

*The lack of biogenic minerals in the diet, or failure to comply their optimal ratio leads to metabolic disorders, reduced feed efficiency, and hence the productivity of animals. Therefore, the application of complex natural mineral feed additions, specifically on the basis of magnesium salts. That is why the study of the influence of complex preparation «Mineral bioprotector Mg<sup>++</sup>», on sperm quality of boars in the relation with the biochemical composition of the sperm plasma is urgent.*

*Studies were conducted on 6 boars Poltava Meat breed, three heads in each group, in two stages: the preparatory period of 30 days, 60 days and accounting one, during which it was carried out feeding mineral addition «Mineral bioprotector Mg<sup>++</sup>». The regime of sexual load of boars in preparatory and experimental periods was 1 time for 3 – 4 days.*

*It was found that increased levels of magnesium in the diet of boars during 45 days contributed to the growth in ejaculate volume from 312.66 ± 16.629 cm<sup>3</sup> to 329.79 ± 18.926 cm<sup>3</sup> (5.5%), the number of living spermatozoa in the ejaculate from 65.98 ± 4.768 billion/cm<sup>3</sup> up to 69.03 ± 2.905 billion/cm<sup>3</sup> (4.6%) and their concentration from 268.98 ± 16.396 billion/cm<sup>3</sup> to 276.54 ± 14.599 billion/cm<sup>3</sup> (2.8%). The thermal resistance of sperm was the better then control on 8.47% (p≤0,05) and amounted to 63.85%, which indicates a large ejaculates suitability for long-term storage. Some biochemical parameters of sperm plasma had significant changes. The number of total cholesterol in boars' ejaculate of experimental group increased on 13.18% (p=0.006), magnesium – on 81.25% (p≤0,01), but dehydroascorbic acid, but decreased by 18.56% (p≤0.05). It has been determined a significant increase in aspartate aminotransferase activity to 41.46% (p=0.003).*

*Key words: boars, feeding, mineral feed addition, magnesium, ejaculate, sperm quality, biochemical parameters.*

УДК 636.4.084

**Коробка А.В.**, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

**Бітлян О.К.**, здобувач

**Конкс Т.М.**, молодший науковий співробітник

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

## **ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОНЕНТІВ ПРЕМІКСІВ НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ЇХ ВИРОБНИЦТВА, ТРАНСПОРТУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМАХ КОРМОРОЗДАЧІ**

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Д.О.Біндюг*

*Досліджено фізико-технологічні властивості преміксів з різними формами мікроелементів за показниками вологості, кута природного нахилу, об'ємної маси, середнього розміру часток, відносної сипучості, коефіцієнту зовнішнього тертя та стискання дозволяють стверджувати про подібність їх значень зі стандартним преміксом КС-5, що дозволяє його виготовляти, зберігати та застосовувати у системах кормороздавання. Одержані результати розподілення різних форм мікроелементів у суміші засвідчили про їх незначні відхилення від стандартного преміксу КС-5: коефіцієнт варіації змішування контрольованого компонента (вітамін А) в середньому склав 14,5 % з вуглекислими та 15,3 % сірчано-кислими солями.*

*Ключові слова: премікс, комбікорм, рецепти, однорідність, компоненти, технологічний процес.*

Суттєве підвищення коефіцієнта корисної дії кормів за умов інтенсифікації галузі на промисловій основі можливе за рахунок ефективного застосування преміксів у раціонах годівлі тварин [1, 2].

Знання зміни структури преміксів, їх фізико-технологічних особливостей, термінів зберігання та обсягів вводу у комбікорм тварин для різних статевих-вікових груп дозволить виробникам продукції свинарства уникати небажаних наслідків непередбачуваних змін при зберіганні преміксів залежно від тари, умов зберігання та хімічної природи мінеральних елементів.

Премікси, як і комбікорми, залежно від складу, співвідношення інгредієнтів, їх природних властивостей мають здатність утворювати грудочки, злежуватись, втрачати сипучість та змінювати фізіологічну придатність для годівлі тварин. Названі зміни особливо небажані у преміксах, тому, що в одиниці їх маси міститься висока концентрація біологічно активних речовин, вітамінів, макро- та мікроелементів. У разі зміни структури преміксу змінюється і його здатність до рівномірного розподілу між частинками комбікормів, що є вкрай небажаним. Грудочки преміксів різних розмірів потрапляючи в організм тварин можуть містити граничні концентрації окремих речовин, що може звести нанівець найкращим чином налагоджену технологію утримання та годівлі тварин.

Удосконалення зазначених технологічних процесів потребує чіткого уявлення та знання характеристик властивостей преміксів.

Матеріали і методи. Дослідження базуються на порівняльному аналізі вмісту сірчано-кислих, вуглекислих солей та хелатних форм мікроелементів на однаковому вітамінному фоні преміксу з використанням стандартних даних комп'ютерних програм. Визначення фізико-технологічних властивостей преміксів з різними солями мікроелементів здійснювали відповідно методичних рекомендацій.

Дослідні партії преміксів з включенням різних доз преміксу КС-5 виробляли в умовах комбікормового заводу ТОВ «Актив Трейд Компані» (Херсонська обл.).

**Результати й обговорення.** Узагальнені результати даних характеристик властивостей досліджуваних нами різних форм преміксів на основі рецепту КС-5 наведено в табл. 1.

### 1. Фізико-технологічні властивості окремих форм преміксів

Показники	Премікс КС 5			
	стандартний	тільки з сірчано-кислими солями мікроелементів	тільки з вуглекислими солями мікроелементів	тільки з хелатними формами мікроелементів
Вологість, %	11,5	11,8	11,6	11,5
Кут природного нахилу, градусів	42	43	42	42
Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	0,383	0,397	0,375	0,380
Середній розмір часток, мм	0,55	0,59	0,51	0,52
Відносна сипучість, балів	2,5	2,9	2,6	2,7
Коефіцієнт зовнішнього тертя	0,47	0,48	0,47	0,46
Стискаємість, %	15,5	16,5	16,5	15,5

Визначення кута природного нахилу дає загальне уявлення про здатність сипучого матеріалу до його гравітаційного зміщення (обвал або розсув) та повинен обов'язково враховуватись при проектуванні ліній кормороздачі у свинарських приміщеннях. Для преміксів, що вивчалися, характерний кут природного нахилу складає 42-43 градусів. При зростанні кута природного нахилу понад 45 градусів виникає ризик завалу продукту, при зменшенні кута нижче 20 градусів виникає ризик розсування.

Одним з головних показників, що дозволяє здійснювати оцінку продукту при виробництві й зберіганні здатність ущільнюватись. При ущільненні менше 20 % продукт має добру сипучість, вільно вивантажується із ємкостей, добре рухається по трубопроводах. При ущільненні понад 40 % продукт набирає здатності до злежування і утворення завалів.

Відносна сипучість, виступаючи комплексним показником фізико-технологічних властивостей продуктів комбікормового виробництва, в значній мірі залежить від їх вологості.

Знання властивостей сипучості продуктів, зокрема когезивності, дає можливість оцінити їх поведінку при транспортуванні та характеризує здатність сипкого матеріалу до злипання. Показник когезивності, який становить менше 1,25 % відображає здатність продукту вільно переміщуватись самопливом при транспортуванні, при перевищенні значення 1,4 % продукт втрачає можливість вільного переміщення самопливом і потребує обов'язкового додаткового зусилля для переміщення.

За таких умов помітно зростає зусилля при кормороздаванні через трубопроводи, збільшується час роздавання корму та спостерігається нерівномірність висипання у годівниці.

Підвищення вологи продукту та збільшення його висоти шару в ємкості (бункері чи силосі) сприяють зростанню злежуваності. В абсолютно сухих продуктах властивість злежуваності відсутня або проявляється незначно. Недопущення злежуваності продукту потребує періодичного здійснення механічного або аераційного розпушування, переміщення (перекачування) із однієї ємкості в іншу.

До того ж, при ущільненні комбікормів та преміксів, зростає вірогідність втрати придатності внаслідок хімічної взаємодії речовин між собою, розвитку мікроорганізмів та нижчих грибів.

Результати вивчення порівняльних характеристик фізико-технологічних властивостей преміксів дозволяють стверджувати, що вони майже не залежать від введених у різній формі солей мікроелементів.

На підставі підібраних емпіричних формул складено однофакторну математичну залежність показників фізико-технологічних властивостей від середньозваженого розміру частинок преміксів з різними формами солей мікроелементів, рівняння якої має вигляд:

$$y = b + b_0 i_c - b_1 i_c^2$$

де  $y$  – показник фізико-технологічних властивостей;  $b, b_0, b_1$  – коефіцієнт регресії;  $i_c$  – середньозважений розмір частинок.

Застосування у практичній діяльності зазначеної залежності дозволяє досягти раціональних режимів роботи, оптимальних параметрів функціонування технологічного і допоміжного обладнання та вдосконалювати технологічний процес змішування складових при виготовленні комбікормів. Узагальнення власних досліджень та результатів отриманих вченими [5, 6, 7, 8, 9] дозволило їх згрупувати за режимними (технологічними) параметрами та фізико-технологічними властивостями продуктів і представити у вигляді схеми (рис.).



Рис. Фізико-технологічні властивості продуктів у параметрах виробничого процесу\*  
Примітка: \* Розробка авторів

У технологічному процесі виробництва преміксової продукції, а особливо у період тривалого його зберігання важливе місце займає попереднє та остаточне змішування компонентів, що є необхідним для одержання однорідної суміші продукту.

Фізико-технологічні властивості наповнювача та біологічно активних речовин є складовими, які в значній мірі впливають на одержання однорідної суміші преміксу. Однорідність продукту характеризує ступінь рівномірності розподілення складових компонентів у всьому об'ємі суміші. Однорідність розмелених та подрібнених частинок компонентів преміксів та комбікормів дає можливість якісно перемішувати суміш та досягти бажаного і ефективного результату – рівномірного розподілення біологічно активних речовин між частинками наповнювача. З урахуванням цього до змішувачів висуваються дві основні вимоги: перша – вони повинні забезпечити задане рецептом співвідношення компонентів за масою у готовій суміші з відхиленнями, що не перевищують встановлених допусків, і друга – перерозподілення частинок компонентів, що змішуються так, щоб показник нерівномірності їх розподілення був в межах зоотехнічних норм [10].

У табл. 2 наведено результати трьохкратної повторності змішування контрольного компонента (вітамін А) у дослідних формах преміксів.

## 2. Коефіцієнт варіації змішування контрольного компонента в преміксі КС-5, %

Форми преміксів	Коефіцієнт варіації, значення		
	максимальний	мінімальний	у середньому
Стандартний	16,2	15,0	15,6
Тільки з сірчаноокислими солями мікроелементів	15,6	15,0	15,3
Тільки з вуглекислими солями мікроелементів	15,0	14,0	14,5
Тільки з хелатними формами мікроелементів	15,9	14,0	14,8

Одержані результати змішування компонентів преміксів з різними формами мікроелементів в цілому свідчать про незначні відхилення коефіцієнту варіації від стандартного. За середніми значеннями коефіцієнт варіації був найменшим (14,5 %) у преміксі з вуглекислими солями, в стандартному цей показник склав 15,6 %. Значні коливання коефіцієнту варіації в стандартному преміксі (16,2-15,0 %) пояснюються тим, що в дослідженні використовувався вироблений та затарений на заводі премікс. Визначення коефіцієнту варіації в преміксах з різними солями мікроелементів проводилось безпосередньо після здійснення технологічної операції – змішування.

**Висновки.** Вивчені характеристики фізико-технологічних властивостей преміксів з різними формами мікроелементів за показниками вологості, кута природного нахилу, об'ємної маси, середнього розміру, часток, відносної сипучості, коефіцієнту зовнішнього тертя та стискання дозволяють стверджувати про подібність їх значень зі стандартним преміксом, що дозволяє його виготовляти, зберігати та застосовувати у технологічних процесах вирощування та відгодівлі свиней.

Запропонована однофакторна математична залежність показників фізико-технологічних властивостей від середньозваженого розміру частинок сировинних компонентів дозволяє досягти оптимальних режимів роботи та параметрів функціонування технологічного і допоміжного обладнання при транспортуванні, зберіганні та роздаванні корму у годівниці.

Одержані результати розподілення різних форм мікроелементів у суміші засвідчили про їх незначні відхилення від стандартного преміксу КС-5: коефіцієнт варіації змішування контрольного компонента (вітамін А) в середньому склав 14,5 % з вуглекислими солями та 15,3 % з сірчанокислими солями.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Подобед Л. И. Технологические основы получения комплексных кормовых добавок и эффективность их применения в кормлении свиней и птицы: автореф. дисс. на соискание научн. степени доктора с.-х. наук: спец. 06.00.16 «Кормление животных и технология кормов»/Л. И. Подобед.- Харьков, 1997. – 47 с.
2. Подобед Л. И. Комбікорми і кормосуміші для молодняка сільськогосподарських тварин /Л. И. Подобед. – К. : Урожай, 1994. -145 с.
3. Методические указания к проведению УИРС по курсу «Технология комбикормового производства» / Под общ. ред. А. П. Левицкого // Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова. Одесса, 1990. – 92 с.
4. Левицкий А. П. Рекомендации по приготовлению и использованию обогатительных кормовых добавок в производстве полнорационных комбикормов на малогабаритных установках / А. П. Левицкий // Одесский биотехнологический институт УААН.- Одесса, 1992. – 67 с.
5. Edmonds M. S., Arentson B. E. Effect of supplemental vitamins and trace minerals on performance and carcass quality in finishing pigs // J. anim. Sc. – 2001. -Vol.79.№ 1. – P. 141.
6. Егоров Б. В. Совершенствование технологий подготовки комплекс-ных наполнителей премиксов / Б. В. Егоров // Зернові продукти і комбікорми.- 2002. -№ 1.- С. 45-47.
7. Эффективность премиксов и качество смешивания их ингредиентов / В. А. Солоненко, И. Н. Хлебников, В. А. Рогачев, В. И. Мукачев // Аграр. наука. – №11. -2002.- С. 24-25.
8. Кіщак І. Т. Виробництво і застосування преміксів / І. Т. Кіщак. – К.: Урожай, 1995. – 270 с.
9. Косиченко М. Дотримання вимог виробництва і використання преміксів, кормових добавок у тваринництві / М. Косиченко, Г. Левицький // Ветеринарна медицина України. -№7. -1999. -С. 6.
10. Каравашенко В. Ф. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / В. Ф. Каравашенко, Ю. Н. Батюжевский, М. М. Лемешева.-Борки, 1998. – 111 с.

**Коробка А.В., Битлян О.К., Конкс Т.Н.** *Влияние физических свойств компонентов премиксов на технологический процесс их производства, транспортировки, хранения и применения в системах кормораздачи*

*Исследованы физико-технологические свойства премиксов с различными формами микроэлементов по показателям влажности, угла естественного наклона, объемной массы, среднего размера частиц, относительной сыпучести, коэффициента внешнего трения и сжатия позволяют утверждать о сходстве их значений со стандартным премиксом КС-5, позволяет его производить, хранить и применять в системах кормораздачи. Полученные результаты распределения различных форм микроэлементов в смеси засвидетельствовали их незначительные отклонения от стандартного премикса КС-5 коэффициент вариации смешивания контрольного компонента (витамин А) в среднем составил 14,5 % с углекислыми и 15,3 % сернокислыми солями.*

*Ключевые слова: премикс, комбикорм, рецепты, однородность, компоненты, технологический процесс.*

**A.V. Korobka, O.K. Bitlian, T.M. Konks.** *Influence of physical properties of components in premixes on technological process of their production, transporting, keeping and using in systems of feed distribution*

*It has been studied the physical-technological properties of premixes with different forms of microelements for the indexes of humidity, angle of natural slope, volume mass, average size, parts, relative pouring, constant of external friction and pressure allows to confirm about the similarity of their significances with standard premix KC-5 that allows its preparation, to keep and to use in systems of feed distribution. Obtained results of the distribution of different microelements in the mixture certified about their insignificant deflections from standard premix KC-5; coefficient variation of mixing the control component (vitamin A) in average was 14.5% with carbonic acid salts and 15.3% with sulfuric acid salts.*

*Key words: premix, combined feed-stuff, recipes, homogeneity, components, technological process.*