

## BREDOL®

ДЛЯ ВСІХ  
ВИДІВ  
ТВАРИН

### ЕМУЛЬГАТОР ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНИХ КОМБІКОРМІВ

- ❖ Поліпшення якості гранул
- ❖ Підвищення засвоюваності поживних речовин
- ❖ Покращення продуктивності прес-гранулятора
- ❖ Зниження споживання електроенергії





*The technological methods of processing apple pomace, such as drying, followed by granulation, silage, pectin, biogas, production of apple concentrate, alcohol, vinegar, and the use of apple pomace in other sectors of the economy.*

*The possibility of processing of apple pomace in the production of animal feed. Feeding of apple pomace flour enriched diet in trace elements, vitamins, has dietary, taste, stimulates digestion, enhances the absorption of all nutritious food.*

*The possibility of using apple pomace in feeding farm animals such as pigs, young pigs and of pregnant and lactating ewes. Using apple pomace increases the efficiency of rearing pigs and receive economic effect on 1 head. Feeding dry apple pomace increases weight gain and increases the sheep wool clip.*

**Keywords:** by-products processing, chemical composition, apple pomace, feed.

#### REFERENCES

1. Korobko V.N. Waste of fruit and vegetable production - a reserve strengthening of livestock fodder [Text] / V.N. Korobko // Storage and processing of grain. - 2002. - №1. - P. 9-11
2. Tkachuk V.M. The economic efficiency of dry apple pomace in feeding sheep [Text] / V.M. Tkachuk // Scientific Bulletin LNUVMBT them. S.Z. Hzhyskoho. - 2013. - №1. - P. 195-198
3. Study the process of obtaining biogas with waste canning production [Text] / S.N. Bondar, O.B. Chabanova, T.V. Nedobyychuk // Ecological safety. - 2008. - №2. - P. 68-72
4. Orlova N.Ya. Foodstuffs. Fruits, berries, vegetables, mushrooms and products of their processing: Textbook. - 2nd ed., Pererobl.ta reported. [Text] / N.Ya. Orlova, P.Kh.Ponomaryov. - K.: Kyiv.nats.torh.-ekon.un-t, 2007. - 416 P.
5. The global market for apples, 2012-2013 [electronic resource]. - Access: <http://ukrprod.dp.ua/2013/02/19/mirovoj-rynok-yablok-2012-2013-gody.html>
6. Pesotsky V. Apple Business [Text] / V.Pesotsky // CFO. - 2008. - №2. - P.76-79
7. State Statistics Service of Ukraine. Plant Ukraine 2014. Statistical Yearbook. Kyiv - 2015.
8. Varietal Trends and Market Prospects of apples in Ukraine [electronic resource]. - Access: <http://hopu.com.ua/ua/2-sortovi-trendy-ta-perspektyvy-rynku-iabluk-v-ukraini>
9. Lebedev E.I. Comprehensive use of raw materials in the food industry [Text] / E.I. Lebedev. - M.: Light and food industries, 1982. - 185 P.
10. Dubinina A.A. Commodity secondary raw materials. Textbook [Text] / AA Dubinina. - K.: «Publishing house" Professional", 2009. - 336 P.
11. The chemical composition of non-standard raw materials and waste production of canning [Text] / L.P. Kholodnyy, N.V.Rohova, L.M. Yurchyshyna. - P.1-6

Поступила 23.06.2015

Адрес для переписки:

ОНАІПТ, ул. Канатна, 112,

г. Одеса, Україна, 65039



УДК 636.661.73 (075.8)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15673/2313-478x.59/2015.51158>

**А.В. МАКАРИНСЬКА, канд. техн. наук, доцент кафедри технології комбікормів і біопалива**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса



## ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНОСТІ ПРЕМІКСІВ

Стаття присвячена проблемам визначення якості та безпечності преміксової продукції, яка застосовується при виробництві комбікормів. Обґрунтована перспективність використання методів визначення органічності та біотестування на ряду з традиційними методами оцінки безпечності преміксової продукції та її екологічного маркування. Надано визначення «безпечні корми» відповідно до нормативних документів (проектів законів України "Про корми", "Про безпечність та гігієну кормів").

Наведено кількісний склад дослідних зразків 0,02 % вітамінного і 0,08 % мінерального пре-преміксів та комплексних 1 %-вих преміксів виробництва ТОВ «Ломан Анімал Хелс Україна» та НВФ «Комбіко-Силувіт» відповідно.

В статті наведено результати дослідження органічності комплексних наповнювачів, готових пре-преміксів і преміксів за допомогою сертифікованого методу біокристалізації та визначення показника окисно-відновного потенціалу (ОВП) за допомогою ОВП-метра марки ORP-200.

Отримані біокристалограми дослідних зразків характеризуються симетричністю малюнків. Розміри кристалів та їх розгалуження свідчать про їх природне походження, оскільки форми голок кристалів не деформовані, прямі та мають різну довжину, розгалуження всі схожі між собою. Несиметричність, деформація і відсутність малюнку кристалів біокристалограми вітамінного пре-преміксу Ломіксвіт 0,02 % вказує на застосування хімічної обробки при одержанні карбонату кальцію, ймовірно агресивного взаємовпливу в складі висококонцентрованого пре-преміксу його компонентів, а саме взаємодії біологічно активних речовин, або застосування в його складі генмодифікованої сировини.

При визначенні ОВП встановлено, що значення ОВП досліджуваних зразків знаходиться в межах + 51,4 ... + 52,7 мВт, що відповідає значенню ОВП внутрішнього середовища організму тварини, а це означає, що електрична енергія клітинних мембран не витрачатиметься на корекцію активності електронів і продукт легко засвоюється, оскільки володіє біологічною сумісністю з організмом тварини.

**Ключові слова:** премікс, якість, органічність, біокристалограма, окисно-відновлювальний потенціал.

**Вступ**

Сьогодні питання визначення органічності кормової сировини, кормових добавок і готових комбікормів експериментальними методами набуває значної актуальності. Органічність кормового продукту є величиною інтегральною, що може включати низку параметрів. В наукових роботах [1, 2] обґрунтовано доцільність визначення критерію органічності комбікормової і харчової продукції у розробленій методиці за значеннями оцінок органолептичних показників якості, комплексних показників безпеки, комплексних показників нативності та показників біологічної активності продукції.

Безпека тваринницької продукції в першу чергу починається з безпеки комбікормової продукції і кормової сировини, яка застосовується для її виробництва. Відповідно до проектів законів України "Про корми" (№ 2845-1 від 27.05.2015 р.) [3] та "Про безпечність та гігієну кормів" (№ 2845 від 14.05.2015 р.) [4] безпечні корми - корми, що не мають негативного впливу на здоров'я людей або тварин, або корми, що не роблять харчові продукти, одержані від тварин, які використовуються для виробництва харчових продуктів, небезпечними для споживання людиною.

Безпечність та ефективність премісової продукції залежить від: якості наповнювача і біологічно-активних речовин (БАР), добавок; технологічних процесів виробництва БАР; умов транспортування, зберігання наповнювачів, БАР і готових премісів; технологічного процесу виробництва премісів. Безпечність та якість кормових засобів, комбікормів і премісів визначають застосовуючи методи аналізу, акредитовані в Національному Агентстві з акредитації України або відповідній закордонній системі акредитації. Якість премісової продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 4482:2005 Преміси. Технічні умови. Згідно ДСТУ 4482:2005 визначають органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, наявність токсичних елементів, радіонуклідів.

Наряду з традиційними методами аналітичної хімії в останні роки широке розповсюдження набувають експрес та токсикологічні методи аналізу (маркування, визначення залишкової концентрації БАР, біотестування). Методи біотестування заключаються у визначенні дії токсикантів на спеціально вибрані організми в стандартних умовах з реєстрацією різних поведінкових, фізіологічних або біохімічних показників.

При виробництві премісів застосовують різні види наповнювачів, масова доля яких в складі премісів складає від 70 до 90 % [5].

У зв'язку з цим, метою роботи була оцінка органічності наповнювачів та премісової продукції за допомогою методів визначення безпечності і екологічності.

**Матеріали і методи**

Об'єкти досліджень:

- наповнювачі премісів (висівки пшеничні, вапнякова мука);

- комплексні наповнювачі (для вітамінних, мінеральних і комплексних премісів – співвідношення висівок пшеничних і вапнякової

муки Н1 - 75:25; Н2 - 15:85; Н3 -50:50, відповідно;

- 1 % комплексні премікси для курей-несучок (наповнювач Н1) і свиней (наповнювач крейда кормова) виробництва НВФ «Комбіко-Силувіт»;

- концентровані бленди (пре-премікси) для бройлерів Ломіксвіт 0,02 % (наповнювач карбонат кальцію) і Ломіксмін 0,08 % (наповнювач цеоліт) виробництва ТОВ «Ломан Анімал Хелс Україна».

Зазначені дослідні зразки кормових добавок виготовлені у відповідності до ДСТУ 4482:2005 і Європейським нормам законодавства (постанова ЄС 1831/2003) щодо використання кормових добавок у тваринництві. Склад премісів і пре-премісів наведено в талб. 1, 2, 3, 4.

Показники органічності наповнювачів, готових пре-премісів і премісів визначали за допомогою:

- сертифікованого методу біокристалізації (кристаліграфічний метод);

- показника окисно-відновного потенціалу (ОВП).

Кристаліграфічний метод оцінки харчових і кормових продуктів, широко використовується в країнах ЄС, базується на якісно-кількісному описі та інтерпретації кристаліутворення біосубстратів продуктів та води у присутності солі  $CuCl_2$  [6, 7].

Для цього у відповідних співвідношеннях наважку дослідних зразків змішували з дистильованою водою протягом 30 хв. при кімнатній температурі та залишали на 15 хв. для осідання крупних частинок.

Таблиця 1

Склад 1% комплексного преміксу для курей-несучок

Компонент	Од.вим. на 1кг	Вміст
Вітамін А	тис. МО	1050
Вітамін D	тис. МО	220
Вітамін Е	мг	2200
Вітамін К3	мг	200
Вітамін В <sub>1</sub>	мг	200
Вітамін В <sub>2</sub>	мг	600
Вітамін В <sub>3</sub>	мг	1200
Вітамін В <sub>4</sub>	мг	40000
Вітамін В <sub>5</sub>	мг	3000
Вітамін В <sub>6</sub>	мг	300
Вітамін Вc	мг	75
Вітамін В <sub>12</sub>	мг	2,5
Вітамін Н	мг	10
Вітамін С	мг	5000
Залізо	мг	2000
Марганець	мг	5500
Цинк	мг	4500
Мідь	мг	500
Кобальт	мг	100
Йод	мг	120
Селен	мг	15
Лізін	мг	6500
Метіонін	мг	15000
Наповнювач: (Н1)	г	до 1000





Таблиця 2

Склад 1 % комплексного преміксу для свиней

Компонент	Од.вим.на 1кг	Вміст
Вітамін А	тис. МО	2000
Вітамін D <sub>3</sub>	тис. МО	200
Вітамін Е	мг	-
Вітамін К <sub>3</sub>	мг	200
Вітамін В <sub>1</sub>	мг	107
Вітамін В <sub>2</sub>	мг	500
Вітамін В <sub>3</sub>	мг	1200
Вітамін В <sub>4</sub>	мг	25000
Вітамін В <sub>5</sub>	мг	2200
Вітамін В <sub>6</sub>	мг	200
Вітамін Вс	мг	15
Вітамін В <sub>12</sub>	мг	2,2
Вітамін Н	мг	5
Вітамін С	мг	20
Залізо	мг	6000
Марганець	мг	3500
Цинк	мг	7500
Мідь	мг	800
Кобальт	мг	5
Йод	мг	27
Селен	мг	10
Наповнювач: крейда кормова	г	до 1000

Таблиця 3

Склад вітамінного пре-преміксу для бройлерів Ломіксвіт 0,02 %

Компонент	Од.вим.на 1кг	Вміст
Вітамін А – Е 672	тис. МО	50 000
Вітамін D – Е 671	тис. МО	7 500
Вітамін Е	мг	100 000
Вітамін К3 Менадїон	мг	10 000
Вітамін В1	мг	10 000
Вітамін В2	мг	20 000
Вітамін В3	мг	50 000
Вітамін В5	мг	100 000
Вітамін В6	мг	12 500
Вітамін В12	мкг	50 000
Вітамін Вс	мг	2 500
Біотин	мкг	250 000
Наповнювач: карбонат кальцію	г	до 1000

З отриманих водневих екстрактів, після фільтрації, відбирали аліквоти і змішували у відповідних пропорціях з 10 %-вим розчином  $\text{CuCl}_2$ , після чого біосубстрат наносили на скляні пластини і висушували в термостаті при температурі + 30°C. Отримані кристали біосубстратів сканували за допомогою мікроскопу і послідовного фіксування та фільмування отриманого зображення.

Оцінку показників «органічності» досліджува-

Таблиця 4

Склад мінерального пре-преміксу для бройлерів Ломіксмін 0,08 %

Компонент	Од.вим.на 1кг	Вміст
Марганець	мг	125 000
Цинк	мг	100 000
Залізо	мг	50 000
Мідь	мг	10 000
Кобальт	мг	1 250
Йод	мг	1 250
Селен	мг	375
Наповнювач: цеоліт	г	до 1000

них зразків проводили візуально за наступними показниками: морфологічні особливості – особливості фігурних голок, місцеві особливості, взаємопов'язаність окремих морфологічних особливостей, симетричність малюку, текстурні особливості (щільність структури, регулярність відгалужень), якість зображення в цілому (інтеграція, координація).

Біологічну активність оцінювали за показником ОВП водневих розчинів зразків за допомогою ОВП-метра марки ОРР-200.

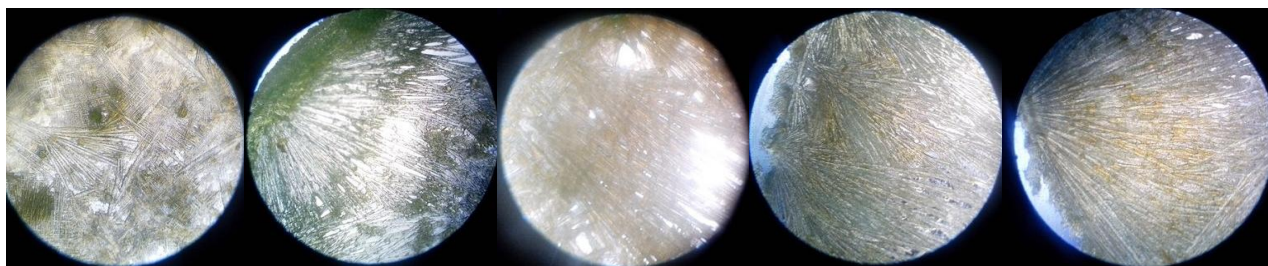
Для дослідження значення ОВП застосовували гальванічний елемент, що складається з двох електродів. Електрод, на якому протікає електродний процес, виготовлений з платини – інертного матеріалу, що не бере участі в реакціях. В якості електрода порівняння застосовується хлор-срібний електрод – це срібна проволочка, покрита шаром  $\text{AgCl}$  і занурена в розчин  $\text{KCl}$ . При замкнутому ланцюзі на ньому протікає реакція:  $\text{Ag} + \text{Cl} = \text{AgCl} + \text{e}^-$ . Потенціал цього електрода дорівнює 201 мВ.

Для визначення ОВП у відповідних співвідношеннях наважки дослідних зразків змішували з дистильованою водою протягом 30 хв при кімнатній температурі та залишали на 15 хв для осадження частинок і утворення осаду. Для отриманого водневого екстракту, після фільтрації, визначали значення ОВП шляхом занурювання електродів ОВП-метра в ємність з дослідною рідиною. Значення ОВП фіксували після стабілізації електронних показників на екрані протягом 10-15 хв.

#### Результати досліджень

Біокристалограми дослідних зразків представлені на рис. 1 і 2.

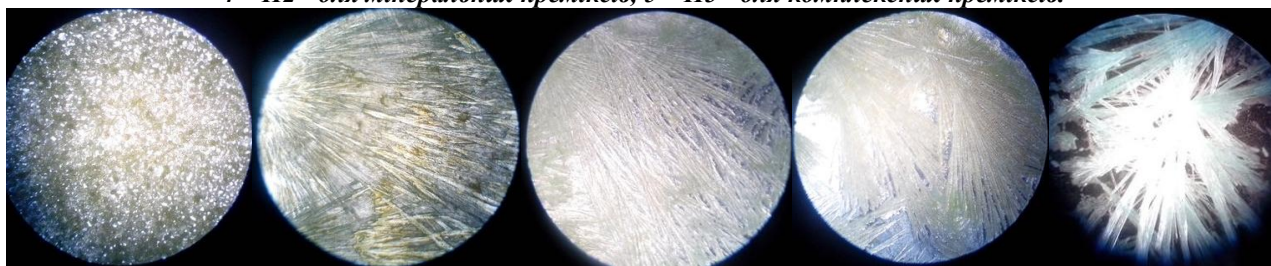
Симетричність малюнків, розміри кристалів та їх розгалуження для отриманих біокристалограм комплексних наповнювачів преміксів (рис. 1) свідчать про їх природне походження, оскільки форми голок кристалів не деформовані, прямі та мають різну довжину, розгалуження всі схожі між собою. Такий характер біокристалограм свідчить про те, що під час вирощування зернової сировини та подальшої її переробки на мукомельному заводі в муку не використовувались речовини, які могли вплинути на структуру готової продукції і побічної продукції – висівок. Для біокристалограм комплексних наповнювачів (рис. 2.4 і 2.5) характерна більш голчаста розгалужена форма кристалів. Схожа картина спостеріга-



1 2 3 4 5

**Рис. 1 – Біокристалограми наповнювачів преміксів:**

1 - висівки пшеничні; 2 - вапнякова мука; комплексний наповнювачів: 3 – Н1 - для вітамінних преміксів, 4 – Н2 - для мінеральних преміксів, 5 – Н3 - для комплексних преміксів.



6 7 8 9 контроль вода

**Рис. 2 - Біокристалограми пре-преміксів і преміксів:**

6 – 0,02 % вітамінний (наповнювач карбонат кальцію); 7 – 0,08 % мінеральний (наповнювач цеоліт); 8 – 1% для курей-несучок (наповнювач Н1); 9 – 1 % для свиней (наповнювач крейда кормова).

ється і для біокристалограм 1 % комплексних преміксів виробництва НВФ «Комбіко-Силувіт» (рис. 2.8, 2.9), до складу яких входить мінеральний наповнювач крейда кормова, що свідчить про їх нативність, яка визначається меншою часткою негативного впливу на кормову мінеральну сировину.

Несиметричність, деформація і відсутність малюнку кристалів біокристалограми вітамінного пре-преміксу Ломіксвіт 0,02 % (рис. 2.6) вказує на застосування хімічної обробки при одержанні карбонату кальцію, ймовірного агресивного взаємовпливу в складі висококонцентрованого пре-преміксу його компонентів, а саме взаємодії біологічно активних речовин, або застосування в його складі генмодифікованої сировини.

Одним зі значущих чинників регулювання параметрів окисно-відновних реакцій, що протікають в будь-якому рідкому середовищі, є активність електронів або ОВП цього середовища, яке характеризує його біологічну активність. У нормі ОВП внутрішнього середовища організму тварини знаходиться в межах від  $-200$  до  $+100$  мВ, тобто внутрішнє середовище організму перебуває у відновленому стані.

При визначенні ОВП (табл. 5) наповнювачів, преміксів і пре-преміксів встановлено, що значення ОВП знаходиться в межах  $+ 51,4 \dots + 52,7$  мВт, що відповідає значенню ОВП внутрішнього середовища організму тварини, а це означає, що електрична енергія клітинних мембран не витрачатиметься на корекцію активності електронів і продукт легко засвоюється,

**Таблиця 5**

**Оцінка значення окисно-відновного потенціалу**

Зразок	Значення ОВП, мВт
Наповнювачі преміксів	
Висівки пшеничні	+ 51,4
Мука вапнякова	+ 51,6
Наповнювач 1 (75:25)	+ 52,7
Наповнювач 2 (15:85)	+ 52,3
Наповнювач 3 (50:50)	+ 52,3
Премікси НВФ «Комбіко-Силувіт»	
1 % премікс для курей-несучок	+ 52,1
1 % премікс для бройлерів	+ 52,1
1 % премікс для свиней	+ 51,9
Пре-премікси ТОВ «Ломан Анімал Хелс Україна»	
Ломіксвіт 0,02 %	+ 51,8
Ломіксмін 0,08 %	+ 51,8

ся, оскільки володіє біологічною сумісністю з організмом тварини.

#### **Висновок**

Таким чином, результати експериментальних досліджень дозволяють зробити висновок про можливість і перспективність використання методів визначення органічності та біотестування на ряду з традиційними методами оцінки безпечності преміксової продукції та її екологічного маркування.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Крусір Г.В. Екологічне маркування органічних комбікормів [Текст] / Крусір Г.В., Кіріяк А.В., Чернишова О.О. // Зернові продукти і комбікорми, 2015. - № 1 (57). - С. 17-20.
2. Мардар М.Р. Біотестування в оцінюванні безпечності зернових пластівців [Текст] / Мардар М.Р. Крусір Г.В., Янівська А.І. // Зернові продукти і комбікорми, 2014. - № 3 (55). - С. 18-23.
3. Проект закону України "Про корми". [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55372](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55372)



(<http://www.potencial.org.ua/download/2724/img-603120714-0001.pdf>).

4. Проект закону України "Про безпечність та гігієну кормів". [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55120](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55120).
5. Технологія виробництва преміксів / Б.В.Єгоров, О.І.Шаповаленко, А.В.Макарянська. Підручник. –К.: Центр учбової літератури, 2007. –288с.
6. Kahl, J., Busscher, N. & Meier-Ploeger, A. Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung [Текст]// Abschlußbericht Projekt 02OE 70, Bundesprogramm Ökolandbau. – 2003. – 265 pp.
7. Busscher N., Kahl J., Andersen J-O., Huber M., Mergardt G., Doesburg P., Paulsen M., Ploeger A. Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples// Biological Agriculture and Horticulture, Academic Publishers Printed in Great Britain. - 2010, Vol. 27, P. 1–23.
8. Шульц М.А., Писаревский А.М., Полозова И.П. Окислительный потенциал. Теория и практика. - Л., 1984. -168 с.

**A.V. MAKARYNSKA, Dr., Ph.D., Associate Professor**  
Odessa national academy Food technologies  
**DETERMINATION OF HARMONY OF PREMIXES**

**Abstract**

Article is devoted to problems of determination of quality and safety of premiksovy production which is applied by production of compound feeds. Prospects of use of methods of determination of harmony and biotesting on a row with traditional methods of an assessment of safety of premiksovy production and its ecological marking are proved. Definition "safe forages" according to normative documents is given (drafts of laws of Ukraine "About sterns", "About safety and hygiene of forages").

The quantitative structure of prototypes of 0,02% of vitamin and 0,08% mineral pre-premixes and complex 1% - the nykh of premixes of production of JSC Loman Animal Hels Ukraina and NPF of "Kombiko-Siluvit" respectively is given.

Results of research of harmony of complex fillers, ready pre-premixes and premixes by means of the certified method of biocrystallization and definition of an indicator of the oxidation-reduction potential (ORP) by means of ORP-200 brand OVP-meter are given in article.

the received biokristallogramma of prototypes are characterized by symmetry of drawings. The sizes of crystals and their branching testify to their natural origin as the forms of needles of crystals which aren't deformed, straight lines and have the different length, branching all are similar among themselves. Asymmetry, deformation and lack of drawing of crystals of a biokristallogramma of vitamin pre-premix of Lomiksvit of 0,02% indicates application of chemical processing when receiving a carbonate of calcium, probable aggressive interference as a part of visokokontsentrovany pre-premix of its components, namely interactions of biologically active agents, or application in its structure of genmodifitsirovany raw materials.

When determining OVP it is established that values of OVP of the studied samples is in limits + 51,4... + 52,7 MW that corresponds to value of OVP of the internal environment of an organism of an animal, and it means that electric energy of cellular membranes not to be spent for correction of activity of electrons and a product is easily acquired as possesses biological compatibility with an animal organism.

**Keywords:** premix, quality, harmony, biokristallogramma, oxidation-reduction potential.

**REFERENCES**

1. Krusir G.V. Ekologichne markuvannya organichnih kombikormiv [Текст]/ Krusir G.V., Kiriya A.V., Chernyshova O.O. // Zernovi produkty i kombikormy, 2015. - № 1 (57). – С. 17-20.
2. Mardar M.R. Biotestuvannya v otsinyuvanni bezpechnosti zernovykh plastivtsiv [Текст] / Mardar M.R. Krusyr H.V., Yaniv'ska A.I. // Zernovi produkty i kombikormy, 2014. - № 3 (55). – с. 18-23.
3. Проект закону України "Про корми". [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55372](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55372) (<http://www.potencial.org.ua/download/2724/img-603120714-0001.pdf>).
4. Проект закону України "Про безпечність та гігієну кормів". [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55120](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55120).
5. Tekhnolohiya vyrobnytstva premiksiv / B.V.Yehorov, O.I.Shapovalenko, A.V.Makaryns'ka. Pidruchnyk. –К.: Tsentruchbovoyi literatury, 2007. –288s.
6. Kahl, J., Busscher, N. & Meier-Ploeger, A. Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung [Текст]// Abschlußbericht Projekt 02OE 70, Bundesprogramm Ökolandbau. – 2003. – 265 pp.
7. Busscher N., Kahl J., Andersen J-O., Huber M., Mergardt G., Doesburg P., Paulsen M., Ploeger A. Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples// Biological Agriculture and Horticulture, Academic Publishers Printed in Great Britain. - 2010, Vol. 27, P. 1–23.
8. Shul'ts M.A., Pysarevskyy A.M., Polozova Y.P. Okyslytel'nyy potentsyal. Teoryya y praktyka. - L., 1984. -168 s.

Надійшла 30.06.2015

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039

