DOI 10.18551/rjoas.2019-12.36

THE USE OF SEDIMENTARY ZEOLITE FOR FATTENING PIGS
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕОЛИТА ОСАДОЧНОГО ТИПА ДЛЯ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

**Schlenkina T.M., Lyubin N.A., Dezhatkina S.V.*, Sveschnikova E.V.,
Fasachutdinova A.N., Dezhatkin M.E.**

Щлёнкина Т.М., Любин Н.А., Дежаткина С.В., Фасачутдинова А.Н., Дежаткин М.Е.
Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk, Russia
Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина,
Ульяновск, Россия
*E-mail: dsw1710@yandex.ru

ABSTRACT

It is proved that the use of zeolite in pig breeding as mineral additives in comparison with the use of polysols contributes to an increase in the control slaughter of pigs: slaughter yield, carcass slaughter weight, yield of pure meat, reduce fat in the carcass. The inclusion of zeolite in the diet of pregnant sows stimulates growth and fetal development. Pigs grow faster after birth and reach maturity more quickly.

АННОТАЦИЯ

Доказано, что применение в свиноводстве в качестве минеральных добавок цеолита по сравнению с использованием полисолов способствует увеличению показателей контрольного убоя свиней: убойному выходу, убойной массе туши, выходу чистого мяса, снижению сала в туше. Включение цеолита в рацион беременных свиноматок стимулирует рост и внутриутробное развитие плода. Поросята быстрее растут и после рождения и быстрее достигают зрелого состояния.

KEY WORDS

Feed additive, zeolite, metabolism, slaughter yield, live weight, pigs.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Кормовая добавка, цеолит, метаболизм, убойный вес, живой вес, свиньи.

INTRODUCTION

One of the main tasks of the agricultural producer is to provide the population with ecologically clean products of animal husbandry meeting the requirements of high quality [Akhmetova et al, 2015; Dezhatkina et al, 2015; Dezhatkina, 2005; Lyubin, Akhmetova and Dezhatkin, 2016].

Promising direction is the pig, because pigs are different from other animals high maturity. In a short period you can get up to three farrowing, in which from 10 to 30 pigs. The final stage in the production of pork is animal fattening. Pigs for nine months of fattening reach a weight of 120-140 kg. Therefore, the pig industry is profitable. The main task of fattening is to obtain high-quality meat in a short time. This can only be achieved with proper feeding [Shlenkina, Stezenko and Lyubin, 2013; Shlenkina, Lyubin and Dezhatkina, 2016; Lyubin N.A et al, 2015; Dezhatkina et al, 2016].

All diets should be balanced on nutrients. Currently, an important factor in solving the problem of providing food for animals is the introduction of natural feed additives into their diets, the most interest is acquired by multifunctional natural zeolites [Dezhatkina and Dezhatkin, 2016; Nikitina and Dezhatkina 2017; Frolova, Lyubin and Gening, 1999; Lyubin N.A et al, 2016].

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

The purpose of the work is to justify the use of zeolite-containing silica marl in the diet of pigs in the Ulyanovsk region of the Russian Federation. For this purpose the scientific and production experience on piglets of large white breed in pig-breeding economy of the Ulyanovsk region is organized. Animals for experience were formed into three groups. Pigs 1-st-control group 1 (control) received the main diet (household), which was balanced in nutrients, but had a deficiency of mineral elements such as copper, zinc, manganese and cobalt. Pigs 2-nd-experience group 2 (experience) to this diet received the addition of polysols to fill the lack of mineral elements. Animals of the 3rd group (experience) in addition to the diet received a dose of natural zeolite in an amount of 2 % of the dry matter of the diet of 2 % zeolite from its dry matter diet, which corresponded to the amount of manganese, copper, zinc and cobalt in polysols. Accounting for live weight of pigs was carried out by control weighing, at the end of the experiment, at the age of 9 months, a control slaughter of pigs was carried out for 3 heads from the group.

RESULTS AND DISCUSSION

The increase in pre-slaughter weight (weight) and slaughter yield of pigs directly depends on their age, growth rate, metabolism and qualitative changes in the body. It is important to increase muscle and bone tissue, as well as organs that ensure the health of animals.

Table 1 shows that feeding polysols and natural zeolite had a positive effect on the control slaughter of experimental animals. The pre-slaughter weight of pigs of the 2nd group was increased by 6,16 %, respectively, in the 3rd group this indicator increased by 10,56 % ($P<0.1$) compared to the control.

It is proved that pigs of the 3rd group were characterized by more pronounced differences in comparison with others. The mass of steamed carcass in animals of the 3rd group was more than in the 1st group by 12,81 % ($P<0.01$) and by 8,19 % than in the 2nd group. The yield of the carcass in pigs when fed with natural zeolite were more respectively 1,54 % and 2,88 % in comparison with analogues.

Table 1 – Indicators of meat productivity of fattening pigs at inclusion in their diet of polysols and zeolite

Indicators	Groups		
	I	II	III
Pre-slaughter live weight, kg	102,3±1,87	108,6±5,41	113,1±5,24
The steam mass carcass, kg	77,3±0,31	80,6±1,74	87,2±1,65
Carcass output, %	75,56	74,22	77,10
Weight of internal fat, kg	2,6±0,61	3,1±0,35	2,5±0,22
Internal fat yield, %	2,54	2,85	2,21
Slaughter weight, kg	79,9	83,7	89,7
Lethal output, %	78,10	77,07	79,31

During the experiment, it was found that the introduction of polysols into the diet of pigs contributes to an increase in the amount of internal fat in the carcass by 19,23% ($P<0,05$) compared to the control. Table 2 shows that the meat content in the carcass of pigs of the 2nd group is 7,58 % and in animals of the 3rd group is 27,84 % ($P<0,05$) higher compared to the control. At the same time, it was noted that the content of fat in the carcass of pigs with the use of additives decreased.

The weight of bones in the carcass of pigs of the 2nd and 1st groups was almost the same, and in the 3rd - 10,97 % ($P<0,05$) and 8,89 % ($P>0,05$) less compared to analogues. Therefore, with increasing the amount of meat in the carcasses of the amount of fat and bone decreases. The results of carcass boning of experimental pigs and the results of experiments show that the morphological composition of the carcass depends on the provision of animals with a balanced diet.

Table 2 – Morphological composition of fattening pigs carcasses at inclusion in their diet of polysols and zeolite

Indicators	Groups		
	I	II	III
Chilled carcass weight, kg	75,8±2,20	78,0±1,49	85,3±2,17
%	100,0	100,0	100,0
Including meat, kg	40,9±1,16	44,0±0,80	52,3±0,82
%	53,96	56,41	61,31
fat, kg	25,7±0,19	25,0±0,21	24,8±0,17
%	33,91	32,05	29,07
bones, kg	9,2±0,06	9,0±0,14	8,2±0,19
%	12,14	11,54	9,61

For a comparative evaluation of carcasses indicative criterion is the ratio of their tissues. The index of meat content (the ratio of flesh and bones) in control animals was low within 4,45, in pigs of the 2nd group was 4,89, and in animals of the 3rd group - increased to 6,38. The index of fasting (the ratio of flesh and fat) was calculated according to the morphology of carcasses. It was found that in the control animals this figure was 1,59, in the 2nd group - 1,76, and in the 3rd group - increased to 2,11. Thus, the feeding of zeolites contributed to an increase in the indices of meat and lean carcasses, which increases the meat quality and value of pork.

It was found that the introduction of zeolite additives into the diet of pregnant sows stimulates intrauterine growth of pigs. If the control average live weight of pigs at birth was 0,92 kg, feeding polysols – 0,94 kg, and under the influence of zeolite – 1,10 kg, which is 19,56 %, than in the control. Upon reaching 60 days of age, the use of zeolite supplementation contributed to an increase in their average live weight by 6,71 % more than the control. 105 daily and the age of the piglets, this figure increased by 7 %. At the age of 9 months of pigs of the 3rd group, this indicator increased by 8,06 % ($P<0.01$) compared to analogues. The average daily increase in live weight of piglets during these periods against the background of zeolite gradually increased by 6,03, 7,14 and 8,11 %, respectively, compared with the control.

CONCLUSION

It is experimentally proved that the use of zeolite in pig breeding as mineral additives in comparison with the use of polysols is the most effective measure. This helps to increase the indicators of control slaughter of pigs, including slaughter yield, carcass slaughter weight, yield of pure meat, reduce fat in the carcass. The inclusion of zeolite in the diet of pregnant sows stimulates growth and fetal development, piglets grow faster after birth. Feeding the zeolite Supplement to piglets during the period of intensive growth contributes to an increase in their live weight gain, they reach a Mature state faster. The use of polysols as a mineral Supplement in pig feed is less effective, due to poor absorption of salts, natural zeolites are better absorbed by the body of animals.

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечить население экологически чистыми продуктами животноводства, отвечающим требованиям высокого качества – это одна из главных задач сельскохозяйственного производителя [Akhmetova et al, 2015; Dezhatkina et al, 2015; Dezhatkina, 2005; Lyubin, Akhmetova and Dezhatkin, 2016].

Перспективным направлением является свиноводство, так как свиньи отличаются от других животных высокой скороспелостью. За короткий период можно получить до трех опоросов, в которых от 10 до 30 поросят. Заключительным этапом в производстве свинины, является откорм животных. Свиньи за девять месяцев откорма достигают массы 120-140 кг. Поэтому отрасль свиноводства является рентабельной. Основной задачей откорма является получение качественного мяса за короткие сроки. Этого можно достичь только при правильной кормлении [Shlenkina, Stezenko and Lyubin,

2013; Shlenkina, Lyubin and Dezhatkina, 2016; Lyubin N.A et al, 2015; Dezhatkina et al, 2016].

Все рационы должны быть сбалансированы по питательным веществам. В настоящее время важным фактором решения проблемы обеспечения кормовой базы для животных является введение в их рационы натуральных кормовых добавок, наибольший интерес приобретают многофункциональные природные цеолиты [Dezhatkina and Dezhatkin, 2016; Nikitina and Dezhatkina 2017; Frolova, Lyubin and Gening, 1999; Lyubin N.A et al, 2016].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель работы – обосновать применение в рационе свиней на откорме цеолитсодержащего кремнеземистого мергеля месторождения Ульяновской области РФ. Для этого организован научно-производственный опыт на поросятах крупной белой породы в свиноводческом хозяйстве Ульяновской области. Животных для опыта формировали в три группы. Свиньи 1-й группы (контроль) получали основной рацион (хозяйственный), который был сбалансирован по питательным веществам, но имел дефицит минеральных элементов, таких как: медь, цинк, марганец и кобальт. Свиньи 2-nd-experience 2-й группы (опыт) к этому рациону получали добавку полисолей для восполнения недостатка минеральных элементов. Животные 3-й группы (опыт) дополнительно к рациону получали дозу природного цеолита в количестве 2 % от сухого вещества рациона, что соответствовало количеству марганца, меди, цинка и кобальта в полисолях. Учёт живой массы свиней проводили контрольным взвешиванием, в конце опыта, в возрасте 9 месяцев провели контрольный убой свиней по 3 головы из группы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Увеличение предубойного веса (массы) и убойного выхода свиней, прямо зависит от их возраста, скорости роста, обмена веществ и качественных преобразований в организме. Важно получить прирост мышечной и костной тканей, а также органов, обеспечивающих здоровье животных.

Из table 1 видно, что скормливание полисолей и природного цеолита оказало положительное влияние на показатели контрольного убоя подопытных животных. Установлено повышение предубойного веса свиней 2-й группы на 6,16 %, соответственно в 3-й группе этот показатель увеличился на 10,56 % ($P<0,1$) по сравнению с контролем.

Доказано, что свиньи 3-й группы характеризовались более выраженными различиями по сравнению с другими. Масса парной туши у животных 3-й группы была больше, чем в 1-й группе на 12,81 % ($P<0,01$) и на 8,19 %, чем во 2-й. Выход туши у свиней при скормливании природного цеолита был больше соответственно на 1,54 % и 2,88 % по сравнению с аналогами.

Таблица 1 – Показатели мясной продуктивности свиней на откорме при включении в их рацион полисолей и цеолита

Показатели	Группы		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	102,3±1,87	108,6±5,41	113,1±5,24
Масса парной туши, кг	77,3±0,31	80,6±1,74	87,2±1,65
Выход туши, %	75,56	74,22	77,10
Масса внутреннего жира, кг	2,6±0,61	3,1±0,35	2,5±0,22
Выход внутреннего жира, %	2,54	2,85	2,21
Убойная масса, кг	79,9	83,7	89,7
Убойный выход, %	78,10	77,07	79,31

В ходе опыта было установлено, что введение в рацион свиней полисолей способствует увеличению в туше количества внутреннего жира на 19,23% ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

Из таблицы 2 видно, что содержание мяса в туше свиней 2-й группы на 7,58 % и у животных 3-й группы на 27,84 % ($P<0,05$) выше по сравнению с контролем. В тоже время отмечено, что содержанию сала у туше свиней с использованием добавок снижалось.

Таблица 2 – Морфологический состав туш свиней на откорме при включении в их рацион полисолей и цеолита

Показатели	Группы		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	75,8±2,20	78,0±1,49	85,3±2,17
%	100,0	100,0	100,0
В том числе мяса, кг	40,9±1,16	44,0±0,80	52,3±0,82
%	53,96	56,41	61,31
сала, кг	25,7±0,19	25,0±0,21	24,8±0,17
%	33,91	32,05	29,07
кости, кг	9,2±0,06	9,0±0,14	8,2±0,19
%	12,14	11,54	9,61

Масса костей в туше свиней 2-й и 1-й групп была практически одинаковой, а в 3-й - на 10,97 % ($P<0,05$) и 8,89 % ($P>0,5$) меньше по сравнению с аналогами.

Следовательно, с увеличением количества мяса в тушах количество сала и костей уменьшается. Результаты обвалки туш подопытных свиней и результаты опытов свидетельствуют, что морфологический состав туши зависит от обеспеченности животных сбалансированным рационом.

Для сравнительной оценки туш показательным критерием является соотношение их тканей. Индекс мясности (соотношение мякоти и костей) у контрольных животных был невысоким в пределах 4,45, у свиней 2-й группы составил 4,89, а у животных 3-й группы – увеличился до 6,38. Индекс постности (соотношение мякоти и жира) рассчитывали по показателям морфологии туш. Установлено, что у контрольных животных этот показатель составил 1,59, во 2-й группе – 1,76, а в 3-й группы – вырос до 2,11.

Таким образом, скормливание цеолитов способствовало увеличению индексов мясности и постности туш, что повышает мясные качества и ценность свинины.

Установлено, что введение в рацион беременных свиноматок добавок цеолита стимулирует внутриутробный рост поросят. Если в контроле средняя живая масса поросят при рождении составляла 0,92 кг, при скормливании полисолей - 0,94 кг, а под влиянием цеолита - 1,10 кг, что на 19,56 %, чем в контроле. По достижению 60 суточного возраста использование цеолитовой добавки способствовало увеличению их средней живой массы на 6,71 % больше, чем контроле. А к 105 суточному возрасту поросят этот показатель увеличился на 7 %. В возрасте 9-ть месяцев свиней 3-й группы этот показатель вырос на 8,06 % ($P<0,01$) по сравнению с аналогами. Среднесуточный прирост живой массы поросят за эти периоды на фоне цеолита постепенно увеличился соответственно на 6,03, 7,14 и 8,11 % по сравнению с контролем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментально доказано, что применение в свиноводстве цеолита в качестве минеральных добавок по сравнению с использованием полисолей является наиболее эффективным мероприятием. Это способствует увеличению показателей контрольного убоя свиней, в том числе убойному выходу, убойной массе туши, выходу чистого мяса, снижению сала в туше. Включение цеолита в рацион беременных свиноматок стимулирует рост и внутриутробное развитие плода, поросята быстрее растут и после

рождения. Скармливание добавки цеолита пороссятам в период интенсивного роста способствует увеличению прироста их живой массы, они быстрее достигают зрелого состояния. Применение полисолей в качестве минеральной добавки в корм свиней является менее эффективным, что связано с плохим усвоением солей, природные цеолиты лучше усваиваются организмом животных.

REFERENCES / БИБЛИОГРАФИЯ)

1. Akhmetova, V.V., Dezhatkina, S.V. and Dezhatkin, M.E. 2015. Use of a complex additive on the basis of natural sorbents in the feeding of calves. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2: 52-56.
2. Dezhatkina, S.V., Lyubin, N.A. and Dezhatkin, M.E. 2015. Dynamics of mineral elements in the tissues of cows when included in their diet of zeolite raw materials. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2: 52-56.
3. Dezhatkina, S.V. and Dezhatkin, M.E. 2016. Optimization of dairy cows ' rations by natural marl. Actualscience. 2(1): 35-46.
4. Dezhatkina, S.V. 2005. The use of natural zeolites for preventive purposes, to improve the health of animals and the functional state of their liver. Modern development of agriculture: regional experience, problems, prospects. All-Russian scientific-practical conference. Ulyanovsk. 1: 270-274.
5. Shlenkina, T.M., Lyubin, N.A. and Dezhatkina, S.V. 2016. Morphometry of bones of young pigs when feeding unconventional mineral feedings. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 1 (33): 139-142.
6. Lyubin, N.A., Loginov, G.P. and Akhmetova, V.V. 2015. The influence of zeolite-containing marl on the intensity of nitrogen, carbohydrate and lipid metabolism in highly productive cows. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2: 69-73.
7. Dezhatkina, S.V., Goryacheva, E.A., Kozlov, V.V. and Dezhatkin, M.E. 2016. Enrichment of dairy cows diet with natural zeolite. Scientific and methodical electronic journal "Concept". 11: 2661-2665.
8. Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V., Vasina S.V. and Shlenkina T.M. 2015. Zeolite-containing marl in feeding of farm animals and poultry: Catalogue of scientific developments and innovative projects. Ulyanovsk.
9. Lyubin, N.A., Dezhatkina, S.V., Akhmetova, V.V., Vasina, S.V., Shlenkina, T.M. and Dezhatkin, M.E. 2016. The use of marl, Siuch-Ushanskogo field in the diet of animals. Ulyanovsk.
10. Shlenkina, T.M., Stetsenko, I.I. and Lyubin, N.A. 2013. Features of age-related changes in the mineral profile of blood under the influence of various additives. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 3: 72-79.
11. Frolova, S.V., Lyubin, N.A. and Gening, T.P. 1999. Physiological and biochemical aspects of the use of natural resources of nutrients in animal husbandry. Activity of enzymes in the liver of cows when feeding zeolite-containing silica marl: Collection of scientific works. Ulyanovsk. 2: 58- 65.
12. Lyubin, N.A., Akhmetova, V.V. and Dezhatkin, M.E. 2016. Dynamics of indicators of blood of young pigs when using zeolite-based feedings. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2: 92-95.
13. Nikitina, I.A. and Dezhatkina, S.V. 2017. The effect of zeosil on the blood composition of cows. International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists: Innovative activity in modernization of agroindustrial complex. Ulyanovsk. 1: 89-92.