

**Oripov M.A.<sup>1</sup>, Mirzaeva Sh.U.<sup>1</sup>, Mukhamadiev B.T.<sup>2</sup>,  
Rakhmatov Kh.M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bukhara State University, Bukhara c., Uzbekistan

<sup>2</sup>Bukhara State Technical University, Bukhara c., Uzbekistan

## **USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE FEED ADDITIVES IN FARM ANIMALS FEEDING**

---

---

**Abstract.** Animal feed additives are used worldwide for various livestock species, including poultry, for many reasons, including providing essential nutrients, enhancing feed palatability, improving growth performance, and optimizing feed utilization. Animals with high growth rates require high levels of health, and the use of appropriate additives is a key consideration in such cases. With rising industry standards, heightened consumer awareness, and demand for healthy animal-based foods, the industry is under increasing pressure to find more natural and residue-free alternatives to the traditional feed additives used until recently in animal feed products. Consumer and animal welfare are the primary drivers for valuable alternatives to animal feed additives. Some of the alternatives used as animal feed additives include probiotics, prebiotics, enzymes, and herbs. This choice of feed additives is supported by scientific and empirical research on these alternatives, as herbs and their extracts (plant components) possess a broad spectrum of activity that can not only stimulate feed intake but also stimulate endogenous secretions and exhibit antimicrobial, coccidiostatic, and anthelmintic activity. The ban on the use of antibiotics as growth promoters, cost-effectiveness, and increased awareness of harmful residual effects are leading to the increasing importance of plant-based feed additives in sustainable livestock production. The livestock sector benefits from the use of a range of feed additives, such as ascorbic acid, prebiotics, probiotics, and plant extracts.

**Keywords:** feed additives, phytogetic products, probiotics, prebiotics, enzymes, herbs, plant extracts, quality control.

**Introduction.** One of the greatest challenges facing farm managers, livestock producers, animal science professionals, and nutritionists working in the animal feed industry or research is developing balanced diets for high-producing animals while maintaining an optimal cost-benefit ratio. Therefore, it is important to consider the fact that the cost of meat, dairy products, and animal by-products is volatile and varies depending on various factors, one of which is the cost of feed (Thornton, 2010). Feed costs constitute the largest expense in livestock production (estimated at

35–50%). While it is generally believed that animals feed on plants, grass, or other “food” that naturally constitutes their diet, the reality is that feeding livestock and poultry on modern farms is a complex process, fraught with controversy and conflicting opinions. Feed additives are considered a group or class of feed ingredients that, while not nutrients, can elicit a desired response in an animal. Such a response may include pH changes, growth, or modification of the animal’s metabolic response (Hutjens, 1991). According to the European Commission, feed additives are products used in feed production to improve feed quality and the quality of animal products or to enhance animal performance and health, for example, by increasing the digestibility of feed materials. Some feed additives may contain various nutrients, such as sodium and protein, which are part of sodium bicarbonate or yeast culture, respectively [1]. Technically, feed additives are not considered essential and do not guarantee high animal productivity or economic profitability in animal production (Animal Feed Additives 2018, web source). Demand from the dairy and meat industries is rapidly growing due to growing population pressure. Food security, which is the second Sustainable Development Goal in the form of “zero hunger”, and the 12th Sustainable Development Goal, which is “responsible consumption and production”, are both of great importance to the animal feed industry [2-5].

The importance of feed additives is growing daily due to the benefits they can provide, such as promoting animal growth, controlling infectious diseases, and improving feed digestibility (Specialty Feed Additives Report, 2016). [6]. The animal feed additives market is experiencing steady growth and is expected to continue to grow in the future, driven by rapidly increasing demand for meat, meat products, and dairy products worldwide (Animal Feed Additives Report, 2014). Due to frequent epidemics such as avian influenza, other diseases such as foot-and-mouth disease, environmental concerns, and increased concerns about animal health worldwide, the general perception of feed quality and associated certifications has increased among beef and dairy farmers [7-10].

The largest consumers of feed additives globally are North America and the Asia-Pacific region. They account for over 60% of global animal feed consumption (Animal Feed Additives Report, 2014). The Asia-Pacific region is estimated to be the fastest-growing region by revenue. Growth is particularly strong in emerging economies such as India, China, and Brazil, driven by a gradual increase in income levels due to industrialization and the rapid development of the service sector, which has also fueled the

growth of the feed industry through rising per capita meat consumption (Ruminant Feed Market Report, 2018). By animal species, poultry feed additives account for the largest market share, followed by swine feed additives (Animal Feed Additives Report, 2014).

The key factors driving the global animal feed additives market can be categorized as follows:

- (a) Growing global meat consumption
- (b) Increasing awareness of meat quality and safety
- (c) Increased mass meat production
- (d) Recent outbreaks of disease in livestock

Rising raw material costs and regulatory frameworks are limiting the market. However, the rising cost of natural feed products creates opportunities for feed additives as a low-cost alternative [11]. Leading manufacturers are focused on expanding their businesses in various regions and establishing new factories to increase their production capacity.

While there are various definitions of feed additives, the comprehensive definition proposed by the European Commission is: “Feed additives are products used in animal feeding to improve the quality of feed and the quality of feed of animal origin, or to improve animal performance and health, for example, by increasing the digestibility of feed materials.”

With increasing regulatory oversight and the increasing influence of social media, there is little opportunity to violate the standards set for the industry. Any animal feed additive intended for sale must undergo a rigorous process of scientific evaluation and validation to establish the presence or absence of any adverse effects on human and animal health or on the environment (European Commission, 2018) [12-16].

*Classification of Animal Feed Additives.* Feed additives are classified into various categories based on various parameters. Feed additives can be of different types:

- According to European Commission regulations
- According to a holistic approach
- According to their origin and function

Feed additives can be divided into the following categories: feed antioxidants, complex acidifiers, complex enzymes, mycotoxin adsorbents, mold preventives, vitamins and electrolytes, L-carnitine hydrochloride, diluted chromium nicotinate, finishing agents, amino acids, antibiotics, binders, minerals, herbs, and premixes. A widely accepted classification of animal feed additives, based on European Commission regulations and guidelines, is provided below.

Another class of feed additives used to designate technological interventions applied to feed additives is technological additives.

#### **Based on European Commission Regulation**

*Sensory additives.* This group of additives improves the palatability (i.e., voluntary intake) of feed by stimulating appetite, usually by affecting the taste or color of the feed. For example, feed flavorings or sweeteners, such as vanilla extract, can effectively encourage calves to consume their diet [17].

*Nutritional Additives.* Additives provide animals with specific nutrients for optimal growth. Examples include vitamins, amino acids, or trace minerals.

In most cases, these supplements are simply concentrated forms of naturally occurring nutrients, ingredients in the diet.

*Zootechnical Additives.* These supplements improve the nutritional status and performance of livestock not only by providing specific nutrients but also by promoting more efficient utilization of the nutrients present in the diet. Examples of such supplements include enzymes or direct-acting microbial products, which improve intestinal health, thereby ensuring more efficient nutrient extraction from the diet. In this regard, they are often referred to as pronutrients, i.e., products that improve the nutritional value of the diet without necessarily providing direct nutrient supply. Other supplements are used to improve the environmental benefits they provide to livestock, while others are targeted to perform specific physiological functions.

*Coccidiostats and Histomonostats.* These additives control poultry health through direct action. These compounds are used to control the intestinal health of poultry and directly affect parasitic organisms inhabiting the intestines. They are not classified as antibiotics (2018 Classification of Feed Additives) [18-22].

*Technological Additives.* This classification refers to a group of additives that influence the technological aspects of feed. These additives do not directly affect the nutritional value of the feed, but may do so indirectly by improving its handling or hygienic properties. An example of such an additive is an organic acid for feed preservation (Figure 1).

**Based on a Holistic Approach.** In addition to the European classification, there is a more holistic classification proposed by the Agricultural Council.

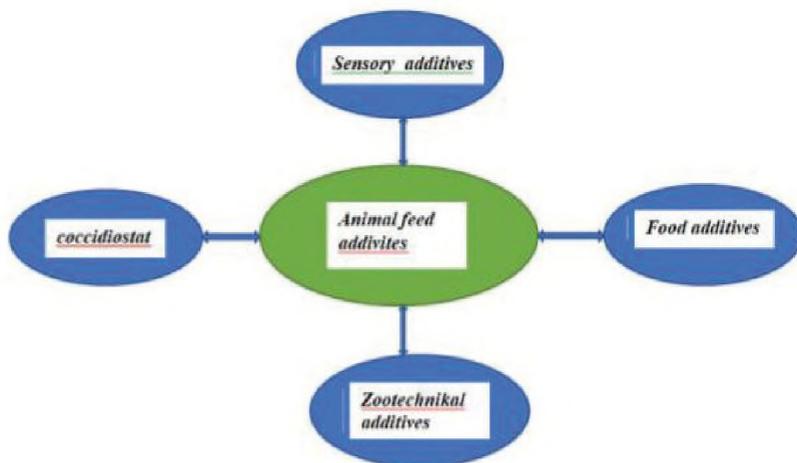


Figure 1 - Classification of technological feed additives

**The aim of the study** is to evaluate the properties of herbs and dietary supplements in animal feeding Additives Affecting Feed Stability, Feed Production, and Feed Properties

- (a) Antifungals
- (b) Antioxidants
- (c) Pellet Binders

Additives Modifying Animal Growth, Feed Efficiency, Metabolism, and Performance [23].

- (a) Feed Flavorings
- (b) Digestion Modifiers

- I. Enzymes
- II. Prebiotics
- III. Buffers
- IV. Acidifiers
- V. Ionophores
- VI. Antibloaters
- VII. Isoacids
- VIII. Salivation Stimulants
- IX. Probiotics
- X. Defaunation Agents
- (c) Metabolic Modifiers

- I. Hormones
- II. Beta-Adrenergic Agents (Repartitioning Agents)
- (d) Growth Promoters
- I. Antibiotics
- II. Chemotherapeutic Agents
- III. Prebiotics and Probiotics

#### Additives Modifying Animal Health

- (e) Medicinal Products
- (f) Immunomodulators

#### Additives Modifying Consumer Acceptability

- (a) Xanthophylls

To create a comprehensive classification that encompasses all types and subtypes of animal feed additives, including those included in the above classification based on the primary functional activity performed by a particular class, we propose the following detailed classification.

1. Based on Origin and Function
2. Additives Enhance Feed Intake

**Antioxidants.** Antioxidants are compounds that prevent the oxidative rancidity of polyunsaturated fats. Rancidity, if it has already occurred, can lead to the destruction of vitamins A, D, and E, as well as some B-complex vitamins. The breakdown products of rancid substances can react with lysine, thereby affecting the protein content of the diet. Ethoxyquin or BHT (butylated hydroxytoluene) can serve as antioxidants in feed [24-26].

Efficient animal production depends on the use of advanced housing and feeding technologies, and timely implementation of veterinary and preventive measures. It is known that one of the most important causes of weak calves is unfavorable feeding conditions for pregnant dry cows, which do not correspond to the biological characteristics of fetal growth. To achieve high-quality livestock products, various products are successfully used to improve feed palatability and digestibility, as well as the quantity and quality of the product. Many authors note that adequate animal feeding is achieved both through plant-based feed and the widespread use of non-traditional sources of biologically active substances in the form of various additives [1-5]. Currently, to maximize the genetic potential of farm animals, biologically active substances are widely used, which help improve the nutritional value and digestibility of feed, normalize metabolism, and enhance natural resistance factors [2]. Biologically active substances include vitamins, macro- and microelements, enzymes, antioxidants, etc. [2-5]. Some of these biologically active feed additives are fodder

yeast, pumpkin cake, and rice husks. Fodder yeast is a protein-vitamin concentrate obtained by microbiological processing of hydrolysates, sulfite liquors, after alcohol hydrolysis and sulfite stillage. Their energy value is close to grain feed, and they significantly exceed them in protein content [6-7]. In terms of protein and vitamin content, fodder yeast is comparable to soybean meal and other traditional feed additives. Yeast is a source of protein, essential amino acids, B vitamins, vitamins E, C, and vitamins A and D. It also contains provitamin D<sub>2</sub>, carbohydrates, minerals (Ca, P, Si), natural growth factors (inositol, biotin, etc.), and hydrolase enzymes, which help animals digest and assimilate feed more efficiently. Yeast biomass has an optimal fiber content, which plays an important role in improving intestinal motility [4, 6, 7, 8]. Fodder yeast appears as a flaky powder, ranging in color from light yellow to brown. It contains no more than 10% moisture, at least 43% crude protein, no more than 10% ash, 2% lipids, 0.5% fiber, 39% non-essential fatty acids, and 18% carbohydrates. The protein complex in yeast represents the greatest nutritional value, containing a high protein content and essential amino acids [9].

According to literature, many dairy producers use fodder yeast to ensure the smooth functioning of rumen digestion, normalize the composition of microflora, and prevent rumen acidosis in ruminants. Due to its fermentation properties, fodder yeast has become widely used in cow nutrition. In the rumen of ruminants, it creates an anaerobic environment that promotes the development of beneficial microflora. Fodder yeast utilizes rumen oxygen for growth, thereby improving conditions for the growth of cellulolytic bacteria - anaerobes. Additionally, fodder yeast produces enzymes that break down feed nutrients, including fiber. Consistent and rapid fermentation of crude fiber increases bacterial protein production, enhances the formation of free fatty acids - an energy source for the body - and reduces ammonia levels in the rumen, as it is used to form bacterial protein [10]. Thus, introducing fodder yeast into the diet of lactating cows enhances metabolic processes, which improves the digestibility and assimilation of nutrients and, consequently, stimulates increased milk production in cows and improves the nutritional value of milk. Thus, studies by Gulyaev E.G., Shumov A.V., and Maksimova A.S. (2009) found that the inclusion of fodder yeast in the main diet increased milk productivity of cows in the first half of lactation by 9.7%, i.e., an additional 3 kg of milk was obtained daily from each animal. Arzin I.V. (2016) conducted research on pregnant dry cows three weeks before calving and concluded that the inclusion of Optisaf fodder yeast in the amount of 30 g per head per day contributed to the activation of metabolic processes in their body, as well as an increase in milk yield of natural fat content in the lactation of cows following calving [21-26].

The literature contains data on the production of sorbents from rice

straw and husks and their extraction of metal ions such as iron, lead, copper, cadmium, nickel, cobalt, and selenium [16], which actively interact with DNA when entering the body from the environment and lead to irreversible damage to the DNA structure, causing mutations and reproductive dysfunction in animals. Thus, based on a brief review of the literature, it can be argued that it is advisable to include BAFA in the diets of farm animals to improve the body's natural resistance and the quality of livestock products.

**Materials and Research methods.** The use of natural ingredients as feed additives is expected to impact livestock productivity and health, but over time, this must meet consumer demands for livestock products that are free of synthetic chemicals and maintain product stability. Today, consumers are interested in improving their health, for example, by consuming nutritionally dense, protein-rich, and low-cholesterol foods. It is hoped that functional feed additives will not only impact livestock performance but also enable the production of livestock products that provide health benefits to consumers [17-20]. Feeding grass supplemented with flaxseed oil and clover leaves can increase the polyunsaturated fatty acid (PUFA) content of beef, making it a functional food. Adding flavonoids, hesperitin, and naringenin, extracted from orange peel, as a feed supplement has antioxidant properties and improves the productivity of laying hens while producing low-cholesterol eggs. Low-cholesterol eggs will improve human health or be associated with functional foods. In the future, providing supplemental feed as functional feed may become a functional food source for populations in developing countries.

In industrial livestock farming, for dry and fresh cows (2 months before calving and 10 days after) and for rearing calves (1-30 days old), it is advisable to use biologically active feed additives - micronized pumpkin cake, micronized feed yeast, and micronized rice hulls - intermittently, taking into account the physiological development and specific management practices of the animals, to enhance their natural resistance and improve their physiological condition.

Dry and fresh cows should be given micronized pumpkin cake, micronized feed yeast, and micronized rice hulls in their diet once daily with their main ration at a dose of 1 g per 1 kg of live weight for 3 days at 4-day intervals for 2 months before calving and 10 days after. 3. Calves kept in a calf barn should be given micronized pumpkin cake, micronized feed yeast, and micronized rice hulls for preventive purposes in their diet once daily with colostrum or milk at a dose of 1 g per 1 kg of live weight for 3 days at 4-day intervals from birth to 30 days of age.

In addition, the microclimate in the barns was studied, which represents a combination of the physical state of the air, its gas, microbial, and dust

contaminants, taking into account the condition of the building and process equipment. The results of the studies on the physical parameters of the air in the barn and the health center where the scientific and production experiment was conducted are presented in Table 1.

**Table 1 – Microclimate indicators in a room for keeping dry cows**

Period of the year	Air temperature, °C, min-max	Relative humidity, %, min-max	Air speed, m/s, min-max	Ammonia content, mg/m <sup>3</sup> , min-max	Carbon dioxide content, %, min-max
1	2	3	3	4	5
Winter	9,1-13,9	71,2-85,0	0,18-0,54	10,3-12,0	0,17-0,19
Spring	11,8-14,5	69,6-87,2	0,26-0,59	10,7-16,3	0,16-0,23
Summer	13,3-15,7	65,4-83,7	0,31-0,69	10,1-17,9	0,15-0,19

The data provided show that the temperature and humidity conditions in the dry cow housing were variable throughout the study period and were characterized by the following parameters: the air temperature in winter ranged from 9.1 to 13.9 °C, averaging 12.2 °C; in spring, 13.9 °C, with fluctuations from 11.8 to 14.5 °C; in summer, 14.3 °C, with fluctuations of 13.3 to 15.7 °C. The relative humidity in the housing in winter averaged 77.1%, with fluctuations ranging from 71.2 to 85.0%; in spring, it averaged 75.3%, with fluctuations from 69.6 to 87.2%; and in summer, it ranged from 65.4 to 83.7%, averaging 74.3%. Throughout the experimental period, the air speed ranged from 0.18 to 0.69 m/s, averaging 0.23 m/s. The average air cooling capacity was 7.59  $\mu\text{cal}/(\text{s}\cdot\text{cm}^2)$ . The carbon dioxide content did not exceed 0.23%. The ammonia level in the barn air ranged from 10.1 to 17.9 mg/m<sup>3</sup>, averaging 11.7 mg/m<sup>3</sup>. No hydrogen sulfide was detected in the barn air. The illumination level directly in the animal areas ranged from 41 to 327 lux during the day. The average illumination level in the barn was 56.17 lux. An analysis of the microbial contamination of the air in the barn revealed that the total microbial count (TMC) ranged from 17,500 to 27,300 microbial bodies per 1 m<sup>3</sup> of air. On average, the number of microorganisms in the air of the barn was 23.2 thousand microbial bodies per 1 m<sup>3</sup>.

**Conclusion.** Most developing countries, particularly Uzbekistan, have abundant agricultural products and by-products that can be used as feed additives with functional feed properties. This could change the misconception that important feed ingredients should only be added to commercial feeds. Instead, progress should be made in identifying such products and their nutritional and antimicrobial properties for use

in resource-poor communities in developing countries. In the future, the incorporation of functional ingredients into functional feeds could become a viable alternative in developing countries. Natural products that are readily available and locally accessible have the potential to replace the use of antibiotics as feed ingredients, which could improve livestock productivity and health. These natural products are safe for livestock, humans, and the environment; they can be used continuously and have various mechanisms of action. Research and production trials on cows 2 months before and 10 days after calving, and on calves in a livestock farm, demonstrated that intermittent addition of the studied BAFAs to the main diet increased the calves' average daily weight gain and improved their body condition, which generally contributes to enhancing their natural resilience. The medicinal properties of herbs, which improve antimicrobial, anti-inflammatory, antioxidant, digestibility, and immunostimulatory activity, should be studied in animal nutrition, as well as as a safe food product for humans. Standardizing the correct dosage and application regimens for herbal feed additives to perform a specific function is a requirement of the situation, so further research is needed.

Thus, various areas such as health, environmental sustainability, regulatory requirements, and even climate change are part of the production, marketing, and post-use impacts that are closely intertwined with the feed industry.

---

## References

- 1 *Shvetsov N.N.* Raising young cattle using rhythmic feeding / Shvetsov N.N., Shvetsova M.R., Ryltsev A.A. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2014. – No. 3. – P. 59-60.
- 2 *Adams M.C.* Selection of a novel direct-fed microbial to enhance weight gain in intensively reared calves / M.C. Adams, J. Luo, S. King, D. Rayward, R. Gibson, G.H. Moghaddam // Animal feed science and technology. – 2008. – T. 145. – No. 1-4. – P. 41-52.
- 3 *Chawla G.C.* Use of buttercakes in the ration of livestock, Judian Dairyman / G.C. Chawla, T. Rat. – 1986, 38. – P. 187-189.
- 4 *Hicks R.B.* Effects of programmed feed intake on performance and carcass characteristics of feedlot steers / R.B. Hicks, T.N. Owens, D.R. Gill // Misc. Publ. / Oklahoma State Univ. Agr. Exper. Stat, Stillwater. Okla. – 1988. – No. 125. – P. 147.
- 5 *Jkurior S.A.* Equi-protein substitution of cottonseed meal for groundnut cake in diets for weaner – grower pigs / S.A. Jkurior, B.Z.H. Fetuda. – J.Sc. Found. Agr., 1988.
- 6 *Mazur K.* Ventilation and constructional solutions influencing microclimate in livestock buildings for dairy cattle / K. Mazur, J. Barwicki, M. Majchrzak, W.J. Wardal, K. Borek. – 2016. – No. 18. – P. 257-261.
- 7 *Pivtorak Y.* Use of mineral feed additive in silage-pulp fattening young cattle / Y.

Pivtorak, O. Sloboda, I. Golodyuk, V. Mateush. – 2012. – Т. 14 – No. 3-3 (53). – P. 153-157.

8 *Schroeder, G.E.* Chemical and protein quality parameters of heat processed sunflower buttercake for dairy cattle / G.E. Schroeder, L.J. Erasmus, H.H. Meissner // *Animal feed science and technology.* – 1996. – Т. 58. - No. 3-4. – P. 249 265.

9 *Stermer R.* Feeder cattle stress during handling and transportation / R. Stermer (et al.) // *Trans. ASAE.* – St. Joseph, Mich. – 1982. – Vol. 25. – No. 1. – P. 246.

14 *Mirzaeva S. U., Bakhodir T. M.,* Perspective Theoretical Foundations of the Extraction Process, Sulfur Dioxide Chemistry and Environmental Impact, 2024, IntechOpen.

15 *Gafurov K.H., Muhammadiev B.T., Mirzaeva Sh.U.,* Supercritical [SC] CO<sub>2</sub> Extraction of Glycyrrhizic Acid from Licorice Roots, *Butlerov Communications* No. 1, Vol. 49. 2017, Tatarstan, pp. 108-114.

16 *Mirzaeva Sh. U., Gafurov K. Kh., Zhumaev Zh.,* Certificate of Official Registration of the Program for Electronic Computers. Computer Program Optimization of the Process of Obtaining CO<sub>2</sub> Extract from Licorice Root. DGU 09833 (2021)

17 *Gafurov K. Kh., Muxammadiyev B. T., Kuldosheva F. S.,* Obtaining Extracts from Plant Raw Materials Using Carbon Dioxide, *Food Science and Technology, Scientific and Production Journal Odessa*, Vol. 14, No. 1 (2023), Web of Science Journal.

18 *Khalilov I., Abdullayeva F., Khodjiyeva N., Mirzaeva Sh,* Optimization of the process CO<sub>2</sub> - extraction of plant raw material, *BIO Web of Conferences* 141, 01030 (2024) *AGRICULTURAL SCIENCE* 2024.

19 *Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Ezhkov V.O., Bikkinina L.M.-Kh., Yapparov I.A., Gerasimov A.P.,* *Doklady Biolog. Sci.*, 467(1), 65–67 (2016)

20 *Donnik I.M., Voronin B.A.,* *Agrar. Bull. of the Urals*, 5(147), 101–107 (2016)

21 *Ovsyannikov A.I.,* *Fundamentals of experimental work in animal husbandry* (Moscow, 1976)

22 *Kalashnikov A.P., Scheglov V.V., Pervov N.G.,* Norms and diets for feeding farm animals (Moscow, 2003)

23 *Tyurin V.G.* Realization of the bioresource potential of black-and-white cattle against the background of immunocorrection / V.G. Tyurin V.G. Semenov D.A. Nikitin // *Modern problems of veterinary pathology and biotechnology in the agro-industrial complex: materials of the international scientific and practical conference, dedicated to the 95th anniversary of the RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S.N. Vyshelesskogo" / Biotechnological aspects in modern animal husbandry.* - Minsk, 2017. - Pp. 344-348.

24 *Tyurin V.G.* Ecological and hygienic aspects in the operation of livestock enterprises / V.G. Tyurin N.N. Potemkina I.I. Kochish // *Environmental problems of the use of organic fertilizers in agriculture: Proc. All-Russian scientific-practical. conf. with international participation.* - 2015. - Pp. 339-343

25 *Filippova O.B.* Natural sorbent in calf feed / O.B. Filippova A.N. Zazulya A.I. Frolov, V.I. Vigdorovich // *Science in central Russia.* - 2017. - No. 1 (25). - Pp. 63-68.

26 *Shalina M.N.* Improving the technology of raising calves under wet-nurse cows / M.N. Shalina // *Bulletin of the Altai State Agrarian University.* - 2003. - No. 4 (12). - P. 104-105.

**Орипов М.А.<sup>1</sup>, Мирзаева Ш.У.<sup>1</sup>, Мухамадиев Б.Т.<sup>2</sup>, Рахматов Х.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Бўқара мемлекеттік университеті, Бўқара қ., Өзбекстан

<sup>2</sup> Бўқара мемлекеттік техникалық университеті, Бўқара қ., Өзбекстан

## **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫН АЗЫҚТАНДЫРУДА БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЖЕМШӨП ҚОСПАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ**

**Түйіндеме.** Жануарларға арналған жемшөп қоспалары бүкіл әлемде көптеген себептерге байланысты, оның ішінде қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету, жемнің дөмін жақсарту, өсу қарқынын жақсарту және жемді пайдалануды оңтайландыруға байланысты әртүрлі малдарға, соның ішінде құс етіне қолданылады. Тез өсетін жануарлардың денсаулық деңгейін сақтау қажет, сондықтан мұндай жағдайларда тиісті қоспаларды қолдану негізгі дәлел болып табылады. Салалық стандарттардың және тұтынушылардың хабардар болуының жоғарылауына, сондай-ақ пайдалы тағамдарға, жануарлардан алынатын өнімдерге сұраныстың артуына байланысты бұған дейін қолданылып келген дәстүрлі жем қоспаларына қарағанда бүгінде ауылшаурашылық саласына табиғи және қалдықсыз баламаларды қолдануға қатысты қысым артып келеді. Тұтынушылар мен жануарлардың әл-ауқаты жануарларға арналған азық қоспаларына құнды баламаларды анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Жануарларға арналған тағамдық қоспалар ретінде қолданылатын кейбір баламаларға пробиотиктер, пребиотиктер, ферменттер және шөптер қосылады. Жемшөп қоспаларының бұл таңдауы осы баламалардың ғылыми және эмпирикалық зерттеулерімен расталады, өйткені шөптер мен олардың сығындылары (өсімдік компоненттері) жемді тұтынуды ынталандырып қана қоймайды, сонымен қатар эндогендік секрецияларды ынталандыратын, сондай-ақ микробқа қарсы, кокцидиостатикалық немесе антигельминтикалық белсенділігі жоғары спектрге ие. Антибиотиктерді өсу стимуляторы ретінде қолдануға тыйым салу, экономикалық тиімділік және зиянды қалдық әсерлер туралы хабардарлықты арттыру өсімдік негізіндегі жемшөп қоспаларының тұрақты мал шаруашылығындағы маңыздылығын арттырады. Мал шаруашылығы секторы бірқатар аскорбин қышқылы, пребиотиктер, пробиотиктер, және өсімдік сығындылары жемшөп сияқты қоспаларды қолданудан пайда көреді.

**Түйінді сөздер:** жем қоспалары, фитогендік өнімдер, пробиотиктер, пребиотиктер, ферменттер, шөптер, өсімдік сығындылары, сапаны бақылау.

**Орипов М.А.<sup>1</sup>, Мирзаева Ш.У.<sup>1</sup>, Мухамадиев Б.Т.<sup>2</sup>, Рахматов Х.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан

<sup>2</sup>Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, Узбекистан

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** Кормовые добавки для животных используются во всем мире для различных видов скота, включая птицу, по многим причинам, включая обеспечение необходимыми питательными веществами, повышение вкусовых качеств корма, улучшение показателей роста, а также оптимизацию использования корма. Животные с высокими показателями роста нуждаются в поддержании высокого уровня здоровья, и использование соответствующих добавок является основным аргументом, в таких случаях. С повышением отраслевых стандартов и повышенной осведомленностью потребителей, а также спросом на здоровые продукты питания, животного происхождения, на отрасль оказывается все большее давление в отношении более натуральных и не содержащих остатков альтернатив, чем традиционные кормовые добавки, используемые до недавнего времени, кормовые продукты для животных. Благополучие потребителей и животных является основным фактором, определяющим ценные альтернативы кормовым добавкам для животных. Некоторые из альтернатив, используемых в качестве кормовых добавок для животных, включают пробиотики, пребиотики, ферменты и травы. Такой выбор кормовых добавок подкреплен научными и эмпирическими исследованиями этих альтернатив, поскольку травы и их экстракты (растительные компоненты) обладают широким спектром действия, которое может не только стимулировать потребление корма, но и стимулировать эндогенные секреции, а также обладать антимикробной, кокцидиостатической или антигельминтной активностью. Запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста, экономическая эффективность и повышение осведомленности о вредных остаточных эффектах приводят к тому, что растительные кормовые добавки приобретают все большее значение в устойчивом животноводстве. Сектор животноводства получает выгоду от использования ряда кормовых добавок, таких как аскорбиновая кислота, пребиотики, пробиотики, и растительные экстракты.

**Ключевые слова:** Кормовые добавки, фитогенные продукты, пробиотики, пребиотики, ферменты, травы, растительные экстракты, контроль качества

---

### **Information about the authors**

*Oripov Mahmud Ashurovich* – Doctor of Technical Sciences (PhD) and an Associate Professor at the Department of Green Economy and Agribusiness, Bukhara State University, Bukhara c., Uzbekistan, maorif@mail.ru.

*Mukhamadiev Bakhodir Timurovich* – PhD, Associate Professor, Department of

Industrial Ecology, Bukhara State Technical University, Bukhara c., Uzbekistan, shohista.m@rambler.ru

*Mirzaeva Shohista Usmonovna* – Doctor of Technical Sciences (PhD), Associate Professor, Department of Biotechnology and Food Safety, Bukhara State University, Bukhara c., Uzbekistan, shohista.m@rambler.ru

*Rakhmatov Khamro* – Master's Student, Bukhara State University, Bukhara c., Uzbekistan, hamrorahmatov0@gmail.com

### **Авторлар туралы мәліметтер**

*Орипов Махмуд Ашурович* – техника ғылымдарының докторы (PhD), Бұқара мемлекеттік университетінің «Жасыл экономика және агробизнес» кафедрасының доценті, Бұқара қ., Өзбекстан, maorif@mail.ru

*Мұхамдиев Баходир Тимурұлы* – биология ғылымдарының кандидаты, Бұқара мемлекеттік техникалық университетінің өнеркәсіптік экология кафедрасының доценті, Бұқара қ., Өзбекстан, shohista.m@rambler.ru

*Мирзаева Шохиста Усмоновна* – техника ғылымдарының докторы (PhD), Бұқара мемлекеттік университетінің биотехнология және тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі кафедрасының доценті, Бұқара қ., Өзбекстан, shohista.m@rambler.ru

*Рахматов Хамро* – Бұқара мемлекеттік университетінің магистранты, Бұқара қ., Өзбекстан, hamrorahmatov0@gmail.com

### **Сведения об авторах**

*Орипов Махмуд Ашурович* - доктор технических наук (PhD), доцент кафедры «Зелёная экономика и агробизнес», Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан, maorif@mail.ru

*Мухамдиев Баходир Тимурович* – кандидат биологических наук доцент кафедры Промышленная экология Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, Узбекистан, shohista.m@rambler.ru

*Мирзаева Шохиста Усмоновна* – доктор технических наук (PhD), доцент кафедры Биотехнология и пищевая безопасность, Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан, shohista.m@rambler.ru

*Рахматов Хамро* – магистрант Бухарского государственного университета, г. Бухара, Узбекистан, hamrorahmatov0@gmail.com

## ПЕРЕВОД СТАТЬИ / МАҚАЛАНЫҢ АУДАРМАСЫ

**Орипов М.А.<sup>1</sup>, Мирзаева Ш.У.<sup>1</sup>, Мухамадиев Б.Т.<sup>2</sup>,  
Рахматов Х.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан

<sup>2</sup>Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, Узбекистан

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** Кормовые добавки для животных используются во всем мире для различных видов скота, включая птицу, по многим причинам, включая обеспечение необходимыми питательными веществами, повышение вкусовых качеств корма, улучшение показателей роста, а также оптимизацию использования корма. Животные с высокими показателями роста нуждаются в поддержании высокого уровня здоровья, и использование соответствующих добавок является основным аргументом, в таких случаях. С повышением отраслевых стандартов и повышенной осведомленностью потребителей, а также спросом на здоровые продукты питания, животного происхождения, на отрасль оказывается все большее давление в отношении более натуральных и не содержащих остатков альтернатив, чем традиционные кормовые добавки, используемые до недавнего времени, кормовые продукты для животных. Благополучие потребителей и животных является основным фактором, определяющим ценные альтернативы кормовым добавкам для животных. Некоторые из альтернатив, используемых в качестве кормовых добавок для животных, включают пробиотики, пребиотики, ферменты и травы. Такой выбор кормовых добавок подкреплен научными и эмпирическими исследованиями этих альтернатив, поскольку травы и их экстракты (растительные компоненты) обладают широким спектром действия, которое может не только стимулировать потребление корма, но и стимулировать эндогенные секреции, а также обладать антимикробной, кокцидиостатической или антигельминтной активностью. Запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста, экономическая эффективность и повышение осведомленности о вредных остаточных эффектах приводят к тому, что растительные кормовые добавки приобретают все большее значение в устойчивом животноводстве. Сектор животноводства получает выгоду от использования ряда кормовых добавок, таких как аскорбиновая кислота, пребиотики, пробиотики, и растительные экстракты.

**Ключевые слова:** Кормовые добавки, фитогенные продукты, пробиотики, пребиотики, ферменты, травы, растительные экстракты, контроль качества

**Введение.** Одна из самых больших проблем, с которыми сталкиваются управляющие фермами, животноводы, специалисты по животноводству, а также диетологи, работающие в индустрии кормов для животных или в области исследований, – это разработка сбалан-

сированных рационов для высокопродуктивных животных, а также поддержание оптимального соотношения затрат и выгод. Поэтому необходимо учитывать тот факт, что стоимость мяса, молочных продуктов и побочных продуктов животного происхождения нестабильна и варьируется в зависимости от различных факторов, и одной из таких причин является стоимость кормов (Торнтон, 2010). Затраты на корма составляют наибольшую статью расходов в животноводстве (оцениваются в 35–50%). В целом, существует мнение, что животные питаются растениями, травой или какой-либо другой «пищей», естественной для их рациона, но в действительности на современных фермах кормление скота и птицы – это сложный процесс, полный споров и противоречивых мнений. Кормовые добавки рассматриваются как группа или класс кормовых ингредиентов, которые, не являясь питательными веществами, могут вызывать желаемую реакцию животного. Такая реакция может включать изменение pH, рост или модификацию метаболической реакции животного (Хутженс, 1991). Согласно Европейской комиссии, кормовые добавки — это продукты, используемые в кормопроизводстве для улучшения качества корма и качества продуктов животного происхождения или для улучшения продуктивности и здоровья животных, например, для повышения усвояемости кормовых материалов. Некоторые кормовые добавки могут содержать различные питательные вещества, такие как натрий и белок, которые являются частью бикарбоната натрия или дрожжевой культуры соответственно [1]. Технические, кормовые добавки не считаются обязательными и не гарантируют высокой продуктивности животных или экономической рентабельности в животноводстве (Animal Feed Additives 2018, веб-источник). Наблюдается быстрый рост спроса со стороны молочной и мясной промышленности в связи с растущим демографическим давлением. Продовольственная безопасность, которая является второй в списке Целей устойчивого развития в виде «нулевого голода», и 12-й Целью устойчивого развития, которая является «ответственным потреблением и производством», обе являются в большей степени востребованными в индустрии кормов для животных [2-5].

Важность кормовых добавок сегодня растет с каждым днем благодаря преимуществам, которые они могут обеспечить, таким как стимулирование роста животных, контроль инфекционных заболеваний, а также повышение усвояемости корма (Отчет о специальных кормовых добавках, 2016) [6]. Наблюдается устойчивый рост рынка кормовых добавок для животных, который, как ожидается, будет расти и в будущем, благодаря быстрому увеличению спроса на мясо, мясные продукты, а также молочные продукты во всем мире (Отчет о кормовых добавках для животных, 2014). В связи с частыми эпиде-

миями, такими как птичий грипп, другими заболеваниями, такими как ящур, и экологическими проблемами, увеличением обеспокоенности по поводу здоровья животных во всем мире, среди фермеров, занимающихся разведением мясного и молочного скота, возросло общее мнение о качестве кормов и связанных с ними сертификатах [7-10].

Основные факторы, движущие глобальный рынок кормовых добавок для животных, можно классифицировать следующим образом:

- (а) Рост мирового потребления мяса
- (б) Повышение осведомленности о качестве и безопасности мяса
- (в) Увеличение массового производства мяса
- (г) Недавние вспышки заболеваний среди скота

Ограничивающими факторами рынка являются растущие затраты на сырье и нормативно-правовая база. [11]. Однако рост стоимости натуральных кормовых продуктов создает возможности для использования кормовых добавок в качестве дешевой альтернативы. Ведущие производители сосредоточены на расширении бизнеса в различных регионах и создании новых заводов для увеличения своих производственных мощностей.

Хотя существуют различные определения кормовых добавок, всеобъемлющее определение, предложенное Европейской комиссией, звучит так: «Кормовые добавки — это продукты, используемые в кормлении животных, с целью улучшения качества корма и качества корма животного происхождения, или для улучшения его продуктивности и здоровья животных, например, для повышения усвояемости кормовых материалов».

В условиях ужесточения контроля со стороны регулирующих органов и усиления влияния социальных сетей практически нет возможности нарушать нормы, установленные для промышленности. Для любых кормовых добавок для животных, предназначенных для продажи, необходимо строго соблюдать процесс научной оценки, и валидации для установления наличия или отсутствия каких-либо вредных воздействий на здоровье человека и животных или на окружающую среду (Европейская комиссия, 2018) [12-16].

**Классификация кормовых добавок для животных.** Кормовые добавки классифицируются по различным категориям по различным параметрам. Кормовые добавки могут быть различных типов:

- В соответствии с правилами Европейской комиссии
- В соответствии с целостным подходом
- В соответствии с их происхождением и функцией

Кормовые добавки можно разделить на следующие категории: антиоксиданты для кормов, сложные подкислители, комплексные ферменты, адсорбенты микотоксинов, средства предотвращения плесени, витамины и электролиты, гидрохлорид L-карнитина, раз-

бавленный никотинат хрома, откормочные агенты, аминокислоты, антибиотики, связующие вещества, минералы, травы, и премиксы. Широко признанная классификация кормовых добавок для животных, основанная на правилах Европейской комиссии и руководящих принципах, приведена ниже.

Еще один класс кормовых добавок, используемый для обозначения технологических вмешательств, применяемых в кормовых добавках, — это технологические добавки.

#### **На основании Регламента Европейской комиссии:**

*Сенсорные добавки.* Это группа добавок, которые улучшают вкусовые качества (т.е. добровольное потребление) корма, стимулируя аппетит, обычно за счет воздействия этих продуктов на вкус или цвет корма. Например, ароматизаторы корма или подсластители, такие как ванильный экстракт, вполне могут побудить телят съесть рацион [17].

*Пищевые добавки.* Добавки обеспечивают животное определенными питательными веществами для оптимального роста. Примером может служить витамин, аминокислота или микроэлемент.

В большинстве случаев такие добавки представляют собой просто концентрированные формы питательных веществ, поступающих из природы, ингредиенты в рационе.

*Зоотехнические добавки.* Эти добавки улучшают питательный статус и продуктивность скота не только за счет обеспечения определенными питательными веществами, но и за счет содействия более эффективному использованию питательных веществ, присутствующих в рационе. Примером такой добавки могут служить ферменты или микробные продукты прямого действия, которые улучшают состояние кишечного тракта, тем самым обеспечивая более эффективное извлечение питательных веществ из рациона. В этом отношении их часто называют пронутриентами, т.е. продуктами, которые улучшают пищевую ценность рациона, не обязательно обеспечивая непосредственное поступление питательных веществ. Другие добавки используются для улучшения экологической обстановки, которую они обеспечивают животноводству, а другие нацелены на выполнение конкретных физиологических функций.

*Кокцидиостатики и гистомоноостаты.* Эти добавки контролируют здоровье птицы посредством прямого воздействия. Эти соединения используются для контроля здоровья кишечника птицы и непосредственно воздействуют на паразитические организмы, населяющие кишечник, и не классифицируются как антибиотики (Классификация кормовых добавок 2018) [18-22].

*Технологические добавки.* Данная классификация относится к группе добавок, которые влияют на технологические аспекты корма.

Эти добавки не оказывают прямого влияния на питательную ценность корма, но могут делать это косвенно, улучшая его характеристики при обращении или гигиенические свойства. Примером такой добавки может служить органическая кислота для консервации корма (рисунок 1).

**На основе целостного подхода:**

Помимо европейской классификации, существует более целостная классификация, предложенная сельскохозяйственным советом.



Рисунок 1 - Классификация технологических кормовых добавок

**Цель исследования** – оценить свойства трав и биодобавок при кормлении животных. Добавки, влияющие на стабильность корма, производство кормов и свойства кормов:

- (a) Противогрибковые средства
- (b) Антиоксиданты
- (c) Связующие вещества для гранул

Добавки, изменяющие рост животных, эффективность корма, метаболизм и продуктивность [23]:

- (a) Ароматизаторы корма
- (b) Модификаторы пищеварения

- I. Ферменты
- II. Пребиотики
- III. Буферы

- IV. Подкислители
- V. Ионофоры
- VI. Противовздутие живота
- VII. Изокислоты
- VIII. Стимуляторы слюноотделения
- IX. Пробиотики
- X. Дефаунирующие агенты
- (с) Модификаторы метаболизма
- I. Гормоны
- II. Бета-адренергические агенты (перераспределяющие агенты)
- (d) Стимуляторы роста
- I. Антибиотики
  
- II. Химиотерапевтические средства
- III. Пребиотики и пробиотики

Добавки, изменяющие здоровье животных:

- (e) Лекарственные препараты
- (f) Иммуномодуляторы

Добавки, изменяющие потребительскую приемлемость:  
(a) Ксантофиллы

Для создания целостной классификации, включающей все типы и подтипы кормовых добавок для животных, в том числе те, которые включены в вышеуказанную классификацию на основе основной функциональной активности, выполняемой определенным классом, предлагаем следующую подробную классификацию.

#### **На основе их происхождения и функции:**

*Добавки, повышающие потребление корма.* Антиоксиданты — это соединения, предотвращающие окислительное прогоркание полиненасыщенных жиров. Прогоркание, если оно уже произошло, может привести к разрушению витаминов А, D и E и некоторых витаминов группы В комплекса. Продукты распада прогорклых веществ могут реагировать с лизином и, таким образом, влиять на содержание белка в рационе. Этоксихин или БГТ (бутилированный гидрокситолуол) могут служить антиоксидантом в корме [24-26].

Эффективное выращивание животных зависит от применения прогрессивных технологий содержания, кормления, своевременного проведения ветеринарно-профилактических мероприятий. Известно, что одной из важнейших причин рождения слабых телят является небла-

гоприятные условия кормления стельных сухостойных коров, которые не соответствуют биологическим особенностям роста плода. Для достижения высокого качества продукции животноводства успешно применяют различные препараты, которые улучшают поедаемость и усвояемость кормов, улучшают количество и качество продукции. Многие авторы отмечают, что полноценное кормление животных достигается как за счёт кормов растительного происхождения, так и широкого использования нетрадиционных источников биологически активных веществ в виде различных добавок. В настоящее время для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных широкое применение находит использование биологически активных веществ, которые способствуют повышению питательности и усвоению корма, нормализации обмена веществ, усилению факторов естественной резистентности. Биологически активные вещества включают витамины, макро- и микроэлементы, ферменты, антиоксиданты и др. Одними из таких биологически активных кормовых добавок являются кормовые дрожжи, тыквенный жмых и рисовая шелуха. Кормовые дрожжи – являются белково-витаминным концентратом, который получают путём микробиологической переработки гидролизатов, сульфитных щелоков, после спиртовой гидролизной и сульфитной барды. Энергетическая ценность их близка к зерновым кормам, а по содержанию протеина они значительно превосходят их. По содержанию протеина и витаминов кормовые дрожжи не уступают шроту семян сои и другим традиционным кормовым добавкам. Дрожжи являются источником белка, незаменимых аминокислот и витаминов группы В, витамина Е, С и витаминов А и D. А также содержит провитамин D<sub>2</sub>, углеводы, минеральные вещества (Са, Р, Si), натуральные вещества, которые способствуют росту (инозит, биотин и др), а также ферменты класса гидролазы, которые помогают животным более эффективно переваривать и усваивать корма. Биомасса дрожжей имеет оптимальное содержание клетчатки, что играет важную роль в улучшении перистальтики кишечника. По внешнему виду кормовые дрожжи – порошок-чешуйки, от светло жёлтого до коричневого цвета. Массовая доля влаги в них составляет не более 10%, сырого протеина не менее 43%, золы не более 10%, липидов 2%, 0,5% клетчатки, 39% БЭВ, 18% углеводов. Протеиновый комплекс в дрожжах, представляет наибольшую кормовую ценность, в его состав входит много белка и незаменимые аминокислоты.

Согласно литературным данным, многие производители молока используют кормовые дрожжи, для обеспечения ритмичного функционирования рубцового пищеварения, нормализации состава микрофлоры и профилактики ацидоза рубца у жвачных. Благодаря своей способности к брожению, кормовые дрожжи получили широкое

распространение в кормлении коров. В рубце жвачных они создают анаэробную среду, которая способствует развитию полезной микрофлоры. Для своего роста кормовые дрожжи используют кислород рубца, тем самым улучшая условия для роста целлюлозолитических бактерий – анаэробов. Кроме этого, кормовые дрожжи продуцируют ферменты, которые расщепляют питательные вещества кормов, в том числе клетчатку. Последовательная и быстрая ферментация грубой клетчатки увеличивает производство бактериального белка, повышает образование свободных жирных кислот – источника энергии для организма, снижает содержание аммиака в рубце, так как он расходуется на образование бактериального белка. Таким образом, введение в рацион лактирующих коров кормовых дрожжей усиливает обменные процессы, что способствует улучшению переваримости и усвояемости питательных веществ и, следовательно, стимулирует повышение молочной продуктивности коров и улучшение питательной ценности молока. Так, исследованиями Гуляева Е.Г., Шумова А.В., Максимовой А.С. (2009) установлено, что включение к основному рациону кормовых дрожжей вызывает повышение молочной продуктивности коров в первой половине лактации на 9,7 %, т. е. дополнительно ежедневно от каждого животного было получено 3 кг молока. Арзин И.В. (2016) провёл исследования на стельных сухостойных коровах за три недели до отела и сделал выводы, что включение кормовых дрожжей Оптисаф в количестве 30 г на голову в сутки способствовало активизации обменных процессов в их организме, а также увеличению надоя молока натуральной жирности в последующую после отела коров лактацию.

В литературе имеются данные по получению сорбентов из соломы и шелухи риса и извлечению ими ионов таких металлов, как железо, свинец, медь, кадмий, никель, кобальт, селен, которые активно взаимодействуют с ДНК при попадании в организм из окружающей среды и приводят к необратимым повреждениям структуры ДНК, вызывая мутации и нарушения репродуктивной функции животных. Таким образом, на основании краткого обзора литературных источников, можно утверждать о целесообразности включения БАКД в рационы сельскохозяйственных животных с целью повышения естественной резистентности организма и качества продукции животноводства.

**Материалы и методы исследований.** Использование натуральных ингредиентов в качестве кормовых добавок, как ожидается, повлияет на продуктивность и здоровье скота, но со временем это должно соответствовать потребительским требованиям к продуктам животноводства, которые не содержат синтетических химикатов и могут сохранять стабильность продукта. Сегодня потребители заинтересованы в улучшении своего здоровья, например, в продуктах питания с

высокой питательной ценностью, богатых белком и с низким содержанием холестерина. Есть надежда, что функциональные кормовые добавки не только повлияют на скот, но и позволят производить продукты животноводства, имеющие полезную для здоровья ценность для потребителей. Кормление травой с добавками льняного масла и листьев клевера может увеличить содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в говядине, что делает ее функциональным продуктом питания. Добавление флавоноидов, гесперитина и нарингенина, извлеченных из апельсиновой кожуры, в качестве дополнительной кормовой добавки обладает антиоксидантными свойствами и улучшает продуктивность кур-несушек, производя при этом яйца с низким содержанием холестерина. Яйца с низким содержанием холестерина улучшат здоровье человека или будут коррелировать с функциональными продуктами питания. В будущем предоставление дополнительных кормов в качестве функционального корма может превратиться в функциональный источник пищи для населения развивающихся стран.

В промышленном скотоводстве для сухостойных и новотельных коров (за 2 месяца до отела и 10 суток после него) и при выращивании телят (в возрасте 1-30 суток) с целью повышения естественной резистентности и улучшения их физиологического состояния целесообразно применять биологически активные кормовые добавки – микронизированный тыквенный жмых, микронизированные кормовые дрожжи и микронизированную рисовую шелуху, прерывисто – учитывая физиологическое развитие и особенности технологии содержания животных.

Сухостойным и новотельным коровам следует вводить в рацион микронизированный тыквенный жмых, микронизированные кормовые дрожжи и микронизированную рисовую шелуху, один раз в сутки с основным рационом, в дозе 1 г на 1 кг живой массы, в течение 3-х дней с интервалом в 4 дня, на протяжении 2-х месяцев до отела и 10 дней после него. 3.Телятам, содержащимся в телятнике-профилактории, в профилактических целях следует вводить в рацион микронизированный тыквенный жмых, микронизированные кормовые дрожжи и микронизированную рисовую шелуху, один раз в сутки с молозивом или молоком, в дозе 1 г на 1 кг живой массы в течение 3-х дней с интервалом в 4 дня на протяжении от рождения до 30 дневного возраста.

Кроме этого, изучался микроклимат в коровниках и представляет собой совокупность физического состояния воздушной среды, его газовой, микробной и пылевой загрязнённости, с учётом состояния здания и технологического оборудования. Результаты исследований по изучению физических параметров воздушной среды в коровнике

и профилактории, где проводился научно производственный опыт, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Показатели микроклимата в помещении для содержания сухостойных коров**

Период года	Температура воздуха, °С, min-max	Относительная влажность, %, min-max	Скорость движения воздуха, м/с, min-max	Содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup> , min-max	Содержание углекислого газа, %, min-max
1	2	3	3	4	5
Зимний	9,1-13,9	71,2-85,0	0,18-0,54	10,3-12,0	0,17-0,19
Весенний	11,8-14,5	69,6-87,2	0,26-0,59	10,7-16,3	0,16-0,23
Летний	13,3-15,7	65,4-83,7	0,31-0,69	10,1-17,9	0,15-0,19

Из приведённых данных видно, что в помещении для содержания сухостойных коров температурно-влажностной режим в течение всего периода исследований был неодинаков и характеризован следующими показателями: температура воздуха в зимний период была от 9,1-13,9°С и составила в среднем 12,2°С, в весенний 13,9°С, при колебаниях от 11,8-14,5°С, в летний 14,3°С, при колебаниях 13,3-15,7°С. Относительная влажность воздуха в помещении в зимний период в среднем была 77,1 % при колебаниях в пределах от 71,2-85,0 %, в весенний период в среднем она составила 75,3% при колебаниях от 69,6 87,2 %, а в летний период изменялась от 65,4 до 83,7 % и в среднем составила 74,3%. На протяжении всего подопытного периода скорость движения находилась в пределах от 0,18 до 0,69 м/с и в среднем составила 0,23 м/с. Охлаждающая способность воздуха в среднем составляла 7,59 ккал/(с\*см<sup>2</sup>). Содержание углекислого газа не превышало 0,23 %. Количество аммиака в воздухе коровника колебалось от 10,1 до 17,9 мг/м<sup>3</sup> и в среднем составляло 11,7 мг/м<sup>3</sup>. Наличие сероводорода в воздухе коровнике не отмечали. Уровень освещенности непосредственно в местах нахождения животных варьировал от 41 до 327 лк в дневное время. В среднем в коровнике уровень освещенности составил 56,17 лк. В ходе анализа микробной обсеменённости воздуха в коровнике установлено, что общее микробное число (ОМЧ) колебалось от 17,5 до 27,3 тыс. микробных тел в 1 м<sup>3</sup> воздуха. В среднем количество микроорганизмов в воздухе коровника составило – 23,2 тыс. микробных тел в 1 м<sup>3</sup>.

**Вывод.** Большинство развивающихся стран, в том числе Узбекистан, обладают обильным количеством сельскохозяйственной про-

дукции и побочных продуктов, которые могут использоваться в качестве кормовых добавок с функциональными кормовыми свойствами.

Это может изменить ошибочное представление о том, что важные кормовые ингредиенты следует добавлять только на уровне коммерческих кормов. Вместо этого следует продвигаться в выявлении альтернативных продуктов и их питательных и антимикробных свойств для использования их в развивающихся странах, испытывающих нехватку ресурсов. В будущем включение функциональных ингредиентов в функциональные корма может стать жизнеспособной альтернативой в развивающихся странах. Натуральные продукты, которые легко доступны и имеются на местном уровне, потенциально могут заменить использование антибиотиков в качестве кормовых ингредиентов, что может улучшить продуктивность и здоровье скота. Эти натуральные продукты безопасны для скота, людей и окружающей среды; их можно использовать постоянно, и они обладают различными механизмами действия.

Научно-производственные опыты на коровах за 2 мес. до отела и 10 дн. после него и телятах в условиях скотоводческого комплекса показали, что прерывистое введение к основному рациону исследуемых БАКД способствовало увеличению среднесуточных приростов массы тела телят и улучшению показателей состояния их организма, что в целом способствует повышению естественной устойчивости организма.

Лечебные свойства трав, улучшающие антимикробную, противовоспалительную, антиоксидантную, усвояемость и иммуностимулирующую активность, должны быть изучены в кормлении животных, а также в качестве безопасного продукта питания для человека. Стандартизация правильной дозировки режимов применения растительных кормовых добавок для выполнения определенной функции является требованием ситуации, поэтому необходимо провести дополнительные исследования в этом направлении.

Таким образом, различные области, такие как здоровье, экологическая устойчивость, нормативные требования и даже изменение климата, являются частью производства, маркетинга и воздействия после использования, которые тесно связаны с индустрией производства кормов.

## References

- 1 *Shvetsov N.N.* Raising young cattle using rhythmic feeding / Shvetsov N.N., Shvetsova M.R., Ryltsev A.A. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2014. – No. 3. – P. 59-60.
- 2 *Adams M.C.* Selection of a novel direct-fed microbial to enhance weight gain in intensively reared calves / M.C. Adams, J. Luo, S. King, D. Rayward, R. Gibson, G.H. Moghaddam // Animal feed science and technology. – 2008. – T. 145. – No. 1-4. – P. 41-52.
- 3 *Chawla G.C.* Use of buttermilk in the ration of livestock, Judian Dairyman / G.C. Chawla, T. Rat. – 1986, 38. – P. 187-189.
- 4 *Hicks R.B.* Effects of programmed feed intake on performance and carcass characteristics of feedlot steers / R.B. Hicks, T.N. Owens, D.R. Gill // Misc. Publ. / Oklahoma State Univ. Agr. Exper. Stat, Stillwater. Okla. – 1988. – No. 125. – P. 147.
- 5 *Jkurior S.A.* Equi-protein substitution of cottonseed meal for groundnut cake in diets for weaner – grower pigs / S.A. Jkurior, B.Z.H. Fetuda. – J.Sc. Found. Agr., 1988.
- 6 *Mazur K.* Ventilation and constructional solutions influencing microclimate in livestock buildings for dairy cattle / K. Mazur, J. Barwicki, M. Majchrzak, W.J. Wardal, K. Borek. – 2016. – No. 18. – P. 257-261.
- 7 *Pivtorak Y.* Use of mineral feed additive in silage-pulp fattening young cattle / Y. Pivtorak, O. Sloboda, I. Golodyuk, V. Mateush. – 2012. – T. 14 – No. 3-3 (53). – P. 153-157.
- 8 *Schroeder, G.E.* Chemical and protein quality parameters of heat processed sunflower buttermilk for dairy cattle / G.E. Schroeder, L.J. Erasmus, H.H. Meissner // Animal feed science and technology. – 1996. – T. 58. - No. 3-4. – P. 249 265.
- 9 *Stermer R.* Feeder cattle stress during handling and transportation / R. Stermer (et al.) // Trans. ASAE. – St. Joseph, Mich. – 1982. – Vol. 25. – No. 1. – P. 246.
- 14 *Mirzaeva S. U., Bakhodir T. M.,* Perspective Theoretical Foundations of the Extraction Process, Sulfur Dioxide Chemistry and Environmental Impact, 2024, IntechOpen.
- 15 *Gafurov K.H., Muhammadiev B.T., Mirzaeva Sh.U.,* Supercritical [SC] CO<sub>2</sub> Extraction of Glycyrrhizic Acid from Licorice Roots, Butlerov Communications No. 1, Vol. 49. 2017, Tatarstan, pp. 108-114.
- 16 *Mirzaeva Sh. U., Gafurov K. Kh., Zhumaev Zh.,* Certificate of Official Registration of the Program for Electronic Computers. Computer Program Optimization of the Process of Obtaining CO<sub>2</sub> Extract from Licorice Root. DGU 09833 (2021)
- 17 *Gafurov K. Kh., Muxammadiyev B. T., Kuldosheva F. S.,* Obtaining Extracts from Plant Raw Materials Using Carbon Dioxide, Food Science and Technology, Scientific and Production Journal Odessa, Vol. 14, No. 1 (2023), Web of Science Journal.
- 18 *Khalilov I., Abdullayeva F., Khodjiyeva N., Mirzaeva Sh,* Optimization of the process CO<sub>2</sub> - extraction of plant raw material, BIO Web of Conferences 141, 01030 (2024) AGRICULTURAL SCIENCE 2024.
- 19 *Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Ezhkov V.O., Bikkinina L.M.-Kh., Yapparov I.A., Gerasimov A.P.,* Doklady Biolog. Sci., 467(1), 65–67 (2016)
- 20 *Donnik I.M., Voronin B.A.,* Agrar. Bull. of the Urals, 5(147), 101–107 (2016)

- 21 Ovsyannikov A.I., Fundamentals of experimental work in animal husbandry (Moscow, 1976)
- 22 Kalashnikov A.P., Scheglov V.V., Pervov N.G., Norms and diets for feeding farm animals (Moscow, 2003)
- 23 Tyurin V.G. Realization of the bioresource potential of black-and-white cattle against the background of immunocorrection / V.G. Tyurin V.G. Semenov D.A. Nikitin // Modern problems of veterinary pathology and biotechnology in the agro-industrial complex: materials of the international scientific and practical conference, dedicated to the 95th anniversary of the RUE "Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S.N. Vyshelesskogo" / Biotechnological aspects in modern animal husbandry. - Minsk, 2017. - Pp. 344-348.
- 24 Tyurin V.G. Ecological and hygienic aspects in the operation of livestock enterprises / V.G. Tyurin N.N. Potemkina I.I. Kochish // Environmental problems of the use of organic fertilizers in agriculture: Proc. All-Russian scientific-practical. conf. with international participation. - 2015. - Pp. 339-343
- 25 Filippova O.B. Natural sorbent in calf feed / O.B. Filippova A.N. Zazulya A.I. Frolov, V.I. Vigdorovich // Science in central Russia. - 2017. - No. 1 (25). - Pp. 63-68.
- 26 Shalina M.N. Improving the technology of raising calves under wet-nurse cows / M.N. Shalina // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2003. - No. 4 (12). - P. 104-105.