

V. G. Semenov¹, T. N. Ivanova¹, K. D. Dzhanabekov³, G. A. Larionov¹,
G. K. Dzhanabekova², O. A. Basonov², L. B. Leontiev⁴

¹Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia;

²Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia;

³Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan;

⁴Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

E-mail: semenov_v.g@list.ru, yagushova@yandex.ru, Kumiskali.39@mail.com,
larionovga@mail.ru, guka.67@mail.ru, obasonov@yandex.ru, leontievlb@yandex.ru

REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS WITH THE APPLICATION OF BIOLOGICAL PREPARATIONS

Abstract. The pharmaceutical market offers a wide range of various products, many of which are of chemical origin, the bioavailability of which is low. Besides, previously proposed drugs impact only on certain factors of non-specific resistance, which does not fully ensure the activation of the body's immune system. With secondary immunodeficiencies, potentially pathogenic and pathogenic microorganisms play a significant role in the development of the disease, therefore, antibacterial preparations that can have an immunosuppressive effect are used in the treatment of animals. It is most advisable to prescribe to animals immunostimulants made from natural raw materials with antibacterial drugs. In the combined use, a double hit is applied to the pathogen: the antibacterial drug inhibits the functional activity of the pathogen, increasing its sensitivity to phagocytosis, and the immunostimulant activates the phagocyte, increasing its ability to neutralize the pathogen.

A production method for the prevention of postpartum diseases and the realization of the bioresource potential of the reproductive qualities of black-and-white cattle by enhancing the nonspecific resistance of the organism of pregnant cows with a biological product of the Prevention series is proposed. The analysis of the leukocyte blood profile of pregnant and newly-calved cows is carried out. It was established that the use of biological products in critical periods of pregnancy of cows in the 1st and 2nd experimental groups reduced the occurrence of obstetric and gynecological diseases in the postpartum period, and also increased the reproductive qualities of cows. Moreover, the most pronounced corresponding effect was obtained in the 2nd experimental group, where the Prevention series drug was used. The production method for activating cellular factors of nonspecific protection and stress resistance of the organism of black-and-white cattle through the use of a biological product of the Prevention series is proposed. Against the background of intramuscular administration of biological products in the 1st and 2nd experimental groups, physiological leukocytosis, moderate neutropenia with a shift of the nucleus to the right, lymphocytosis and eosinophilia were established, with a more pronounced respective effect of the Prevention series preparation.

Key words: cows, pregnancy, biological preparations, nonspecific resistance, hematological profile.

Introduction. In maintaining the optimal level of dairy cattle husbandry, the correct organization of the herd reproduction is essential. There is a set of organizational and veterinary measures, including young stock breeding, keeping and operating of cows in compliance with hygienic norms and regulations, making balanced feeding diets, introducing young animals into the herd, organizing artificial insemination, skilled veterinarian work, etc. [1,2].

Reproductive qualities and productivity of cows are the main links in cattle breeding. However, these qualities are not realized enough in cows, and cattle breeding is faced with the task of improving them. According to several researchers, generally, in the country, the calf yield from 100 cows is in the range from 70 to 80 animals, and the service period reaches 100-140 days. A significant effect on the number of

produced offspring is caused by abortions and stillbirths - 2-7%. The duration of the operation of cows reaches 3-4 lactations. The causes of these problems can be poor feeding of animals depending on their physiological state in terms of nutrients, vitamins and minerals, poor-quality veterinary services and violation of hygienic conditions of maintenance, illiterate operation of animals, faults in organizing artificial insemination and the technology for growing the herd, and many others [3,4,5].

The main way to increase dairy production is to increase the number of cows and enhance their productivity. To systematically provide the market with animal products, there is a need to intensify herd reproduction, for this it is necessary to solve the problem of infertility, to improve the breeding stock reproduction and increase the safety of calves. The reproductive function of cows is directly dependent on the course of childbirth and the postpartum period, which is emphasized in the works of recent years by many scientists [6].

High productive qualities of cows are one of the main reasons for the occurrence of dryness. In turn, infertility hurts the profitability of animal husbandry: cows have reduced milk yields, lack of calves, and therefore, these animals have to be culled even at a young age, since treatment, maintenance and repeated unsuccessful insemination bring only production losses. Difficulties arise in increasing the livestock of highly productive livestock since such livestock is more prone to metabolic disturbances and a decrease in reproductive qualities. In the fight against this problem, special prophylactic and therapeutic methods should be used, certain veterinary-hygienic conditions of maintenance and operation, as well as animal feeding standards, must be observed. [7,8].

Nonspecific resistance is important in maintaining animal health. It is the first actual barrier when a pathogenic agent enters the body, and it is the state of this factor that determines the health and well-being of the herd. Adverse effects on the animal organism are reflected in the hematological profile, the indicators of which show the state of nonspecific resistance of the organism. Blood examinations allow analyzing the subtle mechanisms of regulation of physiological processes in the animal's body [9].

At the present stage of the cattle breeding development, the problem of preventing adverse effects on the body by factors causing a decrease in the reproductive and productive qualities of animals is of particular importance. One of the ways to prevent the negative impact of stress factors is the immunostimulation of the body with biological preparations [2].

The aim of this work is to investigate the reproductive qualities of cows on the background of activation of nonspecific protective factors of the body with new generation biological preparations.

Material and methods. The methodology of the work comprises the use of a biological product of the Prevention series in the group of down-calving and newly-calved cows to prevent the occurrence of postpartum complications and improve their reproductive qualities. The scientific and economic experiment was carried out based on the dairy farm of Smak-Agro LLP, Mariinsko-Posadsky district of the Chuvash Republic. The material obtained during the scientific experiment was processed under the conditions of the Chuvash State Veterinary Laboratory, of the State Veterinary Service of the Chuvash Republic and in the laboratory of clinical and hematological studies of the Chuvash State Agricultural Academy. In the scientific and economic experiment, three groups of cows of the dry period of 10 animals each were formed, observing the principle of analogs and taking into account the physiological state, productivity and live weight.

The conditions for keeping and feeding cows of all groups were the same.

To activate the nonspecific resistance of the organism in pregnant cows, to prevent diseases of the postpartum period and to realize the bioresource potential of the reproductive qualities of black-and-white cattle, a new generation biological preparation was used, developed by scientists of the Chuvash State Agricultural Academy (V.G. Semenov et al.). In the 1st experimental group, 60 days before the expected calving, the cows were injected intramuscularly with ASD-F2 with eleovitis in a ratio of 1: 9, in the 2nd experimental group, the developed preparation was used at a dose of 10 ml three times with an interval of 10 days in the last decades of pregnancy, and in the control, these preparations were not injected into animals.

Results. The main indicators of the air basin, both in the cowshed and in the maternity ward, were within the zoohygienic standards: T, °C - 9.9 ± 0.24 and 14.9 ± 0.41 ; R, % - 71.3 ± 1.11 and 70.0 ± 0.67 ; v, m/s - 0.29 ± 0.07 and 0.21 ± 0.07 ; microbial content, thousand/m³ - 41.6 ± 1.47 and 29.3 ± 1.13 ; concentration of NH₃, mg/m³ - 14.1 ± 0.60 and 7.9 ± 0.33 ; the level of H₂S, mg/m³ - 8.3 ± 0.27 and 3.7 ± 0.21 ; the amount of CO₂, % - 0.17 ± 0.01 and 0.15 ± 0.01 ; solid aerosol content, mg/m³ - 5.1 ± 0.21 and 2.7 ± 0.17 (table 1).

Table 1 – Indices of the air basin in the animal premises

| Indicators | Premises | |
|--|-------------|----------------|
| | cowshed | maternity ward |
| Temperature, °C | 9.9 ± 0.24 | 14.9 ± 0.41 |
| Relative humidity, % | 71.3 ± 1.11 | 70.0 ± 0.67 |
| Air velocity, m/s | 0.29 ± 0.07 | 0.21 ± 0.07 |
| Light factor | 1: 15 | 1: 14 |
| Coefficient of natural illumination, % | 0.71 ± 0.03 | 0.86 ± 0.05 |
| The concentration of air pollutants: | | |
| NH ₃ , mg/m ³ | 14.1 ± 0.60 | 7.9 ± 0.33 |
| H ₂ S, mg/m ³ | 8.3 ± 0.27 | 3.7 ± 0.21 |
| CO ₂ , % | 0.17 ± 0.01 | 0.15 ± 0.01 |
| Bacterial contamination, thousand/m ³ | 41.6 ± 1.47 | 29.3 ± 1.13 |
| Dust content, mg/m ³ | 5.1 ± 0.21 | 2.7 ± 0.17 |

The natural illumination in the indicated premises for cows with geometric standardization (light factor) was 1:15 and 1:14, and with lighting standardization (coefficient of natural illumination) it was 0.71±0.03 and 0.86±0.05%, respectively.

It was established that intramuscular administration to the cows of the 1st experimental group of ASD-F2 with eleovitis in a ratio of 1:9 60 days before the expected calving, and the animals of the 2nd experimental group - the Prevention series drugs developed by us three times with an interval of 10 days in the last decades of dry period at a dose of 10 ml had no impact on the parameters of the physiological state of animals. The indicators were within normal limits and the difference compared with the control group was insignificant ($P>0.05$) (table 2).

Table 2 – Physiological indicators of cows

| Group of animals | The observation period, days | | Body temperature, °C | Pulse rate, fluctuations/min | Respiratory rate, breaths/min |
|------------------|------------------------------|---------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | Before calving | After calving | | | |
| Control | 35 – 30 | 3 – 5 | 38.1±0.14 | 76±1.20 | 21±0.62 |
| | 15 – 10 | | 38.1±0.10 | 77±0.82 | 22±0.55 |
| | 10 – 5 | | 38.0±0.10 | 77±0.93 | 22±0.28 |
| | | | 38.2±0.08 | 76±1.03 | 22±0.32 |
| 1 experimental* | 35 – 30 | 3 – 5 | 38.1±0.20 | 75±1.78 | 21±0.68 |
| | 15 – 10 | | 38.0±0.10 | 76±1.12 | 22±0.51 |
| | 10 – 5 | | 38.2±0.09 | 76±0.93 | 22±0.26 |
| | | | 38.2±0.11 | 76±1.82 | 22±0.58 |
| 2 experimental** | 35 – 30 | 3 – 5 | 38.3±0.02 | 76±0.93 | 21±1.20 |
| | 15 – 10 | | 38.1±0.12 | 77±0.65 | 22±0.72 |
| | 10 – 5 | | 38.2±0.09 | 77±0.26 | 22±0.03 |
| | | | 38.1±0.93 | 76±0.72 | 22±0.24 |

* The injection period of ASD-F2 with eleovitis in a ratio of 1:9 - 60 days before calving;
** The injection period of the Prevention series drug: 45-40 days, 25-20 days and 15-10 days before calving.

The body temperature of the experimental cows corresponded to physiological norms: in the control group - 38.0±0.10 - 38.2±0.08 °C, in the 1st experimental group - 38.0±0.10 - 38.2±0.11 and in the 2nd experimental group - 38.1±0.12 - 38.3±0.02 °C.

A slight increase in the pulse rate in cows by the end of the dry period compared with previous studies was noted: in the control group - up to 77±1.82 fluctuations/min, in the first experimental group - up to 76±1.12 and in the second experimental group - up to 77±0.65 fluctuations/min. 3-5 days after calving, the pulse rate in animals of the experimental groups also did not undergo significant changes, and only a slight decrease was detected in the control group (76±1.03 fluctuations/min) and the 2nd experimental group (76±0.72 fluctuations/min), but in cows of the 1st experimental group, it did not change (76±1.82 fluctuations/min).

Respiratory rate indices in cows of the experimental groups were also within physiological norms, and they had a small range of fluctuations: in the control - from 21±0.62 to 22±0.55 breaths/min, in the

1st experimental group - from 21 ± 0.68 to 22 ± 0.58 breaths/min and in the 2nd experimental group - from 21 ± 1.20 to 22 ± 0.72 breaths/min.

The results of clinical and physiological studies of experimental animals indicate that the biological preparations tested by us did not affect their body temperature, pulse rate, and respiratory movements.

It was found that intramuscular administration of biological products in the 1st and 2nd experimental groups helped to reduce the risk of postpartum complications and shortened the recovery time of the reproductive tract of cows, which contributed to their earlier and fruitful insemination (table 3).

Table 3 – Incidence and reproduction rate in cows

| Indicator | Group of animals | | |
|--|------------------|----------------------|----------------------|
| | Control | 1 experimental | 2 experimental |
| Number of cows | 10 | 10 | 10 |
| The time of the expulsion of the placenta, h | 12.6 ± 1.02 | $7.2 \pm 0.42^*$ | $5.8 \pm 0.66^*$ |
| retention of placenta | 4 | – | – |
| Subinvolution of uterus | 3 | 1 | – |
| Endometritis | 2 | 1 | – |
| Mastitis | 2 | – | – |
| First onset of estrus, days | 43.2 ± 1.64 | $34.6 \pm 0.93^*$ | $28.8 \pm 0.56^*$ |
| Insemination index | 2.6 ± 0.26 | $1.8 \pm 0.24^*$ | $1.4 \pm 0.36^{**}$ |
| Time from calving to fertilization, days | 89.2 ± 3.02 | $64.6 \pm 1.62^{**}$ | $57.8 \pm 1.50^{**}$ |
| Fertilized cows: | | | |
| at 1st insemination | 2 | 4 | 6 |
| at 2nd insemination | 2 | 3 | 4 |
| at 3rd insemination | 6 | 3 | – |

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

The analysis of the data obtained indicates that the use of biological preparations at different times in the 1st and 2nd experimental groups reduced the occurrence of obstetric and gynecological diseases in the postpartum period, and also increased the reproductive quality of cows. Moreover, the best effect was obtained in the 2nd experimental group, where the Prevention series drug was used.

The leukocyte blood profile of cows of the control and experimental groups before and after calving is presented in table 4.

Table 4 – Leukocyte blood profile of cows

| Group | The observation period, days | | Cow blood leukogram | | | | | |
|----------------|------------------------------|-------|---------------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| | | | Granulocytes, % | | | | Agranulocytes, % | |
| | | | Basophils | Eosinophils | Neutrophils | | Lymphocytes | Monocytes |
| Band | Segmented | | | | | | | |
| Control | 35 – 30 | 3 – 5 | 1.3 ± 0.22 | 5.1 ± 0.12 | 4.2 ± 0.15 | 27.2 ± 0.82 | 57.8 ± 1.02 | 5.0 ± 0.74 |
| | 15 – 10 | | 1.3 ± 0.31 | 5.7 ± 0.08 | 4.7 ± 0.12 | 27.2 ± 0.42 | 56.9 ± 1.26 | 4.4 ± 0.26 |
| | 10 – 5 | | 1.2 ± 0.20 | 4.7 ± 0.12 | 3.9 ± 0.47 | 27.5 ± 0.73 | 58.0 ± 0.88 | 4.7 ± 0.08 |
| | | | 1.4 ± 0.17 | 4.7 ± 0.43 | 4.0 ± 0.30 | 27.6 ± 0.80 | 59.1 ± 0.28 | 4.2 ± 0.45 |
| 1 experimental | 35 – 30 | 3 – 5 | 1.1 ± 0.33 | 5.4 ± 0.24 | 3.5 ± 0.46 | 27.6 ± 0.42 | 58.3 ± 0.76 | 5.1 ± 0.34 |
| | 15 – 10 | | 1.1 ± 0.25 | 6.4 ± 0.34 | 3.1 ± 0.26 | 27.3 ± 0.58 | 58.5 ± 0.44 | 4.6 ± 0.53 |
| | 10 – 5 | | 0.9 ± 0.06 | 5.2 ± 0.66 | 2.9 ± 0.08 | 28.5 ± 0.63 | 58.6 ± 1.76 | 4.7 ± 0.79 |
| | | | 0.7 ± 0.31 | 5.7 ± 0.70 | $2.9 \pm 0.32^*$ | 27.0 ± 0.96 | $59.2 \pm 0.43^*$ | 4.7 ± 0.68 |
| 2 experimental | 35 – 30 | 3 – 5 | 1.1 ± 0.10 | 5.4 ± 0.22 | 3.4 ± 0.18 | 28.2 ± 0.24 | 58.2 ± 0.53 | 5.3 ± 0.22 |
| | 15 – 10 | | 0.8 ± 0.30 | 6.7 ± 0.60 | 2.8 ± 0.18 | 27.5 ± 0.87 | 58.4 ± 0.10 | 4.7 ± 0.03 |
| | 10 – 5 | | 0.4 ± 0.40 | 5.9 ± 0.12 | 3.0 ± 0.28 | 27.8 ± 1.36 | 58.9 ± 0.03 | 5.1 ± 0.46 |
| | | | 0.5 ± 0.18 | 5.5 ± 0.82 | $3.1 \pm 0.26^{**}$ | 27.3 ± 0.68 | $59.8 \pm 1.08^{**}$ | 4.5 ± 0.23 |

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

The analysis of the leukocyte formula showed that a change in the number of basophils in the blood of animals from the control and experimental groups, regardless of the observation period before and after calving, was statistically unreliable. The indicated granulocytes in the blood of down-calving and newly-calved cows varied in a small range: in the control - from 1.2 ± 0.20 to $1.4 \pm 0.17\%$, in the 1st experimental group - from 0.7 ± 0.31 to $1.1 \pm 0.33\%$ and in the 2nd experimental group - from 0.4 ± 0.40 to $1.1 \pm 0.10\%$.

If the content of eosinophils in the blood of experimental cows of the control, 1st and 2nd experimental groups increased in the last period of pregnancy during 35-30 - 15-10 days before calving from 5.1 ± 0.12 to $5.8 \pm 0.08\%$, from 5.4 ± 0.24 to $6.2 \pm 0.24\%$ and from 5.4 ± 0.22 to $6.7 \pm 0.60\%$, then 10-5 days before calving, there was a decrease in these granulocytes up to $4.7 \pm 0.12\%$, $5.2 \pm 0.66\%$, and $5.9 \pm 0.12\%$, respectively. If the content of eosinophils in the blood remained unchanged in newly-calved cows of the control group ($4.7 \pm 0.43\%$), then in the 1st experimental group it increased ($5.7 \pm 0.70\%$), and in the 2nd, vice versa - decreased ($5.5 \pm 0.82\%$). The number of eosinophils in the blood of animals of the 1st and 2nd experimental groups was higher in comparison with the control 35-30 days before calving by 0.3 and 0.3%, 15-10 days before calving - by 0.7 and 1.0%, 10-5 days before calving - by 0.5 and 1.2% and 3-5 days after calving - by 1.0 and 0.8%, however, these changes were statistically unreliable.

Taking into account that eosinophils are a stress testing factor, a decrease in their content in the blood 10-5 days before calving and 3-5 days after calving indicates that the animals experienced stress, that is, calving is a stress factor. However, taking into account that the number of these formed elements was greater in the blood of animals of the experimental groups, it can be assumed that the bio preparations used had an insignificant, but anti-stress effect.

It was found that the content of band neutrophils in the blood of cows of the control, 1st, and 2nd experimental groups consistently decreased by calving, namely, in the period from 35-30 to 10-5 days before calving from 4.2 ± 0.15 to $3.9 \pm 0.47\%$, from 23.5 ± 0.46 to $2.9 \pm 0.08\%$ and from 3.4 ± 0.18 to $3.0 \pm 0.28\%$, respectively. 3-5 days after calving in animals of the control and 2nd experimental groups, the data of this indicator increased to 4.0 ± 0.30 and $3.1 \pm 0.26\%$, respectively, while in the 1st experimental group unchanged - $2.9 \pm 0.32\%$. It should be noted that the content of band neutrophils in the blood of cows of the 1st and 2nd experimental groups was lower than in the control: 35-30 days before calving - by 0.7 and 0.8%, for 15-10 days before calving - by 1.6 and 1.9%, 10-5 days before calving - by 1.0 and 0.9% and on 3-5 days after calving - by 1.1 ($P < 0.05$) and 0.9% ($P < 0.05$), respectively.

The dynamics of segmented neutrophils in the blood of experimental cows before and after calving gave no specific pattern. However, it should be mentioned that if the number of these forms of neutrophils in the blood of cows of the 1st and 2nd experimental groups before calving turned out to be higher than in the control: 30-25 days before calving by 0.4 and 1.0%, 15 -10 days before calving - by 0.1 and 0.3%, 10-5 days before calving - by 1.0 and 0.3%, then 3-5 days after calving, on the contrary, lower by 0.6 and 0.3% ($P > 0.05$), respectively.

Considering that neutrophils have pronounced phagocytosis, the established qualitative changes in the stages of their development indicate the activation of the cell link of nonspecific resistance of the body under the influence of approved biological products.

It was found that if the content of lymphocytes in the blood of cows of the control group varied in the observation time before and after calving from 56.9 ± 1.02 to $59.1 \pm 0.60\%$, then in the 1st and 2nd experimental groups it is consistently increased from the beginning of the experiment to its end from 58.3 ± 0.76 to $59.2 \pm 0.43\%$ and from 58.2 ± 0.53 to $59.8 \pm 1.08\%$. Moreover, the number of lymphocytes in the blood of animals of the 1st and 2nd experimental groups for the entire research period was higher than in the control: 35-30 days before calving - by 0.5 and 0.4%, 15-10 days before calving - by 1.6 and 1.5%, 10-5 days before calving - by 0.6 and 0.9% and 3-5 days after calving - by 0.1 and 0.7% respectively ($P < 0.05$).

The obtained data allow us to conclude that the used biological preparations activated the production of lymphocytes by the hematopoietic organs. A more pronounced immunostimulating effect was exerted by the Prevention series biological products.

The number of monocytes in the blood of cows of the 1st experimental group was higher compared to control data for 35-30 days before calving - by 0.1%, 15-10 days before calving - by 0.2% and 3-5 days after calving - by 0.5% ($P > 0.05$). Animals of the 2nd experimental group also exceeded the control peers in terms of blood monocytes at certain periods of observation: 35-30 days before calving - by 0.3%, 15-10 days before calving - by 0.3%, 10 -5 days before calving - by 0.4% and 3-5 days after calving - by

0.3%. However, the established changes were unreliable, that is, the biological preparations used did not affect the production of these blood cells.

Conclusion. Activation of the nonspecific resistance of the organism of pregnant cows by the Prevention series biological preparations prevents the occurrence of postpartum diseases, thereby improving the reproductive qualities of black-and-white cattle. Intramuscular administration of the Prevention series biological drugs to cows 35-30 days, 15-10 and 10-5 days before calving activates cellular factors of nonspecific protection and stress resistance of the body, as evidenced by our physiological leukocytosis, moderate neutropenia with a right nuclear shift, lymphocytosis, and eosinophilia.

**В. Г. Семенов¹, Т. Н. Иванова¹, К. Джанабеков³, Г. А. Ларионов¹,
Г. К. Джанабекова³, О. А. Басонов², Л. Б. Леонтьев⁴**

¹Чуваш мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Чебоксары, Чуваш Республикасы, Ресей;

²Нижегород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Нижний Новгород, Ресей;

³Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан;

⁴Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К. А.Тимирязев атындағы МСХА, Мәскеу, Ресей

БИОПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНҒАННАН КЕЙІНГІ СИЫРЛАРДЫҢ РЕПРОДУКЦИЯЛЫҚ (ТӨЛ АЛУ) САПАСЫ

Аннотация. Ірі қара малшаруашылығы жұмысының негізгі бағытының бірі – сиыр өнімділігінің сапасын арттыру және сапалы төл алу. Өкінішке қарай, осы аталған жұмыстың шаруашылықта жүзеге асырылуы көңіл толтырарлық деңгейде емес. Осыған байланысты, мал мамандары қызметінің қазіргі таңдағы негізгі мақсатының бірі – сиыр малының өнімділігін арттыру, сонымен қатар, оның репродукциялық сапасын да жоғарғы деңгейге көтеру.

Аталмыш ғылыми жұмыстың мақсаты – соңғы кезде жаңадан шыққан биопрепараттарды қолдану арқылы сиыр малы организмнің қорғаныс факторларының белсенділігін арттыра отырып, олардың репродукциялық (төл алу) сапасына әсерін зерттеу.

Зерттеуге алынған қарала сиырларды үш топқа бөлдік. Сиыр топтарының азықтануы мен бағып-қағу жағдайлары бірдей жағдайда өтті. Жоғарыда баяндағандай, тәжірибенің мақсаты – буаз сиырлар организмнің қорғаныс факторлар белсенділігін арттыру, туғаннан кейінгі кезеңде әдетте өрбитін аурулардың алдын алу және малдың көбею сапасының биоресурстық потенциалын іс жүзіне асыру. Осы мақсатта Чуваш мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы ғалымдарының (В.Г.Семенов т.б) жаңадан шығарған биопрепараты қолданылды. I топтағы тәжірибелік сиырлардың туу мерзіміне 60 тәулік қалғанда бұлшықетіне 1:9 арақатынастағы АСД-Ф2 мен элеовит енгізілді, II тәжірибелік топтағы сиырларға аталған препарат туу мерзімінің алдындағы соңғы декадасында – 10 тәулік интервалмен 3 рет енгізілді, ал бақылау тобындағы сиырларға аталған биологиялық препарат енгізілмеді.

Клиникалық және физиологиялық зерттеулер нәтижесі бойынша тәжірибеде пайдаланылған жаңа биопрепараттар тәжірибелік топтағы сиыр организмнің дене температурасы, жүрек соғысының саны, сондай-ақ, тыныс алу қозғалысының саны көрсеткішіне көзге түсерліктей әсер тигізбеді.

Тәжірибе нәтижесі бойынша анықталғандай, аталған биопрепараттарды тәжірибедегі сиыр бұлшықетіне енгізу I және II тәжірибелік топтағы сиырларда, әдетте, сиыр туғаннан кейінгі кезеңде өрбитін аурудың асқынуы күрт азайды, сондай-ақ сиырлар жыныс жолдары мүшелерінің қалпына келу мерзімі айтарлықтай қысқарды. Нәтижесінде, сиырларды бұрынғы жылдардағы кезеңмен салыстырғанда ертерек ұрықтандыруға мүмкіндік туды.

Тәжірибе нәтижесінде жиналған ғылыми мәлімет бойынша аталған жаңа биопрепараттарды түрлі мерзімде I және II тәжірибелік топтағы сиырларға қолдану туғаннан кейінгі кезеңде жиі кездесетін акушерлік-гинекологиялық аурудың азаюына үлкен септігін тигізетін, сондай-ақ, сиырдың төл беру сапасының артатынын көрсетті. Сонымен қатар, II тәжірибелік топтағы сиырларға қосымша енгізілген **Prevention сериясының препараты** жоғары тиімді көрсеткіш көрсетті.

Қанның лейкоциттер формуласының көрсеткішін талдау – сиырлардың бақылау және тәжірибелік тобындағы сиыр қанындағы базофиль санының өзгеру көрсеткіші сиырлардың бақылау мерзіміне, сондай-ақ, олардың туғанға дейінгі және туғаннан кейінгі мерзімдеріне қарамастан статистикалық шындыққа сай келмейді. Туу мерзімі жақындаған және жаңа туған сиырлар қанындағы аталған гранулоциттер көрсеткішінің өзгеруі тар диапозонда жүріп, бақылау тобындағы сиырларда 1,2 +0,20%-дан 1,4+0,17%-ға дейін,

I тәжірибелік топтағы сиырларда 0,17+0,31%-дан 1,1+0,33%-ға дейін, ал II тәжірибелік топтағы сиырларда бұл көрсеткіш 0,4+0,40%-дан 1,1+0,10%-ға дейінгі көрсеткішті көрсетті.

Бақылау, I және II тәжірибелік топтағы сиыр қанында эозинофилдер саны буаздықтың соңғы кезеңінде: сиырлардың туу мерзіміне 35-30 күн және 5-10 күндер қалған кезеңде 5,1+0,12%-дан 1,8+0,08%-ға дейін және 5,4+0,24% -дан 6,2+0,24% -ға дейін, 5,4+0,22%-дан 6,7+0,60%-ға дейін, ал сиырлардың тууына 10-5 күн қалғанда бұл көрсеткіш 4,7+0,12%-ке төмендеп, аталмыш көрсеткіштер 5,2+0,66% және 5,9+0,12% тең болады. Жаңа туған бақылау тобындағы сиырлар қанындағы эозинофилдер саны өзгеріссіз қалса (4,7+0,43%), I тәжірибелік топтағы сиыр қанындағы эозинофилдер саны көбейген (5,7+0,70%), ал II тәжірибелік топтағы сиырларда бұл көрсеткіш, керісінше, азайды (5,5+0,82%). Дегенмен I және II тәжірибелік топтағы сиырлар қанындағы эозинофилдер саны – бақылау тобындағы сиырлар қанындағы эозинофилдер санына қарағанда сиырлардың туу мерзіміне 35-30 күн қалғанда 0,3% және 0,3%-ға, ал 5-10 күн қалғанда 0,7% және 1,0%, ал туу мерзіміне 10-5 тәулік қалғанда бұл көрсеткіш 0,5% және 1,2%, ал бұзау туғаннан кейінгі 3-5 тәулік ішінде 1,0% және 0,8% көрсетті. Айта кету керек, байқалған өзгерістер статистикалық шындыққа сай келмейді.

Жалпыға белгілі, жануарлар қанындағы эозинофилдер – стресс-тестілік фактор болып саналады. Демек, сиырлардың туу мерзіміне 10-5 тәулік қалғанда, сондай-ақ, туғаннан кейінгі 3-5 тәулік аралық мерзім ішіндегі сиырлар қанында эозинофилдер санының азаюы – сиырлардың стрестен өткендігінің белгісі. Бұл жерде айта кеткен жөн болар, аталмыш көрсеткіштердің тәжірибелік топтардағы сиырлар қанында – бақылау топтарындағы сиырлар қанындағы осындай көрсеткіштерден көп болуы – қолданылған биопрепараттар сиыр организмне азды-көпті антистрестік ықпал етті деп тұжырымдаймыз.

Тәжірибе арқылы анықталғандай, бақылау I және II тәжірибелік топтағы сиырлар қанында таяқша ядролы нейтрофилдер саны сиырлардың туу мерзіміне жақындаған сайын жүйелі түрде азая берді. Дәлірек айтсақ, сиырлардың туу мерзіміне 35-30 және 10-5 тәулік уақыт қалғанда I топтағы сиырларда бұл көрсеткіш 4,2+ 0,15%-дан 3,9 + 0,47%-ға дейін, ал II топтағы сиырларда 23,5 +0,46%-дан 2,9+0,08%-ға және 3,4+0,18%-дан 3,0+0,28%-ға дейін төмендейді. Бұзаулағаннан соң, 3-5 тәулік өткеннен кейін, бақылау және II тәжірибелік топтардағы сиырларда аталмыш көрсеткіш 4,0+ 0,30% және 3,1+0,26 % дейін көтеріледі. Ал, I тәжірибелік топтағы сиырлар қанында бұл көрсеткіш өзгеріссіз қалып, 2,9+0,32 % тең болды. Айта кету керек, I және II тәжірибелік топтағы сиырлар қанында таяқша ядролы нейтрофильдер саны төмен болды. Бұл көрсеткіш бұзаулар туатын мерзімнен 35-30 тәулік бұрын 0,7% және 0,8%-ға, бұзаулар туатын мерзімнен 15-10 тәулік бұрын 1,6% және 1,9%-ға, ал 10-5 тәулік бұрын 1,0% және 0,9%-ға, бұзаулар туғаннан 3-5 тәулік өткеннен кейін 1,1% (P 0,05) және 0,9%-ға (P 0,05) төмендейді.

Тәжірибеге алынған сиырлар қанының сегментті ядролы нейтрофильдер динамикасында буаз сиырлар туғанға дейінгі және туғаннан кейінгі кезеңдерде айтарлықтай заңдылықтар байқалмады. Бірақ, айтып өткен жөн, жануар қанындағы нейтрофильдердің осы аталған түрі – сиырлар бұзаулаған кезеңге дейін, сиырлардың I және II тәжірибелік топтары қанында бақылау тобындағы сиырлардың осындай көрсеткіштеріне қарағанда жоғары болды, дәлірек айтсақ, сиырлар бұзаулайтын мерзімнен 30-35 тәулік бұрын, I және II тәжірибелік сиырлар тобы бойынша 0,4% және 1,0 %-ға, 5-10 тәулік бұрын 0,1% және 0,3%, 10-5 тәулік бұрын 1,0% және 0,3% жоғары көрсеткішті көрсетсе, бұзаулағаннан 3-5 күн өткеннен кейін аталмыш көрсеткіш тәжірибелік топтардағы сиырларда, керісінше, 0,6% және 0,3%-ға дейін төмендеді (P 0,05).

Қан нейтрофильдерінің фагонитоз үдерісін белсенді жоғары деңгейде іс жүзіне асыратынын назарға алғанда онда сиырларға енгізілген жаңа биопрепараттардың тәжірибелік сиырлар организмдерінің түрлі ауру тудыратын факторларға қарсы тұру қабілетінің күшеюіне зор ықпал ететінін байқаймыз.

Сиыр қаны лимфоциттерінің саны бақылау тобындағы сиырларда бұзаулардың туғанға және туғаннан кейінгі мерзімдерде: 56,9+1,02%-дан 59,1+0,60%-ға дейін өзгеріп отырса, I және II тәжірибелік сиыр тобы қанындағы лимфоциттер саны тәжірибе басталғаннан бастап, I топта 58,3+0,76%-дан соңына дейін 59,2+0,43%-ға және II топта 58,2+0,53%-дан 59,8+1,08%-ға дейін өсті. I және II тәжірибелік топтағы сиырлар қанында лимфоциттер саны тәжірибе жүргізу кезеңдерінде бақылау тобындағы сиырлар қанындағы лимфоциттер санына қарағанда жоғары болғанын айтқан жөн. Дәлірек айтсақ, сиырлар бұзаулайтын мерзімнен 35-30 тәулік бұрын 0,5% және 0,4%-ға, 15-10 тәулік бұрын 0,6% 0,9%-ға, ал бұзаулар туғаннан 3-5 күннен кейін 0,1% және 0,7% көрсетті (P 0,05).

Жүргізілген тәжірибе негізінде алынған мәліметтер бойынша тәжірибеде қолданылған жаңа биопрепараттар – сиыр организмнің иммундық қорғаныс белсенділігін күшейтіп, қан түзу мүшелеріндегі лимфоциттердің түзілу белсенділігін арттырды. **Prevention сериясының биопрепараты** айқын да, тиімді ықпал етті.

Сиыр қанындағы моноциттер саны – I тәжірибелік топтағы сиырлар қанында бақылау тобындағы сиырлардың осындай мәліметіне қарағанда жоғары болды: сиырлардың бұзаулау мерзімінен 35-3 тәулік бұрын 0,1%, 15 -10 тәулік бұрын 0,2% және бұзаулар туғаннан 3-5 күн өткеннен кейін 0,5% (P 0,05) көрсетті. II тәжірибелік топтағы сиыр қанының моноциттер саны бақылау тобының осындай көрсеткіштерінен жоғары болды: сиырлардың бұзаулау мерзімінен 35-30 тәулік бұрын 0,3%-ға, 15 -10 тәулік бұрын 0,3%-ға,

10-5 тәулік бұрын 0,4%-ға және бұзау туганнан 3-5 күн өткеннен кейін де 0,3%-ға жоғарылаған. Бірақ алынған ғылыми мәліметтер айырмашылығы статистикаға сай келмейді, яғни пайдаланылған биопрепараттар организмнің иммундық қорғанысын қамтамасыз ететін қан жасушаларының түзілуіне толық мөлшерде ықпал ете алмайды.

Түйін сөздер: сиыр, буаздық, биопрепарат, иммундық қорғаныс, гематологиялық профиль.

**В. Г. Семенов¹, Т. Н. Иванова¹, К. Д. Джанабеков³,
Г. А. Ларионов¹, Г. К. Джанабекова², О. А. Басонов², Л. Б. Леонтьев⁴**

¹Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
Чебоксары, Чувашская Республика, Россия;

²Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,
Нижний Новгород, Чувашская Республика, Россия;

³Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан;

⁴Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Воспроизводительные качества и продуктивность коров представляют собой главное звено в скотоводстве. Однако эти качества у коров реализуются недостаточно, и перед скотоводством встает задача их повышения.

Целью настоящей работы является изучение воспроизводительных качеств коров на фоне активизации неспецифических защитных факторов организма биопрепаратами нового поколения.

Условия содержания и кормления коров всех групп были одинаковыми. С целью активизации неспецифической резистентности организма стельных коров, профилактики болезней послеродового периода и реализации биоресурсного потенциала воспроизводительных качеств черно-пестрого скота использовали биопрепарат нового поколения, разработанный учеными ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА (В.Г. Семенов и др.). В 1-й опытной группе коровам за 60 суток до предполагаемого отела внутримышечно вводили АСД-Ф2 с элеовитом в соотношении 1:9, во 2-й опытной группе применялся разработанный препарат в дозе 10 мл трехкратно с интервалом 10 суток в последние декады стельности, а в контроле указанные препараты животным не инъецировали.

Результаты клинико-физиологических исследований подопытных животных свидетельствуют о том, что апробированные нами биопрепараты не оказали влияние на температуру их тела, частоту сердечных сокращений и дыхательных движений.

Установлено, что внутримышечное введение биопрепаратов в 1-й и 2-й опытных группах способствовало уменьшению риска возникновения послеродовых осложнений и сокращало сроки восстановления половых путей коров, что способствовало более раннему и плодотворному их осеменению.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что применение биопрепаратов в разные сроки в 1-й и 2-й опытных группах снижало возникновение акушерско-гинекологических заболеваний в послеродовом периоде, а также повышало воспроизводительные качества коров. При этом лучший эффект получен во 2-й опытной группе, где был применен препарат серии Prevention.

Анализ лейкоцитарной формулы показал, что изменение количества базофилов в крови животных контрольной и опытных групп независимо от срока наблюдения до и после отела было статистически недостоверным. Указанные гранулоциты варьировали в крови глубокостельных и новотельных коров в узком диапазоне: в контроле – с $1,2 \pm 0,20$ до $1,4 \pm 0,17$ %, в 1-й опытной группе – с $0,7 \pm 0,31$ до $1,1 \pm 0,33$ % и во 2-й опытной группе – с $0,4 \pm 0,40$ до $1,1 \pm 0,10$ %.

Если количество эозинофилов в крови подопытных коров контрольной, 1-й и 2-й опытных групп повышалось в последний период стельности за 35-30 – 15-10 суток до отела с $5,1 \pm 0,12$ до $5,8 \pm 0,08$ %, с $5,4 \pm 0,24$ до $6,2 \pm 0,24$ % и с $5,4 \pm 0,22$ до $6,7 \pm 0,60$ %, то за 10-5 суток до отела отмечено понижение указанных гранулоцитов до $4,7 \pm 0,12$ %, $5,2 \pm 0,66$ % и $5,9 \pm 0,12$ % соответственно. Если у новотельных коров контрольной группы количество эозинофилов в крови осталось неизменным ($4,7 \pm 0,43$ %), то в 1-й опытной группе – увеличилось ($5,7 \pm 0,70$ %), а во 2-й, наоборот – уменьшилось ($5,5 \pm 0,82$ %). Количество эозинофилов в крови животных 1-й и 2-й опытных групп было выше по сравнению с контролем за 35-30 суток до отела на 0,3 и 0,3 %, 15-10 суток до отела – на 0,7 и 1,0 %, 10-5 суток до отела – на 0,5 и 1,2 % и через 3-5 суток после отела – на 1,0 и 0,8 %, однако эти изменения были статистически недостоверными.

Учитывая, что эозинофилы являются стресс-тестирующим фактором, уменьшение их количества в крови за 10-5 суток до отела и на 3-5 сутки после отела свидетельствует о том, что животные испытывали стресс, то есть отел является стресс-фактором. Однако, учитывая, что количество этих форменных элементов

было больше в крови животных опытных групп, можно предположить, что использованные биопрепараты оказывали хотя и незначительное, но антистрессовое действие.

Установлено, что содержание палочкоядерных форм нейтрофилов в крови коров контрольной, 1-й и 2-й опытных групп последовательно снижалось к отелу, а именно в период за 35-30 – 10-5 суток до отела с $4,2 \pm 0,15$ до $3,9 \pm 0,47$ %, с $23,5 \pm 0,46$ до $2,9 \pm 0,08$ % и с $3,4 \pm 0,18$ до $3,0 \pm 0,28$ % соответственно. Через 3-5 суток после отела у животных контрольной и 2-й опытной групп данные этого показателя повысились до $4,0 \pm 0,30$ и $3,1 \pm 0,26$ % соответственно, в то время как в 1-й опытной группе остались неизменными – $2,9 \pm 0,32$ %. Следует констатировать тот факт, что содержание палочкоядерных нейтрофилов в крови коров 1-й и 2-й опытных групп было ниже, нежели в контроле: за 35-30 суток до отела – на 0,7 и 0,8 %, за 15-10 суток до отела – на 1,6 и 1,9 %, за 10-5 суток до отела – на 1,0 и 0,9 % и на 3-5-е сутки после отела – на 1,1 ($P < 0,05$) и 0,9 % ($P < 0,05$) соответственно.

В динамике сегментоядерных нейтрофилов в крови подопытных коров до и после отела не выявлено определенной закономерности. Однако следует отметить, что если количество этих форм нейтрофилов в крови животных 1-й и 2-й опытных групп до отела оказалось выше, чем в контроле: за 30-25 суток до отела на 0,4 и 1,0 %, за 15-10 суток до отела – на 0,1 и 0,3 %, за 10-5 суток до отела – на 1,0 и 0,3 %, то через 3-5 суток после отела, наоборот, ниже – на 0,6 и 0,3 % ($P > 0,05$) соответственно.

Учитывая, что нейтрофилы обладают выраженным фагоцитозом, установленные качественные изменения в стадиях их развития свидетельствуют об активизации клеточного звена неспецифической резистентности организма под воздействием апробированных биопрепаратов.

Установлено, что если содержание лимфоцитов в крови коров контрольной группы варьировало в исследуемые сроки до и после отела с $56,9 \pm 1,02$ до $59,1 \pm 0,60$ %, то в 1-й и 2-й опытных группах оно последовательно повышалось от начала опыта к его концу с $58,3 \pm 0,76$ до $59,2 \pm 0,43$ % и с $58,2 \pm 0,53$ до $59,8 \pm 1,08$ %. Причем количество лимфоцитов в крови животных 1-й и 2-й опытных групп за весь период исследований было выше, чем в контроле: за 35-30 суток до отела – на 0,5 и 0,4 %, за 15-10 суток до отела – на 1,6 и 1,5 %, за 10-5 суток до отела – на 0,6 и 0,9 % и через 3-5 суток после отела – на 0,1 и 0,7 % ($P < 0,05$) соответственно.

Полученные данные позволяют заключить, что использованные биопрепараты активизировали продукцию лимфоцитов кроветворными органами. Более выраженный иммуностимулирующий эффект оказывал биопрепарат серии Prevention.

Количество моноцитов в крови коров 1-й опытной группы было выше по сравнению с контрольными данными за 35-30 суток до отела – на 0,1 %, за 15-10 суток до отела – на 0,2 % и через 3-5 суток после отела – на 0,5 % ($P > 0,05$). Животные 2-й опытной группы также превосходили контрольных сверстниц по уровню моноцитов в крови в отдельные сроки исследований: за 35-30 суток до отела – на 0,3 %, за 15-10 суток до отела – на 0,3 %, за 10-5 суток до отела – на 0,4 % и через 3-5 суток после отела – на 0,3 %. Однако установленные изменения оказались недостоверными, то есть использованные биопрепараты не повлияли на продукцию этих форменных элементов крови.

Ключевые слова: коровы, стельность, биопрепараты, неспецифическая резистентность, гематологический профиль.

Information about the authors:

Semenov Vladimir Grigoryevich, Doctor of Biological Sciences, professor, Honored Worker of Science of the Chuvash Republic, professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia; semenov_v.g@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Ivanova Tatyana Nikolaevna, 2-year postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia; yagushova@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6365-6697>

Dzhanabekov Kumiskali Dzhanabekovich, Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of Physiology, Morphology, and Biochemistry named after academician N.U. Bazanova, Kazakh National Agrarian University Almaty, Kazakhstan; Kumiskali.39@mail.com; <https://orcid.org/0000-0001-5717-1773>

Larionov Gennady Anatolyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Agricultural Processing, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia; larionovga@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6414-5995>

Dzhanabekova Gulmira Kumiskalieva, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology, Morphology, and Biochemistry named after academician N. U. Bazanova, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan; guka.67@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3940-729X>

Basonov Orest Antipovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Private Zootechnics, Breeding of Farm Animals and Obstetrics, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia; obasonov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7916-4774>

Leontiev Leonid Borisovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Morphology and Veterinary Medicine, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia; leontievlb@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0559-6934>

REFERENCES

[1] Gerasimova N.I., Semenov V.G. (2017) To the problem of realizing the bioresource potential of black and white cattle. Youth and innovation: Proc. All-Russian scientific-practical conf. of young scientists, graduate students, and students. Cheboksary. P. 70-73 (in Russ.).

[2] Alentayev A.S., Baimukanov A.D. (2019) Bioresource potential of productivity of the Alatau cattle breed. Innovative fundamentals of increasing the intensification and efficiency of livestock and feed production development: Proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the doctor of agricultural sciences, professor, academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Kineev M.A. Almaty. P. 67-69 (in Russ.).

[3] Bekenov D.M., Spanov A.A., Chindaliyev A.E., Baimukanov A.D., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Kalimoldinova A.S. (2019) Comparative study of fruitfulness of cow insemination of a milking herd at various levels of productivity in the conditions of Bayserke-Agro LLP // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 6, N. 382 (2019), 335-338. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print). <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.178>

[4] Bekenov D.M., Spanov A.A., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Baimukanov A.D. (2019) The effect of canola meal application in the diet of dairy cows of Holstein breed in «Bayserke Agro» LLP // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 6, N 382 (2019), 83-86. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print). <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.148>

[5] Baimukanov D.A., Abugaliyev S.K., Seidaliyev N.B., Chindaliyev A.E., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B. (2019) Productivity and estimated breeding value of the dairy cattle gene pool in the Republic of Kazakhstan // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 2, N 378 (2019), 14-28. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print). <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.36>

[6] Baimukanov D.A., Seidaliyev N.B., Alentayev A.S., Abugaliyev S.K., Semenov V.G., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B. (2019) Improving the reproductive ability of the dairy cattle // Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 2, N 324 (2019), 20-31. ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print). <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.33>

[7] Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Baigabylov K.O., Baimukanov A.D. (2019) Comparative assessment of fertilization rate of heifers at insemination with sexed semen // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agrarian sciences. Vol. 5, N 53 (2019), 100-103. ISSN 2224-526X (Online). <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.67>

[8] Bekenov D.M., Spanov A.A., Kenchinbayev N.S., Baimukanov A.D. (2019) Updating the treatment method of the follicular ovarian cysts in cows of the dairy productivity direction in the East-Kazakhstan region // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agrarian sciences. Vol. 5, N 53 (2019), 83-87. ISSN 2224-526X (Online). <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.64>

[9] Baimukanov D.A., Semenov V.G., Mudarisov R.M., Kulmakova N.I., Nikitin D.A. (2017) Realization of meat qualities of bull-calves of the black and white breed with complex biological preparations // Agrarian science. M. N 12. P. 44-46 (in Russ.).