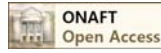




UDC [636.087.7:546.41]:636.5

DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v21i4.2250>

¹**B. Iegorov, Doctor of Technical Sciences, Professor, E-mail: bogdanegoroff58@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7526-0315, ResearcherID: Q-1365-2015, Scopus Author ID: 56578802600**

²**O. Kananykhina, PhD, Associate Professor, E-mail: k_elni@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6291-7760, Researcher ID: D-3386-2016**

¹**T. Turpurova, PhD, Associate Professor, E-mail: turpurova.tatyana@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3030-7591, Researcher ID: C-3755-2017**

¹Department of Grain and Feed Technology

²Departments of Biochemistry, Microbiology and Physiology of Nutrition
Odessa National Academy of Food Technologies, 112, Kanatna Str., 65039, Odessa, Ukraine

PROBIOTIC FEED ADDITIVES IN FATTENING OF AGRICULTURAL ANIMALS

Abstract

The article presents a modern classification of feed additives by species of animals (for pigs, cattle, poultry); functionality (technological, taste, food, zootechnical, combined); structures (monocomponent, dicomponent, three-component, multicomponent, multicomponent); origin (protein, energy, mineral, vitamin, antibiotics, enzyme preparations, probiotics, prebiotics, acidifiers, mold inhibitors and toxin adsorbents, combined additives).

Recently, the diet of farm animals uses numerous feed additives, the use of which does not always have a positive effect on product quality. Probiotic supplements have become widespread among feed additives of natural origin. Probiotics - drugs of biological action on the basis of beneficial microorganisms or their metabolites, which do not harm the body of animals and allow you to produce safe food. The main mechanism of action of probiotics is to normalize the composition of the microbiota of the gastrointestinal tract, probiotic microorganisms also produce biologically active substances, including amino acids.

The classification of probiotics by generations depending on the used strains of microorganisms, combinations and therapeutic and prophylactic action is presented. Currently, the market for probiotics in demand combined drugs. Bacterial strains that are part of a complex probiotic combine to produce different enzymes, biologically active substances, so that they complement each other in biological activity. In addition, to obtain new multicomponent biologically active drugs combine probiotic complexes with prebiotic drugs.

Probiotic products - immunobacterin-D, BPS-44, I-Sak, Tselobacterin, Levabon®Rumen E, "Yea-Sacc1026", "Biomate Plus", Biosprint®, EnzActive, which are manufactured by modern industry, and their use in agricultural feeding were analyzed. animals and drinks.

Key words: feed additives, classification of feed additives, farm animals, feeding, productivity, probiotics, yeast.

Introduction

In modern conditions of animal husbandry, one of the most pressing issues in the feeding of farm animals is the use of feed additives in the diet. Scientists have proven that this improves the process of digestion of animal feed by 15-18%, assimilation of feed by 10-15%, prevention of spoilage of feed, increase long-term storage of feed to 20%, etc. [1-5]

Feed additives are suppliers of biologically active substances to the body of animals, are organic or mineral compounds of natural origin or obtained by chemical synthesis. [2]

The share of feed additives is 5-30% of the total weight of feed per day. The introduction of feed additives in the diet allows you to balance the diet of nutrients and make it more complete and effective, as well as reduce the cost of livestock products by simplifying the feed base with cheaper feed. [5]

The purpose of the study was to screen the literature and study the variety of feed additives used in animal nutrition.

Results and its discussion

More than 200 different types of feed additives are used in the feeding of farm animals. Modern classification

(Fig. 1) divides feed additives by animal species (for pigs, cattle, poultry); functionality (technological, taste, food, zootechnical, combined); structures (monocomponent, dicomponent, three-component, multicomponent, multicomponent); origin (protein, energy, mineral, vitamin, antibiotics, enzyme preparations, probiotics, prebiotics, acidifiers, mold inhibitors, toxin adsorbents and combined additives). [1, 2, 5-9]

It should be noted that feed additives are divided into two types - synthetic and natural, as well as their energy efficiency - high energy efficiency and low energy efficiency, depending on the applied production technology. [1]

All feed additives should be classified as biologically active substances, which are divided into:

1. Normalizing nutrients (balancing supplements) - vitamins, minerals, amino acids.
2. Regulatory consumption and digestibility of feed, productivity and product quality - enzyme preparations, antioxidants, pigments, growth stimulants (hormones, beta-agonists), preservatives and stabilizers, emulsifiers, probiotics, flavorings, flavor enhancers, binders, regulators feed acidity, buffer substances, surfactants.
3. Regulatory animal health: anthelmintics, tranquilizers, antimicrobials (except mycotoxins and pro-

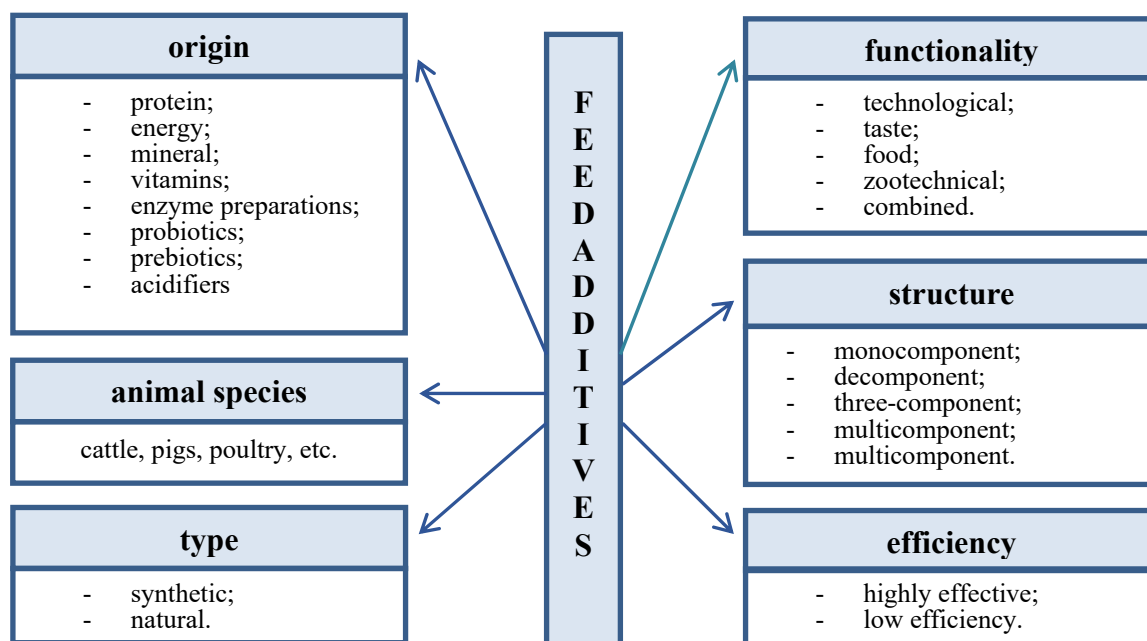


Fig. 1 – Classification of feed additives

biotics), antitoxinants (against mycotoxins, radionuclides, etc.). [9, 10]

Recently, much attention has been drawn to the development of feed additives using live cultures of microorganisms, so-called probiotic products. Probiotics - drugs of biological action on the basis of beneficial microorganisms or their metabolites, which do not harm the body of animals and allow you to produce safe food. It is believed that the main mechanism of action of probiotics is to normalize the composition and biological microflora of the gastrointestinal tract, positively affecting the composition of the microbiocenosis, probiotic microorganisms also produce biologically active substances, including amino acids. [11-14]

In the last decade, the concept of probiotics has undergone significant changes. Researchers' attention to the structural components and products of metabolism of probiotic microorganisms has increased. These changes are related to the expansion of ideas about the biological effectiveness of probiotics and the discovery that the structural elements of cells and their metabolites in some cases are no less effective. [11-14]

There are four generations of probiotics, depending on the strains of microorganisms used, combinations and therapeutic and prophylactic action (Fig. 2). [13]

Currently, the market for probiotics in demand combined drugs. Bacterial strains that are part of a complex probiotic combine to produce different enzymes, biologically active substances, so that they complement each other in biological activity. In addition, to obtain new multicomponent biologically active drugs combine

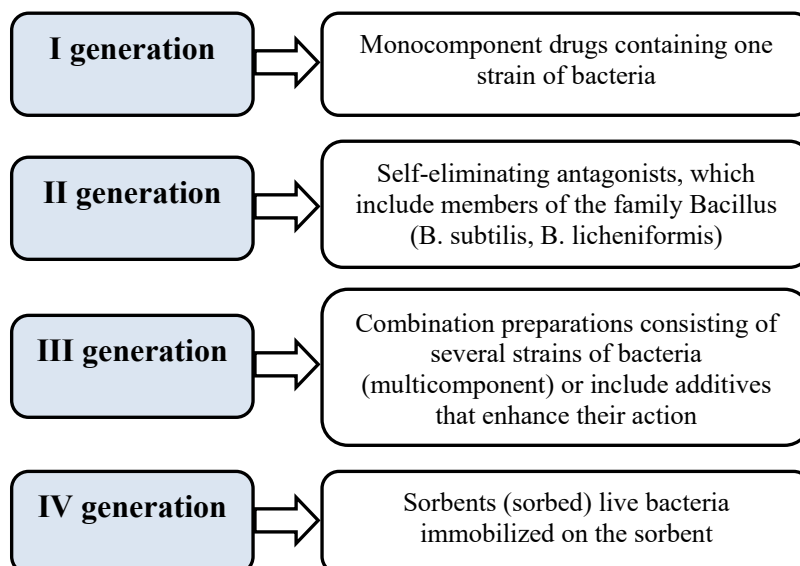


Fig. 2. Modern generations of probiotics

probiotic complexes with prebiotic drugs. Immobilized form of probiotic drug can significantly increase the protection of bifidobacteria and lactobacilli when passing through the stomach, where conventional drugs containing lyophilized cells of probiotics lose more than 90% of activity. The biological effectiveness of sorbed probiotics allows the use of reduced doses of bacteria. [13-14]

The strategy in the creation of probiotic products is aimed primarily at meeting the physiological needs of animals in biologically active substances. Adding probiotic supplements to feed increases nutrient bioavailability, health, immunity, productivity and conservation of farm animals and poultry. [11-14]

The effect of the probiotic preparation immunobacterin-D, which includes bacteria of the genus Bacillus subtilis and Bacillus licheniformis, on the indicators of productivity and natural resistance of calves was studied.



Feed probiotic supplement immunobacterin-D has a positive effect on live weight gain and natural protective properties of the body of experimental animals. When feeding 1-2-month-old calves immunobacterin-D, the increase in live weight of animals increased by 8.6% in the experimental group of 0.744 ± 0.07 kg, while in the control group it was 0.68 ± 0.05 kg. The bactericidal activity of the serum of experimental calves decreased by 10.5%, while in the control by 22%, which indicates an improvement in adaptation mechanisms and natural resistance when using a feed additive. [15]

"Immunobacterin-D" is also used for the prevention and treatment of gastrointestinal infections in cattle, pigs, poultry, dogs, cats and fur animals. For prophylactic purposes, the feed additive is used with drinking water or with feed for 7 consecutive days with the following interval of 7 days. This maintains the number of beneficial microorganisms in the intestine at the optimal physiological level and provides a prolonged effect throughout the growing period. For therapeutic purposes, the drug is prescribed to animals in the same doses 1-2 times a day until the disappearance of clinical signs of the disease. [16]

The stimulating effect of BPS-44 and *Saccharomyces cerevisiae* in broiler feed on the intensity of postvaccination immunity against infectious bursal disease has been proved. The use of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* in the compound feed had a greater effect on the induction of specific immunity to infectious bursal virus than the drug BPS44. [17]

The introduction of yeast into the diet of fish affects the bacterial content of the intestine, so it is important to choose the appropriate concentrations. Thus, when replacing fishmeal with yeast, which was added to the feed for rainbow trout, only 20% of the replacement did not cause changes in the intestinal microflora, which consisted mainly of *Leuconostocaceae*, *Lactobacillaceae* and *Photobacterium*. On the other hand, higher concentrations of yeast changed the ratio of bacterial population, and its rather high content - up to 60% - caused the reproduction of pathogenic microflora, in particular *Candida albicans*. [18]

In order to optimize the digestive tract of young sturgeon, in particular to maintain a high level of activity of digestive enzymes from the class of hydrolases (such as amylase, lipase and trypsin), the feasibility of using inactivated baker's yeast in the amount of 5% by weight. This concentration will increase the activity of the above enzymes - lipase by 51%, trypsin - 12, 2%. Thus, the introduction of Russian sturgeon in the diet of young people in the early stages of post-embryonic development of baker's yeast helps to increase the efficiency of the digestive system of fish. [19-20]

The use of probiotics I-Sak and Celobacterin in the feeding of suckling piglets can improve digestive processes, which increases the productivity of animals. Celobacterin is a microorganism isolated from the rumen of ruminants, which has cellulolytic and lactic acid activity, and combines both enzyme complex and probiotic.

I-Sak is a live yeast culture that stimulates the activity of bacteria that digest cellulose and starch and utilize lactic acid in the gastrointestinal tract of rumi-

nants. Therefore, feeding piglets the complex drug Celobacterin with probiotic I-Sak in some way helped to improve their growth rates. [21]

Live yeast is known to promote healthy sowing of the sow by improving the digestion of nutrients, which provides improved milk composition and more. In addition, it has been found that, like the components of yeast cell membranes, live yeast reduces the accumulation of pathogenic bacteria in the gastrointestinal tract, such as *Salmonella enterica* and *E. coli* K88. Studies conducted in 1995 show that the use of live yeast in the composition of nutrients in milk improves by increasing protein by 7% and fat by 14%. Live yeast has been shown to improve immune status. The level of immune factors such as CD4 (antigenic marker of helper T lymphocytes) and CD8 (antigenic marker of suppressor and cytotoxic T lymphocytes) increases, which helps the body to better respond to infection. By using live yeast, you can increase the absorption of lactation feed from 3% to 14%. [22]

Dairy experts are also well aware of the positive effects of yeast on animals. It is believed that yeast can improve microbial activity in the rumen, increase feed consumption and productivity of cows. BIOMIN's R&D team has collaborated with world research institutes to produce Levabon® Rumen E automated yeast, which improves the health and metabolism of ruminants. An increase in milk yield was observed when Levabon® Rumen E was added to the feed. Milk protein and fat levels remained at the same level as the control group for the first two months of Levabon® Rumen E use, but in the third and fourth months these values increased in the experimental group. [23]

Yea-Sacc1026 and Biomate Plus (BP) feed additives contain "live" yeast cultures, while "XP" is a "dead" yeast culture. Alltech's yeast product, Yea-Sacc1026, is the only yeast product that has been extensively studied to provide a database of its effects on fermentation and digestibility of ruminant fiber. In 21 studies, a change in the pH of the rumen, an increase in the concentration of ammonia nitrogen by 3.2% and the total concentration of volatile fatty acids - by 5.4% and a decrease in the concentration of lactose in milk - by 8.1%. The vast majority of studies have shown an increase in the total number of viable bacteria by 42% and the number of cellulolytic bacteria - by 20%. A striking increase in the number of non-cellulolytic bacteria by 95% was found in all experiments. [24]

Biosprint® feed probiotic contains live yeast *Saccharomyces cerevisiae*, specially bred for ruminants, with a high concentration of 15×10^9 CFU / g. The rate of introduction of probiotics in the diet is 3-4 g / goal. per day for dairy cows and 2-3 g / goal. for repair heifers and bulls for fattening. The results of studies conducted in different climatic conditions at different feed bases confirm the effectiveness of using high-yielding live yeast Biosprint® to stabilize cicatricial digestion, prevent acidosis, increase milk productivity and milk quality. [25]

The use of live yeast in feed is a mild and effective way to correct the shortcomings of feeding high-yielding and medium-yielding cows. Yeast *Saccharomyces cerevisiae* has become widespread in the feeding of dairy cows due to its ability to ferment. In the rumen of



ruminants, they create an anaerobic environment that promotes the development of beneficial microbiota.

Yeast uses rumen oxygen for its growth, thus improving the conditions for the growth of cellulolytic bacteria - anaerobes. In addition, probiotic yeast produces enzymes that break down feed nutrients, including fiber, which ensures the release of free fatty acids and the availability of bacterial protein. This, in turn, increases milk yield by 1.5-2 liters per head per day. [26]

The use of active yeast in the feeding of laying hens also has a positive effect on growth, productivity, development of systems and digestion, immune status. [27]

The influence of active yeast *Saccharomyces cerevisiae* on the productivity and morphological parameters of laying hen eggs of "NOVOgen brown" crossbreeds was studied. Addition of active yeast *Saccharomyces cerevisiae* to the diet of laying hens increased the egg production by 3.7-6.6% and had a positive effect on egg weight, which increased by 0.3-1.1%, energy value increased by 0.6 -6.6%. [28-29]

It was found that the use of probiotic feed additive, which includes the strain *Lactobacillus plantarum* IMBB-7679, has a positive effect on quail growth, biochemical parameters of quail blood and liver. The concentration of cholesterol, triacylglycerols in quail serum decreased, the content of protein and calcium increased, and there was an increase in total protein in the blood and liver tissue of quail. [30].

The influence of the use of probiotic additives based on active yeast in the diets of laying hens on the productivity and quality of eggs has been studied. It was

found that the use of yeast increased poultry productivity by 3.7-6.6%, increased egg weight by 0.95-1.1% [28-29].

Today, live active probiotic feed additive EnzActive, developed by specialists of PJSC Enzyme Company, has gained rapid production in Ukraine. PJSC "Enzyme Company" is the largest producer of yeast in Ukraine and exports about 40% of its products to 13 European countries. In the Indian market, the Enzyme Company intends to sell products for the feed industry - probiotic yeast, which is used in the cultivation of broilers, pigs and dairy cows.

Live active probiotic feed additive EnzActive is an innovative product, the addition of which aims to reduce and further eliminate the use of antibiotics in animal nutrition. EnzActive helps to increase the efficiency of fattening and the nutritional value of livestock products. [31-32]

The calculation of the optimal dose of active feed yeast is completely individual and depends on the species, sex and age of the animals. For broilers on average use 50-100 grams of active feed yeast per 1 ton of feed, for piglets 200 grams per 1 ton of feed, for adult pigs 500-1000 grams per 1 ton of feed, and for dairy cows 5-15 grams per animal per days. Individual calculation of the required number of probiotics per day provides quality dairy and meat products. [32]

Conclusions

Screening of literature sources on the use of probiotic supplements in the feeding of farm animals and poultry shows that probiotics are the only alternative to antibiotics, reduces the incidence of gastrointestinal diseases of farm animals and increase their productivity.

REFERENCES

1. V.Iu. Sydorova, E.B. Petrov *Klasyfikatsiya kormovykh dobavok kak komponentov enerhoeffektyvnykh tekhnolohiyi otkorma krupnogo rohatoho skota / Vestnyk VNYIMZh №2 (34)-2019. S. 125-128*
2. K. Ya. Motovylov, A. P. Bulatov, V. M. Pozniakovskiy N. N. Lantseva, Y. N. Mykolaichyk. — *Novosybyrsk: Sybyrskoe unyversytetskoe yzdatelstvo, 2004. — 303 s.*
3. Yehorov, B. *Tekhnolohiia vyrobnytstva bilkovo-vitaminnoi dobavky biotekhnolohichnym metodom / B. Yehorov, O. Kananykhina, T. Turpurova // Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii. – 2018. – T. 82, Vyp. 2. – S. 4-9.*
4. Yehorov B.V., Turpurova T.M. *Rozrobka tekhnolohii vyrobnytstva mineralnoi dobavky dlia silskohospodarskoi ptytsi. Zernovi produkty i kombikormy. 2012. №3 (47). – S. 43-47.*
5. *Suchasni kormovi dobavky u hodivli ptytsi: Monohrafiia / R.A. Chudak, Yu. M. Poberezhets, H. I. Lotka, I. M. Kupchuk. Vinnytsia: TOV "TVORY", 2021. 281 s.*
6. *Vidy i primenenie kormovykh dobavok dlya zhyvotnykh. // AHROVITEKS kormoinzhinirinh [Veb-sayt]. - URL: <https://agrovitex.ru/articles/vidy-i-primenenie-kormovykh-dobavok-dlya-zhyvotnykh> (data obrashcheniya: 19.10.2021).*
7. *Kormovi dobavki // Sistema optimum [Veb-sayt]. - URL: <https://www.systopt.com.ua/kormovi-dobavky/> (data obrashcheniya: 30.09.2021).*
8. Yehorov B.V., Makarynska A.V. *Suchasni alternatyvy antybiotykam. Zernovi produkty i kombikormy. Odesa. 2010. №3 S.27-34.*
9. *Podobied L. Kormovi dobavky. Ahrobiznes sohodni. 2017. №1-2. S. 15-16.*
10. Karunskiy O.I., Lantsova D.O. *Klasyfikatsiia kormovykh dobavok // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 13th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. p115-123. URL: <https://sci-conf.com.ua/xiii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-perspectives-of-world-science-and-education-9-11-sentyabrya-2020-goda-osaka-yaponiya-arhiv/>.*
11. Kabir, S. M. L., Rahman, M. M., Rahman, M. B., Rahman, M. M., & Ahmed, S. U. (2004). *The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. Int. J. Poult. Sci, 3(5), 361-364.*
12. Kalavathy, R., Abdullah, N., Jalaludin, S., & Ho, Y. W. (2003). *Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. British Poultry Science, 44(1), 139-144.*



13. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/ Р. Л. Сусол, А. П. Кутаєва, І. Б. Баньковська, О. М. Церенюк, Н. О. Кірович, Т. Д. Пушкар, С. Ю. Косенко, В. М. Ясько, О. О. Гусятинська, Л. О. Сусол, В. О. Рудь, І. Є. Ткаченко, К. О. Хамід, О. О. Безалтична. – Одеса, 2019. – 288 с.
14. Mayahi, M., Razi-Jalali, M., & Kiani, R. (2010). Effects of dietary probiotic supplementation on promoting performance and serum cholesterol and triglyceride levels in broiler chicks. *African Journal of Biotechnology*, 9(43), 7383–7387.
15. Makarenko, V. V., and V. M. Litvinenko. "Vykorystannia kormovoi dobavky Imunobakteryn-D za vyroshchuvannia teliat." *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 3 (60). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.03.010>
16. UkrZooVetprompostach [Veb-sayt]. - URL: <https://ukrzoovet.com.ua/news/probiotiki-dlya-tvarin-zdorova-alternativa-antibiotikam> (data zvernennya: 12.10.2021).
17. Romanovych M. M. Vplyv preparatu BPS- 44 ta drizhdzhiv *Saccharomyces cerevisiae* na efektyvnist vaktynsii broileriv proty infektsiinoi bursalnoi khvoroby. *Zhurnal naukova dopovid NUBIP Ukrainy №2 (66)*. 2017. [journals.nubip.ua / index. Php / Dopovidi / article / view / 8486](http://journals.nubip.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8486).
18. Effects of dietary inclusion of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae* and *Wickerhamomyces anomalus* on gut microbiota of rainbow trout / Huyben D. et al. *Aquaculture*. 2017. Vol. 473. P. 528–537.
19. Symon, M. Yu. Vplyv pekarshkykh drizhdzhiv u skladi startovykh kormiv na aktyvnist travnykh enzymiv molodi rosiiskoho osetra (*Acipenser gueldenstaedtii*) [Tekst] / M. Yu. Symon, Yu. M. Zabytivskiy, I. I. Hrytsyniak // *Tavriiskiy naukoviy visnyk*. - Kherson : Vyd. dim "Helvetyka", 2018. - Vyp.103: Silskohospodarski nauky. - S. 275-282
20. Symon M.Iu. Osoblyvosti perekhodu rannoi molodi osetrovyykh ryb (*Acipenseridae*) na hodivliu shtuchnymy kormamy v UZV (ohliad). *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. 2016. № 1(35). S. 106–126.
21. Pentyliuk S.I., Pentyliuk R.S. Porivnialna otsinka probiotyktiv u hodivlii svynei. *Tavriiskiy naukoviy visnyk № 77*. С 178-182
22. Vplyv drizhdzhiv u ratsioni laktuyuchykh svinomatok na porosyat // [PigUa.info \[Veb-sayt\]](http://pigua.info/uk/post/vplyv-drizhdzhiv-u-racioni-laktuuchih-svinomatok-na-porosat-uk). - URL: <http://pigua.info/uk/post/vplyv-drizhdzhiv-u-racioni-laktuuchih-svinomatok-na-porosat-uk> (data obrashcheniya: 30.09.2021).
23. Avtolizovani drizhdzhi dlya diynikh koriv // [MilkUA.info \[Veb-sayt\]](http://milkua.info/uk/post/avtolizovani-drizdzhiv-dla-dijnih-koriv). - URL: <http://milkua.info/uk/post/avtolizovani-drizdzhiv-dla-dijnih-koriv> (data obrashcheniya: 12.10.2021).
24. Robinson P. H. Yeast products for growing and lactating dairy cattle: Impact on rumen fermentation and performance // *Dairy Rev.* 2002. Vol. 9.P. 1–4.
25. Zhivi drizhdzhi Biosprint® v ratsionakh visokoproduktivnykh koriv // [MilkUA.info \[Veb-sayt\]](http://milkua.info/uk/post/zivi-drizdzhiv-biosprint-v-racionah-visokoproduktivnykh-koriv). - URL: <http://milkua.info/uk/post/zivi-drizdzhiv-biosprint-v-racionah-visokoproduktivnykh-koriv> (data obrashcheniya: 12.10.2021).
26. Znachennya zhivikh drizhdzhiv u hodivlii koriv // [MilkUA.info \[Veb-sayt\]](http://milkua.info/uk/post/znacenna-zivih-drizhdzhiv-u-godivlii-koriv). - URL: <http://milkua.info/uk/post/znacenna-zivih-drizhdzhiv-u-godivlii-koriv> (data obrashcheniya: 12.10.2021).
27. Pivtorak Ya. I., Povroznyk H. V., Tsap S. V. Morfolohichni ta yakisni pokaznyky perepelnykh yaiets i vyvodymist ptasheniats za vplyvu probiokormodobavky "Propoul-PLV". *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*. 2017. T. 5, № 1. S. 74–79. URL: <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/download/83/79/>
28. Orishchuk O.S. Efektyvnist vykorystannia aktyvnykh drizhdzhiv. /*Suchasne ptakhivnytstvo*. №05-06. S. 7-10.
29. Orishchuk O.S., Tsap S.V. Izhboldina O.O. Vplyv aktyvnykh drizhdzhiv na pokaznyky produktyvnosti kurei-nesuchok/Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva, 2019. S. 64 – 70.
30. Tsekhmistrenko O.S. Tsekhmistrenko S.I., Bitiutskiy V.S., Kharchyshyn V. M., Spivak M. Ya., Tymoshok N.O. (2019). Vplyv probiotychnykh preparativ na biokhimichni pokaznyky krovi ta pechinky perepeliv. *Zb. materialiv 73oi Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu «Suchasni tekhnolohii u tvarynnytstvi ta rybnytstvi: navkolnyshnie seredovyshche - vyrobnytstvo produktsii – ekolohichni problemy» 3-4 kvitnia 2019*, 229–231.
31. Noviy produkt dlya hodivlii tvarin // *Ahrarniy tizhden`*. *Ukrayina [Veb-sayt]*. - URL: <https://a7d.com.ua/tvarinnictvo/43700-novij-produkt-dlja-godvl-tvarin.html> (data obrashcheniya: 29.10.2021).
32. Enzym [Veb-sayt]. - URL: <https://enzym.com.ua/> (data obrashcheniya: 29.10.2021)

¹Б.В. Єгоров, д-р біол. наук, професор, E-mail: bogdanegoroff58@gmail.com

²О.М. Кананихіна, канд. техн. наук, доцент, E-mail: k_elnii@ukr.net

¹Т.М. Турпурова, канд. техн. наук, доцент, E-mail: turpurova.tatyana@gmail.com

¹Кафедра технології зерна і комбікормів

²Кафедра біохімії, мікробіології та фізіології харчування

Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, Україна

ПРОБІОТИЧНІ КОРМОВІ ДОБАВКИ В ГОДІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Анотація

У статті наведено сучасну класифікацію кормових добавок за видами тварин (для свиней, ВРХ, птиці); функціональністю (технологічні, смакові, харчові, зоотехнічні, комбіновані); структурі (монокомпонентні, дикокомпонентні, трикомпонентні, полікомпонентні, мультикомпонентні); походженням (протеїнові, енерге-



тичні, мінеральні, вітамінні, антибіотики, ферментні препарати, пробіотики, пребіотики, підкислювачі, інгібітори плісені та адсорбенти токсинів, комбіновані добавки).

Останнім часом в раціоні сільськогосподарських тварин використовуються численні кормові добавки, використання яких не завжди позитивно впливає на якість продукції. Серед кормових добавок природного походження широкого поширення набули пробіотичні добавки. Пробиотики – препарати біологічної дії на основі корисних мікроорганізмів або їх метаболітів, які не завдають шкоди організму тварин і дозволяють виробляти безпечні харчові продукти. Основний механізм дії пробіотиків полягає у нормалізації складу мікробіоти шлунково-кишкового тракту, пробіотичні мікроорганізми також продукують біологічно активні речовини, в тому числі амінокислоти.

Представлено класифікацію пробіотиків за поколіннями в залежності від використаних штамів мікроорганізмів, комбінацій та лікувально-профілактичної дії. В даний час на ринку пробіотиків затребувані комбіновані препарати. Штами бактерій, що входять в комплексний пробіотик об'єднуються за здатністю продукувати різні ферменти, біологічно активні речовини так, щоб вони доповнювали один одного за біологічною активністю. Крім того, для отримання нових полікомпонентних біологічно активних препаратів комбінують комплекси пробіотиків з пребіотичними препаратами.

Проаналізовано пробіотичні продукти – імунобактерин-Д, БПС-44, І-Сак, Целобактерин, Левабон® Румен Е, «Yea-Sacc1026», «Biomate Plus», Biosprint®, EnzActive, які виготовляє сучасна промисловість, та використання їх в годівлі сільськогосподарських тварин та пци.

Ключові слова: кормові добавки, класифікація кормових добавок, сільськогосподарські тварини, годівля, продуктивність, пробіотики, дріжджі.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.Ю. Сидорова, Е.Б. Петров Классификация кормовых добавок как компонентов энергоэффективных технологий откорма крупного рогатого скота / Вестник ВНИИМЖ №2 (34). 2019. С. 125-128.
2. К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский Н. Н. Ланцева, И. Н. Миколайчик. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. 303 с.
3. Єгоров, Б. Технологія виробництва білково-вітамінної добавки біотехнологічним методом / Б. Єгоров, О. Кананихіна, Т. Турпурова // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2018. Т. 82, Вип. 2. С. 4–9.
4. Єгоров Б.В., Турпурова Т.М. Розробка технології виробництва мінеральної добавки для сільськогосподарської птиці. Зернові продукти і комбікорми. 2012. №3 (47). С. 43-47.
5. Сучасні кормові добавки у годівлі птиці: Монографія / Р.А. Чудак, Ю. М. Побережець, Г. І. Лютка, І. М. Купчук. Вінниця: ТОВ "ТВОРИ", 2021. 281 с.
6. Виды и применение кормовых добавок для животных. АГРОВИТЭКС кормоинжиниринг : веб-сайт. URL <https://agrovitex.ru/articles/vidy-i-primenenie-kormovyh-dobavok-dlya-zhivotnyh>. (дата звернення: 20.7.2020)
7. Кормові добавки // Система оптимум [Веб-сайт]. - URL: <https://www.systopt.com.ua/kormovi-dobavky/> (дата обращения: 30.09.2021).
8. Єгоров Б.В., Макаринська А.В. Сучасні альтернативи антибіотикам. Зернові продукти і комбікорми. Одеса. 2010. №3. С.27-34.
9. Подобед Л. Кормові добавки. Агробізнес сьогодні. 2017. №1-2. С. 15-16.
10. Карунський О.Й., Ланцова Д.О. Класифікація кормових добавок // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 13th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. p115-123. URL: <https://sci-conf.com.ua/xiii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-perspectives-of-world-science-and-education-9-11-sentyabrya-2020-goda-osaka-yaponiya-arhiv/>.
11. Kabir, S. M. L., Rahman, M. M., Rahman, M. B., Rahman, M. M., & Ahmed, S. U. (2004). The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. Int. J. Poult. Sci, 3(5), 361–364.
12. Kalavathy, R., Abdullah, N., Jalaludin, S., & Ho, Y. W. (2003). Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. British Poultry Science, 44(1), 139–144.
13. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/ Р. Л. Сусол, А. П. Китаєва, І. Б. Баньковська, О. М. Церенюк, Н. О. Кірович, Т. Д. Пушкар, С. Ю. Косенко, В. М. Ясько, О. О. Гусятинська, Л. О. Сусол, В. О. Рудь, І. Є. Ткаченко, К. О. Хамід, О. О. Безалтична. Одеса, 2019. 288 с.
14. Mayahi, M., Razi-Jalali, M., & Kiani, R. (2010). Effects of dietary probiotic supplementation on promoting performance and serum cholesterol and triglyceride levels in broiler chicks. African Journal of Biotechnology, 9(43), 7383–7387.
15. Makarenko, V. V., and V. M. Litvinenko. "Використання кормової добавки Імунобактерин-Д за вирощування телят. "Наукові доповіді НУБіП України. 3 (60). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.03.010>
16. УкрЗooВетпромстач [Веб-сайт]. - URL: <https://ukrzoovet.com.ua/news/probiotiki-dlya-tvarin-zdorova-alternativa-antibiotikam> (дата звернення: 12.10.2021).



17. Романович М. М. Вплив препарату БПС- 44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на ефективність вакцинації бройлерів проти інфекційної бурсальної хвороби. Журнал наукова доповідь НУБІП України №2 (66). 2017. [journals.nubip.ua / index. Php / Dopovidi / article / view / 8486](http://journals.nubip.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8486).
18. Effects of dietary inclusion of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae* and *Wickerhamomyces anomalus* on gut microbiota of rainbow trout / Huyben D. et al. *Aquaculture*. 2017. Vol. 473. P. 528–537.
19. Симон, М. Ю. Вплив пекарських дріжджів у складі стартових кормів на активність травних ензимів молоді російського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) [Текст] / М. Ю. Симон, Ю. М. Забитівський, І. І. Грициняк // Таврійський науковий вісник. - Херсон : Вид. дім "Гельветика", 2018. Вип.103: Сільськогосподарські науки. С. 275-282
20. Симон М.Ю. Особливості переходу ранньої молоді осетрових риб (*Acipenseridae*) на годівлю штучними кормами в УЗВ (огляд). Рибогосподарська наука України. 2016. № 1(35). С. 106–126.
21. Пентилюк С.І., Пентилюк Р.С. Порівняльна оцінка пробіотиків у годівлі свиней. Таврійський науковий вісник № 77. С 178-182
22. Вплив дріжджів у раціоні лактуючих свиноматок на поросят // [PigUa.info](http://pigua.info) [Веб-сайт]. - URL: <http://pigua.info/uk/post/vpliv-drizdziv-u-racioni-laktuucih-svinomatok-na-porosat-uk> (дата обращения: 30.09.2021).
23. Автолізовані дріжджі для дійних корів // [MilkUA.info](http://milkua.info) [Веб-сайт]. - URL: <http://milkua.info/uk/post/avtolizovani-drizdziv-dla-dijnih-koriv> (дата обращения: 12.10.2021).
24. Robinson P. H. Yeast products for growing and lactating dairy cattle: Impact on rumen fermentation and performance // *Dairy Rev*. 2002. Vol. 9. P. 1–4.
25. Живі дріжджі Biosprint® в раціонах високопродуктивних корів // [MilkUA.info](http://milkua.info) [Веб-сайт]. - URL: <http://milkua.info/uk/post/zivi-drizdzi-biosprint-v-rationah-visokoproduktivnih-koriv> (дата обращения: 12.10.2021).
26. Значення живих дріжджів у годівлі корів // [MilkUA.info](http://milkua.info) [Веб-сайт]. - URL: <http://milkua.info/uk/post/znacenna-zivih-drizdziv-u-godivli-koriv> (дата обращения: 12.10.2021).
27. Півторак Я. І., Поврозник Г. В., Цап С. В. Морфологічні та якісні показники перепелиних яєць і виводимість пташенят за впливу пробіокормодобавки "Пропоул-ПЛВ". Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2017. Т. 5, № 1. С. 74–79. URL: <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/download/83/79/>
28. Оршук О.С. Ефективність використання активних дріжджів. /Сучасне птахівництво. №05-06. С. 7-10.
29. Оршук О.С., Цап С.В. Іжболдіна О.О. Вплив активних дріжджів на показники продуктивності курей-несучок/Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2019. С. 64 – 70.
30. Цехмістренко О.С. Цехмістренко С.І., Бітюцький В.С., Харчишин В. М., Співак М. Я., Тимошок Н.О. (2019). Вплив пробіотичних препаратів на біохімічні показники крові та печінки перепелів. Зб. матеріалів 73ої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище - виробництво продукції – екологічні проблеми» 3-4 квітня 2019, 229–231.
31. Новий продукт для годівлі тварин // Аграрний тиждень. Україна [Веб-сайт]. - URL: <https://a7d.com.ua/tvarinnictvo/43700-novij-produkt-dlja-godvl-tvarin.html> (дата обращения: 29.10.2021).
32. Enzym [Веб-сайт]. - URL: <https://enzym.com.ua/> (дата обращения: 29.10.2021)..

Received 15.10.2021
Reviewed 07.11.2021

Revised 24.11.2021
Approved 03.12.2021



Cite as Vancouver Citation Style

Igorov B., Kananykhina O., Turpurova T. Probiotic feed additives in fattening of agricultural animals. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 2021; 21 (4, 84): 25-31. DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v21i4.2250>

Cite as State Standard of Ukraine 8302:2015

Probiotic feed additives in fattening of agricultural animals. / Igorov B. et al. // *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2021. Vol. 21, Issue 4 (84). P. 25-31. DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v21i4.2250>

