливався від 43,0 (III група) до 43,8 (IV група). Слід відмітити, що за цим показником різниця між тваринами різних генотипів була незначною.

Із зростанням частки спадковості голштинської породи спостерігалася зниження виходу телят на 100 корів. Найнижчим цей показник був у чистопородних голштинів. Вони поступалися за названим показником тваринам I групи на 7,3 ( $P<0,01$ ), II — на 5,3 ( $P<0,01$ ), III — на 3,5 ( $P<0,05$ ) і IV — на 3,5 гол ( $P<0,05$ ). Протилежна картина спостерігалася за втратами молока за лактацію у зв'язку з днями неплідності, тобто із підвищенням частки спадковості голштинів вказаний показник зріс із 302,8 (I група) до 1058,4 кг (V група) і різниця між тваринами цих груп складала 755,6 кг або 8,8 % ( $P<0,001$ ). Виявлено вірогідне підвищення втрат молока у зв'язку з днями неплідності і у корів інших груп порівно з тваринами I групи: у первісток II групи — на 216,8 кг або 3,0 % ( $P<0,05$ ), III групи —

на 366,5 кг або 3,8 % ( $P<0,001$ ) і IV групи — на 448,7 кг або 4,5 % ( $P<0,001$ ).

Підвищення частки спадковості голштинської породи призводило до зростання індексу осіменіння телиць та корів-первісток. Найнижчим індексом осіменіння відзначалися телиці I групи (1,10 разу) та корови-первістки I і II групи (2,07 і 2,05 разу відповідно). За цим показником телиці II, III, IV і V груп вірогідно переважали тварин I групи на 0,09 ( $P<0,05$ ), 0,23 ( $P<0,001$ ), 0,30 ( $P<0,001$ ) та 0,33 разу ( $P<0,001$ ) відповідно. Вірогідна різниця за індексом осіменіння спостерігалася також і між телицями II та V групи — 0,24 разу ( $P<0,001$ ). Корови-первістки III, IV і V груп переважали за цим показником ровесниць II групи відповідно на 0,21 ( $P<0,05$ ), 0,25 і 0,24, а тварин I групи — на 0,19; 0,23 і 0,22 разу.

Найвищі значення заплідненості тварин після першого осіменіння спостерігався у особин I групи — 91,7 % у телиць та 42,5 % у корів-первісток. За цим показником телиці I групи переважали ровесниць II групи на 9,2, III групи — на 15,0, IV групи — на 22,7 і V групи — на 19,3, а корови-первістки I групи поступалися тваринам IV і V групи відповідно на 7,8 і 7,4 %. Заплідненість телиць та корів-первісток після другого та третього і більше осіменіння підвищувалася із зростанням частки спадковості голштинів, тобто гіршими показниками заплідненості характеризувалися тварини IV і V групи.

Слід відмітити, що частка впливу генотипу на показники відтворювальної здатності тварин була хоч і не високою, проте у більшості випадків вона була вірогідною (табл. 2).

Встановлено, що найвищий вплив генотип мав на тривалість тільності у телиць, а найнижчий — на індекс плодючості

Частка впливу генотипу на відтворну здатність телиць та корів-первісток (n=1091)

Показник	Частка впливу, %	Показник	Частка впливу, %
Вік 1-го осіменіння	1,48***	Індекс плодючості	0,19
Вік 1-го отелення	1,75***	Вихід телят на 100 корів	0,73*
Тривалість: тільності телиць	4,67***	Втрати молока за лактацію у зв'язку з днями неплідності	3,36***
тільності корів-первісток	2,51***	Індекс осіменіння: телиць корів-первісток	2,42***
сервіс-періоду	0,47*		
міжотельного періоду	0,29		
КВЗ	0,81**		0,24

Примітка: \* — P<0,05, \*\* — P<0,01, \*\*\* — P<0,001

### Висновки

Встановлено, що на показники відтворювальної здатності тварин значний вплив має частка спадковості голштинської породи. Із зростанням умовної частки крові голштинів вік першого осіменіння телиць і отелення корів, тривалість тільності тварин, коефіцієнт відтворної здатності, вихід телят на 100 корів та заплідненість телиць і корів-первісток після першого осіменіння зменшуються, а тривалість сервіс- і міжотельного періодів та індекс осіменіння тварин збільшуються. Частка впливу генотипу на показники відтворювальної здатності тварин була хоч і не високою, проте у більшості випадків вірогідною і знаходилася в межах 0,19–4,67 %.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому планується дослідити залежність показників відтворної здатності корів від їх лінійної належності.

1. Sirackij J. Z., Danylkiv Ja. N., Paholok A. A., Klymovych N. A., Danylkiv E. I. *Gospodarska ocinka molochnyh koriv* [Economic valuation of dairy cows]. Kyiv, Urozhaj Publ., 1992. 192 p. (In Ukrainian).

2. Stavecka R. V. *Efektivnist formuvannja stad molochnoi hudoby vitchyznjanoi ta zarubizhnoi selekcii*. Avtoreferat dysertacii na zdobuttja naukovogo stupenja kandydata silskohospodars'kykh nauk [Efficiency of herd forming of dairy cattle of home and foreign selection. Abstract of thesis for the scientific degree of candidate of agricultural sciences]. Chubynske, 2003, 19 p. (In Ukrainian).

3. Pelehatyj M. S., Kal'chuk L. A. *Selekcija chorno-rjaboi hudoby za vidtvorjuval'noju zdattnistju* [Selection of Black-Spotted cattle by the reproductive ability]. *Visnyk Sums'kogo derzhavnogo agrarnogo universytetu — Herald of*

*Sumy state agrarian university*, 2001, Spec. Vyp., pp. 124–126 (in Ukrainian).

4. Goncharenko I. V. *Stupinzvjazku vidtvornyh funkcij koriv z pokaznykamy i'h molochnoi' produktyvnosti* [Level of the connection of cows reproductive functions with the indices of their milk productivity]. *Visnyk Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu — Herald of Sumy national agrarian university*, 2002, no. 6, pp. 287–290 (in Ukrainian).

5. Koval T. *Vidtvorna zdattnist koriv — za spadkovistju* [Reproductive ability of cows by heredity]. *Tvarynnytstvo Ukrayiny — Animals Ukraine*, 2008, no. 3, pp. 21–23 (in Ukrainian).

6. Salij I. I. *Perspektyvy stvorennya stad velykoi rogoi hudoby intensyvnogo molochnogo typu z vykorystannjam golshtyniv* [Perspectives of herd forming of cattle of intensive dairy type using Holstine]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn — Animal Breeding and Genetics*, 1999, Vol. 31–32, pp. 216–217 (in Ukrainian).

7. Stavecka R. V., Rudyk I. A. *Vplyv genotypovyh faktoriv na vidtvorni pokaznyky koriv* [Influence of factor genotype on the reproductive indices of cows]. *Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciï tvarynnytstva — Technology of production and product processing of husbandry*, 2012, Vol. 7 (90), pp. 39–43 (in Ukrainian).

8. Jashhuk T. S. *Vidtvorni jakosti koriv riznyh genotypiv ukrai'ns'koi' chorno-rjaboi' molochnoi' porody* [Reproductive cows qualities of different genotypes of Ukrainian Black-Spotted Dairy breed]. *Materyaly konferencii' molodyh vchenyh ta aspirantiv* [Materials of the conference of young scientists and post graduate students]. Chubynske, 2004, pp. 54–56 (in Ukrainian).

9. Vinnichuk D. T., Sirackij I. Z., Sharan P. I. eds. *Ocenka sozdavaemyh tipov i porod krupnogo rogatogo skota na Ukraine* [Valuation of formed types and breeds of cattle in Ukraine]. Kiev, 1991. 186 p. (In Russian).

10. Plohinskij N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov* [Guide on Biometry for zootechnics]. Moskva, Kolos Publ., 1969. 256 p. (In Russian).